

Probióticos: Um guia prático de prescrição personalizada

Probiotics: A practical guide for personalized prescription

Probióticos: Una guía práctica para la prescripción personalizada

Recebido: 17/11/2025 | Revisado: 25/11/2025 | Aceitado: 25/11/2025 | Publicado: 25/11/2025

Filipa Lino e Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5081-2231>
Escola de Medicina Tradicional Chinesa, Portugal
E-mail: projetoprobioticos@gmail.com

Ana Ascenso

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1417-735X>
Escola de Medicina Tradicional Chinesa, Portugal
E-mail: projetoprobioticos@gmail.com

Joana Landeiro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1192-5089>
Escola de Medicina Tradicional Chinesa, Portugal
E-mail: projetoprobioticos@gmail.com

João V. Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8678-3665>
Escola de Medicina Tradicional Chinesa, Portugal
E-mail: projetoprobioticos@gmail.com

Sara Crespo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6617-4337>
Escola de Medicina Tradicional Chinesa, Portugal
E-mail: projetoprobioticos@gmail.com

Rui Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2923-5041>
Escola de Medicina Tradicional Chinesa, Portugal
E-mail: projetoprobioticos@gmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo propor um guia prático de prescrição personalizada de probióticos e prebióticos manipulados, com base em evidência científica, relacionando cepas específicas, patologias e dosagens eficazes. Realizou-se uma revisão narrativa com abordagem integrativa, com busca em bases científicas (PubMed, Scopus, Embase) e documentos técnicos de referência (OMS, FAO, EFSA), entre 2010 e 2025. Foram incluídos ensaios clínicos, revisões sistemáticas e consensos técnicos. Selecionaram-se 24 cepas probióticas e 6 prebióticos com uso clínico documentado. Os dados foram organizados numa tabela-síntese que relaciona patologias específicas com as cepas e prebióticos indicados e respetivas dosagens eficazes (Quadro 1). Destacam-se: *Lactobacillus plantarum* e *Bifidobacterium infantis* para doenças gastrointestinais; *B. lactis* e *L. gasseri* em síndromes metabólicas; *L. helveticus* e *B. breve* em distúrbios emocionais; *P. freudenreichii* em doenças inflamatórias; *L. crispatus* para saúde ginecológica; e *B. breve* e *E. faecium* na pediatria. As dosagens variaram entre 1×10^8 e 1×10^{10} UFC/dia, de acordo com a condição clínica e a cepa. A prescrição simbiótica manipulada e personalizada, fundamentada na correlação entre patologia, cepa e dose, representa uma abordagem promissora na medicina integrativa, contribuindo para intervenções clínicas mais eficazes, seguras e baseadas em evidência.

Palavras-chave: Probióticos; Prebióticos; Patologia clínica; Composição de medicamentos; Posologia.

Abstract

This study aimed to propose a practical guide for the personalized prescription of compounded probiotics and prebiotics, based on scientific evidence, by relating specific strains, pathologies, and effective dosages. A narrative review with an integrative approach was conducted, with a literature search in scientific databases (PubMed, Scopus, Embase) and technical documents from reference institutions (WHO, FAO, EFSA), covering the period from 2010 to 2025. Randomized clinical trials, systematic reviews, and technical consensus documents were included. A total of 24 probiotic strains and 6 prebiotics with documented clinical use were selected. Data were organized into a summary table correlating specific pathologies with recommended symbiotics (probiotics + prebiotics) and their effective dosages (Shart 1). Key findings include: *Lactobacillus plantarum* and *Bifidobacterium infantis* for gastrointestinal diseases; *B. lactis* and *L. gasseri* in metabolic syndromes; *L. helveticus* and *B. breve* in emotional disorders; *P.*

freudenreichii in inflammatory conditions; *L. crispatus* for gynecological health; and *B. breve* and *E. faecium* in pediatrics. Dosages ranged from 1×10^8 to 1×10^{10} CFU/day, depending on the clinical condition and strain. Personalized and compounded symbiotic prescriptions, grounded in the correlation between pathology, strain, and dosage, represent a promising approach in integrative medicine, contributing to safer, more effective, and evidence-based clinical interventions.

Keywords: Probiotics; Prebiotics; Clinical pathology; Drug compounding; Dosage.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo proponer una guía práctica para la prescripción personalizada de probióticos y prebióticos manipulados, basada en evidencia científica, relacionando cepas específicas, patologías y dosis eficaces. Se realizó una revisión narrativa con enfoque integrador, mediante una búsqueda bibliográfica en bases científicas (PubMed, Scopus, Embase) y documentos técnicos de referencia (OMS, FAO, EFSA), en el período comprendido entre 2010 y 2025. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y consensos técnicos. Se seleccionaron 24 cepas probióticas y 6 prebióticos con uso clínico documentado. Los datos se organizaron en una tabla resumen que relaciona patologías específicas con simbióticos recomendados (probióticos + prebióticos) y sus dosis efectivas (Cuadro 1). Se destacan: *Lactobacillus plantarum* y *Bifidobacterium infantis* para enfermedades gastrointestinales; *B. lactis* y *L. gasseri* en síndromes metabólicos; *L. helveticus* y *B. breve* en trastornos emocionales; *P. freudenreichii* en afecciones inflamatorias; *L. crispatus* en salud ginecológica; y *B. breve* y *E. faecium* en pediatría. Las dosis oscilaron entre 1×10^8 y 1×10^{10} UFC/día, según la condición clínica y la cepa. La prescripción simbiótica manipulada y personalizada, fundamentada en la correlación entre patología, cepa y dosis, representa un enfoque prometedor dentro de la medicina integrativa, favoreciendo intervenciones clínicas más seguras, eficaces y basadas en evidencia.

Palabras clave: Probióticos; Prebióticos; Patología clínica; Composición de medicamentos; Dosificación.

1. Introdução

A utilização de probióticos na prática clínica tem-se consolidado como uma abordagem terapêutica e preventiva promissora em múltiplas condições patológicas, refletindo o reconhecimento crescente do papel fundamental da microbiota intestinal na homeostase e na promoção da saúde humana. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), «os probióticos são definidos como microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro». Tais efeitos benéficos decorrem, em grande parte, da sua capacidade de modular a composição e a atividade da microbiota intestinal, contribuindo para a prevenção e o manejo de distúrbios relacionados ao desequilíbrio microbiano intestinal (disbiose) e à inflamação sistêmica. (Rodrigues & Pinto, 2024)

A microbiota intestinal desempenha um papel central na regulação de funções fisiológicas, imunológicas e metabólicas, sendo a sua disbiose associada ao desenvolvimento ou agravamento de patologias como doenças inflamatórias intestinais, síndrome do intestino irritável, obesidade, diabetes, alergias e até mesmo distúrbios neurológicos. A capacidade dos probióticos em restaurar o equilíbrio microbiano, melhorar a função de barreira intestinal e modular a resposta imunológica tem sido amplamente documentada, tanto em estudos pré-clínicos como em ensaios clínicos randomizados. No entanto, a eficácia destes microrganismos é específica, ou seja, cada estirpe probiótica apresenta mecanismos de ação e benefícios distintos, o que torna a seleção do probiótico adequado um desafio para os profissionais de saúde. (R. A. Rodrigues et al., n.d.; V. dos S. Rodrigues & Pinto, 2024)

A prescrição de probióticos enfrenta ainda obstáculos significativos como a escassez de diretrizes clínicas baseadas em evidências robustas. Além disso, a ausência de protocolos claros e a variabilidade na qualidade dos produtos dificultam a tomada de decisão clínica, levando a uma utilização muitas vezes empírica ou baseada em recomendações genéricas. (R. A. Rodrigues et al., n.d.; Sniffen et al., 2018)

Torna-se também evidente uma necessidade de otimizar o tratamento com probióticos recorrendo a formulações individualizadas, denominadas, em Portugal, de medicamentos manipulados. Entenda-se que medicamento manipulado é qualquer fórmula magistral ou preparado oficial, preparado e dispensado sob a responsabilidade de um farmacêutico. O medicamento é preparado segundo uma prescrição médica, que é individualizada para um determinado paciente. (INFARMED, 2004; Rodrigues M et al., n.d.).

A prática da medicação manipulada atualmente está em crescimento e renovação profunda impulsionada pelas terapêuticas integrativas e personalizadas, que colocam o paciente no centro do tratamento. Reaparece hoje como ponte entre as terapêuticas integrativas e a farmacoterapia convencional. (Jorge, 2024)

Para preparar este guia prático de apoio à prescrição foram selecionados 24 probióticos:

<i>Bacillus clausii</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	<i>Bifidobacterium bifidum</i>
<i>Bifidobacterium breve</i>	<i>Bifidobacterium infantis</i>
<i>Bifidobacterium longum</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
<i>Lacticaseibacillus casei</i>	<i>Lacticaseibacillus</i>
	<i>paracasei</i>
<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	<i>Lactiplantibacillus</i>
	<i>plantarum</i>
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	<i>Lactobacillus crispatus</i>
<i>Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	<i>Lactobacillus gasseri</i>
<i>Lactobacillus helveticus</i>	<i>Ligilactobacillus</i>
	<i>salivarius</i>
<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	<i>Limosilactobacillus reuteri</i>
<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i>
<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Weizmannia coagulans</i>

Estes probióticos representam as linhagens mais estudadas e seguras, com eficácia documentada na saúde do sistema gastrointestinal, imunomodulação, saúde metabólica e cardiometabólica, saúde mental (eixo intestino-cérebro), saúde feminina (vaginal e urinária) e suporte terapêutico complementar em condições inflamatórias e infecciosas. (Allende et al., 2025)

São também os mais usados na terapêutica individualizada devido a:

- Elevado nível de evidência clínica; (Sarita et al., 2024)
- Amplo espectro de atuação; (Allende et al., 2025)
- Estabilidade e compatibilidade em manipulação farmacêutica; (Baral et al., 2021; Kieps & Dembczyński, 2022)
- Sinergia simbiótica comprovada; (Sarita et al., 2024)
- Adequação às terapêuticas integrativas e personalizadas. (Abdul Manan, 2025)

Foram também escolhidos 6 prebióticos, nomeadamente a Inulina, FOS, GOS, Amido resistente, Pectina, Psyllium e Betaglucanos, pela sua ação comprovada de sinergia com os probióticos, melhorando a sua atividade, quer ao nível do metabolismo, imunidade, sistema gastrointestinal, mas também ao nível do bem-estar mental e emocional (Mu-Yeol et al., 2025).

O objetivo deste estudo é propor um guia prático de prescrição personalizada de probióticos e prebióticos manipulados, com base em evidência científica, relacionando cepas específicas, patologias e dosagens eficazes, tendo por base a correlação das patologias e probióticos/prebióticos (também conhecido por associação simbiótica), os seus mecanismos de ação e dosagens efetivas.

Pretende-se, assim, contribuir para que, no futuro, os profissionais de saúde possam selecionar probióticos com base em critérios científicos sólidos, otimizando os resultados terapêuticos e minimizando eventuais riscos associados ao seu uso indiscriminado.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo de revisão narrativa (Rother, 2007) com abordagem qualitativa (Pereira et al., 2018) e, caráter descritivo, centrado em probióticos e prebióticos aplicados à prática clínica individualizada, com ênfase na formulação magistral de medicamentos.

O objetivo desta revisão foi reunir, organizar e analisar criticamente a evidência científica disponível acerca das principais cepas probióticas e substâncias prebióticas com potencial terapêutico documentado, com vista ao estabelecimento de diretrizes práticas de prescrição personalizada.

Fontes de Dados: foi realizada uma busca bibliográfica sistemática e dirigida, entre janeiro de 2015 e maio de 2025, nas seguintes bases de dados:

- PubMed (MEDLINE);
- ScienceDirect;
- Scopus;
- Embase;
- Web of Science;
- Google Scholar (*literatura cinzenta*);
- ResearchGate;
- Elsevier.

Adicionalmente, foram consultadas diretrizes de instituições internacionais (OMS, FAO, EFSA) e documentos regulatórios relativos a medicamentos manipulados (ex.: INFARMED e legislação europeia).

Estratégia de Seleção: foram incluídos os seguintes tipos de estudos:

- Ensaios clínicos randomizados (RCTs);
- Revisões sistemáticas e meta-análises;
- Estudos observacionais relevantes;
- Artigos de revisão e consensos técnicos com elevado fator de impacto;
- Documentos técnicos e normativos sobre segurança, eficácia e regulamentação.

A seleção foi realizada com base em relevância clínica, clareza metodológica, atualidade (≤ 15 anos) e aplicabilidade prática à prescrição manipulada. Foram excluídos estudos com amostras inferiores a 30 indivíduos, modelos exclusivamente *in vitro* e publicações de baixo nível de evidência (ex.: artigos opinativos sem revisão por pares).

Protocolo de Extração e Organização dos Dados: foram analisadas 24 cepas probióticas e 6 prebióticos, priorizando-se os seguintes critérios:

- Nome científico e taxonomia atualizada;
- Mecanismos de ação descritos;
- Benefícios clínicos por condição patológica;
- Dosagens recomendadas com base em estudos humanos.

Os dados foram sistematizados em fichas individuais por cepa/ princípio ativo, contendo:

- Identificação científica (espécie/cepa);
- Benefícios documentados (por sistema/órgão).

A dose terapêutica utilizada (UFC/dia ou g/dia) foi incluída num quadro resumo final.

Avaliação Crítica da Evidência: foi avaliada de forma descritiva, considerando:

- Tipo e desenho do estudo (RCT, coorte, revisão etc.);
- Tamanho da amostra;
- Desfechos clínicos primários;
- Reprodutibilidade dos resultados.

Limitações Metodológicas

Apesar de seguir critérios de seleção rigorosos, esta revisão apresenta limitações relacionadas à heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis, à variação nas cepas bacterianas e formulações comerciais analisadas, e à ausência de padronização entre diferentes produtos contendo a mesma espécie microbiana.

Além disso, em diversos estudos, as designações comerciais das cepas patenteadas não estavam claramente identificadas, o que limita a comparação direta entre resultados e a aplicação clínica precisa em formulações magistrais.

3. Resultados e Discussão

Bacillus clausii

Bactéria Gram-positiva, resistente a condições adversas no trato gastrointestinal, incluindo ácido gástrico e sais biliares. O *Bacillus clausii* é considerado um probiótico com efeitos benéficos baseados em estudos in vitro (animais e humanos), que demonstram a sua eficácia na proteção da mucosa intestinal, na redução de diarreias de diferentes etiologias e na prevenção de infecções respiratórias recorrentes, especialmente em crianças. (Ghelardi et al., 2015; Marseglia et al., 2007)

Benefícios:

- Redução dos efeitos secundários dos antibióticos e infecções, como diarreia, náuseas e inchaço; (Acosta-Rodríguez-Bueno et al., 2022)
- Equilíbrio da microbiota intestinal, promovendo a recolonização de bactérias benéficas após terapia antibiótica; (Acosta-Rodríguez-Bueno et al., 2022)
- Atividade antimicrobiana contra *H. pylori*; (Plomer Marcos III Perez Dorothea Maren Greifenberg, n.d.)

- Infecções respiratórias recorrentes em crianças. (Marseglia et al., 2007)

Bacillus subtilis

Bactéria Gram-positiva, formadora de esporos que se destaca pela resistência a condições adversas como acidez gástrica, temperaturas extremas, variações de humidade, garantindo a sua viabilidade ao longo do trato gastrointestinal. (Su et al., 2020)

Benefícios:

- Diminuição da inflamação intestinal, incluindo doenças inflamatórias intestinais (DII) e disbiose; (Elshagabee et al., 2017)
- Distúrbios gastrointestinais (Diarreia e Síndrome do Intestino Irritável - SII); (Garvey et al., 2022)
- Saúde intestinal e imunidade. (Garvey et al., 2022)

Bifidobacterium animalis ssp. Lactis

Bactéria Gram-positiva anaeróbia com atividade probiótica amplamente estudada, reconhecida pela sua capacidade de sobreviver ao ambiente gástrico e colonizar o intestino, modulando a microbiota intestinal. Demonstra benefícios clínicos, incluindo melhoria da função intestinal, redução de sintomas de síndrome do intestino irritável e promoção da produção de ácidos gordos de cadeia curta (como o butirato), com efeitos anti-inflamatórios e de proteção da barreira intestinal. Alguns estudos indicam impacto positivo no metabolismo lipídico, regulação da adiposidade e suporte à saúde óssea e muscular. (H. Wang et al., 2022)

Benefícios:

- Redução do tempo de trânsito intestinal e melhoria no conforto digestivo; (J. Cheng et al., 2021)
- Redução da dor abdominal e inchaço, com benefícios superiores quando combinado com outras *Bifidobacterium spp*; (J. Cheng et al., 2021)
- Redução da glicose em jejum e melhoria da homeostase da insulina; (C. Zhang et al., 2024)
- Redução da incidência de infeções do trato respiratório superior em adultos saudáveis. (Mao et al., 2022)

Bifidobacterium bifidum

Bactéria Gram-positiva em forma de bastonete, anaeróbica e sem motilidade, que pertence ao género *Bifidobacterium*. (O'Callaghan & van Sinderen, 2016; Turrone et al., 2019; Ventura M et al., 2012). Probiótico comensal do trato gastrointestinal humano, especialmente nos intestinos dos bebés. (O'Callaghan & van Sinderen, 2016; Turrone et al., 2019; Ventura M et al., 2012)

Entre várias funções destacam-se a função de fermentar e quebrar hidratos de carbono complexos e fibras, produzindo ácido láctico e ácido acético, e conseqüentemente ajudando a manter o equilíbrio de pH no sistema gastrointestinal; propriedades adesivas celulares, pela colonização das células epiteliais e conseqüente diminuição da aderência de agentes patogénicos as mesmas. (Abatenh, 2018); melhoria da saúde mental através do eixo cérebro-intestino; (L.-H. Lee, 2025) influência na produção de butirato, promoção da produção de serotonina e regulação dos níveis de neurotransmissores como a dopamina e acetilcolina. (Bocchio et al., 2024)

Benefícios:

- Colite ulcerativa; (Ud Din et al., 2672)
- Síndrome do Intestino Irritável; (Ku et al., 2016; Ruiz-Sánchez et al., 2024)
- Infecção por *Helicobacter pylori*; (Bocchio et al., 2024)
- Modulação de resposta imunitária; (Barg, 2023; *Guia Prático Prescrição Probióticos*, 2020; Zhao et al., 2024)
- Melhoria de infecções respiratórias do trato superior; (Abatenh, 2018),
- Redução da inflamação, pela redução de citocinas inflamatórias TNF- α , IL-1 β e IL-6; (Ruiz et al., 2017; Ud Din et al., 2672)
- Promove cicatrização; (Ud Din et al., 2672)
- Prevenção de alergias e eczemas; (Korpela et al., 2024)
- Modulação da mucosa e motilidade intestinal; (Turroni et al., 2019)
- Imunomodulação da capacidade fagocitária; (Ku et al., 2016)
- Redução de stress, ansiedade e depressão, considerado psicobiótico. (Barg, 2023; Bocchio et al., 2024; Xin et al., 2024)

Bifidobacterium breve

Bactéria anaeróbia Gram-positiva, sem motilidade própria e com formato típico «Y», pertence ao género *Bifidobacterium*. Bactéria comensal do trato gastrointestinal, especialmente nas crianças, é uma das espécies predominantes especialmente se a criança foi alimentada com leite materno. (Bocchio et al., 2024; Kujawska et al., 2024)

Entre várias funções, à semelhança de outras bactérias do género *Bifidobacterium*, quebra hidratos de carbono complexos (como fibras) produzindo ácido láctico e acético (equilíbrio de pH no trato gastrointestinal) ;(Kujawska et al., 2024) promove a redução do turnover da serotonina (Barg, 2023); regulação das citocinas pró inflamatórias pela redução da TNF- α , IL-6 e IL-1 β e aumento das citocinas anti-inflamatórias IL-10 e TGF- β . (Rahmannia et al., 2024)

Benefícios:

- Melhoria de sintomas associados a perturbações gastrointestinais, incluindo SII, DII, obstipação e diarreia associada a antibióticos; (Benjak Horvat et al., 2021; Bocchio et al., 2024)
- Cólicas infantis; (Guamán et al., 2024)
- Melhoria da asma severa e infecções do trato respiratório; (Bocchio et al., 2024; Liu et al., n.d.)
- Modulação do sistema imunitário;
- Redução de infecção por *Enterobacteriaceae*, *Listeria*, *Campylobacter*, *Candida* e *Helicobacter pylori*; (Bocchio et al., 2024)
- Processos inflamatórios e alívio de sintomas na artrite reumatoide; (Bocchio et al., 2024)
- Redução de eczema e dermatite atópica; (Anania et al., 2022; Enomoto et al., 2014; Liu et al., n.d.)
- Tratamento de obesidade e síndrome metabólica; (Enomoto et al., 2014)
- Melhoria de sintomas em doenças neurodegenerativas como Alzheimer. (Abdelhamid et al., 2025)

Bifidobacterium Infantis

Bactéria Gram-positiva, anaeróbica, com formato de bastonete, que pertence ao género *Bifidobacterium*, espécie *Bifidobacterium longum*, subespécie infantis. (Tso et al., 2021)

É comumente encontrada em crianças alimentadas por leite materno, sendo particularmente eficiente na metabolização dos polissacarídeos provenientes do leite materno, além da fermentação/metabolização de hidratos de carbono. (Tripp et al., 2024)

Como todas as bactérias do género *Bifidobacterium*, produzem acetato e lactato (Antoine et al., 2025) (contribuindo para um trato gastrointestinal saudável); tem ação sobre o sistema nociceptivo, nomeadamente na modulação da dor pela ativação de produção de serotonina (Antoine et al., 2025); reduz inflamação pela diminuição da infiltração de neutrófilos, níveis de citocinas pró-inflamatórias e redução da permeabilidade intestinal. (*Guia Prático Prescrição Probióticos*, 2020)

Benefícios:

- Ação anti-inflamatória e imunomoduladora, nomeadamente em crianças de nascimento prematuro; (Dargenio et al., 2024; Whorwell et al., 2006)
- Inibição competitiva patogénica no trato gastrointestinal e produz compostos antimicrobianos que inibem agentes patogénicos como a *Escherichia coli* e *Clostridium difficile*; (Y.-J. Lee et al., 2003)
- Melhoria do bem-estar mental geral e qualidade de sono; (Barg, 2023)
- Prevenção de enterocolite necrosante, em bebés; (De Bruyn et al., 2024; Sohn et al., 2024)
- Melhoria de sintomas gastrointestinais, incluindo SII, DII em adultos; (Antoine et al., 2025; Barg, 2023)
- Modulação da dor. (Antoine et al., 2025)

Bifidobacterium longum

Bactéria gram-positiva, não patogénica, residente do trato gastrointestinal humano. Fermenta carboidratos complexos, incluindo oligossacarídeos, produzindo ácidos gordos de cadeia curta que promovem a integridade da mucosa intestinal, regulam a microbiota e inibem patógenos. Estudos científicos demonstram efeitos benéficos na modulação imunológica, prevenção de diarreias, regulação do metabolismo lipídico, absorção de minerais e suporte à saúde mental e intestinal. (Mills et al., 2023)

Benefícios:

- Síndrome do Intestino Irritável (SII); (Yao et al., 2021)
- Prevenção do cancro colorretal; (Shang et al., 2024)
- Doenças Inflamatórias Intestinais (DII); (Yao et al., 2021)
- Redução do stress percebido e melhoria da qualidade do sono. (H. Wang et al., 2019)

Enterococcus faecium

Espécie bacteriana produtora de ácido láctico comum em humanos, animais e alimentos fermentados. (F. Huang et al., 2018) É a primeira bactéria láctica transmitida do leite materno para o recém-nascido, permitindo o desenvolvimento de um microbioma saudável no trato gastrointestinal, sendo, portanto, uma bactéria comensal com efeito de inibição sobre os microrganismos patogénicos. (Holzapfel et al., 2018; Karimaei et al., 2016)

Esta cepa especialmente usada para o tratamento de diarreia, sendo considerada uma alternativa para tratamento com antibióticos. (Karimaei et al., 2016). Auxilia o crescimento do *Lactobacillus acidophilus*, produz a enzima amilase, produz ácido DL-láctico que vai reduzir o pH intestinal. (*Guia Prático Prescrição Probióticos*, 2020)

Benefícios:

- Aumento da síntese de ácidos biliares promovendo a excreção de colesterol e diminuição dos genes envolvidos na síntese do colesterol; (F. Huang et al., 2018)
- Aumento dos níveis de acetato intestinal e aumento da secreção de IgA, fortalecimento do sistema imunológico da mucosa (Fujita et al., 2020), assim como, possivelmente fortalecimento da função da barreira da mucosa intestinal e modulação da microflora intestinal; (Y. Wu et al., 2019)
- Prevenção de enterocolite necrosante em bebês prematuros; (Men et al., 2023)
- Distúrbios gastrointestinais de adultos, crianças e bebês, incluindo diarreia aguda resultante de gastroenterite e antibióticos, enterite ou enterocolite; (Holzapfel et al., 2018)
- Diminuição das respostas inflamatórias em lesões intestinais induzidas por *E. coli*; (Dong et al., 2023)
- Eficácia potencial na redução da dor gástrica e dos sintomas de inchaço em pacientes com gastrite crônica não atrófica *Helicobacter pylori*-negativa. (Minoretta et al., 2024)

Lactocaseibacillus casei

O *Lactocaseibacillus* é composto por três espécies facultativamente heterofermentativas genotipicamente e fenotipicamente relacionadas, *L. casei*, *L. paracasei* e *L. rhamnosus*.(Hill et al., 2018)

Bactéria gram-positiva, anaeróbica facultativa, não esporulada. Amplamente distribuída em alimentos fermentados e no trato gastrointestinal humano e de animais, esta cepa é amplamente reconhecida como probiótico devido à sua capacidade de sobreviver ao trânsito gastrointestinal, aderir à mucosa intestinal e modular positivamente a microbiota.(Kapetanou, 2021)

Benefícios:

- Atividade antibacteriana contra *H. pylori*; (Enany & Abdalla, 2015)
- Modulação das respostas imunes sistêmicas e das vias aéreas; (Vaisberg et al., 2019)
- Doenças associadas a perturbações da microbiota intestinal, incluindo diarreia associada a antibióticos e SII; (Guia Prático Prescrição Probióticos, 2020; Hill et al., 2018)
- Efeito protetor em crianças com alto risco de desenvolver alergias, como asma e dermatite atópica; (Hill et al., 2018)
- Capacidade de melhorar o controle de peso, incluindo controle glicêmico; (Guia Prático Prescrição Probióticos, 2020; Hill et al., 2018)
- Redução de recorrência de tumores no cancro colorretal; (Hill et al., 2018)
- Profilaxia e tratamento de infecções enterocócicas; (Hill et al., 2018)
- Efeitos antitumorais e antimetastáticos; (Matsuzaki, 1998)
- Melhoria na capacidade aeróbica; (Barg, 2023)
- Alívio de ansiedade e stress, melhoria na função cognitiva, melhoria na qualidade do sono, manutenção nos níveis de serotonina. (Barg, 2023)

Lactocaseibacillus paracasei

Probiótico que pertence ao gênero *Lactocaseibacillus* (anteriormente *Lactobacillus*). (J. Kim et al., 2024; Nuankham et al., 2024a) Esta estirpe tem demonstrado notáveis benefícios para a saúde e uma forte capacidade de sobrevivência ao trato gastrointestinal, sendo frequentemente utilizada em alimentos funcionais e suplementos probióticos. (Balmori et al., 2024)

É um probiótico comensal do trato gastrointestinal humano, mas pode ser isolado de vários alimentos fermentados, como iogurte, queijo e vegetais. (Balmori et al., 2024; J. Kim et al., 2024; F. Wang et al., 2024) A sua atividade fermentativa resulta na produção de ácido láctico e promove a produção de ácidos gordos de cadeia curta (SCFAs), incluindo ácidos acético, propiónico e n-butírico, que beneficiam a modulação da microbiota intestinal. (Balmori et al., 2024)

Pela capacidade de adesão às células epiteliais (como as Caco-2) o *L. paracasei* pode exercer uma barreira protetora, inibir a colonização por patógenos e reforçar a integridade da barreira epitelial. (Khongrum et al., 2023a; F. Wang et al., 2024)

Tem ação na modulação da microbiota intestinal, impacto na homeostase, redução da relação Firmicutes/Bacteroidetes (Balmori et al., 2024), podendo aumentar a abundância de gêneros benéficos como *Flavonifractor* e reduzir a de outros como *Subdoligranulum*. (Nuankham et al., 2024). Possui atividade Imunomoduladora pela modulação da produção de citocinas, tanto pró como anti-inflamatórias (IL-1 β e IL-33, IL-10, fortalecendo a resposta imunitária. (Belkacem et al., 2017; Suzuki et al., 2020). Possui também ação anti-inflamatória pela supressão da ativação do inflamassoma NLRP3 e inibição da secreção da citocina pró-inflamatória IL-1 β (Bi et al., 2024; Khongrum et al., 2023; Suzuki et al., 2020; Z. Wang et al., 2024) e ação antioxidante pela produção de enzimas como a superóxido dismutase (SOD). (J. Kim et al., 2024; F. Wang et al., 2024)

Benefícios:

- Colite / Inflamação Intestinal; (Khongrum et al., 2023a; Suzuki et al., 2020)
- Infecções do Trato Respiratório; (Belkacem et al., 2017)
- Melhoria de Parâmetros Metabólicos, Obesidade e Colesterol; (Khongrum et al., 2023; Nuankham et al., 2024; P. Zhang et al., 2024)
- Saúde Hepática: pela redução dos níveis de marcadores de dano hepático (ALT, AST) e de fatores inflamatórios; (F. Wang et al., 2024)
- Hiperuricemia: redução dos níveis de ácido úrico, diminuindo a atividade da xantina oxidase e reduzindo citocinas pró-inflamatórias nos rins. (Bi et al., 2024)

Lactiseibacillus rhamnosus

O *Lactiseibacillus rhamnosus* é um dos probióticos mais estudados e é geralmente reconhecido como seguro (GRAS) para suplementação oral. (Steele, 2022). É capaz de colonizar o trato gastrointestinal e outras áreas do corpo devido à presença de estruturas únicas, como os pili, que auxiliam na sua adesão. (Steele, 2022)

Este probiótico é conhecido pela sua capacidade de produzir o neurotransmissor GABA (ácido gama-aminobutírico), o que lhe confere potencial na modulação do eixo intestino-cérebro além da ação de neuroproteção e suporte psicológico, conferindo-lhe um potencial antidepressivo. (Tette et al., 2022)

As suas funções biológicas são amplas, abrangendo a sua ação imunomoduladora e anti-inflamatória (Steele, 2022) (pelo aumento da produção de células Treguladoras Treg) (Khailova et al., 2013), ação na barreira intestinal e equilíbrio da microbiota (Korpela et al., 2016; Steele, 2022), e efeito metabólico nomeadamente na modulação do metabolismo energético e diminuição da resistência à leptina. (Y. C. Cheng & Liu, 2020)

Benefícios:

- Saúde Mental, Depressão, Stress, Ansiedade e Humo; (Sanborn et al., 2018)

- Doenças Alérgicas e Atópicas: Dermatite atópica e Alergia à Proteína do Leite de Vaca (APLV); (Cukrowska et al., 2021; Y. J. Wu et al., 2017)
- Trato Gastrointestinal: Diarreia (associada ao uso de antibióticos, tratamentos de cancro), Colite Ulcerosa, Vaginose bacteriana, Gastroenterite aguda; (Banna et al., 2017; Pagnini et al., 2023; Rossi et al., 2010; Schnadower et al., 2017; Steele, 2022)
- Redução do uso de antibióticos. (Korpela et al., 2016)

Lactiplantibacillus plantarum

Bactéria Gram-positiva, em forma de bastonete, anaeróbia facultativa e sem motilidade, pertencente ao género *Lactiplantibacillus* (anteriormente *Lactobacillus*). (Z. Zhang et al., 2025) É considerada um probiótico seguro e a sua elevada tolerância às condições gastrointestinais (capacidade de sobreviver a pH ácido e sais biliares) é uma característica chave que facilita a sua colonização transitória do intestino. (Z. Zhang et al., 2025)

Este probiótico possui capacidade de adesão às células epiteliais, o que auxilia na competição com microrganismos patogénicos e contribui para a proteção da barreira mucosa. (Z. Zhang et al., 2025)

Produz compostos com atividade antimicrobiana que contribuem para a redução da colonização e inibição de patogénicos intestinais como o *Clostridium difficile*, (Kaźmierczak-Siedlecka, Daca, et al., 2020; Z. Zhang et al., 2025) e tem potencial na prevenção de infeções por *Staphylococcus aureus*. (V. dos S. Rodrigues & Pinto, 2024)

Tem ação no eixo intestino-cérebro, com potencial para modulação de neurotransmissores e fatores neurotróficos (ex.: BDNF), o que suporta benefícios no comportamento e na função cognitiva. (Beltrán-Velasco et al., 2024; Z. Zhang et al., 2025). Contribui para a modulação de parâmetros metabólicos (glicémia e lípidos) e ajuda na redução dos níveis de glicose. (Youn et al., 2021; Z. Zhang et al., 2025). As propriedades imunomoduladoras incluem o aumento dos níveis de citocinas anti-inflamatórias (Kaźmierczak-Siedlecka, Daca, et al., 2020; Z. Zhang et al., 2025), o que contribui para a redução da inflamação de baixo grau. (Youn et al., 2021)

Benefícios:

- Síndrome do Intestino Irritável (SII), com melhoria significativa dos sintomas, incluindo a dor abdominal e a normalização da frequência das dejeções; (Ducrotté et al., 2012; Kaźmierczak-Siedlecka, Daca, et al., 2020; Z. Zhang et al., 2025)
- Tratamento complementar da sintomatologia associada a doenças neurodegenerativas, nomeadamente Alzheimer e Parkinson, através da sua ação no eixo intestino-cérebro; (Beltrán-Velasco et al., 2024)
- Síndrome metabólica, diabetes induzida por dieta e stress; (Youn et al., 2021; Z. Zhang et al., 2025)
- Suporte em oncologia: devido às suas propriedades imunomoduladoras, (Kaźmierczak-Siedlecka, Daca, et al., 2020). Efeitos anticancerígenos dos metabolitos gerados *in vitro*, nomeadamente pela inibição de respostas relacionadas com a autofagia; (Jeong et al., 2023)
- Imunidade, Inflamação e Infeção; (V. dos S. Rodrigues & Pinto, 2024).
- Saúde Cutânea e Candidíase. (Beltrán-Velasco et al., 2024; Z. Zhang et al., 2025)

Lactobacillus acidophilus

Género *Lactobacillus*, família *Lactobacillaceae*, é um bacilo gram-positivo, não formador de esporos, em forma de bastonete. A maioria das cepas são bactérias microaeróbicas. Tem baixa resistência ao calor e seu pH ótimo é 5,5~6,0, no

entanto, tem resistência tanto ao ácido como aos sais biliares pelo que consegue sobreviver e proliferar no trato gastrointestinal. (Gao et al., 2022)

É um importante probiótico intestinal na família das bactérias do ácido láctico (BAL). (Gao et al., 2022)

Benefícios:

- Efeitos nutricionais, regulação do equilíbrio da flora intestinal, aumento da imunidade, efeito anticancerígeno e retardado do envelhecimento, suporte à redução do colesterol; (Gao et al., 2022; Sanders & Klaenhammer, 2001)
- Redução do pH, inibindo assim o crescimento e a reprodução de bactérias patogênicas e regulando o equilíbrio da flora intestinal; (Gao et al., 2022)
- Papel fundamental na inibição do crescimento de patógenos como *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus* e *Shigella dysenteriae*; (Gao et al., 2022)
- Prevenção e tratamento de doenças intestinais, pela atividade anti-inflamatória e inibição de crescimento de patogênicos; (Gao et al., 2022; *Guia Prático Prescrição Probióticos*, 2020; Sanders & Klaenhammer, 2001)
- Pode melhorar a digestão da lactose ou os sintomas da intolerância à lactose; (Gao et al., 2022; Sanders & Klaenhammer, 2001)
- Estímulo da resposta imune (controlando distúrbios metabólicos) e combate a células tumorais (câncer do cólon e câncer inflamatório do fígado); (Gao et al., 2022)
- Potencial prevenção e controle de infecções geniturinárias e vaginais, incluindo candidíase vulvovaginal recorrente; (Gao et al., 2022; *Guia Prático Prescrição Probióticos*, 2020)
- Inibe o desenvolvimento de cálculos de CaOx; (Noonin et al., 2024)
- Em indivíduos com sobrepeso, pode melhorar os TG, LDL; (Barg, 2023)
- Redução dos níveis de stress, ansiedade e depressão, nomeadamente nos transtornos de ansiedade (com e sem fármacos associados). (Barg, 2023)

Lactobacillus crispatus

Pertence ao género *Lactobacillus*, com forma de bastonete, produtor de ácido láctico. Comum na microbiota vaginal onde ajuda na manutenção do pH local. (Er et al., 2019)

Benefícios:

- Eficaz contra vaginose bacteriana e candidíase vulvovaginal, por administração vaginal e oral; (Māndar et al., 2023; Qi et al., 2023)
- Regulação da barreira vagina e modulação da expressão de fatores anti-inflamatórios; (X. Huang et al., 2024)
- Inibição da infecção por rotavírus humano; (Kawahara et al., 2022)
- Redução significativamente da carga de *H. pylori* e melhorar os sintomas gastrointestinais associados; (Hong et al., 2023)
- Potencial na resolução de anormalidades cervicais, por meio da restauração do equilíbrio vaginal fisiológico; (Dellino et al., 2022)
- Inibição do crescimento de *S. typhimurium* e consequente proteção contra a lesão do íleo, transmitido por alimentos. (H. Wu et al., 2024)

Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus

Bactéria Gram-positiva, termofílica, não esporulada e em forma de bastonete, pertencente ao grupo dos bacilos ácido-lácticos.

Adaptada de um ambiente vegetal para um meio lácteo, a espécie apresenta características probióticas, ainda que a sua capacidade de colonização intestinal a longo prazo seja limitada (Oyeniran et al., n.d.). Mesmo assim, cepas viáveis foram recuperadas de amostras fecais após consumo regular de iogurte, indicando resistência parcial à passagem gastrointestinal (Oyeniran et al., n.d.).

Benefícios:

- Atividade imunomoduladora, com aumento de células NK, citocinas antimicrobianas (hBD-2) e redução de IL-8; (Oyeniran et al., n.d.)
- Ação antimicrobiana e anti-inflamatória, com citotoxicidade seletiva contra células inflamatórias; (Evvie et al., 2020)
- Regulação lipídica, com redução de triglicérides em VLDL e HDL grandes; (P. Y. Chu et al., 2024)
- Proteção contra hipoxia aguda, com atenuação de edemas e reforço da barreira intestinal; (Song et al., 2024)

Lactobacillus gasseri

Bactéria Gram-positiva, anaeróbica facultativa, com forma bacilar e pertencente ao género *Lactobacillus*. Este probiótico ocorre naturalmente no trato gastrointestinal humano, cavidade oral, trato vaginal, aréola mamária e nas fezes, sendo um dos lactobacilos predominantes no intestino delgado humano (Deguchi et al., 2012; T. He et al., 2023). A espécie *L. gasseri* é amplamente estudada devido à sua capacidade de colonizar o trato gastrointestinal e exercer efeitos benéficos na saúde humana, destacando-se por propriedades imunomoduladoras, anti-inflamatórias e antimicrobianas. (Deguchi et al., 2012; T. He et al., 2023; Jan et al., 2012)

Benefícios:

- Redução da gordura abdominal e visceral; (Hamad et al., 2009; Kadooka et al., 2013)
- Síndrome do Intestino Irritável; (Ait Abdellah et al., 2022)
- Auxílio na erradicação de *Helicobacter pylori*; (Deguchi et al., 2012)
- Esteatose hepática; (T. He et al., 2023)
- Melhoria da qualidade do sono; (A. Chu et al., 2023)
- Redução da inflamação e hiperresponsividade na asma alérgica; (modelo animal) (Jan et al., 2012)
- Restauração e manutenção da microbiota vaginal pós-vaginose bacteriana; (Qi et al., 2023)
- Regulação imunológica e efeito anti-inflamatório; (T. He et al., 2023; Jan et al., 2012)

Lactobacillus helveticus

Bactéria termofílica pertencente ao grupo *Lactobacillus delbrueckii*, amplamente utilizada na indústria de laticínios, especialmente na produção de queijos (Damodharan et al., 2016). Além de seu papel como cultura starter, é também utilizado como probiótico, conferindo diversos benefícios à saúde. (Damodharan et al., 2016)

Benefícios:

- Atividade imunomoduladora, incluindo inibição de citocinas Th2 (IL-4 e IL-13) e aumento de citocinas reguladoras (IFN- γ , IL-10), com efeitos comprovados em modelos animais e humanos com rinite alérgica perene; (Yamashita et al., 2020)
- Redução da contagem de eosinófilos no sangue e secreções nasais, contribuindo para a melhoria de sintomas alérgicos como congestão nasal; (Yamashita et al., 2020)
- Produção de peptídeos bioativos (IPP e VPP) com atividade inibitória da enzima conversora da angiotensina (ECA), resultando em efeito anti-hipertensivo em modelos animais e humanos; (Damodharan et al., 2016)
- Melhoria do perfil lipídico com redução significativa dos níveis de colesterol total e LDL em modelos animais, associada à regulação de genes como LDLR e SREBF2 (modelo animal); (Damodharan et al., 2016)
- Modulação da função cerebral por meio do eixo microbiota-intestino-cérebro, evidenciada por alterações na conectividade funcional cerebral em regiões relacionadas ao processamento emocional, mesmo em indivíduos saudáveis. (Rode et al., 2022)

Ligilactobacillus salivarius

Bactéria Gram-positiva, não esporulante, facultativamente anaeróbia e produtora de ácido láctico. Habita naturalmente o trato gastrointestinal, a cavidade oral e a vagina humanas. (Yang et al., 2024) Possui resistência ao pH gástrico e aos sais biliares, o que facilita sua sobrevivência no trato digestivo e permite colonização estável da mucosa intestinal. (Yang et al., 2024)

Entre as suas propriedades biológicas destacam-se a produção de bacteriocinas, como salivaricina, com ação antimicrobiana contra *E. coli*, *Clostridium perfringens* e *Helicobacter pylori*, além de efeitos imunomoduladores e antioxidantes, auxiliando na modulação da inflamação intestinal e sistêmica. (Yang et al., 2024)

Benefícios:

- Potência a ação antioxidante e anti-inflamatória; (Pengcheng et al., 2021)
- Melhoria da resposta imunitária e proteção da barreira intestinal, modulação da microbiota intestinal; (Pengcheng et al., 2021; S. Sierra et al., 2010)
- Redução da halitose, periodontite e cáries; (Soares et al., 2019; Staszczuk et al., 2022)
- Melhoria do metabolismo e glicemia, diminuição do envelhecimento precoce. (Zawistowska-Rojek & Tyski, 2022)

Limosilactobacillus fermentum

Bactéria Gram-positiva, em forma de bastonete, heterofermentativa, pertencente ao filo Bacillota, classe Bacilli. Está presente na microbiota intestinal e no leite de mães saudáveis. Apresenta capacidade de sobrevivência às condições adversas do trato gastrointestinal, adesão a células epiteliais, produção de compostos antimicrobianos e modulação da imunidade e da integridade da barreira intestinal (Ozen et al., 2023).

Benefícios:

- Infecções do trato respiratório superior; (Ozen et al., 2023; West et al., 2011)
- Gastroenterites e diarreia infecciosa; (Ozen et al., 2023; West et al., 2011)
- Disfunção hepática associada à doença hepática gordurosa metabólica; (MAFLD) (Lin et al., 2024)

- Hiperuricemia (ácido úrico elevado); (Lin et al., 2024; Mikelsaar et al., 2015)
- Dislipidemia: colesterol LDL elevado, triglicérides elevados; (Mikelsaar et al., 2015)
- Doenças cardiovasculares (prevenção por modulação do perfil lipídico). (Mikelsaar et al., 2015)

Limosilactobacillus reuteri

Limosilactobacillus reuteri (anteriormente *Lactobacillus reuteri*) é uma bactéria comensal que coloniza muitos mamíferos, incluindo os humanos. É encontrado em diferentes locais, como o trato gastrointestinal, trato urinário, pele e leite materno. (Mu et al., 2018)

A principal função biológica é a produção da reuterina (3-hidroxi-propionaldeído), que é um composto antimicrobiano de largo espectro (Mu et al., 2018; Peng et al., 2023). A reuterina, juntamente com outros subprodutos como ácido láctico e ácido acético, permite ao *L. reuteri* inibir a colonização de microrganismos patogênicos (Mu et al., 2018; Peng et al., 2023) e remodelar a composição da microbiota comensal no hospedeiro. (Mu et al., 2018)

Demonstra propriedades anti-inflamatórias, pela provável redução dos níveis de calprotectina fecal e IL-8 sérica (marcadores de inflamação intestinal) e diminuição da secreção de IL-17A por células ILC3s. (Peng et al., 2023; Saviano et al., 2021)

Os seus metabolitos e a modulação da microbiota podem influenciar a motilidade intestinal, ajudando a regular distúrbios como a diarreia e a obstipação. (Peng et al., 2023; Saviano et al., 2021). *L. reuteri* demonstra potencial na modulação de vias imunológicas e nervosas. (Mu et al., 2018)

Benefícios:

- Cólicas infantis; (Peng et al., 2023)
- Diarreia aguda e associada a antibióticos, Obstipação; (Peng et al., 2023; Saviano et al., 2021)
- Infecção por *Helicobacter pylori*; (Dore et al., 2014; Peng et al., 2023)
- Outras disfunções gastrointestinais: na doença celíaca (como adjuvante) e na dor abdominal funcional pediátrica. (Peng et al., 2023)

Propionibacterium freudenreichii

A *Propionibacterium freudenreichii* é tradicionalmente usada na produção de queijos suíços, sendo responsável pelo sabor característico e pela formação de buracos no queijo devido à produção de CO₂ e ácido propiónico. (Cousin Δ et al., n.d.) Mais recentemente, estudos têm demonstrado propriedades probióticas que vão além do processamento alimentar, incluindo a modulação da microbiota intestinal e efeitos imunomoduladores. (Gaucher et al., 2019; Tarnaud et al., 2020) O seu efeito imunomodulador está associado ao aumento de IL-10 e TGF- β . (Mantel et al., 2024; Tarnaud et al., 2020)

P. freudenreichii é capaz de secretar ácidos gordos de cadeia curta (AGCC) e compostos bifidogênicos, como 1,4-dihidroxi-2-naftoico (DHNA), que promovem o crescimento de *Bifidobacterium* spp. e inibem patógenos intestinais. (Do Carmo et al., 2017; Furuichi et al., 2006).

Embora os ensaios em humanos ainda sejam limitados, estudos de segurança indicam boa tolerabilidade e ausência de efeitos adversos significativos. (Uchida et al., 2011)

Benefícios:

- Saúde intestinal geral; (Altieri, 2016)

- Modulação da inflamação, imunidade, gastrointestinal; (Rabah et al., 2017)
- Modulação do metabolismo lipídico, ação antidiabética e antiobesidade com ação direta na redução do ganho de peso; (An et al., 2021)
- Redução da proliferação de células tumorais, pela indução da apoptose celular. Imunossupressão/ Quimioterapia, redução da inflamação intestinal e dano na mucosa durante a quimioterapia; (Cousin Δ et al., n.d.; Dikeocha et al., 2023; Luiz et al., 2020)
- Diminuição da sintomatologia associada a artrite reumatoide, pela inibição da via NF- κ B e consequente supressão da diferenciação dos osteoclastos;(Yeom et al., 2022)
- Diminuição da Osteoporose, pela promoção da atividade dos osteoblastos. (Yeom et al., 2021)

Saccharomyces boulardii

Saccharomyces boulardii é uma levedura probiótica originalmente isolada da casca de frutas tropicais, classificada como uma cepa de *S. cerevisiae*, mas com propriedades funcionais distintas. A cepa mais estudada é a CNCM I-745, resistente à ação de diversos antibióticos, o que favorece seu uso durante terapias antimicrobianas. (McFarland & Li, 2025)

Os seus mecanismos de ação incluem imunomodulação, inibição de bactérias patogênicas e restauração da flora intestinal. (Czerucka et al., 2007; Terciolo et al., 2019)

Benefícios:

- Ação anti-inflamatória e imunomodulação; (Kelesidis & Pothoulakis, 2012)
- Desordens gastrointestinais, Síndrome do intestino irritável, Doença do intestino inflamado, permeabilidade intestinal; (Terciolo et al., 2019)
- Diarreia aguda infantil e gastroenterite aguda pediátrica; (PAGE). (McFarland & Li, 2025)
- Prevenção da diarreia associada ao uso de antibióticos; (McFarland & Li, 2025)
- Adjuvante no tratamento de *Clostridium difficile*;(Chitapanarux et al., 2025)
- Erradicação de *Helicobacter pylori* e redução de efeitos adversos gastrointestinais. (Jiang et al., 2025; M. Li & Xie, 2025)

Streptococcus thermophilus

Bactéria Gram-positiva, termofílica e homofermentativa, amplamente usada na fermentação de iogurtes e queijos. (Martinović et al., 2020) Tem capacidade de sobreviver ao trânsito gastrointestinal e modular a microbiota intestinal. (Kapse et al., 2024) Determinadas cepas exibem atividade antibiofilme e produção de exopolissacarídeos com propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias. (Sudheer et al., 2025)

Além de seu papel na fermentação láctea, há crescente interesse na sua capacidade de sintetizar compostos bioativos, como vitaminas B e peptídeos bioativos, que podem contribuir para a saúde gastrointestinal. (Uriot et al., 2017). Pode ter um potencial efeito na modulação da urease (Martinović et al., 2023), o que poderá melhorar infecção por *H. pylori*.

Benefícios:

- Alívio da dor articular e inflamação, osteoartrite; (Lyu et al., 2020)
- Melhora da recuperação muscular pós-exercício; (Jäger et al., 2016)
- Cardioproteção e redução do stress oxidativo; (Thushara et al., 2016)

- Efeito neuromodulador, pelo aumento do GABA natural; (Linares et al., 2016)
- Melhoria de sintomas gastrointestinais associados a antibióticos, diarreia. (Mallina et al., 2018)

Weizmannia coagulans

Weizmannia coagulans (inicialmente *Bacillus coagulans*) é uma bactéria Gram-positiva, formadora de esporos, facultativamente anaeróbia, pertence ao gênero *Weizmannia*. (S. Zhang et al., 2024) Os seus esporos são resistentes ao calor, permitindo-lhe sobreviver a condições adversas como altas temperaturas e ácido estomacal. (S. Zhang et al., 2024)

São conhecidos quer pela sua produção de ácido láctico, alterando o pH do trato gastrointestinal, quer pela produção de α -amilase, α -galactosidase e β -galactosidase, suportando uma boa saúde intestinal; estimulação de produção de citocinas anti-inflamatórias; supressão da resposta alérgica; desintoxicação de metabolitos carcinogénicos; produção de peptídeos que visam a redução de hipertensão e redução dos níveis de colesterol (quebra de sais biliares); síntese de vitaminas e cofatores essenciais ao metabolismo humano; (Payne et al., 2024) Produção de ácido poliláctico (PLA) que possui ação antimicrobiana contra bactérias e fungos patogénicos. (S. Zhang et al., 2024)

Benefícios:

- Inibição competitiva patogénica no trato gastrointestinal; (Payne et al., 2024)
- Alívio de intolerâncias alimentares e hipersensibilidade alérgica; (Payne et al., 2024)
- Efeito anti-inflamatório e imunomodulador, também ao nível da artrite reumatoide; (Payne et al., 2024; Sanchez et al., 2022)
- Melhoria de sintomas gastrointestinais, nomeadamente SII, permeabilidade intestinal, flatulência; (Gupta & Maity, 2021; Majeed et al., 2023; Payne et al., 2024; S. Zhang et al., 2024)
- Redução do risco de doenças cardiovasculares, como Hipertensão arterial e hipercolesterolemia; (Payne et al., 2024)
- Diminuição do risco de cancro; (Payne et al., 2024)
- Redução dos níveis de cortisol, ansiedade e Stress. (Barg, 2023)

Prebióticos

Inulina

A Inulina é um polissacarídeo que pertence a classe dos hidratos de carbono designados de frutanos, não sendo metabolizado pelo trato intestinal humano é, no entanto, metabolizado por bactérias que colonizam o mesmo, atuando assim como uma fibra prebiótica. (Alonso-Allende et al., 2024)

É encontrada como fonte natural em alimentos como a raiz de chicória, alcachofra de Jerusalém, alho, cebolas, banana, raiz de dente-de-leão, entre outros. (Alonso-Allende et al., 2024; Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Jl et al., 2024; Zheng et al., 2025)

Benefícios:

- Obesidade e síndrome metabólica (De Filippis et al., 2020; Visuthranukul et al., 2024)
- Prebiótico que estimula o crescimento de bactérias benéficas como *Bifidobacteria* e *Lactobacilli*. (De Filippis et al., 2020)
- Anti-inflamatória de desordens do foro gastrointestinal, incluindo DII. (Alonso-Allende et al., 2024)
- Regulação dos movimentos peristálticos do intestino. (De Filippis et al., 2020; Watson et al., 2019)

- Ajuda na diminuição da absorção da glicose, melhorando os níveis de glicemia assim como Diabetes tipo II. (Alonso-Allende et al., 2024; Tawfick et al., 2022)
- Melhoria na absorção de minerais como o cálcio, com benefício na saúde óssea. (Slavin, 2013)

GOS – Galacto-olissacarídeos

Oligossacarídeos formados pela transgalactosilação da β -galactosidase. GOS é um componente alimentar indigestível que pode passar pelo trato gastrointestinal superior relativamente intacto e fermentar no cólon, principalmente pelas Bifidobactérias, para produzir ácidos gordos de cadeia curta (SCFAs) que regulam ainda mais a flora intestinal do corpo. (Mei et al., 2022)

Têm funções fisiológicas únicas como a prevenção de diarreia ou obstrução intestinal, regulação da flora intestinal, promoção da proliferação de *Bifidobacteria*, prevenção do cancro, efeito positivo no metabolismo lipídico, estimulação da absorção de minerais e propriedades imunomoduladoras. (Mei et al., 2022)

Benefícios:

- Promove mudanças na composição do microbioma e diminuição da permeabilidade intestinal e aumento da produção de muco. (Arnold et al., 2021; Jones et al., 2024; Krumbeck et al., 2018)
- Melhorar os sintomas de pacientes com SII, como a consistência das fezes, a flatulência, o inchaço; (Slavin, 2013; Vulevic et al., 2018)
- Melhorias no comportamento antissocial em crianças com transtornos do espectro do autismo; (Grimaldi et al., 2018)
- Único prebiótico que diminui o pH intestinal e aumenta tanto o ácido acético quanto a população de *Bifidobacterium*. Também melhora a consistência fecal e a frequência de defecação; (C. Sierra et al., 2015)
- Potencial de ser usado como um prebiótico da pele; (Mei et al., 2022; Petrov et al., 2022)
- Efeitos antidepressivos, ansiolíticos e normalização do stress crônico; (Burokas et al., 2017)
- Efeito antibacteriano pela competição de adesão aos recetores de ligação das bactérias nocivas à superfície dos enterócitos; (Mei et al., 2022)
- Modulação das respostas alérgicas e redução da Ig E; (Mei et al., 2022)
- Melhoria na absorção de cálcio e mineralização óssea; (Mei et al., 2022)
- Alívio da intolerância à lactose e na prevenção da obstipação. (Mei et al., 2022)

β -Glucanos (Betaglucanos)

Polissacarídeos solúveis presentes nas paredes celulares de cereais como aveia e cevada, fungos, leveduras e algumas algas. São resistentes à digestão no trato gastrointestinal superior e chegam intactos ao cólon, onde são fermentados pela microbiota intestinal. (Brown & Gordon, 2005; Novak & Vetvicka, 2009)

Possuem propriedades imunomoduladoras, metabólicas e prebióticas. Em seres humanos, os β -glucanos reduzem níveis de colesterol LDL e total, modulam a glicemia pós-prandial e fortalecem a resposta imune inata e adaptativa. (El Khoury et al., 2012; Goodridge et al., 2009)

Por outro lado, β -glucanos de cereais (principalmente β -(1 \rightarrow 3,1 \rightarrow 4)-D-glucanos) atuam fibras prebióticas, promovendo o crescimento de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus spp.*, aumentando a produção de ácidos gordos de cadeia curta (SCFAs), como o acetato, propionato e butirato, e reforçando a barreira intestinal. (Goodridge et al., 2009; Jayachandran et al., 2018)

Benefícios:

- Propriedades imunomoduladoras, metabólicas e prebióticas; (El Khoury et al., 2012)
- Reduzem os níveis de colesterol LDL e total, modulam a glicemia pós-prandial e fortalecem a resposta imune inata e adaptativa; (El Khoury et al., 2012; Sima et al., 2018)
- Aumento da resistência a infecções respiratórias, com β -glucanos de origem fúngica e de leveduras, pela estimulação de macrófagos, neutrófilos e células NK. (De Marco Castro et al., 2021)

FOS - Frutooligosacarídeos

Pertencem ao grupo dos frutano-oligosacarídeos de cadeia curta, composto por unidades de frutose ligadas por ligações β -(2 \rightarrow 1), com terminação em glicose em alguns casos. São fibras solúveis e prebióticas que não são hidrolisadas pelas enzimas digestivas do intestino delgado, pelo que atravessam esse segmento relativamente intactas até ao cólon. (Csernus & Czeglédi, 2020)

No cólon, os FOS são fermentados por bactérias benéficas, mais comumente cepas de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus*, resultando em ácidos gordos de cadeia curta (SCFAs) – acetato, propionato e butirato. (Tokunaga, 2004)

Possuem inúmeras funções fisiológicas, servem como fonte de energia para células epiteliais intestinais, são um fator estabilizante para a barreira intestinal, estão envolvidos na modulação da imunidade, regulam o pH do lúmen intestinal, inibem o desenvolvimento de bactérias patogênicas e podem ter outras funções. (Tokunaga, 2004)

Benefícios:

- Infecções por *Clostridium difficile*; (Passos & Park, 2003)
- Diabetes tipo 1 e índice glicémico; (Vergueiro & Acional, n.d.)
- Obesidade e Doenças Cardiovasculares; (Macedo et al., 2020)
- Absorção de minerais; (Macedo et al., 2020)
- Prevenção do Cancro Colorretal. (Macedo et al., 2020)

Pectina

Polissacarídeo solúvel de origem vegetal, composto principalmente por cadeias de ácido galacturónico com diferentes graus de metoxilação. É abundantemente encontrado na parede celular de frutas (maçã, citrinos) e é largamente usado como agente gelificante em alimentos, espessante e fonte de fibra alimentar solúvel. (Gawkowska et al., 2018; Said et al., 2023)

Como fibra solúvel, aumenta a viscosidade do conteúdo intestinal, retarda o esvaziamento gástrico e a absorção intestinal de macronutrientes. (Blanco-Pérez et al., 2021; European Food Safety Authority (EFSA), 2010). As pectinas resistem à digestão enzimática humana e são fermentadas pela microbiota intestinal, promovendo produção de SCFAs — acetato, propionato e butirato, e modulam a composição microbiana. (Bang et al., 2018; Yüksel et al., 2025)

Benefícios:

- Redução de colesterol LDL / efeitos lipídicos; (Blanco-Pérez et al., 2021; Donadio et al., 2023; Wilms et al., 2019)
- Modulação da resposta glicémica pós-prandial; (European Food Safety Authority (EFSA), 2010)
- Melhoria da função da barreira intestinal / redução de marcadores inflamatórios; (Donadio et al., 2023; Wilms et al., 2019)

- Uso em gastroenterologia pediátrica / fórmulas e ORS, formulações gelificadas de reidratação oral; (Donadio et al., 2023; Lifschitz et al., 2023; Piqué et al., 2020)
- Imunomodulação e modulação da resposta inflamatória na barreira intestinal. (Donadio et al., 2023; Wilms et al., 2019)

Psyllium

O psyllium é uma fibra solúvel natural extraída de plantas do gênero *Plantago*. Quando misturado com água, forma um gel viscoso que exerce efeitos benéficos sobre o trato gastrointestinal e diversos parâmetros metabólicos. Atua principalmente no intestino grosso, promovendo benefícios à saúde intestinal, cardiovascular e metabólica. É amplamente utilizado como suplemento alimentar e como recurso terapêutico em diferentes condições clínicas. (Przybyszewska et al., 2025)

Benefícios:

- Obstipação crônica, pelo conteúdo de água nas fezes, melhora na frequência e consistência das evacuações e redução de desconfortos intestinais; (Jalanka et al., 2019)
- Síndrome do Intestino Irritável (SII), redução significativa da gravidade dos sintomas e dor abdominal; (Bijkerk et al., 2009)
- Diabetes tipo 2, redução da glicemia de jejum e a HbA1c; (Gholami et al., 2024; Gibb et al., 2015)
- Colesterol e doenças cardiovasculares, reduzir o colesterol total e LDL, ajudando no controle de fatores de risco cardiovascular; (Lambeau & McRorie, 2017)
- Obesidade e peso corporal: perda de peso moderada, por aumentar a saciedade e reduzir ingestão calórica; (Gibb et al., 2023; McRorie et al., 2021)
- Absorção de Nutrientes e Microbiota, pelo crescimento de bactérias intestinais benéficas e modulação positiva da microbiota. (Jalanka et al., 2019)

Amido Resistente

O Amido Resistente (AR) refere-se à soma das frações de amido e produtos da degradação do amido, que resiste à digestão e absorção no intestino delgado (Baptista et al., 2024; Rashed et al., 2022; W. Zhang et al., 2025), transitando para o intestino grosso, onde é fermentado pela microbiota intestinal. (H. Li et al., 2024; W. Zhang et al., 2025) Existem cinco tipos principais de amido resistente (AR1-AR5). (Baptista et al., 2024; W. Zhang et al., 2025)

O AR atua como uma fibra dietética fermentável e um prebiótico (H. Li et al., 2024), com produção de ácidos gordos de cadeia curta (SCFAs), principalmente acetato, propionato e butirato. (Baptista et al., 2024; W. Zhang et al., 2025). Tem ação na modulação da microbiota, com o aumento de bactérias benéficas incluindo *Bifidobacterium*, *Akkermansia*, *Faecalibacterium*, *Ruminococcus bromii*, e *Parabacteroides distasonis*. (Baptista et al., 2024; Bush et al., 2023; Ismail et al., 2024; Jama et al., 2022; W. Zhang et al., 2025)

Ajuda a manter a barreira imunitária intestinal, pode reduzir a permeabilidade intestinal e diminuir a absorção de lipopolissacarídeos (LPS), assim como levar a uma redução da inflamação. (Bush et al., 2023; Ismail et al., 2024; H. Li et al., 2024; Rashed et al., 2022; W. Zhang et al., 2025)

O AR tem ação no metabolismo lipídico, pela inibição da absorção de lípidos (aumentando a excreção fecal de lípidos) e modular a ANGPTL4 no íleo, alteração do perfil dos ácidos biliares aumentado os ácidos biliares secundários (GDCA, TDCA). (H. Li et al., 2024) O AR4 (HAMSAB) pode reduzir a resistência periférica total. (Jama et al., 2022)

O amido resistente é geralmente considerado seguro e bem tolerado, no entanto, como é uma fibra, doses elevadas podem causar sintomas gastrointestinais. (Baptista et al., 2024; Rashed et al., 2022)

Benefícios:

- Gestão de Peso e Obesidade, melhoria da resistência a insulina; (H. Li et al., 2024)
- Controlo Glicémico e Diabetes (glicemia e insulina pós-prandial); (Baptista et al., 2024; Rashed et al., 2022; Saavedra-Cordova et al., 2025; W. Zhang et al., 2025)
- Controlo da pressão arterial; (Jama et al., 2022)
- Saúde cardiovascular e lipídica, redução do colesterol total e LDL; (Baptista et al., 2024; Bush et al., 2023; Rashed et al., 2022)
- Distúrbios gastrointestinais (obstipação e diarreia), inflamação e redução da histamina; (Baptista et al., 2024; Bush et al., 2023; H. Li et al., 2024; Rashed et al., 2022; W. Zhang et al., 2025)
- Outras doenças crónicas como cancro colorretal, doença renal crónica e doença hepática gordurosa não alcoólica. (Saavedra-Cordova et al., 2025; W. Zhang et al., 2025)

As dosagens determinadas para as cepas estudadas encontram-se no Quadro 1. As cepas estão agrupadas por patologia, com as respetivas dosagens, oferecendo um guia de consulta rápida para formulação individualizada.

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Bem-estar geral	<i>Bifidobacterium breve</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁹ a 5x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Enterococcus faecium</i>	2,25x10 ⁸ UFC/dia	(Holzapfel et al., 2018)
	<i>Ligilactobacillus salivarius</i>	1 x10 ⁹ a 2 x10 ⁹ UFC/dia	(Zawistowska-Rojek & Tyski, 2022)
	<i>Limosilactobacillus reuteri</i>	1x10 ⁸ a 2x10 ¹⁰ UFC/dia	(Peng et al., 2023)
	GOS	3,5g/dia	(Slavin, 2013)
Sistema Gastrointestinal			
Bem-estar intestinal geral	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Mao et al., 2022)
	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1x10 ⁷ a 1x10 ⁹ UFC/dia	(Revankar & Negi, 2024)
	<i>Lactobacillus helveticus</i>	2x10 ⁹ UFC/dia.	(Rode et al., 2022)
	Inulina	2 a 15g/dia	(Tawfick et al., 2022)
	Pectina	6 a 24g/dia	(Bang et al., 2018)
Desordens gastrointestinais /geral	<i>Bacillus subtilis</i>	1x10 ⁹ a 2x10 ⁹ UFC/dia	(Abiyev et al., 2023)
	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹¹ UFC/dia	(Revankar & Negi, 2024)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	1x10 ⁹ 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Benjak Horvat et al., 2021)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Dargenio et al., 2024; Whorwell et al., 2006)
	<i>Enterococcus faecium</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹¹ UFC/dia	(Ducrotté et al., 2012; Kaźmierczak-Siedlecka, Daca, et al., 2020; Z. Zhang et al., 2025)
	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Altieri, 2016; Gaucher et al., 2019)
	<i>Weizmannia coagulans</i>	1x10 ⁹ a 8x10 ⁹ UFC/dia	(S. Zhang et al., 2024)
	Amido Resistente	2,1g/dia	(Bush et al., 2023)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Gastrite infecciosa, inclui <i>Helicobacter pylori</i> e <i>Clostridium difficile</i>	<i>Bacillus clausii</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia (até 3xdia)	(Acosta-Rodríguez-Bueno et al., 2022)
	<i>Lactobacillus crispatus</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Hong et al., 2023)
	<i>Lactobacillus gasseri</i>	2x10 ¹¹ UFC/dia	(Deguchi et al., 2012)
	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(West et al., 2011)
	<i>Limosilactobacillus reuteri</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(Dore et al., 2014)
	<i>Saccharomyces boulardii</i>	500 mg (250mg 2x dia)	(Czerucka et al., 2007; Waitzberg et al., 2024)
SII - Síndrome Intestino Irritável	<i>Bacillus subtilis</i>	1x10 ⁹ a 2x10 ⁹ UFC/dia	(Abiyev et al., 2023)
	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1×10 ¹⁰ UFC/dia	(Martoni et al., 2020)
	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹¹ UFC/dia	(Revankar & Negi, 2024)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	1x10 ⁹ 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Benjak Horvat et al., 2021)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Dargenio et al., 2024; Whorwell et al., 2006)
	<i>Lactocaseibacillus casei</i>	1x10 ⁸ a 1x 10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Ding et al., 2024)
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1x10 ⁸ a 1x 10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020; Sanders & Klaenhammer, 2001)
	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Luiz et al., 2020)
	<i>Bifidobacterium longum</i>	1x10 ⁵ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Floch & Kim, 2010)
	<i>Saccharomyces boulardii</i>	250 a 500mg/dia	(Terciolo et al., 2019)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	1x10 ⁹ a 8x10 ⁹ UFC/dia	(S. Zhang et al., 2024)
	Inulina	12 a 15g/dia	(Bärboi et al., 2020; Erhardt et al., 2023)
Psyllium	10 a 20g /dia (dividido em 2 tomas)	(Jalanka et al., 2019)	

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
DII - Doença Intestino Inflamado	<i>Bifidobacterium breve</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Benjak Horvat et al., 2021)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Dargenio et al., 2024; Whorwell et al., 2006)
	<i>Saccharomyces boulardii</i>	1000mg/dia dividido em várias tomas	(Każmierczak-Siedlecka, Ruszkowski, et al., 2020; Sivananthan & Petersen, 2018)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	1x10 ⁹ a 8x10 ⁹ UFC/dia	(S. Zhang et al., 2024)
	Inulina	12 a 15g/dia	(Bärboi et al., 2020; Erhardt et al., 2023)
Colopatias funcionais, inclui colite ulcerativa, necrosante	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹¹ UFC/dia	(Revankar & Negi, 2024)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁸ a 8x10 ⁹ UFC/dia	(Drobyshevsky et al., 2024; Sohn et al., 2024)
	<i>Enterococcus faecium</i>	1.35x10 ⁸ UFC/dia	(Men et al., 2023)
	<i>Lactiseibacillus paracasei</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Kumar et al., 2024)
	<i>Lactiseibacillus rhamnosus</i>	1.2x10 ¹¹ UFC/dia	(Pagnini et al., 2023)
	Pectina	10 a 20g/dia	(Kabisch et al., 2025; Wilms et al., 2019)
Inflamação da mucosa intestinal geral	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Mao et al., 2022)
	<i>Lactiseibacillus paracasei</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Kumar et al., 2024)
	Pectina	10 a 20g/dia	(Kabisch et al., 2025; Wilms et al., 2019)
Disbiose e Permeabilidade intestinal	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹¹ UFC/dia	(Revankar & Negi, 2024)
	Amido Resistente	3,5 a 40g/dia	(Bush et al., 2023; H. Li et al., 2024)
	Inulina	10 a 15g/dia	(De Filippis et al., 2020)
	FOS	2,5 a 10 g/dia	(Tandon et al., 2019)
	GOS	5g/dia	(Krumbeck et al., 2018)
	Psyllium	10 a 15g/dia	(Martellet et al., 2022)
SIBO	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Dargenio et al., 2024; Whorwell et al., 2006)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Cólicas, inclui infantil	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1×10 ⁹ UFC/dia	(K. Chen et al., 2021)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	5x10 ¹⁰ UFC/dia	(Guamán et al., 2024)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Antoine et al., 2025)
Gastroenterite	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	1x10 ¹⁰ UFC 2xdia	(Schnadower et al., 2017)
	β-Glucanos	250 a 500mg/dia	(Shokri-Mashhadi et al., 2021)
Viroses gastrointestinais- Rotavírus	<i>Enterococcus faecium</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	β-Glucanos	250 a 500mg/dia	(Shokri-Mashhadi et al., 2021)
Motilidade intestinal	<i>Limosilactobacillus reuteri</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(Saviano et al., 2021)
	Inulina	5 a 10g/dia	(Watson et al., 2019)
	Pectina	24g/dia	(Bang et al., 2018; Van Der Schoot et al., 2022)
Obstipação	<i>Limosilactobacillus reuteri</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(Saviano et al., 2021)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	1x10 ⁹ a 8x10 ⁹ UFC/dia	(Y. Wu et al., 2024; S. Zhang et al., 2024)
	Inulina	12 a 15g/dia	(Bărboi et al., 2020; Erhardt et al., 2023)
	Pectina	24g/dia	(Bang et al., 2018; Van Der Schoot et al., 2022)
	Psyllium	5 a 10g 2x dia (em 240ml água)	(McRorie et al., 2021)
Diarreia, inclui aguda, associada a antibióticos e do viajante	<i>Bacillus clausii</i>	4x10 ⁹ a 8x10 ⁹ CFU/dia	(Abreu et al., 2025; Acosta-Rodríguez-Bueno et al., 2022; Floch & Kim, 2010)
	<i>Enterococcus faecium</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Lacticaseibacillus casei</i>	1x10 ⁸ a 1x 10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1x10 ⁸ a 1x 10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020; Sanders & Klaenhammer, 2001)
	<i>Limosilactobacillus reuteri</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(Saviano et al., 2021)
	<i>Saccharomyces boulardii</i>	250 a 500 mg/dia 1a 2x dia	(Alharbi & Alateek, 2024; Szajewska & Kolodziej, 2015)
	<i>Streptococcus thermophilus</i>	6x10 ⁹ UFC/dia	(Mallina et al., 2018)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	1x10 ⁹ a 8x10 ⁹ UFC/dia	(Majeed et al., 2023; S. Zhang et al., 2024)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Sistema Respiratório			
Infecções respiratórias gerais	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Ba et al., 2021)
	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(West et al., 2011)
	<i>Lacticaseibacillus paracasei</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Singh Birbaland Mal, 2024)
	β-Glucanos	250 a 500mg/dia	(Shokri-Mashhadi et al., 2021)
Desordens Metabólicas			
Metabolismo mineral - Osteoporose	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁷ a 1x10 ⁸ UFC/dia	(Yeom et al., 2021)
Síndrome de mal absorção do Magnésio e Cálcio	FOS	10g/dia	(Tahiri et al., 2001)
	Inulina	8g/dia	(Slavin, 2013)
Metabolismo das purinas - Hiperuricemia	<i>Lacticaseibacillus paracasei</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Y. Lee et al., 2022)
	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	6.7x10 ⁹ UFC/dia	(Lin et al., 2024)
Dislipidemia (geral)	<i>Bacillus subtilis</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Williams & Weir, 2024)
	<i>Enterococcus faecium</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Keleszade et al., 2022)
	<i>Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(P. Y. Chu et al., 2024)
	<i>Lactobacillus helveticus</i>	1x10 ⁹ UCF/dia	(H. Kim et al., 2023)
	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	8x10 ⁹ UFC/dia	(Mikelsaar et al., 2015)
	β-Glucanos	3 a 10g/dia (cevada ou aveia)	(Yu et al., 2022)
	Pectina	6 a 15g/dia	(Bang et al., 2018; Food Standards, 2015)
Psyllium	10 a 15g/dia	(C. Chen et al., 2022)	
Hipercolesterolemia	<i>Bacillus subtilis</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Williams & Weir, 2024)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Keleszade et al., 2022)
	<i>Lacticaseibacillus paracasei</i>	1.05x10 ⁹ UFC/dia	(Khongrum et al., 2023; Nuankham et al., 2024)
	<i>Lactobacillus helveticus</i>	1x10 ⁹ UCF/dia	(H. Kim et al., 2023)
	FOS	8 a 16 g/dia	(Y. A. Kim et al., 2018)
	Pectina	6 a 15g/dia	(Bang et al., 2018; Food Standards, 2015)
	Psyllium	10 a 15g/dia	(C. Chen et al., 2022)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Obesidade	<i>Bifidobacterium breve</i>	5x10 ¹⁰ UFC/dia	(Enomoto et al., 2014)
	<i>Lactocaseibacillus paracasei</i>	1.05x10 ⁹ UFC/dia	(Khongrum et al., 2023; Nuankham et al., 2024)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ⁹ UFC/dia	(T. Li et al., 2025)
	<i>Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(P. Y. Chu et al., 2024)
	<i>Lactobacillus gasseri</i>	2x10 ⁸ a 2x10 ¹⁰ UFC/diário	(Kadooka et al., 2013)
	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(An et al., 2021)
	Amido Resistente	40g/dia	(H. Li et al., 2024; Rashed et al., 2022)
	FOS	13 a 21 g/dia	(Liber & Szajewska, 2013)
	Inulina	10 a 15g/dia	(Alonso-Allende et al., 2024; Visuthranukul et al., 2024)
Psyllium	10g antes das refeições	(Noureddin et al., 2018)	
Síndrome metabólica	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Mao et al., 2022)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	5x10 ¹⁰ UFC/dia	(Enomoto et al., 2014)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ⁹ UFC/dia	(T. Li et al., 2025)
	Amido Resistente	Min. 15g/dia	(Bush et al., 2023)
	Inulina	10 a 15g/dia	(Alonso-Allende et al., 2024; De Filippis et al., 2020)
	Psyllium	5 a 15g /dia antes das refeições	(Gholami & Paknahad, 2023; Soltanian & Janghorbani, 2019)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Diabetes tipo II, Glicemia, Resistência insulínica	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1×10 ⁹ UFC/dia	(Floch & Kim, 2010)
	<i>Lacticaseibacillus casei</i>	1x10 ⁸ a 1x 10 ¹⁰ UFC/dia	(<i>Guia Prático Prescrição Probióticos</i> , 2020)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(B.-L. He et al., 2025)
	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(An et al., 2021)
	Amido Resistente	40 a 45g/dia	(H. Li et al., 2024; Rashed et al., 2022)
	β-Glucanos	5g/dia	(Pino et al., 2021)
	Inulina	10 a 20g/dia	(De Filippis et al., 2020; Tawfick et al., 2022)
	Pectina	Min. 10 g/refeição	(European Food Safety Authority (EFSA), 2010)
Psyllium	5 a 15g /dia antes das refeições	(Gholami & Paknahad, 2023; Soltanian & Janghorbani, 2019)	
Sistema Hepático			
Disfunção hepática geral	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	6.7x10 ⁹ UFC/dia	(Lin et al., 2024)
NAFLD - Doença hepática gordurosa não alcoólica	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(B.-L. He et al., 2025)
Sistema Musculoesquelético			
Dor musculoesquelética geral	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ⁸ UFC/dia	(Floch & Kim, 2010)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	11x10 ⁹ UFC/dia	(Antoine et al., 2025)
Cervicalgia	<i>Lactobacillus crispatus</i>	2x10 ¹⁰ UFC/dia	(Dellino et al., 2022)
Recuperação muscular pós-exercício	<i>Streptococcus thermophilus</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Jäger et al., 2016)
Osteoartrite	<i>Streptococcus thermophilus</i>	6x10 ⁹ UFC/dia	(Lyu et al., 2020)
Artropatias por cristais - Gota	<i>Ligilactobacillus salivarius</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Rodríguez et al., 2023)
Sistema Tegumentar			
Dermatite, inclui atópica e eczema	<i>Bifidobacterium breve</i>	5x10 ⁹ UFC/dia	(Wong et al., 2019)
	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	5x10 ⁹ UFC/dia	(Y. J. Wu et al., 2017)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Sistema Cardiovascular			
Bem-estar cardiovascular	<i>Limosilactobacillus fermentum</i>	8x10 ⁹ UFC/dia	(Mikelsaar et al., 2015)
	<i>Streptococcus thermophilus</i>	10 ⁹ a 10 ¹⁰ UFC/dia	(Thushara et al., 2016)
	Pectina	10 a 15g/dia	(Bang et al., 2018)
Doença coronária	Lactiplantibacillus plantarum	2x10 ⁹ UFC/dia	(Keleszade et al., 2022)
	Amido Resistente	10 a 16g/dia	(Jama et al., 2022; Rashed et al., 2022)
	Psyllium	10 a 15g/dia	(C. Chen et al., 2022)
Sistema Imunitário			
Imunidade geral	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ⁸ CFU/dia	(Floch & Kim, 2010)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	5x10 ⁹ UFC/dia	(Wong et al., 2019)
	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁸ a 1.8x10 ¹⁰ UFC/dia	(Capeding et al., 2023)
	<i>Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ⁹ UFC/dia	(P. Y. Chu et al., 2024; Oyeniran et al., n.d.)
	<i>Weizmannia coagulans</i>	1x10 ⁹ a 2x10 ⁹ UFC/dia	(Guia Prático Prescrição Probióticos, 2020; S. Zhang et al., 2024)
	β-Glucanos	250 a 500mg/dia (origem fúngica)	(Vetvicka et al., 2019; Volman et al., 2008)
Imunomodulação	<i>Lacticaseibacillus casei</i>	4x10 ⁸ UFC/dia	(Vaisberg et al., 2019)
	<i>Ligilactobacillus salivarius</i>	2x10 ⁸ UFC/dia	(S. Sierra et al., 2010)
	<i>Streptococcus thermophilus</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ⁹ UFC/dia,	(Kapse et al., 2024)
Alergias gerais, sensibilidade à histamina, caseína, rinite	<i>Lactobacillus helveticus</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Yamashita et al., 2020)
	Amido Resistente	2,1g/dia.	(Bush et al., 2023)
Doenças Autoimunes			
Artrite reumatoide	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁷ a 1x10 ⁸ UFC/dia	(Yeom et al., 2022)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Sanchez et al., 2022; S. Zhang et al., 2024)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Sistema Urogenital			
Candidíase, inclui vulvovaginal	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1x10 ⁸ a 1x 10 ¹⁰ UFC/dia	(Guia Prático Prescrição Probióticos, 2020; Sanders & Klaenhammer, 2001) (Mändar et al., 2023)
	<i>Lactobacillus crispatus</i>	9x10 ¹⁰ UFC/dia	
Vaginose Bacteriana	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia via vaginal	(Rossi et al., 2010)
	<i>Lactobacillus crispatus</i>	6x10 ¹⁰ a 1x10 ¹¹ UFC/dia	(X. Huang et al., 2024; Mändar et al., 2023)
	<i>Lactobacillus gasseri</i>	5x10 ⁹ UFC/dia	(Qi et al., 2023)
GBS (infecção vaginal por <i>Streptococcus</i> do grupo B)	<i>Ligilactobacillus salivarius</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Gálvez et al., 2024)
Cálculos de oxalato de cálcio (CaOx)	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1x10 ³ UFC/dia	(Noonin et al., 2024)
Doença Renal Crônica (sem diálise)	FOS	12g/dia	(Armani et al., 2022)
Perturbações Mentais e do Comportamento			
Saúde mental, geral	<i>Bifidobacterium breve</i>	10x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium Infantis</i>	1x10 ⁹ a 5x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Sanborn et al., 2018)
	<i>Lactobacillus helveticus</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Rode et al., 2022)
Ansiedade	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	10x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lacticaseibacillus casei</i>	1x10 ⁹ a 3x10 ¹⁰ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	18x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lactobacillus helveticus</i>	3x10 ⁹ UFC/dia	(Romijn et al., 2017)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Stress, inclui modulação do cortisol	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	10x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium longum</i>	1 × 10 ¹⁰ UFC/dia	(Boehme et al., 2023)
	<i>Lacticaseibacillus casei</i>	1x10 ⁹ a 3x10 ¹⁰ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	18x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Weizmannia Coagulans</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
Depressão	<i>Bifidobacterium bifidum</i>	2x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium breve</i>	10x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium longum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Sanborn et al., 2018)
	<i>Lactobacillus helveticus</i>	3x10 ⁹ UFC/dia	(Romijn et al., 2017)
Desordens do espectro do autismo (DEA)	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	30x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
Doenças neurodegenerativas, inclui doença de Alzheimer	<i>Bifidobacterium breve</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Abdelhamid et al., 2025)
	<i>Lactiplantibacillus plantarum</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Beltrán-Velasco et al., 2024)
Perturbações do Sono	<i>Bifidobacterium infantis</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Bifidobacterium longum</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Boehme et al., 2023)
	<i>Lacticaseibacillus casei</i>	1x10 ⁹ a 3x10 ¹⁰ UFC/dia	(Barg, 2023)
	<i>Lactobacillus gasseri</i>	1x10 ¹⁰ UFC/dia	(A. Chu et al., 2023)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Continua

Quadro 1 - Dosagens das cepas, classificação por patologia.

Continuação

Sistema/ Patologias	Cepas	Posologia	Referências
Oncologia			
Câncer colorretal	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1x10 ⁸ a 1x10 ⁹ UFC/dia	(Dikeocha et al., 2023)
Quimioterapia (anti-inflamatório da mucosa)	<i>Bifidobacterium longum</i>	5x10 ¹⁰ UFC/dia	(Floch & Kim, 2010; Kvakova et al., 2022)
	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>	1,5x10 ⁹ UFC/dia	(Rabah et al., 2018)
Outros			
Suplementação pré e pós-natal	GOS / FOS (9:1)	14,2g/dia	(Jones et al., 2024)
Processos inflamatórios e oxidantes gerais	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	1x10 ⁸ CFU/dia	(Floch & Kim, 2010)
	<i>Ligilactobacillus salivarius</i>	1x10 ⁹ a 1x10 ¹⁰ UFC/dia	(Pengcheng et al., 2021)
	Amido Resistente	Min.20g/dia	(Baptista et al., 2024)
Saúde oral	<i>Bifidobacterium animalis ssp. Lactis</i>	4,8x10 ⁸ UFC/dia	(Floch & Kim, 2010)
	<i>Ligilactobacillus salivarius</i>	1x10 ⁹ UFC/dia	(Choi et al., 2025)
Pós-cirurgia bariátrica	<i>Bifidobacterium longum</i>	3,5x10 ⁹ UFC/dia	(Floch & Kim, 2010)

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

4. Conclusão

A presente revisão integrativa evidenciou que os probióticos, isoladamente ou em sinergia com prebióticos, apresentam um papel terapêutico relevante em diversas patologias, especialmente quando utilizados de forma personalizada por meio de medicamentos manipulados.

A seleção criteriosa das cepas probióticas e prebióticos, baseada em evidências clínicas robustas, permite uma intervenção mais direcionada e segura, favorecendo a modulação da microbiota intestinal, a integridade da barreira epitelial, a resposta imunológica e o equilíbrio metabólico e neurocomportamental.

A evolução da biotecnologia tem permitido o desenvolvimento de formulações mais estáveis, com maior biodisponibilidade e compatibilidade com diferentes formas farmacêuticas manipuladas. Além disso, a emergência de probióticos de nova geração, geneticamente modificados ou sintéticos, amplia o leque de possibilidades terapêuticas personalizadas, apontando para uma nova era da microbioterapia.

Apesar dos avanços, persistem lacunas importantes, como a heterogeneidade dos estudos, a escassez de padronização entre cepas comerciais e a limitada disponibilidade de diretrizes clínicas aplicáveis à manipulação magistral. Tais limitações reforçam a necessidade de mais ensaios clínicos com desenho rigoroso, bem como de atualizações regulatórias que incorporem os avanços científicos no campo dos probióticos.

Por fim, este guia propõe-se como uma ferramenta de apoio clínico para profissionais da saúde, promovendo a prescrição racional e individualizada de simbióticos, com base científica sólida e alinhada às práticas de medicina integrativa contemporânea. A continuidade da investigação nesta área é imperativa para consolidar protocolos personalizados seguros, eficazes e sustentáveis no contexto clínico.

Referências

- Abatenh, E. (2018). health-benefits-of-probiotics. In *J Bacteriol Infect Dis* (Vol. 2). <http://www.alliedacademies.org/journal-bacteriology-infectious-diseases/>
- Abdelhamid, M., Counts, S. E., Zhou, C., Hida, H., Kim, J.-I., Michikawa, M., & Jung, C.-G. (2025). Protective Effects of Bifidobacterium Breve MCC1274 as a Novel Therapy for Alzheimer's Disease. *Nutrients*, *17*(3), 558. <https://doi.org/10.3390/nu17030558>
- Abdul Manan, M. (2025). The role of probiotics in personalized therapeutics: Advances in gut microbe-driven interventions. In *Microbe (Netherlands)* (Vol. 8). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.microb.2025.100497>
- Abiyev, A., Ekmen, N., Ozgul, S., Ece, S., Varis, A., Kaya, M., Kekilli, M., Kasapoglu, B., Cindoruk, M., & Karakan, T. (2023). The Effect of Bacillus subtilis on Gut Microbiota, Disease Severity, and Inflammatory Parameters in Irritable Bowel Syndrome: A Pilot Study. *Journal of Enterocolitis*, *1*(3), 56–60. <https://doi.org/10.5152/Jenterocolitis.2022.221528>
- Abreu, A. T., Vázquez Frías, R., Boggio Marzet, C., Stefanolo, J. P., Concha Mejía, A., Bustos Fernández, L., Laudanno, O., Rosa, D., Cruz Serrano, M. C., Cárdenas, K., & Zuluaga, J. (2025). Effectiveness of Bacillus clausii (O/C, N/R, SIN, T) in the Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhea and Gastrointestinal Symptoms: A Systematic Review. In *Antibiotics*, *14*(5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/antibiotics14050439>
- Acosta-Rodríguez-Bueno, C. P., Abreu y Abreu, A. T., Guamer, F., Guno, M. J. V., Pehlivanoglu, E., & Perez, M. (2022). Bacillus clausii for Gastrointestinal Disorders: A Narrative Literature Review. In *Advances in Therapy* (Vol. 39, Issue 11, pp. 4854–4874). Adis. <https://doi.org/10.1007/s12325-022-02285-0>
- Ait Abdellah, S., Scanzi, J., Gal, C., Martin, M., Beck, M., & Ojetti, V. (2022). Lactobacillus gasseri LA806 Supplementation in Patients with Irritable Bowel Syndrome: A Multicenter Study. *Journal of Clinical Medicine*, *11*(24). <https://doi.org/10.3390/jcm11247446>
- Alharbi, B. F., & Alateek, A. A. (2024). Investigating the influence of probiotics in preventing Traveler's diarrhea: Meta-analysis based systematic review. In *Travel Medicine and Infectious Disease* (Vol. 59). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2024.102703>
- Allende, A., Alvarez-Ordóñez, A., Bortolaia, V., Bover-Cid, S., De Cesare, A., Dohmen, W., Guillier, L., Jacxsens, L., Nauta, M., Mughini-Gras, L., Ottoson, J., Peixe, L., Perez-Rodriguez, F., Skandamis, P., Suffredini, E., Cocconcelli, P. S., Fernández Escámez, P. S., Maradona, M. P., Querol, A., ... Herman, L. (2025). Update of the list of qualified presumption of safety (QPS) recommended microbiological agents intentionally added to food or feed as notified to EFSA 21: Suitability of taxonomic units notified to EFSA until September 2024. *EFSA Journal*, *23*(1). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9169>
- Alonso-Allende, J., Milagro, F. I., & Aranaz, P. (2024a). Health Effects and Mechanisms of Inulin Action in Human Metabolism. In *Nutrients*, *16*(17). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/nu16172935>

- Alonso-Allende, J., Milagro, F. I., & Aranaz, P. (2024b). Health Effects and Mechanisms of Inulin Action in Human Metabolism. In *Nutrients* (Vol. 16, Issue 17). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/nu16172935>
- Altieri, C. (2016). Dairy propionibacteria as probiotics: recent evidences. In *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(10). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11274-016-2118-0>
- An, M., Park, Y. H., & Lim, Y. H. (2021). Antiobesity and antidiabetic effects of the dairy bacterium *Propionibacterium freudenreichii* MJ2 in high-fat diet-induced obese mice by modulating lipid metabolism. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82282-5>
- Anania, C., Brindisi, G., Martinelli, I., Bonucci, E., D'orsi, M., Ialongo, S., Nyffenegger, A., Raso, T., Spatuzzo, M., De Castro, G., Zicari, A. M., Carraro, C., Piccioni, M. G., & Olivero, F. (2022a). Probiotics Function in Preventing Atopic Dermatitis in Children. In *International Journal of Molecular Sciences*, 23(10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms23105409>
- Anania, C., Brindisi, G., Martinelli, I., Bonucci, E., D'orsi, M., Ialongo, S., Nyffenegger, A., Raso, T., Spatuzzo, M., De Castro, G., Zicari, A. M., Carraro, C., Piccioni, M. G., & Olivero, F. (2022b). Probiotics Function in Preventing Atopic Dermatitis in Children. In *International Journal of Molecular Sciences*, 23(10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms23105409>
- Antoine, D., Tao, J., Singh, S., Singh, P. K., Marin, B. G., & Roy, S. (2025). Neonatal exposure to morphine results in prolonged pain hypersensitivity during adolescence, driven by gut microbial dysbiosis and gut-brain axis-mediated inflammation. *Brain, Behavior, and Immunity*, 126, 3–23. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2025.01.021>
- Armani, R. G., Carvalho, A. B., Ramos, C. I., Hong, V., Bortolotto, L. A., Cassiolato, J. L., Oliveira, N. F., Cieslarova, Z., Do Lago, C. L., Klassen, A., Cuppari, L., Raj, D. S., & Canziani, M. E. F. (2022). Effect of fructooligosaccharide on endothelial function in CKD patients: A randomized controlled trial. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 37(1), 85–91. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa335>
- Arnold, J. W., Roach, J., Fabela, S., Moorfield, E., Ding, S., Blue, E., Dagher, S., Magness, S., Tamayo, R., Bruno-Barcelona, J. M., & Azcarate-Peril, M. A. (2021). The pleiotropic effects of prebiotic galacto-oligosaccharides on the aging gut. *Microbiome*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-020-00980-0>
- Ba, Z., Lee, Y., Meng, H., Kris-Etherton, P. M., Rogers, C. J., Lewis, Z. T., Mills, D. A., Furumoto, E. J., Rolon, M. L., Fleming, J. A., & Roberts, R. F. (2021). Matrix Effects on the Delivery Efficacy of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 on Fecal Microbiota, Gut Transit Time, and Short-Chain Fatty Acids in Healthy Young Adults. *MSphere*, 6(4). <https://doi.org/10.1128/msphere.00084-21>
- Balmori, V., Marnpae, M., Kamonsuwan, K., Chusak, C., Nungarlee, U., Sivapornnukul, P., Chanchaem, P., Payungporn, S., Charoensiddhi, S., Suantawee, T., Thilavech, T., & Adisakwattana, S. (2024). Comparative effects of non-fermented and *Lactobacillus paracasei*-fermented pomelo juice on gut microbiota composition and short-chain fatty acid production: An in vitro colonic model. *Food Chemistry: X*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.102041>
- Bang, S. J., Kim, G., Lim, M. Y., Song, E. J., Jung, D. H., Kum, J. S., Nam, Y. Do, Park, C. S., & Seo, D. H. (2018). The influence of in vitro pectin fermentation on the human fecal microbiome. *AMB Express*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13568-018-0629-9>
- Banna, G. L., Torino, F., Marletta, F., Santagati, M., Salemi, R., Cannarozzo, E., Falzone, L., Ferrà, F., & Libra, M. (2017). *Lactobacillus rhamnosus* GG: An overview to explore the rationale of its use in cancer. In *Frontiers in Pharmacology* 8(SEP). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00603>
- Baptista, N. T., Dessalles, R., Illner, A. K., Ville, P., Ribet, L., Anton, P. M., & Durand-Dubief, M. (2024). Harnessing the power of resistant starch: a narrative review of its health impact and processing challenges. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1369950>
- Baral, K. C., Bajracharya, R., Lee, S. H., & Han, H. K. (2021). Advancements in the pharmaceutical applications of probiotics: Dosage forms and formulation technology. In *International Journal of Nanomedicine*, 16, 7535–7556. Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/IJN.S337427>
- Bărboi, O.-B., Ciortescu, I., Chirilă, I., Anton, C., & Drug, V. (2020). Effect of inulin in the treatment of irritable bowel syndrome with constipation (Review). *Experimental and Therapeutic Medicine*, 20(6), 1–1. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.9315>
- Barg, M. (2023). *Psicobióticos: probióticos benéficos na saúde mental e cognitiva 1* (Pharmaceutical Essentials, Ed.).
- Belkacem, N., Serafini, N., Wheeler, R., Derrien, M., Boucinha, L., Couesnon, A., Cerf-Bensussan, N., Boneca, I. G., Di Santo, J. P., Taha, M. K., & Bourdet-Sicard, R. (2017). *Lactobacillus paracasei* feeding improves immune control of influenza infection in mice. *PLoS ONE*, 12(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184976>
- Beltrán-Velasco, A. I., Reiriz, M., Uceda, S., & Echeverry-Alzate, V. (2024). *Lactiplantibacillus* (*Lactobacillus*) *plantarum* as a Complementary Treatment to Improve Symptomatology in Neurodegenerative Disease: A Systematic Review of Open Access Literature. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 25, Issue 5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ijms25053010>
- Benjak Horvat, I., Gobin, I., Kresović, A., & Hauser, G. (2021). How can probiotic improve irritable bowel syndrome symptoms? *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, 13(9), 923–940. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v13.i9.923>
- Bì, C., Zhang, L., Liu, J., & Chen, L. (2024). *Lactobacillus paracasei* 259 alleviates hyperuricemia in rats by decreasing uric acid and modulating the gut microbiota. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1450284>
- Bijkerk, C. J., De Wit, N. J., Muris, J. W. M., Whorwell, P. J., Knottnerus, J. A., & Hoes, A. W. (2009). Soluble or insoluble fibre in irritable bowel syndrome in primary care? Randomised placebo controlled trial. *BMJ (Online)*, 339(7721), 613–615. <https://doi.org/10.1136/bmj.b3154>
- Blanco-Pérez, F., Steigerwald, H., Schülke, S., Vieths, S., Toda, M., & Scheurer, S. (2021). The Dietary Fiber Pectin: Health Benefits and Potential for the Treatment of Allergies by Modulation of Gut Microbiota. In *Current Allergy and Asthma Reports*, 21(10). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11882-021-01020-z>

Bocchio, F., Mancabelli, L., Milani, C., Lugli, G. A., Tarracchini, C., Longhi, G., De Conto, F., Turrone, F., & Ventura, M. (2024). Compendium of Bifidobacterium-based probiotics: characteristics and therapeutic impact on human diseases. In *Microbiome Research Reports*, 3(4). OAE Publishing Inc. <https://doi.org/10.20517/mrr.2024.52>

Boehme, M., Rémond-Derbez, N., Lerond, C., Laval, L., Keddani, S., Steinmann, M., Rytz, A., Dalile, B., Verbeke, K., Van Oudenhove, L., Steiner, P.,

Berger, B., Vicario, M., Bergonzelli, G., Colombo Mottaz, S., & Hudry, J. (2023). Bifidobacterium longum subsp. longum Reduces Perceived Psychological Stress in Healthy Adults: An Exploratory Clinical Trial. *Nutrients*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/nu15141322>

Brown, G. D., & Gordon, S. (2005). Immune recognition of fungal β -glucans. In *Cellular Microbiology*, 7(4), 471–479. <https://doi.org/10.1111/j.1462-5822.2005.00505.x>

Burokas, A., Arbolea, S., Moloney, R. D., Peterson, V. L., Murphy, K., Clarke, G., Stanton, C., Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2017). Targeting the Microbiota-Gut-Brain Axis: Prebiotics Have Anxiolytic and Antidepressant-like Effects and Reverse the Impact of Chronic Stress in Mice. *Biological Psychiatry*, 82(7), 472–487. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2016.12.031>

Bush, J. R., Han, J., Deehan, E. C., Harding, S. V., Maiya, M., Baisley, J., Schibli, D., & Goodlett, D. R. (2023). Resistant potato starch supplementation reduces serum histamine levels in healthy adults with links to attenuated intestinal permeability. *Journal of Functional Foods*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105740>

Capeding, M. R. Z., Phee, L. C. M., Ming, C., Noti, M., Vidal, K., Le Carrou, G., Frézal, A., Moll, J. M., Vogt, J. K., Myers, P. N., Nielsen, B. H., Boulangé, C. L., Samuel, T. M., Berger, B., & Cercamondi, C. I. (2023). Safety, efficacy, and impact on gut microbial ecology of a Bifidobacterium longum subspecies infantis LMG11588 supplementation in healthy term infants: a randomized, double-blind, controlled trial in the Philippines. *Frontiers in Nutrition*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1319873>

Chen, C., Shang, C., Xin, L., Xiang, M., Wang, Y., Shen, Z., Jiao, L., Ding, F., & Cui, X. (2022). Beneficial effects of psyllium on the prevention and treatment of cardiometabolic diseases. In *Food and Function*, 13(14), 7473–7486. Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/d2fo00560c>

Chen, K., Zhang, G., Xie, H., You, L., Li, H., Zhang, Y., Du, C., Xu, S., Melsaether, C., & Yuan, S. (2021). Efficacy of Bifidobacterium animalis subsp. lactis, BB-12® on infant colic – A randomised, double-blinded, placebo-controlled study. *Beneficial Microbes*, 12(6), 531–540. <https://doi.org/10.3920/BM2020.0233>

Cheng, J., Laitila, A., & Ouwehand, A. C. (2021). Bifidobacterium animalis subsp. lactis HN019 Effects on Gut Health: A Review. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.790561>

Cheng, Y. C., & Liu, J. R. (2020). Effect of lactobacillus rhamnosus gg on energy metabolism, leptin resistance, and gut microbiota in mice with diet-induced obesity. *Nutrients*, 12(9), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu12092557>

Chitapanarux, T., Wiracha, U., Winichakoon, P., Salee, P., & Traisathit, P. (2025). Efficacy and safety of Saccharomyces boulardii as adjunct therapy with Vancomycin in treating Clostridioides difficile infection: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-04986-2>

Choi, J. H., Song, S., Jang, M. J., Haque, M. A., Lee, H. E., Kim, D. H., Kim, Y. J., Cho, J. W., Moon, J. S., Heo, K., Park, M. S., & Ku, S. (2025). A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study on Probiotic Treatment for Halitosis: Novel Insights into Glucose and Phosphorus Metabolism. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-025-10603-5>

Chu, A., Samman, S., Galland, B., & Foster, M. (2023). Daily consumption of Lactobacillus gasseri CP2305 improves quality of sleep in adults – A systematic literature review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*, 42(8), 1314–1321. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.019>

Chu, P. Y., Yu, Y. C., Pan, Y. C., Dai, Y. H., Yang, J. C., Huang, K. C., & Wu, Y. C. (2024). The Efficacy of Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus Supplementation in Managing Body Weight and Blood Lipids of People with Overweight: A Randomized Pilot Trial. *Metabolites*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/metabo14020129>

Cousin Δ, F. J., Jouan-Lanhouet, S., Thérêt, N., Brenner, C., Jouan, E., Le Moigne-Muller, G., Dimanche-Boitrel, M.-T., & Gwénaél, J. ♦. (n.d.). Oncotarget 7161 www.impactjournals.com/oncotarget The probiotic Propionibacterium freudenreichii as a new adjuvant for TRAIL-based therapy in colorectal cancer. In *Oncotarget*, 7(6). www.impactjournals.com/oncotarget/

Csernus, B., & Czeglédi, L. (2020). Physiological, antimicrobial, intestine morphological, and immunological effects of fructooligosaccharides in pigs. *Archives Animal Breeding*, 63(2), 325–335. <https://doi.org/10.5194/aab-63-325-2020>

Cukrowska, B., Ceregra, A., Maciorkowska, E., Surowska, B., Zegadło-Mylik, M. A., Konopka, E., Trojanowska, I., Zakrzewska, M., Bierla, J. B., Zakrzewski, M., Kanarek, E., & Motyl, I. (2021). The effectiveness of probiotic lactobacillus rhamnosus and lactobacillus casei strains in children with atopic dermatitis and cow's milk protein allergy: A multicenter, randomized, double blind, placebo controlled study. *Nutrients*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041169>

Czerucka, D., Piche, T., & Rampal, P. (2007). Review article: Yeast as probiotics - Saccharomyces boulardii. In *Alimentary Pharmacology and Therapeutics* 26(6), 767–778. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2007.03442.x>

Damodharan, K., Palaniyandi, S. A., Yang, S. H., & Suh, J. W. (2016). Functional probiotic characterization and in vivo cholesterol-lowering activity of lactobacillus helveticus isolated from fermented cow milk. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 26(10), 1675–1686. <https://doi.org/10.4014/jmb.1603.03005>

- Dargenio, V. N., Cristofori, F., Brindicci, V. F., Schettini, F., Dargenio, C., Castellaneta, S. P., Iannone, A., & Francavilla, R. (2024). Impact of *Bifidobacterium longum* Subspecies *infantis* on Pediatric Gut Health and Nutrition: Current Evidence and Future Directions. *Nutrients*, *16*(20). <https://doi.org/10.3390/nu16203510>
- De Bruyn, F., James, K., Cottenet, G., Dominick, M., & Katja, J. (2024). Combining *Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* and human milk oligosaccharides synergistically increases short chain fatty acid production ex vivo. *Communications Biology*, *7*(1). <https://doi.org/10.1038/s42003-024-06628-1>
- De Filippis, A., Ullah, H., Baldi, A., Dacrema, M., Esposito, C., Garzarella, E. U., Santarcangelo, C., Tantipongpiradet, A., & Daglia, M. (2020). Gastrointestinal disorders and metabolic syndrome: Dysbiosis as a key link and common bioactive dietary components useful for their treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, *21*(14), 1–26. <https://doi.org/10.3390/ijms21144929>
- De Marco Castro, E., Calder, P. C., & Roche, H. M. (2021). β -1,3/1,6-Glucans and Immunity: State of the Art and Future Directions. In *Molecular Nutrition and Food Research*, *65*(1). Wiley-VCH Verlag. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201901071>
- Deguchi, R., Nakaminami, H., Rimbara, E., Noguchi, N., Sasatsu, M., Suzuki, T., Matsushima, M., Koike, J., Igarashi, M., Ozawa, H., Fukuda, R., & Takagi, A. (2012). Effect of pretreatment with *Lactobacillus gasseri* OLL2716 on first-line *Helicobacter pylori* eradication therapy. *Journal of Gastroenterology and Hepatology (Australia)*, *27*(5), 888–892. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2011.06985.x>
- Dellino, M., Cascardi, E., Laganà, A. S., Di Vagno, G., Malvasi, A., Zaccaro, R., Maggipinto, K., Cazzato, G., Scacco, S., Tinelli, R., De Luca, A., Vinciguerra, M., Loizzi, V., Daniele, A., Cicinelli, E., Carriero, C., Genco, C. A., Cormio, G., & Pinto, V. (2022). *Lactobacillus crispatus* M247 oral administration: Is it really an effective strategy in the management of papillomavirus-infected women? *Infectious Agents and Cancer*, *17*(1). <https://doi.org/10.1186/s13027-022-00465-9>
- Dikeocha, I. J., Al-Kabsi, A. M., Ahmeda, A. F., Mathai, M., & Alshawsh, M. A. (2023). Investigation into the Potential Role of *Propionibacterium freudenreichii* in Prevention of Colorectal Cancer and Its Effects on the Diversity of Gut Microbiota in Rats. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(9). <https://doi.org/10.3390/ijms24098080>
- Ding, L., Duan, J., Yang, T., Yuan, M., Ma, A. H., & Qin, Y. (2024). Efficacy of fermented foods in irritable bowel syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1494118>
- Do Carmo, F. L. R., Rabah, H., Huang, S., Gaucher, F., Deplanche, M., Dutertre, S., Jardin, J., Loir, Y. Le, Azevedo, V., & Jan, G. (2017). *Propionibacterium freudenreichii* surface protein SlpB is involved in adhesion to intestinal HT-29 cells. *Frontiers in Microbiology*, *8*(JUN). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01033>
- Donadio, J. L. S., Fabi, J. P., Szein, M. B., & Salerno-Gonçalves, R. (2023). Dietary fiber pectin: challenges and potential anti-inflammatory benefits for preterms and newborns. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 10). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1286138>
- Dong, J., Jiang, Y., Li, Z., Liu, K., Guo, L., Cui, L., Wang, H., & Li, J. (2023). *Enterococcus faecium* supplementation prevents enteritis caused by *Escherichia coli* in goats. *Beneficial Microbes*, *14*(5), 477–491. <https://doi.org/10.1163/18762891-20220133>
- Dore, M. P., Cuccu, M., Pes, G. M., Manca, A., & Graham, D. Y. (2014). *Lactobacillus reuteri* in the treatment of *Helicobacter pylori* infection. *Internal and Emergency Medicine*, *9*(6), 649–654. <https://doi.org/10.1007/s11739-013-1013-z>
- Drobyshevsky, A., Synowiec, S., Goussakov, I., Fabres, R., Lu, J., & Caplan, M. (2024). Intestinal microbiota modulates neuroinflammatory response and brain injury after neonatal hypoxia-ischemia. *Gut Microbes*, *16*(1). <https://doi.org/10.1080/19490976.2024.2333808>
- Ducroté, P., Sawant, P., & Jayanthi, V. (2012). Clinical trial: *Lactobacillus plantarum* 299v (DSM 9843) improves symptoms of irritable bowel syndrome. *World Journal of Gastroenterology*, *18*(30), 4012–4018. <https://doi.org/10.3748/wjg.v18.i30.4012>
- El Khoury, D., Cuda, C., Luhovyy, B. L., & Anderson, G. H. (2012a). Beta glucan: Health benefits in obesity and metabolic syndrome. In *Journal of Nutrition and Metabolism* (Vol. 2012). <https://doi.org/10.1155/2012/851362>
- Elshaghabe, F. M. F., Rokana, N., Gulhane, R. D., Sharma, C., & Panwar, H. (2017). *Bacillus* as potential probiotics: Status, concerns, and future perspectives. In *Frontiers in Microbiology*, *8*(AUG). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01490>
- Enany, S., & Abdalla, S. (2015). In vitro antagonistic activity of *Lactobacillus casei* against *Helicobacter pylori*. *Brazilian Journal of Microbiology*, *46*(4), 1201–1206. <https://doi.org/10.1590/S1517-838246420140675>
- Enomoto, T., Sowa, M., Nishimori, K., Shimazu, S., Yoshida, A., Yamada, K., Furukawa, F., Nakagawa, T., Yanagisawa, N., Iwabuchi, N., Odamaki, T., Abe, F., Nakayama, J., & Xiao, J.-Z. (2014). Effects of Bifidobacterial Supplementation to Pregnant Women and Infants in the Prevention of Allergy Development in Infants and on Fecal Microbiota. *Allergology International*, *63*, 575–585. <https://doi.org/10.23321>
- Er, S., Erim, Ü. C., Koç, F., & Kıvanç, M. (2019). Identifying probiotic characteristics of *Lactobacillus crispatus* isolated from the Vagina. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, *55*. <https://doi.org/10.1590/s2175-97902019000117507>
- Erhardt, R., Harnett, J. E., Steels, E., & Steadman, K. J. (2023). Functional constipation and the effect of prebiotics on the gut microbiota: A review. In *British Journal of Nutrition*, *130*(6), 1015–1023. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S0007114522003853>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2010). Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to pectins and reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 786), maintenance of normal blood cholesterol concentrations (ID 818) and increase in satiety leading to a reduction in energy intake (ID 4692) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal*, *8*(10). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1747>

- Evivie, S. E., Abdelazez, A., Li, B., Lu, S., Liu, F., & Huo, G. (2020). Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus KLDS 1.0207 Exerts Antimicrobial and Cytotoxic Effects in vitro and Improves Blood Biochemical Parameters in vivo Against Notable Foodborne Pathogens. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.583070>
- Floch, M., & Kim, A. (2010). *Probiotics _ A Clinical Guide*. Slack, Incorporated.
- Food Standards. (2015). *Systematic Review of the Evidence for a Relationship between Pectins and Blood Cholesterol Concentrations*.
- Fujita, S., Baba, Y., Nakashima, Y., Higashimura, Y., Yamamoto, K., Matsuzaki, C., & Kawagishi, M. (2020). Administration of Enterococcus faecium HS-08 increases intestinal acetate and induces immunoglobulin A secretion in mice. *Canadian Journal of Microbiology*, 66(10), 576–585. <https://doi.org/10.1139/cjm-2020-0020>
- Furuichi, K., Hojo, K., Katakura, Y., Ninomiya, K., & Shioya, S. (2006). Aerobic culture of Propionibacterium freudenreichii ET-3 can increase production ratio of 1,4-dihydroxy-2-naphthoic acid to menaquinone. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 101(6), 464–470. <https://doi.org/https://doi.org/10.1263/jbb.101.464>
- Gálvez, A., Díaz de Terán, E., Espinosa, J. A., Pérez-Pedregosa, J., Bartha-Rasero, J. L., del Valle, J. G., Cuerva, M. J., Jiménez, E., & Badiola, C. (2024). Ligilactobacillus salivarius V4II-90 eradicates Group B Streptococcus colonisation during pregnancy: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Beneficial Microbes*, 15(4), 387–396. <https://doi.org/https://doi.org/10.1163/18762891-bja00021>
- Gao, H., Li, X., Chen, X., Hai, D., Wei, C., Zhang, L., & Li, P. (2022). The Functional Roles of Lactobacillus acidophilus in Different Physiological and Pathological Processes. In *Journal of Microbiology and Biotechnology* (Vol. 32, Issue 10, pp. 1226–1233). Korean Society for Microbiolog and Biotechnology. <https://doi.org/10.4014/jmb.2205.05041>
- Garvey, S. M., Mah, E., Blonquist, T. M., Kaden, V. N., & Spears, J. L. (2022a). The probiotic Bacillus subtilis BS50 decreases gastrointestinal symptoms in healthy adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in healthy adults. *Gut Microbes*, 14(1). <https://doi.org/10.1080/19490976.2022.2122668>
- Gaucher, F., Kponouglo, K., Rabah, H., Bonnassie, S., Ossemond, J., Pottier, S., Jardin, J., Briard-Bion, V., Marchand, P., Blanc, P., Jeantet, R., & Jan, G. (2019). Propionibacterium freudenreichii CIRM-BIA 129 Osmoadaptation Coupled to Acid-Adaptation Increases Its Viability During Freeze-Drying. *Frontiers in Microbiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02324>
- Gawkowska, D., Cybulska, J., & Zdunek, A. (2018). Structure-related gelling of pectins and linking with other natural compounds: A review. In *Polymers* (Vol. 10, Issue 7). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/polym10070762>
- Ghelardi, E., Celandroni, F., Salvetti, S., Gueye, S. A., Lupetti, A., & Senesi, S. (2015). Survival and persistence of Bacillus clausii in the human gastrointestinal tract following oral administration as spore-based probiotic formulation. *Journal of Applied Microbiology*, 119(2), 552–559. <https://doi.org/10.1111/jam.12848>
- Gholami, Z., Clark, C. C. T., & Paknahad, Z. (2024). The effect of psyllium on fasting blood sugar, HbA1c, HOMA IR, and insulin control: a GRADE-assessed systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Endocrine Disorders*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12902-024-01608-2>
- Gholami, Z., & Paknahad, Z. (2023). 'Effect of psyllium consumption on metabolic syndrome indices: Systematic review and dose–response meta-analysis of randomized controlled trials. In *Journal of Functional Foods* (Vol. 107). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2023.105685>
- Gibb, R. D., McRorie, J. W., Russell, D. A., Hasselblad, V., & D'Alessio, D. A. (2015). Psyllium fiber improves glycemic control proportional to loss of glycemic control: A meta-analysis of data in euglycemic subjects, patients at risk of type 2 diabetes mellitus, and patients being treated for type 2 diabetes mellitus. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(6), 1604–1614. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.106989>
- Gibb, R. D., Sloan, K. J., & McRorie, J. W. (2023). Psyllium is a natural nonfermented gel-forming fiber that is effective for weight loss: A comprehensive review and meta-analysis. In *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 35(8), 468–476). Wolters Kluwer Health. <https://doi.org/10.1097/JXX.0000000000000882>
- Goodridge, H. S., Wolf, A. J., & Underhill, D. M. (2009). b-glucan recognition by the innate immune system. In *Immunological Reviews* (Vol. 230).
- Grimaldi, R., Gibson, G. R., Vulevic, J., Giallourou, N., Castro-Mejía, J. L., Hansen, L. H., Leigh Gibson, E., Nielsen, D. S., & Costabile, A. (2018). A prebiotic intervention study in children with autism spectrum disorders (ASDs). *Microbiome*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-018-0523-3>
- Guamán, L. P., Carrera-Pacheco, S. E., Zúñiga-Miranda, J., Teran, E., Erazo, C., & Barba-Ostria, C. (2024). The Impact of Bioactive Molecules from Probiotics on Child Health: A Comprehensive Review. In *Nutrients*, 16(21). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/nu16213706>
- Guia prática prescrição probióticos*. (2020). Pharmaceutical consultoria.
- Gupta, A. K., & Maity, C. (2021). Efficacy and safety of Bacillus coagulans LBSC in irritable bowel syndrome: A prospective, interventional, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study [CONSORT Compliant]. *Medicine (United States)*, 100(3), E23641. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023641>
- Hamad, E. M., Sato, M., Uzu, K., Yoshida, T., Higashi, S., Kawakami, H., Kadooka, Y., Matsuyama, H., El-Gawad, I. A. A., & Imaizumi, K. (2009). Milk fermented by Lactobacillus gasseri SBT2055 influences adipocyte size via inhibition of dietary fat absorption in Zucker rats. *British Journal of Nutrition*, 101(5), 716–724. <https://doi.org/10.1017/S0007114508043808>
- He, B.-L., Cui, R., Hu, T.-G., & Wu, H. (2025). Lactiplantibacillus plantarum WH021 Alleviates Lipopolysaccharide-Induced Neuroinflammation via Regulating the Intestinal Microenvironment and Protecting the Barrier Integrity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 73(23), 14300–14313. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5c00825>

- He, T., Lykov, N., Luo, X., Wang, H., Du, Z., Chen, Z., Chen, S., Zhu, L., Zhao, Y., & Tzeng, C. (2023). Protective Effects of *Lactobacillus gasseri* against High-Cholesterol Diet-Induced Fatty Liver and Regulation of Host Gene Expression Profiles. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3). <https://doi.org/10.3390/ijms24032053>
- Hill, D., Sugrue, I., Tobin, C., Hill, C., Stanton, C., & Ross, R. P. (2018). The *Lactobacillus casei* group: History and health related applications. In *Frontiers in Microbiology*, 9(SEP). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02107>
- Holzapfel, W., Arini, A., Aeschbacher, M., Coppolecchia, R., & Pot, B. (2018). Enterococcus faecium SF68 as a model for efficacy and safety evaluation of pharmaceutical probiotics. *Beneficial Microbes*, 9(3), 375–388. <https://doi.org/10.3920/bm2017.0148>
- Hong, Q., Wang, J., Zhang, H., Liu, X., & Liu, Z. (2023). Study of the effect of *Lactobacillus crispatus* FSCDJY67L3 on *Helicobacter Pylori* eradication: a double-blind randomized controlled clinical trial. *Frontiers in Immunology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1265995>
- Huang, F., Zhang, F., Xu, D., Zhang, Z., Xu, F., Tao, X., Qiu, L., & Wei, H. (2018). Enterococcus faecium WEFA23 from infants lessens high-fat-diet-induced hyperlipidemia via cholesterol 7- α -hydroxylase gene by altering the composition of gut microbiota in rats. *Journal of Dairy Science*, 101(9), 7757–7767. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13713>
- Huang, X., Lin, R., Mao, B., Tang, X., Zhao, J., Zhang, Q., & Cui, S. (2024). *Lactobacillus crispatus* CCFM1339 Inhibits Vaginal Epithelial Barrier Injury Induced by *Gardnerella vaginalis* in Mice. *Biomolecules*, 14(2). <https://doi.org/10.3390/biom14020240>
- INFARMED, G. J. e C. (2004). *Decreto-Lei nº 95/2004, de 22 de Abril*.
- Ismail, H. M., Liu, J., Netherland, M., Evans-Molina, C., & DiMeglio, L. A. (2024). *Safety and effects of acetylated and butyrylated high amylose maize starch in recently diagnosed youths with type 1 diabetes; a Pilot Study*. <https://doi.org/10.1101/2024.05.17.24307489>
- Jäger, R., Purpura, M., Stone, J. D., Turner, S. M., Anzalone, A. J., Eimerbrink, M. J., Pane, M., Amoroso, A., Rowlands, D. S., & Oliver, J. M. (2016). Probiotic *Streptococcus thermophilus* FP4 and *Bifidobacterium breve* BR03 supplementation attenuates performance and range-of-motion decrements following muscle damaging exercise. *Nutrients*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/nu8100642>
- Jalanka, J., Major, G., Murray, K., Singh, G., Nowak, A., Kurtz, C., Silos-Santiago, I., Johnston, J. M., de Vos, W. M., & Spiller, R. (2019). The effect of psyllium husk on intestinal microbiota in constipated patients and healthy controls. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(2). <https://doi.org/10.3390/ijms20020433>
- Jama, H. A., Rhys-Jones, D., Nakai, M., Yao, C. K., Climie, R. E., Sata, Y., Anderson, D., Creek, D. J., Head, G. A., Kaye, D. M., Mackay, C. R., Muir, J., & Marques, F. Z. (2022). *Gut microbial metabolites lower 24-hour systolic blood pressure in untreated essential hypertensive patients*. <https://doi.org/10.1101/2022.06.20.22276673>
- Jan, R. L., Yeh, K. C., Hsieh, M. H., Lin, Y. L., Kao, H. F., Li, P. H., Chang, Y. S., & Wang, J. Y. (2012). *Lactobacillus gasseri* suppresses Th17 pro-inflammatory response and attenuates allergen-induced airway inflammation in a mouse model of allergic asthma. *British Journal of Nutrition*, 108(1), 130–139. <https://doi.org/10.1017/S0007114511005265>
- Jayachandran, M., Chen, J., Chung, S. S. M., & Xu, B. (2018). A critical review on the impacts of β -glucans on gut microbiota and human health. In *Journal of Nutritional Biochemistry* (Vol. 61, pp. 101–110). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2018.06.010>
- Jeong, S., Kim, Y., Park, S., Lee, D., Lee, J., Hlaing, S. P., Yoo, J. W., Rhee, S. H., & Im, E. (2023). *Lactobacillus plantarum* Metabolites Elicit Anticancer Effects by Inhibiting Autophagy-Related Responses. *Molecules*, 28(4). <https://doi.org/10.3390/molecules28041890>
- Jiang, Y. Z., Ma, K., Cui, C., Li, Z. Y., & Wang, X. Y. (2025). Effect of *Saccharomyces boulardii* supplementation to bismuth quadruple therapy on *Helicobacter pylori* eradication. *BMC Gastroenterology*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12876-025-03879-y>
- Jones, J. M., Reinke, S. N., Mousavi-Derazmahalleh, M., Garssen, J., Jenmalm, M. C., Srinivasjois, R., Silva, D., Keelan, J., Prescott, S. L., Palmer, D. J., & Christophersen, C. T. (2024). Maternal prebiotic supplementation during pregnancy and lactation modifies the microbiome and short chain fatty acid profile of both mother and infant. *Clinical Nutrition*, 43(4), 969–980. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.02.030>
- Jorge, M. (2024). *Opinion Open access Corresponding author Pharmaceutical Compounding: Bridging the Gap between Standardized Medications and Personalized Care*. <https://doi.org/10.21767/ipipr.8.4.34>
- Kabisch, S., Hajir, J., Sukhobaevskaia, V., Weickert, M. O., & Pfeiffer, A. F. H. (2025). Impact of Dietary Fiber on Inflammation in Humans. In *International Journal of Molecular Sciences*, 26(5). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/ijms26052000>
- Kadooka, Y., Sato, M., Ogawa, A., Miyoshi, M., Uenishi, H., Ogawa, H., Ikuyama, K., Kagoshima, M., & Tsuchida, T. (2013). Effect of *Lactobacillus gasseri* SBT2055 in fermented milk on abdominal adiposity in adults in a randomised controlled trial. *The British Journal of Nutrition*, 110(9), 1696–1703. <https://doi.org/10.1017/S00071145113001037>
- Kapetanou, E. (2021). *Lactocaseibacillus casei and their probiotic ability*.
- Kapse, N., Pisu, V., Dhakephalkar, T., Margale, P., Shetty, D., Wagh, S., Dagar, S., & Dhakephalkar, P. K. (2024). Unveiling the Probiotic Potential of *Streptococcus thermophilus* MCC0200: Insights from In Vitro Studies Corroborated with Genome Analysis. *Microorganisms*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020347>
- Karimaei, S., Sadeghi, J., Asadian, M., Esghaei, M., Pourshefiae, M. R., & Talebi, M. (2016). Antibacterial potential and genetic profile of *Enterococcus faecium* strains isolated from human normal flora. *Microbial Pathogenesis*, 96, 67–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.micpath.2016.05.004>

- Kawahara, T., Shimizu, I., Tanaka, Y., Tobita, K., Tomokiyo, M., & Watanabe, I. (2022). Lactobacillus crispatus Strain KT-11 S-Layer Protein Inhibits Rotavirus Infection. *Frontiers in Microbiology*, *13*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.783879>
- Każmierczak-Siedlecka, K., Daca, A., Folwarski, M., Witkowski, J. M., Bryl, E., & Makarewicz, W. (2020a). The role of Lactobacillus plantarum 299v in supporting treatment of selected diseases. In *Central European Journal of Immunology*, *45*(4), 488–493. Termedia Publishing House Ltd. <https://doi.org/10.5114/CEJI.2020.101515>
- Każmierczak-Siedlecka, K., Daca, A., Folwarski, M., Witkowski, J. M., Bryl, E., & Makarewicz, W. (2020b). The role of Lactobacillus plantarum 299v in supporting treatment of selected diseases. In *Central European Journal of Immunology* *45*(4), 488–493. Termedia Publishing House Ltd. <https://doi.org/10.5114/CEJI.2020.101515>
- Każmierczak-Siedlecka, K., Ruskowski, J., Fic, M., Folwarski, M., & Makarewicz, W. (2020). Saccharomyces boulardii CNCM I-745: A Non-bacterial Microorganism Used as Probiotic Agent in Supporting Treatment of Selected Diseases. In *Current Microbiology*, *77*(9), 1987–1996. Springer. <https://doi.org/10.1007/s00284-020-02053-9>
- Kelesidis, T., & Pothoulakis, C. (2012). Efficacy and safety of the probiotic Saccharomyces boulardii for the prevention and therapy of gastrointestinal disorders. In *Therapeutic Advances in Gastroenterology*, *5*(2), 111–125. <https://doi.org/10.1177/1756283X11428502>
- Keleszade, E., Kolida, S., & Costabile, A. (2022). The cholesterol lowering efficacy of Lactobacillus plantarum ECGC 13110402 in hypercholesterolemic adults: a double-blind, randomized, placebo controlled, pilot human intervention study. *Journal of Functional Foods*, *89*. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.104939>
- Khailova, L., Baird, C. H., Rush, A. A., McNamee, E. N., & Wischmeyer, P. E. (2013). Lactobacillus rhamnosus GG improves outcome in experimental pseudomonas aeruginosa pneumonia: Potential role of regulatory T cells. *Shock*, *40*(6), 496–503. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000066>
- Khongrum, J., Yingthongchai, P., Boonyapranai, K., Wongtanarasarin, W., Aobcheey, P., Tateing, S., Prachansuwan, A., Sitdhipol, J., Niwasabutra, K., Thaveethaptaikul, P., Phapugrangkul, P., & Chonpathompikunlert, P. (2023a). Safety and Effects of Lactobacillus paracasei TISTR 2593 Supplementation on Improving Cholesterol Metabolism and Atherosclerosis-Related Parameters in Subjects with Hypercholesterolemia: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Nutrients*, *15*(3). <https://doi.org/10.3390/nu15030661>
- Khongrum, J., Yingthongchai, P., Boonyapranai, K., Wongtanarasarin, W., Aobcheey, P., Tateing, S., Prachansuwan, A., Sitdhipol, J., Niwasabutra, K., Thaveethaptaikul, P., Phapugrangkul, P., & Chonpathompikunlert, P. (2023b). Safety and Effects of Lactobacillus paracasei TISTR 2593 Supplementation on Improving Cholesterol Metabolism and Atherosclerosis-Related Parameters in Subjects with Hypercholesterolemia: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Nutrients*, *15*(3). <https://doi.org/10.3390/nu15030661>
- Kieps, J., & Dembczyński, R. (2022). Current Trends in the Production of Probiotic Formulations. In *Food*, *11*(15), MDPI. <https://doi.org/10.3390/foods11152330>
- Kim, H., Lee, K., Kim, J. Y., Shim, J. J., Lim, J., Kim, J. Y., & Lee, J. L. (2023). Lactobacillus helveticus Isolated from Raw Milk Improves Liver Function, Hepatic Steatosis, and Lipid Metabolism in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease Mouse Model. *Microorganisms*, *11*(10). <https://doi.org/10.3390/microorganisms11102466>
- Kim, J., Jo, J., Cho, S., & Kim, H. (2024). Genomic insights and functional evaluation of Lactocaseibacillus paracasei EG005: a promising probiotic with enhanced antioxidant activity. *Frontiers in Microbiology*, *15*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1477152>
- Kim, Y. A., Keogh, J. B., & Clifton, P. M. (2018). Probiotics, prebiotics, synbiotics and insulin sensitivity. In *Nutrition Research Reviews*, *31*(1), 35–51. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S095442241700018X>
- Korpela, K., Hurley, S., Ford, S. A., Franklin, R., Byrne, S., Lunjani, N., Forde, B., Neogi, U., Venter, C., Walter, J., Hourihane, J., O'Mahony, L., McCallion, N., Byrne, A., White, M., & Fitzsimons, J. (2024). Association between gut microbiota development and allergy in infants born during pandemic-related social distancing restrictions. *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, *79*(7), 1938–1951. <https://doi.org/10.1111/all.16069>
- Korpela, K., Salonen, A., Virta, L. J., Kumpu, M., Kekkonen, R. A., & De Vos, W. M. (2016). Lactobacillus rhamnosus GG Intake Modifies Preschool Children's Intestinal Microbiota, Alleviates Penicillin-Associated Changes, and Reduces Antibiotic Use. *PLoS ONE*, *11*(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154012>
- Krumbeck, J. A., Rasmussen, H. E., Hutkins, R. W., Clarke, J., Shawron, K., Keshavarzian, A., & Walter, J. (2018). Probiotic Bifidobacterium strains and galactooligosaccharides improve intestinal barrier function in obese adults but show no synergism when used together as synbiotics. *Microbiome*, *6*(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-018-0494-4>
- Ku, S., Park, M. S., Ji, G. E., & You, H. J. (2016). Review on bifidobacterium bifidum bgn4: Functionality and nutraceutical applications as a probiotic microorganism. In *International Journal of Molecular Sciences*, *17*(9), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms17091544>
- Kujawska, M., Neuhaus, K., Huptas, C., Jiménez, E., Arboleya, S., Schaubeck, M., & Hall, L. J. (2024). Exploring the Potential Probiotic Properties of Bifidobacterium breve DSM 32583—A Novel Strain Isolated from Human Milk. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10346-9>
- Kumar, A., Green, K. M., & Rawat, M. (2024). A Comprehensive Overview of Postbiotics with a Special Focus on Discovery Techniques and Clinical Applications. In *Foods*, *13*(18), Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods13182937>
- Kvakova, M., Kamlarova, A., Stofilova, J., Benetinova, V., & Bertkova, I. (2022). Probiotics and postbiotics in colorectal cancer: Prevention and complementary therapy. In *World Journal of Gastroenterology* *28*(27), 3370–3382. Baishideng Publishing Group Inc. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i27.3370>

- Lambeau, K. V., & McRorie, J. W. (2017). Fiber supplements and clinically proven health benefits: How to recognize and recommend an effective fiber therapy. In *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(4), 216–223. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/2327-6924.12447>
- Lee, L.-H. (2025). Probiotics in Depression Management: Efficacy, Mechanisms and Future Directions. *Progress In Microbes & Molecular Biology*, 8(1). <https://doi.org/10.36877/pmmb.a0000459>
- Lee, Y., Werlinger, P., Suh, J. W., & Cheng, J. (2022). Potential Probiotic *Lactocaseibacillus paracasei* MJM60396 Prevents Hyperuricemia in a Multiple Way by Absorbing Purine, Suppressing Xanthine Oxidase and Regulating Urate Excretion in Mice. *Microorganisms*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/microorganisms10050851>
- Lee, Y.-J., Yu, W.-K., & Heo, T.-R. (2003). Identification and screening for antimicrobial activity against *Clostridium difficile* of *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* species isolated from healthy infant faeces. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 21(4), 340–346. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-8579\(02\)00389-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-8579(02)00389-8)
- Li, H., Zhang, L., Li, J., Wu, Q., Qian, L., He, J., Ni, Y., Kovatcheva-Datchary, P., Yuan, R., Liu, S., Shen, L., Zhang, M., Sheng, B., Li, P., Kang, K., Wu, L., Fang, Q., Long, X., Wang, X., ... Jia, W. (2024). Resistant starch intake facilitates weight loss in humans by reshaping the gut microbiota. *Nature Metabolism*, 6(3), 578–597. <https://doi.org/10.1038/s42255-024-00988-y>
- Li, M., & Xie, Y. (2025). Efficacy and safety of *Saccharomyces boulardii* as an adjuvant therapy for the eradication of *Helicobacter pylori*: a meta-analysis. In *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (Vol. 15). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1441185>
- Li, T., Zhang, J., Niu, W., Zhang, X., Yuan, Z., Wang, L., Zhang, Y., Wang, L., Ji, B., Qu, L., Yin, Y., & Wei, Y. (2025). Anti-obesity Effects of *Lactiplantibacillus plantarum* ZNFL-1 by Modulating Gut Microbiota and Lipid Metabolism in High-Fat Diet-Induced Mice. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-025-10692-2>
- Liber, A., & Szajewska, H. (2013). Effects of inulin-type fructans on appetite, energy intake, and body weight in children and adults: Systematic review of randomized controlled trials. In *Annals of Nutrition and Metabolism*, 63(1-2), 42–54. <https://doi.org/10.1159/000350312>
- Lifshitz, C., Kozhevnikov, O., Oesterling, C., Anbar, A., & Walker, S. (2023). Acute gastroenteritis—changes to the recommended original oral rehydrating salts: a review. In *Frontiers in Pediatrics* (Vol. 11). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1294490>
- Lin, J. H., Lin, C. H., Kuo, Y. W., Liao, C. A., Chen, J. F., Tsai, S. Y., Li, C. M., Hsu, Y. C., Huang, Y. Y., Hsia, K. C., Yeh, Y. T., & Ho, H. H. (2024). Probiotic *Lactobacillus fermentum* TSF331, *Lactobacillus reuteri* TSR332, and *Lactobacillus plantarum* TSP05 improved liver function and uric acid management-A pilot study. *PLoS ONE*, 19(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307181>
- Linares, D. M., O'Callaghan, T. F., O'Connor, P. M., Ross, R. P., & Stanton, C. (2016). *Streptococcus thermophilus* APC151 strain is suitable for the manufacture of naturally gaba-enriched bioactive yogurt. *Frontiers in Microbiology*, 7(NOV). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01876>
- Liu, Y., Findley, T. O., Altorjai, P., & Uwaezuoke, S. N. (n.d.). *Postnatal probiotic supplementation can prevent and optimize treatment of childhood asthma and atopic disorders: A systematic review of randomized controlled trials*.
- Luiz, F., Do Carmo, R., Rabah, H., Fernandes Cordeiro, B., Heloisa Da Silva, S., Pessoa, R. M., Odília, S., Fernandes, A., Cardoso, V. N., Gagnaire, V., Deplanche, M., Savassi, B., Figueiroa, A., Oliveira, E. R., Fonseca, C. C., Alves Queiroz, M. I., Rodrigues, N. M., Henrique De Cicco Sandes, S., Nunes, A. C., ... Azevedo, V. (2020). Probiotic *Propionibacterium freudenreichii* requires SlpB protein to mitigate mucositis induced by chemotherapy. In *Oncotarget* 10(68), www.oncotarget.com
- Lyu, J. L., Wang, T. M., Chen, Y. H., Chang, S. T., Wu, M. S., Lin, Y. H., Lin, Y. H., & Kuan, C. M. (2020). Oral intake of *Streptococcus thermophilus* improves knee osteoarthritis degeneration: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study. *Heliyon*, 6(4). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03757>
- Macedo, L. L., Vimercati, W. C., & da Silva Araújo, C. (2020). Fructooligosaccharides: Nutritional, technological and sensory aspects. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.08019>
- Majeed, M., Nagabhusanam, K., Arumugam, S., Chadalavada, N., Seepana, J., Annamalai, T., Murali, A., Prakasan, P., & Mundkur, L. (2023). Probiotic *Weizmannia coagulans* MTCC 5856 as adjunct therapy in children's acute diarrhea—a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Frontiers in Pediatrics*, 11. <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1338126>
- Mallina, R., Craik, J., Briffa, N., Ahluwalia, V., Clarke, J., & Cobb, A. G. (2018). Probiotic containing *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, and *Streptococcus thermophilus* (ACTIMEL) for the prevention of *Clostridium difficile* associated diarrhoea in the elderly with proximal femur fractures. *Journal of Infection and Public Health*, 11(1), 85–88. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2017.04.001>
- Mändar, R., Söerunurk, G., Štšepetova, J., Smidt, I., Rööp, T., Kõljalg, S., Saare, M., Ausmees, K., Le, D. D., Jaagura, M., Piiskop, S., Tamm, H., & Salumets, A. (2023). Impact of *Lactobacillus crispatus*-containing oral and vaginal probiotics on vaginal health: a randomised double-blind placebo controlled clinical trial. *Beneficial Microbes*, 14(2), 143–152. <https://doi.org/10.3920/BM2022.0091>
- Mantel, M., Durand, T., Bessard, A., Pernet, S. ene, Beaudeau, J., Guimaraes-Laguna, J., Maillard, M. B., Guedon, E., Neunlist, M., Le Loir, Y., Jan, G., & Rolli-Derkinderen, M. (2024). *Propionibacterium freudenreichii* CIRM-BIA 129 mitigates colitis through S layer protein B-dependent epithelial strengthening. *American Journal of Physiology - Gastrointestinal and Liver Physiology*, 326(2), G163–G175. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00198.2023>
- Mao, K., Gao, J., Wang, X., Li, X., Geng, S., Zhang, T., Sadiq, F. A., & Sang, Y. (2022). *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12 Has Effect Against Obesity by Regulating Gut Microbiota in Two Phases in Human Microbiota-Associated Rats. *Frontiers in Nutrition*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.811619>

- Marseglia, G., Tosca, M., Cirillo, I., Licari, A., Leone, M., Marseglia, A., Castellazzi, A. M., & Ciprandi, G. (2007). Efficacy of *Bacillus clausii* spores in the prevention of recurrent respiratory infections in children: a pilot study. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, *Dove Medical Press Limited*, *1*(3), 13–17.
- Martellet, M. C., Majolo, F., Ducati, R. G., Volken de Souza, C. F., & Goettert, M. I. (2022). Probiotic applications associated with *Psyllium* fiber as prebiotics geared to a healthy intestinal microbiota: A review. In *Nutrition* (Vols. 103–104). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111772>
- Martinović, A., Chittaro, M., Mora, D., & Arioli, S. (2023). The Ability of *Streptococcus thermophilus* BT01 to Modulate Urease Activity in Healthy Subjects' Fecal Samples Depends on the Biomass Production Process. *Molecular Nutrition and Food Research*, *67*(6). <https://doi.org/10.1002/mnfr.202200529>
- Martinović, A., Cocuzzi, R., Arioli, S., & Mora, D. (2020). *Streptococcus thermophilus*: To survive, or not to survive the gastrointestinal tract, that is the question! In *Nutrients*, *12*(8), 1–13. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu12082175>
- Martoni, C. J., Srivastava, S., & Leyer, G. J. (2020). *Lactobacillus acidophilus* DDS-1 and *bifidobacterium lactis* UABla-12 improve abdominal pain severity and symptomology in irritable bowel syndrome: Randomized controlled trial. *Nutrients*, *12*(2). <https://doi.org/10.3390/nu12020363>
- Matsuzaki, T. (1998). Immunomodulation by treatment with *Lactobacillus casei* strain Shirota. *International Journal of Food Microbiology*, *41*(2), 133–140. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(98\)00046-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0168-1605(98)00046-4)
- McFarland, L. V., & Li, T. (2025). Efficacy and safety of *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 for the treatment of pediatric acute diarrhea in China: a systematic review and meta-analysis. In *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (Vol. 15). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1587792>
- McRorie, J. W., Gibb, R. D., Sloan, K. J., & McKeown, N. M. (2021). *Psyllium*: The gel-forming nonfermented isolated fiber that delivers multiple fiber-related health benefits. *Nutrition Today*, *56*(4), 169–182. <https://doi.org/10.1097/NT.0000000000000489>
- Mei, Z., Yuan, J., & Li, D. (2022). Biological activity of galacto-oligosaccharides: A review. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 13). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.993052>
- Men, G., Wang, L., Lu, X., Wen, G., & Lü, Q. (2023). Can *Enterococcus faecium* prevent NEC in preterm infants?: A systematic review and meta-analysis. In *Medicine (United States)*, *102*(32), E34787. Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034787>
- Mikelsaar, M., Sepp, E., Šišepetova, J., Hütt, P., Zilmer, K., Kullisaar, T., & Zilmer, M. (2015). Regulation of plasma lipid profile by *Lactobacillus fermentum* (probiotic strain ME-3 DSM14241) in a randomised controlled trial of clinically healthy adults. *BMC Nutrition*, *1*(1). <https://doi.org/10.1186/s40795-015-0020-z>
- Mills, S., Yang, B., Smith, G. J., Stanton, C., & Ross, R. P. (2023). Efficacy of *Bifidobacterium longum* alone or in multi-strain probiotic formulations during early life and beyond. In *Gut Microbes*, *15*(1). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/19490976.2023.2186098>
- Minoretta, P., Liaño Riera, M., Santiago Sáez, A., Gómez Serrano, M., & García Martín, Á. (2024). Probiotic Supplementation With *Saccharomyces boulardii* and *Enterococcus faecium* Improves Gastric Pain and Bloating in Airline Pilots With Chronic Non-atrophic Gastritis: An Open-Label Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.52502>
- Mu, Q., Tavella, V. J., & Luo, X. M. (2018). Role of *Lactobacillus reuteri* in human health and diseases. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 9, Issue APR). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00757>
- Mu-Yeol, C., Je-Hyun, E., Eun-Mi, C., Seung-Jo, Y., Dahye, L., Youn, K. Y., Hye-Sung, K., & Inseong, H. (2025). Recent advances in therapeutic probiotics: insights from human trials. *Clinical Microbiology Reviews*, *38*(2), e00240-24. <https://doi.org/10.1128/cmr.00240-24>
- Noonin, C., Putpim, A., & Thongboonkerd, V. (2024). The direct inhibitory effects of *Lactobacillus acidophilus*, a commensal urinary bacterium, on calcium oxalate stone development. *Microbiome*, *12*(1). <https://doi.org/10.1186/s40168-024-01877-y>
- Noureddin, S., Mohsen, J., & Payman, A. (2018). Effects of *psyllium* vs. placebo on constipation, weight, glycemia, and lipids: A randomized trial in patients with type 2 diabetes and chronic constipation. *Complementary Therapies in Medicine*, *40*, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.07.004>
- Novak, M., & Vetvicka, V. (2009). Glucans as Biological Response Modifiers. In *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets* (Vol. 9).
- Nuankham, K., Sitdhipol, J., Chonpathompikunlert, P., Khongrum, J., Kittichaiworakul, R., Noisagul, P., Thongkumkoon, P., Kampoun, T., & Dissook, S. (2024). Impact of *Lactocaseibacillus* (*Lactobacillus*) *paracasei* sup. *paracasei* TISTR 2593 Probiotic Supplementation on the Gut Microbiome of Hypercholesterolemia Patients: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, *16*(17). <https://doi.org/10.3390/nu16172916>
- O'Callaghan, A., & van Sinderen, D. (2016). *Bifidobacteria* and their role as members of the human gut microbiota. In *Frontiers in Microbiology*, *7*(JUN), Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00925>
- Oyeniran, A., Gyawali, R., Aljaloud, S. O., Krastanov, A., & Ibrahim, S. A. (n.d.). *Probiotic Characteristics and Health Benefits of the Yogurt Bacterium Lactobacillus delbrueckii sp. bulgaricus*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.86939>
- Ozen, M., Piloquet, H., & Schaubeck, M. (2023). *Limosilactobacillus fermentum* CECT5716: Clinical Potential of a Probiotic Strain Isolated from Human Milk. In *Nutrients*, *15*(9), MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu15092207>
- Pagnini, C., Di Paolo, M. C., Urgesi, R., Pallotta, L., Fanello, G., Graziani, M. G., & Delle Fave, G. (2023). Safety and Potential Role of *Lactobacillus rhamnosus* GG Administration as Monotherapy in Ulcerative Colitis Patients with Mild–Moderate Clinical Activity. *Microorganisms*, *11*(6). <https://doi.org/10.3390/microorganisms11061381>

- Passos, L. M. L., & Park, Y. K. (2003). *Frutooligosacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos*. 33(2), 385–390.
- Payne, J., Bellmer, D., Jadeja, R., & Muriana, P. (2024). The Potential of Bacillus Species as Probiotics in the Food Industry: A Review. In *Foods* (Vol. 13, Issue 15). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods13152444>
- Peng, Y., Ma, Y., Luo, Z., Jiang, Y., Xu, Z., & Yu, R. (2023). Lactobacillus reuteri in digestive system diseases: focus on clinical trials and mechanisms. In *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* (Vol. 13). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1254198>
- Pengcheng, L., Yangfan, S., Aoxiang, Z., Longxian, L., Xueling, Z., Yin, Y., Liya, Y., Kaicen, W., Bo, L., & Lanjuan, L. (2021). Dose-Dependent Relationship between Protection of Thioacetamide-Induced Acute Liver Injury and Hyperammonemia and Concentration of Lactobacillus salivarius Li01 in Mice. *Microbiology Spectrum*, 9(3), e01847-21. <https://doi.org/10.1128/spectrum.01847-21>
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*. Santa Maria: Editora da UFSM
- Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana Jl, F., Kementrian Riset, T., dan Pendidikan Tinggi, T., Yusuf, H., & Wijanarka, W. (2024). Isolation and Characterization of Inulinase Enzyme-Producing Microbes From Banana Fruit (Musa paradisiaca) | Hadistiyan Yusuf and Wijanarka isolation and characterization of inulinase enzyme-producing microbes from banana fruit (Musa paradisiaca). In *AGRIC*, 36(1).
- Petrov, A., Corović, M., Miliivojević, A., Banjanac, K., Pjanović, R., & Bezbradica, D. (2022). Prebiotic effect of galacto-oligosaccharides on the skin microbiota and determination of their diffusion properties. *International Journal of Cosmetic Science*, 44(3), 309–319.
- Pino, J. L., Mujica, V., & Arredondo, M. (2021). Effect of dietary supplementation with oat β -glucan for 3 months in subjects with type 2 diabetes: A randomized, double-blind, controlled clinical trial. *Journal of Functional Foods*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104311>
- Piqué, N., Miñana-Galbis, D., & Machlab, S. (2020). Advantages of Gel Oral Rehydration Solutions (ORS) for the Management of Acute Diarrhea: An Update. *Annals of Pediatrics & Child Health*.
- Plomer Marcos III Perez Dorothea Maren Greifenberg, M. (n.d.). *Effect of Bacillus clausii Capsules in Reducing Adverse Effects Associated with Helicobacter pylori Eradication Therapy: A Randomized, Double-Blind, Controlled Trial*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.12841409>
- Przybyszewska, J., Kuźmiński, A., Przybyszewski, M., & Popławski, C. (2025). The role and therapeutic effectiveness of Plantago ovata husk (psyllium husk) in the prevention and non-pharmacological treatment of gastrointestinal diseases. Part 2. Clinical use of psyllium husk in the treatment of constipation and diarrhea. In *Przegląd Gastroenterologiczny*, 20(2), 121–126. Termedia Publishing House Ltd. <https://doi.org/10.5114/pg.2024.141832>
- Qi, F., Fan, S., Fang, C., Ge, L., Lyu, J., Huang, Z., Zhao, S., Zou, Y., Huang, L., Liu, X., Liang, Y., Zhang, Y., Zhong, Y., Zhang, H., Xiao, L., & Zhang, X. (2023). Orally administered Lactobacillus gasseri TM13 and Lactobacillus crispatus LG55 can restore the vaginal health of patients recovering from bacterial vaginosis. *Frontiers in Immunology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1125239>
- Rabah, H., Do Carmo, F. L. R., & Jan, G. (2017). Dairy propionibacteria: Versatile probiotics. In *Microorganisms*, 5(2), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5020024>
- Rabah, H., Ferret-Bernard, S., Huang, S., Le Normand, L., Cousin, F. J., Gaucher, F., Jeantet, R., Boudry, G., & Jan, G. (2018). The Cheese Matrix Modulates the Immunomodulatory Properties of Propionibacterium freudenreichii CIRM-BIA 129 in Healthy Piglets. *Frontiers in Microbiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02584>
- Rahmanna, M., Poudineh, M., Mirzaei, R., Aalipour, M. A., Shahidi Bonjar, A. H., Goudarzi, M., Kheradmand, A., Aslani, H. R., Sadeghian, M., Nasiri, M. J., & Sechi, L. A. (2024). Strain-specific effects of probiotics on depression and anxiety: a meta-analysis. *Gut Pathogens*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13099-024-00634-8>
- Rashed, A. A., Saparuddin, F., Rathi, D. N. G., Nasir, N. N. M., & Lokman, E. F. (2022). Effects of Resistant Starch Interventions on Metabolic Biomarkers in Pre-Diabetes and Diabetes Adults. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.793414>
- Revankar, N. A., & Negi, P. S. (2024). Biotics: An emerging food supplement for health improvement in the era of immune modulation. In *Nutrition in Clinical Practice*, 39(2), 311–329. John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1002/ncp.11036>
- Rode, J., Edebol Carlman, H. M. T., König, J., Reipsilber, D., Hutchinson, A. N., Thunberg, P., Andersson, P., Persson, J., Kiselev, A., Lathrop Stern, L., Salomon, B., Mohammed, A. A., Labus, J. S., & Brummer, R. J. (2022). Probiotic Mixture Containing Lactobacillus helveticus, Bifidobacterium longum and Lactiplantibacillus plantarum Affects Brain Responses Toward an Emotional Task in Healthy Subjects: A Randomized Clinical Trial. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.827182>
- Rodrigues M, Rodrigues I, & Conceição J. (n.d.). *Importância dos Medicamentos Manipulados na Terapêutica: Revisão histórica e estado atual*.
- Rodrigues, R. A., Dias, I. P., De, M., Lago, L., & Ferreira Nunes, R. (n.d.). *Uma abordagem multidisciplinar RSM-Revista Saúde Multidisciplinar 2020.1; 7ª Ed* (Vol. 101).
- Rodrigues, V. dos S., & Pinto, T. S. (2024). A utilização de probióticos para o fortalecimento do sistema imune e prevenção de doenças infecciosas: uma revisão de literatura. *COGNITIONIS Scientific Journal*, 7(2), e493. <https://doi.org/10.38087/2595.8801.493>
- Rodríguez, J. M., Garranzo, M., Segura, J., Orgaz, B., Arroyo, R., Alba, C., Beltrán, D., & Fernández, L. (2023). A randomized pilot trial assessing the reduction of gout episodes in hyperuricemic patients by oral administration of Ligilactobacillus salivarius CECT 30632, a strain with the ability to degrade purines. *Frontiers in Microbiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1111652>

- Romijn, A. R., Rucklidge, J. J., Kuijer, R. G., & Frampton, C. (2017). A double-blind, randomized, placebo-controlled trial of *Lactobacillus helveticus* and *Bifidobacterium longum* for the symptoms of depression. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 51(8), 810–821. <https://doi.org/10.1177/0004867416686694>
- Rossi, A., Rossi, T., Bertini, M., & Caccia, G. (2010). The use of *Lactobacillus rhamnosus* in the therapy of bacterial vaginosis. Evaluation of clinical efficacy in a population of 40 women treated for 24 months. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 281(6), 1065–1069. <https://doi.org/10.1007/s00404-009-1287-6>
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*. 20(2), 5-6.
- Ruiz, L., Delgado, S., Ruas-Madiedo, P., Sánchez, B., & Margolles, A. (2017). Bifidobacteria and their molecular communication with the immune system. In *Frontiers in Microbiology*, 8(DEC). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.02345>
- Ruiz-Sánchez, C., Escudero-López, B., & Fernández-Pachón, M.-S. (2024). Endocrinología, Diabetes y Nutrición Evaluation of the efficacy of probiotics as treatment in irritable bowel syndrome. In *Diabetes y Nutrición* (Vol. 71). www.elsevier.es/endo
- Saavedra-Cordova, M. A., Mosilot-Acosta, V. S., Grande-Yoplac, D. E., Chavez, S. G., & Guadalupe, G. A. (2025). Advances in Resistant Starch Research from Agro-Industrial Waste: A Bibliometric Analysis of Scientific Trends. In *Foods*, 14(16), Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods14162815>
- Said, N. S., Olawuyi, I. F., & Lee, W. Y. (2023). Pectin Hydrogels: Gel-Forming Behaviors, Mechanisms, and Food Applications. In *Gels*, 9(9), Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/gels9090732>
- Sanborn, V., Azcarate-Peril, M. A., Updegraff, J., Manderino, L. M., & Gunstad, J. (2018). A randomized clinical trial examining the impact of LGG probiotic supplementation on psychological status in middle-aged and older adults. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 12, 192–197. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2018.11.006>
- Sanchez, P., Letarouilly, J. G., Nguyen, Y., Sigaux, J., Barnetche, T., Czernichow, S., Flipo, R. M., Sellam, J., & Daïen, C. (2022). Efficacy of Probiotics in Rheumatoid Arthritis and Spondyloarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. In *Nutrients*, 14(2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14020354>
- Sanders, M. E., & Klaenhammer, T. R. (2001). Invited review. The scientific basis of *Lactobacillus acidophilus* NCFM functionality as a probiotic. In *Journal of Dairy Science*, 84(2), 319–331. American Dairy Science Association. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74481-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74481-5)
- Sarita, B., Samadhan, D., Hassan, M. Z., & Kovaleva, E. G. (2024). A comprehensive review of probiotics and human health-current prospective and applications. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 15). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1487641>
- Saviano, A., Brigida, M., Migneco, A., Gunawardena, G., Zanza, C., Candelli, M., Franceschi, F., & Ojetti, V. (2021). *Lactobacillus reuteri* dsm 17938 (*Limosilactobacillus reuteri*) in diarrhea and constipation: Two sides of the same coin? In *Medicina (Lithuania)*, 57(7), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/medicina57070643>
- Schnadower, D., Tarr, P. I., Charles, C. T., Gorelick, M. H., Dean, M. J., O'Connell, K. J., Mahajan, P., Chun, T. H., Bhatt, S. R., Roskind, C. G., Powell, E. C., Rogers, A. J., Vance, C., Sapien, R. E., Gao, F., & Freedman, S. B. (2017). Randomised controlled trial of *Lactobacillus rhamnosus* (LGG) versus placebo in children presenting to the emergency department with acute gastroenteritis: The PECARN probiotic study protocol. *BMJ Open*, 7(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018115>
- Shang, F., Jiang, X., Wang, H., Guo, S., Kang, S., Xu, B., Wang, X., Chen, S., Li, N., Liu, B., & Zhao, Z. (2024). *Bifidobacterium longum* suppresses colorectal cancer through the modulation of intestinal microbes and immune function. *Frontiers in Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1327464>
- Shokri-Mashhadi, N., Kazemi, M., Saadat, S., & Moradi, S. (2021). Effects of select dietary supplements on the prevention and treatment of viral respiratory tract infections: a systematic review of randomized controlled trials. In *Expert Review of Respiratory Medicine*, 15(6), 805–821. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17476348.2021.1918546>
- Sierra, C., Bernal, M. J., Blasco, J., Martínez, R., Dalmau, J., Ortuño, I., Espín, B., Vasallo, M. I., Gil, D., Vidal, M. L., Infante, D., Leis, R., Maldonado, J., Moreno, J. M., & Román, E. (2015). Prebiotic effect during the first year of life in healthy infants fed formula containing GOS as the only prebiotic: a multicentre, randomised, double-blind and placebo-controlled trial. *European Journal of Nutrition*, 54(1), 89–99. <https://doi.org/10.1007/s00394-014-0689-9>
- Sierra, S., Lara-Villoslada, F., Sempere, L., Olivares, M., Boza, J., & Xaus, J. (2010). Intestinal and immunological effects of daily oral administration of *Lactobacillus salivarius* CECT5713 to healthy adults. *Anaerobe*, 16(3), 195–200. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2010.02.001>
- Sima, P., Vannucci, L., & Vetricka, V. (2018). β -glucans and cholesterol (Review). In *International Journal of Molecular Medicine*, 41(4), 1799–1808. Spandidos Publications. <https://doi.org/10.3892/ijmm.2018.3411>
- Singh Birbal and Mal, G. and K. R. S. and M. F. (2024). Probiotics to Prevent Lifestyle and Metabolic Diseases. In *Probiotics as Live Biotherapeutics for Veterinary and Human Health, Volume 2: Functional Foods and Post-Genomics* (pp. 227–254). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65459-6_10
- Sivananthan, K., & Petersen, A. M. (2018). Review of *Saccharomyces boulardii* as a treatment option in IBD. In *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 40(6), 465–475). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/08923973.2018.1469143>
- Slavin, J. (2013). Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits. In *Nutrients*, 5(4), 1417–1435). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu5041417>
- Sniffen, J. C., McFarland, L. V., Evans, C. T., & Goldstein, E. J. C. (2018). Choosing an appropriate probiotic product for your patient: An evidence-based practical guide. *PLoS ONE*, 13(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209205>

- Soares, L. G., Carvalho, E. B., & Tinoco, E. M. B. (2019). Clinical effect of *Lactobacillus* on the treatment of severe periodontitis and halitosis: A double-blinded, placebo-controlled, randomized clinical trial. *American Journal of Dentistry*, 32(1), 9–13.
- Sohn, K., Palacios, V., & Clark, R. (2024). *Bifidobacterium longum* subsp. *infantis* (EVC001) is associated with reduced incidence of necrotizing enterocolitis stage ≥ 2 and bloody stools in premature babies. *Journal of Perinatology*. <https://doi.org/10.1038/s41372-024-02188-8>
- Soltanian, N., & Janghorbani, M. (2019). Effect of flaxseed or psyllium vs. placebo on management of constipation, weight, glycemia, and lipids: A randomized trial in constipated patients with type 2 diabetes. *Clinical Nutrition ESPEN*, 29, 41–48. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.11.002>
- Song, K., Ling, H., Wang, L., Tian, P., Jin, X., Zhao, J., Chen, W., Wang, G., & Bi, Y. (2024). *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* Alleviates Acute Injury in Hypoxic Mice. *Nutrients*, 16(10). <https://doi.org/10.3390/nu16101465>
- Staszczuk, M., Jamka-Kasprzyk, M., Kościelniak, D., Cienkosz-Stepańczak, B., Krzyściak, W., & Jurczak, A. (2022). Effect of a Short-Term Intervention with *Lactobacillus salivarius* Probiotic on Early Childhood Caries—An Open Label Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191912447>
- Steele, C. (2022). *Lactobacillus rhamnosus GG: A Review of Clinical Use and Efficacy*.
- Su, Y., Liu, C., Fang, H., & Zhang, D. (2020). *Bacillus subtilis*: A universal cell factory for industry, agriculture, biomaterials and medicine. In *Microbial Cell Factories* (Vol. 19, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12934-020-01436-8>
- Sudheer, A., Dastidar, D. G., Ghosh, G., Taj, Z., Nidhin, I. K., & Chattopadhyay, I. (2025). Comprehensive genomics, probiotic, and antibiofilm potential analysis of *Streptococcus thermophilus* strains isolated from homemade and commercial dahi. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90999-w>
- Suzuki, H., Yamazaki, T., Ohshio, K., Sugamata, M., Yoshikawa, M., Kanauchi, O., & Morita, Y. (2020). A Specific Strain of Lactic Acid Bacteria, *Lactobacillus paracasei*, Inhibits Inflammation Activation In Vitro and Prevents Inflammation-Related Disorders. *The Journal of Immunology*, 205(3), 811–821. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.1900657>
- Szajewska, H., & Kolodziej, M. (2015). Systematic review with meta-analysis: *Saccharomyces boulardii* in the prevention of antibiotic-associated diarrhoea. In *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 42(7), 793–801. Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/apt.13344>
- Tahiri, M., Tressol, J. C., Arnaud, J., Bornet, F., Bouteloup-Demange, C., Feillet-Coudray, C., Ducros, V., Pépin, D., Brouns, F., Roussel, A. M., Rayssiguier, Y., & Coudray, C. (2001). Five-week intake of short-chain fructo-oligosaccharides increases intestinal absorption and status of magnesium in postmenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 16(11), 2152–2160. <https://doi.org/10.1359/jbmr.2001.16.11.2152>
- Tandon, D., Haque, M. M., Gote, M., Jain, M., Bhaduri, A., Dubey, A. K., & Mande, S. S. (2019). A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled, dose-response relationship study to investigate efficacy of fructo-oligosaccharides (FOS) on human gut microflora. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41837-3>
- Tarnaud, F., Gaucher, F., do Carmo, F. L. R., Illikoud, N., Jardin, J., Briard-Bion, V., Guyomarc'h, F., Gagnaire, V., & Jan, G. (2020). Differential Adaptation of *Propionibacterium freudenreichii* CIRM-BIA129 to Cow's Milk Versus Soymilk Environments Modulates Its Stress Tolerance and Proteome. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.549027>
- Tawfik, M. M., Xie, H., Zhao, C., Shao, P., & Farag, M. A. (2022). Inulin fructans in diet: Role in gut homeostasis, immunity, health outcomes and potential therapeutics. *International Journal of Biological Macromolecules*, 208, 948–961. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.03.218>
- Terciolo, C., Dapoigny, M., & Andre, F. (2019). Beneficial effects of *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 on clinical disorders associated with intestinal barrier disruption. In *Clinical and Experimental Gastroenterology*, 12, 67–82. Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/CEG.S181590>
- Tette, F.-M., Kwofie, S. K., & Wilson, M. D. (2022). Therapeutic Anti-Depressant Potential of Microbial GABA Produced by *Lactobacillus rhamnosus* Strains for GABAergic Signaling Restoration and Inhibition of Addiction-Induced HPA Axis Hyperactivity. *Issues Mol. Biol*, 2022, 1434–1451. <https://doi.org/10.3390/cimb>
- Thushara, R. M., Gangadaran, S., Solati, Z., & Moghadasian, M. H. (2016). Cardiovascular benefits of probiotics: A review of experimental and clinical studies. In *Food and Function*, 7(2), 632–642. Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/c5fo01190f>
- Tokunaga, T. (2004). Novel physiological function of fructooligosaccharides. In *BioFactors* (Vol. 21). IOS Press.
- Tripp, P., Davis, E. C., Gurung, M., Rosa, F., Bode, L., Fox, R., LeRoith, T., Simecka, C., Seppo, A. E., Järvinen, K. M., & Yeruva, L. (2024). Infant Microbiota Communities and Human Milk Oligosaccharide Supplementation Independently and Synergistically Shape Metabolite Production and Immune Responses in Healthy Mice. *Journal of Nutrition*, 154(9), 2871–2886. <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2024.07.031>
- Tso, L., Bonham, K. S., Fishbein, A., Rowland, S., & Klepac-Ceraj, V. (2021). Targeted high-resolution taxonomic identification of *bifidobacterium longum* subsp. *infantis* using human milk oligosaccharide metabolizing genes. *Nutrients*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/nu13082833>
- Turrone, F., Duranti, S., Milani, C., Lugli, G. A., van Sinderen, D., & Ventura, M. (2019). *Bifidobacterium bifidum*: A key member of the early human gut microbiota. In *Microorganisms*, 7(11), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7110544>
- Uchida, M., Yoda, N., Terahara, M., Seki, K., Choi, S. S. H., & Roberts, A. (2011). Safety evaluation of *Propionibacterium freudenreichii* ET-3 culture. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 60(2), 249–261. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2011.02.012>

- Ud Din, A., Hassan, A., Zhu, Y., Zhang, K., Wang, Y., Li, T., & Wang, G. (2022). *Inhibitory Effect of Bifidobacterium Bifidum ATCC 29521 on Colitis and its Mechanism*.
- Uriot, O., Denis, S., Junjua, M., Roussel, Y., Dary-Mouro, A., & Blanquet-Diot, S. (2017). Streptococcus thermophilus: From yogurt starter to a new promising probiotic candidate? In *Journal of Functional Foods*, 37, 74–89. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.07.038>
- Vaisberg, M., Paixão, V., Almeida, E. B., Santos, J. M. B., Foster, R., Rossi, M., Pithon-Curi, T. C., Gorjão, R., Momesso, C. M., Andrade, M. S., Araujo, J. R., Garcia, M. C., Cohen, M., Perez, E. C., Santos-Dias, A., Vieira, R. P., & Bachi, A. L. L. (2019). Daily intake of fermented milk containing lactobacillus casei shirota (lcs) modulates systemic and upper airways immune/inflammatory responses in marathon runners. *Nutrients*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/nu11071678>
- Van Der Schoot, A., Drysdale, C., Whelan, K., & Dimidi, E. (2022). The Effect of Fiber Supplementation on Chronic Constipation in Adults: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Clinical Nutrition*, 116(4), 953–969. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac184>
- Ventura M, Turrone F, Motherway MO, MacSharry J, & van Sinderen D. (2012). Host-microbe interactions that facilitate gut colonization by commensal bifidobacteria. *Trends Microbiol.*, 20(10), 467–476.
- Vergueiro, R., & Acional, I. DE. (n.d.). *Programação preliminar a n a d sua saúde é a nossa meta ssoiação ssistência AO*. www.anad.org.br
- Vetvicka, V., Vannucci, L., Sima, P., & Richter, J. (2019). Beta glucan: Supplement or drug? From laboratory to clinical trials. In *Molecules*, 24(7), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/molecules24071251>
- Visuthranukul, C., Leelahavanichkul, A., Tepasamordech, S., Chamni, S., Mekangkul, E., & Chomtho, S. (2024). Inulin supplementation exhibits increased muscle mass via gut-muscle axis in children with obesity: double evidence from clinical and in vitro studies. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61781-1>
- Volman, J. J., Ramakers, J. D., & Plat, J. (2008). Dietary modulation of immune function by β -glucans. In *Physiology and Behavior*, 94(2), 276–284. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.11.045>
- Vulevic, J., Tzortzis, G., Juric, A., & Gibson, G. R. (2018). Effect of a prebiotic galactooligosaccharide mixture (B-GOS®) on gastrointestinal symptoms in adults selected from a general population who suffer with bloating, abdominal pain, or flatulence. *Neurogastroenterology and Motility*, 30(11). <https://doi.org/10.1111/nmo.13440>
- Waitzberg, D., Guamer, F., Hojsak, I., Ianiro, G., Polk, D. B., & Sokol, H. (2024). Can the Evidence-Based Use of Probiotics (Notably Saccharomyces boulardii CNCM I-745 and Lactobacillus rhamnosus GG) Mitigate the Clinical Effects of Antibiotic-Associated Dysbiosis? In *Advances in Therapy*, 41(3), 901–914. Adis. <https://doi.org/10.1007/s12325-024-02783-3>
- Wang, F., Li, X., Wang, Q., Jin, Q., Xu, S., Tang, L., Zeng, Z., Fu, A., Zhu, J., Zhang, Q., Yang, R., Xiao, Y., & Li, W. (2024). Screening of Lactic Acid Bacteria Strains from Chinese Fermented Food (Suanshui) and its Protective Effect on Acute Liver Injury in Mice. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10408-y>
- Wang, H., An, J., Fan, C., Zhai, Z., Zhang, H., & Hao, Y. (2022). Transcriptome analysis revealed growth phase-associated changes of a centenarian-originated probiotic Bifidobacterium animalis subsp. lactis A6. *BMC Microbiology*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12866-022-02474-5>
- Wang, H., Braun, C., Murphy, E. F., & Enck, P. (2019). Bifidobacterium longum 1714™ Strain Modulates Brain Activity of Healthy Volunteers during Social Stress. *American Journal of Gastroenterology*, 114(7), 1152–1162. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000203>
- Wang, Z., Gu, Y., Wang, H., Chen, Y., Chen, H., Wang, X., & Yuan, W. (2024). FOXG1 interaction with SATB2 promotes autophagy to alleviate neuroinflammation and mechanical abnormal pain in rats with lumbar disc herniation. *Annals of Medicine*, 56(1). <https://doi.org/10.1080/07853890.2024.2399967>
- Watson, A. W., Houghton, D., Avery, P. J., Stewart, C., Vaughan, E. E., Meyer, P. D., de Bos Kuil, M. J. J., Wejjs, P. J. M., & Brandt, K. (2019). Changes in stool frequency following chicory inulin consumption, and effects on stool consistency, quality of life and composition of gut microbiota. *Food Hydrocolloids*, 96, 688–698. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.06.006>
- West, N. P., Pyne, D. B., Cripps, A. W., Hopkins, W. G., Eskesen, D. C., Jairath, A., Christophersen, C. T., Conlon, M. A., & Fricker, P. A. (2011). Lactobacillus fermentum (PCC) supplementation and gastrointestinal and respiratory-tract illness symptoms: A randomised control trial in athletes. *Nutrition Journal*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-30>
- Whorwell, P. J., Altringer, L., Morel, J., Bond, Y., Charbonneau, D., O'Mahony, L., Kiely, B., Shanahan, F., & Quigley, E. M. M. (2006). Efficacy of an Encapsulated Probiotic Bifidobacterium infantis 35624 in Women with Irritable Bowel Syndrome. *Official Journal of the American College of Gastroenterology | ACG*, 101(7). https://journals.lww.com/ajg/fulltext/2006/07000/efficacy_of_an_encapsulated_probiotic.27.aspx
- Williams, N., & Weir, T. L. (2024). Spore-Based Probiotic Bacillus subtilis: Current Applications in Humans and Future Perspectives. In *Fermentation* (Vol. 10, Issue 2). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/fermentation10020078>
- Wilms, E., Jonkers, D. M. A. E., Savelkoul, H. F. J., Elizalde, M., Tischmann, L., Vos, P. de, Masclee, A. A. M., & Troost, F. J. (2019). The impact of pectin supplementation on intestinal barrier function in healthy young adults and healthy elderly. *Nutrients*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/nu11071554>
- Wong, C. B., Iwabuchi, N., & Xiao, J. Z. (2019). Exploring the science behind Bifidobacterium breve M-16V in infant health. In *Nutrients*, 11(8), MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu11081724>

- Wu, H., Ding, C., Chi, C., Liu, S., Gao, Z., Sun, W., Zhao, H., & Song, S. (2024). Lactobacillus crispatus 7-4 Mitigates Salmonella typhimurium-Induced Enteritis via the γ -Glutamylcysteine-Mediated Nrf2 Pathway. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10294-4>
- Wu, Y., Bai, Z., Jin, Y., Zhu, H., Dong, Y., Gu, S., & Jin, Y. (2024). A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study to evaluate the efficacy and safety of Weizmannia coagulans BC99 in the treatment of chronic constipation in adults. *Frontiers in Nutrition*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1395083>
- Wu, Y. J., Wu, W. F., Hung, C. W., Ku, M. S., Liao, P. F., Sun, H. L., Lu, K. H., Sheu, J. N., & Lue, K. H. (2017). Evaluation of efficacy and safety of Lactobacillus rhamnosus in children aged 4–48 months with atopic dermatitis: An 8-week, double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 50(5), 684–692. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2015.10.003>
- Wu, Y., Zhen, W., Geng, Y., Wang, Z., & Guo, Y. (2019). Pretreatment with probiotic Enterococcus faecium NCIMB 11181 ameliorates necrotic enteritis-induced intestinal barrier injury in broiler chickens. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46578-x>
- Xin, H., Zhang, X., Li, P., Li, H., Feng, G., & Wang, G. (2024). Bifidobacterium bifidum supplementation improves ischemic stroke outcomes in elderly patients: A retrospective study. *Medicine (United States)*, 103(14), E37682. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000037682>
- Yamashita, M., Miyoshi, M., Iwai, M., Takeda, R., Ono, T., & Kabuki, T. (2020). Lactobacillus helveticus SBT2171 alleviates perennial allergic rhinitis in Japanese adults by suppressing eosinophils: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrients*, 12(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/nu12123620>
- Yang, Y., Song, X., Wang, G., Xia, Y., Xiong, Z., & Ai, L. (2024). Understanding Ligilactobacillus salivarius from Probiotic Properties to Omics Technology: A Review. In *Foods*, 13(6), Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/foods13060895>
- Yao, S., Zhao, Z., Wang, W., & Liu, X. (2021). Bifidobacterium Longum: Protection against Inflammatory Bowel Disease. In *Journal of Immunology Research* (Vol. 2021). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2021/8030297>
- Yeom, J., Ma, S., & Lim, Y. H. (2021). Probiotic propionibacterium freudenreichii mj2 enhances osteoblast differentiation and mineralization by increasing the opg/rankl ratio. *Microorganisms*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/microorganisms9040673>
- Yeom, J., Yim, D. J., Ma, S., & Lim, Y. H. (2022). Propionibacterium freudenreichii inhibits rankl-induced osteoclast differentiation and ameliorates rheumatoid arthritis in collagen-induced arthritis mice. *Microorganisms*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/microorganisms10010048>
- Youn, H. S., Kim, J. H., Lee, J. S., Yoon, Y. Y., Choi, S. J., Lee, J. Y., Kim, W., & Hwang, K. W. (2021). Lactobacillus plantarum reduces low-grade inflammation and glucose levels in a mouse model of chronic stress and diabetes. *Infection and Immunity*, 89(8). <https://doi.org/10.1128/IAI.00615-20>
- Yu, J., Xia, J., Yang, C., Pan, D., Xu, D., Sun, G., & Xia, H. (2022). Effects of Oat Beta-Glucan Intake on Lipid Profiles in Hypercholesterolemic Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. In *Nutrients* (Vol. 14, Issue 10). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14102043>
- Yüksel, E., Voragen, A. G. J., & Kort, R. (2025). The pectin metabolizing capacity of the human gut microbiota. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(25), 4823–4845. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2400235>
- Zawistowska-Rojek, A., & Tyski, S. (2022). How to Improve Health with Biological Agents—Narrative Review. In *Nutrients*, 14(9), MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu14091700>
- Zhang, C., Fang, B., Zhang, N., Zhang, Q., Niu, T., Zhao, L., Sun, E., Wang, J., Xiao, R., He, J., Li, S., Chen, J., Guo, J., Xiong, W., & Wang, R. (2024). The Effect of Bifidobacterium animalis subsp. lactis MN-Gup on Glucose Metabolism, Gut Microbiota, and Their Metabolites in Type 2 Diabetic Mice. *Nutrients*, 16(11). <https://doi.org/10.3390/nu16111691>
- Zhang, P., Dong, X., Zeng, Y., Chen, J., Yang, S., Yu, P., Ye, C., Hung, W. L., Jiang, Q., Zhao, W., Zeng, Z., Li, J., & Li, L. (2024). Synbiotic Effects of Lactocaseibacillus paracasei K56 and Prebiotics on the Intestinal Microecology of Children with Obesity. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*. <https://doi.org/10.1007/s12602-024-10395-0>
- Zhang, S., Li, P., Lee, S., Wang, Y., Tan, C., & Shang, N. (2024). Weizmannia coagulans: an ideal probiotic for gut health. *Food Science and Human Wellness*, 13(1), 16–26. <https://doi.org/10.26599/FSHW.2022.9250002>
- Zhang, W., Yang, Y., Ma, C., Wang, B., Liu, X., Wang, Y., Bian, X., Zhang, G., & Zhang, N. (2025). Methods of preparation, structural characteristics of resistant starch and its relation to human health: A review. *Food Science and Human Wellness*. <https://doi.org/10.26599/fshw.2024.9250432>
- Zhang, Z., Niu, H., Qu, Q., Guo, D., Wan, X., Yang, Q., Mo, Z., Tan, S., Xiang, Q., Tian, X., Yang, H., & Liu, Z. (2025). Advancements in Lactiplantibacillus plantarum: probiotic characteristics, gene editing technologies and applications. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2448562>
- Zhao, M., Liang, X., Meng, Y., Lu, H., Lin, K., Gong, P., Liu, T., Yi, H., Pan, J., Zhang, Y., Zhang, Z., & Zhang, L. (2024). Probiotics induce intestinal IgA secretion in weanling mice potentially through promoting intestinal APRIL expression and modulating the gut microbiota composition. *Food Funct.*, 15(9), 4862–4873. <https://doi.org/10.1039/D4FO00962B>
- Zheng, J., Zhang, F., Zhao, Q., Yu, R., Zhao, Y., Liao, X., & Liao, L. (2025). Green and Efficient Extraction of Taraxacum kok-saghyz Natural Rubber and Its Structural Analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(3), 920. <https://doi.org/10.3390/ijms26030920>