



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO  
CURSO DE NUTRIÇÃO**

**DALILA AMORIM HOLANDA  
ISADORA HELEN CAVALCANTE ALVES**

**UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA**

**FORTALEZA  
2023**

DALILA AMORIM HOLANDA  
ISADORA HELEN CAVALCANTE ALVES

UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA.

Artigo apresentado ao curso de Graduação em  
Nutrição do Centro Universitário Fametro –  
UNIFAMETRO, como requisito para a  
obtenção do grau de bacharel, sob orientação da  
Prof<sup>a</sup>. Ma. Roberta Freitas Celedonio.

FORTALEZA

2023

DALILA AMORIM HOLANDA  
ISADORA HELEN CAVALCANTE ALVES

UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA.

Artigo TCC apresentado no dia 16 de junho de 2023 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Nutrição do Centro Universitário Fametro - UNIFAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. M<sup>a</sup>. Roberta Freitas Celedônio  
Orientador – Centro Universitário Fametro

---

Prof<sup>ª</sup>. M<sup>a</sup>. Natália Cavalcante Carvalho Campos  
Membro - Centro Universitário Fametro

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Camila Pinheiro Pereira  
Membro - Centro Universitário Fametro

A Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada. A professora Roberta, pela paciência na orientação e apoio. As nossas famílias que, com muito carinho, incentivo e suporte, não mediram esforços para que chegássemos até esta etapa de nossas vidas.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por nossas vidas, famílias, amigos, saúde e força para superar as dificuldades. A esta universidade, pelo ambiente criativo e amigável que proporciona.

A nossa orientadora Roberta Celedônio, pelo suporte e pelas suas correções e incentivos.

Aos nossos amigos, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte de nossa formação e que vão continuar presentes em nossas vidas.

As nossas famílias, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta e/ou indiretamente fizeram parte de nossa formação, o nosso muito obrigada.

# UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS NO PROCESSO DE EMAGRECIMENTO: uma revisão integrativa

Dalila Amorim Holanda<sup>1</sup>  
Isadora Helen Cavalcante Alves<sup>2</sup>  
Roberta Freitas Celedonio<sup>3</sup>

## RESUMO

A incidência de obesidade está fortemente relacionada à microbiota dos indivíduos, e o uso de probióticos tem sido apontado como uma alternativa favorável para o emagrecimento. Mudanças no microbioma intestinal de pessoas obesas em comparação com pessoas eutróficas sugerem um papel causal na obesidade, com respostas favoráveis após a administração de probióticos. O objetivo desta pesquisa foi revisar as evidências sobre o uso de probióticos no processo de emagrecimento. Tratou-se de uma revisão integrativa na qual a busca foi realizada no mês de março de 2023 na base de dados *National Library of Medicine* (PubMed), através da utilização dos descritores estabelecidos pelos Descritores em Saúde (DECS), que foram combinados com operadores booleanos da seguinte forma: (*Bifidobacterium OR Lactobacillus OR Probiotics*) OR (*Gastrointestinal Microbiome OR gut microbiota*) AND (*Weight Loss OR Obesity*). Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos publicados no período de 2018 a 2023 em inglês, que apresentassem relevância para a revisão, com foco no público adulto, com faixa etária acima de 18 anos, de ambos os sexos. Já os critérios de exclusão foram artigos de revisão, trabalhos do tipo resenha, editoriais, publicações de boletins informativos e estudos com apenas os resumos disponíveis online. Após aplicados esses critérios, foram selecionados 10 artigos. Os principais resultados encontrados nos estudos com probióticos incluem a redução do peso corporal, percentual de gordura, IMC, gordura visceral abdominal, circunferência de cintura, circunferência de quadril e índice de conicidade. Também foi observada redução nos níveis séricos de colesterol total, triglicerídeos, índice de HOMA-ir e leptina. Houve um aumento das cepas *Bifidobacteriaceae*, *Akkermansiaceae* e *Bacteroidetes*, e uma redução nos níveis de *Prevotellaceae*, *Selenomonadaceae*, *Actinobacteria* e *Firmicutes*. Apesar das limitações encontradas, os resultados preliminares sugerem que os probióticos podem ser considerados como uma estratégia potencialmente benéfica no auxílio ao processo de emagrecimento. No entanto, é necessário aguardar mais evidências científicas robustas para embasar recomendações sólidas sobre o uso desses suplementos na prática clínica.

**Palavras-chave:** Emagrecimento; Perda de peso; *Lactobacillus*; *Bifidobacterium*; Probióticos.

---

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Nutrição do Centro Universitário Fаметro – Unifаметro.

<sup>2</sup> Graduanda do curso de Nutrição do Centro Universitário Fаметro – Unifаметro.

<sup>3</sup> Prof<sup>a</sup>. Orientadora do curso de Nutrição do Centro Universitário Fаметro – Unifаметro.

## ABSTRACT

The incidence of obesity is strongly related to the microbiota of individuals, and the use of probiotics has been touted as a favorable alternative for weight loss. Changes in the gut microbiome of obese compared to eutrophic people suggest a causal role in obesity, with favorable responses following probiotic administration. The aim of this research was to review the evidence on the use of probiotics in the weight loss process. This was an integrative review in which the search was conducted in March 2023 in the National Library of Medicine (PubMed) database, using descriptors established by the Descriptors in Health (DECS), which were combined with Boolean operators as follows: (*Bifidobacterium* OR *Lactobacillus* OR Probiotics) OR (Gastrointestinal Microbiome OR gut microbiota) AND (Weight Loss OR Obesity). Inclusion criteria were clinical trials published from 2018 to 2023 in English, relevant to the review, with a focus on the adult public, aged over 18 years, of both genders. Exclusion criteria were review articles, review-type papers, editorials, newsletter publications, and studies with only abstracts available online. After applying these criteria, 10 articles were selected. The main results found in probiotic studies include reduction in body weight, fat percentage, BMI, abdominal visceral fat, waist circumference, hip circumference, and conicity index. Reduction in serum levels of total cholesterol, triglycerides, HOMA-ir index, and leptin were also observed. There was an increase in *Bifidobacteriaceae*, *Akkermansiaceae*, and *Bacteroidetes* strains, and a reduction in *Prevotellaceae*, *Selenomonadaceae*, *Actinobacteria*, and *Firmicutes* levels. Despite the limitations found, the preliminary results suggest that probiotics can be considered as a potentially beneficial strategy in aiding the weight loss process. However, more robust scientific evidence is needed to support sound recommendations on the use of these supplements in clinical practice.

**Keywords:** Slimming; Weight loss; *Bifidobacterium*; *Lactobacillus*; Probiotics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>3 RESULTADO .....</b>	<b>11</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>23</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os probióticos são microrganismos que, quando consumidos, têm um impacto positivo na saúde do organismo hospedeiro, devido às melhorias na microbiota ativa. Esses microrganismos incluem bactérias lácticas e leveduras, que são encontradas em forma de células liofilizadas (KAREB; AÏDER, 2018).

O excesso de peso representa cerca 31% da população brasileira segundo levantamento realizado em 2022 pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Já a Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) apontou que nas 27 cidades avaliadas cerca de 22,4% da população tem o diagnóstico de obesidade, não havendo diferenças notáveis entre homens e mulheres (BRASIL, 2021).

Uma das causas do excesso de peso é o desequilíbrio entre a ingestão e o gasto energético, onde há um aumento do consumo de alimentos com alta densidade energética além de outras mudanças no estilo de vida como o sedentarismo, que elevam sua prevalência a proporções epidêmicas. Em contrapartida, há estudos que demonstram um papel genético relevante na etiologia da obesidade. Além dos fatores genéticos, uma contribuição significativa no desenvolvimento e manutenção da obesidade pode ser causada por elementos ambientais (BELL, 2017).

Nos últimos anos, as mudanças na microbiota intestinal humana sugerem papel causal na obesidade, em que se observa diversidade da microbiota intestinal humana entre eutróficos e obesos. Grande parte das cepas bacterianas hospedadas no intestino fazem parte de um dos seguintes filos: *Bacteroidetes*, *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria* e *Verrucomicrobia*. Dentre esses, os principais são os *Firmicutes* e os *Bacteroidetes* aos quais referem 90% das bactérias intestinais (CASTANER *et al.*, 2018).

O microbioma intestinal humano tem um papel essencial em uma diversa gama de processos fisiológicos como fermentação e digestão de alimentos, absorção de vitaminas e metabolismo (MARIETTA *et al.*, 2019). Este papel a nível intestinal é de grande importância para a manutenção da eficácia da imunidade do hospedeiro, promovendo a capacidade de reação a entrada de microrganismos patogênicos. Porém, alguns fatores genéticos e determinados tipos de infecções gastrointestinais podem trazer uma desordem na capacidade de reação do organismo, que acarretam a redução na variedade dos comensais e um aumento dos microrganismos com características patogênicas, o que resulta na alteração do funcionamento

do ecossistema e caracteriza o processo de disbiose intestinal (FAN; PEDERSEN, 2021).

Após a administração de probióticos na matriz alimentar alguns efeitos são observados como: homeostase intestinal pela eliminação ou inibição da flora microbiana (CORDEIRO *et al.*, 2019; KHANEGHAH *et al.*, 2020); reforço do sistema imunológico (GALDEANO *et al.*, 2019); redução do risco de vários tipos de câncer (PINO *et al.*, 2020); melhora da digestão da lactose (OAK; JHA, 2019); e outros benefícios como prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes e algumas reações alérgicas (SOCCOL *et al.*, 2010; WEST *et al.*, 2011; SHAFI *et al.*, 2019).

Com o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados surgiram evidências de aumento de problemas de saúde provenientes da resposta imune deficiente. Tais mudanças no padrão alimentar têm sido associadas a desequilíbrios no microbioma intestinal humano (CHILDS *et al.*, 2019). Para a regulação desse microbioma, probióticos tem sido utilizados e atuam a partir da produção de ácidos orgânicos ou bacteriocinas, regulação da secreção de Imunoglobulina A (IgA) para ação contra microrganismos patogênicos, elevação da funcionalidade da barreira da mucosa intestinal, entre outras funções (PLAZA-DÍAZ *et al.*, 2019).

Há uma importante relação entre a modulação da microbiota intestinal e o processo de emagrecimento tendo em vista que a microbiota de indivíduos obesos é diferente de indivíduos eutróficos (SANTOS; FURTADO; PERES, 2019). Estudos demonstram que a obesidade pode estar ligada à disbiose, pois favorece o ganho de peso, e acréscimo de gordura corporal referendo ao aumento do cortisol (DURÇO; MAYNARD, 2019).

O presente trabalho justifica-se pela possível relevância que a microbiota intestinal pode apresentar na formação da adiposidade corporal e como o equilíbrio entre cepas bacterianas podem implicar na perda de gordura e controle de peso. Desta forma, busca contribuir com elucidações quanto a terapêutica mais assertiva do processo de modulação intestinal em pessoas com excesso de peso, tendo como objetivo revisar as evidências sobre o uso de probióticos no processo de emagrecimento.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa, que foi desenvolvida a partir da seguinte pergunta norteadora: Há evidências sobre o uso de probióticos no emagrecimento de indivíduos adultos? Posteriormente, desenvolveu-se a busca de dados no mês de março de

2023 na base de dados *National Library of Medicine* (PubMed), através da utilização dos descritores estabelecidos pelos Descritores em Saúde (DECS), que foram combinados com operadores booleanos da seguinte forma: (*Bifidobacterium OR Lactobacillus OR Probiotics*) OR (*Gastrointestinal Microbiome OR gut microbiota*) AND (*Weight Loss OR Obesity*).

Os critérios de inclusão utilizados foram: ensaios clínicos publicados no período de 2018 e 2023 em inglês, que apresentassem relevância para a revisão, com foco no público adulto, com faixa acima de 18 anos, de ambos os sexos. Quanto aos critérios de exclusão foram adotados na pesquisa: artigos de revisão, trabalhos do tipo resenha, editoriais, publicações de boletins informativos e estudos com apenas os resumos disponíveis online.

Inicialmente foi realizada a leitura do título e resumo. Após a pré-seleção todos os estudos foram lidos na íntegra, sendo aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Por fim, os estudos foram lidos na íntegra e os que se encaixaram e responderam, foram incluídos na presente pesquisa.

### 3 RESULTADOS

Na coleta de dados foram encontrados 9.631 trabalhos a partir da realização da busca, porém após a aplicação dos critérios de período de publicação restaram 6.489 trabalhos dos últimos 5 anos, dos quais 302 eram ensaios clínicos. Ao final da análise, foram selecionados 10 artigos para a presente revisão, sendo 5 artigos duplo-cego controlados randomizados, 2 artigos paralelos randomizados controlados, 1 artigo simples cego controlado randomizado, 1 artigo comparativo aleatório controlado randomizado e 1 artigo multicêntrico randomizado controlado.

Geograficamente seis (60%) estudos foram realizados na Ásia oriental, dois (20%) na Europa ocidental e dois (20%) na Europa oriental, publicados em inglês e espanhol. O público-alvo utilizado nos ensaios foram adultos de ambos os sexos, com idade entre 19 a 60 anos, com índice de massa corporal (IMC) entre 23-35 kg/m<sup>2</sup>. O período de intervenção encontrado nos estudos teve duração de 6 semanas a 9 meses.

As principais espécies bacterianas encontrados nos estudos revisados foram *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Limosilactobacillus* (Quadro 1). Os probióticos utilizados nos estudos encontrados foram administrados de diferentes formas, sendo 7 encapsulados, 1 em mistura com leite em pó e 1 estudo não especificou a forma de administração das cepas.

#### **Quadro 1. Cepas utilizadas nos estudos analisados.**

<b>Bifidobacterium</b>	<b>Lactobacilus</b>	<b>Limosilactobacillus</b>
<i>lactis</i> BS01; <i>breve</i> b-3; <i>bifidum</i> CUL20; <i>animalis</i> subsp. <i>Lactis</i> CECT8145 (Ba8145 e hk Ba8145); <i>animalis</i> subsp. <i>Lactis</i> CUL34 (NCIMB 30172).	<i>acidophilus</i> LA02; <i>acidophilus</i> CUL 60 (NCIMB30157); <i>acidophilus</i> CUL 21 (NCIMB30156); <i>curvatus</i> HY7602; <i>sakei</i> CJLS03; <i>platarum</i> Dad-3; <i>platarum</i> KY1032; <i>platarum</i> K50; <i>platarum</i> LMT1-48; <i>platarum</i> CUL66 (NCIMB 30280)	<i>fermentum</i> MG4231 e MG4244

A suplementação de probióticos promoveu redução no peso corporal, percentual de gordura corporal, índice de massa corporal, gordura visceral abdominal, circunferência da cintura, circunferência do quadril e diminuição no índice de conicidade. Os principais resultados em níveis séricos visualizados nos estudos foram a redução nos parâmetros de colesterol total, triglicérides, resistência periférica à insulina e níveis de leptina em indivíduos que suplementaram probióticos.

A modulação na microbiota intestinal humana (MIH) gerou o aumento das cepas *Bifidobacteriaceae*, *Akkermansiaceae*, *Bacteroidetes* e diminuição nos níveis de *Prevotellaceae*, *Selenomonadaceae*, *Actinobacteria* e *Firmicutes*, sendo essa variação na microbiota visualizada com a administração de diferentes cepas probióticas.

As características dos estudos foram melhor descritas no Quadro 2, no que se refere à autoria, ano, amostra, tipo de estudo, intervenção, principais resultados e conclusão.

**Quadro 2. Análise dos estudos selecionados a partir da busca na base de dados Pubmed.**

<b>Autoria/ ano/ Local</b>	<b>Amostra</b>	<b>Intervenção</b>	<b>Principais resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Mo <i>et al.</i> (2022).  Coreia do Sul	<b>n:</b> 72 indivíduos com excesso de peso ou obesidade  <b>Idade:</b> Entre 19 e 65 anos  <b>Sexo:</b> Ambos  <b>Tipo de estudo:</b> Estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo	<b>Cepa(s):</b> <i>Lactobacillus curvatus</i> HY7601 e <i>Lactobacillus</i> <i>plantarum</i> KY1032  <b>Dosagem:</b> 250 mg de <i>L. curvatus</i> HY7601 e <i>L. plantarum</i> KY1032 (5 × 10 <sup>9</sup> UFC/cada)  <b>Duração:</b> 12 semanas  <b>Placebo:</b> 1 cápsula de 350 mg (250mg de lactose + 5,57mg de celulose cristalina + 3,5mg de SiO <sub>2</sub> e 7mg de estearato de magnésio)	Após o tratamento, o grupo probiótico apresentou uma redução no peso corporal (p < 0,001), massa de gordura visceral (p < 0,025) e CC (p < 0,007) e um aumento na adiponectina (p < 0,046), em comparação com o grupo placebo. Além disso, a suplementação de HY7601 e KY1032 modulou as características da microbiota intestinal bacteriana e a diversidade, aumentando <i>Bifidobacteriaceae</i> e <i>Akkermansiaceae</i> , e diminuindo <i>Prevotellaceae</i> e <i>Selenomonadaceae</i> .	A suplementação com HY7601 e KY1032 é uma intervenção dietética que pode ajudar a prevenir a obesidade e o sobrepeso, a partir da regulação da composição da microbiota intestinal. Em que alteraram as características da microbiota intestinal bacteriana associadas a cada indicador de obesidade. Especificamente, esses probióticos diminuíram o peso corporal, a massa de gordura visceral, a circunferência da cintura e aumentaram a adiponectina.
Sohn <i>et</i> <i>al.</i> (2022)  Coreia do Sul	<b>n:</b> 81 adultos com excesso de peso  <b>Idade:</b> Entre 20 e 65 anos  <b>Sexo:</b> Ambos  <b>Tipo de estudo:</b> Ensaio clínico randomizado, duplo-cego,	<b>Cepa(s):</b> <i>Lactobacillus</i> <i>plantarum</i> K50 (LPK)  <b>Dosagem:</b> Os participantes receberam duas doses diárias de 2 × 10 <sup>9</sup> UFC de LPK.  <b>Duração:</b> 12 semanas.  <b>Placebo:</b> 2 Cápsulas microcristalinas	- Após 12 semanas de tratamento, peso corporal, massa gorda e área de gordura abdominal não mudaram significativamente nos dois grupos. - Os níveis de CT diminuíram no grupo LPK, mas aumentaram no grupo placebo (p=0,037). - Os níveis de TG diminuíram no grupo LPK, com diferença significativa entre os grupos (p=0,014). - Também mudou a distribuição da MIH, com aumento de <i>L. plantarum</i> (p<0,05) e	A administração de LPK por 12 semanas não levou a reduções significativas na massa gorda total ou no peso corporal. No entanto, foram encontradas reduções significativas nos níveis de CT e TG após o tratamento com LPK, com alterações favoráveis na microbiota. Esses dados sugerem que o LPK pode ser um bom candidato auxiliar como uma terapia

	controlado por placebo		diminuição de <i>Actinobacteria</i> (p=0,051), que foram correlacionadas com mudanças na adiposidade visceral.	direcionada ao microbioma para o tratamento da dislipidemia.
Sung <i>et al.</i> 2022  Coreia do Sul	<b>n:</b> 100 participantes com excesso de peso.  <b>Idade:</b> Entre 19 e 60 anos  <b>Sexo:</b> Ambos.  <b>Tipo de estudo:</b> Ensaio clínico comparativo aleatório, randomizado, duplo-cego e placebo	<b>Cepa(s):</b> <i>Bifidobacterium breve</i> B-3 (BB-3)  <b>Dosagem:</b> 5 Milhões de UFC/cápsula  <b>Duração:</b> 14 semanas  <b>Placebo:</b> 1 cápsula de 450mg composta de maltodextrina, estearato de magnésio e dióxido de silício.	- O peso corporal, massa gorda e IMC reduziram significativamente no grupo BB-3  - O percentual de gordura (%) e massa livre de gordura, diminuíram, porém, não de forma significativa.  - As medidas de circunferência de cintura, anca e relação cintura/quadril reduziram mais no grupo BB-3 em comparação ao grupo placebo.	O consumo de BB-3 é seguro e reduziu significativamente o peso corporal, circunferência de cintura e anca. Não houveram evidências assertivas sobre o efeito dessa cepa probiótica sobre o TGI e seu efeito em alterações hormonais.
Gyu <i>et al.</i> 2022  Coreia do Sul	<b>n:</b> 100 indivíduos com excesso de peso ou obesidade  <b>Idade:</b> Entre 19 e 65 anos.  <b>Sexo:</b> Entre 19 e 65 anos	<b>Cepa(s):</b> <i>Limosilactobacillus fermentum</i> MG4231 e MG4244. O MED-02, é uma mistura de <i>L. fermentum</i> MG4231 e MG4244 (1:1).  <b>Dosagem:</b> 5 × 10 <sup>9</sup> UFC  <b>Duração:</b> 6 e 12 semanas <b>Placebo:</b> 1 cápsula/dia contendo	Após 12 semanas de consumo, massa de gordura corporal (p=0,024) e percentual de gordura corporal (p=0,030), conforme avaliado por DEXA, e o peso corporal (0,041) foram significativamente reduzidos no grupo MED-02 em comparação com o grupo placebo.	O MED-02 reduziu a massa de gordura corporal, o percentual de gordura corporal e o peso corporal em indivíduos com sobrepeso ou obesidade sem efeitos colaterais. Desta forma, o MED-02 mostrou-se seguro e benéfico em indivíduos com sobrepeso ou obesidade.

	<b>Tipo de estudo:</b> Randomizado, multicêntrico, duplo-cego, controlado por placebo	maltodextrina		
Rahayu <i>et al.</i> 2021  Indonésia	<b>n:</b> 60 pessoas com sobrepeso ou obesidade  <b>Idade:</b> Entre 35 e 56 anos.  <b>Sexo:</b> Ambos  <b>Tipo de estudo:</b> Estudo randomizado, duplo-cego, controlado por placebo	<b>Cepa(s):</b> <i>L. plantarum</i> Dad-13  <b>Dosagem:</b> 1 g de leite em pó desnatado contendo o probiótico <i>L. plantarum</i> Dad-13 de $2 \times 10^9$ UFC.  <b>Duração:</b> 100 dias  <b>Placebo:</b> 1 g de leite em pó desnatado	- O consumo do probiótico <i>L. plantarum</i> Dad-13 fez com que o peso corporal médio ( $p < 0,05$ ) e o IMC ( $p < 0,05$ ) do grupo probiótico diminuíssem. - Nenhuma redução significativa de peso corporal e IMC no grupo placebo foi observada. - Uma análise da microbiota mostrou que o número de <i>Bacteroidetes</i> aumentaram, especificamente <i>Prevotella</i> ( $p < 0,1$ ), enquanto o de <i>Firmicutes</i> diminuiu ( $p < 0,05$ ). - Nenhuma mudança significativa no perfil lipídico em ambos os grupos foi encontrada.	Não foram observadas diferenças significativas no perfil lipídico. Mas, uma redução significativa no peso corporal e IMC no grupo de tratamento. Além disso, a partir da análise da microbiota observou-se que <i>L. plantarum</i> Dad-13 causou a diminuição da população de <i>Firmicutes</i> e o aumento da população de <i>Bacteroidetes</i> (especialmente <i>Prevotella</i> ).
Sohn <i>et al.</i> 2022  Coreia do Sul	<b>n:</b> 100 indivíduos com excesso de peso  <b>Idade:</b> Não informada  <b>Sexo:</b> Ambos	<b>Cepa(s):</b> <i>Lactobacillus</i> <i>plantarum</i> LMT1-48  <b>Dosagem:</b> $2 \times 10^{10}$ UFC  <b>Duração:</b> 12 semanas  <b>Placebo:</b> 2 cápsulas de maltodextrina	Após 12 semanas de tratamento, o peso corporal diminuiu no grupo LMT1-48, mas não mudou no grupo placebo ( $P = 0,022$ entre os grupos). Um padrão semelhante foi encontrado para gordura visceral abdominal entre os dois grupos ( $P$ $= 0,041$ ). - Os níveis séricos de insulina, a avaliação do modelo de homeostase correspondente	A administração de LMT1-48 diminuiu o peso corporal, área de gordura visceral, a resistência à insulina e os níveis de leptina nesses indivíduos com sobrepeso

	<b>Tipo de estudo:</b> Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo		da resistência à insulina e os níveis de leptina diminuíram no grupo LMT1-48, mas aumentaram no grupo placebo (todos $P < 0,05$ ). - A diminuição no peso corporal e no IMC pelo tratamento com LMT1-48 foi correlacionada significativamente com o aumento nos níveis de <i>Lactobacillus</i> .	
Michael <i>et al.</i> 2021 Bulgária	<b>n:</b> 70 participantes com sobrepeso <b>Idade:</b> Entre 45 e 65 anos <b>Sexo:</b> Ambos <b>Tipo de estudo:</b> Randomizado, paralelo, duplo-cego, de centro único, controlado por placebo	<b>Cepa(s):</b> Lab4P: <i>Lactobacillus aci dophilus</i> CUL60 (NCIMB 30157), <i>Lactobacillus acidophilus</i> CUL21 (NCIMB 30156), <i>Lactobacillus plantarum</i> CUL66 (NCIMB 30280), <i>Bifdobacterium bifdum</i> CUL20 (NCIMB 30153) e <i>Bifdobacterium animalis subesp. lactis</i> CUL34 (NCIMB 30172) e <b>Dosagem:</b> $5 \times 10^{10}$ UFC/cápsula <b>Duração:</b> 9 meses <b>Placebo:</b> Cápsulas de celulose microcristalina	- Uma diminuição significativa entre os grupos no peso corporal ( $p < 0,0001$ ) foi detectada favorecendo o grupo probiótico. - A suplementação também resultou em reduções significativas entre os grupos na circunferência da cintura ( $p < 0,0001$ ) e na circunferência do quadril ( $p < 0,0001$ ), mas sem alterações na pressão arterial.	O estudo demonstrou que a suplementação de Lab4P reduziu significativamente peso corporal, IMC, circunferência da cintura e circunferência do quadril. Os resultados concordam com os de um estudo exploratório anterior e destacam o potencial de um papel para a suplementação de probióticos na área de controle de peso.
Czajeczn <i>y et al.</i> 2020	<b>n:</b> 53 pessoas <b>Idade:</b> Entre 19 e 33 anos	<b>Cepa(s):</b> <i>Bifdobacterium lactis</i> BS01 e <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA02	- Nenhuma alteração significativa nas medidas antropométricas foi observada nos grupos suplementação e placebo, como circunferência da cintura e a dobra	É possível que a suplementação com probióticos possa facilitar a perda de peso, mas não tenha efeito sem intervenção dietética.



Polônia	<p><b>Sexo:</b> Mulheres</p> <p><b>Tipo de estudo:</b> Estudo randomizado, simples-cego, controlado por placebo</p>	<p><b>Dosagem:</b> Bactérias <i>Bifidobacterium lactis</i> BS01 (<math>2 \times 10^9</math> UFC) e <i>Lactobacillus acidophilus</i> LA02 (<math>2 \times 10^9</math> UFC)</p> <p><b>Duração:</b> 6 semanas</p> <p><b>Placebo:</b> Cápsula de maltodextrina</p>	<p>cutânea do braço.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A massa corporal diminuiu mais após o tratamento no grupo de suplementação, mas as diferenças não foram significativas.</li> <li>- O percentual de gordura corporal aumentou no grupo de suplementação, de forma não significativa.</li> </ul>	<p>Além disso, as cepas de bactérias usadas neste estudo podem não ser eficazes para perda de peso.</p> <p>Portanto, a suplementação probiótica profilática sem uma dieta hipocalórica não causa perda de peso.</p>
Lim <i>et al.</i> 2020 Coreia do Sul	<p><b>n:</b> 114 pessoas com excesso de peso ou obesidade.</p> <p><b>Idade:</b> Entre 20 a 65 anos</p> <p><b>Sexo:</b> Ambos.</p> <p><b>Tipo de estudo:</b> Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo</p>	<p><b>Cepa(s):</b> <i>Lactobacillus sakei</i> (CJLS03)</p> <p><b>Dosagem:</b> Duas doses de <math>5 \times 10^9</math> UFC</p> <p><b>Duração:</b> 12 semanas</p> <p><b>Placebo:</b> Veículo equivalente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A massa de gordura corporal diminuiu 0,2 kg no grupo CJLS03 e aumentou 0,6 kg no grupo placebo (P=0,018).</li> <li>- Após 12 semanas, a circunferência da cintura era 0,8 cm menor no grupo CJLS03 do que no grupo placebo (P=0,013).</li> <li>- O IMC e o peso corporal não mudaram após as 12 semanas.</li> <li>- Os eventos adversos foram leves e não diferiram entre os dois grupos.</li> </ul>	<p>A suplementação de <i>L. sakei</i> (CJLS03) levou a reduções significativas na massa gorda total e circunferência da cintura, e tendências limítrofes para reduções no IMC e peso corporal.</p> <p>Esses dados sugerem que <i>L. sakei</i> (CJLS03) pode ser um bom candidato auxiliar como terapia direcionada ao microbioma para prevenção e tratamento da obesidade, sem efeitos colaterais graves.</p>
Pedret <i>et al.</i> 2018 Espanha	<p><b>n:</b> 187 indivíduos com circunferência de cintura acima ou igual a 102 para homens e 88 para mulheres</p>	<p><b>Cepa(s):</b> <i>Bifidobacterium animalis subsp. Lactis</i> CECT 8145 (Ba8145) e sua forma morta pelo calor (hk Ba8145)</p> <p><b>Dosagem:</b> <math>10^{10}</math> UFC de Ba8145,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A ingestão de Ba8145 diminuiu a circunferência da cintura, a relação circunferência da cintura/altura e o índice de conicidade (P&lt;0,05) versus sua linha de base.</li> <li>- As alterações em relação ao grupo</li> </ul>	<p>Em indivíduos com obesidade abdominal, o consumo de Ba8145, tanto como células viáveis quanto principalmente como células mortas pelo calor, melhora os biomarcadores</p>

	<p><b>Idade:</b> acima de 18 anos</p> <p><b>Sexo:</b> Ambos.</p> <p><b>Tipo de estudo:</b> Ensaio randomizado, paralelo, duplo-cego, controlado por placebo</p>	<p>10<sup>10</sup> UFC de hk Ba8145</p> <p><b>Duração:</b> 3 meses</p> <p><b>Placebo:</b> 300 mg de maltodextrina</p>	<p>placebo atingiram significância (P &lt;0,05) após o tratamento com hk Ba8145.</p> <p>- Ba8145 diminuiu o IMC em comparação com o grupo basal e placebo (P&lt;0,05).</p> <p>- A diminuição na área de gordura visceral após tratamentos com Ba8145 alcançou significância (P &lt;0.05) somente após hk Ba8145.</p> <p>- As análises do microbioma intestinal mostraram um aumento na <i>Akkermansia ssp.</i> após o tratamento com Ba8145, particularmente na forma viva, que foi inversamente relacionada ao peso (P =0,003).</p>	<p>antropométricos de adiposidade. Um aumento no intestino de <i>Akkermansia</i> aparece como um possível mecanismo envolvido. Nossos resultados apoiam o probiótico Ba8145 como uma estratégia complementar no controle da obesidade.</p>
--	---	---	--	--

Legenda: CC- Circunferência de cintura; CT – Colesterol; IMC - Índice de massa corporal; MIH – Microbiota intestinal humana; TG – Triglicerídeos; TGI - Trato gastrointestinal; UFC - Unidades formadoras de colônia.

Fonte: Autores (2023).

## 4 DISCUSSÃO

A formação da microbiota intestinal tem início no período fetal, há estudos que sugerem que a influência dos hábitos maternos pode afetar essa colonização e que a fase de desenvolvimento durante a gravidez é decisiva na composição da microbiota, isso terá repercussões no crescimento da criança e na perspectiva saúde/doença ao longo da vida (COSCIA *et al.*, 2021)

No passado acreditava-se que o recém-nascido tinha suas mucosas livres de microrganismos até o momento do nascimento e que a colonização bacteriana somente se iniciava após o parto. No entanto, em 2013, um estudo foi publicado que contradiz a ideia de esterilidade das mucosas. Através da coleta de amostras da placenta, líquido amniótico e mecônio foram encontradas bactérias dos gêneros *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* que se fazem presentes na microbiota intestinal da mãe durante a gestação (FUNKHOUSER; BORDENSTEIN, 2013).

A primeira associação entre microbiota intestinal alterada em indivíduos com obesidade em relação a indivíduos magros foi feita por Ley *et al.* (2006). Os autores deste estudo observaram uma maior concentração de bactérias do filo *Firmicutes* em comparação a uma menor proporção de microrganismos do filo *Bacteroidetes* em pessoas obesas do que em pessoas eutróficas. Porém, a atenção da comunidade científica se voltou para a relação da microbiota intestinal e obesidade quando Bäckhed *et al.*, (2007) realizaram um ensaio clínico em que concluíram que ratos criados em ambientes estéreis possuam um menor percentual de gordura corporal em comparação à ratos criados em ambientes frutíferos mesmo que tivessem maior ingestão calórica.

Dentre as cepas utilizadas nos estudos analisados, destacaram-se gêneros bacterianos *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Limosilactobacillus*. Já em outras revisões, também foram encontradas cepas como *Akkermansia muciniphila* (HIBBERD *et al.*, 2019).

A total atuação desses microrganismos sobre o organismo humano ainda não é completamente conhecida, entretanto diversos estudos evidenciaram muitas ações benéficas que são desempenhadas pela microbiota intestinal, através da regulação e estímulo do sistema imunológico, defesa contra agentes externos, metabolização de ácidos biliares e substâncias estranhas, equilíbrio da saúde intestinal, bem como a influência na função cerebral e densidade óssea. Adicionalmente, contribui para a nutrição, sintetizando aminoácidos, ácidos graxos de cadeia curta (SCFA) e vitaminas, desempenhando um papel crucial na regulação do metabolismo humano (ALMEIDA; NADER; MALLET, 2021), com função no metabolismo

energético e na biodisponibilidade de nutrientes no organismo (PINART *et al.*, 2021).

A permeabilidade intestinal é apontada como um possível estopim para o desenvolvimento da obesidade, sendo o tratamento com probióticos uma medida eficiente para a correção do estado normal das junções apertadas (CANDELLA *et al.*, 2016). A inflamação sistêmica e doenças associadas com a obesidade, podem ser reduzidas com a modulação intestinal realizada com probióticos da espécie *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, essa melhoria no perfil inflamatório e metabólico acontece por meio da diminuição de citocinas inflamatórias como Fator de necrose tumoral alfa (TNF –  $\alpha$ ) e Interleucina 6 (IL – 6) (SHIN *et al.*, 2017).

Estudos têm demonstrado associações entre desequilíbrios na composição da microbiota e o desenvolvimento de doenças como obesidade, diabetes tipo 2, doenças inflamatórias intestinais e até mesmo transtornos neuropsiquiátricos, como a depressão. Essas evidências ressaltam a importância de manter uma microbiota intestinal saudável desde o período fetal, por meio de uma alimentação adequada e de cuidados com a saúde materna, para promover um desenvolvimento saudável e prevenir doenças ao longo da vida (COSCIA *et al.*, 2021).

A ingestão de alimentos, inclusive de probióticos, afeta a composição da microbiota intestinal e demarca sobre de quais metabólicos serão constituídos a MIH (HEISS; OLOFSSON, 2019). Assim, a suplementação probiótica tem sido objeto de estudo no que diz respeito à perda de peso e aos efeitos nos biomarcadores antropométricos de adiposidade em indivíduos com excesso de peso. Os estudos randomizados, controlados por placebo, analisados neste trabalho apresentaram resultados diversos, variando de acordo com as cepas administradas (CZAJECZNY; KABZIŹSKA; WÓJCIAK, 2020; GYU *et al.*, 2022; MO *et al.*, 2022) Dos dez artigos analisados, sete demonstraram redução do índice de massa corporal e da gordura corporal, embora em três desses estudos as mudanças não tenham sido estatisticamente significativas (SOHN *et al.*, 2022; CZAJECZNY; KABZIŹSKA; WÓJCIAK, 2020; GYU *et al.*, 2022). Adicionalmente, seis estudos constataram perda de peso no grupo que recebeu a suplementação probiótica.

A ação das hidrolases de sais biliares (BSH) bacterianos sobre o processo de desconjugação de ácidos biliares representa um dos mecanismos de ação dos probióticos para perda de peso, em que o processo de desconjugação faz com que os ácidos biliares (BAs) não sejam absorvidos novamente pelo organismo, levando à sua excreção, com a diminuição de BAs a absorção lipídica se torna prejudicada, o que acaba por reduzir os níveis séricos de colesterol (LAU *et al.*, 2017; CERDO *et al.*, 2019). Uma vasta gama de microrganismos

intestinais associam-se com a sua atividade, mas, entre eles o que mais exerce influência são as bactérias do gênero *Lactobacillus*, que auxiliam em consideráveis partes da atuação da BSH no intestino delgado (CHAND *et al.*, 2016).

Com relação a gordura visceral, três estudos revelaram redução (SOHN *et al.*, 2022; MO *et al.*, 2022; PEDRET *et al.*, 2018), sobre a circunferência da cintura sete estudos mostraram diminuição, sendo que em três deles não foram observadas mudanças estatisticamente significativas (SOHN *et al.*, 2022; CZAJECZNY; KABZIŹSKA; WÓJCIAK, 2020; GYU *et al.*, 2022).

Os probióticos estão associados a melhoria da função de barreira intestinal em indivíduos com obesidade que podem apresentar maior permeabilidade das junções apertadas (CANI, 2019). Este mecanismo gera como resultado uma maior resistência à translocação bacteriana, redução de inflamação mediada por lipopolissacarídeos (LPS) e melhora na sensibilidade insulínica devido a diminuição da inflamação. São vários os mecanismos propostos quanto a relação da utilização de probióticos e emagrecimento, dentre eles podemos citar como mais expressivos: Papel no metabolismo dos lipídeos, modulação da microbiota intestinal e sensibilidade à nível hipotalâmico, fator que exerce influência de melhoria na saciedade (ÁLVAREZ-ARRAÑO; MARTÍN-PELÁEZ, 2021).

Em relação aos parâmetros bioquímicos, três estudos evidenciaram redução nos níveis de triglicerídeos e colesterol LDL, enquanto um estudo relatou diminuição na pressão arterial diastólica. Não foram observadas alterações nas concentrações de ácidos graxos saturados em nenhum dos estudos.

Os ácidos graxos de cadeia curta são resultado da fermentação natural do microbiana intestinal e possuem diversos mecanismos na fisiologia do hospedeiro (TANG *et al.*, 2017). São exemplos de SCFAs; Acetato, propionato, butirato e outros (ADAK; KHAN 2019). Os SCFAs podem desempenhar diversas funções, regulando hormônios envolvidos no controle do apetite, sistema imune, controle glicêmico e fonte energética (MOHAJERI *et al.*, 2018). Em estudos recentes foi possível observar que a modulação intestinal por bactérias das espécies *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* gerou um aumento na produção de SCFA e consequente melhora no perfil lipídico (BIANCHI *et al.*, 2019).

O índice HOMA-ir, foi avaliado em dois estudos, apresentando desenlace positivo em um (PEDRET *et al.*, 2018), porém com resultados estatisticamente sem diferenças significativas em outro (LIM *et al.*, 2020), além disso foram avaliados os parâmetros de glucagon e insulina, enquanto o glucagon se apresentou aumentado nos dois grupos, os índices

de insulina apresentaram redução significativa em um estudo, mas em outro estudo não. Apenas um estudo avaliou os níveis séricos de hemoglobina glicada, que não apresentou diferença significativa entre os grupos (LIM *et al.*, 2020).

A capacidade e funcionalidade do tecido adiposo (TA), assim como a saúde metabólica, está ligada ao processo de expansão do tecido adiposo, que pode ocorrer de duas formas: Hiperplasia e hipertrofia (GHABEN, 2019; MERRICK *et al.*, 2019). A hipertrofia dos adipócitos maduros está fortemente associada com a ocorrência de resistência insulínica (KIM *et al.*, 2015). Enquanto que a hiperplasia é relacionada com ação protetiva em relação a doenças associadas ao excesso de peso (SHAO *et al.*, 2018).

O TA é encarregado da produção e excreção de hormônios e citocinas pró e anti-inflamatórias, dentre os hormônios com produção nas células adipocitárias estão as adipocinas, que agem na sistematização dos sistemas endócrino, imunológico, neurológico e do metabolismo energético (HUI; FENG, 2018). As adipocinas mais importantes são: Leptina, adiponectina, resistina, TNF $\alpha$ , IL-6, proteína Creativa (PCR), proteína quimiotática de monócito (MCP-1) e outras (SZABLEWSKI, 2018).

A administração de probióticos promoveu diferentes resultados a nível hormonal que puderam ser visualizados nos estudos utilizados neste trabalho. Os resultados no que se referem aos níveis séricos do hormônio leptina após a suplementação probiótica são conflitantes: Quatro trabalhos relatam leptina diminuída ao final do estudo (SOHN *et al.*, 2022; SUNG *et al.*, 2022; SOHN *et al.*, 2022; MO *et al.*, 2022), um estudo apresenta leptina aumentada (GYU *et al.*, 2022) e quatro estudos não apresentaram informações específicas sobre este parâmetro e um estudo não apresentou resultados estatisticamente significativos (PEDRET *et al.*, 2018). Os resultados quanto aos níveis de adiponectina também se apresentam díspares: Um estudo apresentou este índice diminuído (GYU *et al.*, 2022), dois estudos apresentaram aumento (SUNG *et al.*, 2022; Mo *et al.*, 2022), estudo não apresentou dados significativos (SOHN *et al.*, 2022) e sete estudos não apresentaram esse dado.

Os probióticos podem promover a modulação de hormônios como a leptina e adiponectina, o primeiro é um hormônio que quando elevado em pessoas obesas pode indicar a presença de resistência à leptina, já que ela se torna insensível em indivíduos com sobrepeso e obesidade, que apresentam menor sensação de saciedade (ZHAO *et al.*, 2019). Já a adiponectina é um hormônio com ação de supressão do apetite, que age na regulação do peso gordo, por meio da proteína quinase ativada por MP (MAPK) e atividades do receptor alfa ativado por proliferador de peroxissoma (PPAR $\alpha$ ) (ACHARI; JAIN, 2017). Esse hormônio pode estar

depletado em indivíduos com obesidade, sendo que após a perda de peso sua concentração volta aos níveis desejados (DANIEL *et al.*, 2008). Segundo alguns estudos essa adipocina pode estar depletada em indivíduos obesos e estar relacionada com o diabetes tipo 2 (WANG; SCHERER, 2016)

O presente estudo observou como limitações a aplicação de diferentes metodologias, o uso de amostras heterogêneas e variações nos tipos de probióticos e dosagens administradas. Portanto, é fundamental que sejam conduzidos estudos adicionais com amostras maiores e acompanhamento a longo prazo, a fim de obter uma compreensão mais precisa sobre o papel dos probióticos no processo de emagrecimento. Além disso, devem buscar padronizar cepas probióticas e doses administradas, como também avaliar os mecanismos de ação envolvidos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos revisados indicaram resultados promissores, com evidências de redução significativa de medidas como peso corporal, índice de massa corporal e circunferência da cintura, o que caracterizaria como uma estratégia potencialmente benéfica no auxílio ao processo de emagrecimento. Porém, esses resultados são inconclusivos, indicando a necessidade de mais pesquisas nessa área, que promovam evidências científicas mais robustas para embasar recomendações sólidas sobre o uso desses suplementos na prática clínica.

Dessa forma, o estudo sobre probióticos e emagrecimento representa um campo de pesquisa em constante evolução, que demanda uma abordagem integrada e aprofundada para elucidar seus efeitos e estabelecer diretrizes claras. A partir dessas informações, profissionais da saúde poderão oferecer orientações embasadas e individualizadas aos indivíduos que buscam alcançar e manter um peso saudável.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHARI, A, E; JAIN, S, K. Adiponectin, a therapeutic target for obesity, diabetes and endothelial dysfunction. **Int J Mol Sci**, v. 18, n. 6, p. 01-1321, 2017. doi: 10.3390/ijms18061321.

ADAK, A; KHAN, M. R. An insight into gut microbiota and its functionalities. **Cell Mol Life Sci**, v. 76, n. 3, p. 473-493, 2019. doi: 10.1007/s00018-018-2943-4.

ALMEIDA, J.M.; NADER, R.G. M.; MALLETT, A.C.T. Intestinal microbiota in the first thousand days of life and its relationship with dysbiosis. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 2021. DOI: 10.33448 / rsd-v10i2.12687.

ÁLVAREZ-ARRAÑO, V.; MARTÍN-PELÁEZ, S. Effects of probiotics and synbiotics on weight loss in overweight or obese individuals: a systematic review. **Nutrients**, v. 13, n. 13, p. 01-3627, 2021.

BACKHED, *et al.* Mechanisms underlying the resistance to diet-induced obesity in germ-free mice. **Proc Natl Acad Sci**, v. 104, n. 3, p. 979–84, 2007.

BELL, C. G. The Epigenomic Analysis of Human Obesity. **Obesity**, v. 25, n. 9, p. 1471–1481, 2017.

BIANCHI, F. *et al.* Gut microbiome approaches to treat obesity in humans. **Appl Microbiol Biotechnol**, v. 103, n. 3, p. 1081-1094, 2019. doi: 10.1007/s00253-018-9570-8.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN)**, 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigitel Brasil 2021**. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no distrito federal em 2021. Brasília, DF, 2022.

CANDELA, M., *et al.* Modulation of intestinal microbiota dysbiosis in type 2 diabetics by the macrobiotic Ma - Pi 2 diet. **The British Journal of Nutrition**, v. 116, n. 1, p. 80 - 93. Cambridge, 2016.

CANI, P.D. *et al.* Microbial regulation of the body's energy homeostasis. **Nature Metabolism**, v. 01, n. 1, p. 34-46, 2019. <https://doi.org/10.1038/s42255-018-0017-4>



CASTANER, O. *et al.*: The Profile of the Gut Microbiome in Obesity: A Systematic Review. **Int J Endocrinol**, v. 2018, p. 1-9, 2018. doi: 10.1155/2018/4095789.

CERDO, T; GARCIA-SANTOS, J.A; MERCEDES, G.B; CAMPOY, C. The role of probiotics and prebiotics in the prevention and treatment of obesity. **Nutrients**, v. 11, n. 3, p. 635, 2019. doi: 10.3390/nu11030635.

CHAND, D. *et al.* Molecular characteristics of bile salt hydrolases and relevance in human health. **Biochimia et Biophysica acta (BBA) - General Subjects**, v. 1861, n. 1, p. 2981-2991. 2017. doi: 10.1016/j.bbagen.2016.09.024.

CHILDS. *et al.* Diet and immune function. **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1-19, 2019. doi: 10.3390/nu11081933.

CORDEIRO, M, A. *et al.* Fermented whey dairy beverage offers protection against *Salmonella enterica* ssp. *enterica* serovar Typhimurium infection in mice. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 8, p. 6756-6765, 2019. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16340>.

COSCIA. *et al.* When a newborn is born, then it is a microbiota. **Life Basel**, v. 11, n. 2, p. 01-148. 2021. doi:10.3390 / life11020148.

CZAJECZNY, D; KABZIŹSKA, K; WÓJCIAK, R. W. Does probiotic supplementation help with weight loss? A randomized, single-blind, placebo-controlled trial of Bifidobacterium lactis BS01 and Lactobacillus acidophilus LA02 supplementation. **Eat Weight Disord**, v. 26, n. 6, p. 1719-1727, 2020. Doi.org/10.1007/s40519-020-00983-8.

DANIEL. *et al.* Analysis of the adiponectin gene and comparison of its expression in two different breeds of pigs. **Obesity**, v. 16, p. 1869-1874, 2018.

DURÇO, G.; MAYNARD, D. **Obesidade, firmicutes e bacteroidetes: uma revisão de literatura**. 28f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Curso de nutrição, Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13278/1/21409741.pdf>

- FAN, Y.; PEDERSEN, O. Intestinal microbiota in human metabolic health and disease. **Nat Rev Microbiol**, v. 19, n. 1, p. 55-71, 2021. doi: 10.1038/s41579-020-0433-9.
- FUNKHOUSER, L.J.; BORDENSTEIN, S.R. Mom Knows best: the universality of maternal microbial transmission. **PLoS Biol**, v. 11, n. 8, 2013. doi: 10.1371/journal.pbio.1001631.
- GALDEANO, C, M. *et al.* Beneficial effects of probiotic consumption on the immune system. **Ann Nutr Metab**, v. 74, n. 2, p. 115-124, 2019. doi: 10.1159/000496426.
- GHABEN, A. L; SCHERER, P. E. Adipogenesis and metabolic health. **Nat. Rev. Mol. Cell Biol**, v. 20, n. 4, p. 242-258, 2019. doi: 10.1038/s41580-018-0093-z.
- GYU, Y. *et al.* Effect of MED-02 containing two probiotic strains, *limosilactobacillus fermentum* MG4231 and MG4244, on body fat reduction in overweight or obese subjects: a randomized, multicenter, double-blind, placebo-controlled trial. **Nutrients**, v. 14, n. 17, p. 01-3583. 2022. Doi.org/10.3390/nu14173583.
- HEISS, C, N; OLOFSSON, L, E. The role of gut microbiota in the development, function, and disorders of the central nervous system and enteric nervous system. **Journal of Neuroendocrinology**, v. 31, n. 5, 2019. <https://doi.org/10.1111/jne.12684>.
- HIBBERD, A. A. *et al.* Probiotic or synbiotic alters the gut microbiota and metabolism in a randomised controlled trial of weight management in overweight adults. **Beneficial microbes**, v. 10, n. 2, p. 121-135, 2019.
- HUI, H. X.; FENG, T. Adipose Tissue as an Endocrine Organ. **Adipose Tissue**, v. 89, n. 6, p. 2548-56, 2018. DOI: 10.5772/intechopen.76220.
- KAREB, O.; AÏDER, M. Whey and Its Derivatives for Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Functional Foods: a Critical Review. Probiotics Antimicrob Proteins. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, v. 10, p. 1-22, 2018.

KHANEGHAH, A, M., *et al.* Interactions between probiotics and pathogenic microorganisms in hosts and food: a review. **Trends in food science and technology**, v. 95, n. 10, p. 205-218, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.022>.

KIM, J, I ., *et al.* Lipid-overloaded enlarged adipocytes provoke insulin resistance independent of inflammation. **Mol. Cell. Biol.** v. 35, p. 1686-99, 2015.  
doi: 10.1128/MCB.01321-14.

LAU., *et al.* Bridging the Gap between Gut Microbial Dysbiosis and Cardiovascular Diseases. **Nutrients**, v. 9, n. 8, p. 01-859, 2017. doi: 10.3390/nu9080859

LEY., *et al.* Microbial Ecology: human gut microbes associated with obesity. **Nature**, v. 444, n. 7122, p. 1022-3, 2006. doi: 10.1038/4441022a.

LIM, S., *et al.* Effect of Lactobacillus sakei, a Kimchi-derived Probiotic, on Body Fat in Koreans with Obesity: A Randomized Controlled Trial. **Endocrinology and metabolism**, v. 35, n. 2, p. 425-434, 2020. Doi.org/10.3803/EnM.2020.35.2.425 p, ISSN 2093-596X.

MARIETTA, E. *et al.* Role of the gut microbiome in autoimmune diseases and its use in treatments. **Cell Immunol**, v. 339, p. 50-58, 2019. doi: 10.1016/j.cellimm.2018.10.005.

MERRICK, D. *et al.* Identification of a mesenchymal progenitor cell hierarchy in adipose tissue. **Science**, v. 364, n. 6438, 2019. doi: 10.1126/science.aav2501.

MICHAEL *et al.* Daily supplementation with the Lab4P probiotic consortium induces significant weight loss in overweight adults. **Scientific reports**, v. 11, n. 12, 2021.  
Doi.org/10.1038/s41598-020-78285-3.

MO, S. *et al.* Effects of Lactobacillus curvatus HY7601 and Lactobacillus plantarum KY1032 on overweight and intestinal microbiota and humans: randomized, double-blind, placebo-controlled Clinical Trial. **Nutrients**, v. 14, n. 12, p. 01-2484, 2022.  
[Doi.org/10.3390/nu14122484](https://doi.org/10.3390/nu14122484).

MOHAJERI, M. H. *et al.* The role of the microbiome for human health: from basic science to clinical applications. **European Journal Nutrients**, v. 57, n. 1, p. 01-14, 2018.

DOI: 10.1007/s00394-018-1703-4

OAK, S, J; JHA, R. The effects of probiotics in lactose intolerance: A systematic review.

**Food Science and Nutrition**, v. 59, n.11, p. 1675-1683, 2019.

10.1080/10408398.2018.1425977.

PLAZA-DÍAZ, J. *et al.* Mechanisms of action of probiotics. **Advances in Nutrition**, v.10, nº.

1, p. 49-66, 2019. doi: 10.1093/advances/nmy063

PEDRET, A. *et al.* Effects of daily consumption of the probiotic Bifidobacterium animalissubsp. Lactis CECT 8145 on anthropometric adiposity biomarkers in individuals with abdominal obesity: a randomized controlled trial. **International Journal of Obesity**, v. 43, n. 9, p. 1863-1868, 2018. Doi.org/10.1038/s41366-018-0220-0

PINART, M. *et al.* Gut microbiome composition in obese and non-obese people: a systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, v. 14, n. 1, p. 12, 2021. DOI: 10.3390/nu14010012

PINO, L. K. *et al.* Acquiring and Analyzing Data Independent Acquisition Proteomics Experiments without Spectrum Libraries. **Mol Cell Proteômica**. v. 19, n. 7, p. 1088-1103, 2020. doi: 10.1074/mcp.P119.001913.

RAHAYU. *et al.* Effect of Lactobacillus plantarum Dad-13 probiotic powder consumption on gut microbiota and gut health in overweight adults. **Mundial J Gastroenterol**, v. 27, n. 1, p. 107-128, 2021. doi: 10.3748/wjg.v27.i1.107.

SANTOS, S. H.; FURTADO, C. C.; PERES, A. L. N.; Pré e probióticos no processo de emagrecimento – revisão sistemática. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 45, 2019. Disponível em:

<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1220/u2019V16n45e1220> Acessado em: 15 de maio de 2023.

SHAFI, U. *et al.* Precision Agriculture Techniques and Practices: From Considerations to Applications. **Sensors**, v. 19, n. 17, p. 01-3796, 2019. <https://doi.org/10.3390/s19173796>.

SHAO. *et al.* Again adipocyte differentiation from Pdgfr $\beta$ (+) preadipocytes protects against pathologic visceral adipose expansion in obesity. **Nat. Commun.**, v. 9, n. 2018, p. 890, 2018. doi: 10.1038/s41467-018-03196-x.

SHIN, J. *et al.* Improvement of obesity-related traits by a probiotic formulation in a high-fat diet-induced obese rat model. **European Journal of Nutrition**, 2017.

SOCCOL, C, R. *et al.* The potential of probiotics: a review. **Food Technol. Biotechnologia**. v. 48, p. 413–434, 2010. ISSN: 1330-9862.

SOHN, M., *et al.* Effect of Lactobacillus plantarum LMT1-48 on Body Fat in Overweight Subjects: A Randomized, Double Blind, Placebo Controlled Trial. **Diary of diabetes and metabolism**, v. 47, n. 1, p. 92-103, 2022. Doi: 10.4093/dmj.2021.0370. ISSN: 2233-6079.

SOHN, M., *et al.* Efficacy and safety of Lactobacillus plantarum K50 on lipids in Koreans with obesity: a randomized, double trial. **Frontiers in Endocrinology**, v. 12, n. 790046, 2023. Doi: 10.3389/fendo.2021.790046

SUNG *et al.* Body Fat Reduction Effect of *Bifidobacterium breve* B-3: A Randomized, Double-Blind, Placebo Comparative Clinical Trial. **Nutrients**, v.15, n.1, p. 01-28, 2022. Doi.org/10.3390/nu15010028.

SZABLEWSKI L. Introductory Chapter: Types of Adipose Tissue. **Adipose Tissue**, p. 3-6, 2018. DOI: 10.5772/intechopen.77212.

TANG, W. H; HAZEN, S. L. The Gut Microbiome and Its Role in Cardiovascular Diseases. **Circulation**, v. 135, n. 11, p. 1008-1010, 2017. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.024251>.

WANG, Z.V; SCHERER, P.E: Adiponectin, over the past 2 decades. **J Mol Cell Biol.** v. 8, n. 2, p. 93-100. 2016. doi: 10.1093/jmcb/mjw011.

WEST, M., DAWSON, J. *et al.* Employee Engagement and NHS Performance. NHS Staff Management and Quality of Health Services. **Department of Health**, UK Government, London, 2011.

ZHAO *et al.* Partial leptin reduction as an insulin sensitization and weight loss strategy. **Metab cell**, v. 30, n. 01, p. 706–719. 2019.