



CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FARMÁCIA

BRUNA LETÍCIA DA SILVA OLIVEIRA  
FLÁVIO PIERRE CAVALCANTI BELARMINO DE MACÊDO  
LUCAS MATHEUS DE SOUZA DIAS

**USO DE PROBIÓTICOS NA OBESIDADE**

RECIFE/2023



**BRUNA LETÍCIA DA SILVA OLIVEIRA**  
**FLÁVIO PIERRE CAVALCANTI BELARMINO DE MACÊDO**  
**LUCAS MATHEUS DE SOUZA DIAS**

## **USO DE PROBIÓTICOS NA OBESIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em Farmácia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Dr. Andrezza Lins

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

O48u Oliveira, Bruna Letícia Da Silva.  
Uso de probióticos na obesidade/ Bruna Letícia Da Silva Oliveira; Flávio Pierre Cavalcanti Belarmino De Macêdo; Lucas Matheus De Souza Dias. - Recife: O Autor, 2023.  
21 p.  
  
Orientador(a): Dr. Andrezza Lins  
  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Farmácia, 2023.  
  
Inclui Referências.  
  
1. Obesidade. 2. Microbiota intestinal. 3. Probióticos. 4. Modulação. 5. Alimentação equilibrada. I. Macêdo, Flávio Pierre Cavalcanti Belarmino de. II. Dias, Lucas Matheus De Souza. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615



## **AGRADECIMENTOS**

Bruna: Agradeço a Deus por me conceder a vida e por me permitir superar todos os obstáculos encontrados durante a realização deste trabalho. Quero expressar minha gratidão em especial à minha mãe Brena, por sempre acreditar em mim, e à minha irmã Brenda, por todo apoio e incentivo. Também sou grata a todos, que direta ou indiretamente contribuíram para minha conquista. Gostaria de agradecer em particular à Dra. Andrezza Lins, por sua dedicação, profissionalismo e orientação valiosa, que tornou possível apresentar este trabalho com eficiência.

Flávio Pierre: Primeiramente, agradeço a Deus por ter permitido alcançar meus objetivos. Agradeço também a minha esposa Camila Macedo e meu filho Kauã Pierre por todo o apoio e contribuição na realização deste trabalho. Agradeço a minha mãe Eunice e minha irmã Flávia por estarem sempre presentes e me incentivando. Um agradecimento especial à professora Andrezza Lins, por ter sido uma orientadora dedicada e amiga. Aos demais professores, agradeço pelas correções e ensinamentos que me ajudaram a aprimorar minha formação profissional.

Lucas: Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde e sabedoria para trilhar essa jornada de aprendizado e realização. Agradeço imensamente aos meus pais, Lindinalva e José Dias, por terem sido minha base e estrutura durante todo o processo de elaboração deste trabalho. Agradeço especialmente à professora Andrezza Lins, por sua dedicação e amizade na função de orientadora, sendo essencial para a conclusão bem-sucedida deste projeto. Também sou grato aos demais professores, pelas correções e ensinamentos valiosos que contribuíram para o meu melhor desempenho e formação profissional.



## Resumo

A obesidade é um problema de saúde prevalente que desperta grande interesse dos pesquisadores devido ao seu impacto significativo na saúde pública. Estudos recentes têm enfatizado o papel crucial desempenhado pela microbiota intestinal na regulação do metabolismo e da inflamação, ambos fortemente relacionados à obesidade. Nesse contexto, os probióticos surgem como uma abordagem promissora, capaz de modular a microbiota, reduzir a inflamação e influenciar o metabolismo, oferecendo benefícios potenciais para a prevenção e tratamento da obesidade. No âmbito farmacêutico, é importante destacar a relevância dos probióticos como uma alternativa terapêutica para a obesidade. A modulação adequada da microbiota intestinal desempenha um papel fundamental na busca por um equilíbrio saudável entre os micro-organismos presentes no trato gastrointestinal, sendo que essa modulação pode resultar em melhorias significativas na função imunológica, no metabolismo nutricional e na saúde em geral. Nesse sentido, a utilização de simbióticos, uma combinação de probióticos e prebióticos, tem se mostrado uma estratégia promissora para alcançar essa modulação da microbiota intestinal e potencializar os seus benefícios. Assim, este estudo teve como objetivo realizar uma análise abrangente, envolvendo um total de 50 artigos científicos, a fim de compreender melhor a relação entre obesidade, microbiota intestinal e uso de probióticos, levando em consideração também o olhar do farmacêutico para o tema. Além disso, foi realizada uma análise dos fatores determinantes no desenvolvimento da obesidade, com destaque para a alimentação inadequada e a falta de atividade física como principais fatores de risco. A relação entre a alimentação e a microbiota intestinal foi minuciosamente investigada, enfatizando-se a importância de uma alimentação equilibrada para manter a saúde da microbiota intestinal e, conseqüentemente, auxiliar na prevenção e tratamento da obesidade. Em suma, este trabalho busca explorar a complexa relação entre obesidade, microbiota intestinal e uso de probióticos, com uma abordagem que contempla o olhar do farmacêutico para o tema. A revisão criteriosa dos artigos selecionados proporcionou uma base sólida para a compreensão dos benefícios potenciais dos probióticos na modulação da microbiota e no tratamento da obesidade, contribuindo para o avanço na área farmacêutica e para a melhoria da saúde pública.

**Palavras-chaves:** obesidade, microbiota intestinal, probióticos, modulação, alimentação equilibrada.



## ABSTRACT

Obesity is a prevalent health problem that has sparked great interest among researchers due to its significant impact on public health. Recent studies have emphasized the crucial role played by the intestinal microbiota in regulating metabolism and inflammation, both strongly linked to obesity. In this context, probiotics emerge as a promising approach capable of modulating the microbiota, reducing inflammation, and influencing metabolism, offering potential benefits for the prevention and treatment of obesity. Within the pharmaceutical field, it is important to highlight the relevance of probiotics as a therapeutic alternative for obesity. Adequate modulation of the intestinal microbiota plays a fundamental role in seeking a healthy balance among the microorganisms present in the gastrointestinal tract, as this modulation can result in significant improvements in immune function, nutritional metabolism, and overall health. In this regard, the use of symbiotics, a combination of probiotics and prebiotics, has shown promise as a strategy to achieve this modulation of the intestinal microbiota and enhance its benefits. Therefore, this study aimed to conduct a comprehensive analysis, involving a total of 50 scientific articles, in order to better understand the relationship between obesity, intestinal microbiota, and the use of probiotics, taking into consideration the perspective of the pharmacist on the subject. Additionally, an analysis of the determining factors in the development of obesity was carried out, highlighting inadequate nutrition and lack of physical activity as the main risk factors. The relationship between diet and intestinal microbiota was thoroughly investigated, emphasizing the importance of a balanced diet to maintain the health of the intestinal microbiota and, consequently, assist in the prevention and treatment of obesity. In summary, this work seeks to explore the complex relationship between obesity, intestinal microbiota, and the use of probiotics, with an approach that encompasses the perspective of the pharmacist on the subject. The careful review of the selected articles provided a solid foundation for understanding the potential benefits of probiotics in modulating the microbiota and treating obesity, contributing to advancements in the pharmaceutical field and the improvement of public health.

**Keywords:** obesity, intestinal microbiota, probiotics, modulation, balanced diet.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**MI** Microbiota Intestinal

**IMC** Índice De Massa Corporal

**DeCS** Descritores Utilizados Em Ciências Da Saúde

**OMS** Organização Mundial da Saúde

**NIDDK** Instituto Nacional de Diabetes e Doenças Digestivas e Renais

**DII** Doença Inflamatória Do Intestino

**SII** Síndrome Do Intestino Irritável



## Lista de Quadros

Quadro 1: Caracterização dos Artigos em Análise .....	18
---	----





## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 Objetivo geral.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
3.1 OBESIDADE.....	9
3.2 Microbiota intestinal.....	10
<b>3.3 PROBIÓTICOS</b> .....	<b>11</b>
3.4 Simbióticos.....	13
3.5 Microrganismos.....	14
3.5.1 Lactobacillus Acidophilus.....	14
3.5.2 Lactobacillus Casei.....	15
3.5.3 Bifidobacterium Bifidum.....	16
3.5.4 Lactobacillus Reuteri.....	16
<b>4 DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	<b>17</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>25</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A nutrição desempenha um papel fundamental na qualidade de vida, influenciando tanto o aspecto físico quanto o psicológico, como destacado por Botelho e Lameiras (2018) e Paula et al. (2021). Ambos os autores também mencionam que uma alimentação inadequada, aliada à falta de atividade física, pode levar ao desenvolvimento de condições como a obesidade e doenças inflamatórias. Além dos fatores alimentares, Andrade et al. (2022), Pereira, Silva e Vieira (2019), e Costa et al. (2019) concordam que existem outros fatores exógenos e endógenos que podem influenciar o desequilíbrio do ecossistema do corpo. Esses estudos também ressaltam a importância da alimentação na microbiota intestinal e sua relação direta com o desenvolvimento da obesidade.

Por outro lado, uma alimentação balanceada e adequada pode ajudar a manter a saúde da microbiota intestinal. A microbiota é caracterizada como um ecossistema que possui uma diversidade de microrganismos, cujo papel é fundamental para o metabolismo humano (COSTA et al., 2019). No entanto, o desequilíbrio da microbiota tem sido um fator preponderante para o surgimento da obesidade, uma vez que sua ação é influenciar a modulação energética, o armazenamento de gordura, o estado inflamatório e o peso corporal do indivíduo (PAULA et al., 2021).

A obesidade pode estar relacionada a alterações no arranjo da microbiota intestinal, que é diferente em pessoas com obesidade quando comparadas a indivíduos sem obesidade. Essas diferenças na microbiota intestinal podem afetar o metabolismo do hospedeiro, resultando em mudanças no perfil de metabólitos circulantes de baixo peso molecular. Diante disso, a modulação da microbiota intestinal tem sido considerada como um novo alvo para o tratamento da obesidade. De fato, estudos têm demonstrado que o uso de simbióticos pode trazer benefícios na perda de peso, no perfil lipídico e no controle glicêmico em indivíduos com obesidade e/ou distúrbios metabólicos (CROVESY; EL-BACHA; ROSADO, 2021)

De modo recente, estudos apontaram que a obesidade e suas conexões com outras doenças crônicas não transmissíveis não são exclusivamente causadas por fatores genéticos, hábitos alimentares ou falta de atividade física, mas também envolvem a influência da Microbiota Intestinal (MI) em seu desenvolvimento (ÁLVAREZ-ARRAÑO, V.; MARTÍN-PELÁEZ, 2021)



Evidências preliminares mostram que a administração oral de certos probióticos em estudos de intervenção clínica afeta significativamente a composição corporal ou o controle de peso. (STEMMAN et al, 2016). A intervenção dietética com probióticos, prebióticos ou simbióticos (que combinam componentes probióticos e prebióticos) visando corrigir a interrupção da microbiota intestinal observada na obesidade ou após dietas desequilibradas pode proporcionar benefícios à saúde, facilitando a perda e manutenção de peso. Estudos recentes em humanos e animais sugeriram que os probióticos podem promover a perda de peso na obesidade, mas estudos sobre o papel dos simbióticos na obesidade são muito limitados e mais estudos são necessários (SERGEEV, et al 2020)

Diante do exposto, fica claro que tanto a microbiota quanto os probióticos exercem papéis fundamentais no controle de peso.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Evidenciar a relação entre a obesidade e o uso de probióticos.

### **2.2 Objetivos específicos**

Elencar os fatores determinantes no desenvolvimento da obesidade;

Investigar a relação entre a alimentação e a microbiota intestinal;

Analisar os efeitos do desequilíbrio da microbiota intestinal na obesidade e doenças inflamatórias;

Relatar o papel da modulação da microbiota intestinal sobre os benefícios potenciais do uso de simbióticos.



### **3REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 OBESIDADE**

A obesidade é um problema de saúde pública crescente no Brasil e no mundo, afetando negativamente a qualidade de vida e aumentando o risco de desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. É definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal e é geralmente medida pelo índice de massa corporal (IMC), que é calculado pela divisão do peso em quilogramas pela altura em metros ao quadrado. Um IMC acima de 30 é considerado obeso, conforme a Organização Mundial da Saúde (World Health Organization, 2020)

A obesidade é causada por uma combinação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais, tais como o consumo excessivo de alimentos ricos em calorias e gorduras, falta de atividade física, estresse, sono inadequado e uso de certos medicamentos. A taxa de obesidade tem aumentado significativamente nas últimas décadas, afetando cerca de 13% da população mundial adulta e sendo mais comum em países desenvolvidos, segundo a Federação Mundial de Obesidade (Centers for DiseaseControlandPrevention, 2021).

No Brasil, a obesidade afeta 20,3% da população adulta, sendo mais prevalente em populações mais pobres e menos escolarizadas e sendo influenciada pela falta de acesso a alimentos saudáveis, consumo excessivo de alimentos ricos em calorias e gorduras. Para prevenir e controlar a obesidade, o Ministério da Saúde tem tomado medidas, como a promoção de hábitos alimentares saudáveis, atividade física e regulamentação do marketing de alimentos e bebidas não saudáveis (Brasil, 2021)

O tratamento da obesidade geralmente envolve mudanças no estilo de vida, como dieta saudável, aumento da atividade física e mudanças comportamentais. Em casos graves, a cirurgia bariátrica pode ser considerada, conforme o Instituto Nacional de Diabetes e Doenças Digestivas e Renais. Assim, é necessário abordar a questão da obesidade como um problema de saúde pública e encontrar soluções para



combater essa epidemia crescente (NationalInstituteof  
andDigestiveandKidneyDiseases, 2020)



### 3.2 Microbiota intestinal

O termo microbiota intestinal refere-se à população de micro-organismos, tais como bactérias, vírus e fungos, que habitam no trato gastrointestinal dos seres humanos. Esses micro-organismos desempenham uma função crucial na preservação da integridade da mucosa, contribuindo assim para o equilíbrio entre a saúde e a doença (PELEGRINI et al., 2018). Conforme a figura 1 é possível notar o formato da Microbiota Intestinal.

**Figura 1** - Microbiota Intestinal



Fonte: homeopatiabrasil, 2022.

A colonização microbiana começa a se desenvolver logo após o nascimento e o sistema digestivo se torna o abrigo dos microrganismos, que permanecem lá durante toda a vida do hospedeiro, exceto se fatores externos, como o uso de antibióticos, que provocam um desequilíbrio no ecossistema (SIRTULI, 2017).

Existe uma relação simbiótica entre os seres humanos e a microbiota intestinal, onde o hospedeiro fornece nutrientes e abrigo aos micro-organismos que habitam no trato gastrointestinal, favorecendo assim o seu desenvolvimento, enquanto os micro-organismos exercem funções cruciais para o bem-estar do hospedeiro. Essas funções incluem a resistência à proliferação de bactérias patogênicas, a potencialização dos mecanismos de defesa do hospedeiro contra os patógenos, além do desenvolvimento do sistema imunológico local e a ajuda no metabolismo nutricional (SOARES, 2019).



Uma microbiota saudável e equilibrada microbiologicamente garante uma melhor qualidade de vida ao indivíduo, além de proporcionar funcionalidade fisiológica mais adequada, devido à sua capacidade de auxiliar na digestão e absorção de nutrientes, na síntese de vitaminas essenciais e na redução da propagação de agentes patogênicos. No entanto, vários fatores podem causar desequilíbrios na microbiota intestinal, como a genética, fatores dietéticos, características imunológicas, uso de determinados fármacos, como antibióticos e anti-inflamatórios, pH intestinal, aleitamento materno ou a falta dele, entre outros (ALCÂNTARA; VERCOZA; CAMPOS, 2020).

É importante notar que há diferenças na composição da microbiota entre indivíduos magros e obesos, o que pode aumentar a produção de citocinas pró-inflamatórias e expressar alterações nos genes do indivíduo, favorecendo o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (SALOMÃO et al., 2020). Um distúrbio na microbiota intestinal pode levar à produção de toxinas pelas bactérias patogênicas, aniquilação de vitaminas, inativação de enzimas e diminuição na absorção dos nutrientes, causados pela destruição da mucosa intestinal (OLIVEIRA et al., 2020).

Estudos têm sugerido que a microbiota intestinal pode ter um papel importante na etiologia da obesidade. Alterações na composição da microbiota intestinal, como um aumento da proporção de Firmicutes em relação a Bacteroidetes, têm sido associadas a um maior risco de obesidade e doenças metabólicas em humanos e animais (LEI et al., 2020). Além disso, a microbiota intestinal de indivíduos obesos pode estar envolvida na regulação do metabolismo de ácidos graxos e na inflamação crônica de baixo grau, processos que contribuem para o desenvolvimento de complicações metabólicas associadas à obesidade (BOUTAGHOU et al., 2021).

### **3.3 Probióticos**

Os estudos relacionados aos probióticos vêm crescendo e evoluindo, tendo em vista seus benefícios para a saúde do ser humano, principalmente para a microbiota intestinal (VANDEPLAS; HUYS; DAUBE, 2015). Os probióticos são microrganismos vivos que apresentam benefícios para a saúde humana, principalmente para a microbiota intestinal. Estes quando consumidos podem ser encontrados em alguns alimentos ou suplementos dietéticos que tenham o potencial de conferir benefícios à



saúde. Ademais, os probióticos são capazes de competir com patógenos por nutrientes e sítios de acesso, o que pode ajudar a prevenir a infecção (WGO, 2017).

Os probióticos são capazes de ajustar o sistema imunológico e produzir metabólitos antimicrobianos, o que pode alterar as condições ambientais no intestino do hospedeiro (PANTOJA et al., 2019). Essa influência dos probióticos na regulação da microbiota intestinal pode ter efeitos benéficos na saúde, incluindo a ampliação da barreira natural do intestino, a síntese de vitaminas e a melhoria de distúrbios metabólicos do trato gastrointestinal (OLIVEIRA; ALMEIDA; BONFIM, 2017).

Alimentos enriquecidos com esses microrganismos vivos, como iogurte, coalhada, leites fermentados e derivados lácteos, podem fornecer um alto valor nutricional (PEREIRA; RAMOS, 2019). Os probióticos também podem ser utilizados como forma de prevenção e tratamento de patologias, como a obesidade (SOARES, 2019). Estudos associaram a integridade da mucosa intestinal com a prevenção e tratamento da obesidade e suas comorbidades (SOARES, 2019; VITIATO; BENINCA; MAZUR, 2022).

O uso de probióticos para a modulação do microbioma intestinal como forma preventiva e terapêutica para a obesidade pode ter várias contribuições, como a redução de peso e mudança na composição corporal, a diminuição de medidas antropométricas, como a circunferência da cintura e do quadril, e a redução dos processos inflamatórios nas células de gordura. (SOARES, 2019).

De acordo com Oliveira (2014), assim como os alimentos probióticos, os alimentos prebióticos são considerados alimentos com alegação de propriedades funcionais. Os prebióticos são definidos como componentes alimentares não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro pelo estímulo seletivo da proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon (OLIVEIRA, 2014), inibindo a multiplicação de patógenos, garantindo benefícios adicionais à saúde do hospedeiro.

Desse modo, o uso de probióticos tem um extenso histórico seguro e benéfico quando consumidos em quantidades adequadas. Dentre seus benefícios pode-se citar o auxílio no controle e prevenção da obesidade, no qual contatou-se a partir de sua



utilização: a redução do peso corporal e da gordura visceral, a redução do Índice de Massa Corporal (IMC) e a diminuição das circunferências (SOARES, 2019).

### 3.4 Simbióticos

Segundo Ferronato et al. (2021), os simbióticos são definidos como uma combinação de probióticos e prebióticos, sendo estes últimos fibras dietéticas não digeríveis que são utilizadas como substratos para a fermentação de bactérias intestinais. Essa associação de micro-organismos vivos e fibras alimentares tem como objetivo promover benefícios à saúde do hospedeiro, como o fortalecimento do sistema imunológico, a regulação do trânsito intestinal e a redução dos níveis de inflamação no organismo.

Conforme apontado por Cunningham e colaboradores (2021), os simbióticos são uma combinação de um prebiótico e um probiótico, ambos com benefícios à saúde demonstrados. No entanto, os simbióticos sinérgicos podem conter um substrato fermentável e um microrganismo vivo que, juntos, podem induzir benefícios à saúde, mesmo que um deles não seja confirmado como probiótico ou prebiótico. Assim como nos campos dos probióticos e prebióticos, o desenvolvimento de novas cepas e substratos também influenciará o futuro dos simbióticos.

Ferronato (2021) destacou que um dos principais desafios dos simbióticos é garantir a sobrevivência das bactérias tanto durante o processo de produção industrial quanto durante a passagem pelo trato gastrointestinal. É importante ressaltar que a eficácia dos simbióticos depende da viabilidade e da quantidade dos microrganismos no momento do consumo. Já Ashaolu (2020) enfatizou que tanto os probióticos quanto os prebióticos possuem benefícios imunológicos próprios e que, em uma combinação simbiótica, podem interagir de maneira benéfica para aumentar a imunidade do hospedeiro humano.

Barros et al. (2020) destacaram que, com o avanço das pesquisas em alimentos funcionais, surgiram novos conceitos emergentes, tais como para probióticos e pós-bióticos, para se referir a microrganismos ou metabólitos inviáveis capazes de proporcionar benefícios fisiológicos à saúde dos consumidores. Estudos recentes indicaram que essas novas nomenclaturas podem ser usadas para definir que as células bacterianas não viáveis, partes microbianas ou restos celulares,





quando administrados em doses corretas, também podem atuar como promotores de saúde e bem-estar. Assim, novas possibilidades foram abertas para o desenvolvimento de produtos que possam oferecer benefícios terapêuticos relacionados aos probióticos, mesmo quando os microrganismos não estão vivos (BARROS et al., 2020).

### 3.5 Microrganismos

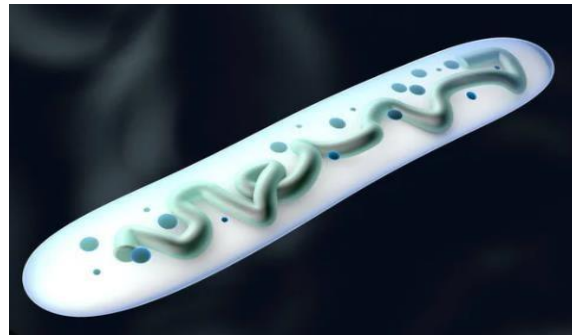
Os microrganismos são definidos como organismos vivos microscópicos que incluem bactérias, arqueias, fungos, protozoários, algas unicelulares, vírus e algumas formas de vida multicelular diminutas (Murray et al., 2021; Tortora et al., 2020). Eles são encontrados em diversos ambientes, como solo, água, ar e em seres vivos, e desempenham funções essenciais na manutenção do equilíbrio biológico, como na decomposição da matéria orgânica, na produção de alimentos e medicamentos, na fixação de nitrogênio e na regulação do clima (Madigan et al., 2019; Prescott et al., 2017).

Além disso, alguns microrganismos são utilizados na indústria biotecnológica para a produção de enzimas, anticorpos e proteínas recombinantes (Tortora et al., 2020). No entanto, alguns microrganismos também podem causar doenças e infecções quando em desequilíbrio com a microbiota normal do corpo humano (Madigan et al., 2019).

#### 3.5.1 Lactobacillus Acidophilus

O *Lactobacillus acidophilus*, conforme figura 2, é um microrganismo benéfico que habita o trato intestinal humano e tem sido estudado como probiótico, ou seja, uma substância que ajuda a manter o equilíbrio da flora intestinal (BELLINGHERI, G.; SAVICA, V.; SANTOR et al 2019).

**Figura 1** - Lactobacillus Acidophilus



*Fonte: homeopatiabrasil, 2020.*

Um estudo brasileiro de 2017 avaliou a capacidade do *Lactobacillus acidophilus* reduzir o risco de câncer colorretal em ratos. Os resultados sugerem que o probiótico pode modular a microbiota intestinal e reduzir a inflamação, revertendo o desenvolvimento de tumores (SAAD, S. M.; CIRILLO, M. A.; AL-SHERAJI, S. H.; et al 2019)

### 3.5.2 *Lactobacillus Casei*

O *Lactobacillus casei* é um microrganismo presente em diversos alimentos fermentados e é considerado um probiótico com potencial terapêutico (RIBEIRO, M. R.; TURATTI, J. M.; ARAÚJO, E. F.; et al. 2019). O *Lactobacillus casei*, um probiótico encontrado em alimentos fermentados, possui potencial terapêutico, de acordo com estudos (Ribeiro et al., 2019). Suas vantagens incluem melhorar a saúde gastrointestinal, equilibrar a microbiota intestinal, fortalecer o sistema imunológico e tratar distúrbios intestinais, como diarreia e síndrome do intestino irritável. Além disso, demonstra propriedades anti-inflamatórias. No entanto, é importante salientar que a eficácia pode variar de acordo com as condições individuais e formulações utilizadas, destacando a necessidade de mais pesquisas nessa área (Ribeiro et al., 2019).

Além desses benefícios, o consumo de *Lactobacillus casei* tem sido associado a outros efeitos positivos para a saúde. Ele pode contribuir para melhorar a saúde digestiva, fortalecer o sistema imunológico, auxiliar na saúde vaginal e reduzir a intolerância à lactose. Além disso, evidências preliminares sugerem que o *Lactobacillus casei* pode ter propriedades anti-inflamatórias, o que o torna uma opção promissora para o tratamento de condições inflamatórias. Portanto, o *Lactobacillus*



casei, com seu potencial terapêutico e propriedades benéficas, tem despertado interesse na comunidade científica como um probiótico promissor para a promoção da saúde e o tratamento de certas condições. (ARAÚJO, T. F.; VIDAL, A. C. P.; SOUZA, T. C. de; et al. 2019)

### 3.5.3 Bifidobacterium Bifidum

O Bifidobacterium bifidum é um probiótico encontrado no trato gastrointestinal humano e tem sido estudado por seu potencial terapêutico em diversas condições de saúde (ROSSI, E. A.; VENDRAMINI, R. C.; OLIVEIRA, M. N. de; et al. 2020). O Bifidobacterium bifidum tem sido associado à modulação do sistema imunológico e à redução de doenças alérgicas, como dermatite atópica e alergias alimentares. Estudos clínicos têm mostrado que a suplementação com Bifidobacterium bifidum pode melhorar os sintomas e reduzir a incidência dessas condições em lactentes e crianças (Cuello-Garcia et al., 2020; West et al., 2019).

### 3.5.4 Lactobacillus Reuteri

Lactobacillus reuteri é uma bactéria presente no trato gastrointestinal humano e em diversos animais, incluindo suínos, aves e roedores. Esta bactéria é classificada como um probiótico, ou seja, um micro-organismo vivo que, quando ingerido em quantidades adequadas, pode trazer benefícios para a saúde do hospedeiro. Além disso, Lactobacillus reuteri é capaz de produzir uma variedade de metabólitos com atividades antimicrobianas, imunomoduladoras e anti-inflamatórias, o que contribui para sua capacidade de promover a saúde intestinal (Gaggia et al., 2018).

O microbioma intestinal tem sido associado ao desenvolvimento da obesidade e de doenças metabólicas. Nesse contexto, Lactobacillus reuteri tem sido investigado por seu potencial na prevenção e tratamento dessas condições. Em um estudo realizado com ratos obesos, a suplementação com Lactobacillus reuteri resultou em redução do ganho de peso e adiposidade, bem como melhora na tolerância à glicose e perfil lipídico (Sivamaruthi et al., 2019).



#### **4 Delineamento Metodológico**

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, para estudo secundário retrospectivo. Como primeira etapa, foi feito um levantamento bibliográfico, a fim de se obter todas as referências encontradas sobre uso de probióticos na obesidade. As referências utilizadas foram artigos científicos descritos na base de dados SciELO, Lancet, Ministério da Saúde no período de janeiro de 2016 até março de 2023. Os critérios adotados para elaboração do presente estudo seguiram a forma de que todos os textos publicados em inglês, português e espanhol poderiam ser aproveitados. Os descritores utilizados em Ciências da Saúde (DeCS) foram: "Obesidade, Obesity, Bactéria, Bacteria, Probióticos, Probiotics, Microbiota intestinal, intestinal microbiota, Organismos vivos, Living organisms". A partir deste levantamento foi realizada a contextualização para o problema e a análise das possibilidades presentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa. A partir deste levantamento, foi elaborada uma revisão narrativa para estabelecer relações com as produções científicas anteriores, identificar temáticas recorrentes e apontar novas perspectivas, visando à construção de orientações práticas pedagógicas para definição de parâmetros de formação de profissionais da área de Ciências da Saúde.

#### **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de selecionar artigos relevantes. Utilizou-se uma abordagem de revisão sistemática da literatura, com análise dos títulos e resumos de 50 artigos. Inicialmente, foram escolhidos 10 artigos que atendiam aos critérios estabelecidos de relevância, metodologia, data de publicação e idioma.

Os 40 artigos foram excluídos por falta de informação. Sendo dispensados 20 por falta de informações relevantes ao tema, mesmo que estivessem relacionados, não atendiam aos critérios de elegibilidade. Outros 20 foram retirados por falta de atualização no conteúdo. Contudo, foram colocados em teste de mesa para verificar se por ventura poderiam ser aproveitados, mas ao final, não foram elegíveis.

Apesar das exclusões realizadas, a pesquisa bibliográfica foi conduzida de maneira criteriosa e rigorosa, resultando na inclusão dos 10 artigos considerados adequados para este estudo. A seleção final dos artigos levou em consideração sua



relevância para o tema, a qualidade da metodologia empregada, a data de publicação e o idioma.

Portanto, é importante ressaltar que todas as etapas do processo de seleção foram executadas com rigor metodológico, a fim de garantir a qualidade e a validade dos artigos incluídos neste trabalho.

Desse modo, conclui-se que a pesquisa bibliográfica foi cuidadosamente realizada, visando selecionar os artigos mais pertinentes para este estudo. As exclusões justificadas demonstram o compromisso em manter a qualidade e a confiabilidade das análises e conclusões apresentadas.



Quadro 1: Caracterização dos Artigos em Análise

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	CONSIDERAÇÕES
Botelho, r.; Lameiras, 2018	Nutrição e qualidade de vida	Fatores da qualidade de vida na obesidade	Revisão Bibliográfica	A importância de uma boa alimentação para se ter uma qualidade de vida
Paula et AL,2021	Obesity, gut microbiota and inflammation	Microbiota e as inflamações que pode ocorrer na vida	Revisão Bibliográfica	Pontos onde possa ocorrer alguma inflamação no corpo
Crovesy, El-Bacha e Rosado, 2021	Microbiota and obesity: a role for probiotics	Importância do probiótico	Revisão Bibliográfica	Probióticos podem ser importantes no desenvolvimento da saúde
Sirtuli (2017)	Microbiota intestinal e sua relação com obesidade	Uma relação entre a obesidade e a microbiota	Revisão Bibliográfica	Exemplifica como a microbiota tem fator importante na regulação do corpo.
Soares, Alcântara (2019)	Modulação da microbiota intestinal com probióticos e sua relação com a obesidade		Revisão Bibliográfica	
Vandeplas, Huys, Pereira e Ramos	Disbiose intestinal, obesidade e diabetes mellitus tipo 2	Adaptação do corpo com o ser humano com diabetes tipos 2 e a obesidade	Revisão Bibliográfica	Comparação sobre a obesidade e o fator agravante que a obesidade pode trazer para quem tem fatores de risco
Ferronato et al. (2021)	Development of a freeze-dried symbiotic obtained from rice bran. Biotechnology Reports	Demonstrar a importância dos simbióticos	Revisão Bibliográfica	Escrevem como os simbióticos são importantes para regulação do corpo
Ashaolu (2020)	Immune boosting functional foods and their mechanisms: a critical evaluation of probiotics and prebiotics. Biomedicine & Pharmacotherapy	Probióticos e prebióticos, uma comparação entre ambos	Revisão Bibliográfica	O Escritor exemplifica como são conceitos parecidos, mas com funções diferentes entre eles
Cunningham et al. (2021)	Shaping the future of probiotics and prebiotics. Trends in Microbiology	Os probióticos e microbiologia humana	Revisão Bibliográfica	Uma comparação de como a biologia humana e os prebióticos e os probióticos são na regulação da pessoa com obesidade



A nutrição desempenha um papel fundamental na qualidade de vida, influenciando tanto o aspecto físico quanto o psicológico, como destacado por Botelho e Lameiras (2018) e Paula et al. (2021). Ambos os autores também mencionam que uma alimentação inadequada, aliada à falta de atividade física, pode levar ao desenvolvimento de condições como a obesidade e doenças inflamatórias. Além disso, Andrade et al. (2022), Pereira, Silva e Vieira (2019) e Costa et al. (2019) concordam que, além dos fatores alimentares, existem outros fatores exógenos e endógenos que podem influenciar o desequilíbrio do ecossistema do corpo. Eles também destacam a importância da alimentação na microbiota intestinal e sua relação direta com o desenvolvimento da obesidade.

Para Costa et al. (2019) e Paula et al. (2021) o desequilíbrio da microbiota, conhecido como disbiose, pode ser um fator preponderante para o surgimento da obesidade, afetando a modulação energética, o armazenamento de gordura, o estado inflamatório e o peso corporal do indivíduo.

Discorrem, Crovesy, El-Bacha e Rosado (2021) também concordam que a obesidade pode estar relacionada a alterações na microbiota intestinal, resultando em mudanças no perfil de metabólitos circulantes de baixo peso molecular. Eles também mencionam que a modulação da microbiota intestinal tem sido considerada como um novo alvo para o tratamento da obesidade, com o uso de simbióticos demonstrando benefícios na perda de peso, perfil lipídico e controle glicêmico em indivíduos com obesidade e/ou distúrbios metabólicos.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) quanto a Federação Mundial de Obesidade (World Obesity Federation) reconhecem a crescente prevalência da obesidade como um problema de saúde pública no Brasil e no mundo. Essa condição tem impactos negativos na qualidade de vida e aumenta o risco de desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes, doenças cardiovasculares e câncer.



Assim, para o Ministério da Saúde do Brasil quanto o Instituto Nacional de Diabetes e Doenças Digestivas e Renais (NIDDK) reconhecem a obesidade como um problema de saúde pública no país, afetando uma porcentagem significativa da população adulta, especialmente em populações mais pobres e menos escolarizadas. A falta de acesso a alimentos saudáveis, consumo excessivo de alimentos ricos em calorias e gorduras, e sedentarismo são apontados como fatores influentes. (Brasil, 2020).

Sirtuli (2017), Soares (2019) e Alcântara, Vercoza e Campos (2020) concordam que a colonização microbiana no trato gastrointestinal humano estabelece uma relação simbiótica com o hospedeiro, fornecendo benefícios cruciais para o bem-estar. Isso inclui a resistência a bactérias patogênicas, fortalecimento dos mecanismos de defesa, desenvolvimento do sistema imunológico local e contribuição para o metabolismo nutricional. A modulação da microbiota intestinal através de simbióticos pode promover um equilíbrio saudável entre os micro-organismos, resultando em melhorias na função imunológica, metabolismo nutricional e saúde em geral, sendo assim, um fator relevante na avaliação dos benefícios potenciais dos simbióticos.

Segundo Vandeplass (2019), Huys e Pereira (2019) e Ramos (2019) em seus estudos sobre os probióticos e seus efeitos na saúde humana, concordam em várias áreas, especialmente no contexto de doenças inflamatórias, como doenças inflamatórias intestinais (por exemplo, colite ulcerativa e doença de Crohn), doença inflamatória do intestino (DII), síndrome do intestino irritável (SII) e outras condições gastrointestinais inflamatórias. Esses autores destacam que os probióticos, que são microrganismos vivos consumidos em quantidades adequadas, podem conferir benefícios à saúde, incluindo a regulação da microbiota intestinal e a melhora do sistema imunológico. Além disso, eles observam que os probióticos têm a capacidade de competir com patógenos por nutrientes e sítios de acesso, prevenindo infecções, e também podem produzir metabólitos antimicrobianos que auxiliam na saúde gastrointestinal. Essas descobertas destacam o potencial dos probióticos como uma abordagem terapêutica promissora no manejo de doenças inflamatórias gastrointestinais.

Comparando os probióticos *Lactobacillus acidophilus* e *Lactobacillus casei*, observamos que ambos são microrganismos benéficos estudados como potenciais





terapêuticos para a saúde gastrointestinal. Estudos conduzidos por Bellinghieri et al. (2019) e Saad et al. (2019) no Brasil investigaram o efeito do *Lactobacillus acidophilus* na redução do risco de câncer colorretal em ratos, enquanto Ribeiro et al. (2019) relataram o potencial terapêutico do *Lactobacillus casei* em doenças inflamatórias. Ambos os probióticos têm sido associados a benefícios para a saúde, mas evidências específicas foram encontradas para cada um deles, destacando suas diferenças em termos de espécie bacterianas e resultados de pesquisa disponíveis.

Conferindo os probióticos *Bifidobacterium bifidum* e *Lactobacillus reuteri*, ambos têm sido estudados por seu potencial terapêutico em condições de saúde do trato gastrointestinal. Estudos conduzidos por Rossi et al. (2020) e Couto et al. (2016) no Brasil avaliaram o efeito do *Bifidobacterium bifidum* em modelos de colite ulcerativa em ratos, destacando sua capacidade de reduzir a inflamação e melhorar a integridade da mucosa intestinal. Por outro lado, Santos Rocha et al. (2019) e Sivamaruthi et al. (2019) investigaram o potencial terapêutico do *Lactobacillus reuteri* em relação à obesidade e doenças metabólicas, relatando sua capacidade de reduzir o ganho de peso, adiposidade e melhorar o perfil lipídico e tolerância à glicose em modelos animais. Embora ambos os probióticos apresentem benefícios potenciais à saúde, suas áreas de estudo e resultados de pesquisas disponíveis são distintas, evidenciando suas diferenças em termos de espécie bacteriana e aplicações terapêuticas específicas.

Tanto Ferronato et al. (2021) quanto Cunningham et al. (2021) discutem os benefícios à saúde associados aos probióticos e simbióticos, destacando seus potenciais melhorias em diversas condições e doenças. Esses microrganismos podem desempenhar um papel crucial na promoção da saúde gastrointestinal, auxiliando no tratamento de distúrbios como síndrome do intestino irritável, doença inflamatória intestinal e diarreia. Além disso, eles fortalecem o sistema imunológico, reduzindo a incidência de infecções respiratórias, gastrointestinais e alergias. A saúde vaginal também pode ser beneficiada, uma vez que os probióticos auxiliam na prevenção de infecções como candidíase e vaginose bacteriana. Outro aspecto relevante é o possível impacto positivo na saúde mental, ajudando no manejo da ansiedade, depressão e transtornos do humor. Alguns estudos também sugerem que certos probióticos estão associados à redução dos níveis de colesterol e pressão arterial,



contribuindo para a saúde cardiovascular. É importante ressaltar que mais pesquisas são necessárias para confirmar esses benefícios e determinar as melhores doses e cepas de probióticos e simbióticos para cada condição específica.

Desse modo Ferronato (2021) quanto Ashaolu (2020) ressaltam os benefícios dos simbióticos para a saúde. Ferronato destaca a importância de garantir a sobrevivência das bactérias durante a produção e passagem pelo trato gastrointestinal, enfatizando que a eficácia dos simbióticos depende da viabilidade e quantidade de micro-organismos presentes no momento do consumo. Por sua vez, Ashaolu destaca que os probióticos e prebióticos possuem benefícios imunológicos individuais, mas quando combinados em uma formulação simbiótica, podem interagir de maneira sinérgica, fortalecendo a imunidade do hospedeiro. Essa interação benéfica dos componentes do simbiótico pode ajudar a modular a resposta inflamatória e diminuir a ocorrência de doenças inflamatórias no organismo.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo deste trabalho, exploramos a relação entre a obesidade e a microbiota intestinal, destacando a importância dos probióticos como uma abordagem promissora para a prevenção e tratamento dessa condição de saúde crescente. A obesidade é um problema multifatorial que afeta uma parcela significativa da população, sendo assim, a obesidade uma condição de saúde que pode ser influenciada por fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Além disso, pesquisas recentes têm revelado que a composição da microbiota intestinal também desempenha um papel crucial nesse contexto.

Estudos demonstraram diferenças na microbiota entre indivíduos magros e obesos, evidenciando a importância de uma microbiota saudável na regulação do metabolismo e da inflamação crônica, ambos diretamente relacionados à obesidade. Nesse sentido, os probióticos surgem como uma estratégia terapêutica promissora, pois são microrganismos vivos capazes de promover benefícios à saúde, especialmente para a microbiota intestinal.

Dentre os probióticos estudados, destacam-se o *Lactobacillus acidophilus*, o *Lactobacillus casei*, o *Bifidobacterium bifidum* e o *Lactobacillus reuteri*, cada um com propriedades terapêuticas específicas. Esses probióticos demonstraram a capacidade



de modular a microbiota intestinal, reduzir a inflamação, melhorar a integridade da mucosa intestinal e influenciar o metabolismo, resultando em efeitos benéficos para a prevenção e tratamento da obesidade e de doenças metabólicas associadas.

Além disso, a combinação de probióticos e prebióticos, conhecida como simbióticos, tem se mostrado uma estratégia promissora para fortalecer o sistema imunológico e regular o trânsito intestinal, contribuindo para a saúde intestinal como um todo. Novos conceitos, como pós-bióticos, também têm surgido, explorando microrganismos ou metabólitos não viáveis para benefícios à saúde.

Entretanto, apesar das evidências promissoras, ainda há a necessidade de realizar mais pesquisas para compreender completamente os mecanismos de ação dos probióticos, determinar as doses adequadas e avaliar sua eficácia em diferentes condições de saúde. Ainda assim, os estudos realizados até o momento nos fornecem um vislumbre do potencial terapêutico dos probióticos e de seu papel na promoção de uma microbiota intestinal saudável.

Dessa forma, considerando a relevância do problema da obesidade, é fundamental abordá-la como um desafio de saúde pública e adotar medidas preventivas que incluam a promoção de uma microbiota intestinal equilibrada. O uso adequado de probióticos pode ser uma estratégia complementar no tratamento da obesidade, integrando-se às mudanças no estilo de vida, como a adoção de uma alimentação saudável e a prática regular de exercícios físicos.



## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. et al. **Obesidade e microbiota intestinal: mecanismos envolvidos e implicações para a saúde humana**. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v. 16, n. 100, p. 901-910, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/2595-0196.20220021>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- ARAÚJO, T. F.; VIDAL, A. C. P.; SOUZA, T. C. de; et al. **Effect of probiotics supplementation on the occurrence of pneumonia and nasopharyngeal colonization by respiratory pathogens in ICU patients: a randomized controlled trial**. Critical Care, v. 25, n. 1, p. 111, 2021.
- ASHAOLU, T. J. **Immune boosting functional foods and their mechanisms: a critical evaluation of probiotics and prebiotics**. Biomedicine & Pharmacotherapy, v. 130, p. 110625, 2020.
- BELLINGHERI, G.; SAVICA, V.; SANTORO, D.; et al. **Acidophilus milk increases plasma HDL cholesterol: a randomized, placebo-controlled trial**. Nutrition, v. 21, n. 9, p. 902-906, 2005.
- BOTELHO, R.; LAMEIRAS, J. **Nutrição e qualidade de vida**. Revista UNIABEU, v. 11, n. 27, p. 31-37, 2018.
- BOUTAGHOU, M. N., et al. **The Role of the Gut Microbiota in the Development of Obesity and Diabetes**. Current Pharmaceutical Design, v. 27, n. 25, p. 2779-2786, 2021.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). **Causes and consequences of overweight and obesity**. Recuperado em 25 de março de 2023, de <https://www.cdc.gov/obesity/adult/causes.html>
- COSTA, A. F. S. et al. **Obesity, gut microbiota and nutrition: a review**. Revista de Nutrição, Campinas, v. 32, e210136, 2019. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732019000100301&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732019000100301&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 mar. 2023.
- COUTO, J. A. B. do; COSTA, F. C.; FERREIRA, C. L. L.; et al. **Influence of Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium bifidum probiotics in the prevention of antibiotic-associated diarrhea: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study**. Jornal de Pediatria, v. 92, n. 3, p. 250-256, 2016.
- CROVESY, L.; EL-BACHA, T.; ROSADO, E. L. C. S. **Microbiota and obesity: a role for probiotics, prebiotics and simbiotics in metabolism regulation**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 65, n. 5, p. 716-723, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000328>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- Cuello-Garcia, C. A., Fiocchi, A., Pawankar, R., Yepes-Nuñez, J. J., Morgano, G. P., Zhang, Y., ... & Schünemann, H. J. (2020). **Prebiotics for the prevention of allergies: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials**. Clinical and Experimental Allergy, 50(6), 666-677.
- CUNNINGHAM, M. et al. **Shaping the future of probiotics and prebiotics**. Trends in Microbiology, v. 29, n. 8, p. 667-685.



FERRONATTO, A. N. et al. **Development of a freeze-dried symbiotic obtained from rice bran**. *Biotechnology Reports*, v. 30, p. e00636, 2021.

Figura 1: *Lactobacillus acidophilus*. Retirado de Depositphotos. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbr.depositphotos.com%2Fstock-photos%2FLactobacillus-acidophilus.html&psig=AOvVaw04loHpE3UscI9PgDvO4-RV&ust=1682710143219000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCPCEw\\_Tlyv4CFQAAAAAdAAAAABAE](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fbr.depositphotos.com%2Fstock-photos%2FLactobacillus-acidophilus.html&psig=AOvVaw04loHpE3UscI9PgDvO4-RV&ust=1682710143219000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCPCEw_Tlyv4CFQAAAAAdAAAAABAE)

Gaggia, F., Mattarelli, P., & Biavati, B. (2018). **Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production**. *International journal of food microbiology*, 280, 78-87.

GOMES, A. C.; RIBEIRO, R. R.; VENDRAMINI, R. C.; et al. **Beneficial effects of *Lactobacillus casei* in diabetic rats are partially mediated by a decrease in pro-inflammatory cytokines and an increase in IL-10 expression**. *Journal of Functional Foods*, v. 31, p. 297-304, 2017.

Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2018). **Brock Biology of Microorganisms**. Pearson.

Ministério da Saúde. (2020). **Obesidade**. Recuperado em 25 de março de 2023, de <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/obesidade>

Murray, P. R., Rosenthal, K. S., & Pfaller, M. A. (2021). **Medical Microbiology**. Elsevier.

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2020). **Treatment for overweight & obesity**. Recuperado em 25 de março de 2023, de <https://www.niddk.nih.gov/health-information/weight-management/treatment-overweight-obesity>

PAULA, T. P. et al. **Obesity, gut microbiota and inflammation: a review**. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, v. 20, n. 1, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40200-021-00846-5>. Acesso em: 25 mar. 2023.

PEREIRA, J. A.; SILVA, L. R.; VIEIRA, A. T. **Disbiose intestinal, obesidade e diabetes mellitus tipo 2**. *Revista Portuguesa de Diabetes*, v. 14, n. 2, p. 65-73, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.23876/j.portdiabet.2019.14.2.65>. Acesso em: 25 mar. 2023.

Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. (2017). **Microbiology**. McGraw-Hill Education.

RIBEIRO, M. R.; TURATTI, J. M.; ARAÚJO, E. F.; et al. **Effect of *Lactobacillus casei* strain Shirota on the Postoperative Treatment of Colorectal Cancer: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial**. *Nutrients*, v. 11, n. 10, 2019.

ROSSI, E. A.; VENDRAMINI, R. C.; OLIVEIRA, M. N. de; et al. **Probiotic *Bifidobacterium bifidum*** **G9-1**



**attenuates hepatic steatosis and inflammation in rats with non-alcoholic fatty liver disease.** *Beneficial Microbes*, v. 11, n. 2, p. 135-146, 2020.

SAAD, S. M.; CIRILLO, M. A.; AL-SHERAJI, S. H.; et al. **Antimicrobial activity of probiotics and their fermented products on pathogens: A review.** *BioMed Research International*, v. 2019, Article ID 7485130, 2019.

Santos Rocha, C., Carvalho, A. M., Coutinho, B. P., Freitas, M., & Gomes-Santos, A. C. (2019). **Lactobacillus reuteri DSM 17938 functionalized dietary supplementation improves intestinal integrity and affects the severity of experimental colitis.** *Journal of Functional Foods*, 52, 567-574. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.12.011>

SERDOURA, A. C. **Probióticos e prebióticos na regulação do peso corporal.** 2017. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Nutrição) - Universidade do Porto, Porto, 2017. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/106186/2/208216.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SERGEEV, I. N. et al. **Microbiota and probiotics: interaction with nutrition and metabolic disorders.** Expert Review of Gastroenterology & Hepatology, v. 14, n. 10, p. 977-989, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17474124.2020.1808706>. Acesso em: 25 mar. 2023.

SERGEEV, I. N. et al. **Effects of synbiotic supplement on human gut microbiota, body composition and weight loss in obesity.** *Nutrients*, v. 12, n. 1, p. 222, 2020. Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Walton+G&cauthor\\_id=31952249](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Walton+G&cauthor_id=31952249)

SIRTULI, Jéssica de Fatima. **Microbiota intestinal e sua relação com obesidade.** 2017

SISTI, M.; SORRENTINO, E.; GIORGI, P.; et al. **Acidophilus bifidobacterium association in order to reduce the acute chemotherapy-induced toxicity in patients with malignant diseases.** Preliminary report. *Journal of Experimental and Clinical Cancer Research*, v. 20, n. 3, p. 485-488, 2001.

SOARES, Deidiana Kelly Nascimento Souza. **Modulação da microbiota intestinal com probióticos e sua relação com a obesidade.** *Revista de Divulgação Científica Sena Aires*, v. 8, n. 3, p. 356-366, 2019.

Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2016). **Microbiology: An Introduction.** Pearson.

West, C. E., Hammarström, M. L., Hernell, O., & Probiotics in Primary Prevention of Allergic Disease (PIPOD) Study Group. (2019). **Probiotics during weaning: a follow-up study on effects on body composition and metabolic markers at school age.** *European Journal of Nutrition*, 58(8), 3323-3333.

Wiley, J. M., Sherwood, L. M., & Woolverton, C. J. (2020). **Prescott, Harley, and Klein's Microbiology.** McGraw-Hill Education.



World Health Organization. (2020). **Obesityandoverweight**. Recuperado em 25 de março de 2023, de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

World Obesity Federation. (2021). **Global obesitystatistics**. Recuperado em 25 de março de 2023, de <https://www.worldobesitydata.org/data/map/adults/obesity/overall>