

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
NÚCLEO DE NUTRIÇÃO**

**DANIELA MIRIAM DE LIMA  
DÉBORA MARIA DE OLIVEIRA SILVA  
KELLY LIRA DO NASCIMENTO**

**UTILIZAÇÃO DE ALIMENTOS PROBIÓTICOS E  
PREBIÓTICOS COMO COADJUVANTES NO  
TRATAMENTO DA OBESIDADE**

**RECIFE  
2022**

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA

NÚCLEO DE NUTRIÇÃO

**UTILIZAÇÃO DE ALIMENTOS PROBIÓTICOS E  
PREBIÓTICOS COMO COADJUVANTES NO  
TRATAMENTO DA OBESIDADE**

DANIELA MIRIAM DE LIMA

DÉBORA MARIA DE OLIVEIRA SILVA

KELLY LIRA DO NASCIMENTO

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial, para conclusão do curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário Brasileiro, sob a orientação da professora mestre Gleyce Kelly de Araújo Bezerra.

**RECIFE**

**2022**

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

L732u Lima, Daniela Miriam de  
Utilização de alimentos probióticos e prebióticos como coadjuvantes no  
tratamento da obesidade / Daniela Miriam de Lima, Débora Maria de  
Oliveira Silva, Kelly Lira do Nascimento. Recife: O Autor, 2022.

32 p.

Orientador(a): Me. Gleyce Kelly de Araújo Bezerra.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Nutrição, 2022.

Inclui Referências.

1. Microbiota intestinal. 2. Probióticos. 3. Obesidade. I. Silva, Débora  
Maria de Oliveira. II. Nascimento, Kelly Lira do. III. Centro Universitário  
Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 612.39

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradecemos a Deus, por ter nos concedido a oportunidade de concluir esta graduação em Nutrição. Aos nossos familiares, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Aos nossos professores do curso nutrição pela convivência e aprendizado. A Gleyce Kelly Araújo, nossa professora e orientadora pelo acolhimento, suporte e dedicação ao longo da elaboração e conclusão deste trabalho. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, nossos sinceros agradecimentos.

## RESUMO

A microbiota intestinal tem grande relevância na saúde dos indivíduos e em condições de disbiose que é o desequilíbrio dos microrganismos no trato intestinal, tende a ocorrer o desencadeamento de diversas alterações fisiológicas como a susceptibilidade imunológica e de infecções, assim como de doenças crônicas metabólicas como a obesidade que tem grande importância no campo da saúde pública mundial e nacional. Sendo assim este estudo tem por objetivo principal, analisar na literatura científica os benefícios do uso de probióticos e prebióticos na modulação da microbiota intestinal. E para tal finalidade foi utilizado como método de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em Saúde, *Scientific Electronic Library Online*, PUBMED e Google Acadêmico, com busca por cruzamentos de descritores seleção amostral por critérios de elegibilidade e processo de seleção de três etapas complementares entre si e análise por síntese descritiva. Já é realçado na literatura que a microbiota intestinal difere de uma indivíduo magro em relação a um obeso. Além disso, há evidências de que a composição das bactérias intestinais está diretamente ligada à dieta, e em desequilíbrio, essa microbiota intestinal pode levar a processos inflamatórios, alterações metabólicas e contribuir para o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis, como a obesidade. Portanto, a modulação de cepas bacterianas no trato intestinal pode ajudar a remodelar o perfil metabólico de pessoas obesas. Nossos achados demonstraram que a modulação da composição microbiana, por meio da utilização de prebióticos e probióticos resultam na redução de peso, melhora da função imunológica, aumento da produção de muco, melhora da função da barreira epitelial, melhora do metabolismo energético e lipídico, prevenindo assim o desenvolvimento de DCNTS. Todavia, mais pesquisas são necessárias para verificar a dose, tempo de intervenção e mecanismo de ação. Tendo em vista que a microbiota pode se relacionar de maneira positiva ou negativa com seu hospedeiro e levando em consideração a sua associação com a obesidade, a sua manipulação torna-se fundamental para melhora na condição de saúde dos indivíduos que sofrem com DCNTS, sobrepeso e obesidade. Neste interim, o acompanhamento do nutricionista é imprescindível na promoção da qualidade de vida desse público, por ser habilitado para fazer a prescrição de prebióticos e probióticos, quando se fizer necessário, avaliando o indivíduo de forma personalizada, possibilitando alcançar os resultados pretendidos em sua saúde.

**Palavras-chave:** Microbiota intestinal, Probióticos, Obesidade

## ABSTRACT

The intestinal microbiota is of great importance in the health of individuals and in conditions of dysbiosis, which is the imbalance of microorganisms in the intestinal tract, it tends to trigger several physiological changes such as immunological susceptibility and infections, as well as chronic metabolic diseases such as obesity that has great importance in the field of global and national public health. Therefore, the main objective of this study is to analyze in the scientific literature the benefits of using probiotics and prebiotics in the modulation of the intestinal microbiota. And for this purpose, it was used as a method of an integrative literature review carried out in the electronic databases Virtual Health Library, Scientific Electronic Library Online and PUBMED, with a search for crossing descriptors sample selection by eligibility criteria and selection process of three complementary steps among themselves and analysis by descriptive synthesis. It is already highlighted in the literature that the intestinal microbiota differs between a lean individual and an obese individual. In addition, there is evidence that the composition of intestinal bacteria is directly linked to the diet, and in imbalance, this intestinal microbiota can lead to inflammatory processes, metabolic changes and contribute to the onset of non-transmissible chronic diseases, such as obesity. Therefore, modulation of bacterial strains in the intestinal tract may help to reshape the metabolic profile of obese people. Our findings demonstrated that the modulation of the microbial composition, through the use of prebiotics and probiotics, results in weight reduction, improvement of the immune function, increase of mucus production, improvement of the function of the epithelial barrier, improvement of energy and lipid metabolism, preventing thus the development of DCNTS. However, more research is needed to verify the dose, time of intervention and mechanism of action. Bearing in mind that the microbiota can relate positively or negatively with its host and taking into account its association with obesity, its manipulation becomes essential to improve the health condition of individuals who suffer from NCDs, overweight and obesity. In the meantime, follow-up by a nutritionist is essential in promoting the quality of life of this public, as they are qualified to prescribe prebiotics and probiotics, when necessary, evaluating the individual in a personalized way, making it possible to achieve the desired results in their health.

**Keywords:** Intestinal microbiota, Probiotics, Obesity

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>2</b>
<b>3 MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>21</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O corpo dos seres humanos é dotado de uma elevada diversidade de microrganismo que forma um sistema funcional e dinâmico no qual se desenvolve em sincronia e sinergicamente com seu hospedeiro. Denominado de microbioma humano seu desenvolvimento é complexo e iniciados desde a gestação, sendo assim, se apresenta como de suma importância na regulação da função imunológica e seu desequilíbrio pode implicar ao longo da vida em prejuízos a saúde (RACHAITYTE; LYNCH, 2020).

Grande parte destes microrganismos estão localizados no trato gastrointestinal dos indivíduos, onde o ideal é que haja uma harmonia entre o hospedeiro e sua complexa microbiota intestinal, formada especialmente de bactérias anaeróbicas, para que possa ser favorecida a resiliência fisiológica. Todavia, devido a uma gama de fatores como estilo de vida, inadequada nutrição, administração de medicamentos, envelhecimento e processo cirúrgico podem ser desencadeados desequilíbrios nessa microbiota, que é denominada de disbiose (PLAZA-DIAZ et al., 2019).

Vale evidenciar ainda que a microbiota intestinal está atrelada em uma série de funções metabólicas, como, por exemplo, síntese de aminoácidos e vitaminas, metabolismo de carboidratos e absorção de vitaminas lipossolúveis e gorduras alimentares. No qual sua disbiose (desequilíbrio da microbiota intestinal) estão ligada a suscetibilidade de infecções, distúrbios imunológicos e envolvimento na etiologia de variadas doenças, o que inclui a obesidade, que é uma Doença Crônica Não Transmissível (DCNT) que nos dias correntes é considerada um grande problema de saúde pública mundial e nacional (SOARES, 2019; VITIATO; BENINCA; MAZUR, 2022).

A relação da disbiose e da obesidade já é realçada por estudo na literatura científica que afirma a existência de diferenças na composição da microbiota intestinal entre indivíduos com e sem quadro clínico de obesidade, na qual a sua regulação com cepas específicas é individualizada a partir da expressão gênica. E sendo assim a disbiose intestinal torna alguns organismos mais susceptíveis a elevação da adiposidade, inflamação e resistência à insulina (SANTOS;



FURTADO; PERES, 2019).

Neste tocante tem-se que nos dias correntes a alimentação assume papel imprescindível no fornecimento adequado de nutrientes para o desenvolvimento e crescimento do organismo humano, assumindo cada vez mais relevância no combate a doenças e no estado nutricional da população (MARKAWIAK; SLIZEWSKA, 2017). Assumindo papel fundamental na modulação da microbiota intestinal, prevenindo a ocorrência de disbiose e suas consequências como a obesidade (GU; ROBERTS, 2019).

Ainda referente a dieta como agente terapêutico da microbiota intestinal, realça-se que a administração de probióticos e prebióticos, de maneira isolada ou associada a alimentação diária atua de forma que assegura uma restauração do equilíbrio dos microrganismos intestinais promovendo um microbioma saudável e conferindo benefícios a saúde dos indivíduos (QUIGLEY, 2019).

Desta forma, este estudo tem por principal objetivo analisar na literatura científica os benefícios do uso de probióticos e prebióticos na modulação da microbiota intestinal e sua relação acerca da obesidade. Onde para isto se utilizou de uma revisão integrativa da literatura realizada em bancos de dados eletrônicos com busca por cruzamentos de descritores seleção amostral por critérios de elegibilidade e análise por síntese descritiva.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Microbiota intestinal**

A terminologia microbiota intestinal se refere a uma gama variada de microrganismos vivos especialmente bactérias anaeróbicas colonizadoras do trato intestinal. Seu desenvolvimento ocorre ao longo da vida, sendo iniciada desde o seu nascimento e determinada pelas interações entre a quantidade, fatores genéticos, estilo de vida, hábitos alimentares e utilização de antibióticos (VITIATO; BENINCA; MAZUR, 2022).

Sua homeostase é dependente também de outras modificações do organismo, tais como: ingestão de específicos componentes alimentares, como, por exemplo, prebióticos, que são o alimento das bactérias benéficas intestinais e os probióticos que são microrganismos vivos que desencadeiam benefícios a saúde dos indivíduos (RODRIGUES; RIBEIRO, 2016).

É evidenciado ainda na literatura científica que a microbiota intestinal está associada há uma gama variada de funções metabólicas, como, por exemplo, a síntese de aminoácido, metabolismo de carboidratos, absorção de vitaminas lipossolúveis, síntese de vitaminas e absorção de gorduras (BOAS; CASTRO, 2017).

Onde as mudanças nessas funções metabólicas e suas atividades geram em seus locais de distribuição um desequilíbrio de microbioma que é denominada cientificamente de Disbiose, onde o intestino é atingido quantitativamente e qualitativamente havendo a presença de bactérias patogênicas que desregulam a microbiota intestinal e eleva exponencialmente a susceptibilidade do indivíduo em desenvolver doenças diversas (SANTANA et al., 2018).

Sobre o ecossistema dos microrganismos intestinais é preciso destacar que sua composição é de 90% das bactérias dos filos *Actinobacterias*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes* e *Proteobactéria*. Além do fato que cada pessoa tem uma exclusiva microbiota (CALATAYUD, 2020).

## 2.2 Disbiose intestinal

A disbiose é caracterizada pelo desequilíbrio entre as bactérias benéficas e patogênicas presentes na microbiota intestinal. Onde nestas condições, a microbiota passa a produzir prejuízos nocivos à saúde dos indivíduos, fomentando alterações de composição, em sua distribuição local e em suas atividades metabólicas (CHAN; ESTAKI; GIBSON, 2013).

Quanto as causas, tem-se que são variadas e entre as principais estão o envelhecimento, má alimentação, disponibilidade de material fermentável, estresse, tempo de transito intestinal, má digestão, estado imunológico e pH intestinal. Além desses, pode-se está atrelado a certas patologias, como: síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), câncer, diverticulite, disfunções hepatopancreáticas e hipocloridria; e condições de hábitos de vida, tais como: consumo em excesso de alimentos industrializados; utilização indiscriminada de anti-inflamatórios, antibióticos e laxantes (CONRADO et al., 2018).

Entretanto é necessário realçar que a disbiose pode atingir o equilíbrio de saúde dos indivíduos, pois esta tem papel fundamental na síntese de vitaminas essenciais, com a vitamina K e no auxílio da absorção de nutrientes da dieta por

intermédio da decomposição de moléculas que não são digeríveis em metabólicos, entre elas os ácidos graxos de cadeia curta (FILHO et al., 2013).

No que se refere as implicações da disbiose, tem-se que esta gera uma enorme quantidade de desordens fisiológicas, apresentando risco para variadas doenças intestinais, como, por exemplo o câncer de colo-retal e as patologias de caráter inflamatório; e também atinge outras partes do organismo humano estendendo seus efeitos para nível sistêmico e desenvolvimento de DCNT, especialmente a obesidade e desregulação de diabetes mellitus, e também causam impactos em doenças como Parkinson, Fibrose cística, Síndrome do Ovário Policístico, Crohn e distúrbios psiquiátricos (SILVA; SANTOS, 2021).

Já seu diagnóstico pode ser efetuado através de histórico de distensão abdominal, flatulências, constipação crônica; sintomatologia associada a mudança de humor, depressão e/ou fadiga; exame clínico com presença de algia a palpação em região de colón descendente e hipertimpanismo abdominal; e culturas bacterianas fecais (CONRADO et al., 2018).

### **2.3 Obesidade e sua relação com a microbiota intestinal**

O desequilíbrio da microbiota intestinal é responsável por uma gama de doenças na qual entre elas está a obesidade. Onde o consumo excessivo de alimentos de elevado teor lipídico e industrializado facilita o surgimento de bactérias gram-negativa e anaeróbicas nocivas a saúde dos seres humanos (SANTOS; RICCI, 2016).

Além disso, as utilizações em excesso de antimicrobianos reduzido consumo de alimentos considerados saudáveis como aqueles ricos em fibra insolúvel e solúvel e frutas, legumes também são considerados fatores que atingem diretamente a composição da microbiota intestinal normal, podendo desencadear quadro de obesidade (CATALAYUD, 2020).

De acordo com Alcântara; Vercoza; Campos (2020), ainda não está clara a relação da obesidade com a microbiota intestinal, porém já há indícios científicos que indicam alguns fatores, entre eles favorecimento de lipogênese pela maior absorção de calorias da ingestão alimentar diária; elevação da permeabilidade oriunda da produção de metabólitos tóxicos pelas bactérias patogênicas; e elevação da liberação de Lipoproteína Lípase responsável pela regulação do armazenamento da gordura corpórea.

Soares (2019) por sua vez, ainda acrescenta que nos indivíduos com obesidade existe uma absorção de energia mais elevada na microbiota intestinal e que está encontra-se atrelada ao crescimento de bactérias gram-positivas do filo *Firmicutes* presentes em grande quantidade em patologias metabólicas como é o caso da obesidade.

No tocante dos Lipopolissacarídeos a literatura discorre que este diminui a expressão genica das proteínas fundamentais para a manutenção seletiva de permeabilidade intestinal, gerando elevação no tecido adiposo de processo inflamatório que tem influência direta no peso corpóreo dos seres humanos (SILVA-JÚNIOR et al., 2017).

Destaca-se ainda que a microbiota intestinal atua como imunomodulador da obesidade, sendo está um fator de impulsionamento de metainflamação e problemática metabólica. Na qual o processo inflamatório é um fato largamente observado entre os obesos, apresentando maior quantidade de tónus inflamatório que sofre influência na funcionalidade de células betas e na sensibilização insulínica (SALGUEIRO et al., 2019; MAGNE et al., 2020).

#### **2.4 Alimentação e disbiose intestinal**

Muitos fatores interferem na composição da microbiota intestinal, como a genética do indivíduo, a alimentação, a doença ou medicamentos que o mesmo utilize. Porém, destes fatores o que mais se destaca é a alimentação por compor e modular a diversidade microbiana intestinal (MAUKONEN; SAARELA, 2015). Através das proteases das bactérias intestinais, as dietas ricas em proteínas produzem amônia, aminas e fenóis, produtos que estão relacionados a carcinogênese em vários tecidos (OLIVEIRA; HAMMES, 2016).

Além disso, alimentos ricos em enxofre tais como: carnes, bebidas alcóolicas, ovos, leite, vegetais crucíferos e frutos do mar, ao sofrer a ação de determinadas cepas bacterianas, podem produzir um gás tóxico para mucosa do intestino denominado sulfeto de hidrogênio (YAO; MUIR; GIBSON, 2016).

Destaca-se ainda que dietas ricas em lipídios podem aumentar a concentração plasmática de LPS que é um dos componentes principais da membrana exterior de bactérias Gram-negativas. Esse metabólito é capaz de induzir resposta inflamatória no hospedeiro, por meio do mecanismo de reconhecimento de padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs), os

quais ativam receptores TLR, especialmente o TLR-4, configurando um dos principais gatilhos para o desenvolvimento de doenças inflamatórias (OLIVEIRA; HAMMES, 2016, RAYBOULD, 2012).

O padrão dietético dos indivíduos interfere na composição da comunidade da microbiota intestinal, portanto, havendo um desequilíbrio como, por exemplo, um consumo baixo de hortaliças e vegetais e um elevado teor de lipídeos, pode contribuir para o surgimento de doenças crônicas, como diabetes e obesidade.(XU; KNIGHT, 2015).

Consumir alimentos processados e industrializados com alto teor de lipídios promove o crescimento de bactérias nocivas. O uso excessivo de antimicrobianos, além do baixo consumo de alimentos saudáveis como vegetais, frutas, alimentos ricos em fibras solúveis e hidrossolúveis (prebióticos), são fatores que interferem na composição microbiota, favorecendo a disbiose. (DOS SANTOS, RICCI, 2016; CATALAYUD, 2020).

Sendo assim, uma alimentação rica em alimentos benéficos a saúde intestinal como é o caso dos probióticos e prebióticos pode gerar um adequado equilíbrio de microrganismos e evitar uma série de complicações advindas da disbiose (COSTA; PEREIRA, 2021).

#### **2.4.1 Probióticos e prebióticos: definições e funções**

A ciência relacionada aos probióticos é recente, assim, está em evolução constante. Os probióticos usados na alimentação, fornecidos como suplementação alimentar ou como componente ativo de uma medicação registrada, deve conseguir não apenas sobreviver à passagem por meio do aparelho digestivo e mostrar sobrevivência ao ácido e à bile, mas ser capazes de proliferar no intestino (NOVAK, SMYKALUK, 2020).

Probióticos são utilizados normalmente com a finalidade de proteger o organismo contra microrganismos patogênicos; são considerados funcionais por conferir propriedades que beneficiam à saúde humana. Conhecidos como bioterapêuticos, bioprotetores e bioprofiláticos e utilizados para evitar infecções gastrintestinais, entéricas e outras doenças sistêmicas e metabólicas (FIGUEIREDO, 2020).

Os probióticos tem por responsabilidade reduzir os níveis séricos de açúcar, insulina e gorduras nas respostas inflamatórias do organismo humano,

bem como atuar na modulação intestinal e na redução de peso corpóreo, assim como também fazem os prebióticos (ALCÂNTARA; VERCOSA; CAMPOS, 2020).

Os prebióticos por sua vez são substâncias que não podem ser digeridas pelo indivíduo e passam por processo de fermentação no trato intestinal, atuando na inibição de microorganismos nocivos à saúde e auxilia no aumento da quantidade de bactérias benéficas. Onde as mais utilizadas são a oligofrutoses e a inulina originárias dos frutanos que são encontrados em alimentos como alcachofras e chicórias (FLESCHE; POZIOMYCK; DAMIN, 2014).

Os probióticos estão presente em uma diversidade de alimentos que são consumidos habitualmente pelos brasileiros, como, por exemplo, leite fermentados, iogurtes, queijos (cheddar, cottage, emental e queijo fresco), sorvetes, sobremesas lácteas, entre outros (MAGALHÃES; SILVA, 2018; COSTA; PEREIRA, 2021).

Destaca-se ainda que os probióticos auxiliam na recuperação do desequilíbrio da microbiota intestinal, por meio da colonização e adesão na mucosa intestinal, diante disto, realizam o impedimento da adesão e a produção de toxinas e/ou a invasão de bactérias patogênicas no trato gastrointestinal. No qual o hospedeiro dispõe de quantidades de nutrientes nos quais as bactérias necessitam e elas indicam de maneira ativa as suas necessidades (RIBEIRO; COUTINHO, 2017).

Os probióticos podem ser dirigidos a indivíduos saudáveis ou doentes, sendo que os seus efeitos podem ser de natureza preventiva ou curativa, combatendo a causa da doença ou alterações metabólicas específicas com vista à diminuição dos sintomas ou à sua progressão (VANDENPLAS; HUYS; DAUBE, 2015).

Os benefícios que os probióticos promovem para a saúde do hospedeiro, que estão atribuídos à ingestão de culturas probióticas, segundo Ribeiro; Coutinho (2017) são diversas e entre as principais encontram-se:

- Estabilização da microbiota intestinal após ser exposta pelo uso de antibióticos;
- Controle da microbiota intestinal;

- Aumento da resistência do trato gastrointestinal à colonização de patógenos; Redução de população de patógenos, pela produção de ácidos láctico e acético, de bacteriocinas e de outros compostos antimicrobianos;
- Promoção da digestão da lactose em indivíduos que apresentam intolerância á lactose;
- Estimulação do sistema imunológico;
- Elevação da absorção de minerais e produção de vitaminas;
- Redução da constipação; Redução de cólicas infantis;
- Prevenção e tratamento de DCNT como a obesidade e diabetes mellitus tipo 2.

#### **2.4.2 Uso dos probióticos e prebióticos na modulação da disbiose intestinal e adiposidade**

O uso de alimentos funcionais ricos em probióticos e prebióticos é recomendado cientificamente como forma de tratamento para a disbiose e obesidade, uma vez que, esses alimentos possuem nutrientes funcionais com potencial elevado para gerar benefícios a saúde e reduzir risco de desenvolvimento de doenças crônicas através da promoção do equilíbrio da microbiota intestinal (SANTANA et al., 2018).

Estudo realizado neste tocante com 43 mulheres obesas de 20 a 59 anos traz que ao avaliar-se os efeitos de 5 cepas de *Bifidobacterium* e *Lactobacillus* que são os principais probióticos dos dias atuais, observou-se uma redução de circunferência da cintura, elevação da atividade antioxidante e redução de relação altura-cintura (GOMES et al., 2017).

Achados similares também foram obtidos pelo estudo de Sanches et al. (2014) onde as cepas de bactérias da família *Lachnospiraceae*, do filo *Firmicutes* promoveram redução de leptina sérica que trata-se da proteína secretada pelos adipócitos. E pelo estudo de Sanches et al. (2017) onde ao inserirem probióticos na dieta dos indivíduos obesos identificou uma maior sensação de saciedade desencadeando perda de peso, além de comportamentos relacionados aos hábitos alimentares como, a melhoria da compulsão alimentar.

Entretanto é preciso realçar que para que os probióticos e prebióticos atinjam a sua adequada ação sobre a microbiota intestinal e conseqüentemente na obesidade é necessário a avaliação da quantidade e qualidade deste

elemento nutricional, pois é preciso um quantitativo mínimo de cepas das bactérias, para que sejam reduzidas as populações de bactérias intestinais patogênicas através do estímulo imunológico por meio da mucosa, além da promoção de elevação proporcional de bactérias benéficas (SOARES, 2019).

Ainda quanto aos prebióticos seu uso isolado ou em associação com os probióticos tem grande relevância, visto que, apresentam resultados mais eficazes até do que certos antibióticos nos processos inflamatórios da microbiota intestinal elevando o crescimento de bactérias benéficas, além de sua ação não induzir resistência a fármacos por ser totalmente natural (NUNES; GARRIDO, 2018).

Além disso, uma alimentação rica em fibras, altera positivamente o perfil da microbiota intestinal, uma vez que as bactérias fermentam e retiram energia das fibras produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), denominados de acetato, butirato e propionato (MYHRSTAD et al., 2020). Estes servem de substrato energético para gliconeogênese hepática, lipogênese e os colonócitos (ABESO, 2022).

Também é realçado na literatura que os AGCC atuam em vias de sinalização, por intermédio de receptores GPR41 e GPR43, principalmente o acetato, o qual pode regular o apetite por meio de mecanismos anorexígenos que levam a saciedade, através da ativação vagal estimulada por acetato ou por hormônios enteroendócrinos como GLP 1 e peptídeo yy. Inibindo a lipogênese e aumentando a gliconeogênese no tecido hepático, além estimular a oxidação no músculo esquelético e no fígado. Contribuindo para menor liberação de ácidos graxos livres na circulação, melhor resposta insulínica e diminuição da inflamação, melhorando o controle de peso e glicêmico (HERNÁNDEZ, 2019).

### **3. MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura de abordagem retrospectiva qualitativa. A pesquisa por ser literária foi executada em base de dados eletrônicas onde foram elencadas a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), o *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), o Google Acadêmico e a PUBMED, além de referências encontradas nos próprios artigos. Sendo essas escolhidas por serem de maior relevância na literatura científica da saúde na atualidade.

Esta pesquisa ocorreu de julho a novembro de 2022. Onde a amostra foi



elencada por conveniência e determinada a partir dos critérios de inclusão e exclusão. Sendo incluídos neste estudo artigos científicos originais indexados na BVS, PUBMED, GOOGLE ACADÊMICO e SCIELO; publicados de 2012 a 2022; disponíveis completos de maneira gratuita nos idiomas português, espanhol e inglês. Enquanto os excluídos, foram: dissertações, teses duplicatas nas bases de dados; e artigos indisponíveis no momento da pesquisa amostral.

Ainda, a coleta foi realizada por meio dos descritores em saúde nas bases de dados eletrônicas elencadas, que são: microbiota intestinal, probióticos e obesidade, microbiota intestinal prebióticos e obesidade, disbiose intestinal e obesidade e prebióticos, probióticos, microbiota intestinal e obesidade, os quais foram cruzados por intermédio do booleando AND.

Onde foram encontrados nas bases de dados elencadas, no total 251 artigos, 70 lidos na íntegra, 156 descartados e 67 estudos utilizados neste trabalho. De acordo com os critérios de inclusão que foram usados nos filtros de pesquisa dentro dessas bases de dados eletrônicas citadas.

Já no processo de seleção amostral, foi feito a análise de todos os artigos levando em consideração a temática da pesquisa e a relevância dos achados de cada artigo para construção desta pesquisa. Seguindo três etapas complementares entre si, que são respectivamente: seleção por título em base de dados, seleção por resumo e seleção por conteúdo na íntegra, chegando-se a uma amostra.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Quadro I: RESULTADOS

Autor e Ano	Objetivo	Metodologia	Principais resultados
ALCANTARA ; VERCOSA; CAMPOS, 2020.	Apresentar a correlação da disbiose intestinal e obesidade, formas de tratamento e diagnóstico dessas condições.	Trata-se de uma revisão da literatura, realizada entre os últimos 10 anos, nas bases de dados: scielo, medline, BVS e Ministério da Saúde, nos idiomas Inglês, Português e Espanhol.	Os principais achados demonstram que a comunidade microbiana modificada resulta em maior captação de energia, alteração de saciedade, resistência a insulina, ganho de peso, diminuição de respostas imunológicas, aumento de inflamação, permeabilidade intestinal e, conseqüentemente, endotoxemia metabólica.  Como uma das principais terapias, os prebióticos e probióticos reestabelecem o equilíbrio dessa microbiota intestinal, melhorando o quadro disbiótico e obesogênico.
MAKKI; DEEHAN; WALTER, 2018.	Discutir sobre as fibras dietéticas (prebióticos), suas interações com a ecologia intestinal e seus metabólitos, como moldam a comunidade microbiana do intestino e conferem benefícios a saúde do hospedeiro.	Trata-se de uma revisão da literatura, realizada nos últimos 30 anos.	Pode – se inferir que as fibras alimentares são fontes de energia para os colonócitos e modulam a microbiota intestinal, por meio da produção de ácidos graxos de cadeia curta. São estes: Propionato, butirato e acetato, de modo a favorecer aumento da diversidade microbiana, melhora do perfil metabólico do hospedeiro e redução de peso. Além estimular a produção de muco e, conseqüentemente, redução da permeabilidade intestinal.

<p>MORENO et al., 2020.</p>	<p>Avaliar a padronização da administração do uso de probióticos na obesidade e disbiose intestinal, sua capacidade moduladora, cepas e doses.</p>	<p>Trata-se de uma revisão sistemática e metanálise realizada nos últimos 15 anos, nas seguintes bases de dados: medline/pubmed, web of science e biblioteca cochrane. Que utilizaram como principais descritores: probióticos, microbiota e doenças crônicas.</p>	<p>No compilado de estudos, as espécies mais estudadas e que mostraram capacidade na modulação da microbiota intestinal foram <i>Lactobacillus</i> e <i>Bifidobactéria</i>. Os trabalhos sugeriram que altas doses de uma única ou multiespécies desses probióticos, poderiam melhorar os principais parâmetros relacionados a obesidade. As comparações entre os estudos demonstraram um desfecho positivo dessas cepas probióticas em reduzir o IMC, a leptina, a adiponectina e o colesterol total. Mas ainda há uma alta variabilidade entre os estudos e a falta de padronização de protocolos no que se refere as dosagens e tempo de administração, evidenciando a necessidade de facilitar a utilização racional de probióticos em condições de obesidade e disbiose.</p>
-----------------------------	--	--	---

<b>Autor e Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Principais resultados</b>
ABENAVOLI, 2019.	Relatar o conhecimento atual sobre a definição, composição e funções da microbiota intestinal.	Consiste em uma extensa revisão da literatura, buscando os seguintes descritores: metabolismo, microbiota intestinal, disbiose e obesidade.	Há evidências da associação entre bactérias intestinais e obesidade tanto na infância quanto em adultos. Existem vários mecanismos fisiopatológicos genéticos, metabólicos e inflamatórios envolvidos na interação entre microrganismos intestinais e obesidade. Alterações microbianas no intestino humano podem ser consideradas um fator envolvido no desenvolvimento da obesidade em humanos. A modulação das cepas bacterianas no trato digestivo pode ajudar a remodelar o perfil metabólico no hospedeiro obeso, conforme sugerido por vários dados de estudos em animais e humanos.
SANTOS, 2018.	compreender a influência da microbiota intestinal no quadro clínico da obesidade.	Estudo de revisão sistemática conduzido nas plataformas PubMed, Scielo e BVS com uso dos descritores: "Obesity", "Gut microbiota" e "Dysbiosis", disponíveis no Medical Subject Headings (Mesh). Para a inclusão dos estudos de base na presente revisão, utilizou-se um recorte temporal de 10 anos, sendo elegíveis aquelas pesquisas publicadas nos idiomas inglês, português e espanhol.	Constatou-se que a microbiota intestinal difere em indivíduos obesos, magros e aqueles com hábitos alimentares diferentes. Há evidências que a associação entre dieta, inflamação, resistência à insulina e risco metabólico possam ser mediados pela composição de bactérias intestinais. Essa diferença na composição da microbiota relacionados à alimentação podem aumentar a produção de citocinas pró-inflamatórias, alterando a expressão de genes do hospedeiro, induzindo o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade. Testes mostraram que ratos obesos apresentavam maior produção de bactérias do tipo Firmicutes, em relação a bactérias do tipo Bacteroidetes, quando comparados com ratos eutróficos.

SALOMÃO, 2020.	Realizar revisão sistemática da literatura, acerca das implicações da comunidade microbiana intestinal humana na gênese da obesidade e no processo de emagrecimento	Revisão sistemática, realizada entre agosto e setembro de 2020, de acordo com os critérios Prisma. Utilizou-se das bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) para a pesquisa. Adotou-se exclusivamente o idioma inglês e apenas produções dos últimos 10 anos.	Os achados sugerem que as intervenções alimentares, utilizando prebióticos, probióticos ou simbióticos podem ser adaptados individualmente para prevenir DCNTS com bases no estilo de vida e análise da microbiota intestinal. Os benefícios dos probióticos referentes ao quadro de obesidade pode estar relacionado a capacidade desses em alterar a microbiota intestinal, melhorando o metabolismo energético, lipídico e modificar a atividade do nervo parassimpático. Mas é necessário novas pesquisas para verificar a dose e tempo de intervenção, a fim de prevenir a condição de obesidade.
GOMES et al., 2018.	Discutir a composição da microbiota intestinal de indivíduos obesos.	Trata-se de uma pesquisa bibliográfica sistematizada que incluiu estudos observacionais e estudos experimentais. Os seguintes critérios de exclusão foram utilizados para reduzir possíveis relações observadas	A obesidade foi caracterizada pela presença de disbiose intestinal, marcada pelo perfil microbiano distinto existente entre indivíduos obesos e não obesos. A disbiose resultante pode alterar o funcionamento da barreira intestinal, permitindo a passagem de componentes estruturais de bactérias, como o LPS, e ativando vias inflamatórias que podem contribuir para o desenvolvimento de resistência à insulina por alteração da sinalização do receptor de insulina por presença de citocinas inflamatórias. A disbiose intestinal poderia alterar o metabolismo lipídico e a produção de peptídeos gastrointestinais relacionados à saciedade resultando em aumento da ingestão alimentar e contribuindo para um

		devido a outras comorbidades: diabetes, doenças intestinais, câncer, estudos experimentais e estudos que complementam moduladores da microbiota intestinal.	ganho de peso.
REAL, 2015.	Este estudo procurou avaliar potenciais interações entre a composição da microbiota intestinal, microestrutura cerebral e testes cognitivos em indivíduos obesos e não obesos.	Este foi um estudo transversal em um hospital terciário, incluindo 20 obesos consecutivos e 19 não obesos semelhantes em idade e sexo.	O agrupamento hierárquico revelou um perfil específico do mapa microbiota-cerebral intestinal para indivíduos obesos que poderiam ser discriminados de indivíduos não obesos (precisão de 0,81). Surpreendentemente, o índice de Shannon foi ligado ao R2* e à anisotropia fracionada do hipotálamo, núcleo caudado e hipocampo, sugerindo a preservação dessas estruturas cerebrais com o aumento da biodiversidade bacteriana. O perfil da microbiota também se agrupou com a função cognitiva. A abundância relativa do filo <i>Actinobacteria</i> foi ligada não apenas às variáveis de imagem do tensor de difusão da ressonância magnética no tálamo, hipotálamo e amígdala, mas também aos resultados de testes cognitivos relacionados à velocidade, atenção e flexibilidade cognitiva.
ARRAÑO; PELÁEZ, 2021.	Coletar e conhecer, com base nas últimas evidências disponíveis, o efeito do uso de probióticos e simbióticos em ensaios clínicos randomizados na perda de peso em pessoas com sobrepeso e obesidade.	Para atender ao objetivo proposto, foi realizada uma revisão sistemática, finalizada em setembro de 2021 em três bases de dados de ciências da saúde (Pubmed, Web of Science e Scopus). Os critérios de seleção foram ensaios	A ingestão de probióticos ou simbióticos pode levar a reduções significativas de peso, seja mantendo hábitos de vida habituais ou em combinação com restrição energética e/ou aumento da atividade física por uma média de 12 semanas. Tanto os probióticos quanto os simbióticos têm o potencial de ajudar na perda de peso em populações com sobrepeso e obesidade.

		<p>clínicos randomizados realizados em humanos, publicados nos últimos 10 anos, em pessoas aparentemente saudáveis classificadas como sobrepeso ou obesas, de acordo com o Índice de Massa Corporal (IMC), área de gordura visceral ou circunferência da cintura em todas as faixas etárias, onde foi avaliado o efeito do uso de probiótico ou simbiótico na perda de peso.</p>	
<p>CARRANZA, 2022.</p>	<p>O objetivo deste estudo é sintetizar a documentação atual que existe sobre o efeito em parâmetros metabólicos e clínicos que produz o TMF em humanos com obesidade, assim como evidenciar a metodologia empregada no TMF.</p>	<p>Foi realizada uma busca de ensaios clínicos aleatórios, nas bases de dados de Medline em PubMed, Google Scholar, Scopus, Cochrane e Web of Science, entre 2010 e 2021. As palavras chaves para a busca foram "Fecal Microbiota</p>	<p>Os resultados primários indicaram a existência de alterações significativas na composição da microbiota intestinal (MI) e melhora em marcadores metabólicos, como diminuição da resistência à insulina (RI) e da hemoglobina glicada (HbA1c), além de aumento da alta densidade colesterol (HDL). Além disso, em marcadores clínicos como a diminuição do índice de massa corporal e da circunferência da cintura. Nos resultados secundários, sustentou-se a necessidade de padronizar o desenho experimental do TMF, desde o estabelecimento da correta seleção dos doadores até a determinação do seguimento de longo prazo do TMF.</p>

		Transplantation”, “Intestinal Microbiota Transfer”, “Fecal Transplant” o “Donor Feces”, e com ajuda do operador booleano AND “Obesity”, “Insulin Resistance” o “Insulin Sensitivity”, “Metabolic Syndrome”.	
GOMES MAYNARD, 2020.	Objetivo de compreender a relação do hábito alimentar com a modulação da microbiota intestinal e processos inflamatórios no organismo e a influência da suplementação de probióticos nesse processo.	Foi realizado uma revisão integrativa da literatura dos principais estudos sobre processos inflamatórios desencadeados na microbiota intestinal humana, como consequência do hábito alimentar e a influência do consumo de probióticos nesse processo. Essa metodologia consiste em realizar uma síntese do conhecimento sobre os resultados científicos	A microbiota humana tem impacto na saúde, nutrição e bem estar e deve ser continuamente estudada, vez que as evidências científicas crescentes demonstram os fatores envolvidos sobre a variação da microbiota entre indivíduos em termos de saúde e doença.



A obesidade é uma doença caracterizada pela inflamação de baixo grau, sendo a microbiota intestinal humana citada como uma potencial contribuinte nesse processo inflamatório. Uma vez que modificações em sua composição podem aumentar a permeabilidade intestinal. Resultando no aumento de níveis plasmáticos de LPS, que é uma endotoxemia produzida pelas bactérias intestinais do tipo Gram- negativas. Este componente microbiano está associado a produção de citocinas pró- inflamatórias e inflamação nos adipócitos. Além disso, em indivíduos obesos essa toxina encontra-se elevada quando comparados a magros, evidenciando o envolvimento da microbiota intestinal e a obesidade (VAN SON et al., 2021).

A comunidade microbiana intestinal é bastante complexa e pode desempenhar atividades que vão desde a absorção de energia, metabolismo de glicose, lipídico e motilidade intestinal, dessa forma, interferindo na homeostase metabólica do hospedeiro (NUNES; GARRIDO, 2018).

Estudos em animais livres de germes e envolvendo o transplante de microbiota fecal mostraram que o microbioma do trato intestinal em desordem pode ser um fator importante no desenvolvimento de distúrbios metabólicos e obesidade. Enquanto em seres humanos, diferenças na composição da microbiota estão associadas a mudanças na atividade metabólica e na expressão de genes de indivíduos magros e obesos, havendo nestes, uma maior proporção de microrganismos dos filos *Bacteroidetes* em relação aos *Firmicutes* (PHILIPPE, 2016).

Ainda, segundo Cuevas-Sierra et al. (2019), há uma evidente associação entre o microbioma intestinal e a obesidade o que torna essencial compreender os benefícios do manejo microbiano para regular o peso corporal e o excesso de adiposidade.

Além disso, de acordo com a Abeso (2022), a microbiota intestinal, tem sido alvo de vários estudos e seu manejo é considerado uma das principais ferramentas reguladoras de processos inflamatórios precoces, relacionados a alterações metabólicas e à obesidade. Neste interim, a dieta desempenha um importante papel na função da microbiota do trato intestinal bem como em sua diversidade e composição. Sendo os probióticos e prebióticos capazes de modular essa comunidade bacteriana e auxiliar no tratamento da obesidade (MACHADO et al., 2022).

Também, conforme o estudo de Ermolenko et al. (2013) a maioria dos microrganismos que possuem propriedades probióticas são pertencentes ao gênero *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, os quais habitam naturalmente a microbiota intestinal humana. Em particular, os probióticos podem desenvolver um potencial para melhorar o metabolismo lipídico e o controle de peso (HE, 2017; GADELHA, 2019).

Machado et al. (2022) por sua vez, acrescenta que, embora obter cepas probióticas viáveis seja um desafio, uma vez que precisam possuir algumas características, como tolerância ao pH gástrico, adesão ao epitélio do hospedeiro e resistência aos sais biliares, Seus benefícios na obesidade vão desde a modulação das funções da microbiota endógena; através da exclusão competitiva de microrganismos patogênicos; estímulo do sistema imunológico, modulação da absorção e excreção de gorduras, redução de inflamação e endotoxemia metabólica e aumento da produção de muco da barreira epitelial.

Ainda, de acordo com Mo et al. (2022) em um trabalho realizado com a suplementação de *Lactobacillus curvatus* e *Lactobacillus plantarum*, randomizado, duplo cego e controlado por placebo, em 72 indivíduos com sobrepeso, durante um período de 12 semanas, com a dose de  $1 \times 10^{10}$  unidades formadoras de colônia das respectivas cepas, identificou que essas espécies auxiliam no tratamento da obesidade. Obtendo como principais resultados a redução do peso corporal, massa gorda visceral e circunferência da cintura em comparação com o grupo controle. Além de aumentar adiponectina, *bifidobacteriaceae* e *akkermansiaceae*.

Quanto aos prebióticos, o estudo de Colonetti (2019) os conceituam como ingredientes fermentáveis que podem realizar alterações específicas na composição da microbiota intestinal e promover benefícios à saúde do hospedeiro.

Em um estudo Moraes et al. (2014), afirma que camundongos obesos submetidos ao tratamento com oligofrutose que é um prebiótico, apresentaram redução de marcadores infamatórios no tecido hepático, além de menor expressão de citocinas e LPS, devido a capacidade dessa fibra em promover uma maior integridade da barreira intestinal. Além disso, esse prebiótico aumentou a *Akkermansia muciniphila* que é uma bactéria Gram-negativa a qual se encontra em menores quantidades em camundongos obesos. Esse

microrganismo pode melhorar a barreira intestinal aumentando a produção de muco e melhorar o estoque de gordura.

Em um outro estudo, Neyrinck et al. (2021) afirma que alguns prebióticos são fermentadas pelo microbioma intestinal e promovem efeitos benéficos à saúde. Estudos mais recentes em animais e humanos sugerem que essas fibras podem aumentar a saciedade, modular a imunidade intestinal e melhorar distúrbios metabólicos associados a obesidade. As explicações para esses mecanismos abrangem a fermentação dos prebióticos pela microbiota intestinal e a produção de metabólitos como os ácidos graxos de cadeia curta, sendo a inulina uma fibra bastante estudada e relacionada ao aumento de bactérias benéficas como a cepa *bifidobactéria spp.*

Ejtahed (2020) por sua vez, acrescenta que os ácidos graxos de cadeia curta, provenientes das fibras fermentadas pela microbiota intestinal, podem ser utilizados para a melhora do perfil lipídico, por estimularem o aumento da gliconeogênese hepática bem como a modulação da saciedade, por meio da sinalização de hormônios anorexígenos como peptídio yy e peptídio 1 semelhante ao glucagon os quais são secretados pelas células enteroendócrinas controlando assim a lipogênese e lipólise.

Todavia, embora se tenha diversos estudos que relacionem a obesidade e a utilização de prebióticos e probióticos como auxiliares em seu tratamento, os fatores limitantes encontrados neste trabalho foram os mecanismos de ação para explicar tal associação, bem como as doses e especificidades dos prebióticos e as cepas probióticos e o tempo de duração

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É necessário o aprofundamento nos estudos sobre a microbiota intestinal para permitir um melhor entendimento da relação desta com a obesidade, visando encontrar melhores alternativas na prevenção, diagnóstico e terapêutica. Uma vez que, embora, os artigos pesquisados tenham demonstrado resultados satisfatórios para prevenção e tratamento de várias doenças crônicas, como a obesidade, por meio da utilização de prebióticos e probióticos, os mecanismos que explicam essa relação não estão completamente elucidados na literatura. Além disso, é importante enfatizar o papel do nutricionista na promoção da saúde intestinal, pois esse profissional é capacitado para avaliar a saúde intestinal de forma individual e recomendar, caso seja necessário, tanto a utilização de alimentos naturalmente prebióticos ou da suplementação com probióticos, prebióticos ou simbióticos.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABENAVOLI, L. et al. Gut Microbiota and Obesity: A Role for Probiotics. **Nutrients**, 2019.
- AHMAD, A. et al. Analysis of gut microbiota of obese individuals with type 2 diabetes and healthy individuals. **PLoS ONE**, 2019.
- ALCANTARA, A. C. F.; VERCOZA, E. N. M.; CAMPOS, T. A. Revisão sistemática: o desequilíbrio da microbiota intestinal e sua influência na obesidade. **Revista eletrônica Estácio Recife**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2020.
- ÁLVAREZ-ARRAÑO, Valentina; MARTÍN-PELÁEZ, Sandra. Effects of probiotics and synbiotics on weight loss in subjects with overweight or obesity: A systematic review. **Nutrients**, v. 13, n. 10, p. 3627, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade. 2022. Disponível em: <https://abeso.org.br/posicionamento-sobre-o-tratamento-nutricional-do-sobrepeso-e-da-obesidade/> Acessado em: 01/11/2022.
- BOAS, F. B. R. V.; CASTRO, F. D. S. Obesidade e sua possível relação com a microbiota intestinal. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em nutrição) - **Centro Universitário de Brasília – UNICEUB**, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Brasília, 2017.
- CALATAYUD, Paola Andrea et al. O papel do intestino nas doenças dermatológicas: Revisão de literatura. **BWS Journal**, v. 3, p. 1-12, 2020.
- CHAN, Y. K.; ESTAKI, M.; GIBSON, D. L. Clinical Consequences of Diet-Induced Dysbiosis. **Ann. Nutr. Metab.**; v. 63, suppl. 2, p. 28-40, 2013.
- COLONETTI, Karina. Glicogenoses hepáticas: o microbioma intestinal como fator de influência. 2019.
- CARRANZA, T. E. et al. Trasplante de microbiota fecal para el tratamiento de la obesidad y de sus comorbilidades asociadas: Revisión. **Revista chilena de nutrición**, v. 49, 2022.
- CONRADO, B. A. et al. Disbiose Intestinal em idosos e aplicabilidade dos probióticos e prebióticos. **Cadernos UniFOA**, n. 36, p. 71-78, 2018.
- COSTA, Katarina Fernandes. MODULAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL NA OBESIDADE: O ESTADO DA ARTE. 2021.
- CUEVAS-SIERRA, Amanda et al. Diet, gut microbiota, and obesity: links with host genetics and epigenetics and potential applications. **Advances in nutrition**, v. 10, n. suppl\_1, p. S17-S30, 2019.

EJTAHED, Hanieh-Sadat et al. Gut microbiota-derived metabolites in obesity: a systematic review. **Bioscience of microbiota, food and health**, p. 2019-026, 2020.

ERMOLENKO, Elena et al. Influence of different probiotic lactic acid bacteria on microbiota and metabolism of rats with dysbiosis. **Bioscience of Microbiota, Food and Health**, v. 32, n. 2, p. 41-49, 2013.

FLESCH, Aline Gamarra Taborda; POZIOMYCK, Aline Kirjner; DAMIN, Daniel De Carvalho. O uso terapêutico dos simbióticos. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 27, p. 206-209, 2014.

DE FIGUEIREDO, Maria Clara Feijó et al. Efeitos dos probióticos sobre a microbiota intestinal e metabolismo de idosos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. e133942969-e133942969, 2020.

FILHO, D. R. et al. Tratado de Nutrologia. Associação Brasileira de Nutrologia. **Ed. Manole**, 2013.

GADELHA, Carlos Jorge Maciel Uchoa; BEZERRA, Alane Nogueira. Effects of probiotics on the lipid profile: Systematic review. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 18, 2019.

GOMES, A. C. et al. Os efeitos adicionais de uma mistura probiótica na adiposidade abdominal e no antioxidante Status: um estudo randomizado, duplo-cego. **Obesidade (Silver Spring)**, v. 25, p. 30–38, 2017.

GOMES, A. C. et al. The human gut microbiota: Metabolism and perspective in obesity. **Gut Microbes**, p. 308 – 325, 2018.

GOMES, P. C.; MAYNARD, D. C. Relação entre o hábito alimentar, consumo de probiótico e prebiótico no perfil da microbiota intestinal: Revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 9, 2020.

GU, J.; ROBERTS, K. Chapter 6 - Probiotics and Prebiotics. In: CORRIGAN, M. L.; ROBERTS, K.; STEIGER, E. (Ed.). Adult Short Bowel Syndrome. **Academic Press**, p. 67- 80, 2019.

HE, Mingqian; SHI, Bingyin. Gut microbiota as a potential target of metabolic syndrome: the role of probiotics and prebiotics. **Cell & bioscience**, v. 7, n. 1, p. 1-14, 2017.

HERNÁNDEZ, González; MA, Canfora; EE, Jocken. JWE, and Blaak, EE (2019). **The short-chain fatty acid acetate in body weight control and insulin sensitivity. Nutrients**, v. 11, 1943.

MACHADO, Thiago et al. QUAL É A INFLUÊNCIA DA MICROBIOTA NA OBESIDADE E EM SEU QUADRO INFLAMATÓRIO?. **Revista Médica do Paraná**, v. 80, n. 1, p. 1705-1705, 2022.

MAGALHÃES, D.A.; SILVA, F.M. Desenvolvimento de mousse de tamarindo vegano a partir de base de mandioca e de extrato de amêndoas:

caracterização microbiológica, físico-química e como carreador de probiótico. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – **Universidade de Brasília**, Brasília, 46f. 2018.

MAGNE, F. et al. The firmucutes/bacteroidites Ratio: A relevant marker of gut dysbiosis in obese patients? **Nutrients**, v. 12, n. 5, p. 1474, 2020.

MARKOWIAK, P.; ŚLIŻEWSKA, K. Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health, **Nutrients**, v. 9, 2017.

MAKKI, K.; DEEHAN, E. C.; WALTER, J.; BÄCKHED, F. The impact of dietary fiber on gut microbiota in host health and disease. **Cell Host Microbe**, v. B23, p. 705–15, 2018.

MAUKONEN, Johanna; SAARELA, Maria. Human gut microbiota: does diet matter?. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 74, n. 1, p. 23-36, 2015.

MIZOCK, B. A. Probiotics. *Dis Mon*, v. 61, p. 259-90, 2015.

MO, Sung-Joon et al. Effects of *Lactobacillus curvatus* HY7601 and *Lactobacillus plantarum* KY1032 on overweight and the gut microbiota in humans: Randomized, double-blinded, placebo-controlled clinical trial. **Nutrients**, v. 14, n. 12, p. 2484, 2022.

MORAES, Ana Carolina Franco de et al. Microbiota intestinal e risco cardiometabólico: mecanismos e modulação dietética. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 58, p. 317-327, 2014.

MORENO, A. L. et al. Probiotic Strains and Intervention Total Doses for Modulating Obesity-Related Microbiota Dysbiosis: A Systematic Review and Meta-analysis. **Nutrients**, 2020.

Myhrstad, M.CW. et al. Fibra dietética, microbiota intestinal e regulação metabólica – status atual em ensaios randomizados em humanos. *Nutrientes*. 2020; 12(3):859. <https://doi.org/10.3390/nu12030859>

NEYRINCK, Audrey M. et al. Prebiotic dietary fibre intervention improves fecal markers related to inflammation in obese patients: Results from the Food4Gut randomized placebo-controlled trial. **European journal of nutrition**, v. 60, n. 6, p. 3159-3170, 2021.

NOVAK, A.; SMYKALUK, V. C. O emprego de alimentos probióticos para tratamento e prevenção da obesidade. **Revista Renovare de Saúde e Meio Ambiente**, v. 2, n. 7, p. 96-111, 2020.

NUNES, M. L.; GARRIDO, M. P. A obesidade e a ação dos prebióticos, probióticos e simbióticos na microbiota intestinal. **Nutr Bras.**, v. 7, n. 3, p. 189-196, 2018.

OLIVEIRA, Alynne Moniellen; HAMMES, Thais Ortiz. Microbiota e barreira intestinal: implicações para obesidade. **Clinical and biomedical research**.

Porto Alegre. Vol. 36, n. 4,(2016), p. 222-229, 2016.

PETSCHOW, Bryon et al. Probiotics, prebiotics, and the host microbiome: the science of translation. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1306, n. 1, p. 1-17, 2013.

PHILIPPE, G. Gut microbiota and obesity. **Cel Mol Life Sci**, v. 73, n. 1, p. 147-162, 2016.

PLAZA-DIAZ, J. et al. Mechanisms of Action of Probiotics, **Adv Nutr**, v. 10, p. S49-S66, 2019.

QUIGLEY, E. M. M. Prebiotics and Probiotics in Digestive Health. **Clin Gastroenterol Hepatol**, v. 17, p.333-344, 2019.

RACKAITYTE, E.; LYNCH, S. V. The human microbiome in the 21(st) century, **Nat Commun**, v. 11, p. 5256, 2020.

RAYBOULD, Helen E. Gut microbiota, epithelial function and derangements in obesity. **The Journal of physiology**, v. 590, n. 3, p. 441-446, 2012.

REAL, J. M. F. et al. Gut Microbiota Interacts With Brain Microstructure and Function. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 100, p. 4505-4513, 2015.

RIBEIRO, C.; COUTINHO, S. Efeito dos probióticos na cólica infantil: revisão baseada na evidência. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, [S.l.], v. 32, n. 6, jan. 2017.

RODRIGUES, L. D. S. V.; RIBEIRO, D. M. Relação entre microbiota intestinal e obesidade: terapêutica nutricional através do uso de probióticos. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em nutrição) - Centro Universitário de Brasília – **UNICEUB, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde**, Brasília, 2016.

SALGUEIRO, M. V. et al. Dysbioses of Gram-negative gut microbiota and the associated sérum lipopolysaccharide exacerbates inflammation in type 2 diabetic patients with chronic kidney disease. **Experimental and therapeutic medicine**, v. 18, n. 5, p. 3461-3469, 2019.

SALOMÃO, J. O. et al. Implicações da microbiota intestinal humana no processo de obesidade e emagrecimento: revisão sistemática/Implications of the human gut microbiota in obesity and weight loss: systematic review. **Braz. J. Hea. Rev**, v. 3, p. 15215-15229, 2020.

SANCHEZ, M. et al. Efeito da suplementação com *Lactobacillus rhamnosus* CGMCC1.3724 na perda e manutenção de peso em homens e mulheres obesos. **Jornal Brasileiro de Nutrição**, v. 111, p. 1507-19, 2014.

SANCHEZ, M. et al. Efeitos de um programa de redução de peso baseado em dieta com suplementação probiótica na eficiência da saciedade, características



de comportamento alimentar e comportamentos psicossociais em indivíduos obesos. **Internacional Journal of Obesity**, v. 3, n. 9, p. 284, 2017.

SANTANA, R. S. et al. Disbiose intestinal e uso de prebióticos e probióticos como promotores da saúde humana. **Revista HIGEI@**, v. 2, n. 3, p. 1-10, 2018.

SANTOS, K. E. R.; RICCI, G. C. L. Microbiota intestinal e a obesidade. **Revista Uningá Review**, v. 26, n. 1, p. 74-82, 2016.

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, p. 171-187, 2019.

SANTOS, T. M. et al. Microbiota Intestinal e Obesidade. **International Journal of Nutrology**, p. S24 – S327, 2018.

SIERRA, A. C. et al. Diet- and sex-related changes of gut microbiota composition and functional profiles after 4 months of weight loss intervention. **Eur J Nutr**, v. 60, p. 3279-3301, 2021.

SILVA, Taísa Joana Prado. Modulação da microbiota intestinal como tratamento auxiliar para obesidade. 2022.

SILVA, N. R. R. N.; SANTOS, C. G. Influência do consumo de probióticos e prebióticos na prevenção e tratamento de disbiose. **Série sociedade, saúde e meio ambiente**, Centro Universitário Alfredo Nasser, v. 4, p. 197-208, 2021.

SILVA-JUNIOR, V. L. et al. Obesity and gut microbiota – what do we know so far? **Medical Express**, v. 4, n. 4, 2017.

SOARES, D. K. N. S. Modulação da microbiota intestinal com probióticos e sua relação com a obesidade. **REVISA**, v. 8, n. 3, p. 356-366, 2019.

VANDENPLAS, Y.; HUYS, G.; DAUBE, G. Probiotics: an update. **Jornal de Pediatria**, 91, pp. 6-21, 2015.

VAN SON, Jamie et al. The role of the gut microbiota in the gut–brain axis in obesity: mechanisms and future implications. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 6, p. 2993, 2021.

VITIATO, J. A.; BENINCA, S.; MAZUR, C. E. Relação entre microbiota intestinal e obesidade: efeito do uso de probióticos – uma revisão de literatura. **Visão Acadêmica**, v. 23, n. 1, 2022.

XU, Z.; KNIGHT, R. Dietary effects on human gut microbiome diversity. **British Journal of Nutrition**, v. 113, p. 1-5, 2015.

Yao, C.K.; Muir J.G.; Gibson, P.R. Review article: insights into colonic protein fermentation, its modulation and potential health implications. **Aliment Pharmacol Ther**, v.43, n. 2, p. 181- 96, 2016. PMID:26527169. <http://dx.doi.org/>

org/10.1111/apt.13456.