

## Microbiota e dieta: importância da modulação intestinal com foco na obesidade

Microbiota and diet: importance of intestinal modulation with a focus on obesity

Microbiota y dieta: importancia de la modulación intestinal con foco en la obesidad

Recebido: 07/06/2023 | Revisado: 20/06/2023 | Aceitado: 21/06/2023 | Publicado: 26/06/2023

**Ana Paula Aparecida de Borba**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1885-7196>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: [paulaaborba@sempreceub.com](mailto:paulaaborba@sempreceub.com)

**Lara Rosa Campos de Araújo Ramos**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5172-0876>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: [lara.rosa@sempreceub.com](mailto:lara.rosa@sempreceub.com)

**Dayanne da Costa Maynard**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9295-3006>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: [dayanne.maynard@ceub.edu.br](mailto:dayanne.maynard@ceub.edu.br)

### Resumo

Os estudos sobre microbiota intestinal estão sendo cada vez mais discutidos para mostrar a relevância e o impacto que pode gerar na vida dos indivíduos. A modulação da microbiota intestinal pode promover diversos resultados no organismo, sendo alguns deles: melhor absorção de nutrientes, síntese de vitaminas, modulação do sistema endócrino e em todo o metabolismo. O objetivo do trabalho foi analisar os pontos que comprovem que a ingestão de gordura e açúcar contribuem para uma microbiota em desequilíbrio e que as características de cada uma contribuem para a qualidade de vida em geral. O estudo consiste em uma pesquisa de revisão narrativa acerca da influência da dieta na microbiota e sua relação com a obesidade. Foi realizada uma pesquisa nos bancos de dados PubMed, SciELO, Google Acadêmico, bem como livros e periódicos com os descritores microbiota; modulação; intestino; emagrecimento; ciclo circadiano; sono; atividade física; inflamação; hormônios; estresse; probióticos; mitocôndrias; dieta; glúten, foodmap, entre os anos de 2006 e 2023 nas línguas português e inglês. Os resultados encontrados levaram a conclusão de que o emagrecimento é uma das condições onde é possível notar a importância de manter a microbiota intestinal saudável, visto que, ao se alimentar bem, praticar atividade física, consumir a quantidade ideal de água e ingerir alimentos ricos em probióticos, o intestino funciona corretamente e aumenta a chance de absorver melhor os alimentos, além disso, a microbiota intestinal de um indivíduo obeso é diferente da microbiota intestinal de indivíduo não obeso.

**Palavras-chave:** Microbiota; Intestino; Obesidade; Emagrecimento.

### Abstract

Studies on intestinal microbiota are being increasingly discussed to show spirituality and the impact it can have on individuals' lives. The modulation of the intestinal microbiota can promote several results in the body, some of which are: better absorption of nutrients, synthesis of vitamins, modulation of the endocrine system and metabolism as a whole. The objective of the study was to analyze the points that prove that the intake of fat and sugar influenced an imbalanced microbiota and that the characteristics of each one occurred for the quality of life in general. The study consists of a narrative review research on the influence of diet on the microbiota and its relationship with obesity. A search was carried out in the databases PubMed, SciELO, Google Scholar, as well as books and journals with the descriptors microbiota; modulation; intestine; slimming; circadian cycle; then no; physical activity; inflammation; hormones; stress; probiotics; mitochondria; diet; gluten, foodmap, between the years 2006 and 2023 in Portuguese and English. The results found led to the conclusion that weight loss is one of the conditions where it is possible to notice the importance of maintaining the intestinal microbiota in a healthy way, since, when eating well, practicing physical activity, consuming the ideal amount of water and eating rich in prebiotics, the intestine works properly and increases the chance of better absorbing food, in addition, the intestinal microbiota of an obese individual is different from the intestinal microbiota of a non-obese individual.

**Keywords:** Microbiota; Intestine; Obesity; Slimming.

### Resumen

Los estudios sobre el microbiota intestinal son cada vez más discutidos para mostrar la relevancia y el impacto que puede tener en la vida de las personas. La modulación del microbiota intestinal puede promover varios resultados en el organismo, algunos de los cuales son: mejor absorción de nutrientes, síntesis de vitaminas, modulación del sistema endócrino y del metabolismo en su conjunto. El objetivo del estudio fue analizar los puntos que prueban que la ingesta

de grasas y azúcares contribuyen a un microbiota desequilibrado y que las características de cada uno contribuyen a la calidad de vida en general. El estudio consiste en una investigación de revisión narrativa sobre la influencia de la dieta en el microbiota y su relación con la obesidad. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, SciELO, Google Scholar, así como en libros y revistas con los descriptores microbiota; modulación; intestino; adelgazamiento; ciclo circadiano; dormir; actividad física; inflamación; hormonas; estrés; probióticos; mitocondrias; dieta; gluten, foodmap, entre los años 2006 y 2023 en portugués e inglés. Los resultados encontrados llevaron a concluir que la pérdida de peso es una de las condiciones donde se puede notar la importancia de mantener sana la microbiota intestinal, ya que, al alimentarse bien, practicar actividad física, consumir la cantidad ideal de agua y comer alimentos ricos en los prebióticos el intestino funciona correctamente y aumenta la posibilidad de absorber mejor los alimentos, además, la microbiota intestinal de un individuo obeso es diferente a la microbiota intestinal de un individuo no obeso.

**Palabras clave:** Microbiota; Intestino; Obesidad; Adelgazamiento.

## 1. Introdução

O intestino possui um microbioma composto por diversos microrganismos que vão muito além de bactérias, é um ecossistema onde habitam fungos, vírus e protozoários. Esse microbioma, quando saudável, é capaz de exercer diferentes funções e trazer benefícios ao seu hospedeiro, como exemplo, tem-se a produção de substâncias químicas que atuam na comunicação direta com o cérebro, absorção de nutrientes, contribuição para a resposta imunológica e metabolismo de sais biliares que influenciam no metabolismo como um todo, realizando consequentemente, um papel essencial na homeostase fisiológica (Rinninella, 2019).

Falar em microbiota intestinal significa falar em saúde de maneira geral, mas para além do intestino, existem outros impactos importantes e um deles é a influência direta no emagrecimento. A partir de fatores como hábitos alimentares, exercício físico, sono, estresse, uso de medicação e suplementação, a microbiota é continuamente moldável e a sua composição está associada tanto com a proteção da barreira intestinal, quanto com a prevenção ou aparecimento de doenças e o processo inflamatório (Singh et al., 2018).

O controle da dieta é imperativo para o emagrecimento, bem como para a modulação da microbiota intestinal. Não se trata apenas de quantidade, mas também de qualidade. A variedade de fibras, de alimentos de origem vegetal e animal e o controle das gorduras trans e saturadas é fundamental, pois é através da fermentação do que foi ingerido, que serão gerados os metabólitos - pequenas partículas que podem ser absorvidas, gerando impacto no metabolismo (Al Assal, 2022).

A atividade física é mais uma aliada na proteção da barreira intestinal, pois a sua prática gera maior produção de ácidos graxos de cadeia curta, importantíssimo metabólito derivado da fermentação microbiana, auxiliando no controle da glicemia e lipidemia, o que torna a microbiota e exercício regular uma via de mão dupla (Zeppa, 2020).

O sono de qualidade em tempo adequado, estão ligados a uma boa composição da microbiota e o consequente emagrecimento. Bactérias dos filos Bacteroidetes, Actinobacteria e Firmicutes que habitam o intestino humano produzem ácido gama-aminobutírico (GABA) - neurotransmissor promotor do relaxamento. Outras espécies de bactérias encontradas no intestino são produtoras de serotonina - neurotransmissor que atua na regulação do sono e do apetite. Desse modo, microbiota e sono podem ser mais uma vida de mão dupla (Smith et al., 2019).

Existe uma composição adequada para a microbiota intestinal saudável, e um índice importante é o de diversidade das bactérias. Quanto maior e mais adequada for a alfa diversidade - número de espécies diferentes em um ecossistema do intestino- mais saudável o indivíduo será. Por consequência, uma menor diversidade, acarreta maior risco de obesidade, diabetes, hipertensão, síndrome metabólica, doenças neurodegenerativas e autoimunes. A mudança no estilo de vida fará justamente com que essa diversidade seja aumentada, sendo essa então, a justificativa do estudo do trabalho.

Nesse contexto, cada vez mais estratégias estão surgindo para prevenir doenças e manter a saúde. O presente trabalho foi realizado através de uma revisão de literatura com o objetivo de explicar como as escolhas alimentares, juntamente com outros fatores que podem modular a composição da microbiota intestinal também são grandes aliados da perda de peso

saudável.

## 2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa sobre microbiota intestinal, específicas estratégias nutricionais e a sua relação com a obesidade, seguindo os requisitos de Rother (2007).

Foram selecionados artigos de livre acesso originais e de revisão, publicados nos últimos dezesseis anos, incluindo os idiomas português e inglês. As informações foram obtidas nas bases de dados PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, entre outros. Foram utilizados os descritores microbiota; modulação; intestino; emagrecimento; ciclo circadiano; sono; atividade física; inflamação; hormônios; estresse; probióticos; mitocôndrias; dieta; glúten, fodmap. E os seus termos traduzidos para o inglês: Inglês: modulation; gut; weight loss; circadian cycle, sleep, physical activity, exercise; inflammation; hormone; stress; probiotics; mitochondria; diet; gluten; foodmap.

### 2.1 Análise de dados

Os artigos foram selecionados previamente pelo seu título, após esta seleção, foi feita a leitura do resumo com base naqueles que adotaram os critérios de inclusão e exclusão, por meio da aplicação de filtros. Para os critérios de inclusão foi utilizado artigos no qual o foco fosse demonstrar sobre a relação da microbiota com a obesidade. Os critérios de exclusão foram artigos que não se encaixavam ao tema e fugiam do assunto abordado. Após seleção prévia foi realizada uma leitura minuciosa e crítica dos manuscritos para identificação dos autores, amostra, objetivos e resultados relevantes de cada texto.

## 3. Resultados e Discussão

Ao final da pesquisa, atendendo aos critérios de inclusão e exclusão de artigos, foram analisados 57 para a presente revisão. Foi restringido o intervalo de tempo para publicação entre os anos de 2006 e 2023 e que resultaram em x artigos relacionados ao tema. Em seguida, para evidenciar a importância do estudo, foram selecionados os 10 trabalhos mais relevantes para a presente revisão como núcleo.

### 3.1 Microbiota intestinal

A microbiota intestinal é composta por um ecossistema que pode ser moldado desde o início da vida por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos, como tipo de parto, consumo alimentar, estilo de vida, uso de medicamentos ou doenças que influenciam diretamente os processos biológicos do hospedeiro (Cominetti & Cozzolino, 2020).

A microbiota começa antes do nascimento, assim Dominguez-Bello et al. realizou um estudo em 2010 e identificou que bebês que nascem de parto normal, tem a microbiota semelhante a microbiota vaginal da mãe, e os bebês que nascem de parto cesariana tem a microbiota semelhante a microbiota da pele da mãe. Além do parto, o aleitamento materno também é um influenciador da microbiota dos bebês, ele consegue recuperar os benefícios que não foram concedidos no parto cesariana. O sistema imunológico que também começa a ser desenvolvido ao mesmo passo que a microbiota (Al Assal, 2020).

Existem muito mais bactérias do que células no organismo. As bactérias são os maiores componentes da microbiota, mas existem também fungos, vírus e protozoários que quando em equilíbrio, impactam de forma positiva na saúde como um todo. O genoma humano possui vinte e três mil genes, enquanto a microbiota codifica mais de três milhões, ou seja, 90% dos genes vem da microbiota intestinal (Su & Liu, 2021).

Taxonomicamente, em relação ao adulto, existe uma classificação das bactérias que estão presentes no intestino que são: os simbioses, que auxiliam na produção de compostos benéficos para o hospedeiro; as comensais, que exercem interações com as demais bactérias e as protobiontes que possuem potencial patogênico. Os principais filos são Firmicutes, Bacteroidetes,

Actinobacteria, Proteobacteria, Fusobacteria e Verrucomicrobia, com os dois filos Firmicutes e Bacteroidetes sendo os mais abundantes (Rinniella, 2019).

Vale destacar que não há necessariamente uma proporção ideal em quantidade, mas sim que a diferença entre os filos não seja significativa, pois quanto maior a diferença entre eles, maior a possibilidade de disbiose e suas consequências como obesidade, síndrome do intestino irritável, alergias, sensibilidades e diabetes mellitus tipo 2 (Lau, 2016).

O trato digestivo possui a média de sete a 10 metros, e é composto por vilosidades com grande capacidade absorptiva, sendo essa uma das principais funções da microbiota. O intestino possui uma estrutura composta por células chamadas de enterócitos. É uma barreira estrutural que faz parte da microbiota na qual bactérias utilizam para se organizarem. Existem outras células que estão presentes na barreira e atuam de forma importante, como as células M, que fazem ativação direta do sistema imune, células enteroendócrinas que secretam hormônios e as tight junctions que são estruturas que diminuem a permeabilidade do intestino (Singh et al., 2018).

O fornecimento de nutrientes, produção de vitaminas- principalmente vitamina K e vitaminas do complexo B- e minerais, imunomodulação e regulação das diversas vias metabólicas são importantes funções da microbiota. Também é responsável por grande parte da atividade genética, além de atuar como um sistema endócrino sintetizando substâncias essenciais para a manutenção da homeostase do hospedeiro. Outra função importante da microbiota é a regulação de PH. Os microrganismos vivem melhor em condições de PH mais ácido, principalmente os lactobacillus (Kurilshikov, 2021).

A interação da microbiota com o organismo é feita de uma forma especial. A partir do que se é ingerido, as bactérias fermentam e fazem produtos dessa fermentação, os chamados metabólitos. Dependendo do metabólito, pode haver diversas conversas com o organismo, por exemplo, o nervo vago possui um receptor para determinado metabólito produzido no intestino e o cérebro recebe a mensagem. As bactérias fazem a sinalização a partir do que elas produzem e isso resulta do que o indivíduo consome (Al Assal, 2020).

Uma microbiota em equilíbrio é um dos maiores pilares da saúde do ser humano, atuando na prevenção da inflamação sistêmica, o que pode significar maior probabilidade de prevenção da obesidade e outras doenças. Uma dieta rica em nutrientes não somente tem a capacidade de modulação da microbiota, como são também os grandes aliados do processo de emagrecimento saudável (Al Assal, 2022).

### 3.2 Obesidade

É uma doença onde a gordura corporal é acumulada em excesso, de tal forma que compromete a saúde do indivíduo e traz prejuízos metabólicos. O diagnóstico dado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) é pelo IMC (Índice de Massa Corporal) que é realizado pela relação entre peso corporal e estatura (OMS, 1998).

Dessa forma, os indivíduos que possuem o IMC igual ou acima de 30kg/m<sup>2</sup> são considerados obesos. Sendo assim, uma das principais causas da obesidade é o estilo de vida, dieta hipercalórica com baixo valor nutricional e pouco estímulo para atividade física, ou seja, indivíduos sedentários (Nogueira, 2007).

A distribuição e a localização dessa gordura corporal podem considerar que: existe a obesidade central (androide), onde o tecido adiposo se localiza na parte superior do corpo, e existe também a periférica (ginecóide), onde se apresenta na parte inferior do corpo, no quadril, nas nádegas e nas coxas (Braga, 2010).

Pessoas obesas possuem maiores chances de desenvolver outras comorbidades, como disbiose, distúrbios cardiovasculares, pressão arterial elevada, insuficiência cardíaca, trombose venosa profunda, diabetes mellitus tipo II, dislipidemias, hipotireoidismo, infertilidade, apneia do sono, síndrome da hipoventilação, doença pulmonar restritiva, disfunções gastrointestinais como hérnia de hiato e colecistite, distúrbios dermatológicos como estrias e papilomas, câncer de mama ou próstata, diminuição da agilidade, entre outros (Andrade, 2016).

Ou seja, além de trazer inúmeros malefícios para a saúde do indivíduo, diminui consideravelmente a qualidade e a expectativa de vida dos que possuem algum grau de obesidade, diversos estudos mostram a relação entre a obesidade e a baixa qualidade de vida, ainda mais dos que não realizam nenhum tratamento (Braga, 2010).

### 3.3 Estratégias nutricionais

Mudanças específicas na microbiota intestinal são associadas a mudanças dietéticas, seja de longo ou curto prazo. Macronutrientes, fibras, polifenóis, probióticos e prebióticos são fortes moduladores de microbiota intestinal podendo até mesmo determinar sobre a saúde humana (Singh et al., 2018).

Possivelmente, o modulador de microbiota em maior potencial é o carboidrato. Ele apresenta duas variedades: digeríveis e não digeríveis. Os carboidratos digeríveis incluem açúcares como glicose, frutose, sacarose e lactose e também os amidos. Após serem degradados no intestino liberam glicose na corrente sanguínea, estimulando assim, a resposta à insulina (Zeevi et al., 2015). Em relação aos adoçantes artificiais, apesar de serem apresentados como uma opção mais saudável, um estudo feito por Suez et al. 2014, demonstrou que é mais provável induzir intolerância à glicose do que o próprio consumo de glicose pura.

As fibras são carboidratos não digeríveis. Eles não são degradados enzimaticamente no intestino. Através dos microrganismos, eles sofrem fermentação, oferecem energia ao hospedeiro e durante esse processo, o ambiente intestinal é capaz de ser modificado, garantindo a propriedade de prebióticos, que se pode dizer rapidamente que possuem uma atividade de estimulação seletiva de microrganismos (Singh et al., 2018).

Existe uma relação positiva entre proteína e microbiota intestinal, mas é importante destacar principalmente sobre a quantidade ingerida de proteína animal, pois o seu alto consumo pode aumentar os riscos para doenças inflamatórias intestinais, diabetes e câncer enquanto proteínas de fonte vegetal não são associadas ao risco de tais doenças (Su & Liu, 2021).

Os ácidos graxos podem ser divididos em ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados. É consolidado em literatura que o consumo excessivo de gorduras saturadas pode aumentar os riscos para doenças cardiovasculares, ao passo que o consumo de gorduras mono e poliinsaturadas diminui tal risco, mas não se trata somente de saúde cardiovascular, o consumo em quantidade e qualidade de gordura influencia diretamente na composição da microbiota. Gorduras mono e poliinsaturadas demonstram um aumento de concentrações de Bacteroidetes e Bifidobactérias, de bolo fecal e produção de ácidos graxos de cadeia curta e diminuem os níveis de glicemia e colesterol total (Danneskiold-Samsøe et al., 2019).

Ainda nesse sentido, uma dieta rica em gordura saturada aumenta o risco de tecido adiposo branco, o que pode levar à disbiose aumentando o filo das Proteobactérias. O desequilíbrio da microbiota pode promover uma inflamação metabólica, alterações na barreira intestinal e aumento da produção de muco (Rinninella, 2019).

### 3.4 Dieta sem glúten

O glúten é a principal proteína de armazenamento dos grãos de trigo, centeio, cevada e aveia e está muito presente na alimentação das mais diversas populações. A dieta sem glúten é uma forma de tratamento para doença celíaca- que é autoimune, na qual o glúten causa uma inflamação intestinal- e para a sensibilidade ao glúten não celíaca (Tuck et al., 2019).

Na doença celíaca, o indivíduo precisa fazer restrição total de glúten e até mesmo de contaminações cruzadas. Por ser uma doença autoimune, quando há o contato com glúten, o sistema imune fica ativado gerando gatilhos de inflamação. A retirada do glúten mostra-se eficaz na diminuição da inflamação e manutenção da barreira intestinal dos indivíduos celíacos, além da melhora de distensão ou até mesmo de humor e disposição (Sanz, 2015).

Endoscopia com biópsia do intestino é um dos exames para fechar o diagnóstico da doença celíaca para identificar algum possível acometimento das células intestinais. Um dos efeitos do glúten para quem tem doença celíaca é a atrofia das

vilosidades intestinais. Para solicitação do exame, os profissionais detectam sintomas como dores abdominais, gases, diarreia, deficiências nutricionais e nesse caso pode haver perda de peso de forma não saudável (Al Assal, 2020).

A sensibilidade ao glúten não celíaca é diferente da doença celíaca. A identificação é feita por uma avaliação clínica quando o paciente apresenta sintomas além dos gastrointestinais, como dores de cabeça ou confusões mentais. A retirada do glúten também se mostra eficaz, mas é possível uma certa tolerância quando não consumido com frequência (Sanz, 2015).

A maior dificuldade da dieta sem glúten é manter a ingestão adequada de fibras. Por vezes, a implementação dessa dieta, caso mal orientada, causa um desequilíbrio de bactérias. É importante que ao retirar o glúten da alimentação verifique se a ingestão de fibras está em quantidade adequada (Sanz, 2015).

### **3.5 Dieta plant-based**

Apesar do nome, a dieta plant-based não significa vegetarianismo. Ela se concentra na ingestão de frutas, vegetais, sementes, leguminosas, oleaginosas e grãos. Não se faz necessária a retirada de alimentos de origem animal, mas sim a ingestão predominante de alimentos de fonte vegetal (Al Assal, 2020).

Algumas bactérias benéficas e protetoras são encontradas em maior quantidade na microbiota intestinal dos indivíduos que seguem o padrão de alimentação plant-based como Bacteroidetes, Roseburia e Prevotella. A proporção adequada dessas bactérias promove a boa saúde do intestino (Mitev & Taleski, 2019).

### **3.6 Dieta low-fodmap**

FODMAP é a sigla de "Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides and Polyols", que significa oligossacarídeos, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis fermentáveis. Os FODMAP são hidratos de carbono de cadeia curta que não são bem absorvidos ou por vezes não digeridos pelo intestino, por isso causam rápida fermentação e o consequente desconforto intestinal (Gibson et al., 2020).

A dieta Low FODMAP foi inventada pela Monash University, na Austrália, onde os pesquisadores iniciaram testes de teor de FODMAP em alimentos e fizeram um escore com o objetivo de melhorar a Síndrome do Intestino Irritável (Pensabene et al., 2019).

A aplicação da dieta se dá pela diminuição ou retirada, por um período de tempo, desses alimentos fermentáveis. Vale um destaque para o período em que é feito esse protocolo, pois a longo prazo pode causar prejuízos para a microbiota. É uma dieta com três fases: retirada, reintrodução e personalização. A retirada dura de 4 a 6 semanas com a restrição total de alimentos com alto teor de FODMAP e a liberação do teor moderado em alguns dias da semana. A fase de reintrodução, é feita grupo por grupo a cada 3 dias, sempre avaliando. Na terceira fase, o paciente consegue identificar melhor qual grupo causa piora. A maior dificuldade é identificar qual alimento causa o maior desconforto. O sentido do protocolo é fazer com que a microbiota que está em desequilíbrio se restabeleça para poder receber de forma adequada esses alimentos (Gibson et al., 2020).

### **3.7 A importância da modulação intestinal com foco na obesidade**

Estudos recentes têm se dedicado à compreensão da importância da modulação intestinal com foco no emagrecimento. Os resumos dos trabalhos analisados para compor a presente revisão estão descritos no Quadro 1.

Sendo a obesidade uma doença de alta complexidade e multifatorial, associada ao papel desempenhado pelas bactérias intestinais e levando em conta que ela representa um problema crescente de saúde pública mundial que cresce a cada ano, Liu et al. (2021) em seu estudo de revisão relata que a primeira evidência da ligação entre microbiota intestinal e obesidade aconteceu através de estudos com camundongos livres de germes, esses camundongos são criados em ambiente

estéril e não possuem microrganismos em seus intestinos. Micróbios intestinais de camundongos criados convencionalmente para camundongos livres de germes foram transplantados e conseqüentemente aumentou o teor de gordura dos transplantes, além de elevar os níveis de insulina, mesmo com baixa ingestão de alimentos, provando que as bactérias intestinais podem causar acúmulo de tecido adiposo.

Firmicutes e Bacteroidetes são dois filos bacterianos que estão fortemente associados à obesidade. A microbiota intestinal de camundongos obesos mostrou uma diminuição de 50% na quantidade de Bacteroidetes e um aumento proporcional em Firmicutes. Esse aumento de Firmicutes na microbiota de indivíduos obesos gera uma maior absorção de energia, que ao ingerir grande quantidade de carboidratos ocorre a fermentação e o aumento de Firmicutes, modificando o organismo para fermentação do AGCC, provocando maior suscetibilidade a resistência à insulina e o aumento de LPS (Liu et al., 2021).

Na revisão de literatura de Aoun et al. (2020) foi demonstrado que a microbiota intestinal aumenta a produção de energia dos alimentos, fornece inflamação de baixo grau e afeta a composição do tecido de ácidos graxos, sendo assim, todos esses mecanismos podem associar microbiota e obesidade. Foi possível observar que dietas ricas em gordura e dietas ricas em sacarose têm efeitos diferentes na microbiota intestinal. Kong et al. (2019) analisaram camundongos que receberam esses dois tipos de dieta por 13 semanas. Os efeitos foram diferentes na microbiota, enquanto a dieta rica em gordura diminuiu a diversidade da microbiota, a dieta rica em sacarose mudou a estrutura das bactérias relacionadas à obesidade. Sugere-se então que a sacarose da dieta afeta a microbiota intestinal induzida pela obesidade em maior nível do que a gordura dietética.

Mitev e Taleski (2019) realizaram uma meta-análise de dados científicos onde apresentaram uma visão da associação entre microbiota intestinal e obesidade. Os estudos foram feitos com camundongos livres de vermes e indicaram que a colonização da microbiota dos camundongos derivada de um doador obeso resultou no aumento de gordura corporal, já o camundongo que foi colonizado com a microbiota de um doador magro não aumentou a gordura corporal para além da oferta de alimentos.

A associação de microbiota e obesidade também foi observada em humanos, Davis (2017) constatou em seu estudo que a baixa diversidade bacteriana fecal está associada à adiposidade geral, dislipidemia acentuada, homeostase da glicose prejudicada e mais inflamação de baixo grau. O estudo utilizou um sequenciamento genético de amostras fecais para identificar cepas de bactérias no intestino de 12 indivíduos obesos e compararam com 5 indivíduos magros. Mais uma vez foi constatada a diminuição dos filos Bacteroidetes e aumento dos filos Firmicutes nos indivíduos obesos. Quando voluntários consumiram uma dieta com baixo teor de gordura e carboidrato por um ano, o peso foi reduzido em 25% aumentando a proporção de Bacteroidetes e diminuindo Firmicutes, no entanto, os níveis dos dois tipos de bactéria nunca chegaram ao grupo que era magro no início.

O estudo feito pelo Salomão (2020), demonstrou que a variedade de microrganismos presentes na microbiota intestinal e o desequilíbrio pode levar o indivíduo a um sobrepeso, a microbiota auxilia no processo metabólico auxiliando um desenvolvimento grande, e o fator nutricional resulta em sobrepeso.

De acordo com Baotman et al. (2016) a microbiota intestinal (MIH) teve maior relevância nos últimos 10 anos, como um elemento que interfere no estado de saúde ou doença do indivíduo, implicando na etiologia da obesidade, ou seja, o indivíduo que possui uma microbiota intestinal prejudicada, tem mais chances de adquirir obesidade por que o processo de absorção dos nutrientes está ligada a microbiota, além disso, os hábitos não saudáveis também contribuem para esse fator da obesidade.

O estudo feito por Santos (2019), apontou que indivíduos com sobrepeso podem apresentar uma microbiota intestinal diferente de indivíduos que não possuem sobrepeso. Desse modo, os genes são modificados de acordo com os microrganismos

presentes, sendo assim, esses indivíduos têm maiores chances de acumular tecido adiposo do que seres que possuem uma microbiota intestinal saudável.

A microbiota intestinal de indivíduos que são considerados obesos pode extrair energia de acordo com determinada dieta, diferente da microbiota dos indivíduos eutróficos. Desse modo, é possível citar que essas extrações de energia são: a fermentação microbiana de polissacarídeos dietéticos, o ajuste microbiano dos genes que promovem a deposição de lipídios em adipócitos e a alteração de lipídios mais complexos no fígado (Schmidt, 2018).

A utilização de probióticos no controle e na reestruturação da microbiota intestinal é de grande importância, visto que, promoverá mais saúde aos indivíduos que estiverem consumindo. O probiótico é um microrganismo que apresenta bons resultados para a saúde do hospedeiro, promovendo dessa forma, o equilíbrio da microbiota normal. Alguns microrganismos são usados para essa finalidade como os lactobacilos e as bifidobactérias (Tavares, 2011).

O desejo por pesquisar mais sobre probióticos aumenta a partir da possibilidade de se modular benéficamente a microbiota intestinal, na intenção de diminuir bactérias associadas a doenças colônicas. Alguns dos benefícios do consumo de probióticos é a modulação da microbiota, reestruturação da microbiota intestinal após utilização de antibióticos, promoção de resistência gastrointestinal e urogenital à colonização por microrganismos patogênicos, estimulação do sistema imunológico, alívio da constipação intestinal, produção de vitaminas que são absorvidas pelo hospedeiro (Saad, 2006).

Os estudos acima analisados, são em sua maioria, feitos em animais. O empecilho encontrado para uma conclusão mais assertiva, é a falta de estudos em humanos. Porém, todos os que foram encontrados, apontam um resultado favorável na relação entre microbiota intestinal e obesidade.

#### **4. Conclusão**

A obesidade é uma doença amplamente analisada e o estudo de sua etiologia é crescente, principalmente por sua prevalência. Através do embasamento em diversas evidências, a microbiota intestinal pode ser considerada um fator de risco relativamente novo. Embora as tentativas em resumir as complexas relações entre microbiota e obesidade por dados de composição permaneçam em falta, o que é consumido provou impactar a microbiota, ou seja, influencia o metabolismo e a inflamação do organismo.

De acordo com os estudos apresentados, é fica evidente a importância sobre a microbiota intestinal, pois ela pode determinar se o indivíduo está saudável, se possui bons hábitos e pode, inclusive, determinar caminhos para o emagrecimento saudável, visto que o microbioma de pessoas acima do peso é diferente de pessoas denominadas eutróficas, e dessa forma, ela possui relação com os demais sistemas.

Através dos dados demonstrados ao longo da pesquisa, concluímos que é possível modular a microbiota intestinal por meio de hábitos saudáveis como: uma boa alimentação baseada em alimentos mais naturais, associada à prática atividade física regular, além de evitar o consumo de embutidos e álcool.

O uso de probióticos demonstrou bons resultados quando consumidos da maneira correta, visto que, são capazes de melhorar o equilíbrio da microbiota intestinal, possibilitando a formação da barreira probiótica do intestino, dessa forma, inibe o crescimento de bactérias ruins que podem gerar futuras doenças e descontrole intestinal. Portanto, a modulação da microbiota através de estratégias dietéticas não é somente uma abordagem teórica eficiente para diminuir as manifestações associadas à obesidade, mas também, a representação de uma terapêutica para a obesidade.

Portanto, devido a percepção da forte influência da modulação de microbiota na obesidade e em todos os sistemas do organismo e para avançar nos estudos e abordagens dessa questão, é essencial que haja um aumento significativo de estudos em humanos para permitir assim uma disseminação maior de conhecimento, com o objetivo de melhorar os dados crescentes de obesidade mundial, prevenir que sejam adotados padrões alimentares ruins, evitar a prevalência de doenças crônicas não



transmissíveis e estimular a reflexão da importância da educação alimentar.

## Referências

- Al Assal, K. (2022). *Microbiota Intestinal: da ciência à prática clínica*. PoloBooks.
- Al Assal, K (2020). *A influência da alimentação na microbiota intestinal*. São Paulo, SP.
- Aoun, A., Darwish, F., & Hamod, N. (2020). *The Influence of the Gut Microbiome on Obesity in Adults and the Role of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics for Weight Loss*. *Prev Nutr Food Sci*. 25(2), 113–23.
- Aya, V., Flórez, A., Perez, L., & Juan David Ramírez. (2021). *Association between physical activity and changes in intestinal microbiota composition: A systematic review*. *PLoS One*. 16(2), e0247039–e0247039.
- Ballini, A., Scacco, S., Boccellino, M., Santacroce, L., & Arrigoni, R. (2020). *Microbiota and Obesity: Where Are We Now? Biology*, 9(12), 415
- Bayon, V., Leger, D., Gomez-Merino, D., Vecchierini, M. F., & Chennaoui, M. (2014). *Sleep debt and obesity*. *Annals of medicine*, 46(5), 264–272.
- Cominetti, C., & Cozzolino, S. M. F. (2020). *Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença*. Manole.
- Cronin, O., Barton, W., Skuse, P., Penney, N. C., Garcia-Perez, I., Murphy, E. F., Woods, T., Nugent, H., Fanning, A., Melgar, S., Falvey, E. C., Holmes, E., Cotter, P. D., O'Sullivan, O., Molloy, M. G., & Shanahan, F. (2018). *A Prospective Metagenomic and Metabolomic Analysis of the Impact of Exercise and/or Whey Protein Supplementation on the Gut Microbiome of Sedentary Adults*. *mSystems*, 3(3), e00044-18
- Edna Terezinha Rother. (2007). *Revisão sistemática X revisão narrativa*. 20(2), v–vi.
- Emanuela Nogueira Wanderley, & Ferreira, V. M. (2010). *Obesidade: uma perspectiva plural*. 15(1), 185–194.
- Flávia Bellesia Souza, Bizarro, L., & Paula, A. (2020). *O eixo intestino-cérebro e sintomas depressivos: uma revisão sistemática dos ensaios clínicos randomizados com probióticos*. Filipa, T., & Bastos, S. (2015). *Síndrome do Intestino Irritável e Dieta com restrição de FODMAPs*. 80 (1), 19-28.
- Ferrini, F., Sisti, D., Piccoli, G., Barbieri, E., Piero Sestili, & Vilberto Stocchi. (2019). *Mutual Interactions among Exercise, Sport Supplements and Microbiota*. 12(1), 17–17.
- Kurilshikov, A., Medina-Gomez, C., Bacigalupe, R., Radjabzadeh, D., Wang, J., Demirkan, A., Le Roy, C. I., Raygoza Garay, J. A., Finnicum, C. T., Liu, X., Zhernakova, D. V., Bonder, M. J., Hansen, T. H., Frost, F., Rühlemann, M. C., Turpin, W., Moon, J. Y., Kim, H. N., Lüll, K., Barkan, E., & Zhernakova, A. (2021). *Large-scale association analyses identify host factors influencing human gut microbiome composition*. *Nature genetics*, 53(2), 156–165.
- Liu, B. N., Liu, X. T., Liang, Z. H., & Wang, J. H. (2021). *Gut microbiota in obesity*. *World journal of gastroenterology*, 27(25), 3837–3850.
- Mitev, K., & Taleski, V. (2019). *Association between the Gut Microbiota and Obesity*. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 7(12), 2050–2056.
- Ojo, O., Ojo, O. O., Zand, N., & Wang, X. (2021). *The Effect of Dietary Fibre on Gut Microbiota, Lipid Profile, and Inflammatory Markers in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials*. *Nutrients*, 13(6), 1805.
- Portal da Secretaria de Atenção Primária a Saúde. (2020). APS.
- Rinninella, E., Cintoni, M., Raoul, P., Lopetuso, L. R., Scalfaferrri, F., Pulcini, G., Miggiano, G. A. D., Gasbarrini, A., & Mele, M. C. (2019). *Food Components and Dietary Habits: Keys for a Healthy Gut Microbiota Composition*. *Nutrients*, 11(10), 2393.
- Rinninella, E., Raoul, P., Cintoni, M., Franceschi, F., Miggiano, GAD, Gasbarrini, A., & Mele, MC (2019). *Qual é a composição da microbiota intestinal saudável? Um ecossistema em mudança através da idade, ambiente, dieta e doenças*. *Microorganisms*, 7 (1), 14.
- Singh, R. K., Chang, H. W., Yan, D., Lee, K. M., Ucmak, D., Wong, K., Abrouk, M., Farahnik, B., Nakamura, M., Zhu, T. H., Bhutani, T., & Liao, W. (2017). *Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health*. *Journal of translational medicine*, 15(1), 73.
- Smith, RP, Easson, C., Lyle, SM, Kapoor, R., Donnelly, CP, Davidson, EJ, Parikh, E., Lopez, JV, & Tartar, JL (2019). *A diversidade do microbioma intestinal está associada à fisiologia do sono em humanos*. *PloS um*, 14 (10), e0222394. Zeppa, S., Agostini, D., Gervasi, M., Giosuè Annibalini, Stefano Amatori,