

## REVISÃO NARRATIVA

# RELAÇÃO ENTRE A MICROBIOTA INTESTINAL E A OBESIDADE

## INTESTINAL MICROBIOTA AND ITS RELATION WITH OBESITY

**Ana Carolina Barbosa dos Santos<sup>1</sup>; Kamila Turquetti Rocha<sup>2</sup>; Laura de Assis Soares Martins<sup>3</sup>; Taiza Matias de Almeida<sup>4</sup> ; Tânia Maria Leite da Silveira<sup>5</sup>**

1. Graduada em Nutrição. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH, 2021. Belo Horizonte, MG. [ana.carolina3001@gmail.com](mailto:ana.carolina3001@gmail.com) .
2. Graduada em Nutrição. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. 2021, Belo Horizonte, MG. [contato.kamilaturquetti@gmail.com](mailto:contato.kamilaturquetti@gmail.com) .
3. Graduada em Nutrição. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. 2021, Belo Horizonte, MG. [lauraassissoares@gmail.com](mailto:lauraassissoares@gmail.com) .
4. Graduada em Nutrição. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. 2021, Belo Horizonte, MG. [taizamat@gmail.com](mailto:taizamat@gmail.com).
5. Doutora em Ciência de Alimentos. UFMG, 2008. Professora Adjunto I do Centro Universitário de Belo Horizonte – UNIBH. Belo Horizonte, MG.

[tania.silveira@prof.unih.br](mailto:tania.silveira@prof.unih.br)

**RESUMO:** A microbiota intestinal se desenvolve de forma gradual e complexa no corpo humano e é influenciada por fatores fisiológicos do indivíduo e por fatores externos. Já a obesidade é o acúmulo excessivo de gordura e é definida como uma doença crônica multifatorial complexa e se tornou um problema de saúde mundial. Este artigo tem como objetivo a revisão da literatura mais recente sobre a diversidade da microbiota intestinal e sua relação com a obesidade. Foram pesquisados artigos do período de abrangência dos anos de 2000 a 2021, na língua portuguesa e em inglês, nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo, Google Acadêmico e revistas universitárias e bibliografias. Artigos mostram que, as primeiras análises realizadas que estudaram as alterações da microbiota intestinal em pessoas obesas verificaram que há uma maior presença de bactérias Firmicutes e uma menor proporção de Bacteroidetes nesses indivíduos se comparado com indivíduos magros. Sugerindo então que exista uma relação entre a obesidade e a diversidade da microbiota intestinal. Contudo, informações que unem a microbiota intestinal e a obesidade em humanos são até o momento incompletas e controversas, podendo ser relativamente devido a variações independentes acentuadas na microbiota intestinal e atividade metabólica em seres humanos com a idade, a dieta, a utilização de antibióticos, a genética, e outros fatores ambientais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Microbiota Intestinal. Obesidade. Probiótico.

*ABSTRACT: The intestinal microbiota develops gradually and complexly in the human body and is influenced by physiological factors of the individual and external factors. Obesity, on the other, is excessive fat accumulation and is defined as a complex multifactorial chronic disease that has become a worldwide health problem. This article aims to review the most recent literature on the diversity of the intestinal microbiota and its relationship with obesity. Articles from the period of coverage from 2000 to 2021 were researched in the following databases: PubMed, Scielo, Google Scholar and university magazines. Articles show that the first analyses performed that studied changes in the intestinal microbiota in obese people found that there is a higher presence of Firmicutes bacteria and a lower proportion of Bacteroidetes in these individuals compared to thin individuals. Suggesting then that there is a relationship between obesity and the diversity of the intestinal microbiota. However, information that unites the intestinal microbiota and obesity in humans is so far incomplete and controversial, which could be relatively due to marked independent variations in the intestinal microbiota and metabolic activity in humans with age, diet, antibiotic use, genetics, and other environmental factors.*

*KEYWORDS: Intestinal Microbiota. Obesity. Probiotic.*

---

## 1. INTRODUÇÃO

A obesidade é um dos problemas de saúde pública mais relevantes da atualidade, sendo declarada uma epidemia global, pela Organização Mundial de Saúde, uma vez que, afeta crianças, adolescentes e adultos de todos os grupos sociais nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (SERDOURA, 2017).

No ano de 2017 foi registrada a morte de 4 milhões de pessoas em função das consequências do excesso de peso ou obesidade. Ainda, de acordo também com a OMS, a obesidade é caracterizada pelo acúmulo atípico ou excessivo de gordura, capaz de prejudicar a saúde (DE ALCÂNTARA, 2020 WHO, 2017).

No desenvolvimento da obesidade, devem ser considerados fatores genéticos, metabólicos, influências psicológicas, comportamentais, ambientais e o balanço energético entre os alimentos consumidos e o nível de atividade física (DE ALCÂNTARA, 2020, WHO, 2017).

A influência e relação da microbiota intestinal com a obesidade tem sido cada vez mais abordada e investigada. No entanto, a microbiota do intestino foi apontada como um possível fator endógeno considerável que atua na epidemiologia da obesidade (DOS SANTOS et al. 2016; ALCANTRA et al., 2020).

A microbiota intestinal se desenvolve de forma gradual e complexa no corpo humano e é influenciada por fatores fisiológicos do hospedeiro e fatores externos. Benefícios como redução de peso, gordura corporal, IMC, melhoria do sistema imunológico e redução da resistência à insulina foram registrados em estudos que associam a microbiota intestinal à Síndrome Metabólica, que diz respeito a um grupo de doenças que tem como base a resistência insulínica. Além disso, atividade metabólica desequilibrada da microbiota intestinal pode influenciar diretamente o equilíbrio energético, o estado inflamatório e a função da barreira intestinal (SCHMIDT et al., 2017).

Considerando-se os aspectos apresentados, este trabalho tem como objetivo estudar a influência da microbiota intestinal humana exerce na obesidade.

Logo, faz-se necessário o entendimento e apresentação do conteúdo científico revisado acerca da microbiota intestinal e obesidade para que seja possível estabelecer e entender a relação entre ambos.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho de pesquisa científica referido consiste em uma revisão bibliográfica narrativa embasado em conteúdo científico. Para a elaboração desse trabalho, foram realizados levantamentos bibliográficos divulgados entre os anos de 2000 a 2021, nos idiomas português e inglês, em forma de revistas, órgãos oficiais, artigos em plataformas digitais como PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Para a busca desses estudos foram utilizadas as palavras-chaves como : “obesidade”, “microbiota intestinal”, “probiótico”. Em adição, foram consultados livros texto acadêmicos.

## 3. DESENVOLVIMENTO

### 3.1 MICROBIOTA INTESTINAL

O trato gastrointestinal humano é um órgão estéril até o momento do nascimento e a colonização dos microrganismos no intestino inicia-se imediatamente após o nascimento do bebê. O desenvolvimento da microbiota é um processo gradativo determinado pela interação de fatores internos e externos que varia desde o tipo de parto, idade, hábitos alimentares e estilo de vida. Resultando assim, em uma formação única da microbiota de cada indivíduo que atua auxiliando o metabolismo de forma geral e desempenhando um importante papel na conversão do alimento em nutrientes e energia (SILVA et al., 2013; DAMMS-MACHADO et al., 2015).

Em relação ao nascimento do bebê, no parto que acontece de forma natural, o recém nascido já é

exposto ao contato com a microbiota vaginal e fecal da própria mãe, adquirindo assim comunidades bacterianas como *Lactobacillus*, *Prevotella* e *Sneathia spp.* Já no parto cesáreo o ambiente externo é sua fonte principal de exposição a esses microrganismos, por isso esses bebês adquirem bactérias semelhantes às bactérias da superfície da pele da mãe como *Staphylococcus*, *Corynebacterium* e *Propionibacterium spp.* As diferenças existentes entre as bactérias adquiridas no nascimento podem gerar consequências em longo prazo para a saúde do indivíduo.

Pesquisas e estudos realizados por Harvard em 2016 demonstraram que crianças que nascem por cesariana têm um maior risco de 15% de desenvolver obesidade na infância se comparado com os nascidos de parto normal, uma vez que foi observado nos bebês nascidos de parto cesáreo maior abundância de estafilococos, menos bifidobactérias e menos espécies de bactérias diversas na colonização da microbiota, um padrão que tem sido associado ao aumento da capacidade de captação de energia e risco de sobrepeso e obesidade (YUAN et al., 2016; SERDOURA, 2017).

A composição da alimentação do bebê também interfere no desenvolvimento bacteriano do intestino. Na alimentação com leite materno, a colonização bacteriana neonatal é caracterizada por bactérias provenientes diretamente da microbiota materna, o que permite uma modulação da microbiota intestinal diferenciada. Os bebês alimentados com fórmulas infantis têm uma maior proporção de *Bacteroides spp.*, *Clostridium coccoides* e *Lactobacillus* e menor proporção de bifidobactéria nas fezes do que os bebês alimentados com leite materno. Somado a isso, estudos apontam que o consumo apenas do leite materno aumenta a capacidade de síntese de vitaminas do complexo B. Foi demonstrado que existe

também uma tendência a uma menor ocorrência de sobrepeso e obesidade em crianças de cinco a seis anos de idade que receberam exclusivamente aleitamento materno até o sexto mês de vida (FALLANI et al., 2010; MORAES et al., 2011; BACKHED et al., 2015).

Com o crescimento e a diversificação no consumo alimentar, a composição da microbiota começa a adotar um perfil de microbiota adulta. Próximo aos dois e três anos de idade, a microbiota torna-se relativamente estável e semelhante à de um indivíduo adulto. A microbiota intestinal pode pesar de 0,5 a 2 kg em um indivíduo adulto, sendo que ao longo do trato gastrointestinal (TGI) a distribuição microbiana aumenta em quantidade e de forma não homogênea, posto que cada segmento ao longo do TGI abriga uma microbiota específica. O estômago, íleo e jejuno possuem um ambiente estressante para as comunidades bacterianas devido a presença de sucos gástricos e pancreáticos, bile e peristaltismo, o que leva à um limitante crescimento bacteriano, tornando assim as comunidades bacterianas mais escassas. Já o cólon proporciona condições mais favoráveis ao crescimento da microbiota devido à ausência de sucos digestivos, maior lentidão nos movimentos peristálticos e o generoso abastecimento nutricional (BORONI MOREIRA et al., 2012; WIELE et al., 2016).

O filo de bactérias Firmicutes e Bacteroidetes são os que apresentam maior proporção no intestino. As bactérias Firmicutes realizam a fermentação de carboidratos insolúveis e a modificação dos carboidratos complexos em glicose e ácidos graxos de cadeia curta. Já os Bacteroidetes utilizam carboidratos mais simples, a partir da metabolização de carboidratos insolúveis (BACKHED, 2012; DESOUZA et al., 2021).

Uma vez que a colonização da microbiota é estabelecida, a composição da dieta alimentar do indivíduo, o estilo de vida e o uso de antibióticos são elementos que agem na disposição bacteriana do intestino e detém relevância na modulação metabólica e no balanço energético do indivíduo (SERDOURA, 2017).

As modificações da microbiota intestinal podem ser causadas pela dieta e diminuição de peso relacionada. As alterações na quantidade e qualidade da ingestão de alguns componentes alimentares específicos como ácidos graxos, carboidratos, micronutrientes, prebióticos e probióticos, pode levar a mudanças na composição da microbiota intestinal, além de poder modular a expressão de genes em tecidos do indivíduo, como no fígado, tecido adiposo, intestino e músculo (SCHMIDT et al., 2017).

### **3.2 OBESIDADE**

A obesidade é considerada uma Doença Crônica Não Transmissíveis (DCNT) caracterizada por acumulação excessiva de gordura, que pode causar danos à saúde. O fator fundamental para esta doença é a desigualdade entre o consumo calórico e o gasto energético, sendo a ingestão calórica excessivamente superior à quantidade de energia gasta pelo corpo para sua manutenção e execução de atividades rotineiras (GOMES, 2018; SOUZA et al., 2021).

Há no Brasil pesquisas que expõem o crescimento da população obesa, como os dados divulgados pelo Ministério da Saúde na última pesquisa da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) 2019 que mostrou o aumento do índice de obesidade em 72% de 2006 até 2019 (DUTRA FILHO et al., 2020).

A obesidade é uma doença que atualmente é tida como um dos problemas centrais de saúde pública, constituindo-se em epidemia mundial responsável pelo excessivo aumento da morbimortalidade (TAVARES, 2010).

O sobrepeso e a obesidade estão diretamente relacionados aos fatores ambientais, que vão muito além do aumento da ingestão de alimentos com alto valor energético e a diminuição da prática de atividade física, sendo uma doença com caráter multifatorial que pode ser ocasionada também por fatores, biológicos, ecológicos, políticos, socioeconômicos, psicossociais, históricos e culturais, o que dificulta o manejo dessa doença. (WANDERLEY.,2010; TAVARES et al.; 2010).

Somado a isso, o desequilíbrio da microbiota intestinal tem relevância no desenvolvimento ou agravamento da obesidade, uma vez que a enfermidade condiz com desordens metabólicas e inflamatórias que afetam e alteram os sistemas do organismo como um todo. Além disso, o desenvolvimento e composição da microbiota intestinal tem relação direta com o excesso de peso (CLARKE et al., 2012; SOUZA, 2021).

### **3.3 INFLUÊNCIA DA DIETA SOBRE A MICROBIOTA INTESTINAL**

Um dos fatores mais importantes na colonização intestinal é a dieta do indivíduo que é fortemente influenciada pelos hábitos alimentares de longo prazo e pelo fenótipo deste. Certas dietas podem alterar o padrão de colonização intestinal desde os primeiros anos de vida, contudo é importante ressaltar que a microbiota intestinal não é significamente ou abruptamente alterada por intervenções de curto prazo (MORAES et al., 2014; BRAHE; ASTRUP; LARSEN, 2016).

De acordo Hildebrandt et al. (2009) as bactérias *Firmicutes* são as que carregam os genes de transporte de membrana, transcrição e motilidade celular, o que indica uma maior facilidade de crescimento e desenvolvimento dessas bactérias em indivíduos que possuem uma dieta com alto teor de gordura, já as *Bacteroidetes anaeróbias* são observadas em menor quantidade neste mesmo cenário (SCHMIDT et al., 2017).

Logo, foi demonstrado que genes para o metabolismo de aminoácidos e carboidratos diminuíram significativamente no indivíduo com a dieta rica em gordura, enquanto que os genes para a transdução de sinal e transporte de membrana aumentaram. Tendo isso em vista, o estudo sugere que a dieta rica em gordura foi responsável pela a modificação na microbiota, e não necessariamente o estado obeso. Ademais, comprovou-se que alterações relativamente modestas no gasto de energia podem provocar diferenças significativas no acúmulo de gordura ao longo do tempo (SCHMIDT et al., 2017).

Baseado nos estudos de nutriente Jumpertz et al. (2011), microbiota intestinal detecta modificações presentes na disponibilidade de energia. Foi investigado alterações nas fezes entre 12 indivíduos magros e 9 indivíduos obesos durante dietas que diferem no conteúdo calórico (2400 kcal/dia comparado com 3400 kcal/dia). Os estudos apontaram que uma carga de nutrientes alterada levava à mudanças rápidas na composição bacteriana do intestino. Verificando-se um aumento de 20% em *Firmicutes* e uma redução correspondente em *Bacteroidetes*. Tal ocorrência foi associada com um aumento da extração de energia de aproximadamente 150 kcal. Além disso, o aumento do aporte energético nos indivíduos magros foi vinculado à maior perda

de energia nas fezes, indicando uma menor absorção de energia.

Os lipopolissacarídeos (LPS) são o componente principal das bactérias gram-negativas. O nível de LPS no soro está aumentado em dobro nos indivíduos obesos que possuem uma dieta rica em gordura, através de processos que envolvem o aumento de quilomícron, redução na integridade da barreira intestinal e uma diminuição na atividade da fosfatase alcalina, que é a enzima responsável pela clivagem dos LPS no intestino. Portanto, sugere-se que a junção de uma dieta alta em gordura e a presença de bactérias gram-negativas no intestino, são fatores que podem levar a inflamação intestinal (DELZENNE; NEYRINCK; CANI, 2011).

Em relação a quantidade de gordura e carboidratos da dieta, foi realizado um estudo com indivíduos que possuíam uma dieta com baixo teor de carboidratos e alto teor de gorduras, e foi constatado uma redução na frequência de defecação e diminuição dos níveis de butirato e bifidobactérias nas amostras fecais. Portanto, as bactérias anaeróbias que sintetizam mais butirato em relação ao acetato e propionato podem reduzir a ingestão de alimentos ou a extração de energia, diminuindo assim a produção de glicose hepática, a síntese de lipídios e a adipogênese, e por outro lado podem aumentar a lipólise levando à redução da gordura corporal (BRINKWORTH et al., 2009; SCHMIDT et al., 2017).

Sendo assim, as dietas com alto teor de gordura podem levar ao crescimento de bactérias intestinais que aumentam a absorção de energia e diminuem os gastos de energia no indivíduo, provocando assim um balanço energético positivo que pode levar à obesidade. Além disso, alimentos ricos em gorduras saturadas e poli-insaturadas, favorecerem a seleção das bactérias do filo *Firmicutes*, enquanto a maior

ingestão de frutas e hortaliças, por sua vez, favorece a proliferação de bactérias do filo *Bacteroidetes* (ERRIDGE et al., 2007; SCHMIDT et al., 2017).

A microbiota intestinal é influenciada diretamente pelos componentes da dieta do indivíduo. Além disso, a carga energética da dieta pode também ser responsável por alterações na composição da microbiota. Por isso, nota-se que a relação entre microbiota e dieta pode trazer então tanto consequências negativas como inflamação intestinal ou positivas como a redução da gordura corporal.

### 3.4 PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS E SIMBIÓTICOS

Dentre as estratégias de modulação da microbiota intestinal se destacam os probióticos, prebióticos e simbióticos. A Organização Mundial de Saúde define probióticos como “microrganismos que, quando ingeridos em quantidades adequadas, exercem benefício à saúde do hospedeiro”. Estes podem atuar na modulação da microbiota endógena, o que sugere a utilização de probióticos como ferramenta de prevenção e tratamento da obesidade (SCHMIDT et al., 2017; DE SOUZA et al., 2021).

A modulação intestinal que as bactérias probióticas tem potencial de realizar pode produzir efeitos benéficos que irão influenciar o peso corporal, o metabolismo de glicose e lipídios, além melhorar a sensibilidade à insulina e diminuir a inflamação sistêmica crônica. Com base nos anos de uso, os probióticos não apresentam danos consideráveis à saúde (SERDOURA, 2017).

Já os prebióticos são substratos que são seletivamente utilizados pelos microrganismos do hospedeiro, conferindo benefícios à saúde, como por exemplo carboidratos não digeríveis (fibras solúveis) que após a fermentação podem trazer benefícios à

saúde através de alterações singulares na composição e/ou atividade da microbiota intestinal. A oligofrutose e a insulina são exemplos de polissacarídeos com efeito prebiótico (GIBSON et al., 2017; SCHMIDT et al., 2017; SERDOURA, 2017).

Os simbióticos são o resultado da junção dos probióticos e prebióticos. Estes são elementos funcionais que podem favorecer os probióticos durante a passagem pelo trato digestório superior, uma vez que o substrato respectivo está disponível para fermentação (SAAD, 2006; SERDOURA, 2017).

Para que haja efeitos benéficos consideráveis na microbiota intestinal, faz-se necessário a ingestão contínua de probióticos e prebióticos. Embora as informações acerca da relação de prebióticos e probióticos com redução de peso sejam escassas, o efeito sobre a prevenção da obesidade é muito promissor (SCHMIDT et al., 2017).

### **3.5 RELAÇÃO ENTRE A MICROBIOTA INTESTINAL E A OBESIDADE**

Ainda que o balanço energético positivo seja a principal causa da obesidade, a diversidade da microbiota intestinal nos humanos pode ser um fator importante que afeta a homeostase energética. Os indivíduos com predisposição à obesidade podem ter uma microbiota que promove a absorção e/ou armazenamento de energia oriunda de uma dieta específica. Estudos relataram que a prevalência de obesidade foi menor em indivíduos com maior diversidade microbiana. Sugere-se então que a diversidade microbiana intestinal esteja ligada à obesidade, o que pode levar à descoberta de novas estratégias de tratamento (LEY et al., 2005; FERREIRA et al., 2019;).

Os estudos de Bäckhed e colaboradores em 2004, realizado em animais, apontaram que, após 8 semanas, camundongos convencionais possuíam menor quantidade de gordura que camundongos denominados germ-free (GF), apesar dos camundongos GF terem uma ingestão energética 30% maior e um metabolismo de repouso menor, o que evidencia um papel importante da microbiota no metabolismo energético desses animais. Além disso, foi demonstrado por (LEY et al., 2006) que a colonização desses camundongos “germ-free” com microbiota de camundongos obesos resultou em um aumento significativo da massa gorda, em comparação a uma colonização feita com microbiota de camundongos magros. Ademais, o estudo também indicou que camundongos GF alimentados com uma dieta com rica em gordura e hidratos de carbono, durante também oito semanas, ganharam significativamente menos peso do que os camundongos convencionais e foram protegidos da intolerância à glicose e resistência à insulina induzida pela dieta (SERDOURA, 2017).

Segundo Ley et al. (2005) pesquisas mostraram que camundongos ob/ob (obesos devido à ausência de leptina) possuíam uma microbiota com 50% menos *Bacteroidetes* e maior proporção de *Firmicutes* em comparação com os camundongos eutróficos. Após a submissão a uma dieta controlada e perda de peso, os camundongos apresentaram alterações na quantidade de *Firmicutes* e *Bacteroidetes*. A quantidade de *Bacteroidetes* aumentou relativamente à medida que os obesos perderam peso com uma dieta hipocalórica que incluía restrição de gordura ou carboidratos e a microbiota dos animais obesos tornou-se similar à dos camundongos normais (SCHMIDT et al., 2017).

Já em humanos, os primeiros estudos que exploraram as alterações da microbiota intestinal em

indivíduos obesos tiveram resultados semelhantes ao encontrado nos estudos com camundongos. Evidenciou-se que os humanos com obesidade apresentavam uma maior proporção de *Firmicutes* e uma menor proporção de *Bacteroidetes* do que indivíduos magros. Contudo, outro estudo observou que a proporção de *Firmicutes* reduziu em relação aos *Bacteroidetes* em indivíduos obesos após a perda de peso, sugerindo que modulação da microbiota pode trazer benefícios para o tratamento da obesidade (SILVA; SANTOS; BRESSAN, 2013; SCHMIDT et al., 2017; SERDOURA, 2017).

Os nutrientes que sobrevivem o processo de digestão são fermentados por bactérias presentes no intestino em monossacarídeos e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), tais como acetato, propionato e butirato, representando uma fonte de energia importante para o corpo. Por isso, modificações na quantidade dos dois filos de bactérias dominantes: *Bacteroidetes* e *Firmicutes*, estão associadas com diferenças de capacidade de extração de energia. Portanto, o aumento da microbiota com maior eficiência na extração de energia "microbioma intestinal obeso" resulta em menos energia sobrando nas fezes e, portanto, maiores níveis de AGCC (SCHMIDT et al., 2017).

Tendo isso em vista, a microbiota de indivíduos obesos pode ser mais eficiente em extrair energia a partir de uma dieta específica do que a microbiota de indivíduos normais. Entre as mudanças ligadas à maior extração de energia estão: a fermentação microbiana de polissacarídeos dietéticos que não podem ser digeridos pelo hospedeiro, a absorção intestinal subsequente de monossacarídeos e ácidos graxos de cadeia curta, a sua conversão em lipídios mais complexos no fígado e a regulação microbiana dos genes que

promovem a deposição de lipídios em adipócitos (LEY et al., 2006; MUÑOZ; DIAZ; TINAHONES, 2016).

Dado o exposto, mostra-se que a microbiota intestinal exerce considerável influência no peso corporal. Somado a isso, um estudo mostrou que camundongos eutróficos que receberam bactérias fecais de mulheres obesas acumularam gordura corporal e desenvolveram complicações metabólicas associadas à obesidade. Esses achados sugerem que o transplante de microbiota fecal pode modificar o fenótipo metabólico do indivíduo (BÄCKHED et al., 2015; AL-ASSAL et al., 2018).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu a exploração e compreensão acerca da influência que microbiota intestinal exerce sobre a obesidade. Embora seja constatado a multifatorialidade, foi possível identificar a microbiota como forte fator determinante no desenvolvimento e tratamento da obesidade, sendo que a desordem da mesma é assinalado como uma das possíveis causas da obesidade.

Foi possível concluir também que a composição dieta pode determinar a modulação e composição da microbiota intestinal, podendo afetar a atividade metabólica. Notou-se que a diversidade e o balanço das comunidades de bactérias, principalmente *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, é essencial para alcançar um bom estado clínico.

Contudo, foi observado carência de pesquisas e estudos sobre o assunto que é de alta complexidade. Se faz necessário mais estudos para compreender de forma precisa esta relação.

## REFERÊNCIAS

- AL-ASSAL, Karina et al. Gut microbiota and obesity. **Clinical Nutrition Experimental**, v. 20, p. 60-64, 2018.
- DE ALCÂNTARA, Alana Caroline Ferreira; VERCOZA, Everlli Nayane Moura; CAMPOS, Thiers Araújo. REVISÃO SISTEMÁTICA: O DESEQUILÍBRIO DA MICROBIOTA INTESTINAL E SUA INFLUÊNCIA NA OBESIDADE. **Revista Eletrônica da Estácio Recife**, v. 6, n. 1, 2020.
- BÄCKHED, Fredrik et al. Mecanismos subjacentes à resistência à obesidade induzida por dieta em camundongos livres de germes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 3, pág. 979-984, 2007.
- BRAHE, Lena K.; ASTRUP, Arne; LARSEN, Lesli H. Podemos prevenir doenças metabólicas relacionadas à obesidade por meio da modulação dietética da microbiota intestinal?. **Avanços na nutrição**, v. 7, n. 1, pág. 90-101, 2016.
- BRINKWORTH, Grant D. et al. Efeitos a longo prazo de uma dieta para perda de peso com muito baixo teor de carboidratos em comparação com uma dieta isocalórica com baixo teor de gordura após 12 meses. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 1, pág. 23-32, 2009.
- CLARKE, Siobhan F. et al. A microbiota intestinal e sua relação com dieta e obesidade: novos insights. **Micróbios intestinais**, v. 3, n. 3, pág. 186-202, 2012.
- DAMMS-MACHADO, Antje et al. Efeitos da terapia cirúrgica e dietética para perda de peso para obesidade na composição da microbiota intestinal e absorção de nutrientes. **BioMed research international**, v. 2015, 2015.
- DA SILVA, Sandra Tavares; DOS SANTOS, Carolina Araújo; BRESSAN, Josefina. Microbiota intestinal; relevância para a obesidade e modulação por prebióticos e probióticos. **Nutricion hospitalaria**, v. 28, n. 4, pág. 1039-1048, 2013.
- DE ALCÂNTARA, Alana Caroline Ferreira; VERCOZA, Everlli Nayane Moura; CAMPOS, Thiers Araújo. REVISÃO SISTEMÁTICA: O DESEQUILÍBRIO DA MICROBIOTA INTESTINAL E SUA INFLUÊNCIA NA OBESIDADE. **Revista Eletrônica da Estácio Recife**, v. 6, n. 1, 2020
- DELZENNE, Nathalie M. et al. Visando a microbiota intestinal na obesidade: efeitos dos prebióticos e probióticos. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 7, n. 11, pág. 639-646, 2011.
- DE SOUZA, Cecília Santa Cruz et al. A importância da microbiota intestinal e seus efeitos na obesidade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e52110616086-e52110616086, 2021.
- DOS SANTOS, KIMBERLI EVA ROTA; RICCI, GLÉIA CRISTINA LAVERDE. MICROBIOTA INTESTINAL E A OBESIDADE. **Revista Uningá Review**, v. 26, n. 1, 2016.
- ERRIDGE, Clett et al. Uma refeição rica em gordura induz endotoxemia de baixo grau: evidência de um novo mecanismo de inflamação pós-prandial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, n. 5, pág. 1286-1292, 2007.
- FALLANI, Matteo et al. Microbiota intestinal de bebês de 6 semanas em toda a Europa: influência geográfica além do modo de parto, amamentação e antibióticos. **Jornal de gastroenterologia pediátrica e nutrição**, v. 51, n. 1, pág. 77-84, 2010.
- FERREIRA, Arthur Pate de Souza; SZWARCOWALD, Célia Landmann; DAMACENA, Giseli Nogueira. Prevalência e fatores associados à obesidade na população brasileira: estudo com dados aferidos da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, 2019.

GIBSON, Glenn R. et al. Documento de consenso de especialistas: Declaração de consenso da Associação Científica Internacional para Probióticos e Prebióticos (ISAPP) sobre a definição e o escopo dos prebióticos. **Nature reviews Gastroenterology & hepatology** , v. 14, n. 8, pág. 491-502, 2017.

GOMES, Aline Corado; HOFFMANN, cristão; MOTA, João Felipe. A microbiota intestinal humana: Metabolismo e perspectiva na obesidade. **Micróbios intestinais** , v. 9, n. 4, pág. 308-325, 2018.

JUMPERTZ, Reiner et al. Estudos de balanço de energia revelam associações entre micróbios intestinais, carga calórica e absorção de nutrientes em humanos. **The American Journal of Clinical Nutrition** , v. 94, n. 1, pág. 58-65, 2011.

LEY, Ruth E. et al. Obesity alters gut microbial ecology. **Proceedings of the national academy of sciences**, v. 102, n. 31, p. 11070-11075, 2005.

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.

MORAES, José Fernando VN; GIUGLIANO, Rodolfo. Aleitamento materno exclusivo e adiposidade. **Revista Paulista de pediatria**, v. 29, p. 152-156, 2011.

MOREIRA, AP Boroni et al. Microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade. **Nutrición Hospitalaria** , v. 27, n. 5, pág. 1408-1414, 2012.

MUNOZ-GARACH, Araceli; DIAZ-PERDIGONES, Cristina; TINAHONES, Francisco J. Microbiota intestinal e diabetes mellitus tipo 2. **Endocrinología y Nutrición (edição em inglês)** , v. 63, n. 10, pág. 560-568, 2016.

SAAD, MJA; SANTOS, A. ; PRADA, PO Ligando a microbiota intestinal e a inflamação à obesidade e à resistência à insulina. **Fisiologia** , 2016.

SERDOURA, Sara Vieira. Microbiota intestinal e obesidade. 2017

SCHMIDT, Leucinéia et al. Obesidade e sua relação com a microbiota intestinal. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, 2017.

TAVARES, Telma Braga et al. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. **Rev Med Minas Gerais**, v. 20, n. 3, p. 359-66, 2010.

VAN DE WIELE, Tom et al. Como a microbiota molda as doenças reumáticas. **Nature Reviews Rheumatology** , v. 12, n. 7, pág. 398-411, 2016.

WANDERLEY, Emanuela Nogueira; FERREIRA, Vanessa Alves. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 185-194, 2010

YUAN, Changzheng et al. Associação entre parto cesáreo e risco de obesidade em filhos na infância, adolescência e início da idade adulta. **JAMA pediatrics** , v. 170, n. 11, pág. e 162385-e 162385, 2016.

WHO, Yoshi Shimizu Early morning exercise in the Rizal Park in Manila city, Philippines, 2017.