doi.org/ 10.51891/rease.v12i11.31321

RELAÇÃO ENTRE A MICROBIOTA INTESTINAL E O DESENVOLVIMENTO DA OBESIDADE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE RELATIONSHIP BETWEEN GUT MICROBIOTA AND THE DEVELOPMENT OF OBESITY: A LITERATURE REVIEW

LA RELACIÓN ENTRE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y EL DESARROLLO DE LA OBESIDAD: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Lucas Rafael Lopes[1]
Rômulo Medina de Mattos[2]
Ruan Patrick de Oliveira Santos[3]
Vanessa Jorge Martins Rubem[4]
Kellen Braz Carvalho Romeu[5]

RESUMO: Esse artigo buscou analisar a relação entre a microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade, considerando a influência das alterações da composição microbiana sobre mecanismos metabólicos, inflamatórios e energéticos relacionados ao controle do peso corporal. Trata-se de uma revisão de literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, realizada por meio de levantamento bibliográfico na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados os descritores "microbiota intestinal" e "obesidade", combinados pelo operador booleano "AND", sendo incluídos estudos publicados em português, inglês e espanhol, entre 2015 e 2025. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 21 artigos para compor a amostra final. A literatura analisada evidencia que alterações na microbiota intestinal, caracterizadas como disbiose, podem estar relacionadas à regulação do metabolismo energético, à extração de energia dos alimentos, ao armazenamento de gordura corporal e à inflamação sistêmica. Destaca-se ainda a possível participação de estratégias de modulação da microbiota, como probióticos, prebióticos e intervenções dietéticas. Conclui-se que a microbiota intestinal apresenta importante relação com mecanismos envolvidos no desenvolvimento da obesidade, podendo representar um possível alvo para estratégias de prevenção e tratamento.

Palavras-chave: Disbiose intestinal. Metabolismo energético. Eixo intestino-cérebro.

[1]Coorientador Doutor em Ciências pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - Fiocruz e Docente do Curso de Medicina na Universidade Afya Ungranrio.
[2] Orientador. Doutor em Ciências Morfológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Docente do Curso de Medicina na Universidade Afya Ungranrio.
[3] Discente do Curso de Medicina na Universidade Afya Ungranrio.
[4]Discente do Curso de Medicina na Universidade Afya Ungranrio. Cirurgia dentista e acadêmica de medicina pela Universidade Iguaçu (UNIG).
[5]Discente do Curso de Medicina na Universidade Afya Ungranrio. Farmacêutica pelo Centro Universitário Plínio Leite.

ABSTRACT: This article aimed to analyze the relationship between intestinal microbiota and the development of obesity, considering the influence of changes in microbial composition on metabolic, inflammatory, and energetic mechanisms related to body weight regulation. This is a descriptive literature review with a qualitative approach, conducted through a bibliographic survey in the Virtual Health Library (VHL). The descriptors "intestinal microbiota" and "obesity" were used and combined with the Boolean operator "AND". Studies published in Portuguese, English, and Spanish between 2015 and 2025 were included. After applying the inclusion and exclusion criteria, 21 articles were selected for the final sample. The literature analyzed indicates that changes in the intestinal microbiota, characterized as dysbiosis, may be related to energy metabolism regulation, energy extraction from food, body fat storage, and systemic inflammation. The possible role of microbiota-modulating strategies, such as probiotics, prebiotics, and dietary interventions, is also highlighted. It is concluded that the intestinal microbiota has an important relationship with mechanisms involved in the development of obesity and may represent a potential target for prevention and treatment strategies.

Keywords: Intestinal dysbiosis. Energy metabolism. Gut-brain axis.

RESUMEN: Este artículo tuvo como objetivo analizar la relación entre la microbiota intestinal y el desarrollo de la obesidad, considerando la influencia de los cambios en la composición microbiana sobre los mecanismos metabólicos, inflamatorios y energéticos relacionados con la regulación del peso corporal. Se trata de una revisión de literatura, de carácter descriptivo y enfoque cualitativo, realizada mediante una búsqueda bibliográfica en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Se utilizaron los descriptores "microbiota intestinal" y "obesidad", combinados mediante el operador booleano "AND". Se incluyeron estudios publicados en portugués, inglés y español entre 2015 y 2025. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 21 artículos para la muestra final. La literatura analizada indica que las alteraciones de la microbiota intestinal, caracterizadas como disbiosis, pueden estar relacionadas con la regulación del metabolismo energético, la extracción de energía de los alimentos, el almacenamiento de grasa corporal y la inflamación sistémica. También se destaca el posible papel de estrategias de modulación de la microbiota, como probióticos, prebióticos e intervenciones dietéticas. Se concluye que la microbiota intestinal presenta una relación importante con los mecanismos implicados en el desarrollo de la obesidad y puede representar un posible objetivo para estrategias de prevención y tratamiento.

Palabras clave: Disbiosis intestinal. Metabolismo energético. Eje intestino-cerebro.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um dos principais problemas de saúde pública mundial, apresentando crescimento significativo nas últimas décadas e estando associada a comorbidades como diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares e distúrbios metabólicos (SILVA et al., 2021). Trata-se de uma condição multifatorial, influenciada por fatores genéticos, ambientais, comportamentais e metabólicos e caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo (GÓROWSKA-KOWOLIK; CHOBOT, 2019).

Nesse contexto, a microbiota intestinal tem sido relacionada à fisiopatologia da obesidade. Constituída por bactérias, vírus, fungos e arqueias, apresenta maior densidade no intestino grosso e desempenha funções importantes na digestão, no metabolismo e na modulação do sistema imunológico (MAGNE et al., 2020; ANDRADE et al., 2015; FAN; PEDERSEN, 2021). Alterações nessa comunidade, denominadas disbiose intestinal, podem modificar processos metabólicos e imunológicos e estão associadas ao desenvolvimento de doenças metabólicas, incluindo a obesidade (CERDÓ; GARCÍA-SANTOS; GUTIÉRREZ-REPISO, 2019). Fatores como alimentação inadequada, uso excessivo de antibióticos, estresse e sedentarismo podem contribuir para essas alterações (SILVA et al., 2021; GÓROWSKA-KOWOLIK; CHOBOT, 2019).

A microbiota participa da homeostase energética por meio da fermentação de fibras, produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e modulação do metabolismo do hospedeiro, podendo influenciar a disponibilidade energética e o armazenamento de gordura corporal (ABENAVOLI et al., 2019; TORRES-FUENTES et al., 2017). Estudos também identificam diferenças na composição da microbiota entre indivíduos obesos e eutróficos, incluindo alterações na proporção dos filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes* (CASTANER et al., 2018; MAGNE et al., 2020; HRITCU et al., 2023). Entretanto, essa relação envolve mecanismos complexos que não se restringem à composição bacteriana, abrangendo também a produção de metabólitos, a inflamação e a comunicação pelo eixo intestino-cérebro (SZE; SCHLOSS, 2016; SCHOELER; CESARE, 2019; CANI, 2018; ZHOU et al., 2022; CARABOTTI et al., 2015; MORRIS et al., 2023).

Diante disso, estratégias de modulação da microbiota, como o uso de probióticos, prebióticos e simbióticos, vêm sendo investigadas na prevenção e no tratamento da obesidade (BRUSAFERRO et al., 2018; NUNES; GARRIDO, 2018). Os probióticos, especificamente, podem contribuir para a modulação da microbiota e de fatores metabólicos relacionados à obesidade (CERDÓ; GARCÍA-SANTOS; GUTIÉRREZ-REPISO, 2019; SCHMIDT et al., 2017). Além disso, diferentes perfis da microbiota têm sido associados a alterações metabólicas relacionadas à obesidade e à síndrome metabólica (VALDES et al., 2018; RINNINELLA et al., 2019).

Dessa forma, compreender a relação entre microbiota intestinal e obesidade é relevante para ampliar o conhecimento sobre a fisiopatologia dessa condição e suas possíveis estratégias de prevenção e tratamento. Nesse contexto, a presente revisão de literatura tem como objetivo

analisar as evidências científicas disponíveis acerca da relação entre microbiota intestinal e obesidade.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, realizada com o objetivo de sintetizar as evidências científicas disponíveis sobre a relação entre microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade. A revisão foi norteada pela seguinte questão: "Quais são as evidências científicas disponíveis sobre a relação entre a microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade?"

A busca dos estudos foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para a identificação dos estudos, foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): "microbiota intestinal" e "obesidade", combinados pelo operador booleano "AND". A estratégia e as etapas de seleção dos estudos estão detalhadas na Figura 1.

Foram incluídos artigos originais e revisões disponíveis na íntegra, publicados entre 2015 e 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol, que abordassem diretamente a temática. Foram excluídos capítulos de livros, editoriais, artigos de opinião sem revisão por pares, publicações duplicadas, artigos incompletos, estudos generalistas, trabalhos com metodologias inadequadas que não respondiam ao objetivo da pesquisa, bem como artigos cujo título ou resumo não demonstrasse claramente a dissertação do trabalho.

Inicialmente, foram identificadas 4.144 publicações na BVS. Após a aplicação do critério de inclusão por idioma (português, inglês e espanhol), permaneceram 4.062 artigos. Com a aplicação do recorte temporal correspondente ao período de 2015 a 2025, restaram 3.970 estudos. Em seguida, aplicaram-se critérios de exclusão delimitando a busca às bases de dados MEDLINE e LILACS, reduzindo a amostra para 1.279 artigos.

Posteriormente, ao restringir a seleção aos assuntos principais (obesidade, microbiota intestinal e disbiose), obtiveram-se 751 publicações. A aplicação dos critérios referentes à exclusão de artigos fora do tema, duplicados, incompletos ou generalistas resultou em 345 estudos. Destes, após a exclusão daqueles com metodologias inadequadas para os objetivos propostos, selecionaram-se 133 artigos.

Na etapa subsequente, procedeu-se à triagem detalhada de títulos e resumos, eliminando-se os trabalhos que não demonstravam clareza quanto à temática investigada, o que resultou em 66 estudos elegíveis. Por fim, foi realizada a triagem final com a leitura e integração

completa dos textos disponíveis na íntegra, culminando numa amostra final de 21 artigos selecionados para a revisão integrativa.

Os estudos selecionados foram analisados de forma descritiva e qualitativa, considerando seus objetivos, aspectos metodológicos, principais resultados e conclusões. Os dados extraídos foram organizados e sintetizados com o propósito de identificar as principais evidências e os mecanismos descritos na literatura acerca da relação entre a microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade.

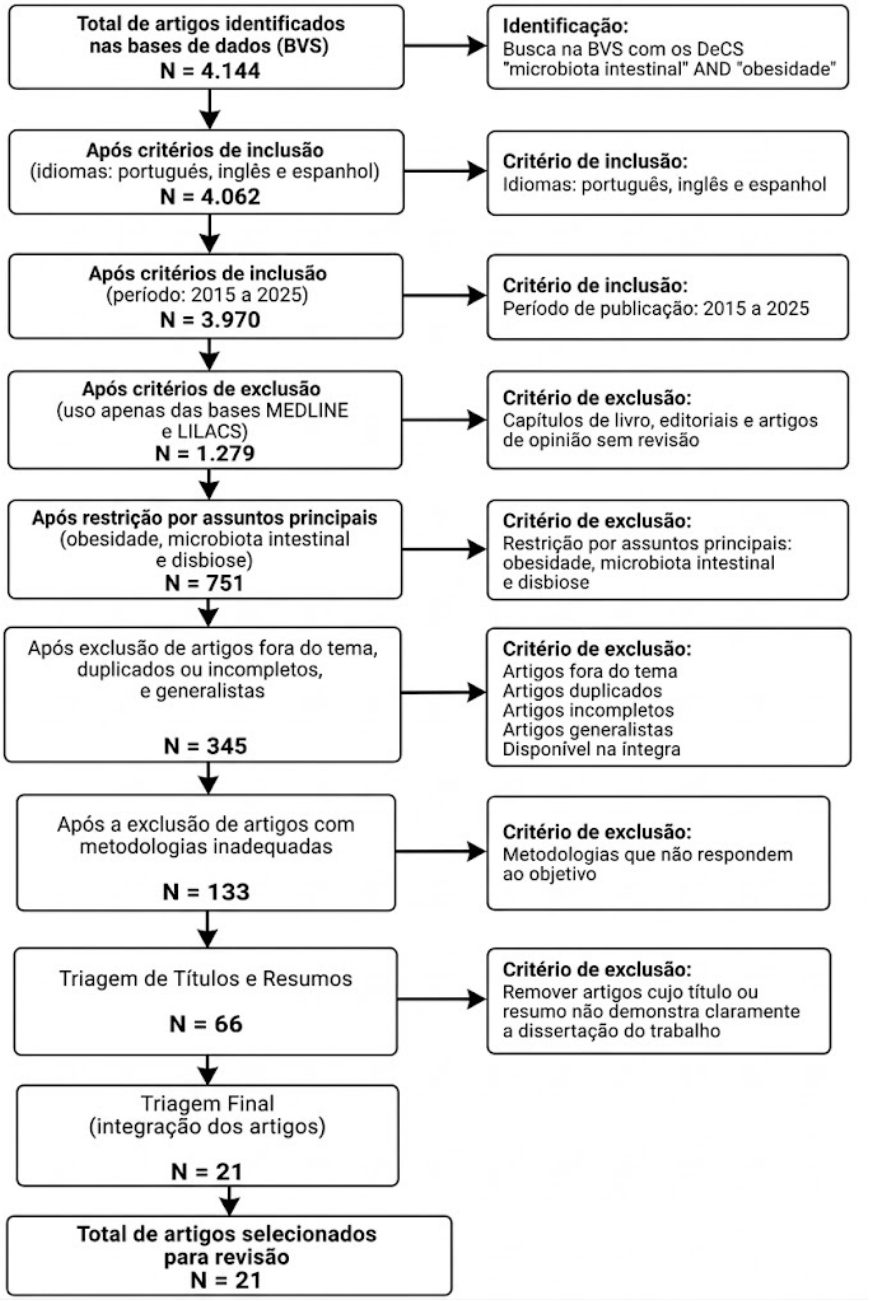


Figura 1 – Fluxograma de seleção dos artigos. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos 21 estudos selecionados evidenciou uma relação complexa entre a microbiota intestinal e os mecanismos envolvidos no desenvolvimento e na manutenção da obesidade. Uma síntese informativa dos estudos selecionados é demonstrada na tabela 1.

Tabela 1 – Síntese informativa dos estudos elegíveis para essa revisão integrativa

Nº	Autor/ano	Tipo de estudo	Principais resultados encontrados
1	**Abenavoli *et al.* (2019)**	Revisão de literatura	A microbiota pode influenciar metabolismo energético, extração de energia e armazenamento de gordura. Probióticos apresentam potencial, mas os efeitos dependem da cepa, dose e duração.
2	**Andrade *et al.* (2015)**	Revisão de literatura	A microbiota participa da digestão, fermentação de fibras, produção de vitaminas e metabólitos e modulação imunológica, influenciando a homeostase e o metabolismo energético.
3	**Brusaferro *et al.* (2018)**	Revisão narrativa	Probióticos podem modificar peso corporal e massa adiposa, mas os resultados são heterogêneos e dependem da espécie/cepa.
4	**Cani (2018)**	Revisão de literatura	Alterações da microbiota podem aumentar a permeabilidade intestinal e favorecer endotoxemia metabólica, inflamação sistêmica de baixo grau e alterações metabólicas.
5	**Carabotti *et al.* (2015)**	Revisão de literatura	O eixo intestino-cérebro estabelece comunicação bidirecional entre microbiota, sistema nervoso entérico e SNC, influenciando metabolismo, imunidade, apetite e homeostase energética.
6	**Castaner *et al.* (2018)**	Revisão sistemática	Encontrou diferenças na microbiota entre indivíduos com e sem obesidade, mas os resultados foram heterogêneos e não permitiram estabelecer um perfil microbiano universal da obesidade.
7	**Cerdó *et al.* (2019)**	Revisão de literatura	Probióticos, prebióticos e simbióticos apresentam potencial de modulação da microbiota e de parâmetros metabólicos, mas os efeitos variam conforme intervenção, dose, duração e população.
8	**Fan & Pedersen (2021)**	Revisão de literatura	A microbiota está relacionada à saúde metabólica e suas alterações podem participar da fisiopatologia da obesidade e do diabetes tipo 2; os autores destacam a necessidade de investigar causalidade.
9	**Górowska-Kowolik & Chobot (2019)**	Revisão de literatura	Alterações microbianas podem modificar o metabolismo energético e participar do desenvolvimento da obesidade e de doenças metabólicas, sob influência de fatores alimentares, ambientais e metabólicos.
10	**Hritcu *et al.* (2023)**	Revisão de literatura	A relação *Firmicutes/Bacteroidetes* foi estudada como possível marcador da obesidade, mas os resultados não são uniformes e essa relação isoladamente não caracteriza a doença.
11	**Magne *et al.* (2020)**	Revisão sistemática	Alguns estudos encontraram aumento da razão *Firmicutes/Bacteroidetes* na obesidade, mas outros não; portanto, a razão F/B não constitui marcador universal.
12	**Morris *et al.* (2023)**	Revisão de literatura	O eixo intestino-cérebro pode participar da obesidade por mecanismos neurais, metabólicos e imunológicos, influenciando fome, saciedade e comportamento alimentar.

Nº	Autor/ano	Tipo de estudo	Principais resultados encontrados
13	**Nunes & Garrido (2018)**	Revisão de literatura	Probióticos, prebióticos e simbióticos podem modular a microbiota e interferir em mecanismos relacionados à obesidade, com resultados dependentes da intervenção e do indivíduo.
14	**Rinninella *et al.* (2019)**	Revisão de literatura	A microbiota apresenta grande variabilidade individual e sofre influência de idade, dieta, antibióticos, estilo de vida, atividade física e IMC; não existe uma composição universal.
15	**Schmidt *et al.* (2017)**	Revisão de literatura	A literatura relaciona disbiose a alterações da diversidade e composição microbiana na obesidade, além de discutir o potencial de probióticos e prebióticos.
16	**Schoeler & De Cesare (2019)**	Revisão de literatura	AGCC, especialmente acetato, propionato e butirato, participam do metabolismo energético, sensibilidade à insulina, secreção de GLP-1/PYY, apetite e resposta imunológica.
17	**Silva *et al.* (2021)**	Revisão de literatura	O microbioma gastrointestinal relaciona-se ao ganho de peso e à obesidade, podendo interferir no metabolismo energético e na utilização dos nutrientes.
18	**Sze & Schloss (2016)**	Meta-análise/reanálise de estudos	A associação microbiota-obesidade foi menos consistente do que inicialmente proposto; não houve associação significativa consistente para a razão *Bacteroidetes/Firmicutes* ou suas abundâncias individuais.
19	**Torres-Fuentes *et al.* (2017)**	Revisão de literatura	O eixo microbiota-intestino-cérebro pode influenciar apetite, saciedade, comportamento alimentar e metabolismo energético por vias neurais, hormonais, metabólicas e imunológicas.
20	**Valdes *et al.* (2018)**	Revisão de literatura	A microbiota integra a relação entre alimentação, metabolismo e saúde; sua composição é influenciada pela dieta e por fatores ambientais.
21	**Zhou *et al.* (2022)**	Revisão de literatura	Alterações da microbiota podem afetar a barreira intestinal e ativar respostas inflamatórias, contribuindo para a inflamação crônica de baixo grau associada à obesidade.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

De maneira geral, os trabalhos demonstraram que alterações na composição, diversidade e atividade funcional da microbiota podem estar associadas a modificações no metabolismo energético, aproveitamento dos nutrientes, produção de metabólitos, integridade da barreira intestinal, resposta inflamatória e comunicação entre o trato gastrointestinal e o sistema nervoso central. Entretanto, os estudos também apresentaram resultados heterogêneos, indicando que não existe um único perfil microbiano capaz de caracterizar universalmente os indivíduos com obesidade. A composição da microbiota sofre influência de fatores como alimentação, idade, índice de massa corporal, atividade física, uso de medicamentos e características individuais, o que dificulta estabelecer uma relação causal direta entre uma determinada alteração microbiana e o desenvolvimento da obesidade.

Entre os estudos analisados, Castaner *et al.* (2018) demonstraram, por meio de revisão sistemática, que indivíduos com obesidade podem apresentar diferenças na composição do microbioma intestinal em comparação aos indivíduos eutróficos. Esses resultados foram complementados por Rinninella *et al.* (2019), que ressaltaram a elevada variabilidade da composição da microbiota intestinal entre os indivíduos, relacionada a fatores dietéticos, ambientais, comportamentais e fisiológicos. Fan e Pedersen (2021) também destacaram a participação da microbiota na saúde metabólica humana, ressaltando que alterações na comunidade microbiana estão associadas a diferentes doenças metabólicas. Dessa forma, os resultados sugerem que a relação entre microbiota e obesidade não depende exclusivamente da presença de determinadas bactérias, mas envolve a diversidade da comunidade microbiana e, principalmente, suas funções metabólicas.

Nesse contexto, a disbiose intestinal aparece como um dos principais fenômenos relacionados à associação entre microbiota e obesidade. A disbiose corresponde a alterações na composição e no equilíbrio da comunidade microbiana, podendo resultar da interação entre alimentação inadequada, sedentarismo, uso de medicamentos e outros fatores ambientais. Silva *et al.* (2021) e Górowska-Kowolik e Chobot (2019) relacionaram alterações do microbioma gastrointestinal a processos envolvidos no ganho de peso e em doenças metabólicas. Entretanto, os estudos analisados indicam que a disbiose não deve ser compreendida como uma alteração única ou padronizada, uma vez que diferentes indivíduos podem apresentar modificações distintas na composição e na funcionalidade de sua microbiota.

Uma das alterações mais discutidas na literatura corresponde à relação entre os filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes*. Alguns estudos identificaram maior proporção de Firmicutes ou aumento da razão *Firmicutes/Bacteroidetes* em indivíduos com obesidade, levantando a hipótese de que determinadas configurações da microbiota poderiam estar associadas a maior aproveitamento energético dos nutrientes. Hritcu *et al.* (2023) discutiram essa relação como um dos aspectos frequentemente investigados na obesidade, enquanto Magne *et al.* (2020) avaliaram especificamente a razão *Firmicutes/Bacteroidetes* como possível marcador de disbiose em indivíduos obesos.

Apesar dessas associações, os resultados não foram uniformes. Magne *et al.* (2020) identificaram que parte dos estudos analisados não demonstrou associação consistente entre a razão *Firmicutes/Bacteroidetes* e a obesidade. De forma semelhante, Sze e Schloss (2016) demonstraram que a relação entre microbiota e obesidade é mais complexa do que a avaliação

isolada da abundância desses dois filos. Os resultados desses estudos indicam que a razão *Firmicutes/Bacteroidetes* apresenta limitações como marcador isolado da obesidade, como apresentado na figura 2. Assim, a interpretação da microbiota deve considerar a diversidade global da comunidade microbiana, os diferentes gêneros e espécies presentes e, sobretudo, a atividade funcional dos microrganismos.

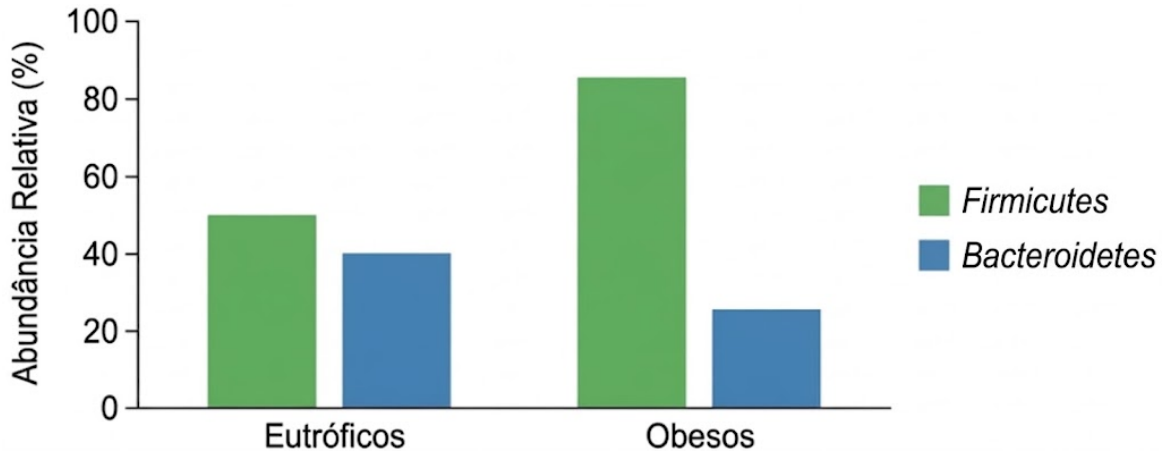


Figura 2 – Comparação qualitativa da abundância relativa dos filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes* entre indivíduos eutróficos e obesos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além das alterações na composição microbiana, os estudos evidenciaram a participação da microbiota no metabolismo energético do hospedeiro. Andrade et al. (2015) destacaram a capacidade dos microrganismos intestinais de participar da digestão e fermentação de componentes da dieta, além da produção de vitaminas e outros metabólitos. A atividade microbiana pode, portanto, modificar a disponibilidade de substratos energéticos e interferir na forma como os nutrientes são utilizados pelo organismo. Abenavoli *et al.* (2019) e Torres-Fuentes *et al.* (2017) também relacionaram a microbiota a mecanismos envolvidos na extração energética dos alimentos, armazenamento de gordura e regulação do metabolismo.

A produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) constitui um dos mecanismos metabólicos mais relevantes identificados nos estudos, visto que a fermentação bacteriana de fibras alimentares no intestino grosso resulta na produção de metabólitos fundamentais, como acetato, propionato e butirato. Conforme destacaram Schoeler e De Cesare (2019), esses metabólitos estabelecem uma importante conexão entre a alimentação, a microbiota e a fisiologia do hospedeiro, atuando na regulação do metabolismo energético e de diferentes processos fisiológicos. Dessa maneira, modificações na quantidade e no tipo de substratos

disponíveis para a fermentação, bem como na composição da comunidade bacteriana, podem alterar o perfil dos metabólitos produzidos e interferir diretamente em mecanismos relacionados ao controle do peso corporal, evidenciando que a relação entre dieta e obesidade vai além do mero cômputo de calorias ingeridas. Assim, a microbiota atua como uma interface entre os componentes alimentares, especialmente a qualidade das fibras para fermentação, e as respostas fisiológicas do organismo, de modo que os achados de Andrade et al. (2015), Schoeler e De Cesare (2019) e Fan e Pedersen (2021) reforçam que as alterações na atividade metabólica e funcional da comunidade microbiana podem ser tão determinantes quanto as variações quantitativas na sua composição bacteriana.

Outro mecanismo identificado nos estudos envolve a integridade da barreira intestinal e sua relação com a resposta inflamatória. Cani (2018) descreveu que alterações da microbiota podem estar associadas ao aumento da permeabilidade intestinal, permitindo maior passagem de componentes bacterianos, como os lipopolissacarídeos, para a circulação sistêmica. Esse fenômeno, conhecido como endotoxemia metabólica, pode estimular respostas inflamatórias de baixo grau. Assim, a disbiose pode estabelecer uma conexão entre o ambiente intestinal e processos inflamatórios sistêmicos relacionados às alterações metabólicas observadas na obesidade.

Zhou *et al*. (2022) reforçaram a importância da interação entre microbiota, barreira intestinal e sistema imunológico na fisiopatologia das doenças metabólicas. A alteração da integridade da barreira intestinal pode facilitar a interação entre produtos microbianos e células do sistema imunológico, contribuindo para a ativação de respostas inflamatórias. Esse processo é particularmente relevante na obesidade, uma vez que a doença apresenta associação com um estado de inflamação crônica de baixo grau. Dessa forma, os resultados analisados sugerem que a microbiota pode participar da obesidade por mecanismos que envolvem simultaneamente metabolismo energético, permeabilidade intestinal e regulação imunológica.

A comunicação entre a microbiota intestinal e o sistema nervoso constitui um componente central dessa relação, sendo estruturada por meio do eixo intestino-cérebro, o qual é descrito por Carabotti et al. (2015) como uma rede de comunicação bidirecional que integra mecanismos neurais, imunológicos e metabólicos. Ampliando essa perspectiva, Torres-Fuentes et al. (2017) e Morris et al. (2023) relacionam a comunidade microbiana a processos envolvidos na regulação do apetite, da saciedade, do comportamento alimentar e da homeostase energética, demonstrando que a influência da microbiota sobre o desenvolvimento da obesidade não se

restringe ao ambiente intestinal, mas engloba vias sinalizadoras capazes de impactar o sistema nervoso central. Dessa forma, a participação desse eixo permite compreender a obesidade como o resultado de uma complexa integração entre múltiplos sistemas fisiológicos: por um lado, alterações na microbiota modificam a produção de metabólitos e sinais que dialogam com o sistema nervoso; por outro, fatores alimentares e comportamentais alteram concorrentemente a própria composição microbiana, confirmando uma dinâmica estritamente bidirecional entre alimentação, comportamento, metabolismo e microbiota (CARABOTTI et al., 2015; TORRES-FUENTES et al., 2017; MORRIS et al., 2023).

Outro aspecto identificado nos estudos foi a possibilidade de modulação da microbiota como estratégia complementar para prevenção e manejo da obesidade. Abenavoli *et al.* (2019), Brusaferro *et al.* (2018), Cerdó *et al.* (2019) e Nunes e Garrido (2018) analisaram o potencial de probióticos, prebióticos e simbióticos na modificação da composição e atividade da microbiota intestinal. Algumas intervenções apresentaram efeitos favoráveis sobre parâmetros relacionados ao peso corporal, massa adiposa, composição microbiana e metabolismo. Entretanto, os resultados foram variáveis entre os estudos, especialmente em função das diferenças entre cepas bacterianas, doses, duração das intervenções e características das populações avaliadas.

A heterogeneidade observada nas intervenções demonstra que a modulação da microbiota não produz necessariamente os mesmos efeitos em todos os indivíduos. Cerdó *et al.* (2019) identificaram resultados favoráveis associados a prebióticos e simbióticos em determinados contextos, enquanto Brusaferro *et al.* (2018) destacaram que os efeitos dos probióticos não foram uniformes entre os estudos avaliados. Dessa forma, embora exista potencial terapêutico na utilização de estratégias destinadas à modulação da microbiota, os resultados disponíveis não permitem estabelecer uma intervenção única como tratamento isolado da obesidade.

Os achados também reforçam a importância da alimentação como um dos principais fatores capazes de modificar a microbiota intestinal. A disponibilidade de fibras, a qualidade da dieta e o padrão alimentar podem alterar os substratos disponíveis para fermentação e, consequentemente, modificar a composição e a atividade metabólica da comunidade microbiana. Valdes *et al.* (2018) destacaram a relação entre microbiota, nutrição e saúde, enquanto Rinninella *et al.* (2019) demonstraram que a composição da microbiota é influenciada por múltiplos fatores ambientais e individuais. Dessa maneira, as alterações microbianas

observadas na obesidade devem ser interpretadas dentro de um contexto mais amplo, no qual alimentação e estilo de vida desempenham papel importante.

A análise conjunta dos 21 estudos selecionados demonstra que a relação entre microbiota intestinal e obesidade opera por meio de uma rede de mecanismos interdependentes, na qual a alteração da composição microbiana modifica a fermentação de nutrientes e o perfil de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), interferindo no metabolismo energético. Paralelamente, o quadro de disbiose associa-se ao comprometimento da integridade da barreira intestinal, favorecendo o desenvolvimento de endotoxemia metabólica e inflamação sistêmica de baixo grau, e atua na sinalização bidirecional do eixo intestino-cérebro, influenciando mecanismos centrais do apetite, da saciedade e do comportamento alimentar. Contudo, apesar do consenso quanto à existência dessa interação fisiopatológica, a acentuada heterogeneidade dos resultados constitui uma limitação importante para a definição de um perfil microbiano universal associado à obesidade. A ausência de consistência em marcadores como a razão *Firmicutes/Bacteroidetes* e a variabilidade observada nas intervenções com probióticos, prebióticos e simbióticos evidenciam que a microbiota não se estabelece como uma causa isolada da doença, mas sim como um componente multifatorial e individualizado, continuamente moldado por interações genéticas, alimentares, metabólicas e ambientais.

Dessa forma, a compreensão do microbioma na obesidade deve ultrapassar a mera identificação quantitativa de grupos bacterianos isolados, priorizando a avaliação de sua diversidade, funcionalidade e integração com as características do hospedeiro. Embora os achados reforcem o potencial da microbiota intestinal como alvo promissor para futuras estratégias preventivas e terapêuticas mediante modulação dietética e microbiana, a superação do caráter predominantemente correlacional dos dados atuais exige a realização de estudos longitudinais e ensaios clínicos robustos. Tais investigações serão fundamentais para esclarecer as relações de causalidade, determinar a relevância metabólica de alterações microbianas específicas e avaliar a efetividade e a segurança de abordagens individualizadas no manejo e prevenção da obesidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão integrativa permitiu analisar a relação entre a microbiota intestinal e o desenvolvimento da obesidade, evidenciando que alterações na composição e na atividade dos

microrganismos intestinais podem estar associadas a mecanismos importantes da fisiopatologia da doença.

Os principais achados indicam que a disbiose intestinal pode interferir no metabolismo energético, na extração de energia dos alimentos, na produção de metabólitos e na resposta inflamatória do organismo. A alteração da relação entre *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, embora não seja suficiente para explicar isoladamente a obesidade, aparece como um dos aspectos discutidos na literatura. Além disso, a endotoxemia metabólica e a inflamação crônica de baixo grau constituem possíveis mecanismos pelos quais alterações da microbiota podem contribuir para alterações metabólicas relacionadas ao excesso de peso.

Também foi possível observar que estratégias de modulação da microbiota, incluindo probióticos, prebióticos e intervenções dietéticas, apresentam potencial como medidas complementares na prevenção e no tratamento da obesidade. Entretanto, diante da natureza multifatorial da doença, essas estratégias não devem ser consideradas de forma isolada.

Conclui-se, portanto, que a microbiota intestinal apresenta papel relevante na relação entre alimentação, metabolismo, inflamação e obesidade, constituindo um possível alvo para futuras estratégias terapêuticas. Entretanto, são necessários estudos adicionais, especialmente pesquisas longitudinais e ensaios clínicos, para esclarecer os mecanismos de causalidade e determinar a efetividade e a segurança de intervenções destinadas à modulação da microbiota intestinal.

REFERÊNCIAS

ABENAVOLI L, *et al*. Gut microbiota and obesity: a role for probiotics. Nutrients, 2019; 11(11): 2690.

ANDRADE LS, *et al*. Microbiota intestinal e saúde. Revista de Nutrição, 2015; 28(6): 659-671.

BRUSAFERRO A, *et al*. Is it time to use probiotics to prevent or treat obesity? Nutrients, 2018; 10(11): 1613.

CANI PD. Human gut microbiome: hopes, threats and promises. Gut, 2018; 67(9): 1716-1725.

CARABOTTI M, *et al*. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. Annals of Gastroenterology, 2015; 28(2): 203-209.

CASTANER O, *et al*. The gut microbiome profile in obesity: a systematic review. International Journal of Endocrinology, 2018; 2018: 1-9.

CERDÓ T, GARCÍA-SANTOS JA, GUTIÉRREZ-REPISO C. Role of probiotics and prebiotics in obesity management. Nutrients, 2019; 11(3): 635.

FAN Y, PEDERSEN O. Gut microbiota in human metabolic health and disease. Nature Reviews Microbiology, 2021; 19(1): 55-71.

GÓROWSKA-KOWOLIK K, CHOBOT A. The role of gut microbiome in obesity and diabetes. World Journal of Pediatrics, 2019; 15(1): 2-9.

HRITCU L, *et al*. Gut microbiota and obesity: focus on Firmicutes/Bacteroidetes ratio. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2023; 158: 114124.

MAGNE F, *et al*. The Firmicutes/Bacteroidetes ratio: a relevant marker of gut dysbiosis in obese patients? Nutrients, 2020; 12(5): 1474.

MORRIS G, *et al*. The gut-brain axis in obesity. Progress in Neurobiology, 2023; 223: 102434.

NUNES ML, GARRIDO MP. A obesidade e a ação dos prebióticos, probióticos e simbióticos na microbiota intestinal. Nutrição Brasil, 2018; 17(2): 122-128.

RINNINELLA E, *et al*. What is the healthy gut microbiota composition? Microorganisms, 2019; 7(1): 14.

SCHMIDT L, *et al*. Obesidade e sua relação com a microbiota intestinal. Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde, 2017; 6(2): 1-10.

SCHOELER M, DE CESARE A. From dietary fiber to host physiology: short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. Cell Host & Microbe, 2019; 25(1): 1-12.

SILVA ELO, *et al*. Interferência do microbioma gastrointestinal no ganho de peso e obesidade. Revista Eletrônica Acervo Científico, 2021; 30.

SZE MA, SCHLOSS PD. Looking for a signal in the noise: revisiting obesity and the microbiome. mBio, 2016; 7(4): e01018-16.

TORRES-FUENTES C, *et al*. The microbiota-gut-brain axis in obesity. The Lancet Gastroenterology & Hepatology, 2017; 2(10): 747-756.

VALDES AM, *et al*. Role of the gut microbiota in nutrition and health. BMJ, 2018; 361: k2179.

ZHOU W, *et al*. Gut microbiota and inflammation in obesity. Frontiers in Immunology, 2022; 13: 832445.