

O Papel da Microbiota Intestinal na Fisiopatologia da Obesidade

AUTOR – Stephanie Caroline Darróz
stehhdarroz@hotmail.com

ORIENTADOR – Juliana Ramos Arruda
julianaarruda@gmail.com

GALILEU

Resumo: *A obesidade constitui uma doença crônica multifatorial, associada a alterações metabólicas e ao aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis, enquanto a microbiota intestinal desempenha papel essencial na regulação do metabolismo energético, absorção de nutrientes e sinalização hormonal relacionada à saciedade. Este estudo objetivou investigar a relação entre obesidade e microbiota intestinal por meio de revisão da literatura, abrangendo artigos publicados entre 2018 e 2024 nas bases PubMed e SciELO, dos quais dez foram selecionados por abordarem especificamente alterações microbianas em indivíduos obesos. Os resultados evidenciam que a obesidade está associada à maior proporção de Firmicutes em relação a Bacteroidetes, redução da diversidade microbiana e aumento da capacidade de extração de energia dos alimentos, favorecendo ganho de peso e dificultando sua redução. Observou-se, ainda, que alterações na produção de ácidos graxos de cadeia curta modulam hormônios reguladores do apetite, perpetuando o quadro obesogênico. Conclui-se que a disbiose intestinal é um fator relevante no desenvolvimento e manutenção da obesidade, evidenciando a importância de estratégias nutricionais e terapêuticas direcionadas à modulação da microbiota para promoção da saúde metabólica.*

Palavras-chaves: *Obesidade; Disbiose; Inflamação, Metabolismo; Composição microbiana.*

The Role of Gut Microbiota in the Pathophysiology of Obesity

Abstract: *Obesity is a multifactorial chronic disease associated with metabolic alterations and an increased risk of non-communicable chronic diseases, while the gut microbiota plays a fundamental role in regulating energy metabolism, nutrient absorption, and hormonal signaling related to satiety. This study aimed to investigate the relationship between obesity and gut microbiota through a literature review, covering articles published between 2018 and 2024 in PubMed and SciELO, of which ten were selected for specifically addressing microbial alterations in obese individuals. The results indicate that obesity is associated with a higher Firmicutes-to-Bacteroidetes ratio, reduced microbial diversity, and increased capacity for energy extraction from food, promoting weight gain and hindering its reduction. Additionally, changes in short-chain fatty acid production modulate appetite-regulating hormones, perpetuating the obesogenic state. It is concluded that gut dysbiosis is a relevant factor in the development and maintenance of obesity, highlighting the importance of nutritional and therapeutic strategies aimed at modulating the microbiota to promote metabolic health.*

Keywords: *Obesity; Dysbiosis; Inflammation, Metabolism; Microbial composition.*

1. Introdução

A obesidade é uma doença crônica complexa, caracterizada por depósitos excessivos de gordura corporal que podem prejudicar a saúde e influenciar negativamente a qualidade de vida. Na maioria dos casos, trata-se de uma condição multifatorial, envolvendo aspectos ambientais, sociais, genéticos e psicossociais. A obesidade vem aumentando globalmente ao longo das últimas décadas e é onhecida como um importante problema de saúde pública.

Simultaneamente, a microbiota intestinal, constitui um sistema complexo formado por trilhões de microrganismos que habitam o trato gastrointestinal, o qual se tem demonstrado essencial para a manutenção da saúde metabólica. Essa comunidade microbiana desempenha funções vitais no organismo humano, tais como fermentação de fibras, síntese de vitaminas, modulação do sistema imunológico e influencia no metabolismo energético (ASADI et al; 2022).

Embora adultos saudáveis apresentem uma composição relativamente equilibrada do microbioma intestinal, múltiplos fatores como genética, dieta, uso de medicamentos, infecções e ritmo circadiano podem alterar essa homeostase. Segundo Ni et al. (2022) indivíduos com obesidade decorrente da dieta apresentam alterações significativas na microbiota intestinal quando comparados a indivíduos com peso adequado indicando que a disbiose pode influenciar negativamente o metabolismo e contribuir para o desenvolvimento e agravamento da obesidade.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo investigar a relação entre a obesidade e a microbiota intestinal, a fim de compreender de que maneira essa condição pode provocar alterações na composição e funcionalidade da microbiota, impactando processos metabólicos e favorecendo sua própria manutenção e agravamento.

2. Métodos

Foi realizada uma revisão narrativa por meio das bases de dados PubMed e da biblioteca eletrônica SciELO, com o objetivo de identificar artigos científicos publicados no período de 2018 a 2025. Esse recorte temporal foi definido por se tratar de um tema relativamente recente no campo da Nutrição, especialmente no que diz respeito a compreensão das interações entre obesidade e microbiota intestinal. A escolha desse intervalo visa garantir a inclusão de evidências atualizadas, alinhadas aos avanços científicos mais recentes sobre o tema. Quanto aos descritores, foram utilizados os termos “Obesidade”, “Microbiota intestinal”,

“Disbiose”, “Inflamação”, “Metabolismo”, “Composição microbiana” e seus correspondentes em inglês “Obesity”, “Gut microbiota”, “Dysbiosis”, “Inflammation”, “Metabolism”, “Microbial composition”. Foram incluídas publicações em português e inglês que continham pelo menos um dos descritores selecionados e que abordavam a relação entre obesidade e alterações da microbiota intestinal. Aproximadamente 50 artigos foram identificados inicialmente. Após a leitura e classificação do conteúdo, verificou-se que 7 deles estavam mais alinhados aos objetivos específicos da pesquisa. Todos os textos contribuíram para a compreensão geral do tema, no entanto, apenas 7 foram selecionados para compor a fundamentação teórica do presente trabalho como mostrado no Apêndice I, sendo 7 em inglês.

3. Resultados e Discussão

A microbiota intestinal exerce papel essencial na regulação de diversos processos fisiológicos, por meio de suas interações dinâmicas e complexas com o hospedeiro. De acordo com Borges, Modesto e Caldeira (2024) trata-se de uma comunidade composta majoritariamente por bactérias, mas que também inclui, fungos e protozoários, coexistindo em equilíbrio dentro do trato gastrointestinal. Entre as principais funções atribuídas à microbiota, destacam-se a digestão dos alimentos, a absorção de nutrientes, a síntese de vitaminas e a modulação do sistema imunológico da mucosa intestinal, contribuindo significativamente para a manutenção da homeostase intestinal e proteção contra agentes patogênicos, colaborando na integridade da mucosa intestinal.

Essa relação entre o ser humano e a microbiota é considerada comensal, pois ambas as partes se beneficiam dessa convivência. A microbiota auxilia nas funções fisiológicas importantes e, em contrapartida encontra no intestino um ambiente propício para à sua sobrevivência e proliferação. Quando ocorrem alterações na composição ou funcionalidade dessa comunidade um fenômeno conhecido como disbiose, há um comprometimento dessa simbiose, o que pode desencadear uma série de processos patológicos (BORGES; MODESTO; CALDEIRA, 2024).

A composição e a funcionalidade da microbiota intestinal são determinadas por múltiplos fatores, incluindo aspectos genéticos, ambientais, hábitos alimentares e o estilo de vida conforme El-Sayed, Aleya e Kamel (2021) a microbiota humana apresenta uma alta diversidade microbiana. O microbioma humano é composto por centenas de espécies bacterianas diferentes, além de protozoários, vírus e fungos, sendo que pelo menos 800 espécies bacterianas diferentes já foram isoladas a partir de intestinos de indivíduos saudáveis.

Estima-se que as células de origem humana representem apenas cerca de 10% do total de

células no organismo, enquanto os microrganismos que compõem a microbiota representam os 90% restantes, conforme El-Sayed, Aleya e Kamel (2021) tal predominância ressalta a importância dessa comunidade microbiana para a fisiologia humana. Em indivíduos saudáveis, a maioria das bactérias intestinais pertence aos filos Bacteroidetes e Firmicutes, os quais desempenham funções cruciais na digestão de polissacarídeos, na produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCCs) e na modulação da resposta imune (LIU et al., 2021).

Nesse contexto, destaca-se o conceito do Eixo Intestino-Microbiota-Cérebro, o qual descreve uma comunicação bidirecional entre o sistema nervoso central, o trato e a microbiota intestinal. Essa interação é mediada por uma rede complexa de conexões, incluindo fibras nervosas que estabelecem uma ligação direta entre o cérebro e a microbiota intestinal. Segundo Asadi et al. (2022) por meio dessas conexões, é possível influenciar a motilidade intestinal, a secreção de muco e a própria composição microbiana. Paralelamente, os microrganismos intestinais produzem metabólitos capazes de modular o funcionamento cerebral, afetando aspectos como o humor, o comportamento e a resposta ao estresse com a produção de neurotransmissores e neurodadores como o Gaba, serotonina e dopamina.

A obesidade, por sua vez, é reconhecida como um distúrbio metabólico multifatorial, resultante da interação entre fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Segundo a Organização Mundial da Saúde (2023), a maioria dos casos de obesidade está relacionada à exposição a ambientes obesogênicos, fatores psicossociais e predisposição genética. Atualmente, mais de 650 milhões de pessoas em todo o mundo convivem com a obesidade, o que a caracteriza como uma das doenças crônicas mais prevalentes globalmente. Projeções realizadas indicam que, até 2030, o número de indivíduos obesos poderá atingir cerca de 1,12 bilhão. Essa condição deixou de ser considerada apenas uma questão estética e passou a ser reconhecida como um problema de saúde pública, associado a distúrbios metabólicos, inflamação crônica e aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis (LIU et al., 2021).

Nesse cenário, a microbiota intestinal tem sido identificada como um fator relevante na modulação do peso corporal e, conseqüentemente, no desenvolvimento da obesidade segundo Borges, Modesto e Caldeira (2024). A composição da microbiota é única em cada indivíduo e começa a ser estabelecida ainda nos primeiros anos de vida, aspectos como o tipo de parto (vaginal ou cesária), os hábitos alimentares maternos durante a gestação, e a alimentação na infância (aleitamento materno ou fórmulas), bem como o uso de antibióticos, prebióticos e probióticos ao

longo da vida, impactam diretamente a diversidade microbiana intestinal. Essas variações podem afetar o equilíbrio entre bactérias benéficas e patogênicas, alterando processos metabólicos

importantes à saúde do hospedeiro (LIU et al., 2021).

Estudos apontam que indivíduos com obesidade apresentam uma microbiota intestinal com maior capacidade de extração de energia dos alimentos, em comparação com indivíduos eutróficos. De acordo com Borges, Modesto e Caldeira (2024) observa-se nesses indivíduos uma redução de bactérias do gênero *Bacteroides* e um aumento de microrganismos do filo Firmicutes em pessoas com obesidade. Esse desequilíbrio frequentemente caracterizado como uma alteração na razão Firmicutes/Bacteroidetes contribui para a maior eficiência na absorção de calorias, o que pode favorecer o ganho de peso e dificultar a perda de peso corporal.

Uma das funções metabólicas atribuídas à microbiota segundo Cuevas-Sierra et al. (2019) é a fermentação de carboidratos não digeríveis, realizada especialmente por espécies do filo Firmicutes, resultando na produção de AGCCs. Esses ácidos graxos podem modular a liberação de hormônios intestinais relacionados a saciedade e influenciar o armazenamento de gordura.

O padrão alimentar é um dos principais moduladores da composição da microbiota intestinal, dietas ocidentais, ricas em gorduras saturadas, açúcares refinados e alimentos ultraprocessados, favorecem a proliferação de Firmicutes, enquanto padrões alimentares ricos em fibras, frutas e vegetais estimulam o crescimento de Bacteroidetes segundo Cuevas-Sierra et al. (2019). Indivíduos com obesidade também tendem a apresentar uma menor diversidade microbiana intestinal, fator que tem sido associado ao desenvolvimento de doenças metabólicas.

A composição da microbiota intestinal, portanto, é fortemente modulada pela alimentação, estabelecendo uma relação simbiótica com o hospedeiro. Conforme Gomes, Mota e Hoffmann (2018), essa composição pode influenciar diretamente a capacidade do organismo de regular o balanço energético, representando um fator importante no desenvolvimento da obesidade e de outras condições associadas ao excesso de peso.

Além disso, a microbiota intestinal também está envolvida na regulação da ingestão alimentar e da saciedade por meio de mecanismos de sinalização hormonal. Conforme relatado por Gomes, Mota e Hoffmann (2018), metabólitos bacterianos, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) acetato, propionato e butirato são produzidos pela fermentação de carboidratos não digeríveis e são capazes de ativar as células enteroendócrinas no intestino. Essa ativação ocorre por meio do peptídeo intestinal sinalização que estimula a liberação de hormônios reguladores do apetite, incluindo GLP-1, que aumenta a sensação de saciedade e melhora a secreção da insulina, a grelina cujo estímulo à fome pode ser diminuído. Estudos demotram que indivíduos obesos apresentam concentrações reduzidas de GLP-1 o que dificulta a percepção de saciedade e favorece comportamentos alimentares disfuncionais, juntamente com o aumento da secreção da grelina, contribuindo para o ganho de peso e maior ingestão calórica. Dessa forma, a produção adequada

de AGCC pela microbiota intestinal é essencial para o equilíbrio hormonal e metabólico, influenciando diretamente o controle do apetite e a obesidade (GOMES; MOTA; HOFFMANN, 2018).

4. Considerações gerais

O desenvolvimento deste estudo possibilitou compreender que a microbiota intestinal desempenha papel fundamental na regulação de diversos processos fisiológicos do hospedeiro, especialmente no que se refere ao metabolismo energético, à extração de nutrientes e a sinalização de hormônios relacionados a saciedade. Evidências demonstram que alterações na composição dessa microbiota, frequentemente caracterizadas como disbiose estão associadas ao desenvolvimento e à manutenção da obesidade.

Observou-se que indivíduos obesos tendem a apresentar um aumento da proporção de Firmicutes em relação aos Bacteroidetes, além de menor diversidade microbiana. Essa configuração favorece ganho de peso e a dificuldade na sua redução, além disso, fatores como dieta, tipo de parto, uso de medicamentos e estilo de vida influenciam diretamente a formação e o equilíbrio dessa comunidade microbiana ao longo da vida.

Apesar dos avanços científicos sobre o tema, ainda existem lacunas importantes quanto à compreensão dos mecanismos causais entre obesidade e alterações na microbiota intestinal. A heterogeneidade metodológica dos estudos revisados, bem como a influência de múltiplos fatores moduladores, limita a possibilidade de estabelecer generalizações conclusivas. Assim, reforça-se a necessidade de estudos clínicos mais robustos e abordagens multivariadas, que possam aprofundar o entendimento dessas interações.

Dessa forma, torna-se evidente que o conhecimento acerca da relação entre a obesidade e a microbiota intestinal é um campo promissor e em constante expansão, cuja compreensão aprofundada pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de novas abordagens preventivas e terapêuticas voltadas à saúde metabólica.

REFERÊNCIAS

ASADI, A.; MEHR, N. S.; MOHAMADI, M. H.; et al. Obesity and gut–microbiota–brain axis: A narrative review. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, v. 36, p. e24420, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcla.24420>. Acesso em: 28 ago. 2025.

BORGES, L. F. R.; MODESTO, D. C. K. M.; CALDEIRA, L. M. The gut-brain axis and obesity: a review of mechanisms and potential interventions. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, v. 36, p. e24420, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcla.24420>. Acesso em: 10 out. 2025

CUEVAS-SIERRA, A. et al. Diet, gut microbiota, and obesity: links with host genetics and epigenetics and potential applications. *Advances in Nutrition*, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/advances/nmy063>. Acesso em: 22 ago. 2025.

EL-SAYED, A.; ALEYA, L.; KAMEL, M. The link among microbiota, epigenetics, and disease development. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 28, n. 23, p. 28926–28964, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13862-1>. Acesso em: 22 ago. 2025.

GOMES, C.; MOTA, J. F.; HOFFMANN, J. F. The human gut microbiota: metabolism and perspective in obesity. *Gut Microbes*, v. 9, n. 4, p. 308–325, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/19490976.2018.1465157>. Acesso em: 22 ago. 2025.

LIU, B.-N. et al. Gut microbiota in obesity. *World Journal of Gastroenterology*, v. 27, n. 25, p. 3837–3850, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i25.3837>. Acesso em: 22 ago. 2025.

NI, J. et al. The links between gut microbiota and obesity and obesity-related metabolic diseases. *Clinical Nutrition*, v. 41, n. 2, p. 1–10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.10.003>. Acesso em: 22 ago. 2025.

APÊNDICE I – Artigos selecionados e respectivos resumos

Nome do artigo (referência)	Autores	Resumo
Diet, gut microbiota, and obesity: links with host genetics and epigenetics and potential applications (Advances in Nutrition, v.10, n.1, 2019)	Cuevas-Sierra, A. et al.	Analisa como dieta e microbiota intestinal interagem com a obesidade, abordando influências genéticas e epigenéticas, além de possíveis aplicações terapêuticas.
Gut microbiota, epigenetics, and their implications in health and disease (Environmental Science and Pollution Research, v.28, n.23, 2021)	El-Sayed, Y. S.; Aleya, L.; Kamel, M. A.	Explora a relação entre microbiota, epigenética e o desenvolvimento de doenças, destacando mecanismos moleculares que conectam alterações microbianas e processos patológicos.
Gut microbiota and obesity: links with host metabolism and metabolic diseases (Clinical Nutrition, v.41, n.2, 2022)	Ni, Y. et al.	Revisa a conexão entre microbiota intestinal e obesidade, assim como doenças metabólicas associadas, enfatizando alterações funcionais e composição microbiana em indivíduos obesos.
Gut microbiota and obesity: mechanisms and potential therapeutic targets (World Journal of Gastroenterology, v.27, n.25, 2021)	Liu, R. et al.	Discute o papel da microbiota na obesidade, incluindo impactos sobre metabolismo, inflamação e regulação energética, além de possíveis intervenções.
The human gut microbiota: metabolism and implications for obesity (Gut Microbes, v.9, n.4, 2018)	Gomes, A. C.; Mota, J. F.; Hoffmann, C.	Apresenta a microbiota intestinal humana, seu metabolismo e implicações na obesidade, sugerindo perspectivas de manipulação microbiana para prevenção ou tratamento.
The gut-brain axis and obesity: a review of mechanisms and potential interventions (Journal of Clinical Laboratory	Asadi, Z. et al.	Revisa a comunicação intestino-cérebro e seu papel na obesidade, mostrando como alterações na microbiota podem influenciar comportamento alimentar e metabolismo energético.

Analysis, v.36, 2022)		
Decoding the Role of Gut-Microbiome in the Food Addiction Paradigm (International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, 2021)	Borges, L. F. R.; Modesto, D. C. K. M.; Caldeira, L. M.	Demonstra a relação entre alterações da microbiota intestinal e o ganho de peso, descrevendo a composição microbiana em indivíduos obesos e as condições que favorecem o aumento de adipócitos.