

Microbiota intestinal e sua relação com a obesidade – Uma revisão de literatura

Intestinal microbiota and its relationship with obesity – A literature review

Microbiota intestinal y su relación com la obesidade – Uma revisión de la literatura

Recebido: 04/06/2024 | Revisado: 12/06/2024 | Aceitado: 13/06/2024 | Publicado: 16/06/2024

Ana Carolina Fuão Lobo Flório

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6980-2011>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: acfuao@gmail.com

Maria Cláudia da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7172-8064>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: maria.silva@ceub.edu.br

Resumo

Devido a sua complexidade e por desenvolver diversas doenças no ser humano, a obesidade deve ser reconhecida e tratada como uma enfermidade. O seu desenvolvimento pode estar relacionado com o desequilíbrio da microbiota intestinal, onde acontece uma desordem na microbiota mediante ao desajuste da colonização bacteriana, sendo predominante bactérias nocivas sobre as benéficas, relevante no diagnóstico de várias doenças. O objetivo deste estudo foi revisar as descobertas acerca da relação entre a microbiota intestinal e a obesidade, analisando as possíveis alterações no microbioma de obesos. Para a elaboração do trabalho, foram utilizados arquivos como: artigos científicos, documentos legais, e revistas, predominante na base de dados: Google acadêmico, Scielo, Pubmed. Dessa forma, podendo ter uma composição diferente em humanos eutróficos e obesos, já que ela auxilia e contribui para o metabolismo de forma geral, exercendo importante função em converter o alimento em nutrientes e energia. A microbiota intestinal tem sido foco em vários estudos que relacionam a participação de bactérias intestinais no metabolismo energético, e no desenvolvimento da obesidade. Alguns dados provam que os arranjos da microbiota intestinal são diferentes em indivíduos eutróficos e obesos, diante desse fato, acredita-se que ela participe no processo de sobrepeso e obesidade.

Palavras-chave: Microbiota; Obesidade; Sobrepeso.

Abstract

Due to its complexity and the fact that it develops several diseases in humans, obesity must be recognized and treated as an illness. Its development may be related to the imbalance of the intestinal microbiota, where a disorder occurs in the microbiota due to the imbalance of bacterial colonization, with harmful bacteria predominant over the beneficial ones, relevant in the diagnosis of various diseases. The objective of this study was to review the findings about the relationship between the intestinal microbiota and obesity, analyzing possible changes in the microbiome of obese people. To prepare the work, files such as: scientific articles, legal documents, and magazines were used, predominantly in the database: Google Scholar, Scielo, Pubmed. Therefore, it may have a different composition in eutrophic and obese humans, as it helps and contributes to metabolism in general, playing an important role in converting food into nutrients and energy. The intestinal microbiota has been the focus of several studies that link the participation of intestinal bacteria in energy metabolism and the development of obesity. Some data prove that the arrangements of the intestinal microbiota are different in eutrophic and obese individuals; given this fact, it is believed that it participates in the process of overweight and obesity.

Keywords: Microbiota; Obesity; Overweight.

Resumen

Debido a su complejidad y a que desarrolla diversas enfermedades en el ser humano, la obesidad debe ser reconocida y tratada como una enfermedad. Su desarrollo puede estar relacionado con el desequilibrio de la microbiota intestinal, donde se produce un trastorno en la microbiota debido al desequilibrio de la colonización bacteriana, predominando las bacterias dañinas sobre las beneficiosas, relevantes en el diagnóstico de diversas enfermedades. El objetivo de este estudio fue revisar los hallazgos sobre la relación entre la microbiota intestinal y la obesidad, analizando posibles cambios en el microbioma de las personas obesas. Para la elaboración del trabajo se utilizaron archivos como: artículos científicos, documentos legales y revistas, predominantemente en la base de datos: Google Scholar, Scielo, Pubmed. Por tanto, puede tener una composición diferente en humanos eutróficos y obesos, ya que ayuda y contribuye al metabolismo en general, desempeñando un papel importante en la conversión de los alimentos en nutrientes y energía. La microbiota intestinal ha sido objeto de varios estudios que vinculan la participación de las

bacterias intestinales en el metabolismo energético y el desarrollo de la obesidad. Algunos datos demuestran que la disposición de la microbiota intestinal es diferente en individuos eutróficos y obesos, por lo que se cree que participa en el proceso de sobrepeso y obesidad.

Palabras clave: Microbiota; Obesidad; Exceso de Peso.

1. Introdução

A obesidade é uma doença crônica, progressiva, definida pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, podendo ter como consequência várias implicações à saúde a médio ou longo prazo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (Dâmaso; Campos, 2024) considera-se obesidade quando o IMC encontra-se acima de 30 kg/m², e IMC igual ou maior que 40kg/m² são classificados como obesidade mórbida ou grave (Spezia *et al.*, 2009). Com seu surgimento associado a causas multifatoriais associadas a estilo de vida, e fatores genéticos, hereditários, psicológicos, culturais e étnicos (Lottenberg *et al.*, 2022).

Devido a sua complexidade e por desenvolver diversas doenças no ser humano, a obesidade deve ser reconhecida e tratada como uma enfermidade. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (Abeso, 2012), em 2012 a obesidade estava associada à morte de 2,8 milhões de pessoas e 12% da população mundial são considerados obesos. Hoje, nos Estados Unidos (EUA), um em cada três adultos é obeso. No Brasil, a prevalência de obesos atingiu, entre 2008 e 2009, cerca de 10% da população. Estima-se que em 2025 esse índice atingirá 20% (Andrade *et al.*, 2015).

O seu desenvolvimento pode estar relacionado com o desequilíbrio da microbiota intestinal, podendo ter uma composição diferente em humanos eutróficos e obesos (Santos *et al.*, 2016). Evidências recentes têm sugerido o envolvimento da microbiota intestinal na regulação energética, e no processo inflamatório, sendo um fator ambiental relacionado à fisiopatologia da obesidade (Borges *et al.*, 2014).

A microbiota intestinal humana é composta de aproximadamente 100 trilhões de bactérias envolvendo mais de mil espécies e relação de simbiose com o organismo. Ela auxilia e contribui para o metabolismo de forma geral, exercendo importante função em converter o alimento em nutrientes e energia (Andrade *et al.*; 2015). Na microbiota contém uma variedade de micro-organismos vivos que colonizam o intestino, e seu desenvolvimento acontece ao longo do ciclo de vida (desde o nascimento até a vida adulta) e é determinado pela interação entre fatores genéticos, a quantidade e tipo de alimentos ingeridos, o estilo de vida e o uso de antibióticos (Vitiato *et al.*, 2022).

Existe uma relação entre o intestino e a saúde, sendo, este órgão, considerado pela medicina moderna nosso segundo cérebro em meio ao conceito de permeabilidade intestinal, e a eficaz absorção nutricional pode ser alterada devido aos desequilíbrios, como má absorção, interação fármaco-nutriente, alterações na permeabilidade da mucosa e, conseqüente, um desequilíbrio da microbiota intestinal (Kercher *et al.*, 2016).

Há uma associação da obesidade com a disbiose (alteração na microbiota intestinal, em que a bactéria patogena tem o domínio sobre as bactérias benéficas) alterando a absorção de nutrientes no intestino, e aumentando a gordura corporal (Santos *et al.*, 2016). Com isso, a microbiota intestinal vem sendo considerada um importante fator envolvido na regulação do peso corporal e de doenças associadas à obesidade (Lage *et al.*, 2012).

Diante do exposto, este estudo terá por objetivo revisar as descobertas acerca da relação entre a microbiota intestinal e a obesidade, analisando as possíveis alterações no microbioma de obesos.

2. Metodologia

O presente estudo realizou uma revisão de literatura simples e narrativa sobre a relação entre a microbiota intestinal e a obesidade. Realizou-se uma revisão narrativa conforme é uma das etapas cruciais na metodologia de um artigo é a revisão da

literatura, que tem como objetivo principal buscar estudos prévios que possam responder à questão de pesquisa ou até mesmo revisões literárias do tipo narrativa. Para isso, é necessário realizar uma pesquisa de estudos elegíveis, os quais são devidamente selecionados. Essa busca tem como intuito reunir o máximo de referências pertinentes possíveis, o que requer a elaboração de uma estratégia de busca eficiente (Pereira *et al.*, 2018).

Para a elaboração do trabalho, foram utilizados arquivos como: artigos científicos, documentos legais, e revistas. Foram adotados como critérios de inclusão artigos disponíveis na língua portuguesa, publicados entre os anos de 2009 e 2024. Predominante na base de dados: Google acadêmico, Scielo, Pubmed. Após a análise crítica dos materiais utilizados para determinar a validade metodológica, foi feita a extração dos dados. Foram utilizados os descritores DeSC: microbiota intestinal, obesidade, sobrepeso.

Foi consultado artigos originais e revisão de literatura selecionados a partir do título, resumo e material na íntegra. Os critérios de inclusão foram artigos com o objetivo de análise da microbiota intestinal e sua relação com a obesidade. Os critérios de exclusão foram artigos sem relação com o assunto tratado no trabalho, estudos em animais ou não realizados com o público-alvo. Mediante os critérios de inclusão e exclusão, foram identificados 60 artigos publicados nas bases de dados. Após a triagem dos títulos e resumos, houve a exclusão de 36 artigos que não se alinhavam completamente ao tema de pesquisa. Por fim, 24 artigos foram revisados com os critérios de inclusão.

Em seguida, empreendeu-se uma leitura minuciosa e crítica dos manuscritos para identificação dos núcleos de sentido de cada texto e agrupamento de subtemas que sintetizam as produções.

3. Resultados e Discussão

3.1 Caracterização da microbiota humana

O intestino humano abriga uma grande quantidade de microorganismos, conhecidos como microbiota intestinal (Chuluck *et al.*, 2023). Esses microorganismos possuem diversas funções e contribuem para a complexidade do funcionamento corporal. Podendo propiciar uma saúde favorável, ou ser a causa de inúmeras doenças. Sendo que as células bacterianas presentes do trato gastrointestinal (TGI) superam as células do hospedeiro em 10 vezes, e os genes codificados por essas bactérias ultrapassam em mais de 100 vezes os genes humanos. Esse complexo de microorganismos é chamado de microbiota intestinal (Kasprowicz *et al.*, 2022).

Desenvolve-se ao longo do ciclo de vida que vai desde o nascimento até a vida adulta e é determinada pela interação entre fatores genéticos, a quantidade e tipo de alimentos ingeridos, o estilo de vida e o uso de antibióticos (Vitiato *et al.*, 2022). Essa população bacteriana intestinal, consiste pelo menos em 1013 de bactérias anaeróbicas, e inclui, aproximadamente, 500 a 1000 espécies diferentes, no qual os genomas coletados estimam-se conter 100 vezes mais genes do que nosso próprio genoma humano. (Spezia *et al.*, 2009).

As bactérias da microbiota intestinal são encontradas nos intestinos delgado e grosso. Mais especificamente no cólon, pelas condições favoráveis para a proliferação dos microorganismos. (Andrade *et al.*, 2015). Os filos Firmicutes, Bacteroidetes, Actinobactérias e Proteobactérias constituem 90% das bactérias intestinais. (Alcântara *et al.*, 2020).

As bactérias anaeróbias obrigatórias superam as bactérias anaeróbias facultativas em 1000:1, e 30% está no Filo Bacteroidetes. Outro filo de bactérias de interesse para o estudo, são as Firmicutes, que possuem uma parede celular gram-positiva, e se dividem em três classes: Bacilos Aeróbios, facultativos ou obrigatórios; Clostridia, organismos anaeróbios; Mollicutes, apresentam ausência da parede celular. Porém, as de maior interesse são as da classe dos Bacilli: *Lactobacillus* e os *Enterococcus* (Pistelli *et al.*, 2010).

3.2 Fisiopatologia da obesidade versus o microbioma

A obesidade é uma doença multifatorial e complexa, composta de fatores ambientais e genéticos que concluem um balanço energético positivo, com maior energia ingerida do que gasta (Pistelli *et al.*, 2010). Dos fatores ambientais, a rotina alimentar e a atividade física têm papel importante; juntamente com a composição da microbiota intestinal do indivíduo, em caso de desequilíbrios e disbiose. A sua definição é feita de acordo com o IMC e sua associação com a mortalidade, considerando o indivíduo com IMC maior ou igual a 30 kg/m² como obeso (Machado *et al.*, 2022).

Dentre os fatores que podem estar relacionados com a extração de calorías está a composição da microflora intestinal. (Pistelli *et al.*, 2010). Nesse cenário, o intestino tem sido proposto como um envolvente no controle de peso corporal e equilíbrio energético, e pode ser responsável pelo desenvolvimento da obesidade em alguns casos (Spezia *et al.*, 2009). Estudos mostram que a microbiota intestinal de obesos é diferente da microbiota intestinal de indivíduos magros, com uma quantidade maior de bactérias que promovem a produção de alimentos gordurosos de cadeia curta (AGCC) (Nóbrega Neto *et al.*, 2023).

Estudos demonstram que os principais filos bacterianos Firmicutes e Bacteroidetes são diferentes nos obesos em comparação aos não obesos. Pessoas obesas mostram um aumento significativo na sua população de Firmicutes e uma diminuição da população de Bacteroidetes. A relação entre percentual de Firmicutes e Bacteroidetes na microbiota intestinal é de 70/20 para os não obesos e até 85/5 para os obesos. Sendo cinco vezes maior em obesos em comparação com não obesos (Lage *et al.*, 2012).

A microbiota intestinal tem sido foco em vários estudos que relacionam a participação de bactérias intestinais no metabolismo energético, e no desenvolvimento da obesidade (Vilas Boas, 2017). A microbiota intestinal pode influenciar a permeabilidade intestinal, fator importante para o desenvolvimento de doenças inflamatórias crônicas, como a síndrome do intestino irritável, doença de Crohn e colite ulcerativa.

3.3 Disbiose e obesidade

A disbiose intestinal é caracterizada por uma desordem na microbiota mediante ao desajuste da colonização bacteriana, sendo predominante bactérias nocivas sobre as benéficas, relevante no diagnóstico de várias doenças como diarreias, letargia, depressão e artrite reumatoide (Ferreira, 2014). A manifestação clínica da disbiose é representada por diarreia, esteatorreia, distensão abdominal, gases, cólicas e constipação, sendo o diagnóstico clínico (Pantoja *et al.*, 2019).

Esse desequilíbrio é causado pelo uso de antibióticos, antiinflamatórios, laxantes, consumo de alimentos industrializados e processados, carne vermelha, gordura animal, baixo consumo de alimentos in natura, e exposição a algumas toxinas (metais pesados). Além disso, a idade e o fator de ser uma pessoa idosa, podem influenciar, pois o indivíduo idoso tende a ter o desequilíbrio entre as bactérias patogênicas e as benéficas (Santos *et al.*, 2016).

Quando a microbiota é abalada por um desequilíbrio, ocorre no organismo, o crescimento de fungos, bactérias e outros patógenos, no qual produzem toxinas que são absorvidas pela corrente sanguínea, induzindo processos inflamatórios (Ferreira, 2014). A função da barreira intestinal pode ser definida como a capacidade do intestino para acolher as bactérias comensais e moléculas, preservando a capacidade para absorver nutrientes e prevenir a invasão de microorganismos indesejáveis no hospedeiro (Flor, 2017). A barreira intestinal danificada facilita a passagem de substâncias nocivas da luz intestinal para o sangue, gerando uma inflamação e alterações imunológicas e hormonais (Nóbrega Neto *et al.*, 2023).

Estudos demonstraram que a disbiose pode contribuir para o desenvolvimento de distúrbios relacionados à obesidade, como resistência à insulina e inflamação crônica de baixo grau, por vias metabólicas (Nóbrega Neto *et al.*, 2023). A ruptura da integridade da barreira intestinal pode ser causada por reduções da expressão do fator adiposo induzido pelo jejum, inibidor da

lipoproteína lipase circulante, uma enzima que hidrolisa triglicerídeos e é produzida pelo tecido adiposo, fígado e intestinos, e leva ao aumento do armazenamento de gordura em tecido adiposo branco. Isso contribui para o aumento da permeabilidade intestinal, aumentando os níveis plasmáticos de lipopolissacarídeos e exacerbando a ruptura da barreira intestinal, aumentando a lipogênese e desencadeando uma cascata inflamatória no tecido adiposo, produzindo citocinas pró-inflamatórias (Machado *et al.*, 2022).

3.4 Influência terapia nutricional na saúde do intestino

Devido à influência de diversos fatores na microflora intestinal e ao reconhecimento da complexidade do intestino, a disbiose pode ser tratada de diversas maneiras, e é importante considerar a individualidade biológica. Mudanças na dieta podem afetar diretamente a composição da microbiota, como o uso de prebióticos e probióticos ou uma combinação de ambos (simbióticos) (Pantoja *et al.*, 2019).

Probióticos são microrganismos vivos com capacidade de equilibrar a microbiota intestinal, obtidos através da suplementação ou alimentos, exercendo benefício na regulação metabólica e imunológica. Associados a inibição no desenvolvimento de bactérias patogênicas, e estimulam a produção de anticorpos, além de apresentarem diversos efeitos positivos na digestão, no tratamento de alergias alimentares, e diminuindo as taxas de intoxicação alimentar (Andrade *et al.*, 2024).

A qualidade e a variedade dos alimentos consumidos desempenham um papel fundamental na manutenção e equilíbrio da microbiota intestinal. Uma dieta rica em fibras é importante para a diversidade da microbiota. A fibra não é digerida pelo corpo humano, mas fermentada por bactérias no intestino. Essa fermentação produz ácidos graxos de cadeia curta, essenciais para a saúde intestinal. Além disso, uma dieta pobre em nutrientes, como vitaminas e minerais, pode levar a alterações na composição e função da microbiota intestinal. É importante adotar uma alimentação equilibrada e variada, composta por alimentos naturais, como frutas, legumes, cereais, carnes magras, peixes e produtos lácteos fermentados. Esses alimentos são ricos em fibras, vitaminas, minerais e outros nutrientes benéficos à saúde intestinal (Heringer *et al.*, 2023).

Em alguns casos, o transplante de microbiota fecal é uma alternativa. Como terapia que restaura a microbiota intestinal alterada, tem demonstrado grande potencial no tratamento de patologias, embora a investigação continue escassa. O transplante de indivíduos magros para obesos pode ser usado para tratar uma variedade de condições, como infecções recorrentes por *Clostridium difficile*, doença inflamatória intestinal, síndrome do intestino irritável, constipação crônica e condições não gastrointestinais, como diabetes. O tratamento da TMF envolve a introdução de uma suspensão de fezes gastrointestinais de um doador saudável em um receptor doente. Os resultados podem confirmar ou até substituir a cirurgia bariátrica (Penteado *et al.*, 2017).

4. Considerações Finais

Tendo em vista a importância do assunto abordado, e que o intestino humano abriga uma grande quantidade de microorganismos, conhecidos como microbiota intestinal, é necessário se aprofundar no assunto e entender um pouco mais sobre como esse órgão funciona. O intestino é maior do que pensamos, e é preciso escutar os sinais diários que ele nos dá. Podendo propiciar longevidade e qualidade de vida, ou ser a causa de inúmeras doenças.

Estudos demonstraram que a disbiose pode contribuir para o desenvolvimento de distúrbios relacionados à obesidade. Já que, os arranjos da microbiota são diferentes em indivíduos eutróficos e obesos, e há uma relação direta entre as bactérias que colonizam a microbiota intestinal e a obesidade. Ele tem sido proposto como um envolvente no controle de peso corporal e equilíbrio energético, podendo ser responsável pelo desenvolvimento da obesidade em alguns casos.

Porém, as bactérias não são o fator determinante, visto que, engloba outros fatores, como uma alimentação adequada, estilo de vida saudável, e estratégias individualizadas para cada organismo. Em alguns casos, o transplante de microbiota fecal vai ser uma ótima alternativa. Com base em todas essas informações, mais estudos são necessários para saber acerca da relação entre a microbiota intestinal e a obesidade, e para auxiliar o profissional da saúde a ter uma conduta mais assertiva no tratamento dessa doença.

É indispensável e de enorme importância continuar as pesquisas em trabalhos futuros, com maior número de estudos realizados e aprofundamento no assunto da microbiota intestinal e sua relação com a obesidade.

Referências

- Abeso (2012). OMS: Obesidade mata 2,8 milhões por ano. <https://abeso.org.br/oms-obesidade-mata-28-milhoes-por-ano/>.
- Alcântara, A. C. F., Vercoza, E. N. M., & Campos, T. A. (2020). Revisão sistemática: O desequilíbrio da microbiota intestinal e sua influência na obesidade. *Revista Eletrônica da Estácio de Recife*, 6(1). <https://reer.emnuvens.com.br/reer/article/view/439>
- Andrade, M. E. G., & Siqueira, C. G., (2024). A microbiota intestinal, doenças associadas e os possíveis tratamentos: uma revisão narrativa. *Research, Society and Development*, 13(1), 1-14.
- Andrade, V. L. A., Regazzoni, L. A. A., Moura, M. T. R. M., Anjos, E. M. S., Oliveira, K; A., Pereira, M. V. R., Pereira, M. R. A., Amorim, N. R., & Iskandar, S. M. (2015). Obesidade e microbiota intestinal. *Revista Médica de Minas Gerais*, 25(4). https://www.researchgate.net/publication/377568860_A_microbiota_intestinal_doencas_associadas_e_os_posiveis_tratamentos_Uma_revisao_narrativa
- Borges, F. M., Paula, T. O., Gameiro, J., Silva, V. L., & Diniz, C. G. (2014). O papel da microbiota na modulação da homeostase dos hospedeiros: correlação entre microbioma intestinal e obesidade. *HU Revista*, 40(1), 109-118.
- Chuluck, J. B. G., Martinussi, G. O. G., Freitas, D. M., Guaraná, L. D., Xavier, M. E. D., Guimarães, A. C. C. M., Santos, A. M., Bohnenberger, G., Lima, M. P. G., & Zanoni, R. D. (2023). A influência da microbiota intestinal na saúde humana: uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Health Review*, 6(4), 16308–16322. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n4-180>.
- Dâmaso, A., & Campos, R. (2024). Obesidade é uma doença e deve ser tratada como tal. <https://sp.unifesp.br/biofisica/noticias/diamundial-obesidade-2021>.
- Ferreira, G. S. (2014). *Disbiose Intestinal: aplicabilidade dos prebióticos e dos probióticos na recuperação e manutenção da microbiota intestinal. Monografia (Curso de Farmácia) – Centro Universitário Luterano de Palmas.*
- Flor, A. R. (2017). *Disbiose e Obesidade: Uma revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Nutrição) – Universidade Federal da Paraíba.*
- Heringer, P. N., Pinto, R. B. S., Moreira, N. R. F. M., Bandeira, M. S., Calderari, M. R. C. M., Souza, A. V., Valente, N. C., Colossi, F. G., Borges, F. M., Cabral, K. M. P. C., Santos, R. P., Costa, S. L. F., Silva, G. S., & Coelho, R. S. D. (2023). A influência da nutrição na composição da microbiota intestinal e suas repercussões na saúde. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação – REASE*, 9(9), 158-171.
- Kasproicz, J. N., & Savi, D. C. (2022). O papel da microbiota intestinal nos transtornos depressivos: uma revisão sobre o tema e estudos clínicos. *Vitalle: Revista de Ciências da Saúde*, 34(3), 8-19.
- Kercher, K. K. O., & Garcia, M. C. R. G. (2016). Correlação da disbiose intestinal e obesidade. *Salão do Conhecimento*, 2(2). <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/6553>.
- Lage, D. G., & Brito, G. A. P. (2012). A relação da microbiota intestinal com obesidade e resistência à insulina. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 6(31), 31-34.
- Lottenberg, A. M., Fujiwara, C. T. H., Beyruti, M., & Pepe, R. B. (2022). Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade: departamento de nutrição da associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica. https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2022/11/posicionamento_2022-alterado-nov-22-1.pdf.
- Machado, T., Dias, G. M., Sigwalt, M. F., Nassif, P. A. N., & Tabushi, F. I. (2022). Qual é a influência da microbiota na obesidade e em seu quadro inflamatório? *Revista Médica do Paraná*, 80(1), 1-6.
- Nóbrega, A. P. R. N., Ramos, J. S. J., Eloy, S. C., & Ibiapina, M. H. (2023). Microbiota intestinal e obesidade: uma revisão sistemática. *Revista Foco*, 16(10), e3444. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n10-168>.
- Pantoja, C. L., Costa, A. C. C., Costa, P. L. S., Andrade, M. A. H., Silva, V. V., Brito, A. P. S. O., & Garcia, H. C. R. (2019). Diagnóstico e tratamento da disbiose: Revisão Sistemática, *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, (32), e1268. <https://doi.org/10.25248/reas.e1368.2019>.
- Penteado, J. O., Salgado, R. G. F., & Barlem, E. A. eficácia do tratamento da obesidade através do transplante da microbiota fecal de indivíduos magros. *Vitalle – Revista de Ciências da Saúde*, 29(1), 46-53.
- Pereira, A. S., Moreira, S. D., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*. UFSM.

- Pistelli, G. C., & Costa, C. E. M. (2010). Bactérias intestinais e obesidade. *Revista saúde e Pesquisa*, 3(1), 115-119.
- Santos, K. E. R., & Ricci, G. C. L. (2016). Microbiota intestinal e a obesidade. *Revista Uningá Review*, 26(1), 74-82.
- Spezia, G., Silva, L. T., Santos, S. P., Liberali, R., & Navarro, F. (2009). Microbiota Intestinal e sua relação com a obesidade. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 3(15), 260-267.
- Vilas Boas, F. B. R. (2017). *Obesidade e sua possível relação com a microbiota intestinal. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biomedicina) – Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília.*
- Vitiato, J. A., Beninca, S., & Mazur, C. E. (2022). Relação entre microbiota intestinal e obesidade: efeito do uso de probióticos – Uma Revisão de Literatura. *Visão Acadêmica*, 23(1). <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/75832/45787>.