

# MICROBIOTA INTESTINAL NA OBESIDADE

INTESTINAL MICROBIOTA IN OBESITY

AMARAL, Ana Flávia Santos <sup>1</sup>  
BARBOSA, Gabriela Silva <sup>1</sup>  
GONÇALVES JUNIOR, Geraldo Delgado <sup>1</sup>  
FREITAS, Karen Hevelin Silva <sup>1</sup>  
ALMEIDA, Victor Silva <sup>1</sup>  
GOMES, Ana Paula dos Santos <sup>2</sup>

## RESUMO

A obesidade tem origem multifatorial, relacionada com diversas patologias e atualmente atinge cerca de 40% da população mundial. Esse tipo de característica do indivíduo está relacionado a inúmeros fatores, como estilo de vida, dieta, genética e, também, a microbiota intestinal. Diante disso, foi realizada uma revisão narrativa da literatura utilizando os seguintes descritores: Obesidade; Microbiota Gastrointestinal; Intestinos; Metabolismo. Os estudos apresentados nesta revisão demonstraram a prevalência das bactérias *Firmicutes* sobre as *Bacteroidetes*, evidenciando a característica da pessoa obesa. Portanto, o estudo permitiu a compreensão da influência da microbiota intestinal sobre a obesidade. Conclui-se que o balanço das bactérias *Firmicutes* e *Bacteroidetes* é um importante fator para alcançar o estado clínico satisfatório. Também, a composição da dieta determina a modulação e composição da microbiota intestinal, influenciando em sua atividade metabólica.

**Palavras-chave:** Obesidade; Microbiota Gastrointestinal; Intestinos; Metabolismo.

## ABSTRACT

Obesity has a multifactorial origin, related to several pathologies and currently affects about 40% of the world population. This type of individual characteristic is related to numerous factors, such as lifestyle, diet, genetics and, mainly, the intestinal microbiota. Therefore, a narrative review of the literature was carried out using the following descriptors: Obesity; Gastrointestinal microbiota; intestines; Metabolism. The studies presented in this review demonstrated the prevalence of Firmicutes bacteria over Bacteroidetes, highlighting the characteristic of the obese person. Therefore, the study allowed understanding the influence of the intestinal microbiota on obesity. It is concluded that the balance of Firmicutes and Bacteroidetes bacteria is an important factor to reach a satisfactory clinical state. Also, the composition of the diet determines the modulation and composition of the intestinal microbiota, influencing the metabolic activity.

**Keywords:** Obesity; Gastrointestinal Microbiota; intestines; Metabolism.

---

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Nutrição do Centro Universitário Una Bom Despacho-MG. E-mail: juniorbd02@hotmail.com.

<sup>2</sup>Professora orientadora, mestre. Curso de Nutrição do Centro Universitário Una Bom Despacho-MG. Bom despacho - MG, setembro de 2022.

## INTRODUÇÃO

A obesidade é definida, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, como um acúmulo anormal ou excesso de gordura que contribui negativamente para a saúde do indivíduo (OMS, 2018). Tem origem multifatorial, relacionada com diversas patologias, como as doenças cardiovasculares, síndromes metabólicas e o câncer. A obesidade atinge cerca de 40% da população mundial, correspondendo a três vezes mais do que comparado há 40 anos (PEREIRA; SILVA; VIEIRA, 2019).

Esse tipo de característica do indivíduo está relacionado a inúmeros fatores, como estilo de vida, dieta, genética e, também, a microbiota intestinal, um importante fator para o desenvolvimento de outras comorbidades (CASTANER et al., 2018).

Os condicionantes que contribuem para a obesidade são destacados por uma alimentação rica em gorduras e açúcares, bem como o consumo em excesso de alimentos ultraprocessados, associados ao sedentarismo do indivíduo (WHARTON et al., 2020).

Os fatores ligados ao estilo de vida, como alimentação, uso de antibióticos, hábitos higiênicos e culturais podem proporcionar mudanças na microbiota ao longo da vida, podendo causar distúrbios na saúde e o surgimento de doenças (PEREIRA; SILVA; VIEIRA, 2019).

A microbiota intestinal é formada por vários microrganismos, habitados no trato gastrointestinal dos mamíferos que desempenham papel fisiológico importante nos processos vitais, como a digestão, síntese de vitaminas, metabolismo entre outras funções (PEREIRA; SILVA; VIEIRA, 2019).

A microbiota benéfica é importante pois favorece os fatores de redução de perda de gordura corporal, melhoram os níveis dos marcadores inflamatórios e os fatores de risco contribuintes para o desenvolvimento de doenças metabólicas, principalmente a obesidade. Sendo assim, entre os desafios atuais na área da nutrição, é importante elucidar como hábitos alimentares e/ou suplementos poderiam contribuir para a modulação da microbiota intestinal associada à saúde (VITIATO et al., 2022).

O objetivo deste trabalho é verificar a importância da qualidade da microbiota intestinal para controle da obesidade.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa, na qual a busca pelo conteúdo literário foi realizada por meio de sites eletrônicos sobre o contexto da microbiota intestinal na obesidade: Biblioteca virtual em Saúde (BVS); Scientific Electronic Library Online (SCIELO); e Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed).

Os critérios de inclusão utilizados foram: trabalhos nos idiomas português e inglês, artigos publicados nos últimos 5 anos (2018-2022), cuja abordagem fosse contextualizar a relação da microbiota intestinal associada a obesidade. Já os critérios de exclusão foram baseados nos artigos fora de contexto e estudos duplicados.

Os descritores da pesquisa foram: Obesidade; Microbiota Gastrointestinal; Intestinos; Metabolismo. Os artigos selecionados foram lidos e analisados para compor o desenvolvimento de forma descritiva, agrupando o conhecimento sobre o tema abordado.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **Obesidade**

A obesidade é uma doença crônica não transmissível, determinada pela acumulação excessiva de gordura que, conseqüentemente, está propícia a causar danos à saúde. É um estado do indivíduo com ampla desigualdade entre o consumo calórico e o gasto energético, ou seja, a ingestão das calorias é superior a quantidade de energia gasta pelo corpo, para a manutenção das atividades de rotina (GOMES, 2018; SOUZA *et al.*, 2021).

Segundo o Ministério da Saúde, foi constatado na pesquisa da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), em 2019, que no Brasil, entre os anos de 2006 e 2019, houve um aumento de 72% nos índices de obesidade (DUTRA, 2020; BRASIL, 2019; BRASIL, 2020).

O estudo VIGITEL de 2019 demonstrou que a porcentagem de obesidade foi de 20,27% naquele ano, enquanto em 2020 foi de 21,55%. No ano de 2021, o

percentual alcançou 22,35%. Isso mostra um aumento nos índices a cada ano (PREVIVA, 2022).

Segundo o parecer da Associação Brasileira de Obesidade (ABESO, 2018), a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima para 2025 será de 2,3 bilhões de pessoas adultas com sobrepeso e, dentro dessa expectativa, pelo menos 700 milhões de pessoas serão obesas.

A causa da obesidade está relacionada com inúmeros fatores, mas que os principais estão associados ao estilo de vida e as práticas alimentares, tornando-se relevante para o desenvolvimento da doença. Dessa forma, o indivíduo obeso possui maior susceptibilidade para o desenvolvimento de doenças como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares, dislipidemias, câncer entre outras (WU *et al.*, 2020; COSTA; PEREIRA, 2021).

A obesidade é considerada como um dos maiores problemas de saúde pública, relacionada a fatores genéticos, endócrinos, ambientais, culturais, socioeconômicos e psicossociais. A importância da redução do peso não está exclusivamente associada a um problema estético, mas com os fatores de risco causados pelas doenças que a obesidade pode trazer. Portanto, é uma condição associada ao aumento da mortalidade e redução da expectativa de vida (BRANDÃO, 2018).

### **Microbiota Intestinal**

A microbiota intestinal é composta por uma distribuição homogênea ao longo do trato gastrointestinal abrigando uma microbiota específica. Com a diversidade dos alimentos e crescimento do indivíduo, a microbiota passa por um processo de transformação até alcançar o perfil da microbiota adulta (SANTOS *et al.*, 2019).

O trato gastrointestinal humano é considerado estéril até o nascimento do bebê, onde inicia-se a colonização dos microrganismos, com o desenvolvimento da microbiota gradativamente conforme seu crescimento, influenciado pelos fatores internos e externos, como o tipo de parto, hábitos alimentares, idade e estilo de vida. Cada indivíduo tem a formação única da sua microbiota, participando no metabolismo, na conversão do alimento em nutrientes e energia para o corpo (SANTOS *et al.*, 2021). A partir dos três anos de idade da vida do indivíduo a

microbiota tende a tornar-se relativamente estável, semelhante ao de um indivíduo adulto (SANTOS *et al.*, 2019).

Atualmente é evidenciado inúmeras espécies de microrganismos distribuídos e cerca de 50 filos diferentes. Normalmente, 90% dos filos são *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, e o restante são *Actinobacterias* (família das *Bifidobacteriaceae*) e *Proteobacterias* (família *Enterobacteriaceae*). Ademais, existe um percentual pequeno da microbiota composta por filos *Synergistetes*, *Verrucomicrobia*, *Fusobacteria* e *Euryarchaeota* (MELO, 2021).

Os filos de bactérias *Firmicutes* participam do processo fermentativo dos carboidratos insolúveis e na alteração dos carboidratos complexos para glicose e ácidos graxos de cadeia curta. As *Bacteroidetes* fermentam carboidratos mais simples, a partir da metabolização dos carboidratos insolúveis (SOUZA *et al.*, 2021).

A microbiota intestinal é um ecossistema essencialmente bacteriano benéfico, que auxilia na síntese de algumas vitaminas, digestão e absorção de nutrientes, além de promover o fortalecimento da barreira intestinal e a proteção contra patógenos, como bactérias, vírus e fungos. Por outro lado, quando há um desequilíbrio nessa microbiota e ocorre a predominância de bactérias patogênicas, ocorre o quadro de disbiose intestinal, que leva a produção de toxinas e aumento da permeabilidade intestinal. Essas modificações resultam em alterações inflamatórias, imunológicas e hormonais (ARAUJO *et al.*, 2020).

### **Influência da Dieta sobre a Microbiota Intestinal**

A alimentação saudável favorece o crescimento das bactérias benéficas, mantendo a qualidade da microbiota e a integridade da mucosa intestinal. Em contrapartida, dietas ricas em gordura, açúcares, aditivos químicos, álcool e pobre em fibras, contribuem para a disbiose e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de alergias, doenças crônicas, autoimunes e um desequilíbrio geral do sistema imunológico (ARAUJO *et al.*, 2020).

Dessa forma, certas dietas podem contribuir para modificar a colonização do intestino desde a fase inicial de vida, todavia, é importante destacar que a microbiota não pode ser alterada a curto prazo (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Além da dieta, o estilo de vida do indivíduo, bem como o uso de antibióticos, proporciona a disposição das bactérias no intestino, com relevância na modulação metabólica e no balanço energético do indivíduo. A quantidade e qualidade do consumo de alguns componentes alimentares como ácidos graxos, carboidratos, micronutrientes, prebióticos e probióticos, podem influenciar na microbiota intestinal e na sua modulação (SANTOS *et al.*, 2021).

As bactérias *Firmicutes* são responsáveis pelo carregamento dos genes para o transporte de membrana, transição e motilidade celular, e os estudos indicam uma maior proporção de crescimento e desenvolvimento desse microrganismo em indivíduos que apresentam uma dieta com alto teor de gordura. Já as *Bacteroidetes* anaeróbias são identificadas em menor número nesse mesmo grupo de indivíduos. Portanto, os genes para o metabolismo de aminoácidos e carboidratos podem ficar reduzidos no indivíduo que possui uma dieta rica em gordura, embora que os genes responsáveis pela transdução de sinal e transporte de membrana aumentem (NERCOLINI, 2019).

Fica evidente desta maneira que uma dieta rica em gordura é responsável pela alteração na microbiota, sem ser precisamente em indivíduos com estado de obesidade. Ainda, as alterações no gasto de energia proporcionam diferenças no acúmulo de gordura ao longo do tempo (NERCOLINI, 2019).

Uma dieta com maior quantidade de fibras e a ingestão de carboidrato de baixo índice glicêmico, proporciona uma melhora na obesidade, perfil lipídico e inflamação (ALEIXO; YAMAMOTO, 2020). Dietas de alta qualidade estão associadas com menor incidência a esses distúrbios, ou seja, dietas com alta densidade de nutrientes, ricas em fibras e baixa gordura saturada e trans contribuem para a redução dos riscos da saúde (BEAR *et al.*, 2020).

A ingestão de alimentos açucarados e gordurosos, diferentemente do padrão alimentar saudável, está diretamente associado a distúrbios, como aumento nos níveis de estresse e depressão (BEAR *et al.*, 2020).

O uso de microrganismos probióticos para controle do trato gastrointestinal pode apresentar respostas benéficas e tem feito nos últimos anos papel importante para alimentação humana. A evidência do consumo é cada vez mais presente, pois participa das funções fisiológicas, com importante papel no efeito antiobesidade. Dentre eles, os lactobacilos gram positivos e anaeróbios facultativos têm

demonstrando um importante papel na alimentação, pois inibem a proliferação dos microrganismos não benéficos, causando uma competição nos locais de ligação e com nutrientes, produzindo ácidos orgânicos que, conseqüentemente, reduzem o pH intestinal e eliminação das bactérias patogênicas. Também, as bifidobactérias, anaeróbias ou anaeróbias estritas, presentes no intestino grosso, auxiliam positivamente nos quadros da diarreia (SANTOS *et al.*, 2019).

Os probióticos também tem uma ação que envolve a modificação do pH intestinal, produção de compostos antimicrobianos, competição de patógenos, nutrientes e fatores de crescimento, além de estimular as células imunomoduladoras e produção da lactase, entre outros (SANTOS *et al.*, 2019).

### **Microbiota Intestinal e Obesidade**

A obesidade está associada a redução da proporção das bactérias *Bacteroidetes* e com aumento proporcional das *Firmicutes*. Existem algumas pesquisas relacionadas a composição bacteriana, demonstradas pela manipulação dessas bactérias e que poderiam ser utilizadas para o tratamento da obesidade (COSTA; PEREIRA, 2021).

A microbiota intestinal pode ser modulada pela dieta e contribuir para o controle da ingestão alimentar a partir da interação com receptores e enzimas, que influenciam nas mudanças metabólicas decorrentes da obesidade e na modulação da resposta inflamatória. A absorção de nutrientes é diferente em cada indivíduo e, de acordo com sua microbiota, o mecanismo de absorção e armazenamento determina a quantidade de calorias armazenadas pelos indivíduos. Logo, a microbiota está relacionada com a elevação da taxa metabólica, modulação da lipogênese e com o aumento da captação de monossacarídeos (NUNES; GARRIDO, 2018, p.191).

A microbiota intestinal pode interferir no metabolismo de lipídeos e carboidratos, nas funções do sistema endócrino e na resposta imunológica do organismo, além de atuar na distribuição da gordura corporal, com influência significativa no desenvolvimento da obesidade (CAMPOS *et al.*, 2021).

Indivíduos obesos possuem reações fisiológicas com respostas inflamatórias. No sistema imunológico, a restauração e a manutenção do tecido por meio dos

mediadores inflamatórios disponibilizados nas células locais são consideradas como metas mais importantes (LUTKEMEYER *et al.*, 2018), ou seja, a proteína TLR5 (receptor Toll-Like) age como resposta imunológica dos agentes patógenos, promovendo uma microbiota saudável, pois possui alta compatibilidade com os microrganismos presentes no intestino. Dessa forma, a microbiota do intestino está associada ao metabolismo energético, bem como no desenvolvimento do processo da obesidade, pela ação das bactérias do intestino e suas modificações metabólicas e inflamatórias da pessoa obesa (COSTA; PEREIRA, 2021).

Conforme o estudo de Santos *et al.* (2021), pesquisa feita com camundongos obesos, identificou na microbiota 50% menos *Bacteroidetes* e maior número de *Firmicutes* comparados a camundongos eutróficos. Em seguida, após a dieta controlada e perda de peso, foram evidenciadas alterações na quantidade de *Firmicutes* e *Bacteroidetes*. Ou seja, a quantidade de *Bacteroidetes* aumentaram a medida em que os obesos foram perdendo o peso, por meio de uma dieta hipocalórica com restrição de gordura ou carboidratos.

Al-assal *et al.*, (2018) demonstraram que a microbiota intestinal interfere significativamente no peso corporal. Dessa forma, o estudo apresentou camundongos eutróficos que receberam bactérias fecais de mulheres obesas, resultando no acúmulo de gordura e complicações metabólicas associadas à obesidade. Com isso, o transplante da microbiota fecal pode alterar o fenótipo e o metabolismo do indivíduo (SANTOS *et al.*, 2021).

Em outra abordagem, a respeito do risco excessivo de peso, foi encontrado em estudo sobre a correlação do uso de antibióticos no início da vida e o elevado ganho de peso na infância. Esse fato é encontrado em crianças menores de dois anos, como indicativo de obesidade precoce. As Bifidobactérias e estreptococos, foram correlacionadas à obesidade, principalmente para aqueles que dependem do uso do antibiótico nos primeiros anos de vida (MATOS, 2021).

Em um estudo realizado nos Estados Unidos, sobre a comparação da microbiota intestinal de pessoas obesas e saudáveis, realizado com base no banco de dados público do programa intestinal, foram avaliados a microbiota intestinal de 1655 adultos saudáveis e 898 obesos. O resultado da pesquisa mostrou a proporção de *Bacteroidetes* em pessoas obesas eram relativamente baixas (Liu *et al.*, 2021).

Liu *et al.*, (2021) descobriram que a diversidade da microbiota de pessoas obesas era menor comparado a pessoas saudáveis. Também Ma *et al.*, (2019) demonstraram que aproximadamente 1/3 dos casos possuíam relação entre a diversidade bacteriana e as doenças relacionadas com a microbiota. Ou seja, a diversidade bacteriana está diretamente relacionada à ocorrência e progressão da doença. No entanto, a obesidade como doença relacionada à microbiota sem patógenos específicos, pode estar associada à disbiose do ecossistema bacteriano (LIU *et al.*, 2021).

Desse modo, percebe-se que a microbiota intestinal tem um efeito metabólico energético importante para o ser humano, além do seu potencial de interferir no nível de tecido adiposo. Como há diferenças na composição da microbiota de indivíduos obesos e magros, onde filos específicos de microrganismos estão interligados à processos de fermentação, ao aumento na absorção de nutrientes e a mudanças no metabolismo da glicose e do colesterol, nota-se que a microbiota intestinal é capaz de afetar a fisiopatologia da obesidade (FONSECA, 2019; SALOMÃO *et al.*, 2020).

O tratamento da obesidade com o uso de probióticos tem sido promissor. Essa ideia foi corroborada de acordo com os estudos de Rahayu *et al.* (2021), Hibberd *et al.*, (2019) e Gomes *et al.*, (2020), que demonstraram os efeitos dos probióticos na melhora da função da barreira intestinal, alterando a microbiota intestinal e regulando o sistema imunológico linfóide junto ao intestino.

Os probióticos têm ação na mucosa intestinal e sua microbiota, onde as bactérias benéficas ocupam os receptores da mucosa, formando um tipo de barreira física às bactérias patogênicas. Mas, além da ingestão dos produtos e alimentos probióticos, deve-se atentar para o consumo de prebióticos e fibras alimentares, já que a fermentação desses componentes no intestino grosso estimula o crescimento das bactérias benéficas em detrimento daquelas potencialmente patogênicas (ARAUJO, 2020).

A modulação intestinal com a utilização de probióticos associada à alimentação de qualidade e estilo de vida saudável resulta em alterações que podem favorecer a regulação do balanço energético e a diminuição da concentração de gordura no organismo, com a redução do peso corporal e da gordura visceral, redução de citocinas próinflamatórias e melhora em relação à resistência à insulina dos indivíduos obesos (CABRAL, 2019; SOARES, 2019).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A composição da microbiota intestinal tem um importante papel na saúde do indivíduo e está diretamente relacionada ao sistema imunológico e ao aparecimento de doenças.

Diante da multifatoriedade do aparecimento da obesidade, identificou-se que a microbiota pode ter influência para seu desenvolvimento. Conforme os estudos apresentados, há diferença na composição da microbiota intestinal da pessoa obesa, prevalecendo as bactérias *Firmicutes* sobre as *Bacteroidetes*. Dessa forma, o estudo permitiu a compreensão da influência da microbiota intestinal sobre a obesidade já que pode interferir no ganho de peso e na distribuição da gordura corporal, atuando no metabolismo de lipídeos e carboidratos, nas funções do sistema endócrino e nos processos inflamatórios do organismo.

Uma alimentação equilibrada com auxílio de probióticos contribui para diminuição da microbiota maléfica e, conseqüentemente, pode auxiliar no processo de perda de peso.

## REFERÊNCIAS

ABESO, Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Mapa da Obesidade**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://abeso.org.br/obesidade-e-sindromemetabolica/mapa-da-obesidade/>. Acesso em: 27/09/2022.

AL-ASSAL, Karina et al. Gut microbiota and obesity. **Clinical Nutrition Experimental**, v. 20, p. 60-64, 2018.

ALEIXO, M. V. A. P.; YAMAMOTO, M. P. **Importância da microbiota intestinal e modificação do padrão alimentar no tratamento de ansiedade e depressão**. 2020. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Centro Universitário de Brasília. Brasília, 2020.

ARAUJO, L.; PESSOA, L.; MAIA, L. C. P. **Microbiota intestinal e sua importância para imunidade**. Setor de Alimentação e Nutrição/ Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis/ UNIRIO. Boletim nº 05. Maio/2020.

BEAR, L. T. et al. The Role of the Gut Microbiota in Dietary Interventions for Depression and Anxiety. **Advances in nutrition**, s/v, s/n, s/pg, 2020.

BRANDÃO, I. S. **A obesidade, suas causas e consequências para a saúde**. 2018. 17f. Pós-graduação (Especialista em Saúde da Família) - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB. 2018. São Francisco do Conde.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2018: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Vigitel Brasil 2019: CRN-1, Comunicação**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: < <http://www.crn1.org.br/vigitel-2019/>>. Acesso em: 27/11/2022.

CABRAL, Ludmilla Quaresma Teixeira. Efeito de probióticos em indicadores bioquímicos e subjetivos de fome e saciedade em indivíduos com sobrepeso ou obesidade: uma revisão sistemática. In: v. 2 n. 2: XI Simpósio e IV Semana Acadêmica de Nutrição da UFGD. 2019.

CAMPOS, Camila. R. et al. Alimentação prebiótica e uso de probióticos na modulação anti-inflamatória da microbiota intestinal: novas perspectivas. **Sinapse Múltipla**, 10(2), 310-312, 2021.

CASTANER, O; GODAY, A; PARK, Y.M. et al. The Gut Microbiome Profile in Obesity: A Systematic Review. **Int Jour Endocrinol**, v.1, 9p. 2018.

COSTA, K. F.; PEREIRA, S. E. **Modulação da microbiota intestinal na obesidade: o estado da arte**. 2021. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia. 2021.

DUTRA FILHO, J. W. **Os benefícios da musculação no combate à obesidade**. 2020. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) - Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO. Fortaleza, 2020.

FONSECA, Ana Carolina Proença da. Abordagem epidemiológica e molecular da obesidade em uma amostra do Rio de Janeiro. 2019.

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.

GOMES, A. C., HOFFMANN, C. & MOTA, J. F. Gut microbiota is associated with adiposity markers and probiotics may impact specific genera. **European journal of nutrition** v.59, n.4, p: 1751–1762. 2020.

HIBBERD, A.; YDE, C.; ZIEGLER, M.; HONORÉ, A.; SAARINEN, M.; LAHTINEN, S.; STAHL, B.; JENSEN, H. & STENMAN, L. Probiotic or synbiotic alters the gut microbiota and metabolism in a randomised controlled trial of weight management in overweight adults. **Beneficial microbes**. V.10, n.2, p:121–135. 2019.

LIU, B et al. Gut microbiota in obesity. **World J Gastroenterol**. v.27, n.25, p: 3837–3850. 2021.

LUTKEMEYER, D.S.; AMARAL, M.A.; ASSUNÇÃO, N.H.I.; TEJADA, N.F.M.; CAMARA, N.O.S. Obesidade: uma abordagem inflamatória e microbiana. **HU Revista**, v.44, n.2, 2018.

MA, Z. S.; LI, L.; GOTELLI, N. J. Relações diversidade-doença e análises de espécies compartilhadas para doenças associadas ao microbioma humano. **ISME J**. v.13, p:1911-1919. 2019.

MATOS, E. R. C. S. **O Efeito de Probióticos na Microbiota Intestinal de Pacientes Obesos**: Revisão Sistemática e Metanálise. 2021. 143f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional) – Universidade Federal do Alagoas. Maceió. 2021.

MELO, M. N. C. **Caracterização química e efeito preventivo do extrato hidroetanólico liofilizado do cladódio de cereus jamacaru p.dc. (mandacaru) em modelo experimental de doença inflamatória intestinal**. 2021. 152f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Biologia Molecular) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2021.

NERCOLINI, N. A. M. **Tratamento convencional associado ao transplante de microbioma fecal e ozonioterapia em colite histiocítica ulcerativa em um cão -**

**relato de caso.** 2019, 63f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Rurais. Curitiba, 2019.

NUNES, M. L.; GARRIDO, M. P. A obesidade e a ação dos prebióticos, probióticos e simbióticos na microbiota intestinal. **Nutrição Brasil**, v.17, n.3, p:189-196. 2018. DOI: <https://doi.org/10.33233/nb.v17i3.907>.

OLIVEIRA, C. B. C. et al. Obesidade inflamação e compostos bioativos. **J. Health Bio Sci.**, v.8, n.01, p: 1-5. 2020.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Ficha informativa sobre obesidade e excesso de peso.** 2018. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>>. Acesso em: 18/07/2022.

PEREIRA, Joyce Ribeiro; SILVA, Edvaldo Sebastião; VIEIRA, Jallyne Nunes. **Microbiota Intestinal E Obesidade:** Revisão De Literatura. In.: I Congresso internacional de meio ambiente e sociedade. 5., 2019. Paraíba. Anais. Paraíba: CONIMAS, 2019.

PREVIVA. Vigitel 2021: Aumentaram no Brasil os números de diabéticos, obesos e mulheres hipertensas. 2022. Disponível em: <[RAHAYU, E. S; et al. Effect of probiotic lactobacillus plantarum dad-13 powder consumption on the gut microbiota and intestinal health of overweight adults. \*\*World Journal of Gastroenterology\*\*. V.27, n.1, 107p. 2021.](http://previva.com.br/vigitel-2021-aumentaram-no-brasil-os-numeros-de-diabeticos-obesos-e-mulheres-hipertensas/#:~:text=Quanto%20%C3%A0%20obesidade%2C%20esta%20aumentou,%2C%20com%2022%2C6%25.></a>>. Acesso em: 27/10/2022.</p></div><div data-bbox=)

SALOMÃO, Joab Oliveira et al. Implicações da microbiota intestinal humana no processo de obesidade e emagrecimento: revisão sistemática. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 15215-15229, 2020.

SANTOS, I. R. O.; ALBUQUERQUE, C. A. R.; MENEZES, G. B. R.; FERREIRA, A. J. F. Efeitos dos probióticos nas dislipidemias: a scoping review. **Brazilian journal of development**. Curitiba, v.5, n.11, p.27672-27687, 2019.

SANTOS, A. C. B. et al. Relação entre a microbiota intestinal e a Obesidade. **Revista científica de saúde do centro universitário de Belo Horizonte – e-Scientia**. V. 01, 10p. 2021.

SOARES, Deidiana Kelly Nascimento Souza. Modulação da microbiota intestinal com probióticos e sua relação com a obesidade. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 8, n. 3, p. 356-366, 2019.

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.

VITIATO, J. A. et al. Relação entre microbiota intestinal e obesidade: efeito do uso de probióticos – uma revisão de literatura. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.23 n.1, Jan. - Mar. /2022.

WU, T.; WANG, H. C.; LU, W. W.; ZHAO, J. X.; ZHANG, H.; CHEN, W. Características da microbiota intestinal de pessoas obesas e modelo de aprendizado de máquina. **Microbiol China**. V.47, p:4328–4337. 2020.

WHARTON, S. et al. Obesity in adults: A clinical practice guideline. **CMAJ**, v. 192, n. 31, p. E875–E891, 4 ago. 2020.