

**FIBRAS E PREBIÓTICOS NO MANEJO DA OBESIDADE E RESISTÊNCIA À
INSULINA**

Gabryel de Melo Brum¹
Júlia Silva Reis²
Celiany dos Reis Carvalho³
Douglas Guimarães⁴

1 Discente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves – UNIPTAN, brummelo@hotmail.com.br
2 Discente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves – UNIPTAN, reisjulia@gmail.com
3 Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves – UNIPTAN, celiany.carvalho@uniptan.edu.br
4 Docente do Curso de Nutrição do Centro Universitário Presidente Tancredo de Almeida Neves – UNIPTAN, douglas.roberto@uniptan.edu.br

RESUMO

A parede intestinal abriga uma comunidade complexa e diversificada de bactérias, cuja homeostase é essencial para o bom funcionamento do organismo. Este estudo analisa a conexão entre o desequilíbrio da microbiota, um fenômeno conhecido como disbiose, e a predisposição para doenças crônicas, como obesidade e diabetes tipo 2. Além disso, investiga o papel dos prebióticos na restauração do equilíbrio bacteriano. A pesquisa baseia-se em uma revisão sistemática da literatura, contemplando estudos clínicos e experimentais que exploram tanto a relação entre disbiose e doenças crônicas quanto a eficácia dos prebióticos na modulação da microbiota intestinal. Diversos fatores podem causar disbiose, como uma alimentação pobre em fibras, o uso prolongado de antibióticos e o estresse específico. Esses fatores podem alterar a composição e a funcionalidade da microbiota, contribuindo para o desenvolvimento de inflamação sistêmica e doenças metabólicas. Em contrapartida, o consumo regular de prebióticos, compostos não digeríveis que estimulam o crescimento de bactérias benéficas, pode promover a saúde intestinal e ajudar a prevenir ou mitigar essas condições. A literatura revisada destaca que a manutenção de uma microbiota saudável é crucial para o equilíbrio metabólico e a saúde geral, reforçando a importância de uma dieta rica em fibras e a modulação do estresse para prevenir a disbiose.

Palavras-chave: Obesidade. Fibras. Prebióticos.

1 INTRODUÇÃO

A obesidade tornou-se uma epidemia global de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS). Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS/2019), mais de um bilhão de adultos estão acima do peso, sendo que 500 milhões desses são considerados obesos. No Brasil, a situação é igualmente preocupante, pesquisas apontam que 60,3% dos adultos

apresentam excesso de peso. Um número alarmante, pois ultrapassa 50% da população nacional.

A obesidade é uma condição crônica e multifatorial do metabolismo, influenciada por predisposição genética, desequilíbrios hormonais, fatores psicológicos e emocionais. Além de contribuir com distúrbios como ansiedade e depressão, a obesidade é um fator de risco para uma série de doenças graves, incluindo doenças cardiovasculares, diabetes *Mellitus* e a disbiose intestinal (CERDÓ et al., 2019; LIÉBANA-GARCIA et al., 2021 apud VINHA et al., 2023).

A principal causa da obesidade reside no excesso de tecido adiposo, resultante de uma ingestão alimentar descontrolada. Essa tendência é consequência da adoção de novos hábitos, muitas vezes impulsionados pela indústria alimentícia, propiciando o consumo de alimentos artificiais, ricos em açúcares, gorduras, aditivos químicos e sódio (SOUZA, V. M. F.; TEIXEIRA, J. A. S., 2021).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, um dos marcadores da obesidade é o Índice de Massa Corporal (IMC), obtido pela divisão do peso (em quilogramas) pela altura ao quadrado (em metros) do indivíduo ($IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$). Indivíduos com IMC igual ou superior a 30 kg/m² são classificados como obesos, enquanto aqueles com IMC entre 25 e 29,9kg/m² são considerados com sobrepeso, o que pode acarretar riscos à saúde.

A obesidade pode ser classificada em obesidade primária e secundária. A obesidade primária é caracterizada por hábitos alimentares inadequados e um estilo de vida sedentário. Quando a ingestão calórica excede o gasto energético, o corpo tende a armazenar o excesso de energia em forma de gordura, resultando na obesidade. Já a obesidade secundária é ocasionada por condições médicas subjacentes, tais como desequilíbrios nutricionais e metabólicos, distúrbios endócrinos, tumores do hipotálamo-hipófise e outras enfermidades (HERRERA et al., 2011).

A prevenção e o tratamento da obesidade são cruciais, pois essa condição está frequentemente relacionada a várias doenças crônicas como, diabetes tipo 2, dislipidemias, doenças cardiovasculares e osteoporose (FINICELLI et al., 2018). Essas patologias não apenas diminuem a qualidade de vida, mas também aumentam o risco de complicações graves e reduzem a expectativa de vida. Dessa forma, abordar e gerenciar a obesidade não só beneficia o bem-estar individual, mas também contribui positivamente na saúde pública e nos sistemas de saúde como um todo. Além das implicações diretas na saúde metabólica e cardiovascular, a obesidade também está intimamente ligada à saúde da microbiota intestinal.

A microbiota intestinal consiste em um conjunto complexo de bactérias, vírus e fungos que residem predominantemente no trato gastrointestinal (GI) humano. Esses microrganismos desempenham uma variedade de funções metabólicas fundamentais que influenciam tanto a saúde quanto a doença (HILLS et al., 2019).

A importância e o papel da microbiota intestinal ainda não são completamente elucidados em estudos. Considera-se que fatores tanto internos quanto externos influenciam a composição da microbiota intestinal. Entre esses fatores estão a idade, o estresse, a qualidade da digestão, o tempo de trânsito intestinal, o pH e o estado imunológico (MORAES, et al. apud ARAÚJO, 2022). Além disso, o estilo de vida moderno, marcado pela interferência da mídia e pela rotina agitada, leva muitas pessoas a optarem por alimentos rápidos e de fácil acesso, elevando o consumo de alimentos processados e ultraprocessados. Esse padrão alimentar afeta profundamente a formação e o equilíbrio da microbiota intestinal, comprometendo seu papel protetor (HILLS et al., 2019).

O desequilíbrio na composição da microbiota intestinal, conhecido como disbiose no qual bactérias patogênicas se tornam predominantes, tem sido amplamente associado ao desenvolvimento de obesidade e doenças inflamatórias intestinais, ressaltando a importância de um ambiente intestinal equilibrado para a manutenção da saúde (SCHMIDT et al., 2017 apud ARAÚJO, 2022).

Estudos evidenciam que certos filos e espécies de bactérias apresentam diferenças distintas entre indivíduos que mantêm um estilo de vida saudável e aqueles com excesso de peso. Modificações que ocorrem na microbiota intestinal possuem potencial para causar danos à saúde do indivíduo, resultando em disbiose intestinal e afetando a integridade intestinal (SCHMIDT, et al., 2017 apud ARAÚJO, 2022).

O manejo adequado de prebióticos e fibras alimentares tem sido associado a um notável aumento das bactérias anaeróbicas benéficas na microbiota intestinal. Os prebióticos são caracterizados pela sua capacidade de estimular seletivamente o crescimento e/ou a atividade de um conjunto específico de gêneros ou espécies microbianas no intestino. Essa estimulação seletiva não apenas promove um ambiente intestinal mais propício para o desenvolvimento dessas bactérias benéficas, mas também contribui para conferir benefícios significativos à saúde do hospedeiro (ROBERFROID et al. 2010).

As fibras possuem características físico-químicas, tais como fermentabilidade, solubilidade e viscosidade, que desempenham papel crucial na fermentação e proporcionam também efeitos terapêuticos ao hospedeiro. A polimerização e a solubilidade dos carboidratos

complexos ingeridos afetam diretamente o local da fermentação no trato gastrointestinal (TGI). Enquanto as fibras solúveis, como frutooligossacarídeos de cadeia curta (FOS) e pectina, são metabolizados por bactérias próximas ao TGI, as fibras insolúveis, como a celulose, são fermentadas no cólon distal, onde o trânsito intestinal é mais lento e a densidade bacteriana é mais alta. Com isso, é observado que diferentes comprimentos de cadeia e solubilidade das fibras têm sido demonstrados como influenciadores significativos na composição da microbiota intestinal (LIU et al., 2016).

Este estudo teve como finalidade analisar informações mais recentes de artigos científicos, sobre a relação de fibras e prebióticos no manejo da obesidade e resistência à insulina.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido mediante revisão bibliográfica sobre o tema: “Fibras e prebióticos no manejo da obesidade e resistência à insulina”. A pesquisa deste trabalho se baseou em artigos e publicações de revistas científicas publicadas entre os anos de 2005 e 2024. As pesquisas foram realizadas em português e inglês.

Para encontrar os artigos selecionados, foram utilizadas as seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Scielo, PubMed e Medline. Os descritores utilizados para busca de dados foram: “Obesidade” (*obesity*), “Resistência à Insulina” (*insulin resistance*), “Fibras e Obesidade” (*fiber and obesity*), “Prebióticos e Obesidade” (*prebiotics and obesity*), “Microbiota Intestinal” (*intestinal microbiota*) e “Disbiose” (*dysbiosis*).

Os artigos foram selecionados com base nos títulos relacionados ao tema. Após a leitura na íntegra de 1.010 artigos encontrados de acordo com os descritores utilizados, foram selecionados 41 artigos, sendo aqueles que se adequam ao escopo da pesquisa, e posteriormente, incluídos no trabalho.

3 RESULTADOS

A microbiota intestinal humana é composta por trilhões de microrganismos, como bactérias, fungos e vírus, que influenciam a absorção de nutrientes, regulação imunológica, proteção contra patógenos e a integridade da barreira intestinal. Além disso, afetam o desenvolvimento e funções do cérebro e do sistema nervoso. A colonização desses

microrganismos inicia-se no nascimento, especialmente em partos normais, sendo fatores como alimentação, uso de antibióticos, estresse e saúde geral determinantes que impactam sua composição e qualidade (KAWASHITA, 2018).

A microbiota intestinal tem um papel crucial na regulação metabólica e no desenvolvimento de condições como a obesidade e o diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Estudos comparativos mostraram que a composição da microbiota difere significativamente entre indivíduos saudáveis e aqueles com essas condições. Por exemplo, filos específicos de bactérias, como os *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, tendem a apresentar proporções diferentes em indivíduos obesos em comparação com os saudáveis. Além disso, alterações na diversidade e abundância de certas espécies bacterianas podem contribuir para a inflamação crônica de baixo grau, resistência à insulina e outras complicações associadas a essas doenças metabólicas (SCHMIDT et al., 2017).

A homeostase da microbiota depende de fatores tanto do hospedeiro, como idade, gênero e genética, quanto do ambiente, como estresse, uso de medicamentos, cirurgias e agentes infecciosos e tóxicos. Estudos apontam que as alterações na microbiota podem ser revertidas por meio de mudanças na dieta e da perda de peso. Componentes alimentares específicos, como ácidos graxos, carboidratos, prebióticos e probióticos, podem não apenas alterar quali e quantitativamente a flora intestinal, mas também influenciar a expressão de genes em órgãos como o fígado, tecido adiposo, intestino e músculos. Essas descobertas reforçam a importância de uma abordagem dietética como ferramenta terapêutica para modulação da microbiota e melhora das condições metabólicas associadas à obesidade (DELZENNE et al., 2011).

A microbiota intestinal desempenha um papel fundamental no equilíbrio do organismo, incluindo o metabolismo. Ela influencia tanto a aquisição de nutrientes quanto a regulação da energia absorvida pelo corpo (BACKHED et al., 2004 apud VILAS BOAS, 2017).

Estudos têm explorado como as bactérias intestinais estão envolvidas no metabolismo energético, sugerindo que mudanças na microbiota podem estar associadas ao desenvolvimento da obesidade e distúrbios metabólicos. Assim, a microbiota intestinal se torna um alvo importante para intervenções que busquem prevenir ou tratar condições como a obesidade, por meio de estratégias dietéticas e terapias que promovam um equilíbrio saudável das populações bacterianas (BACKHED et al., 2004 apud VILAS BOAS, 2017).

A relação entre *Firmicutes* e *Bacteroidetes* é o principal fator que diferencia um organismo obesogênico de um eutrófico no que diz respeito à composição da microbiota intestinal. De acordo com pesquisas e estudos, há uma predominância do filo *Firmicutes* em

ratos e pessoas obesas. A relação desse filo com a obesidade está relacionada à capacidade desta bactéria converter carboidratos complexos em açúcares simples, o que, conseqüentemente leva ao acúmulo de gorduras (SANTOS; RICCI, 2016).

Os microrganismos que residem no intestino dos ratos obesos possuem maior capacidade de captar e extrair energia dos alimentos, visto que, a colonização do intestino de ratos estéreos com bactérias de ratos obesos, têm maior capacidade de reter gordura corporal em relação a microbiota dos ratos magros (ANDRADE; SIQUEIRA, 2024).

A microbiota de indivíduos obesos pode ser mais eficiente na extração de energia da mesma dieta em comparação com indivíduos magros, devido a uma maior proporção de *Firmicutes* em relação a *Bacteroidetes*. As principais mudanças incluem a fermentação microbiana de polissacarídeos não digeríveis, a absorção de monossacarídeos e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), sua conversão em lipídios no fígado e a regulação microbiana de genes que promovem a deposição de lipídios em adipócitos (LEY et al., 2006).

As dietas ricas em gorduras podem favorecer bactérias intestinais que aumentam a absorção de energia e reduzem o gasto energético, levando a um balanço energético positivo e à obesidade. Alimentos ultraprocessados, ricos em gorduras saturadas e poli-insaturadas, favorecem a proliferação de bactérias do filo *Firmicutes*, enquanto o consumo de frutas e hortaliças estimula o crescimento de bactérias do filo *Bacteroidetes* (ERRIDGE, 2007).

Filippo et al. (2010) analisaram a microbiota intestinal de 15 crianças da zona rural da África submetidas a uma dieta rural e 14 crianças da área urbana da Itália, submetidas a uma dieta ocidental. Neste estudo, foi analisado que as crianças que consumiram a dieta rural apresentaram um maior número de *Bacteroides* do que *Firmicutes*, enquanto as crianças que foram expostas a dieta ocidental, apresentaram maior prevalência de *Firmicutes* em relação a *Bacteroides*, fortalecendo a ideia de que a dieta exerce forte influência sobre a modulação da microbiota intestinal.

Em outro estudo realizado em 2013, foi observado, por meio de amostras fecais que, dentre as 26 crianças com sobrepeso e obesidade e 27 magras, entre 6 e 16 anos, as crianças obesas apresentaram maior proporção entre *Firmicutes* e *Bacteroidetes* em comparação com as crianças magras. Nos dois grupos, foi evidenciado que *Staphylococcus spp*, tem relação com a maior obtenção de energia (DURÇO; MAYNARD, 2018).

Um estudo caso-controle realizado no Hospital Universitário de Marselha analisou a microbiota intestinal de pacientes magros, anoréxicos e obesos (n = 20, 17 a 72 anos, IMC = 47,09 kg/m² ± 10,66) sem uso prévio de prebióticos. O estudo focou nos níveis de microbiota

em diferentes filos e nos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Segundo uma nota de retratação de Milhões (2024), os níveis de *Bifidobacterium animalis* estavam esgotados em pessoas obesas. Além disso, *Lactobacillus paracasei* foi associado a indivíduos magros, enquanto *Lactobacillus reuteri* e *Lactobacillus gasseri* foram relacionados à obesidade (ARMOUGOM, 2009).

Esse desequilíbrio na microbiota intestinal, conhecido como disbiose, pode estar relacionado a alterações metabólicas, como a resistência à insulina. Essa condição é uma disfunção resultante de problemas na translocação do transportador de glicose GLUT4 para a membrana celular. A resistência à insulina compromete a captação de glicose pelos músculos e outros tecidos, resultando em hiperglicemia, um fator chave no desenvolvimento do diabetes tipo 2 (CASTRO et al., 2013).

Além disso, a bactéria *Akkermansia muciniphila*, que coloniza o muco intestinal, desempenha um papel protetor na saúde intestinal e está drasticamente reduzida em condições de obesidade. Essa bactéria é capaz de degradar a mucina, promovendo a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e oligossacarídeos, o que estimula o crescimento de outras bactérias benéficas (BATISTA et al., 2021).

A manutenção de uma microbiota saudável está diretamente relacionada à ingestão de fibras alimentares, que são classificadas como carboidratos não digeríveis e desempenham papéis cruciais na saúde. As fibras solúveis, presentes em alimentos como aveia, legumes e frutas, ajudam a regular os níveis de glicose e colesterol, enquanto as fibras insolúveis, encontradas em grãos integrais e vegetais, são essenciais para a regularidade intestinal (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

As fibras solúveis, como pectina e inulina, fermentam no intestino grosso, nutrindo bactérias benéficas e favorecendo a saúde intestinal. Elas aumentam a saciedade ao retardar o esvaziamento gástrico, auxiliando no controle de peso. Já as fibras insolúveis, como a celulose, não fermentam, mas ajudam no trânsito intestinal, aumentando o volume das fezes e prevenindo constipação. Ambas são essenciais para a saúde digestiva. A inulina é encontrada em alimentos como alho, cebola e aspargos, enquanto a pectina está na casca de frutas cítricas. O consumo de cinco a oito gramas de inulina por dia é suficiente para efeitos prebióticos sem desconfortos (SLAVIN, 2013).

As fibras solúveis podem retardar a absorção de glicose, contribuindo para a regulação dos níveis de açúcar no sangue, o que é particularmente benéfico para pessoas com diabetes tipo 2. A saúde intestinal também se beneficia das fibras, pois elas servem como prebióticos,

alimentando as bactérias intestinais e promovendo uma microbiota saudável, o que pode melhorar a digestão e a absorção de nutrientes (SAAD, 2006).

As fibras solúveis, como as encontradas na aveia, psyllium e leguminosas, formam um gel ao entrar em contato com a água no intestino, o que retarda o esvaziamento gástrico e a digestão de carboidratos. Isso resulta em uma liberação mais lenta de glicose no sangue, ajudando a prevenir picos de glicemia, sendo benéfico para o controle do açúcar em diabéticos ou indivíduos com resistência à insulina. Fibras fermentáveis, como inulina e pectina, também influenciam o metabolismo dos ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), facilitando o uso de glicose. A fermentação das fibras no intestino estimula hormônios de saciedade, como GLP-1 e colecistoquinina, promovendo a sensação de saciedade (PSICHAS et al., 2014).

Complementando esses efeitos, os prebióticos, introduzidos por Gibson e Roberfroid em 1953, são carboidratos não digeríveis que estimulam o crescimento de bactérias benéficas no cólon, como *bifidobactérias* e *lactobacilos*, promovendo uma microbiota saudável e efeitos fisiológicos positivos. Eles são metabolizados seletivamente pelas bactérias no intestino grosso e podem ser encontrados em alimentos como cebola, chicória, alho, alcachofra, cereais, aspargos, beterraba, banana, trigo, tomate, mel, açúcar mascavo e tubérculos como o yacon (PASSOS; PARK, 2003).

Os prebióticos de maior importância são a inulina e frutooligosacarídeos (FOS), formados a partir da hidrólise da inulina pela enzima inulinase. Ambos são denominados frutanos, não degradados pela α -amilase nem por outras enzimas hidrolíticas, como a sacarase, maltase e isomaltase, na porção superior do trato intestinal (PASSOS; PARK, 2003).

Para que um alimento ou grupo de substâncias possa ser definido como prebióticos, ele deve ser de origem vegetal, formar parte de um conjunto heterogêneo de moléculas complexas, não ser digerido por enzimas digestivas, nem absorvido na porção superior do trato gastrointestinal, ser seletivamente fermentado por uma colônia de bactérias potencialmente benéficas ao cólon, alterando para uma composição da microbiota mais saudável, e ser osmoticamente ativo (HAULY; MOSCATTO, 2002).

O estudo de Hume et al. (2017) envolveu 42 crianças, com idades entre 7 e 12 anos e IMC no percentil 85 (as crianças são maiores e mais pesadas que 85% das crianças da mesma idade), que foram divididas em dois grupos: um recebeu 8g de inulina enriquecida com oligofrutose, e o outro, placebo (maltodextrina), por 16 semanas. Este estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, mostrou que o grupo que consumiu prebióticos apresentou maior saciedade e menor ingestão alimentar em comparação ao grupo placebo.

Além disso, esse grupo apresentou aumento nos níveis de adiponectina e grelina em jejum, melhorando a sensibilidade à insulina, o apetite e o metabolismo energético, com uma tendência de redução no escore Z do IMC.

Após 16 semanas de estudo, as crianças que consumiram prebióticos apresentaram mudanças significativas no peso corporal, redução no nível de interleucina 6 (IL-6), diminuição de triglicerídeos séricos e, em relação a microbiota intestinal, o grupo que consumiu prebióticos apresentou uma diminuição nos níveis de *bacteroides vulgatus sp* (filo *bacteroidetes*) e um aumento perceptivo em espécies do gênero *Bifidobacterium sp* (Hume et al., 2017).

4 DISCUSSÃO

A microbiota intestinal humana, com sua complexa e diversificada população de microrganismos, desempenha um papel crucial na manutenção da saúde e no desenvolvimento de doenças metabólicas, como obesidade e diabetes tipo 2 (DM2). As evidências apontam que a composição da microbiota, particularmente a relação entre os filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, é um marcador significativo da predisposição a essas condições. Os indivíduos obesos tendem a apresentar uma maior proporção de *Firmicutes*, o que se correlaciona com uma maior eficiência na extração de energia dos alimentos, o que pode contribuir para o acúmulo de gordura corporal (SANTOS; RICCI, 2016).

A influência da dieta na composição da microbiota é inegável. A comparação entre crianças que seguem uma dieta rural e aquelas que consomem uma dieta ocidental revela que as variações na alimentação estão diretamente relacionadas à prevalência de diferentes grupos bacterianos. Essas descobertas reforçam a importância da intervenção dietética como estratégia para promover uma microbiota intestinal saudável, que pode, por sua vez, melhorar o estado metabólico do hospedeiro.

Além da composição bacteriana, a função da microbiota intestinal em processos metabólicos é fundamental. A presença de bactérias como *Akkermansia muciniphila* e a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) mostram-se benéficas para a regulação do metabolismo e a melhora da sensibilidade à insulina (BATISTA et al., 2021). Por outro lado, a resistência à insulina e o acúmulo de glicose no sangue, características do DM2, estão associados a alterações na microbiota e na homeostase intestinal.

O impacto das fibras alimentares, especialmente as solúveis e prebióticos, não deve ser subestimado. Estudos demonstram que a inclusão de inulina e outros prebióticos na dieta pode

não apenas melhorar a composição da microbiota, mas também aumentar a saciedade, reduzindo a ingestão alimentar e melhorando a sensibilidade à insulina (HUME et al., 2017). A regulação dos níveis de glicose e colesterol pelo consumo de fibras também evidencia a relevância de uma dieta balanceada na promoção da saúde metabólica.

Esses achados sublinham a necessidade de abordagens dietéticas personalizadas, que considerem a microbiota intestinal como um alvo de intervenção para prevenir e tratar condições metabólicas. A promoção de um estilo de vida saudável, que inclui a redução do consumo de alimentos ultraprocessados e a adoção de dietas ricas em fibras e prebióticos, pode favorecer a modulação da microbiota e, conseqüentemente, a saúde do hospedeiro. Em suma, a relação entre a microbiota intestinal, a dieta e as condições metabólicas são uma área de crescente interesse que promete avanços significativos em estratégias de prevenção e tratamento de doenças como a obesidade e o diabetes tipo 2.

5 CONCLUSÃO

É amplamente reconhecido o papel fundamental de uma microbiota saudável tanto na manutenção das funções normais do organismo quanto na prevenção e desenvolvimento de doenças crônicas, como a obesidade e o diabetes. A composição da microbiota é influenciada por diversos fatores internos e externos, como alimentação, hábitos de vida, níveis de estresse, uso prolongado de medicamentos e condições ambientais.

Esses fatores podem gerar um desequilíbrio na microbiota, promovendo o predomínio de microrganismos nocivos sobre os benéficos, resultando na disbiose. A homeostase dessa microbiota pode ser restaurada por meio de hábitos saudáveis, como uma alimentação equilibrada, prática regular de atividade física, manutenção de um peso corporal adequado e ingestão de alimentos ricos em prebióticos e probióticos, que estimulam o crescimento e a atividade de bactérias benéficas presentes na pele, boca e, sobretudo, no intestino.

Assim, a alimentação desempenha um papel crucial, influenciando de maneira positiva ou negativa o estado de saúde do indivíduo e a composição da microbiota intestinal.

Entretanto, são necessários mais estudos para investigar a relação entre os filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes* e sua influência na obesidade e diabetes.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. E. G.; SIQUEIRA, C. G. **A microbiota intestinal, doenças associadas e os possíveis tratamentos: uma revisão narrativa.** Research, Society and Development, v. 13, n. 1, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41719/35769>. Acesso em: 23 set. 2024.

ARAÚJO, J. G.; VILA, C. G.; MELO, M. C. A. L. **Influência da Microbiota intestinal em adultos com obesidade: Revisão de Literatura.** Revista Eletrônica Estácio Recife, 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/reisjuulia/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/R2U9RG9C/lepidus,+INFLUE%CC%82NCIA+DA+MICROBIOTA+INTESTINAL+EM+ADULTOS+COM+OBESIDADE,+REVISA%CC%83O+DE+LITERATURA.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2024.

ARMOUGOM, F.; HENRY, M.; VIALETES, B.; RACCAH, D.; RAOULT, D. **Monitoramento da comunidade bacteriana da microbiota intestinal humana revela aumento de lactobacilos em pacientes anoréxicos.** Plos One, 2009. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0007125>. Acesso em: 2 set. 2024.

BATISTA, J. S.; CHAGAS, A. P. IGNÁCIO, M. C. R.; CAMPOS, T. A. **Uso de probióticos no tratamento da obesidade: perspectivas.** BSBM, 2021. Disponível em: <https://rbm.org.br/about-the-authors/397/pt-BR>. Acesso em: 30 set. 2024.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. **Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo.** Arq Bras Endocrinol Metab. 2013;57/6. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/PZdwfM5xZKG8BmB9YH59crf/>. Acesso em: 05 out. 2024.

BERVOETS, L.; HOORENBEECK, K. V.; KORTLEVEN, I; VAN NOTEN, C.; HENS, N.; VAEL, C.; GOOSSENS, H.; DESAGER, K. N.; VANKERCKHOVEN, V. **Diferenças na composição da microbiota intestinal entre crianças obesas e magras: um estudo transversal.** Gut Pathogens, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3658928/pdf/1757-4749-5-10.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Todos precisam agir: 04/03 - Dia Mundial da Obesidade. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/todos-precisam-agir-04-3-dia-mundial-da-obesidade/>. Acesso em: 10 out. 2024.

CASTRO, G.; AREIASA, M. F. C.; WEISSMANNA, L.; QUARESMAA, P. G. F.; KATASHIMAA, C. K.; SAADA, M. J. A.; PRADAA, P. O. **Diet-induced obesity induces endoplasmic reticulum stress and insulin resistance in the amygdala of rats.** FEBS Open Bio, 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3829990/pdf/main.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

DELZENNE, N. M.; NEYRINCK, A. M.; CANI, P. D. **Modulation of the gut microbiota by nutrients with prebiotic properties: consequences for host health in the context of obesity and metabolic syndrome.** 10th Symposium on Lactic Acid Bacterium Egmond aan

Zee, the Netherlands. 28 August - 1 September 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21995448/>. Acesso em: 30 set. 2024.

DURÇO, G. M.; MAYNARD, D. C. **Obesidade, Firmicutes e Bacteroidetes: uma revisão da literatura.** Centro Universitário de Brasília - UniCEUB Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Curso de Nutrição, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13278/1/21409741.pdf>. Acesso em: 24 set. 2024.

ERRIDGE, C.; ATTINA, T.; SPICKETT, C. M.; WEBB, D. J. **Uma refeição rica em gordura induz endotoxemia de baixo grau: evidência de um novo mecanismo de inflamação pós-prandial.** Am J Clin Nutr. Novembro de 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17991637/>. Acesso em: 24 set. 2024.

Europa e da África rural. Proc Natl Acad Sci EUA, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20679230/>. Acesso em: 25 set. 2024.

FILIPPO, C.; CAVALIERI, D.; PAOLA, M.; RAMAZZOTTI, M.; POULLET, J. B.; MASSART, S.; COLLINI, S.; PIERACCINI, G.; LIONETTI, P. **Impacto da dieta na formação da microbiota intestinal revelado por um estudo comparativo em crianças da FINICELLI, M. Síndrome metabólica, dieta mediterrânea e polifenóis: evidências e perspectivas.** Journal of Cellular Physiology, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jcp.27506>. Acesso em: 03 mai. 2024.

GIBSON, G. R.; PROBERT, H. M.; LOO, J. V.; RASTALLE, R. A.; ROBERFROID, M. B. **Modulação dietética da microbiota colônica humana: atualizando o conceito de prebióticos.** Cambridge University Press, 2007. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/nutrition-research-reviews/article/dietary-modulation-of-the-human-colonic-microbiota-updating-the-concept-of-prebiotics/E445EDF28DD9C50CAE5E6BCCED5D0805>. Acesso em: 13 mai. 2024.

HAULY, M. C. O.; MOSCATTO, J. A. **Inulina e Oligofrutoses: uma revisão sobre propriedades funcionais, efeito prebiótico e importância na indústria de alimentos.** Semina: Ciências Exatas e Tecnológica, Londrina, v. 23, n. 1, p. 105-118, dez. 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255621636_Inulina_e_Oligofrutoses_Uma_Revisao_Sobre_Propriedades_Funcionais_Efeito_Prebiotico_e_Importancia_na_Industria_de_Alimentos. Acesso em: 28 set. 2024.

HERRERA, B. M.; KEILDSON, S.; LINDGREN, C. M. **Genética e Epigenética da obesidade.** Maturitas, an international journal of midlife health and beyond, 2011. Disponível em: [https://www.maturitas.org/article/S0378-5122\(11\)00079-X/fulltext](https://www.maturitas.org/article/S0378-5122(11)00079-X/fulltext). Acesso em: 09 mai. 2024.

HILLS JR., et al. **Microbioma intestinal: implicações profundas para dieta e doenças.** National Library of Medicine, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31315227/>. Acesso em: 05 mai. 2024

HUME, M. P.; NICOLUCCI, A. C.; REIMER, R. A. **A suplementação de prebióticos melhora o controle do apetite em crianças com sobrepeso e obesidade: um estudo**

controlado randomizado. Am J Clin Nutr. Abril de 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28228425/>. Acesso em: 29 set. 2024.

KAWASHITA, R. **A Influência da microbiota intestinal na saúde humana e a possível relação com transtornos mentais e comportamentais.** Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/fa37f6fa-4cb7-44b8-b9ac-ffb2956d75d8/2954958.pdf>. Acesso em: 30 set. 2024.

LEY, R. E.; Turnbaugh, P. J.; Klein, S.; Gordon, J.I. **Ecologia microbiana: micróbios intestinais humanos associados à obesidade.** Natureza. 21 de dezembro de 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17183309/>. Acesso em: 24 set. 2024.

LIU, T. W. et al. **Frutanos não digeríveis alteram a função da barreira gastrointestinal, a expressão gênica, a histomorfologia e o perfil da microbiota de camundongos C57BL/6J obesos induzidos por dieta.** A Revista de Nutrição, Volume 146 - Edição 5, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316623005941?via%3Dihub>. Acesso em: 13 mai. 2024.

PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K. **Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos.** Cienc. Rural, abr.2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/Dj7tvsNZMGdtJjZzrW75jmt/?lang=pt#>. Acesso em: 28 set. 2024.

PSICHAS, A.; SLEETH, M. L.; MURPHY, K. G.; BROOKS, L. BEWICK, G. A.; HANYALOGLU, A. C.; GHATEI, M. A.; BLOOM, S. R.; FROST, G. **The short chain fatty acid propionate stimulates GLP-1 and PYY secretion via free fatty acid receptor 2 in rodents.** International Journal of Obesity, 2015. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ijo2014153>. Acesso em: 30 set. 2024.

ROBERFROID, M.; GIBSON, G. R.; HOYLES, L. MCCARTNEY, A. L. RASTALL, R. ROWLAND, I.; WOLVERS, D.; WATZL, B.; SZAJEWSKA, H.; STAHL, B.; GUARNER, F.; RESPONDEK, F.; WHELAN, K.; COXAM, V.; DAVICCO, M. F.; LÉOTOING, L.; WITTRANT, Y.; DELZENNE, N. M.; CANI, P. D.; NEYRINCKE, A; M.; MEHEUST, A. **Efeitos Prébióticos: benefícios metabólicos e para a saúde.** Cambridge University Press, 2010. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/prebiotic-effects-metabolic-and-health-benefits/F644C98393E2B3EB64A562854115D368>. Acesso em: 09 mai. 2024.

SAAD, S. M. I. **Probióticos e Prebióticos: o estado da arte.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences vol. 42, n. 1, jan./mar., 2006. Disponível em: <https://www.unirio.br/ib/dmp/nutricao-integral/fontes-de-consulta-complementar/SAAD-%202006%20-%20Probioticos%20e%20prebioticos%20-%20o%20estado%20da%20arte.pdf/view>. Acesso em: 28 set. 2024.

SANTOS, K. E. R.; RICCI, G. C. L. **Microbiota Intestinal e a Obesidade.** Revista Uningá Review, 2016. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1794/1400>. Acesso em: 24 set. 2024.

SCHMIDT, L.; SODER, T. F.; DEON, R. G.; BENETTI, F. **Obesidade e sua relação com a microbiota intestinal.** RIES, ISSN 2238-832X, Caçador, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ries/article/view/1089/686>. Acesso em: 07 mai. 2024.

SLAVIN, J. **Fibras e Prebióticos: mecanismos e benefícios para a saúde**. Departamento de Ciência dos Alimentos e Nutrição, Universidade de Minnesota, 1334 Eckles Avenue, St. Paul, MN 55344, EUA, 2013. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/5/4/1417>. Acesso em: 28 set. 2024.

SOUZA, V. M. F.; TEIXEIRA, J. A. S. **Mal do século XXI? Alimentos industrializados e a saúde humana**. Laboratório Criativo Umbuzeiro, 2021. Disponível em: <https://www.labcriatumbuzeiro.com/post/mal-do-s%C3%A9culo-xxi-alimentos-industrializados-e-a-sa%C3%BAde-humana-1>. Acesso em: 13 mai. 2024.

VILAS BOAS, F. B. R. **Obesidade e sua possível relação com a microbiota intestinal**. Centro Universitário de Brasília - UNICEUB Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Curso de Biomedicina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/11720/1/21485287.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

VINHA, L. I. L.; ALMEIDA, M. E. F.; BARAKAT, B.; SANTANA, B. F.; RIBEIRO, M. G. C.; PARUSSOLO, G. S. **Disbiose intestinal em obesos: Uma revisão de literatura**. Research, Society and Development, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40980/33408>. Acesso em: 08 mai. 2024.