

A INFLUÊNCIA DOS PROBIÓTICOS NA MICROBIOTA INTESTINAL EM INDIVÍDUOS OBESOS

THE INFLUENCE OF PROBIOTICS ON GUT MICROBIOTA IN OBESE INDIVIDUALS

Krisna Santos Oliveira¹; Maria Angélica Freire Oliveira¹; Mariana Trindade de Oliveira¹; Larissa Farias da Silva Cruz²

RESUMO

Introdução: Compreendendo a correlação que existe entre a obesidade e a microbiota intestinal, estuda-se a utilização de substâncias como os probióticos, visto que a terapêutica envolve a modulação intestinal e eles são considerados elementos facilitadores na melhoria de problemas intestinais em indivíduos obesos. **Objetivo:** Analisar a influência dos probióticos na microbiota intestinal de indivíduos obesos. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, do tipo analítica descritiva, traçada por estratégias qualitativas, realizada por meio de buscas em bases de dados das produções científicas publicadas nos anos de 2016 a 2021. **Resultados:** Assim, pode-se observar que a utilização dos probióticos, aliada com dieta, possui a capacidade de auxiliar na redução dos níveis glicêmicos, bem como na diminuição do ganho de peso e da adipogênese, sendo apontados como possíveis estratégias na prevenção do aumento de peso de indivíduos com predisposição à obesidade, além de serem empregados no tratamento não invasivo para a população diagnosticada com tal patologia. **Conclusão:** Através da presente pesquisa observou-se que a obesidade é uma doença inflamatória que transforma todo o intestino, alterando bactérias benéficas e aumentando bactérias obesogênicas. Desta forma, a terapêutica envolve, além da dieta e mudanças no estilo de vida, a modulação intestinal com probióticos que são importantes beneficiadores da saúde do intestino por possuírem efeitos positivos e promoverem o equilíbrio da microbiota intestinal dos indivíduos que os consomem.

Palavras-chave: Terapêutica. Modulação intestinal. Dieta. Bactérias.

ABSTRACT

Introduction: Understanding the correlation that exists between obesity and intestinal microbiota, the use of substances such as probiotics is studied, since the therapy involves intestinal modulation, and they are considered facilitators in improving intestinal problems in obese individuals. **Objective:** To analyze the influence of probiotics on the intestinal microbiota of obese individuals. **Methods:** This is an integrative literature review, of the descriptive analytical type, traced by qualitative strategies, carried out through searches in databases of scientific productions published in the years 2016 to 2021. **Results:** Thus, it can be observed that the use of probiotics, allied with diet, can assist in reducing glycemic levels, as well as in reducing weight gain and adipogenesis, being pointed as possible strategies in the prevention of weight gain in individuals with predisposition to obesity, besides being employed in the non-invasive treatment for the population diagnosed with such pathology. **Conclusion:** Through the present research it was observed that obesity is an inflammatory disease that transforms the entire intestine, altering beneficial bacteria and increasing obesogenic bacteria. Thus, the therapy involves, in addition to diet and lifestyle changes, intestinal modulation with probiotics, which are important benefactors of intestinal health because they have positive effects and promote the balance of the intestinal microbiota of individuals who consume them.

Keywords: Therapeutic. Intestinal modulation. Diet. Bactéria.

¹ Graduanda do curso de Nutrição do Centro Universitário Nobre (UNIFAN), Feira de Santana, Bahia – Brazil.

² Docente do curso de Nutrição do Centro Universitário Nobre (UNIFAN), Feira de Santana, Bahia – Brazil.

INTRODUÇÃO

Definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como acúmulo anormal ou excessivo de gordura no tecido adiposo, a obesidade é considerada uma epidemia onde possui causas diversas. Esse quadro multifatorial está diretamente relacionado com fatores genéticos, culturais, ambientais e emocionais que afetam de forma significativa a qualidade de vida do indivíduo. É vista como fator de risco para as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) como a diabetes mellitus (DM), doença cardiovascular (DCV), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias e câncer. De acordo com a Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), considera-se obeso o indivíduo que apresenta o índice de massa corporal (IMC) acima de 30 kg/m²^{1,2}.

Segundo a OMS, a prevalência mundial de obesidade quase triplicou desde o ano de 1975. Em 2016, o número de indivíduos acima do peso com 18 anos ou mais passou de 1,9 bilhão, sendo que mais de 650 milhões eram obesos. No Brasil, estimativas da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) apontam que o país conseguiu atingir o maior indicador de obesidade. A prevalência passou de 11,8% para 19,8%, entre os anos de 2006 e 2018, tendo um aumento de 67%^{1,3}.

Estudos demonstram que a microbiota intestinal humana (MIH) possui um papel importante no que se diz respeito à obesidade, bem como suas comorbidades associadas. Logo, a instalação desse quadro acontece devido a desequilíbrios do trato gastrointestinal (TGI) que acarreta modificações na microbiota intestinal (MI), contribuindo para alterações imunes e mudanças na barreira do intestino, fazendo com que, além da obesidade, venha ocorrer outras doenças inflamatórias e síndromes metabólicas^{4,5}. As bactérias convivem normalmente com seres humanos e estão associadas a tecidos variados, incluindo o trato gastrointestinal. Essas bactérias realizam atividades enzimáticas que proporcionam a digestão de alimentos, além de contribuir na absorção de nutrientes, atuando ainda na produção de micronutrientes como as vitaminas. Para o desenvolvimento da microbiota, o tipo de

parto e o ambiente que o mesmo acontece e ainda a microbiota materna influenciam de forma direta o modo como ela é desenvolvida^{6,7}.

Dessa forma, conceitua-se a MI como o conjunto de microrganismos encontrados na superfície epitelial do TGI. Sua colonização conta com cerca de 100 trilhões de bactérias que contribuem para 3,3 milhões de genes microbianos únicos. A MIH colabora para uma variedade de processos do metabolismo do hospedeiro, desde o processo digestório até a modulação da expressão gênica⁸⁻¹⁰.

A relação entre a microbiota e a obesidade é evidente, uma vez que a alteração dela acarreta o desequilíbrio energético, modificando o funcionamento da barreira intestinal, levando a um estado inflamatório, evidenciando a associação com sinais reguladores centrais da ingestão de alimentos que elevam o peso corporal¹¹.

Visto como alternativa para auxiliar na modulação da MI, os probióticos são amplamente utilizados. Podem ser definidos como microrganismos que após serem ingeridos, demonstram efeitos positivos na saúde do indivíduo. Essas substâncias auxiliam na melhora da microbiota ativa por possuírem atividade fermentativa que gera compostos orgânicos, alterando a acidez intestinal, impossibilitando o crescimento de seres patogênicos^{12,13}.

Estudos publicados revelam que os probióticos dispõem de mecanismos que são responsáveis por diminuir os níveis de glicemia em jejum, permitindo sua utilização em quadros de doenças associadas à mesma, como a HAS e DM, além da obesidade¹⁴⁻¹⁶.

Partindo da importância que a nutrição exerce na terapêutica das doenças metabólicas, o presente estudo tem como questão norteadora o seguinte questionamento: “De que maneira se avalia a influência dos probióticos na microbiota intestinal de adultos obesos?”. Visto que é notória a necessidade de analisar qual o melhor tratamento voltado para a MIH em indivíduos diagnosticados com obesidade, pois os probióticos possuem papel importante no que se diz respeito ao intestino.

Além disso, a pesquisa tem como objetivo analisar a influência dos probióticos na microbiota intestinal em indivíduos obesos. Dessa forma, faz-se necessário um

estudo a respeito da contribuição dessas substâncias como elemento facilitador na melhoria de problemas intestinais em indivíduos com excesso de peso.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, do tipo analítica descritiva, traçadas por estratégias qualitativas, caracterizada por Bardin (2016). Neste tipo de estudo, utiliza-se um método que possui o objetivo de resumir os resultados obtidos em pesquisas sobre determinado tema ou questão, sintetizando-os de uma forma que os mesmos estejam apresentados de maneira sistemática, ordenada e abrangente. A revisão integrativa tem o intuito de fornecer informações de forma mais ampla sobre um assunto e/ou problema, estabelecendo, desse modo, um corpo de conhecimento¹⁷.

O processo de construção do presente estudo se deu da seguinte forma: Pergunta norteadora do tema; Pesquisa de dados na literatura; Coleta dos dados e exploração dos mesmos dados fomentando o estudo; Análise dos estudos que foram incluídos; Interpretação e discussão dos resultados e apresentação da revisão.

Para a seleção de artigos foi efetuada uma busca nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Utilizou-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs): “probióticos”, “microbiota”, “intestino”, “obesidade”, “probiotics”, “gut” e “obesity”. A seleção foi feita com artigos gratuitos que foram publicados entre os anos de 2016 à 2021 nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a utilização dos critérios estabelecidos, foram selecionados 36 artigos e identificadas as seguintes categorias de análise: Composição da Microbiota Intestinal e a sua correlação com a obesidade; Influência dos probióticos como terapêutica na microbiota intestinal em indivíduos obesos; Relevância da dieta na alteração da microbiota intestinal de indivíduos com obesidade. Abaixo pode-se observar o fluxograma elaborado para a

esquematização dos artigos encontrados (Figura 1).

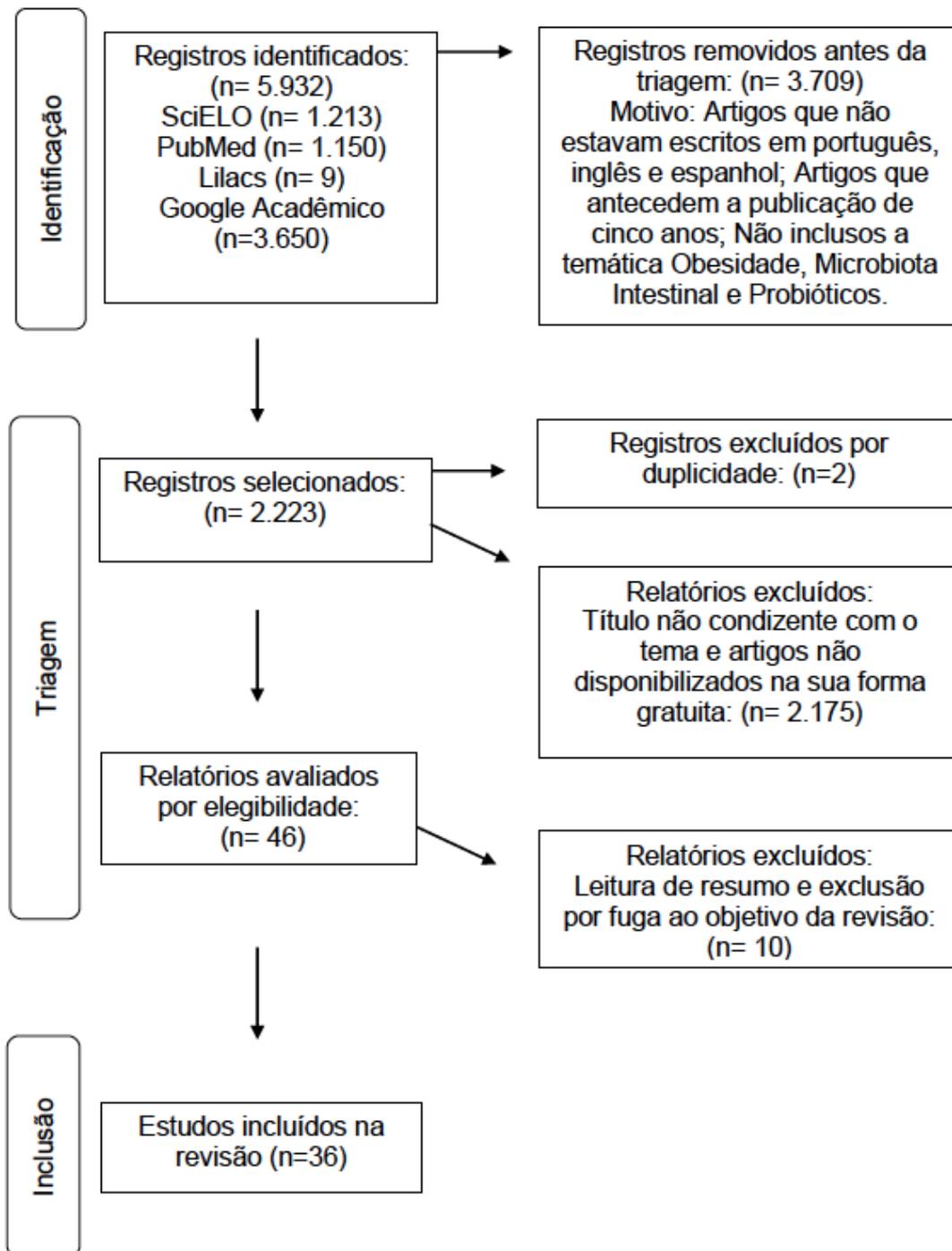
COMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL E A SUA CORRELAÇÃO COM A OBESIDADE

A obesidade é definida pela OMS como acúmulo anormal ou excessivo de gordura no tecido adiposo, sendo considerada uma epidemia de causa multifatorial onde o quadro está diretamente relacionado com fatores genéticos, culturais, ambientais e emocionais que afetam de forma significativa a qualidade de vida do indivíduo, possuindo difícil controle e tratamento. É vista como fator de risco para as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) como a diabetes mellitus (DM), doença cardiovascular (DCV), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemias, câncer e outros problemas psicossociais. De acordo com a Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), considera-se obeso o indivíduo que apresenta o índice de massa corporal (IMC) acima de 30 kg/m²^{1,2}.

Dados publicados no Censo de 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a população com sobrepeso do Brasil é de 61,7%, sendo que a maioria dos casos é relacionado ao fator nutricional do indivíduo. Além disso, o desequilíbrio da microbiota intestinal humana tem sido um forte fator para o sobrepeso^{18,19}.

Estudos realizados por Moraes e Lorenz & Osorio, têm demonstrado que a microbiota possui a capacidade de alterar o metabolismo, influenciando no aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis que possuem elevada prevalência em todo o mundo. No que se refere a obesidade, a mesma possui uma estrita relação com a microbiota intestinal. Essa associação apresenta baixa variação microbiana quando se assemelha com a de indivíduos em quadro de eutrofia, tendo como característica o aumento da relação Firmicutes (sua proliferação associa-se ao consumo de calorias em excesso, auxiliando no ganho de peso) e Bacteroidetes (possui características fermentativas, atuando positivamente na modulação do sistema imune intestinal)^{19,20}.

Figura 1: Identificação de estudos por meio de bancos de dados e registros.



A microbiota intestinal é formada por inúmeros microrganismos, as estimativas indicam que existem cerca de 400 a 1000 espécies diferentes. Estes microrganismos desempenham funções essenciais no metabolismo do corpo e possuem a capacidade de utilizar a energia presente nos elementos da dieta que não passam pelo processo metabólico e excretor feito pelo organismo humano. A microbiota do intestino é composta por bactérias benéficas, que exercem atividades fundamentais no que se diz respeito a proteção e nutrição da parede intestinal, como também por bactérias que possuem grande potencial patogênico, além de fungos e leveduras. Estes agentes colonizadores podem ser classificados como microbiota natural, transitória ou patogênica, respectivamente⁷.

Desta maneira, percebeu-se que as bactérias presentes na microbiota efetuam atividades enzimáticas, possibilitam processos como a digestão de alimentos, além de facilitar a absorção de nutrientes, sobretudo os íons, atuando ainda na produção de micronutrientes como as vitaminas⁶.

De acordo com Araújo²¹, estima-se que 30 à 40 espécies bacterianas compõem a microbiota intestinal, das quais compreendem os gêneros Bacteroides, Bifidobacterium, Eubacterium, Fusobacterium, Clostridium e Lactobacillus, assim a figura 2 representa algumas das principais espécies de bactérias que podem ser encontradas na MI. Conforme Oliveira e Hammes²², acredita-se que cerca de 70% desses microrganismos estão presentes no intestino grosso e delgado, convivendo e interagindo com o intuito de proteger contra infecções de patógenos, realizando funções metabólicas com elaboração de uma ampla variedade de nutrientes, possuindo ainda a intenção de imunomodulação.

Novas evidências sugerem que a comunidade de microrganismos residentes no trato gastrointestinal tem sido apontada como um aspecto importante que se encontra ligada ao desenvolvimento de determinadas síndromes metabólicas. Ramirez²³ traz em seu trabalho que muito se tem estudado sobre a relação entre a obesidade e a MIH, onde o desequilíbrio dela pode levar o indivíduo ao aumento de peso.

Segundo Kobylak, Virchenko & Falaliev¹¹, a elevação do peso corporal provocada pelo desequilíbrio intestinal afeta a homeostase do quadro energético e inflamatório, trazendo alterações funcionais na barreira do intestino, assim como a integração de sinais reguladores centrais da ingestão de alimentos contribuem para que esse processo ocorra.

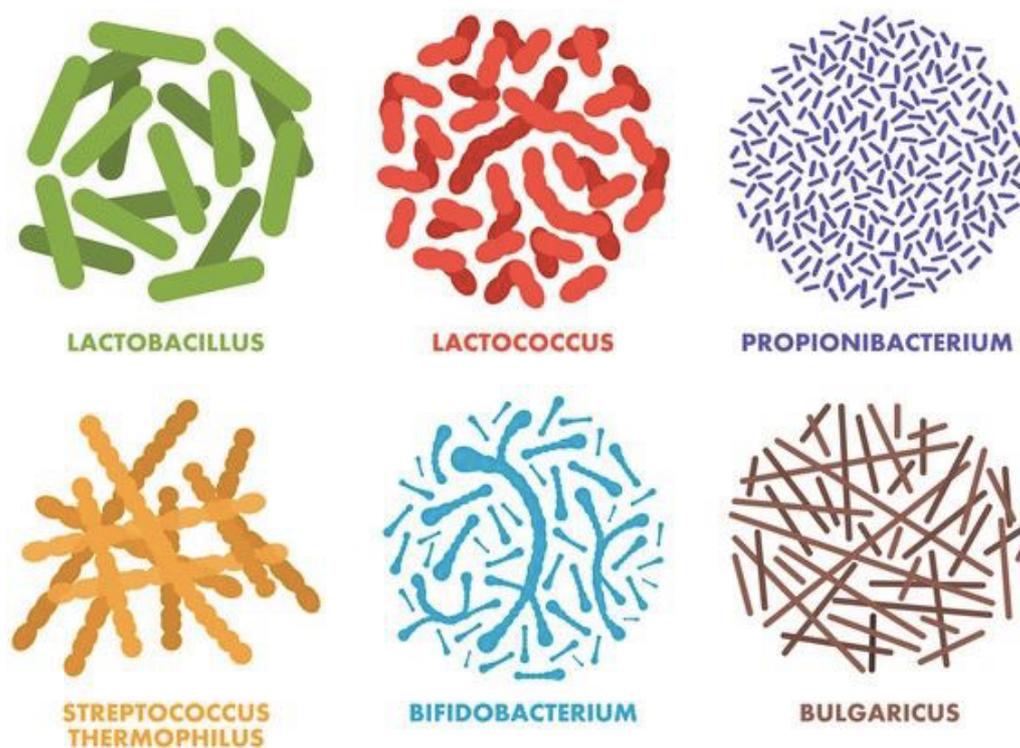
Conforme Ramirez²³, vários aspectos podem levar ao sobrepeso, sendo eles dados populacionais, clínicos e epidemiológicos, além de propriedades imunológicas. Logo, é necessário atentar-se a esses fatores, pois eles podem influenciar na qualidade microbiana endógena, como a variação regional e social dos indivíduos.

INFLUÊNCIA DOS PROBIÓTICOS COMO TERAPÊUTICA NA MICROBIOTA INTESTINAL EM INDIVÍDUOS OBESOS

Os probióticos são definidos como microrganismos vivos que, após serem ingeridos, demonstram efeitos positivos na saúde do indivíduo. Isso acontece em razão desses suplementos proporcionarem melhorias na microbiota ativa, tendo como características atividades fermentativas que originam compostos orgânicos, modificando a acidez intestinal, impedindo assim o aumento de seres patógenos. Essas substâncias têm sido amplamente estudadas, pois a sua suplementação propicia a regulação da flora intestinal, além de proteger contra bactérias maléficas que reduzem a permeabilidade do intestino, fazendo com que o sistema imunológico tenha seu desempenho afetado^{12,13,24,25}.

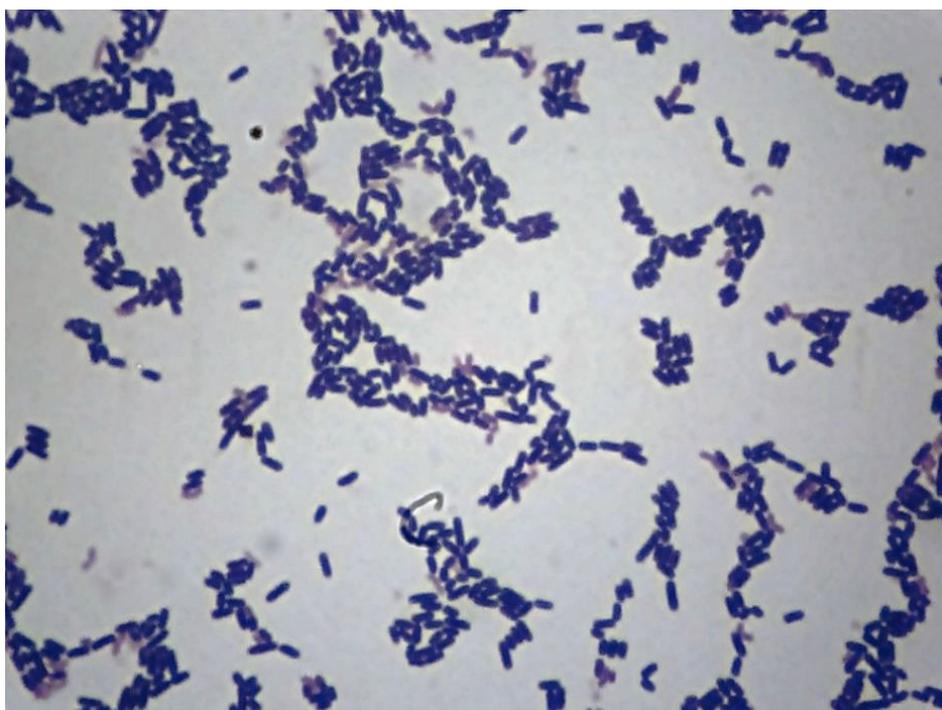
De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 241, de 26 de julho de 2018, a utilização de probióticos em alimentos no Brasil necessita de avaliação preliminar da Anvisa. A qualificação contempla três exigências principais: eficácia evidente na identificação da linhagem do microrganismo, da sua segurança e ação benéfica³.

Figura 2. Gêneros de espécies bacterianas que compõem a microbiota intestinal



Fonte: EMBRAPA²⁶.

Figura 3. Microfotografia eletrônica de Lactobacillus, um dos gêneros predominantes da MI.



Fonte: Lima²⁷.

Segundo Guerner et al.²⁸, os probióticos sensibilizam o ecossistema do intestino estimulando o sistema imunológico da mucosa que interage com microrganismos patogênicos, gerando substâncias metabólicas finais, como ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), estabelecendo uma comunicação com as células do hospedeiro por meio de sinais químicos. Esses, podem levar ao antagonismo de patógenos potenciais, favorecendo a homeostase do ambiente intestinal e fortalecendo a barreira do intestino.

O organismo humano dispõe de mecanismos individuais que atuam na manutenção do equilíbrio das bactérias intestinais. Contudo, quando esse mecanismo apresenta falhas por conta das

condições patológicas ou pela utilização de medicamentos, o uso dos probióticos são aconselhados para regular o funcionamento desta microbiota. Para Soares¹³, a suplementação dessas substâncias possui como característica a indução de respostas pró-inflamatórias, anti-inflamatórias ou secretórias e os gêneros mais utilizados são os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* (Figura 3).

A Tabela 1 expressa as modificações na composição da microbiota intestinal com a utilização de cepas probióticas em humanos, camundongos e em ensaios in vivo e in vitro.

Tabela 1: Mudanças na composição da microbiota intestinal com a utilização de cepas probióticas.

Cepa Probiótica	Tempo De Estudo	População Estudada	Resultados Encontrados	Referências
<i>Lactobacillus sakei</i>	4,5 semanas	Camundongos	Redução da hiperglicemia e ganho de peso, adipogênese, citocinas pró-inflamatórias e interleucina.	Lim (2016)
<i>Akkermansia muciniphila</i>	-	Camundongos	Menor ganho de peso, melhor tolerância glicêmica e resistência à insulina com dieta hiperlipídica.	Plovier et al. (2017)
<i>Bifidobacterium animalis ssp</i>	-	Humanos	Efeitos favoráveis nos padrões antropomórficos.	Stenman et al. (2016)
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	-	In vitro e in vivo e com camundongos	Diminuição da hiperglicemia e hipercolesterolemia.	Sun et al. (2019)
<i>Lactobacillus sp</i> e <i>Bifidobacterium sp</i>	-	Camundongos e roedores	Menor ganho de peso, baixo acúmulo de gordura e adipogênese.	Miranda et al. (2021)

Fontané et al.²⁹, traz em seu estudo que a suplementação dos probióticos possui ações benéficas, tratando e prevenindo as patologias intestinais, auxiliando na melhora da digestão, além de combater a constipação e a diarreia. Essas atividades impedem que o aumento de bactérias maléficas no intestino ocorra, prevenindo problemas como excesso de peso, colesterol elevado e HAS.

Para Duranti et al.³⁰, a modulação intestinal com probióticos é uma estratégia para prevenir o ganho de peso em indivíduos que possuem tendência obesa, além de serem utilizadas no tratamento não invasivo nos indivíduos que possuem obesidade grave. Oliveira et al.³¹, afirmam que a suplementação dessas substâncias em obesos é satisfatória, uma vez que a obesidade provoca um quadro inflamatório mediado pelo estresse oxidativo e agentes inflamatórios que transformam a estrutura intestinal, modificando as bactérias benéficas como Bacteroidetes e elevando o número de bactérias Firmicutes consideradas obesogênicas. Com isso, a ação dos probióticos é fundamental para reduzir as manifestações sistêmicas supracitadas.

Segundo Stenman et al.³², os tratamentos realizados com a utilização dos probióticos surgiram com o objetivo de reduzir de maneira mais eficaz os percentuais de obesidade. Foram realizados dois estudos e a partir destes foi possível observar que o uso do probiótico *Bifidobacterium animalis ssp* com ou sem a utilização de fibra tinha efeitos favoráveis aos voluntários, no que se diz respeito aos padrões antropomórficos. Esse modelo constituiu-se de uma classe de bactéria anaeróbica e age como um probiótico, ele ocasiona benefícios para a saúde de seus.

Um estudo feito com camundongos obesos utilizando dieta com alto teor de gorduras e a suplementação do probiótico *Lactobacillus sakei* em um período de mais de 4,5 semanas foi observado a redução da hiperglicemia, redução do ganho de peso e da adipogênese, além da diminuição de citocinas pró-inflamatórias e aumento da interleucina 10 (IL-10)³³.

Estudos experimentais feitos em camundongos por Plovier et al.³⁴, corroboram com o estudo acima, mostrando que os animais que estiveram sob tratamento com a bactéria *Akkermansia muciniphila* obtiveram menor ganho de

peso, além de apresentar melhor tolerância à glicose e resistência à insulina com ingestão de dieta hiperlipídica. A probabilidade da sua utilização no tratamento de patologias como diabetes mellitus tipo 1, doenças inflamatórias do intestino e demais fatores com alteração da barreira intestinal também é referido.

Sun et al.³⁵, analisaram o uso da cepa probiótica *Lactobacillus acidophilus* numa pesquisa in vitro e in vivo e constataram que ela possui características benéficas, reduzindo os níveis glicêmicos e lipídicos induzidos por uma dieta a base de gorduras. Os autores observaram que camundongos obesos induzidos ao uso da mesma cepa probiótica, apresentaram melhora da homeostase glicêmica e baixo teor de colesterol.

Miranda et al.³⁶, constataram recentemente que as cepas específicas pertencentes ao gênero *Lactobacillus* (*L. casei* cepa Shirota, *L. gasseri*, *L. rhamnosus* e *L. plantarum*, entre outras) e *Bifidobacterium* (principalmente *B. infantis*, *B. longum*, e *B. breve*) têm sido extensamente utilizadas como tratamento probiótico em animais obesos, por conta da ausência de patogenicidade e nível reduzido de resistência a antibióticos. Assim, aproximadamente 85% das pesquisas mostraram que roedores à base de dieta suplementada com as cepas de *Lactobacillus sp* e *Bifidobacterium sp* como mencionadas, relataram menor ganho de peso, baixo acúmulo de gordura e adipogênese em comparação com os animais que foram administrados placebo.

Além do que foi exposto, a dieta apresenta interação com a microbiota intestinal e a obesidade, sendo alvo de pesquisas, sobretudo para compreender melhor a origem desse problema, gerando assim novas formas de prevenção e métodos de tratamento^{37,38}.

RELEVÂNCIA DA DIETA NA ALTERAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL EM INDIVÍDUOS COM OBESIDADE

A dieta demonstra um papel significativo na formação da composição e funcionalidade da microbiota intestinal. Os microrganismos e os seus produtos possuem a capacidade de modificar aspectos do hospedeiro, sendo uma alternativa para alterar a função dele,

restaurando a saúde e transformando o microbioma do intestino utilizando a intervenção dietética³⁹.

Para Borgo et al.⁴⁰, a MI atua removendo as calorias de alimentos consumidos e influência de forma direta na manutenção da reserva de gordura por possuir efeito modulador, sobretudo no que se diz respeito a lipoproteína lipase e ao armazenamento de triglicerídeos. A dieta é capaz de estimular alterações na composição da microbiota intestinal, assim indivíduos obesos demonstram diversidade bacteriana inferior no trato gastrointestinal quando comparadas a pessoas com peso corporal adequado.

Martinez, Leon e Chang⁴¹ corroboram com o estudo acima e constatam que a dieta interfere de forma direta na MI. Nesse estudo, observou-se que a qualidade da gordura consumida possui importante influência na composição e função da microbiota, visto que a ingestão adequada de ácidos graxos poliinsaturados de cadeia longa (LCPUFA) previnem alterações negativas, resultando na redução da inflamação associada à obesidade no hospedeiro, quando estimada a utilização de gordura saturada.

Haro et al.⁴², avaliaram as mudanças da microbiota intestinal de 20 humanos obesos do gênero masculino após intervir com duas opções de dietas, sendo elas a mediterrânea (Med) e a low-fat high-carbohydrate (LFHCC). Ao concluir o estudo, constatou-se que a LFHCC gerou um acréscimo de *Prevotella* (associação com inflamação intestinal) e diminuiu o gênero *Roseburia* (possui ação anti-inflamatória, associando-se com a perda de peso), contudo a dieta Med conseguiu reduzir o *Prevotella* e elevar as espécies de *Roseburia* e *Oscillospira* (ação intestinal benéfica, produzindo butirato). Observou-se ainda que a quantidade de *Parabacteroides distasonis* (auxilia na perda de peso e manutenção da glicemia) e *F. prausnitzii* (a baixa proliferação relaciona-se com a obesidade) aumentou após a ingestão a longo prazo das dietas Med e LFHCC, de forma respectiva.

Utilizando a mesma intervenção dietética da pesquisa acima, Wan et al.⁴³, mostraram que a dieta low-fat favoreceu o aumento da diversidade *Blautia* (inibe a sinalização da insulina e acúmulo de gordura nos adipócitos) e *Faecalibacterium* (produtor de butirato, faz parte da

manutenção da MI), enquanto a high-fat foi associada a *Alistipes* (bactérias anaeróbicas encontradas na microbiota do TGI humano saudável) aumentados, *Bacteroides* (atuação positiva no impedimento da colonização do intestino por potenciais patogênicos) e *Faecalibacterium* diminuído. A concentração total de AGCC auxiliou na diminuição significativa do grupo com elevado teor de gordura comparado com os outros grupos. *P-cresol* e *indol*, metabólitos conhecidos por apresentarem associação a distúrbios do metabolismo no hospedeiro, foram reduzidos no grupo de dieta com menor teor de gordura.

Para Salomão et al.⁴⁴, o modo de vida possui grande impacto no quadro de obesidade, como também no processo de emagrecimento e nas patologias relacionadas ao metabolismo. Dessa forma, a variedade da microbiota intestinal humana sofre modificações positivas em sua composição devido a reeducação alimentar. Logo, é possível modular a microbiota intestinal com hábitos alimentares saudáveis, utilizando substâncias que elevam a *Bacteroidetes*, em conjunto com a prática de exercícios físicos e reduzindo o consumo de carboidratos refinados, como pães, arroz, massas e alimentos açucarados. Essas práticas auxiliam no reparo da microbiota, levando ao equilíbrio e consequentemente auxiliando na manutenção do peso ideal.

Diante do exposto, as pesquisas demonstram que a microbiota pode ser influenciada pela ingestão dietética. Apesar de sofrer essas modificações, a MI pode também ser favorecida pela suplementação de probióticos, uma vez que essas substâncias possibilitam que as colônias se tornem predominantes de acordo com o ambiente formado no trato gastrointestinal do indivíduo^{21,45}.

CONCLUSÃO

A obesidade é uma doença que possui etiologia multifatorial afetando de forma significativa a vida do indivíduo. Assim, sua relação com a microbiota intestinal é notória, visto que o ambiente obesogênico acarreta diversos problemas como a hipercolesterolemia, resistência à insulina e disfunções gastrointestinais.

Diante dos estudos a respeito do tratamento da obesidade, a modulação intestinal com a utilização dos probióticos,

aliado a dieta e mudanças no estilo de vida ganharam evidência, uma vez que essas substâncias são importantes beneficiadores da saúde do intestino, podendo ainda auxiliar no tratamento e prevenção da doença.

A partir de estudos realizados em animais e humanos e ensaios feitos *in vitro* e *in vivo*, é possível analisar a relação entre a utilização de probióticos e sua atividade na obesidade. No entanto, ainda são insuficientes e controversas os dados bibliográficos a respeito do número das doses das cepas, ciclo terapêutico, público estudado e o modo como é administrado, o que dificulta exercer com exatidão a conduta estabelecida na ação clínica. Assim, faz-se necessário mais estudos para melhor elucidar a respeito da relação entre a microbiota intestinal, o uso de probióticos e a obesidade.

REFERÊNCIAS

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. 2021. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>>. Acesso em: 25 de abr. 2022.
2. ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade. São Paulo. 4ª ed, 2016.
3. BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada N. 241, de 26 de julho de 2018.
4. AL ASSAL, Karina; MARTINEZ, Ana Cristina; TORRINHAS, Raquel Susana; CARDINELLI, Camila; WAITZBERG, Dan. Gut Microbiota and obesity. *Current Obesity Reports*, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2018.
5. THURSBY, Elizabeth; JUGE, Nathalie. Introduction to the human gut microbiota. *Biochemical Journal*, v. 16; n. 11, p. 1823-1836, 2017.
6. OLIVEIRA, L. T.; BATISTA, S. M. M. A atuação dos probióticos na resposta imunológica. *Revista Brasileira de Medicina*. Moreira Jr Editora. 2016.
7. PAIXÃO, Ludmilla Araújo; CASTRO, Fabíola Fernandes dos Santos. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. *Universitas: Ciências da Saúde*, v. 14, n. 1, p. 85-96, 2016.
8. LINARES, Daniel; ROSS, Paul; STANTON, Catherine. Beneficial Microbes: The pharmacy in the gut. *Bioengineered*, v. 7, n. 1, p. 11-20, 2016.
9. TANG, ZhengZheng; CHEN, Guanhua; HONG, Qilin; HUANG, Shi; SMITH, Holly; SHAH, Rachana; SCHOLZ, Matthew; FERGUSON, Jane. Multi-Omic Analysis of the Microbiome and Metabolome in Healthy Subjects Reveals Microbiome-Dependent Relationships Between Diet and Metabolites. *Frontiers in Genetics*. V. 10, 2019.
10. DE SOUSA, Erika Epaminondas; LIMA, Keylha Querino de Farias; GOMES, Nadjeanny Ingrid Galdino; LIMA, Raquel Patrícia Ataíde. Relação entre obesidade e microbiota intestinal: um estudo de revisão. In: II Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde. 2017.
11. KOPYLIK, Nazari; VIRCHENKO Oleksandr; FALALIEIEVA Tetyana. Pathophysiological role of host microbiota in the development of obesity. *Nutrition Journal*, v. 15, n. 43, 2016.
12. KAREB, Ourdia, AÏDER, Mohammed. Whey and Its Derivatives for Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Functional Foods: A Critical Review. *Probiotics Antimicrob Proteins*, v. 11, n. 2, p. 348-396, 2018.
13. 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.
14. IRWIN, Christopher; KHALESÍ, Saman; COX, Amanda; GRANT, Gary; DAVEY, Andrew; BULMER, André; DESBROW, Ben. Effect of 8-weeks prebiotics/probiotics

supplementation on alcohol metabolism and blood biomarkers of healthy adults: a pilot study. *European Journal of Nutrition*. Springer Berlin Heidelberg, v. 57, n. 4, p. 1523–34, 2018.

15. KASSAIAN, Nazila; FEIZI, Awat; AMINORROAYA, Ashraf; JAFARI, Parvaneh; AMINI, Masoud. The effects of probiotics and synbiotic supplementation on glucose and insulin metabolism in adults with prediabetes: a double-blind randomized clinical trial. *Acta Diabetologica*. Springer Milan, v.55, n. 10, p. 1019–1028, 2018.

16. NIKBAKHT, Elham; KHALES, Saman; SINGH, Indu; WILLIAMS, Lauren Teresa; WEST, Nicholas; COLSON, Nathalie. Effect of probiotics and synbiotics on blood glucose: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. *European Journal of Nutrition*. Springer Berlin Heidelberg; v. 57, n. 1, p. 95–106, 2018.

17. ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Revista Mineira de Enfermagem*, v. 18, n. 1, p. 9-12, 2014.

18. BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa nacional de saúde: 2019: Atenção primária à saúde e informações antropométricas. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101758.pdf>>. Acesso em: 17 de mar. 2022.

19. LORENZ, Jessica; OSORIO, Denise Ruttker Dillenburg. A influência da dieta na composição da microbiota intestinal em obesos: uma revisão. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, v.13, n. 83, p. 1159-1167, 2019.

20. MORAES, Ana Carolina Franco de. Análise da microbiota intestinal em adultos com hábitos alimentares distintos e de associações com a inflamação e resistência à insulina. 2017. Doutorado em Nutrição em Saúde Pública - Faculdade de Saúde

Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

21. ARAÚJO, Débora Gomes de Sousa; DE VASCONCELOS, Larruama Priscylla Fernandes; LIMA, Ana Karla Bezerra da Silva; MARTINS, Alexsandra de Moraes; DE SOUSA, Erika Epaminondas; VASCONCELOS, Gabriela Miron de Sousa. Alteração da Microbiota Intestinal e Patologias Associadas: Importância do Uso de Prebióticos e Probióticos no Seu Equilíbrio. *Temas em Saúde*. v. 19, p. 8-26, 2019.

22. OLIVEIRA, Alynne Moniellen; HAMMES, Thais Ortiz. Microbiota e barreira intestinal: implicações para obesidade. *Clinical and biomedical research*, v. 36, n. 4, p. 222-229, 2016.

23. RAMIREZ, Ana Valeria Garcia. A importância da microbiota no organismo humano e sua relação com a obesidade. *International Journal of Nutrology*, v. 10, n. 04, p. 153-160, 2017.

24. DOMINGO, Juan José Sebastián. Revisão do papel dos probióticos nas doenças gastrointestinais em adultos. *Gastroenterologia e Hepatologia*. v. 40, p. 417–429, 2017.

25. PAIXÃO, Ludmilla Araújo; CASTRO, Fabíola Fernandes dos Santos. A colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro. *Universitas: Ciências da Saúde*, v. 14, n. 1, p. 85-96, 2016.

26. EMBRAPA. Cientistas descobrem bebida da castanha-de-caju e adicionam probióticos. *Embrapa Agroindústria Tropical*. 2020. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/51928938/cientistasdesenvolvem-bebida-da-castanha-de-caju-e-adicionam-probioticos>>. Acesso em: 07 de mai. 2022.

27. LIMA, Christiane. *Lactobacillus*. Embrapa Agroindústria Tropical. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-imagens/-/midia/3634001/lactobacillus>>. Acesso em: 24 de mai. de 2022.
28. GUARNER, Francisco. Diretrizes Mundiais da Organização Mundial de Gastroenterologia. Probióticos e prebióticos. World Gastroenterology Organisation, 2011.
29. FONTANÉ, Laia; BENAIGES, David; GODAY, Albert; LLAURADÓ, Gemma; BOTET, Pedro Juan. Influence of the microbiota and probiotics in obesity. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, v. 30, n. 6, p. 271-279, 2018
30. DURANTI, Sabrina, FERRARIO, Chiara, SINDEREN Douwe van; VENTURA, Marco; TURRONI Francesca. Obesity and microbiota: an example of an intricate relationship. *Genes and Nutrition*, v. 15, n. 12, 2017
31. OLIVEIRA, Joyce Maria de Sousa; SANTOS, Gleyson Moura dos Santos; SALDANHA, Nathasha Maria Vieira Pessoa; SOUSA, Paulo Victor de Lima; CARVALHO, Ágatha Crystian Silva de Carvalho. Efeitos de probióticos no tratamento da obesidade. *Revista Eletrônica da FAINOR*, v. 10, n. 21, p. 154-165, 2017.
32. STENMAN, Lotta; LEHTINEN, Markus; MELAND, Nils; CHRISTENSEN, Jeffrey; YEUNG, Nicolas; SAARINEN, Markku; COURTNEY, Michael; BURCELIN, Rémy; LÄHDEAHO, Marja Leena; LINROS, Jüri; APTER, Dan; SCHEININ, Mika; SMERUD, Hilde Kloster; RISSANEN, Aila; LAHTINEN, Sampo. Probiotic With or Without Fiber Controls Body Fat Mass, Associated with Serum Zonulin, in Overweight and Obese Adults-Randomized Controlled Trial. *EBioMedicine*, p. 190-200, 2016.
33. LIM, Su Min; JEONG, Jin Ju; WOO, Kyung Hee; HAN, Myung Joo; KIM, Dong Hyun. *Lactobacillus sakei* OK67 ameliorates high-fat diet-induced blood glucose intolerance and obesity in mice by inhibiting gut microbiota lipopolysaccharide production and inducing colon tight junction protein expression. *Nutrition Research*, v. 36, n. 4, p. 337- 348, 2016.
34. PLOVIER, Hubert; AMANDINE, Everard; DRUART, Céline; DEPOMMIER, Clara; HUL, Matthias Van; GEURTS, Lucie; CHILLOUX, Julien; OTTMAN, Noora; DUPARC, Tthibaut; LICHTENSTEIN, Laetitia; MYRIDAKIS, Antonis; DELZENNE, Nathalie; KLIEVINK, Judith; BHATTACHARJEE, Arnab; ARK, Kess Van Der; AALVINK, Steven; MARTINEZ, Laurent; DUMAS, Marc-Emmanuel; MAITER, Dominique; LOUMAYE, Audrey; HERMANS, Michel; THISSEN, Jean Paul; BELZER, Clara; VOS, Willen; CANI, Patrice. A purified membrane protein from *Akkermansia muciniphila* or the pasteurized bacterium improves metabolism in obese and diabetic mice. *Nature Medicine*, v. 23, n. 1, p. 107-113, 2017.
35. SUN, Qian; ZHANGY, Yong; ZIWEN, Li; YAN, Hai; JINPING, Li; WAN, Xiangyuan. Mechanism analysis of improved glucose homeostasis and cholesterol metabolism in high-fat-induced obese mice treated with La-SJLH001 via transcriptomics and culturomics. *Food & Function Journal*. v.10, n. 6, p. 3556-3566, 2019.
36. MIRANDA, Brena Lopes; SILVA Kelly Maria Rêgo da; BARBOSA, Thalia Tauany de Sousa; LIMA, Diêgo de Oliveira; BARBOSA, Maria Lúcia de Moura Rocha; OLIVEIRA, Juciara Carvalho de; SILVA, Higo José Neri da; NASCIMENTO, Antony Charles Oliveira do; MELO, Suely Moura; MACHADO, Keylla da Conceição; FERREIRA, Kivia Ludmilla Carvalho; MENEZES, Ag-Anne Pereira Melo de; SOUSA, Gabriel Franco de; ALMEIDA, Kananda Pereira; SILVA, Amanda Miranda da; Probióticos naturais para prevenção e tratamento de doenças crônicas: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e30810514930-e30810514930, 2021.
37. SONNENBURG, Justin; BACKHED, Fredrik. Diet-microbiota interactions as moderators of human metabolism. *Nature*, v. 535, n. 7610, p. 56–64, 2016.

38. CANI, Patrice; TALKING, EVERARD, Amandine. Talking microbes: When gut bacteria interact with diet and host organs. *Molecular Nutrition & Food Research*. v. 60, n. 1, p. 58-66, 2016.
39. SMITS, Samuel; MARCOBAL, Angela; HIGGINBOTTOM, Steven; SONNENBURG, Justin. KASHYAP, Purna. Individualized Responses of Gut Microbiota to Dietary Intervention Modeled in Humanized Mice. *mSystems*, v.1, n.5, 2016.
40. BORGIO, Francesca; VERDUCI, Elvira; RIVA, Alessandra; LASSANDRO, Carlotta; RIVA, Enrica; MORACE, Giulia; Borghi, Elisa. Relative Abundance in Bacterial and Fungal Gut Microbes in Obese Children: A Case Control Study. *Childhood Obesity*. v. 12, n. 1, 2016.
41. MARTINEZ, Kristina; LEONE, Vanessa; CHANG, Eugene. Western diets, gut dysbiosis, and metabolic diseases: Are they linked? *Gut Microbes*, v. 8, n. 2, p. 130- 142, 2017.
42. HARO, Carmen; BORREGO, Miguel Montes; ZÚÑIGA, Oriol Alberto Rangel; DÍAZ, Juan Francisco Alcalá; DELGADO, Francisco Gómez; MARTÍNEZ, Pablo Pérez; LISTA, Javier Delgado; NAVARRO, Gracia Maria Quintana; TINAHONES, Francisco José; LANDA, Blanca Beatriz; MIRANDA, José López; CAMARGO, Antonio; JIMÉNEZ, Francisco Pérez. Two Healthy Diets Modulate Gut Microbial Community Improving Insulin Sensitivity in a Human Obese Population. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. v.101, n.1, p. 233-42, 2016.
43. WAN, Yin; WANG, Fenglei; YUAN, Jihong; JIE, Li; DANDAN, Jiang; ZHANG, Jingjing; LI, Hao; WANG, Ruoyi; TANG, Jun; HUANG, Tao; ZHENG, Jusheng; SINCLAIR, Andrew; MANN, Jim; LI, Duo. Effects of dietary fat on gut microbiota and faecal metabolites, and their relationship with cardiometabolic risk factors: a 6-month randomised controlled-feeding trial. *Gut microbiota*. v. 68, p. 1417–1429, 2019.
44. SALOMÃO, Joab Oliveira; CABRAL, Ian Dimas; ALMADA, Maria Olímpia Ribeiro do Vale; MATOS, Geilton Xavier de Matos; SILVA, Monise Martins da Silva; NASCIMENTO, Paulo Loivo do; ACOSTA, Rene Jesus de La Torre. 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.
45. GOMES, Patrícia Carneiro; DA COSTA MAYNARD, Dayanne. Relação entre o hábito alimentar, consumo de probiótico e prebiótico no perfil da microbiota intestinal: Revisão integrativa. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 8, p. 718986101-718986101, 2020.