

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**Victória Nunes Cantalino Souza**

**DISBIOSE INTESTINAL E OBESIDADE NA TERCEIRA  
INFÂNCIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA**

**2023**

**Victória Nunes Cantalino Souza**

**DISBIOSE INTESTINAL E OBESIDADE NA TERCEIRA  
INFÂNCIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Nutrição, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof (a). Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos.

**SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA**

**2023**

Victória Nunes Cantalino Souza

**DISBIOSE INTESTINAL E OBESIDADE NA TERCEIRA INFÂNCIA: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Nutrição, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Data da aprovação: 14 de dezembro de 2023

Orientadora: Prof (a). Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profª. Dra. Rhowena Jane Barbosa de Matos

---

Profª Ms. Taise Andrade da Anunciação

---

Profª Ms. Gabriele dos Santos Cordeiro

**SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA**

**2023**

## APRESENTAÇÃO

O presente estudo intitulado “Disbiose intestinal e obesidade na terceira infância: uma revisão integrativa” realizada pela acadêmica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, segue os padrões para elaboração e formatação de acordo com as normas brasileiras (NBR) da apresentação dos trabalhos acadêmicos, especificamente no formato de artigo científico seguindo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Utilizando-se das seguintes referências normativas para cada item: ABNT NBR 6022/2003: Artigo em publicação periódica científica impressa - Apresentação; ABNT NBR 6023/2018 Referências –Elaboração; ABNT NBR 6028/2021 Resumos –Apresentação; ABNT NBR 10520/2023 Citações –Apresentação.

## RESUMO

A disbiose intestinal pode desencadear inflamações e patologias como a obesidade. Essa disfunção pode ser instalada na infância e podem persistir até a idade adulta. Assim, buscou-se realizar uma revisão integrativa para analisar a relação entre obesidade e disbiose na terceira infância. Para isso foi realizada uma revisão integrativa, utilizando artigos publicados nos últimos dez anos nas bases de dados: PubMed, ScienceDirect, Scielo e LILACS, com os seguintes descritores: “disbiose”, “crianças” e “obesidade”. 59 artigos foram encontrados inicialmente utilizando os critérios de inclusão e exclusão. Após análise, resultaram no final 2 artigos. Com base nesses artigos, que tratam da relação das alterações da microbiota intestinal de crianças com diagnóstico de obesidade, foi possível identificar que os estudos fizeram uma associação de diferentes quantidades de bactérias com o perfil inflamatório da obesidade e os tipos de dieta e medidas antropométricas. Os dados observados mostram que as crianças apresentam disbiose intestinal e aumento dos marcadores de adiposidade para os gêneros e espécies: *Dialister spp*, *Bilophila spp*, *Holdemania spp*, *Coprococcus catus*, *Paraprevotella xylaniphila*, *L. reuteri*, quando associadas a uma dieta desequilibrada nutricionalmente, sendo contribuintes para o avanço da obesidade infantil. Em contrapartida a espécie *L. paracasei* pode ser um fator de proteção contra a obesidade. Pode-se observar que a disbiose intestinal, presente no microbioma das crianças, repercute nas funções protetoras ou de promoção de risco no desenvolvimento da obesidade infantil. No entanto, são necessários mais estudos para compreender se a disbiose é uma causa ou consequência da obesidade, sobretudo na população brasileira nesta faixa etária.

**Palavras-chave:** Obesidade infantil. Disbiose. Dieta. Microbioma intestinal.

## ABSTRACT

Intestinal dysbiosis can trigger inflammation and pathologies such as obesity. This dysfunction can be installed in childhood, it can persist into adulthood. Therefore, we sought to conduct an integrative review to analyze the relationship between obesity and dysbiosis in the third stage of childhood. A literature search was conducted for articles published in the last 10 years in the PubMed, ScienceDirect, Scielo and LILACS databases using the descriptors: “dysbiosis”, “children”, and “obesity”. A total of 59 articles were initially found using the inclusion and exclusion criteria and 2 articles were selected to compose this study. These articles which deal with the relationship between changes in the intestinal microbiota of obese children, it was possible to identify that the studies made an association between different amounts of bacteria with the inflammatory obesity profile, diet types and anthropometric measurements. The data observed in the studies show that obese children presented intestinal dysbiosis and an increase in adiposity markers for the following genera and species: *Dialister* spp, *Bilophila* spp, *Holdemania* spp, *Coprococcus catus*, *Paraprevotella xylaniphila*, and *L. reuteri*, when associated with a nutritionally unbalanced diet, in turn contributing to advance childhood obesity. On the other hand, the *L. paracasei* species may be a protective factor against obesity. Therefore, there is evidence that intestinal dysbiosis observed in children’s microbiome has an impact on protective or risk-promoting functions in the development of childhood obesity. However, more studies are needed to understand whether dysbiosis is a cause or consequence of obesity, especially in Brazilian children.

**Keywords:** Childhood obesity. Dysbiosis. Diet. Intestinal microbiome.

## **SUMÁRIO**

|          |                    |           |
|----------|--------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO</b>  | <b>11</b> |
| <b>2</b> | <b>METODOLOGIA</b> | <b>14</b> |
| <b>3</b> | <b>RESULTADOS</b>  | <b>15</b> |
| <b>4</b> | <b>DISCUSSÃO</b>   | <b>24</b> |
| <b>5</b> | <b>CONCLUSÃO</b>   | <b>30</b> |
| <b>6</b> | <b>PERSPECTIVA</b> | <b>30</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS</b> | <b>31</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é caracterizada pelo excesso de adiposidade e tem por definição ser uma doença crônica associada a situações multifatoriais, que inclui fatores nutricionais, psicossociais, genéticos, ambientais e culturais (Brasil, 2021). Além disso, é um fator de risco para o agravamento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), tendo como desfecho: doenças cardiovasculares, uma maior resistência à insulina acarretando na diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemias, síndromes metabólicas, dentre outros desfechos (Abeso, 2022).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), mundialmente a obesidade triplicou entre 1975 e 2016, sendo atualmente considerada um dos maiores desafios de saúde pública, afetando mais de 650 milhões de adultos em todo o mundo (WHO, 2021). No ano de 2023 o Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), que é o inquérito nacional conduzido pelo Ministério da Saúde, realizou 21.690 entrevistas telefônicas com a população adulta do sexo feminino e masculino para monitorar os fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis em indivíduos de 27 capitais do Brasil. Dentre os dados obtidos, as taxas de obesidade encontram-se em 24,3% da população adulta (Brasil, 2023).

Em vista disto, com o aumento exponencial da obesidade no público adulto, a prevalência no público infanto-juvenil também vem crescendo e atingindo um panorama de alerta diante dos dados atuais. Segundo a OMS, estima-se que, em 2016, mais de 340 milhões de crianças e adolescentes na faixa etária de 5 a 19 anos estavam acima do peso ou com diagnóstico de obesidade. Quando compara-se essas taxas em relação a 1975, houve um aumento de mais ou menos 18% em 2016 (WHO, 2021). Conforme os dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) nos anos de 2017-2018, quase 1 em cada 5 crianças e adolescentes de 2 a 19 anos tinham obesidade. Entre o público infantojuvenil de 6 a 11 anos, mais de 1 em cada 5 crianças possuíam obesidade (NIH-NIDDK, 2021).

O desenvolvimento da obesidade infantil está relacionado a alguns determinantes sociais em saúde, inclusive família, comunidade e escola, os quais possuem uma forte influência neste público (Bomfim *et al.*, 2020). Sabe-se que a etiologia da obesidade é multifatorial (SBP, 2019), contudo o resultado do avanço dessa prevalência na terceira infância (6 a 11 anos) pode ser devido à exposição precoce a conteúdos midiáticos, um alto



consumo de alimentos processados e ultraprocessados, tendo um maior prevalência ao consumo de alimentos de alto valor energético e baixo valor nutricional criando um ambiente obesogênico (Souza, 2018; Cunha; Cavalcante, 2022). Estes produtos alimentícios podem desencadear uma hiperestimulação do paladar devido a presença de uma grande quantidade de açúcares e gorduras (Giesta *et al.*, 2019).

A obesidade é um distúrbio metabólico que causa uma inflamação crônica e sistêmica (Moser *et al.*, 2023). As possíveis repercussões associadas a seu processo inflamatório, se dão através da liberação das endotoxinas que são lipopolissacarídeos (LPS) que induzem a produção de moléculas pró-inflamatórias que irão interferir no armazenamento de tecido adiposo e energia (Sippel *et al.*, 2014). Assim, a obesidade se constitui um fator de risco para o desenvolvimento de disbiose, em relação ao desequilíbrio da microbiota intestinal e à diminuição da diversidade e quantidade das bactérias presentes (Schroeder; Bäckhed, 2016).

A microbiota intestinal (MI) é composta por um grande número de microrganismos que habita todo o trato gastrointestinal (TGI), dentre estes, existem seis filos bacterianos principais: *Firmicutes*, *Bacteroidetes*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Fusobacteria* e *Verrucomicrobia* (Bhargava *et al.*, 2022), cujas funções são importantes para o metabolismo, a ingestão de nutrientes e manutenção da homeostase imunológica do hospedeiro (Frank *et al.*, 2007).

A comunidade da MI é constituída, em maior proporção, pela presença dos filos: *Firmicutes* e *Bacteroidetes* (Tojo *et al.*, 2014). Os filos *Firmicutes* (*Clostridium*, *Ruminococcus*, *Bacillus*, *Lactobacillus* e *Enterococcus*), e o *Proteobacteria* são caracterizados por bactérias que produzem um impacto negativo no metabolismo da glicose e da gordura. Enquanto os outros filos: *Actinobacteria* e *Verrucomicrobia* estão em proporção menor na microbiota intestinal, exceto o *Bacteroidetes*, que influencia de forma benéfica na saúde intestinal, no metabolismo da glicose, na degradação de fibras dietéticas, na produção de butiratos, acetato, propionato que são ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) (Zaky *et al.*, 2021).

Esta comunidade de microrganismos começa a ser formada durante o período intra-uterino, sofre influência de modificações devido à exposição durante os seus primeiros anos de vida. Diversos fatores, desde a exposição a antibióticos durante a gestação, histórico alimentar, até o tipo de parto, a exposição ao aleitamento materno ou o contato precoce com outras fontes de alimentação, influenciam em uma microbiota intestinal equilibrada (Silva; Monteil; Davis, 2020). Todas essas influências são fatores que podem levar a diminuição dos

microrganismos residentes quando atrelados a um estilo de vida inadequado a longo prazo, propiciando o desequilíbrio de bactérias comensais, favorecendo a disbiose (Riccio; Rossano, 2019; Santos; Welter, 2020).

A disbiose intestinal é caracterizada por um desequilíbrio no microbioma residente do trato gastrointestinal (TGI), onde há um crescimento de microrganismos patogênicos e em paralelo uma diminuição das diversidades dos micróbios benéficos residentes (Petersen; Round, 2014). Diversos fatores modificam a composição desta microbiota, incluindo padrão dietético, idade, genética, alteração no sistema imunológico, antibióticos, xenobióticos, estilo de vida, estresse ambiental, físico e psicológico (Tomasello *et al.*, 2016; Galdino. *et al.*, 2016).

As desordens na composição desse microbioma podem provocar o surgimento de inflamações e patologias associadas ao desequilíbrio da microbiota intestinal que, se não avaliadas e tratadas, podem persistir durante outros ciclos da vida (Petersen; Round, 2014). Estas desordens afetam na baixa diversidade e quantidade desse microrganismos, por estarem associadas a um perfil inflamatório estimulado por várias patologias pregressas como a obesidade, diabetes mellitus, doenças inflamatórias intestinais (DII), doença de Crohn, colites ulcerativas, síndrome do intestino irritável, alergias, dislipidemias e outras doenças inflamatórias crônicas associadas (The Human Microbiome Project Consortium, 2012).

Na literatura não há um perfil de população definida que seja mais acometida pela disbiose, visto que é uma alteração podendo atingir todos os tipos de público. No entanto, há estudos que demonstram o acometimento de disbiose em mulheres, devido ao uso recorrente de antibióticos para tratamento de infecções vaginais. Em idosos, pois ocorre a diminuição da diversidade da microbiota, que é bastante comum com o passar da idade devido ao processo de senescência, levando à alterações na digestão e absorção de nutrientes e capacidade imunológica (Rinninella *et al.*, 2019). É também acometido em maior prevalência nas crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) devido às estereotípias da seletividade alimentar, que produzem repercussões na alimentação e na MI. Assim pode haver uma redução da variabilidade alimentar, ocasionando desequilíbrios energéticos e nutricionais, resultando em uma má absorção de nutrientes e uma maior incidência de alergias nesses indivíduos (Gonçalves *et al.*, 2022).

Nas crianças, esses desequilíbrios energéticos e nutricionais se dão através das alterações no ambiente alimentar da população com maior consumo de alimentos calóricos, um excesso de quantidade de gorduras e uma maior quantidade dos açúcares de adição, contribuindo para uma maior prevalência da obesidade no público infanto-juvenil (Kumar;

Kelly, 2017). Aliado a esta predominância, o sedentarismo, o tempo excessivo do uso de telas e fatores genéticos e psicossociais são riscos para a manutenção da obesidade infantil e agravos de outras comorbidades associadas, tais como: resistência à insulina, dislipidemias, alterações na microbiota, e outras doenças metabólicas já citadas (Henriques *et al.*, 2018; Lopes *et al.* 2020; Baranowski; Motil, 2021).

Um dos mecanismos que podem explicar a relação da obesidade infantil no desenvolvimento da disbiose intestinal se relaciona com o processo inflamatório presente na obesidade, o que levaria o desequilíbrio nas bactérias presentes no TGI (Leão, 2022), podendo conferir uma menor proteção do epitélio intestinal como resultado, o surgimento de alergias e patologias, além do comprometimento da síntese de absorção de nutrientes (Paula, *et al.*, 2021).

A literatura evidenciou que a maioria dos trabalhos relacionados a avaliação da saúde intestinal abrange indivíduos adultos, adolescentes e crianças com outras patologias associadas. Assim, torna-se necessário analisar estudos correlacionando as repercussões do processo inflamatório decorrente da obesidade relacionado a microbiota intestinal de crianças, pois entender essas relações podem ajudar a fomentar estratégias de prevenção de distúrbios metabólicos na vida adulta. Portanto, pretende-se com esta revisão integrativa, analisar a literatura científica acerca da relação entre obesidade e disbiose intestinal na terceira infância.

## 2 METODOLOGIA

Essa pesquisa trata-se de uma revisão integrativa, a qual reuniu um conjunto de dados extraídos de diferentes estudos, seguindo uma abordagem quantitativa e descritiva, por meio de análise dos procedimentos técnicos dos artigos das bases bibliográficas dos últimos 10 anos (2013-2023). Tais procedimentos visam sintetizar as evidências, a fim de responder a pergunta norteadora: “Há relação entre obesidade e disbiose na infância?”

Foi realizado uma busca de artigos nas bases de dados: PubMed (*United States National Library of Medicine*), *ScienceDirect*, LILACS (Literatura Latino-Americana e Caribenha de Ciências da Saúde), Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), sendo utilizadas através dos descritores em inglês dos seguintes termos Mesh: “dysbiosis”, “children”, “obesity”. Com a seguinte estrutura de combinação para a realização da busca com os operadores booleanos: ((dysbiosis) AND (children) AND (obesity)).

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos artigos na literatura científica baseou-se em artigos originais, publicados em inglês ou espanhol, que abordassem sobre a

temática; estudos com humanos e que avaliaram os aspectos da microbiota nas crianças, estudos experimentais, observacionais, randomizados e disponíveis na íntegra. Foram excluídos: estudos de revisão sistemática, de caso-controle e que tiveram intervenção com medicamentos e que envolveram outras patologias além da obesidade.

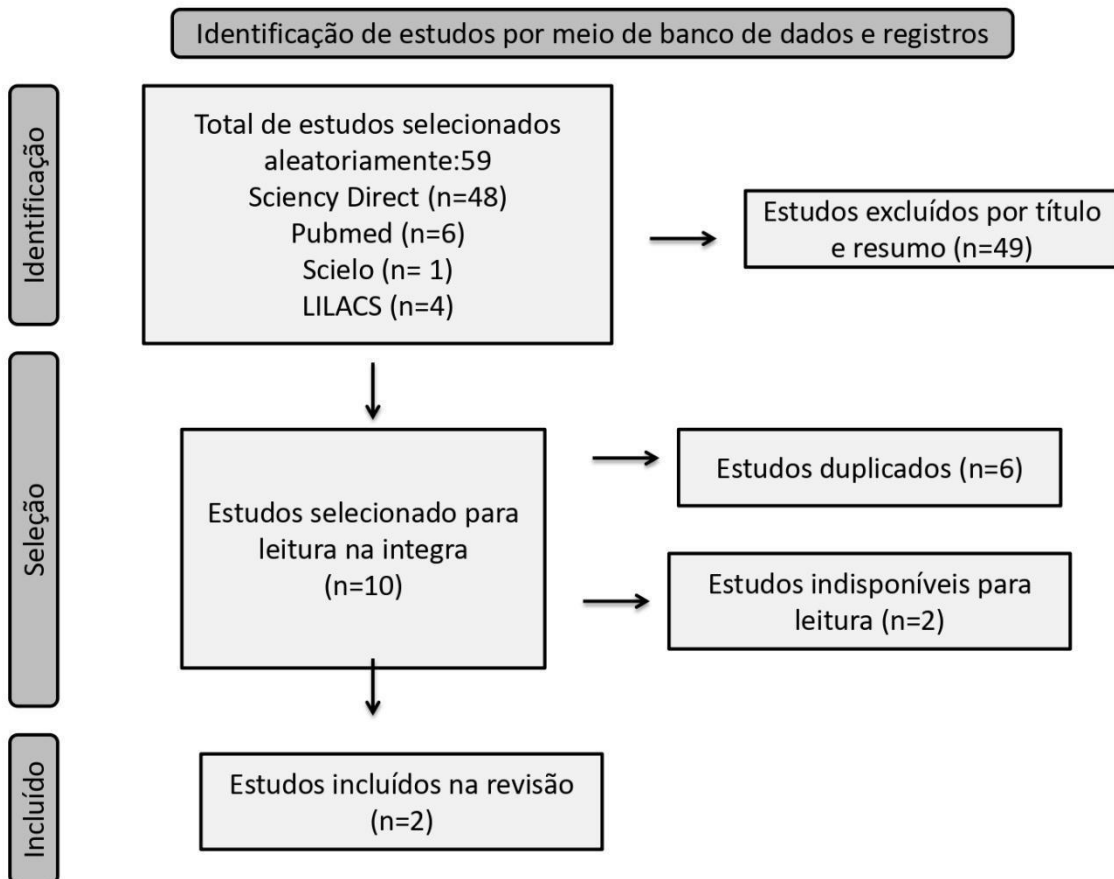
Os estudos encontrados nas bases de dados supras citadas foram organizados em uma planilha eletrônica do Microsoft Excel *versão* 15.0, contendo 9 itens: tipo de artigo, idioma, título, autor(es), ano de publicação e resumo do artigo, obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão. O método de pesquisa ocorreu seguindo algumas etapas de análise dos artigos, sendo elas: exclusão após leitura do título, pelo resumo, pelas duplicatas, pela disponibilidade e pela leitura do artigo na íntegra. Por conseguinte, realizou-se a análise para inclusão ou exclusão dos estudos.

Foram extraídas, de cada estudo, informações sobre os autores, as características da população (número da amostra, idades, país, indicadores de composição corporal), os materiais e métodos e variáveis analisadas (tipo de microrganismos, como foi feita a coleta de dados, quais os instrumentos utilizados, descrição das alterações) e as principais conclusões.

### **3 RESULTADOS**

Com a utilização do método descrito no item anterior, encontrou-se um total de 59 artigos nas bases de dados analisadas e conforme os critérios de elegibilidade. As etapas para a obtenção dos estudos foram detalhadas no fluxograma do modelo a declaração dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA) (Figura 1). Na avaliação final, resultaram-se dois estudos, os quais compuseram esta revisão: Castañeda-Marquez *et al.*, (2020) e Orbe-Orihuela *et al.*, (2022).

**Figura 1:** Fluxograma do processo de seleção dos estudos para inclusão nesta pesquisa, seguindo o modelo do PRISMA.



Fonte: Produzida pela autora

59 artigos foram selecionados aleatoriamente para a leitura do título e resumo, sendo apenas 10 selecionados para leitura de texto completo. Dentre os selecionados, 6 artigos foram retirados por duplicidade e 2 por indisponibilidade de leitura do texto completo. Por fim, a amostra final para compor esta revisão totalizaram 2 artigos que atenderam aos critérios de inclusão e foram selecionados a fim de responder a pergunta norteadora desta revisão.

Um quadro (Quadro 1) foi gerado como forma de representar a síntese dos estudos

avaliados, com os seguintes itens: autores e ano de publicação; população estudada; métodos de avaliação da obesidade, composição da microbiota intestinal, do padrão alimentar e covariáveis (histórico familiar e questionário de frequência de atividade física); tipos de exposição (detalhamento dos diferentes padrões dietéticos); populações de microrganismos alteradas; principais resultados e conclusão.

Os estudos de Castañeda- Marquez *et al.* (2020) e Orbe-Orihuela *et al.* (2022) apresentaram como delineamento de estudo o tipo transversal. Todos os estudos apresentados foram internacionais e trabalharam com população de crianças na faixa etária de 6 a 12 anos, tendo como único local de população estudada o México.

**Quadro 1** - Alterações no microbioma intestinal em crianças com diagnóstico de obesidade com relação ao método de avaliação, tipo de exposição, populações de microrganismos alteradas e chances de desenvolver obesidade associada a padrão dietético.

| Autor/ano                     | População estudada   | Métodos de avaliação   | Tipo de exposição  | Populações de Microrganismos alteradas                                | Alterações encontradas no microbioma  | Chance de desenvolver obesidade   |            |            |
|-------------------------------|--|--|--|---|---|---|------------|------------|
|                               |  |  |  |   |   | Microrganismos  | SIM        | NÃO        |
| Catañeda-Marquez, et al. 2020 | Amostra: 1.111<br>País: Crianças mexicanas<br>Idade: 6 a 12 anos | Medidas antropométricas (IMC: peso/altura);<br><br>Avaliação da microbiota intestinal (extração de DNA das fezes);<br><br>Avaliação do padrão alimentar :<br>Questionário de frequência alimentar (QFA) e Consumo energético diário.<br><br><u>Covariáveis:</u><br>Histórico familiar de sobrepeso/obesidade e hipertensão;<br><br>Questionário de | 3 padrões alimentares: carboidratos simples e bebidas açucaradas; carboidratos complexos, com alto consumo de frutas e hortaliças; alimentação rica em gordura, embutidos e fast food. | <i>Lactobacillus spp.</i> ( <i>L. paracasei</i> , <i>L. reuteri</i> ) | ↓ das espécies <i>L. casei</i> e <i>paracasei</i> em crianças com diagnóstico de obesidade.<br><br>↑ da espécie <i>L. reuteri</i> em crianças com diagnóstico de obesidade. |   |            |            |
|                               |  |  |  |   |   | ↑ <i>L. paracasei</i> (↑ efeito protetivo)<br><br>↑ <i>L. reuteri</i>   |            | X          |
|                               |  |  |  |   |   | <b>associado a padrões dietéticos</b>   | <b>SIM</b> | <b>NÃO</b> |
|                               |  |  |  |   |   | ↑ <i>L. paracasei</i> e do consumo de carboidrato complexos;<br><br><i>L. paracasei</i> e alto consumo de carboidrato simples |            | X          |

|  |  |   |  |  |  |  |   |   |
|--|--|---|--|--|--|--|---|---|
|  |  | duração/frequência de atividade física. |  |  |  | <p>↑ <i>L. paracasei</i> e alto consumo do padrão em gorduras</p>            |   | X |
|  |  |   |  |  |  | <p>↑ <i>L. reuteri</i> e alto consumo do padrão carboidratos simples;</p>    | X |   |
|  |  |   |  |  |  | <p>↑ <i>L. reuteri</i> e baixo consumo do padrão carboidratos complexos;</p> | X |   |
|  |  |   |  |  |  | <p>↑ <i>L. reuteri</i> e alto consumo do padrão em gorduras</p>              | X |   |



|                                   |  |   |  |  |  |          |          |          |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|----------|----------|----------|
| <p>Orbe-Orihuela et al., 2022</p> | <p>Amostra: 46 Países:crianças mexicanas<br/>       Idade: 6 e 12 anos.<br/>       IMC categórico: Sendo 26 com peso eutrófico ,11 sobrepeso e 9 com diagnóstico de obesidade.</p> | <p>Medidas antropométricas (IMC: peso, altura; circunferência da cintura (CC); circunferência do quadril (CQ));</p> <p>Extração de DNA a partir da amostra de fezes;</p> <p>Identificação do padrão alimentar: Questionário de frequência alimentar (QFA);</p> <p><u>Covariáveis:</u><br/>       Questionário de histórico familiar de sobrepeso/obesidade;</p> <p>Questionário de duração/frequência de atividade física do último mês</p> | <p>2 padrões dietéticos:</p> <p>Padrão baseado em proteínas, carboidratos complexos;</p> <p>Padrão em gordura saturada e carboidratos simples.</p> | <p><i>Holdemania spp;</i><br/> <i>Coprococcus catus;</i><br/> <i>Bilophila spp.;</i><br/> <i>Paraprevotella xylaniphila;</i><br/> <i>Dialister spp.;</i></p> | <p>↑ dos gêneros em crianças com diagnóstico de obesidade : <i>Dialister spp.</i>, <i>Paraprevotella xylaniphila</i>, e <i>Coprococcus catus;</i></p> <p>↓ dos gêneros bacterianos não classificáveis na família <i>Propionibacteriaceae</i> e <i>Holdemania spp</i> em crianças com diagnóstico de obesidade;</p> <p>↓ das espécies: <i>Bacteroides cellulosilyticus</i>, <i>Bacteroides intestinalis</i>, <i>Bacteroides</i></p> | <p>—</p> | <p>—</p> | <p>—</p> |
|-----------------------------------|--|---|--|--|--|----------|----------|----------|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | <p><i>thetaiotaomicrocron,</i><br/> <i>Butyricimonas synergistica</i><br/> em crianças com diagnóstico de obesidade;</p> <p>↑ <i>Bilophila spp</i> em crianças com excesso de peso;</p> <p>↓ <i>Porphyromonas,</i><br/> <i>Clostridium bartlettii,</i><br/> <i>Bacteroides finegoldii</i> e<br/> <i>Bacteroides intestinalis</i><br/> em crianças com excesso de peso.</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fonte: Produzida pela autora

O tamanho da amostra variou entre 46 e 1.111 crianças. O estudo de Castañeda-Marquez *et al.* (2020) obteve o maior quantitativo (n=1.111). Enquanto, na pesquisa de Orbe-Orihuela *et al.* 2022 continha 46 crianças. Quanto ao critério de idade, os dois estudos abrangeram a inclusão da mesma faixa etária, entre 6 a 12 anos.

Castañeda-Marquez *et al.* (2020) e Orbe-Orihuela *et al.* (2022) utilizaram as medidas antropométricas peso (Kg) e estatura (m) para definição do indicador Índice de Massa Corporal (IMC). Foi utilizado o índice IMC para Idade, através do escore-z para a classificação do estado antropométrico, conforme os parâmetros da OMS (2007). Orbe-Orihuela *et al.* (2022) também incluíram outros indicadores como circunferência da cintura e circunferência do quadril.

Os dois estudos avaliaram a microbiota intestinal através da análise da amostra fecal, seguida do sequenciamento metagenômico para avaliação da taxonomia, quantidade e variedade dos microrganismos.

Os gêneros bacterianos mais presentes no estudo de Orbe-Orihuela e colaboradores (2022) foram *Bacteroides* e *Alistipes*. Os resultados mostraram que crianças com diagnóstico de obesidade apresentam maior quantidade do gênero *Dialister spp*, menor quantidade de gêneros bacterianos inclassificáveis na família *Propionibacteriaceae* e *Holdemaniana spp.*, maior quantidade de espécie *Paraprevotella xylaniphila*; *Coprococcus catus* e menor quantidade das espécies *Bacteroides cellulosilyticus*, *Bacteroides intestinalis*, *Bacteroides thetaiotaomicron* e *Butyricimonas synergistica*.

Ainda no estudo de Orbe-Orihuela *et al.* (2022), crianças com excesso de peso demonstraram um aumento do gênero *Bilophila spp* e uma redução das quantidade de espécies como *Porphyromonas spp*, *Clostridium bartlettii*, *Bacteroides finegoldii* e *Bacteroides intestinalis*. Quanto à adiposidade, crianças com obesidade tiveram um aumento do IMC na presença dos microrganismos do gêneros *Dialister spp*, *Bilophila spp*, *Holdemaniana spp* e da espécie *Paraprevotella xylaniphila*. Em relação à presença dos gêneros *Dialister spp*, houve um aumento da CQ e de gêneros bacterianos não classificáveis na família *Propionibacteriaceae*, bem como um aumento da CC no gênero *Bilophila spp* e *Holdemaniana spp* em crianças com diagnóstico de obesidade.

Os autores Orbe-Orihuela *et al.* (2022) e Castañeda-Marquez *et al.* (2020) utilizaram como inquérito alimentar um questionário de frequência alimentar (QFA) validado em crianças mexicanas.

Concomitantemente, quando comparado a presença de gêneros, espécies e adiposidade, vinculado com distintos padrões alimentares posto por Orbe-Orihuela e colaboradores (2022), notaram-se diferentes incidências na adiposidade em crianças com diagnóstico de obesidade como mantenedor da obesidade.

Um alto consumo do padrão dietético de carboidratos simples e gorduras saturadas, está relacionado com um aumento na adiposidade (circunferência da cintura e quadril) na presença da espécie *Paraprovetella Xylaniphila* há um aumento da CC e gênero *Bilophila spp* da CC; e da CQ. Todavia, um baixo consumo de proteínas e carboidratos complexos associado a presença da espécie *Coprococcus catus* apresentou um aumento da CQ em crianças.

Já na pesquisa de Castañeda e colaboradores (2020), as análises da microbiota intestinal tinham como base verificar a população de *Lactobacillus spp*, em especial das espécies *L. casei* e *paracasei*. Os resultados demonstraram que estes microrganismos se encontravam em menor quantidade em crianças com diagnóstico de obesidade do que em relação a crianças com peso eutrófico.

Quando avaliado a probabilidade de uma criança apresentar obesidade, houve uma chance de redução em 50% quando há uma alta população de *L. paracasei*. Destacando que, uma elevada população deste microrganismo representaria um aumento protetivo em desenvolver obesidade. No entanto, para a espécie de *L. reuteri*, as chances de um elevado tamanho da população de *L. reuteri* ocasionar a obesidade foi de 2,26.

Quando associado a presença de *Lactobacillus* intestinais com distintos padrões alimentares, notam-se diferentes incidências nas crianças expostas. Tendo variações para fator de risco ou protetor no desenvolvimento da obesidade.

A alteração da proporção do filo *Firmicutes*, em especial do gênero *Lactobacillus*, foi identificada no estudo de Castañeda-Marquez e colaboradores (2020) mediante a exposição a três padrões alimentares: 1) alto consumo de carboidratos simples e bebidas açucaradas; 2) alto consumo de carboidratos complexos, frutas e hortaliças e por fim 3) um consumo de alimentos ricos em gorduras, embutidos e *fast-foods*.

A presença de um padrão alimentar de alto consumo de carboidratos simples e moderado em gorduras, a bactéria *L. paracasei* apresentou um efeito protetor no desenvolvimento da obesidade. E uma alimentação composta em carboidratos complexos, com um aumento da quantidade de *L. paracasei* reduz em 65% as chances de obesidade.

Já uma microbiota com alta população de *L. reuteri*, quando exposta a um alto padrão de carboidratos simples, apresentou quase duas vezes mais chances de ter obesidade. Do mesmo modo, que o mesmo quantitativo de exposição desta bactéria, associada a uma elevada

ingestão do padrão de gorduras saturadas aumenta a possibilidade de apresentar obesidade. Portanto, quanto maior a quantidade da população da bactéria, maiores são as chances de desenvolver obesidade.

Quantidades elevadas desta bactéria associada a uma dieta com baixo consumo de carboidratos complexos e elevados em gorduras produz um efeito aumentado para o desenvolvimento da obesidade, respectivamente.

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão mostram que pode haver uma relação entre obesidade infantil e o desenvolvimento de disbiose intestinal. Essa relação pode ser induzida pelo perfil inflamatório de baixo grau da obesidade, modificada por diferenças de quantidade de bactérias presentes, adiposidades e o tipo de dieta. Essas alterações no microbioma observadas em crianças repercute na proporção de filos, gêneros e de bactérias isoladas que têm um papel protetor ou de risco no desenvolvimento da obesidade infantil.

A presença de sobrepeso ou obesidade durante a infância prejudica o desenvolvimento natural da população microbiana (Moran-Ramos *et al.*, 2020). Muito embora, alguns estudos não afirmam que crianças com diagnóstico de obesidade têm uma propensão à disbiose intestinal, há trabalhos, como o de Pistelli e Costa (2010), que elucidam uma alteração da MI, apresentando uma redução nas populações de bactérias, mudanças nos padrões alimentares e características metabólicas que alteram a proporção dos filos *Firmicutes e Bacteroidetes* (F/B) presentes em indivíduos com diagnóstico de obesidade. O desequilíbrio destes filos estão interligadas com um papel no risco no desenvolvimento da obesidade.

Para Alves de Bessa *et al.* (2023), a desregulação intestinal é explicada através do desequilíbrio da homeostase do microbioma. Quando há alteração entre os dois maiores filos bacterianos *Firmicutes e Bacteroidetes*, instala-se no organismo uma disbiose intestinal. A avaliação da presença de disbiose intestinal, se dá por várias técnicas: dosagens químicas, testes dos gases expirados, Indican e amostra fecal, que atualmente são os mais utilizados (Melo *et al.*, 2020). A amostra fecal é um procedimento empregado para análise da composição e diversidade da microbiota, através de um sequenciamento metagenômico realizado a fim de avaliar a taxonomia, abundância, riqueza, quantidade, proporção e diversidade dos microrganismos existentes no microbioma de humanos ou animais (Patoja *et al.*, 2019).

Ley e colaboradores (2005) mostraram em seu estudo a correlação da razão F/B com obesidade, sendo uma das primeiras vezes a serem correlacionados na literatura. Esta ligação,

demonstrou que indivíduos com diagnóstico de obesidade tinham uma pequena proporção de *Bacteroidetes* e maior de *Firmicutes* e conseqüentemente uma maior relação entre *Firmicutes* e *Bacteroidetes* quando comparados à indivíduos magros. Estes achados também são corroborados no estudo de Rinninella *et al.* (2019). Entretanto, as descobertas no presente estudo, demonstraram que, a diversidade encontrada de gêneros e espécies pertencentes ao filo *Bacteroidetes* em crianças com diagnóstico de obesidade foi mais elevada que *Firmicutes*. No entanto, quantitativamente, essas bactérias estavam em quantidades reduzidas, tornando-se um fator de risco para o desenvolvimento de obesidade, devido a uma maior proporção na relação F/B.

Algumas publicações relatam, através de pesquisas com animais e em humanos, que a obesidade estaria frequentemente associada a uma diminuição de *Bacteroidetes* e um aumento de *Firmicutes* (Estrada-Velasco *et al.*, 2015; Cardoso, 2020). Bervoets e colaboradores (2013), ao avaliarem a composição da microbiota intestinal de crianças e adolescentes com diagnóstico de obesidade de ambos os sexos, encontraram uma associação entre as proporções dos filos. Constatando que, as crianças com obesidade apresentam um aumento na relação *Firmicutes* e *Bacteroidetes* em comparação com crianças magras. Enquanto, Estrada-Velasco *et al.* (2015) demonstram que, crianças com alta quantidade de *Bacteroidetes* têm 40% menor chance de apresentar sobrepeso ou obesidade quando comparados com crianças com este filo em baixa quantidade.

Paralelamente, crianças com diagnóstico de obesidade apresentam uma elevação de bactérias do filo *Firmicutes* (*Dialister spp*, *L. reuteri*, *Coprococcus catus*). O aumento de microrganismos deste filo, estaria implicado negativamente em maiores chances de obesidade (Orbe-Orihuela *et al.*, 2022). Este resultado está relacionado com os achados de Estrada-Velasco *et al.* (2015), o qual demonstraram que crianças com alta população de *Firmicutes* têm uma probabilidade de 1,5 vezes maior de ter sobrepeso/obesidade. De acordo com as observações encontradas nesse trabalho, há associações para o aumento e redução entre diferentes gêneros e espécies bacterianas quando avaliado a relação entre a adiposidade.

Quanto à avaliação da composição corporal e o estado nutricional há diversos métodos. Ainda, utiliza-se cotidianamente um método simples e de baixo custo como o Índice de Massa Corporal (IMC) para classificar a relação do peso do indivíduo comparado com a sua altura com parâmetros acima ou abaixo do recomendado para cada ciclo da vida (Brasil, 2011). Porém, além dessa classificação por faixa de adequação do peso, este método também é um indicador de riscos para a saúde, possuindo correlação com várias complicações metabólicas (Brasil, 2014)

Carvalho, Faria e Loureiro (2020) associam a presença de *Lactobacillus* a um maior

IMC. Do mesmo modo, os resultados observados na literatura apontam que apenas a espécie *L. reuteri* está relacionada com o desenvolvimento da obesidade em crianças. Reforçando que há uma relação diretamente proporcional entre a quantidade desta população na microbiota intestinal, com o aumento do desfecho. Contraditoriamente com o resultado apresentado pelos autores acima, uma alta quantidade da espécie *L. paracasei* reduz pela metade as chances de crianças não apresentarem obesidade infantil (Castañeda-Marquez *et al.* 2020). Acredita-se que essa divergência se deva à análise geral do gênero e não das espécies envolvidas.

A presença de bactérias dos gêneros *Dialister spp*, *Holdemania spp* (*Firmicutes*) e *Bilophila spp* (*Proteobacteria*) e da espécie *Paraprevotella xylaniphila* esteve relacionado com um aumento do IMC (Orbe-Orihuela *et al.*, 2022).

Ao avaliar a associação das medidas de adiposidades com riscos metabólicos. Observou-se que indivíduos que apresentam maiores acúmulos de gordura central e abdominal estão relacionados a uma maior prevalência de morbidades e doenças cardiovasculares associadas. Visto que, a CC é considerada um indicador para avaliação de excesso de gordura central e de riscos para DCNT associados a o aumento dessa adiposidade (Sousa, 2022).

Semelhantemente, com o achado do estudo de Orbe-Orihuela *et al.* (2022), observou-se que o aumento da gordura corporal (CC e CQ) em crianças com obesidade esteve associada aos gêneros: *Dialister e C*; *Holdemania e CC*; *Bilophila e CC* e com a família *Propionibacteriaceae e CQ*.

Ao avaliar como os padrões alimentares desempenham uma associação na adiposidade e na disbiose, nota-se que a dieta produz um efeito influenciador na relação da obesidade, sobretudo em crianças na fase escolar (Estrada-Velasco *et al.*, 2015). Os autores deste estudo utilizaram um QFA validado em crianças mexicanas para rastreabilidade de um padrão de consumo, a fim de investigar sua associação com a MI e os impactos em crianças com diagnóstico de obesidade. Este método visa avaliar a ingestão alimentar através de informações sobre itens alimentares, frequências e consumo de grupos alimentares, tendo como foco posteriormente, através das respostas, investigar as relações entre dieta e doença (Azarias, 2020).

Portanto, os autores definiram o que compõe cada padrão alimentar para melhor identificação. O primeiro padrão alimentar é baseado em proteínas e carboidratos complexos, estando incluídos neste grupo: alto consumo de vegetais, legumes, pimenta, ovos, peixe, frango, carne vermelha e grãos integrais, além de um baixo consumo de bebidas açucaradas. O segundo padrão baseado em gorduras saturadas e carboidratos simples, sendo caracterizado por alto consumo de embutidos, pão doce, batata, farinhas, *fast food*, salgadinhos e

temperos/molhos, além de baixo consumo de abacate e água natural (Orbe-Orihuela *et al.*, 2022).

Do mesmo modo, no estudo de Castañeda-Marquez e colaboradores (2020), os padrões alimentares são classificados através da presença de alguns alimentos incluídos, além da alta ingestão de um grupo alimentar definido. O primeiro padrão carboidrato simples e bebidas açucaradas estão incluídos: alta ingestão de pimentão, carne de porco, pão doce, farinhas, pratos mexicanos, salgadinhos, torresmo e refrigerantes. Enquanto o padrão em carboidratos complexos está incluído: alta ingestão de frutas, hortaliças, leguminosas, abacate, frango e batata. No último padrão, denominado rico em gordura é caracterizado por queijos, embutidos, molhos e fast-foods.

No presente estudo desta revisão observou-se que, ao comparar a relação entre diferentes microrganismos atrelados a estes padrões dietéticos, foi possível associar que distintos padrões de consumo geram diversos resultados em relação aos gêneros e espécies. Um padrão alimentar com maior consumo de carboidratos simples, gorduras e bebidas açucaradas, foi relevante no crescimento de bactérias da espécie *Lactobacillus reuteri*. Esta associação estaria relacionada ao aumento da probabilidade de desenvolvimento da obesidade.

Os dados desta revisão mostram que crianças com diagnóstico de obesidade com um elevado consumo de carboidratos simples e gorduras saturadas na presença das espécies *Paraprevotella xyliniphila* e *Bilophila spp*, aumentam a circunferência da cintura das crianças, bem como a circunferência do quadril neste mesmo gênero, em crianças com obesidade. Logo, as alterações do consumo destes altos padrões alimentares, pode ser explicado por Aguiar (2021), demonstrando que uma alta ingestão de açúcares adicionados ao alimento vem sendo apontado como responsável pelo aumento da adiposidade corporal.

Além do mais, alguns estudos realizados com animais sugerem um papel da microbiota intestinal no desenvolvimento da obesidade relacionado à dieta (Zhao, 2013). Este desfecho foi demonstrado em um trabalho de Parks *et al.* (2013), realizado com camundongos machos expostos a uma dieta com alta gordura e sacarose (semelhante a uma dieta típica de *fast foods*) e outros apenas com ração por oito semanas. A exposição por padrão alimentar com gordura e sacarose alterou a proporção F/B (reduzindo a quantidade de Bacteroidetes e aumentando de Firmicutes) e apresentou um aumento do percentual de gordura corporal avaliado no período de 0 a 8 semanas em camundongos machos alimentados com a dieta. Somado a isso, Escrivani e colaboradores (2023) corrobora com a presente revisão e com o estudo de Costa *et al.* (2022), demonstrando que dietas com alto padrão em gorduras aumentam a população das *Bacteroides*, *Bilophila*, *Faecalibacterium prausnitzii* e *Bilophila Wadsworthia*, afirmando que alta quantidade desses microrganismos favorecem o acúmulo de



gordura.

O mesmo ocorreu na coorte de Zhang *et al.* (2015), realizada com crianças hospitalizadas com um grupo com obesidade genética (síndrome de Prader-Willi) e com obesidade simples, por 30 dias, em que tiveram uma redução dos marcadores metabólicos e do peso corporal nas crianças após intervenção dietética. As alterações foram por manutenção da ingestão de proteínas, aumento substancial de fibras, redução da ingestão diária total de calorias, redução da ingestão de gorduras e aumento com alteração do tipo de carboidratos refinados para carboidratos não digeríveis.

Os mesmo autores constataram que a microbiota dos dois grupos apresentam similaridades disbióticas, devido às alterações que ocorrem pelo processo inflamatório da obesidade, como por exemplo, a maior quantidade de endotoxinas liberadas por LPS na corrente sanguínea que contribuem na resistência insulínica e na manutenção do tecido adiposo (Cardoso, 2020).

Estes dados foram demonstrados no estudo de Costa *et al.* (2022), no qual foi apresentado que dietas ricas em gorduras influenciam na elevação da população de *Bacteroides*, *Faecalibacterium prausnitzii* e bactérias do gênero *Bilophila spp.* Estas bactérias interferem negativamente no metabolismo de lipídeos e consequentemente influenciam no aumento da permeabilidade intestinal e da gordura corporal. Sendo observado com os achados da presente pesquisa, de que o gênero *Bilophila spp* aumenta a CC em crianças com diagnóstico de obesidade e quando associada com um padrão elevado do carboidrato simples e gorduras saturadas elevam, respectivamente, a CC e CQ.

Paralelamente a estes resultados, demonstrou-se que, uma alimentação com baixo consumo de vegetais, legumes, pimenta, ovos, peixe, frango, carne vermelha, grãos integrais e bebidas açucaradas (padrão proteína e carboidratos complexos) eleva a CQ em crianças com diagnóstico de obesidade, na presença da espécie *Coprococcus Catus* implicando num acúmulo de gordura corporal.

Os resultados destes dados parece ser consistente com o estudo de Filippo e colaboradores (2010) realizado com crianças na faixa etária de 1 a 6 anos em uma aldeia rural africana (Burkina Faso) e na Itália urbana (Florença), que demonstraram como diferentes dietas e exposição ao aleitamento materno (AM) com tempos diferentes impactam de forma divergentes na proporção de filos bacterianos.

No estudo, crianças africanas apresentaram um aumento no filo *Bacteroidetes* e uma redução de *Firmicutes*. Além de um aumento da quantidade de bactérias dos gêneros *Prevotella* e *Xylanibacter*. Estas alterações devem-se ao fato de padrão alimentar rico em amido, fibras, polissacarídeos vegetais e pobre em gordura e proteína animal, além do fato de

que essas crianças eram amamentadas até os 2 anos como complemento (Filippo *et al.*, 2010).

Em contraste, os autores acima destacam que crianças europeias apresentaram um aumento de 2 vezes do filo *Firmicutes*, quando utilizado a relação *Firmicutes/Bacteroidetes* (F/B), bem como as bactérias dos gêneros *Prevotella* e *Xylanibacter* estiveram ausentes na MI. Este desequilíbrio confirmado no estudo de Filippo e colaboradores (2010), deve-se ao fato de que, as crianças europeias são expostas ao alto consumo de proteína animal, açúcar, amido, gordura e dieta pobre em fibras, além de uma redução no tempo de AM (1 ano), comparado ao outro grupo. As bactérias ausentes na microbiota das crianças europeias, são pertencentes ao filo *Bacteroidetes* e desempenham um papel protetor contra fatores de risco obesogênicos, entre eles o gênero *Prevotella* (Almeida, 2017).

Alguns aspectos limitantes do presente estudo em relação ao método dos estudos incluídos. Pode-se elencar que os artigos elegíveis para esta revisão não abrangiam o termo disbiose, restringindo apenas a um desequilíbrio da microbiota, dificultando assim a agregação de mais referências que pudessem enriquecer os resultados do trabalho.

Apesar de, nas bases de dados, haverem muitos trabalhos envolvendo disbiose e a combinação disbiose e crianças, quando é associado com apenas uma patologia, como na obesidade, o número cai exponencialmente. Por ser uma doença de causa metabólica multifatorial, a seleção acabava sendo associada com outras comorbidades, se tornando inelegível devido à definição metodológica da revisão.

Logo, é demonstrado uma escassez dos estudos, especialmente com humanos somente com esta relação disbiose intestinal e obesidade em crianças na terceira infância. Portanto para que haja mais trabalhos que abarquem o termo na literatura disbiose e de fácil acesso na base de dados é preciso que sejam indexados no termo (DESH/MESH) disbiose como uma das palavras chaves.

Um das lacunas encontradas atualmente na literatura, está em compreender se a disbiose é uma causa ou consequência da obesidade, pois ainda há poucos estudos que consigam trazer respostas conclusivas a este questionamento. Além de uma grande escassez de estudos que contenham uma investigação da composição da microbiota e influência da dieta na população brasileira, podendo ser observado apenas nesta revisão estudos demonstrando alterações da microbiota intestinal na população mexicana.

Outro ponto limitante encontrado, é que os artigos eleitos utilizaram apenas o QFA como método de avaliação de padrão alimentar. Sabe-se que, é um método que envolve memória, por conter perguntas sobre hábitos e frequência alimentar e devido à quantidade de itens a serem respondidos, como no caso de crianças que são respondidos por pais/responsáveis, podem favorecer vieses nos resultados.

Os estudos pesquisados e os que compuseram esta revisão utilizam-se de poucas variáveis para análise do microbioma, sobretudo quando é analisada a influência da dieta. Utilizar somente o QFA apenas como definição de padrão dietético para análise da relação dieta *versus* microbiota é apresentar uma resposta simplificada e insuficiente. Pressupondo que, um estudo do microbioma deve ser amplo e seria necessário levar em conta algumas variáveis, a fim de tornarem os resultados mais robustos, sobretudo em crianças como: tipo de parto, tempo de aleitamento materno, uso de fórmulas infantis, introdução alimentar (precoce/tardia), além de questões sociodemográficos e econômicos que impactam em diversos fatores. Portanto estes são fatores interferentes que não foram observados pelos estudos e que tornaria a avaliação da microbiota e a relação com a dieta mais robusta.

Como a obesidade causa danos no metabolismo, tem-se observado com esta revisão que as mudanças nas proporções dos filos, bem como bactérias que auxiliam no equilíbrio energético, marcadores inflamatórios, mudanças no padrão alimentar e estilo de vida estão diretamente relacionadas à disbiose em crianças.

## 5 CONCLUSÃO

Foi observada a relação entre a presença de obesidade e disbiose intestinal entre crianças na terceira infância. Os achados sustentam a possibilidade de que a inflamação de baixo grau causada pela obesidade infantil pode vir a desencadear uma disbiose em crianças. Os gêneros, *Dialister*, *Bilophila*, *Holdemania* e as espécies *Coprococcus catus*, *Paraprevotella xyliniphila*, *L. reuteri* estiveram associados com marcadores de adiposidade e como uma predisposição com o risco de excesso de peso ou obesidade em crianças. Assim como, a espécie de *Lactobacillus paracasei* produz um efeito protetor no desenvolvimento da patologia.

Além disso, observou-se que os desequilíbrios em padrões dietéticos têm uma relação direta em modificar a microbiota intestinal. Assim, uma dieta com baixo valor nutricional, rica em gorduras e açúcares e pobre em carboidratos complexos e fibras, desencadeiam alterações na microbiota intestinal relacionando à obesidade infantil.

## 6 PERSPECTIVA

Em vista disso, diante das limitações mencionadas neste estudo, proponho como sugestão para as próximas revisões e trabalhos analisar se a população brasileira, sobretudo crianças, são acometidas em maior/menor grau de disbiose intestinal e se a população de bactérias (aumentadas/reduzidas) são as mesmas que em outros países, visto que o fator cultural e geográfico influência e os padrões alimentares são distintos.

Compreender que o ambiente obesogênico altera a composição corporal desta criança, e, portanto algumas estratégias dietéticas para redução do peso podem não surtirem efeito, devido a uma disbiose de bactérias que estão implicadas no desequilíbrio de bactérias que proporcionaram um maior acúmulo de gordura e uma redução de marcadores antropométricos e bioquímicos.

Desta maneira, é necessário traçar estratégias terapêuticas multidisciplinares, com foco nos resultados da composição desta MI, sobretudo em crianças brasileiras, para através da alimentação com o uso de componentes dietéticos (prebióticos), aliados a suplementação de probióticos e simbióticos, reparar a mucosa intestinal, a fim de recolonizar este microbioma visando a eubiose.

É imprescindível que se mantenham trabalhos colaborativos com o fortalecimento de políticas educativas e estratégias de educação alimentar e nutricional que apontem ações que se aproximem e despertem interesse da sociedade e do público infantojuvenil para mudanças de hábitos alimentares e estilo de vida, com o intuito de evitar através dessas estratégias, as repercussões metabólicas advindas da obesidade que possam perpassar em outros ciclos da vida destas crianças.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Posicionamento sobre o tratamento nutricional do sobrepeso e da obesidade** : departamento de nutrição da Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica (ABESO - 2022) / coordenação Renata Bressan Pepe et al. 1. ed. São Paulo : ABESO, 2022. Disponível em: <<https://abeso.org.br/posicionamento/>>. Acesso em: 16 dez. 2023.

AGUIAR, R. da. G. **Regulação dos mecanismos da fome e saciedade em ratos consumidores de sacarose**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.33 f. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/32008>>. Acesso em: 06 nov. 2023.

ALMEIDA, F. R. de. **Impacto da microbiota intestinal sobre marcadores de adiposidade**

**e fatores de risco cardiovascular em crianças: uma contribuição da adipocina chemerin.** Dissertação (Mestrado) - Ciências Aplicadas à Saúde. Universidade Federal de Jataí, Jataí, 2017. p. 93. Disponível em: < <http://bdtd.ufj.edu.br:8080/handle/tede/69>>. Acesso: 23. nov. 2023

AZARIAS, H. G. de. A. **Validade e reprodutibilidade do questionário de frequência alimentar online com suporte de imagens da coorte de universidades mineiras ( PROJETO CUME).** Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde, Enf - Departamento de Nutrição, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. 74 f. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/35872>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

BARANOWSKI, T.; MOTIL K.. J. Simple Energy Balance or Microbiome for Childhood Obesity Prevention? **Nutrients**, [S.L.], v. 13, n. 8, p. 2730, ago. 2021. DOI:10.3390/nu13082730. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2072-6643/13/8/2730>>. Acesso em: 20 nov. 2022.

BERVOETS L., HOORENBEECK V.K., KORTLEVEN I., NOTEN V.C., *et al.* Differences in gut microbiota composition between obese and lean children: a cross-sectional study. **Gut Pathogens**, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 10, 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1757-4749-5-10>. Disponível em: <<https://gutpathogens.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-4749-5-10#citeas>>. Acesso em: 17 nov. 2023.

BOMFIM, M.G de J., ALMEIDA, J.V.P. de., LIMA, B., GAMA, L.S., *et al.* Sobrepeso e obesidade infantil: a influência dos determinantes sociais da saúde em um município da região da Bahia. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, pág. e4509108660, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8600. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8600>. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **VIGITEL BRASIL-2023: 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 2023. Brasília, Distrito Federal, 2023. Disponível em: < <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-brasil-2023-vigilancia-de-fatores-de-risco-e-protecao-para-doencas-cronicas-por-inquerito-telefonico/view>> Acesso em: 04 dez. 2023

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Saúde. Promoção da Saúde e da Alimentação Adequada e Saudável: **excesso de peso e obesidade.** 2021. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/promocao-da-saude/excesso-de-peso-e-obesidade>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica :obesidade.** Brasília : Ministério da Saúde, 2014. 212 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde:** Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 76 p.

BHARGAVA, S.; MERCKELBACH, E.; NOELS, H.; *et al.* Homeostasis in the Gut Microbiota in Chronic Kidney Disease. **Toxins**, [S.L.], v. 14, n. 10, p. 648, set. 2022. DOI: 10.3390/toxins14100648. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9610479/>>. Acesso em: 20 maio 23.

CASTAÑEDA-MÁRQUEZ, A. C; DÍAZ-BENÍTEZ, C. E; BAHENA-ROMAN, M; *et al.* Lactobacillus paracasei as a protective factor of obesity induced by an unhealthy diet in children. **Obesity Research & Clinical Practice**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 271-278, maio 2020. Doi: 10.1016/j.orcp.2020.04.005.

CARVALHO, D.; FARIA, A.; LOUREIRO, H. Microbiota intestinal e obesidade infantil – uma revisão narrativa. **Acta Portuguesa de Nutrição**, [S.L.], v. 21, p. 38-41, 30 jun. 2020. Portuguese Association of Nutritionists. DOI: 10.21011/apn.2020.2108. Disponível em: [https://actaportuguesadenutricao.pt/edicoes/httpsactaportuguesadenutricao-ptwp-contentuploads20200808\\_artigo-revisao-pdf/](https://actaportuguesadenutricao.pt/edicoes/httpsactaportuguesadenutricao-ptwp-contentuploads20200808_artigo-revisao-pdf/). Acesso em: 23 nov. 2023.

CARDOSO, B. P. **Efeito do probiótico Lactobacillus acidophilus LA5 em modelo de periodontite induzida em camundongos diabéticos.** Dissertação (Mestrado) -Curso de Periondotia, Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. 77 f. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/D.23.2020.tde-26102021-103957>>. Acesso em: 23 nov. 23.

COSTA, C. de. M.; MARTINS, J. A.; PINHEIRO, K. S.; TELES, P. V. N.; *et al.* Impacto Da Alimentação Na Modulação Intestinal. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, [S. l.], v. 8, 2022. DOI: 10.51249/easn08.2022.953. Disponível em: <https://periodicojs.com.br/index.php/easn/article/view/953>. Acesso em: 27 nov. 2023.

CUNHA, N. V. S.; CAVALCANTE, I. K. S. A mídia e os padrões alimentares na infância. **Research, Society And Development**, [S.l.], v. 11, n. 8, p. 11-17, 2022. e13811830530. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30530. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30530>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

ESCRIVANI, D. da S.; SOARES, A. P. S.; MALLETT, A. C. T.; SOUZA, H. L. S. de; NASCIMENTO, K. de. O. do. How breastfeeding and nutrition can impact the intestinal microbiota in the child's development. **Research, Society And Development**, [S.l.], v. 12, n. 8, p. 1-9, 23 ago. 2023. e11712842951. DOI: 10.33448/rsd-v12i8.42951. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/42951>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

ESTRADA-VELASCO, B. I.; CRUZ, M.; GARCÍA-MENA, J.; SALGADO, A. V.; *et al.* La obesidad infantil como consecuencia de la interacción entre firmicutes y el consumo de alimentos con alto contenido energético. **Nutrición Hospitalaria**, [S.l.], v. 31, n. 3, p. 1074-1081, 1 mar. 2015. . DOI:/10.3305/nh.2015.31.3.8302. Disponível em: <[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015000300010](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000300010)>. Acesso em: 18 nov. 2023.

FRANK, D. N.; AMAND, A. L. St.; FELDMAN, R. A.; BOEDEKER, E. C.; *et al.* Molecular-phylogenetic characterization of microbial community imbalances in human inflammatory bowel diseases. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.l.], v. 104, n. 34, p. 13780-13785, ago. 2007. DOI:10.1073/pnas.0706625104. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1959459/>>. Acesso em: 06 nov. 2023.

GALDINO, J. J.; OSELAME, G. B.; OSELAME, C. D. S.; NEVES, E. B. Questionário de rastreamento metabólico voltado a disbiose intestinal em profissionais de Enfermagem.

**RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v. 10, n. 57, p. 117-122. Maio, 2016. ISSN 1981-9919. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/422>>. Acesso em: 12. Nov. 2023.

HENRIQUES, P.; O'DWYER, G.; DIAS, P. C.; BARBOSA, R. M. S.; BURLANDY, L. Políticas de Saúde e de Segurança Alimentar e Nutricional: desafios para o controle da obesidade infantil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 23, n. 12, p. 4143-4152, dez. 2018. DOI: 10.1590/1413-812320182312.34972016. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/csc/2018.v23n12/4143-4152/>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

THE HUMAN MICROBIOME PROJECT CONSORTIUM. Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. **Nature**, [S.l.], v. 486, n. 7402, p. 207-214, jun. 2012. DOI: 10.1038/nature11234. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature11234#citeas>>. Acesso em: 17 maio 2023.

KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity. **Mayo Clinic Proceedings**, [S.l.], v. 92, n. 2, p. 251-265, fev. 2017. DOI: 10.1016/j.mayocp.2016.09.017. Disponível em: <[https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(16\)30595-X/fulltext](https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(16)30595-X/fulltext)>. Acesso em: 13 out. 2022.

LEÃO, A. P. B. **Influência da disbiose intestinal materna, determinada por antibioterapia, no desenvolvimento de obesidade infantil : uma revisão sistemática**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Integrado em Medicina, Faculdade de Medicina Lisboa, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2022. 37 f. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/56397>>. Acesso em: 18 out. 2023

LEY, R. E.; BÄCKHED, F.; TURNBAUGH, P.; LOZUPONE, C. A.; *et al.* Obesity alters gut microbial ecology. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.l.], v. 102, n. 31, p. 11070-11075, 20 jul. 2005. DOI: 10.1073/pnas.0504978102. Disponível em: <[https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0504978102?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed](https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0504978102?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed)>. Acesso em: 18 out. 2023.

LOPES, W. C.; PINHO, L. de.; CALDEIRA, A. P.; LESSA, A. do. C. Consumption Of Ultra-Processed Foods By Children Under 24 Months Of Age And Associated Factors. **Revista Paulista de Pediatria**, [S.l.], v. 38, p. 2-8, fev. 2020. DOI: 10.1590/1984-0462/2020/38/2018277. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rpp/a/kFndBzThszpPyXRYvtFBzJc/?lang=pt#>>. Acesso em: 14 nov. 2023.

GIESTA, J. M.; ZOCHÉ, E.; CORRÊA, R. da. S.; BOSA, V. L. Fatores associados à introdução precoce de alimentos ultraprocessados na alimentação de crianças menores de dois anos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.], v. 24, n. 7, p. 2387-2397, jul. 2019. DOI: 10.1590/1413-81232018247.24162017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/y9yXvSt9sm7J4v5x7q3kZHG/#>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

GONÇALVES, A. G. F.; ARAÚJO, I. T. de.; PEREIRA, L. A.; SÉRIO, C. F. L.; *et al.* Perfil nutricional e prevalência de disbiose intestinal em crianças com transtorno do espectro autista. **Revista Neurociências**, [S.l.], v. 30, p. 1-26, 27 jul. 2022. DOI: 10.34024/rnc.2022.v30.13498. Disponível em: <<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/13498>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

MELO, N. C. da S.; MARTINS, G. C. F.; SERVATO, A. P. S.; CAPUAL, L. Macruz D.A.; *et al.* Diagnóstico da disbiose. In: SANTOS, Mônica de Oliveira; DELEVEDOVE, Adriana Alves de Meneses (org.). **Disbiose: características e atualizações**. Goiás: Sbscáude, 2020. cap. 26, p. 86-97. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglcfindmkaj/https://editorasaude.com.br/wp-content/uploads/2021/09/LIVRO-DISBIOSE-COMPLETO-COM-CAPA.pdf>. Acesso em: 11 set. 2022.

MORAN-RAMOS, S.; LOPEZ-CONTRERAS, B. E.; VILLARRUEL-VAZQUEZ, R.; MEDINA, E.O.; *et al.* Environmental and intrinsic factors shaping gut microbiota composition and diversity and its relation to metabolic health in children and early adolescents: a population-based study. **Gut Microbes**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 900-917, 23 jan. 2020. DOI: 10.1080/19490976.2020.1712985. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7524342/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

MOSER, D. C.; FONTANELLA, R. S. P.; DELWING-DAL MAGRO, D; COELHO, C. W.; *et al.* Inflamação crônica subclínica na obesidade: respostas imunometabólicas, estado redox e exercício físico. **Seven Editora**, [S.l.], p. 959-983, 26 maio 2023. DOI: 10.56238/ciesaudesv1-076. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/1415>. Acesso em: 18 out. 2023.

NIH-NIDDK. Health's National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. **Overweight & Obesity Statistics**. Estados Unidos: NIH-NIDDK, 2021. Disponível em: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/overweight-obesity?dkrd=hispt0880.>. Acesso em: 09. nov. 2022

ORBE-ORIHUELA, Y. C.; GODOY-LOZANO, E. E.; LAGUNAS-MARTÍNEZ, A.; CASTAÑEDA-MÁRQUEZ, A. C.; *et al.* Association of Gut Microbiota with Dietary-dependent Childhood Obesity. **Archives Of Medical Research**, [S.l.], v. 53, n. 4, p. 407-415, jun. 2022. DOI: 10.1016/j.arcmed.2022.03.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0188440922000285?via%3Dihub>. Acesso em: 19 jan. 2023.

PAULA, M. B. de.; CAMPBELL, C. S. G.; CHAGAS, J. M. de. A.; ALVES, A. F. C.; *et al.* Microbiota intestinal na obesidade infantil, uma ampla revisão de seus modificadores. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.l.], v. 4, n. 6, p. 26235-26252, nov. 2021. South Florida Publishing LLC. DOI: 10.34119/bjhrv4n6-209. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/40120>. Acesso em: 09 dez. 2022.

PANTOJA, C. L.; COSTA, A.C. C.; COSTA, P. L. de. S.; ANDRADE, M. de. A. H.; *et al.* Diagnóstico e tratamento da disbiose: revisão sistemática. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.l.], n. 32, p. 1-7, out. 2019. DOI: 10.25248/reas.e1368.2019. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1368/787>. Acesso em: 19 nov. 2023.

PARKS, B. W.; NAM, E.; ORG, E.; KOSTEM, E.; *et al.* Genetic Control of Obesity and Gut Microbiota Composition in Response to High-Fat, High-Sucrose Diet in Mice. **Cell Metabolism**, [S.l.], v. 17, n. 1, p. 141-152, jan. 2013. DOI: 10.1016/j.cmet.2012.12.007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3545283/>. Acesso em: 15 nov. 2023.



PETERSEN, C.; ROUND, J. L. Defining dysbiosis and its influence on host immunity and disease. **Cellular Microbiology**, [S.l.], v. 16, n. 7, p. 1024-1033, jun. 2014. DOI: 10.1111/cmi.12308. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4143175/>>. Acesso em: 26 set. 2022.

PISTELLI, G. C.; COSTA, C. E. M. da. Bactérias Intestinais e Obesidade. **Saúde e Pesquisa**, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 115-119, abr. 2010. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1412/1046>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

RICCIO, P.; ROSSANO, R. Undigested Food and Gut Microbiota May Cooperate in the Pathogenesis of Neuroinflammatory Diseases: a matter of barriers and a proposal on the origin of organ specificity. **Nutrients**, [S.l.], v. 11, n. 11, p. 2-21, nov. 2019. DOI: 10.3390/nu11112714. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6893834/>>. Acesso em: 05 dez. 2023.

RINNINELLA, E.; RAOUL, P.; CINTONI, M.; FRANCESCHI, F.; *et al.* What is the Healthy Gut Microbiota Composition? A Changing Ecosystem across Age, Environment, Diet, and Diseases. **Microorganisms**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 2-22, jan. 2019. DOI: 10.3390/microorganisms7010014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6351938/>>. Acesso em: 08 dez. 2022.

SANTOS, L. C.; WELTER, A.. MODULAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL POR PROBIÓTICOS COMO ALTERNATIVA PARA O TRATAMENTO DA DEPRESSÃO: uma revisão bibliográfica. **Singular Saúde e Biológicas**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 41-48, dez. 2020. DOI: 10.33911/singularsb.v1i1.83. Disponível em: <<http://ulbrato.br/singular/index.php/SingularSB/article/view/83/54>>. Acesso em: 04 dez. 2023

SBP. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia. **Obesidade na infância e adolescência**: manual de orientação. 3 ed. São Paulo: SBP, 2019.

SCHROEDER, Bjoern O; BÄCKHED, Fredrik. Signals from the gut microbiota to distant organs in physiology and disease. **Nature Medicine**, [S.L.], v. 22, n. 10, p. 1079-1089, out. 2016. DOI: 0.1038/nm.4185. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nm.4185>>. Acesso em: 27 março. 2023.

SILVA, C. C. da; MONTEIL, M. A.; DAVIS, E. M. Overweight and Obesity in Children Are Associated with an Abundance of Firmicutes and Reduction of Bifidobacterium in Their Gastrointestinal Microbiota. **Childhood Obesity**, [S.l.], v. 16, n. 3, p. 204-210, abr. 2020. DOI: 10.1089/chi.2019.0280. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31934770/>>. Acesso em: 18 set. 2022.

SIPPEL, C. A.; BASTIAN, R. M. de. A.; GIOVANELLA, J.; FACCIN, C.; *et al.* Processos Inflamatórios Da Obesidade. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde - Uscs**, [S.L.], v. 12, n. 42, p. 48-56, dez. 2014. DOI: 10.13037/rbcs.vol12n42.2310. Disponível em: <[https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/2310/1656](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/2310/1656)>. Acesso em: 05 nov. 2023.

SOUSA, E. C. de. **Predição de pontos de corte de índices antropométricos e distribuição de gordura corporal para predição de fatores de risco cardiometabólico e síndrome metabólica**. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. 74 f. Disponível em: <[https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN\\_ccd2a71c19edfb7684fa1965f0803274](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_ccd2a71c19edfb7684fa1965f0803274)>. Acesso

em: 04 nov. 2023.

TOJO, R.; SUÁREZ, A.; CLEMENTE, M. G.; MARGOLLES, A. Intestinal microbiota in health and disease: role of bifidobacteria in gut homeostasis. **World Journal Of Gastroenterology**, [S.l.], v. 20, n. 41, p. 15163-15176, 2014. DOI: 10.3748/wjg.v20.i41.15163. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4223251/>>. Acesso em: 23 out. 2022.

SOUZA, A. M. de. **Nutrição adequada ao crescimento e desenvolvimento de escolares : relação entre a teoria e a prática**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Enfermagem, Universidade de Brasília, Ceilândia, 2020. 30 f.. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/23340>>. Acesso em: 09 nov. 2023.

TOMASELLO, G.; MAZZOLA, M.; LEONE, A.; SINAGRA, E.; et al. Nutrition, oxidative stress and intestinal dysbiosis: influence of diet on gut microbiota in inflammatory bowel diseases. **Biomedical Papers**, [S.l.], v. 160, n. 4, p. 461-466, dez. 2016. DOI: 10.5507/bp.2016.052. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27812084/>>. Acesso em: 11 nov. 2022.

ZAKY, A.; GLASTRAS, S. J.; WONG, M. Y. W.; POLLOCK, C. A.; et al. The Role of the Gut Microbiome in Diabetes and Obesity-Related Kidney Disease. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.l.], v. 22, n. 17, p. 9641, set. 2021. DOI: 10.3390/ijms22179641. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8431784/>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

ZHANG, C.; YIN, A.; LI, H.; WANG, R.; et al. Dietary Modulation of Gut Microbiota Contributes to Alleviation of Both Genetic and Simple Obesity in Children. **Ebiomedicine**, [S.l.], v. 2, n. 8, p. 968-984, ago. 2015. DOI: 10.1016/j.ebiom.2015.07.007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4563136/>>. Acesso em: 29 nov. 2023.

WHO. World Health Organization. Obesity and overweight. WHO; 2021. Disponível em: <<http://https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>> . Acesso em: 17 nov. 2022