



CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO

NÚCLEO DE SAÚDE

CURSO DE NUTRIÇÃO

RUTE SOARES DE LIMA

THAINÁ MARIA CÂMARA BATISTA ALMEIDA

**ASSOCIAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL EM  
DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS  
COM ENFOQUE NA OBESIDADE E DIABETES  
MELLITUS TIPO 2**

RECIFE/ 2022



RUTE SOARES DE LIMA

THAINÁ MARIA CÂMARA BATISTA ALMEIDA

**ASSOCIAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL EM  
DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS  
COM ENFOQUE NA OBESIDADE E DIABETES  
MELLITUS TIPO 2**

Artigo apresentado como requisito parcial, para conclusão do curso de Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário Brasileiro, sob a orientação do professor: Msc. Pedro Arthur do Nascimento Oliveira.

RECIFE/ 2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

L732a Lima, Rute Soares de  
Associação da microbiota intestinal em doenças crônicas não  
transmissíveis com enfoque na obesidade e diabetes mellitus tipo 2 / Rute  
Soares de Lima, Thainá Maria Câmara Batista Almeida. - Recife: O Autor,  
2022.

26 p.

Orientador(a): Esp. Pedro Arthur do Nascimento Oliveira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Nutrição, 2022.

Inclui Referências.

1. Microbiota Intestinal. 2. Microbiota Gastrointestinal. 3. Diabetes  
Mellitus Tipo 2. I. Almeida, Thainá Maria Câmara Batista. II. Centro  
Universitário Brasileiro - UNIBRA. III. Título.

CDU: 612.39

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, agradecemos a Deus por nos dar forças para continuar nessa jornada de conhecimento pois foram longos anos de estudos e nos permitiu que alcancemos nossos objetivos.

Aos familiares por todo o apoio que, muito contribuíram para a realização deste trabalho. A minha querida amiga e parceira de faculdade Rute por toda a paciência e companheirismo. Também a nossa professora Tássia Karin Borba por ter nos ajudado e compartilhado seus conhecimentos para nosso crescimento profissional.

Ao orientador e professor Pedro Arthur do Nascimento Oliveira pela dedicação e compreensão.

**ASSOCIAÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL EM DOENÇAS CRÔNICAS NÃO  
TRANSMISSÍVEIS COM ENFOQUE NA OBESIDADE E DIABETES MELLITUS  
TIPO 2**

RUTE SOARES DE LIMA

THAINÁ MARIA CÂMARA BATISTA ALMEIDA

<sup>1</sup>PEDRO ARTHUR DO NASCIMENTO OLIVEIRA

**RESUMO**

A obesidade e a diabetes mellitus tipo 2 possuem relação com a desregulação da microbiota intestinal. 80% a 90% das pessoas que possuem diabetes mellitus tipo 2 são obesas, tornando assim a obesidade um fator de risco para a diabetes mellitus tipo 2. A disbiose intestinal altera os nutrientes que ocasionam o ganho de peso e essa modificação acaba gerando resistência à insulina. Foram realizadas pesquisas de revisão de literatura nos bancos de dados: SciELO, PubMed, Mistério da Saúde, Biblioteca Virtual em Saúde, livros acadêmicos, revistas e jornais científicos. O presente trabalho tem como objetivo de avaliar a relação da desregulação da microbiota intestinal de indivíduos que são obesos e desenvolveram a diabetes mellitus tipo 2. Foi observado que os filos firmicutes e bacteroidetes são de grande importância na desregulação da microbiota intestinal dos indivíduos obesos e dos que possuem diabetes mellitus tipo 2. Existem métodos que ajudam no tratamento, como os medicamentos, também a cirurgia bypass gástrico y-de-roux, o transplante de microbiota fecal, como também uma boa alimentação, aliada a exercícios físicos e a suplementação de prebióticos, probióticos e simbióticos.

**Palavras-chave:** Microbiota Intestinal. Microbiota Gastrointestinal. Obesidade. Diabetes Mellitus Tipo 2.

---

<sup>1</sup>Professor. Pedro Arthur do Nascimento Oliveira da UNIBRA. Mestre. [tcc2nutricao.pedro@gmail.com](mailto:tcc2nutricao.pedro@gmail.com)  
Rute Soares de Lima. Bacharel em Nutrição. [Rutelima1994@gmail.com](mailto:Rutelima1994@gmail.com)

Thainá Maria Câmara Batista Almeida. Bacharel em nutrição. [thainamaria1998@gmail.com](mailto:thainamaria1998@gmail.com)



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	06
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	09
2.1 Objetivo geral.....	09
2.2 Objetivo específico.....	09
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	10
<b>4 RESULTADOS</b> .....	11
4.1 Microbiota ou microbioma intestinal.....	11
4.2 Sobrepeso, obesidade e comorbidades como o diabetes mellitus tipo 2.....	14
4.3 Relação entre microbiota, sobrepeso, obesidade e diabetes mellitus tipo 2.....	16
4.4 Transplante de microbiota fecal (TMF).....	18
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

O trato gastrointestinal (TGI) é um local onde está presente um conjunto de bactérias boas como também as patogênicas, também é possível encontrar fungos e vírus. Existem alguns fatores que desregulam a microbiota intestinal, como a idade avançada, a genética, exposição a substâncias químicas, hábitos alimentares, o tipo de dieta, estilo de vida, inatividade física, uso indiscriminado de antibióticos e anti-inflamatórios, laxantes, doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (MORAES et al, 2014).

Outro fator que envolve é o modo do parto seja normal ou cesariano, podendo ser colonizado por determinantes pré-natais, todos esses fatores citados influenciam para que a microbiota intestinal sofra alterações em sua composição causando a disbiose (PANTOJA et al, 2019).

O desequilíbrio da microbiota intestinal pode levar a diminuição de reguladores na mucosa do intestino e, a perda de efeitos imunes, visto que a defesa do sistema imunológico está interligada as bactérias boas presentes no intestino; quando elas reduzem em suas quantidades, as bactérias patogênicas irão aumentar permitindo que o corpo esteja vulnerável à agentes causadores de doenças inflamatórias (MORAES et al, 2017).

Qualquer alteração da microbiota é chamada de disbiose, a sua composição é alterada levando ao aumento da permeabilidade intestinal, gerando uma endotoxemia metabólica, ou seja, um processo inflamatório crônico. Quando o organismo sofre modificações ele exige uma maior quantidade de nutrientes afim de que possa lidar com o desequilíbrio causado pelo consumo aumentado de alimentos industrializados, alimentos esses que os tornam antinutricionais, o estresse físico e emocional, como também ao desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) como aterosclerose, hipertensão arterial, diabetes, dislipidemia e obesidade. A disbiose provoca um quadro clínico destacado por gases, constipação ou diarreia (MORAES et al, 2017).

No século XX as doenças infecciosas eram as mais letais, porém no cenário atual cederam lugar para as Doenças Crônicas Não Transmissíveis devido a problemas como má alimentação, estresse crônico e sedentarismo. São patologias

que possuem muitas causas e fatores de risco e que não são infecciosas. Os países que estão em desenvolvimento são os mais afetados (FIGUEIREDO, 2021).

A Diabetes é caracterizada por ser uma doença crônica em que os níveis de açúcar no sangue são aumentados, esse aumento causa danos em muitos órgãos. São quatro os tipos de diabetes: Diabetes mellitus tipo 1, tipo 2, pré-diabetes e diabetes gestacional. A diabetes mellitus tipo 1 acontece com mais frequência entre crianças e adultos mais jovens. A diabetes mellitus tipo 2 ocorre mais em adultos, tendo relação com a obesidade e resistência à insulina. As mudanças nos hábitos alimentares ocasionaram uma evolução estrutural na microbiota intestinal (FIGUEIREDO, 2021).

A obesidade e Diabetes mellitus tipo 2 são doenças crônicas não transmissíveis bastante comuns e que tem trazido muitos prejuízos para a saúde. 80 a 90% das pessoas que tem diabetes tipo 2 são obesas, isso porque a obesidade é um importante fator de risco para a diabetes tipo 2. Elas têm encurtado o tempo de vida da população e o que também têm em comum é o desequilíbrio na microbiota intestinal. Tudo começa no parto gestacional, seguido da amamentação ou quando são introduzidos os leites artificiais de forma precoce. Essas fases fazem com que surjam as primeiras comunidades microbianas (CONFORTIN, 2019).

Houve um aumento no consumo de alimentos ultraprocessados e certo abandono ao consumo dos alimentos *in natura* nas últimas décadas. A ingestão desses alimentos ricos em açúcares, sal e gorduras ajuda no desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (FIGUEIREDO, 2021).

Com isso houve um aumento no número da população com sobrepeso e obesidade que chegou a 67,8% nos últimos treze anos. Segundo os dados do IBGE 2019, a porcentagem do número de obesos acima dos 18 anos de idade era acima dos 60%, que equivale a 96 milhões de pessoas, sendo mais de 57% dos homens e 62,6% das mulheres (MELO et al, 2020).

A obesidade pode ser caracterizada como uma patologia crônica onde ocorre um acúmulo de gordura no corpo e para combater essa doença é necessário manter hábitos de alimentação saudáveis, aliados a exercícios físicos e mudanças no estilo de vida. A microbiota intestinal pode cooperar na regulação energética e estudos

comprovam que indivíduos eutróficos têm a microbiota intestinal diferente da dos obesos (RODRIGUES, 2016).

A microbiota intestinal do indivíduo que tem obesidade é alterada, isso porque ocorre o desequilíbrio pelo fato do corpo está inflamado. A população obesa é predisposta para desenvolver a síndrome metabólica, a resistência da insulina, contribuindo para as chances de desenvolver doenças cardíacas, derrames, diabetes, dislipidemia, ou seja, a um conjunto de fatores de risco (PANTOJA et al, 2019).

Este trabalho pretende através desta revisão de literatura, identificar se indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 e a obesidade possuem relação com a desregulação da microbiota intestinal. Analisar a influência da microbiota no metabolismo do organismo. Abordar conceitos, como disbiose, sobrepeso, obesidade e diabetes mellitus tipo 2.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a relação da desregulação da microbiota intestinal de indivíduos que são obesos e desenvolveram a diabetes mellitus tipo 2.

### **2.2 Objetivo específico**

- Descrever a causa da desregulação da microbiota intestinal;
- Avaliar a relação entre sobrepeso, obesidade e comorbidade como a diabetes mellitus tipo 2;
- Identificar o grupamento de filós que tem relação entre a microbiota e o desenvolvimento da obesidade e diabetes mellitus tipo 2.

### **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

Trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura, com dados qualitativos onde pretendemos identificar se indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 e a obesidade possuem relação com a desregulação da microbiota intestinal.

Os critérios de inclusão para a construção da revisão são: artigos que analisam a composição da microbiota intestinal em adultos com obesidade e diabetes mellitus. E foram excluídos da busca os artigos que apresentam assuntos que divergem do tema central.

A pesquisa qualitativa foi realizada em bases de dados de referência, SciELO, PubMed, Ministério da Saúde, Biblioteca Virtual em Saúde, livros acadêmicos, revistas e jornais científicos, também utilizaremos os descritores em Ciências da Saúde (DeCS): microbiota intestinal, microbiota gastrointestinal, obesidade e diabetes mellitus tipo 2.

O presente trabalho foi realizado entre o período de fevereiro de 2022 a dezembro de 2022.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Microbiota ou microbioma intestinal

A composição da microbiota em sua maioria é encontrada bactérias não patogênicas e promotoras de saúde, mas, também por bactérias patogênicas; por ser colonizada por leveduras, bacteriófago (pertencentes ao grupo dos vírus) bactérias, logo desempenha um papel de extrema importância no funcionamento do organismo, ou seja, na saúde e na doença (SOUZA, 2021).

A microbiota do recém-nascido (RN) começa a ser desenvolvida a partir do tipo de parto seja ele normal ou cesariano ou prematuro. No parto normal o bebê tem o contato direto com a microbiota materna presente na mucosa vaginal que é um fator onde envolve a colonização de microrganismos dentro do trato gastrointestinal. No parto cesariano o número é reduzido de microrganismos se comparado ao parto normal, porém durante a gestação o RN ainda assim manteve o contato com essa microbiota dentro da placenta e do útero visto que é um local que existem microrganismos. O RN prematuro tem baixo nível de bactérias anaeróbicas, como a *Bifidobacterium* ou *Bacteroides*, com isso as *Enterobacteriaceae* têm em maior quantidade e isso inclui alguns patogênicos como *Escherichia coli* ou *Klebsiella pneumoniae* (ÁLVAREZ, 2021; REZENDE, 2019; FILHO; TELINI, 2018; YOUNGE, 2019).

Outros fatores que estão envolvidos é a idade gestacional da mãe, a dieta inicial no período da gestação, como também a utilização de medicamentos como antibióticos para o tratamento de patologias durante a fase gestacional, dentre outros fatores (ÁLVAREZ, 2021).

As crianças recém nascidas que são amamentadas tem a microbiota colonizada pelas *bifidobactérias* que atuam como probiótico logo, auxiliará na proteção contra bactérias patogênicas que podem estar presentes por meio de fatores imunológicos encontrados no leite materno; porém crianças que se alimentam de leites artificiais apresentarão essa microbiota mais vasta com *bacteroides*, *enterobactérias*, *enterococcus* e *clostridium sp* (PAIXÃO; CASTRO, 2016).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Ministério da Saúde (MS) recomendam que o aleitamento materno seja exclusivo até os seis meses de vida, pois é comprovado que crianças que deixaram de ser amamentadas nos primeiros

seis meses de vida e receberam alimentos industrializados, podem desenvolver doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade, diabetes e a hipertensão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Estudos apontam que no envelhecimento do corpo a microbiota se modifica com o passar dos anos. As espécies *bifidobactérias* que não apresenta patogenicidade, diminui bastante; enquanto que as *enterobactérias* causadora de infecções são vistas em maior quantidade em pessoas idosas (SEKIROV, 2010).

A microbiota intestinal também possui funções no organismo, que interferem no metabolismo e na aquisição de nutrientes, como também na regulação da energia que é adquirida e, essas modificações cooperam para o agravamento ou para o desenvolvimento da obesidade (SOUZA, 2021).

No organismo humano existem dois filos encontrados no intestino delgado, que são eles: *firmicutes* e *bacteroidetes*. As *firmicutes* possuem uma parede celular gram positiva que participa na atividade imunomodulatória benéfica, como o *clostridium* e os *lactobacillus*, também é encontrado espécies que induz a inflamação, estes estão diretamente associados a algumas doenças crônicas como a obesidade; já as *bacteroidetes* são bactérias gram negativas encontradas no intestino, ela tem a capacidade de modular o sistema imune de modo benéfico e possui propriedades fermentativas (ÁLVAREZ, 2021; MARUVADA, 2017).

A microbiota tem funções que trazem benefícios ao hospedeiro, tais como defender contra os microrganismos patogênicos, auxiliam na resposta imunológica, controla o armazenamento de gorduras, na síntese de vitaminas, fermentam resíduos de alimentos. Também existem outros fatores que contribuem para a constituição da microbiota: como a dieta, a genética, o uso de medicamentos, a prática de atividade física, o estresse, a idade, as doenças pré existentes e dentre outros fatores (SOUZA, 2021).

A microbiota do trato gastrointestinal sintetiza a vitamina K e as vitaminas do complexo B, essas são úteis no metabolismo de cada indivíduo. Essas vitaminas são produzidas pelas seguintes bactérias: *propionibacterium*, *fusobacterium*, *bifidobacterium*, *lactobacilos*, *clostridium*, *enterobacterium*, *veillonella* e *enterococcus*; elas serão sintetizadas exatamente no cólon intestinal (PAIXÃO; CASTRO, 2016).

Esse desequilíbrio da microbiota pode gerar danos aos efeitos imunológico reguladores da mucosa intestinal e, essa falta do funcionamento pode causar um maior número de doenças inflamatórias e imuno-mediata. O indivíduo saudável tem a microbiota estável, logo quando adquire agentes patogênicos são rapidamente eliminados. Porém quando se há contaminação com agente como a *Salmonella spp* ou *Estafilococcus*, a região do intestino acaba sendo afetada e com isso ocorre o desequilíbrio na microbiota, impedindo que os mecanismos de defesas venham agir contra esses agentes agressores (PAIXÃO; CASTRO, 2016).

O microbioma intestinal é um conjunto de genomas dos microrganismos que se encontram no intestino. Ela pode ser investigada através do exame na qual se faz necessário a coleta das fezes do paciente, onde irá mapear as bactérias, identificando se há ou não a disbiose (MARUVADA, 2017).

#### **4.2 Sobrepeso, obesidade e comorbidades como o diabetes mellitus tipo 2**

A obesidade é uma doença crônica e pode ser definida como o acúmulo de gordura corporal, sendo considerada como um fator de risco que leva a outras doenças, como os cânceres, a hipertensão, a diabetes tipo 2, entre outras e pode acometer todas as idades. A má alimentação, a falta de exercícios físicos, a genética, a cultura, os problemas psicossociais, o ambiente, entre outras coisas colaboram para que esse problema surja e quanto mais rápido for o diagnóstico, mais eficaz será o tratamento (CUPPARI, 2014).

Estima-se que 63% da população adulta global faleceram tendo a obesidade como um fator de risco em alguma doença crônica não transmissível e a maioria dessas mortes ocorreu nos países onde a população tem média ou baixa renda. No mundo, mais de 2 bilhões de adultos estão obesos atualmente e no Brasil mais de 56% das pessoas estão com excesso de peso (MELO et al, 2020).

Nos obesos o tecido adiposo produz em grande escala citocinas pró-inflamatórias e de forma reduzida a adiponectina e isso faz com que surjam outras comorbidades associadas a ela. Como o tecido adiposo visceral e o corporal estão em excesso, surgem complicações. É de extrema importância que o exercício físico aliado com a alimentação seja incluso ao tratamento, pois foi comprovado que ajudam na diminuição dos sintomas (BORFE et al, 2017).

Muitos pensam que sobrepeso e obesidade se tratam da mesma doença, porém são problemas distintos, sendo o sobrepeso o aumento da massa corporal e a obesidade, que é crônica, é o excesso de gordura que compromete bastante o estado de vida de quem a possui. Na avaliação dos riscos da obesidade se observa a quantidade de gordura que o indivíduo possui e a forma que está distribuída, como também a composição corporal (CUPPARI, 2014).

Estima-se que grande parte das pessoas que possuem diabetes mellitus tipo 2, possuem obesidade. A diabetes pode ser classificada em tipo 1, pré-diabetes, diabetes gestacional e a tipo 2. A Tipo 1 é caracterizada por ser hereditária, ocorre mais em adultos, mas também pode acontecer em crianças e é necessário o uso diário da insulina no tratamento. Na pré-diabete os níveis de glicose no sangue ficam mais altos do que o normal, mas não tanto para que seja classificado como tipo 1 ou

2. A diabetes gestacional se manifesta de forma temporária em algumas gestantes, nela as taxas de açúcar no sangue ficam acima do normal, mas não o suficiente para que seja considerado o tipo 2 e afeta de 2 a 4% das gestantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

A diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica crônica onde é caracterizada pela hiperglicemia crônica em decorrência da produção reduzida ou ausente de insulina pelo pâncreas e ou pela resistência da ação desse hormônio. Estudos apontam que não tem uma causa definida, porém existem alguns fatores para o desenvolvimento dela, como o excesso de peso, pessoas com hábitos alimentares não saudáveis, sedentários e o histórico familiar de diabetes (ASSUNÇÃO et al, 2017).

A diabetes tipo 2 acontece mais em adultos, é caracterizada pela hiperglicemia crônica, onde a insulina não consegue ser produzida de forma correta no pâncreas acarretando na sua diminuição ou ausência. Entre os tipos de diabetes existente ela é a mais comum, acometendo cerca de 90% da população Brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Há uma redução da qualidade de vida de quem possui a diabete mellitus tipo 2, pois tem que haver uma atenção maior no controle do metabolismo, no uso dos medicamentos e também dedicação e foco na alimentação, para que esta seja saudável, incluindo a realização de atividades físicas no dia a dia. Também ocorrem problemas psicossociais, a renda pode ser comprometida e este indivíduo necessitará da ajuda de diversos profissionais da área da saúde para que possa haver uma melhora na qualidade de vida (ASSUNÇÃO et al, 2017).

Também é necessário ter autocuidado, o que não é tão simples, para isso é preciso que este paciente procure estar a par da diabetes para ter conhecimento sobre o controle glicêmico e saiba como proceder. É estimado que em 2030 o número de diabéticos aumentará e chegará a 439 milhões. O que preocupa ainda mais é o fato de que 50% das pessoas que possuem diabetes mellitus tipo 2 desconhecem que tem a doença. Ela está associada a complicações como doenças cardiovasculares, cegueira, amputação dos membros inferiores, insuficiência renal, entre outras, e essas complicações prejudicam a capacidade funcional e a qualidade de vida (COSTA et al, 2017).

### 4.3 Relação entre microbiota, sobrepeso, obesidade e diabetes mellitus tipo 2

Dois filos são encontrados em maior quantidade no intestino, são eles:

*firmicutes* e *bacteroidetes*. Em especial as bactérias *firmicutes* são encontradas em maior quantidade no corpo humano em adultos obesos. Estas modificam os carboidratos complexos, realiza a fermentação de carboidratos insolúveis e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) consequentemente podem aumentar o acúmulo de gordura; porém as *bacteroidetes* são encontradas em menor quantidade no organismo e utilizará os carboidratos de forma mais simples, pela metabolização dos carboidratos insolúveis. Diante o exposto percebesse que existe diferença na constituição da microbiota intestinal entre pessoas que são obesas e o outro grupo de pessoas que são eutrófica (SOUZA, 2021).

A obesidade está associada com a disbiose, pois ela altera a absorção dos nutrientes no intestino, permitindo assim o aumento da gordura corporal e o ganho de peso; esse desequilíbrio pode levar ao desenvolvimento da resistência à insulina pois esta é um fator chave na síndrome metabólica. A insulina é um hormônio anabólico essencial para controlar a glicose no sangue após alimentar-se (SANTOS; RICCI, 2016).

A microbiota intestinal também coopera com diminuição da oxidação dos ácidos graxos hepáticos devido a diminuição de uma enzima que é encontrada no fígado, a adenosina monofosfato quinase (AMPK), esta reduz a oxidação dos ácidos graxos aumentando a gordura, ajuda também na energia celular. Além dos filos *Bacteroidetes* e *firmicutes* que são os principais, contendo de 85 a 95% da microbiota bacteriana geral, existem outros filos importantes (SALOMÃO, 2020).

Para tratamento da obesidade mórbida se faz necessário ter uma boa alimentação, pois a dieta correta junto com a suplementação de prebióticos, probióticos e simbióticos ajudam na diminuição do peso e no tratamento da disbiose. Existe a cirurgia *bypass gástrico y-de-Roux*, que altera os microrganismos existentes e reduz o peso. Ela consiste na redução do estômago, dividindo-o em dois, a parte maior fica sendo inutilizada e a menor é colocada no intestino. Como o trajeto de

passagem do alimento e a absorção ficam menores, a pessoa tem a sensação de que está saciada (SCHIMIDT et al, 2017).

As cirurgias bariátricas não irão curar a obesidade, porém ajudarão na redução do peso, na diminuição do uso de hipoglicemiantes e na melhora do índice glicêmico. Possui efeito antidiabetogênico e os índices de complicação vão de 10 a 17% e a mortalidade entre 0,08 a 0,35%, ou seja, mesmo que seja um procedimento bastante eficaz, existem complicações (STOLL et al, 2016).

#### 4.4 Transplante de microbiota fecal (TMF)

Pesquisadores apontam que existe correlação da alteração do microbioma intestinal na fisiopatologia da obesidade e da diabetes mellitus tipo II, pelo aumento da permeabilidade intestinal. Foi realizado um estudo com ratos e chegou à conclusão que os *firmicutes* estavam em maior quantidade e as *bacterioidetes* em menor quantidade em sua microbiota fecal isso em ratos obesos, assim como o aumento da capacidade de retirar energia a partir da ingestão dos alimentos (GUPTA, VERCOE, PETROF, 2015).

A microbiota intestinal apresenta uma vasta diversidade de bactérias, onde cerca de 90% delas são dos filos *bacterioidetes* e *firmicutes*, o gênero das *bacterioides* é a mais encontrada no cólon, pois contribui no metabolismo promovendo a conversão do alimento em energia e nutrientes. Porém essas bactérias estão diretamente vinculadas a obesidade, diabetes, nas doenças inflamatórias intestinais (DII), na síndrome metabólica, doenças autoimunes e neurológicas (SILVA, AMBROZIN, TAKETANI, 2020).

Em indivíduos obesos ocorre o desequilíbrio das bactérias dos filos *bacterioidetes* e *firmicutes*, pôr consequência ocorre alterações metabólicas, resistência à insulina e maior absorção de polissacarídeos não digeríveis. Em sua atividade metabólica as bactérias extraem e armazenam as calorias que são ingeridas, essa energia será estocada no tecido adiposo resultando no ganho de peso (SILVA, AMBROZIN, TAKETANI, 2020).

Foram realizados estudos recentes randomizado e controlado, constataram que através do transplante de microbiota fecal (TMF) que foram realizados em indivíduos magros para o grupo de indivíduos obesos apresentaram melhoria na sensibilidade à insulina, no aumento da diversidade microbiana e aumento de bactérias produtoras de butirato que auxiliam a prevenir e combater inflamação. Com esse estudo pode-se observar que o TMF é eficaz no tratamento da obesidade bem como da diabetes mellitus tipo II (GUPTA, VERCOE, PETROF, 2015).

O Transplante de Microbiota Fecal (TMF) também conhecido como uma bacterioterapia fecal que consiste em introduzir as fezes através uma solução diluída, tratada, coada e colocadas através da colonoscopia, endoscopia ou enema, de um doador saudável para o trato gastrointestinal de um paciente que possua alguma



patologia que ocorra alteração da microbiota intestinal e tem por objetivo de restaurar a microbiota do receptor (ROCHA, SIDRIM, LIMA, 1999; ZHANG et al, 2013).

## 5 DISCUSSÃO

De acordo com Moraes, no trato intestinal encontram-se bactérias boas, como também bactérias ruins e algumas circunstâncias podem gerar alterações na microbiota intestinal, como por exemplo, os hábitos alimentares, a idade avançada e a forma em que o parto é realizado, se é cesáreo ou normal, essas alterações causam disbiose. Souza completa que essas bactérias são muito importantes para o funcionamento do organismo, tanto na saúde, quanto na doença.

Álvarez destaca que no parto normal a microbiota que está na mucosa vaginal entra em contato com o bebê, já no cesáreo o contato com esses microrganismos é reduzido, porém não isento de contaminação, pois na placenta e no útero também tem microrganismos. No período da amamentação as bactérias boas, nomeadas de *bifidobactérias* ajudam na proteção contra as bactérias que causam doenças. Rezende diz que o recém-nascido prematuro possui um nível baixo de bactérias anaeróbias e uma maior quantidade das *enterobacteriaceae*.

A OMS e o Ministério da saúde recomendam que as crianças sejam amamentadas com leite materno até os dois anos, para que tirem proveito dos benefícios das bactérias boas e tenham o organismo protegido, pois é comprovado que os alimentos industrializados podem causar diabetes e obesidade.

Álvarez explica que dois filos de bactérias merecem atenção, são eles os *firmicutes* e as *bacteroidetes*. De acordo com Maruvada as *firmicutes* são responsáveis pelos benefícios imunomoduladores, porém também tem espécies que causam inflamação e que estão relacionados à obesidade. As *bacteroidetes* podem modular o sistema imune de uma forma benéfica e tem propriedades fermentativas.

Pessoas saudáveis têm a microbiota capaz de eliminar os patógenos segundo Paixão, porém Castro afirma que se houver contaminação por agentes infecciosos como o *Estafilococcus* e a *Salmonella* a microbiota pode ser desregulada e a defesa fica impedida de reagir.

Cuppari salienta que o que define a obesidade é o acúmulo de gordura corporal e esse acúmulo pode desencadear outras doenças, como a diabetes mellitus tipo 2. Melo afirma que a obesidade é um fator de risco para a diabetes e que 63% da população de adultos no mundo chegaram a óbito por causa dessa comorbidade. A

produção de Citocinas no tecido adiposo dos obesos é muito grande e segundo Borfe, é isso que faz com que outras doenças sejam associadas à obesidade.

De acordo com o Ministério da saúde a diabetes Mellitus tipo 2 é mais comum em adultos, neles a insulina não é produzida corretamente no pâncreas o que faz com que seja diminuída. Assunção destaca que quem possui diabetes tem o tempo de vida reduzido, por isso é de extrema importância que haja autocuidado, que a alimentação seja regulada e que o indivíduo pratique exercícios físicos regularmente, sem excluir o uso dos medicamentos, pois eles são de grande importância no tratamento.

Schimidt destaca que os prebióticos, os probióticos e os simbióticos são de grande ajuda no tratamento da obesidade, pois cooperam na redução do peso. Uma alternativa é a cirurgia bypass gástrico y-de-Roux, que realiza uma alteração nos microorganismos, diminuindo o peso com a redução do estômago dividindo-o em duas partes. Stoll sugere as cirurgias bariátricas como tratamento, atuando na melhora do índice glicêmico, pois diminui a hipoglicemia.

Gupta traz o transplante da microbiota fecal (TMF) como alternativa de tratamento da diabetes mellitus tipo 2 e da obesidade. Rocha explica que nesse tratamento as fezes de um doador saudável são induzidas através de uma solução diluída, coada, tratada e posteriormente colocadas por meio de colonoscopia, enema ou endoscopia para o paciente que possui essas comorbidades, assim trazendo uma melhora na microbiota desse receptor.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Concluimos que doenças crônicas não transmissíveis como a diabetes mellitus tipo 2 e a obesidade podem estar relacionadas com a desregulação da microbiota intestinal. Nos países subdesenvolvidos, essas doenças tem gerado muita preocupação, pois 80% a 90% das pessoas que possuem diabetes mellitus tipo 2 são obesas, o que torna a obesidade um fator de risco para a diabetes mellitus tipo 2.

A disbiose intestinal modifica os nutrientes que causam o ganho de peso o que acaba gerando resistência à insulina. Dois filos são de grande importância nessa desregulação, os firmicutes e os bacteroidetes, encontrados no intestino. Existem métodos que ajudam no tratamento dessas doenças, como os medicamentos, a cirurgia bypass gástrico y-de-Roux, a cirurgia bariátrica e também o transplante de microbiota fecal, todas essas opções cooperam na redução do peso, porém é importante que o indivíduo tenha uma boa alimentação, aliada a exercícios físicos e a suplementação de prebióticos, probióticos e simbióticos, pois estes também auxiliam na redução do peso e na melhora da disbiose.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, J.; et al. **Gut microbes and health microbiota intestinal y salud.** Magazine Gastroenterología y Hepatología, v. 44, n. 7, p. 519-535, 2021. Disponível em: <https://www.elsevier.es/en-revista-gastroenterologia-hepatologia-english-edition-382-pdf-S2444382421001450>

ASSUNÇÃO, S. C.; et al. **Conhecimento e atitude de pacientes com diabetes Mellitus da atenção primária a saúde.** Escola Anna Nery, v. 21, n. 4, p. 1-7, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/VKnfBrxPjnRnNGdwNKs7Zjr/?format=pdf&lang=pt>

BARROS, D. M.; et al. **The influence of food and nutritional transition on the increase in the prevalence of chronic non-communicable diseases.** Brazilian Journal of development, v.7, n.7, p. 74647-74664, 2021. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/33526/pdf>

BORFE, L.; et al.; **Associação entre a obesidade infantil e a capacidade cardiorrespiratória: Revisão sistemática.** Revista brasileira de promoção a saúde, p. 118-124, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/408/40851313016.pdf>

CONFORTIN, S. C.; et al. **Mortalidade prematura pelas principais doenças crônicas não transmissíveis nos estados do Brasil.** Revista Brasileira de enfermagem, v. 72, n. 6, p. 1666-1672, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/pC5JqRkdg6ZQ9xHjGzQkhSf/?lang=pt#:~:text=As%20doen%C3%A7as%20do%20aparelho%20circulat%C3%B3rio,e%2018%25%2C%20em%202016.>

COSTA, A. E.; et al. **Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, v. 33, n. 2, p. 2-15, 2017. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/csp/a/ThBcgyS737wVTCKk8Zm9TDM/?lang=pt#:~:text=O%20diabetes%20mellitus%20tipo%20%2C%20por%20sua%20vez%2C%20representou%20quase,no%20Brasil%20\(Tabela%202\).](https://www.scielo.br/j/csp/a/ThBcgyS737wVTCKk8Zm9TDM/?lang=pt#:~:text=O%20diabetes%20mellitus%20tipo%20%2C%20por%20sua%20vez%2C%20representou%20quase,no%20Brasil%20(Tabela%202).)

CUPPARI, L. **Avaliação nutricional.** In: CUPPARI, L. Nutrição clínica no adulto. São Paulo: Manoele, 3 ed., 2014.

FIGUEIREDO, A. E. B.; CECCON, R. F.; FIGUEIREDO, J. H. C. **Doenças Crônicas não transmissíveis e suas implicações da vida de idosos dependentes.** Ciência e saúde coletiva, n. 26, v. 1, p. 77-88, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/n4nH53DFx39SRCC3FkHDyzy/?lang=pt>

FILHO, O. O. S.; TELINI, A. H. S. **Infecções do trato urinário durante a gravidez.** Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), n. 87, p. 4-22, 2018. Disponível em: <https://sogirgs.org.br/area-do-associado/infecoesdo-trato-urinario-durante-a-gravidez.pdf>

GUPTA, S.; VERCOE, E. A.; PETROF, E. O. **Fecal microbiota transplantation: in perspective.** Therapeutic Advances in Gastroenterology, v. 9, n.2, p. 229-239, 2016. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4749851/pdf/10.1177\\_1756283X15607414.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4749851/pdf/10.1177_1756283X15607414.pdf)

MARUVADA, P.; et al. **The human microbiome and obesity: moving beyond associations.** Magazine Cell Host & Microbe, v. 22, n. 5, p. 589-599, 2017. Disponível em: <https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S1931-3128%2817%2930440-7>

MELO, S. P. S. C.; et al. **Sobrepeso, obesidade e fatores associados aos adultos em uma área urbana carente do nordeste brasileiro.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 23, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/d3Mg79yX3bTkDBS3hc55LLw/abstract/?lang=pt>

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diabetes (diabetes mellitus).** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/diabetes> >. Acesso em: 26/09/2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diabetes (diabetes mellitus).** 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/diabetes-diabetismellitus1#:~:text=O%20diabetes%20tipo%20%20ocorre,e%20h%C3%A1bitos%20alimentares%20inadequados>>. Acesso em: 26/03/2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia alimentar para crianças menores de 2 anos.** 1.ed.

Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. Disponível em:  
[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_crianças\\_menores\\_2anos.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_crianças_menores_2anos.pdf)

MORAES, A. C. F.; et al. **Microbiota intestinal e risco cardiometabólico: mecanismos e modulação dietética**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 58, n. 4, p. 317-327, 2014. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/abem/a/SGBSN5QjMxhM68xg6sbgcfJ/abstract/?lang=pt#:~:text=Estudos%20indicam%20que%20a%20microbiota,pela%20composi%C3%A7%C3%A3o%20de%20bact%C3%A9rias%20intestinais.>

MORAES, M. D. S.; et al. **Efeitos funcionais dos probióticos com ênfase na atuação do kefir no tratamento da disbiose intestinal**. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 14, n. 37, p. 144-156, 2017. Disponível em:  
<http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/939/u2017v14n37e939>

PAIXÃO, L. A.; CASTRO, F. F. S. **Colonização da microbiota intestinal e sua influência na saúde do hospedeiro**. Universitas: Ciências da Saúde, v. 14, n. 1, p. 85-96, 2016. Disponível em:  
<https://www.publicacoes.uniceub.br/cienciasaude/article/view/3629>

PANJOTA, C. L.; et al. **Diagnóstico e tratamento da disbiose: revisão sistemática**. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v.1, n. 32, p. 678-686, 2019. Disponível em:  
<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/1368/787>

REZENDE, E. H. M.; et al. **As consequências do tipo de parto sobre a microbiota intestinal do recém-nascido**. Revista Educação em Saúde, v. 7, n. 3, p. 103, 2019. Disponível em:  
<http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/educacaoemsaude/article/view/4286/3008>

ROCHA, M. F. G.; SIDRIM, J. J. C.; LIMA, A. A. M. **O clostridium difficile como agente indutor de diarreia inflamatória**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.32, n.1, p. 47-52, 1999. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/sJQdqfkrVFPgNwfnJh7KgzN/?format=pdf&lang=pt>

- RODRIGUES, L. S. V.; et al. **Relação entre microbiota intestinal e obesidade: Terapeutica nutricional através do uso de probióticos.** Centro Universitário de Brasília – UNICEUB. Faculdade de Ciências da educação e saúde, 2016. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/9243/1/21358420.pdf>
- SCHIMIDT, L.; et al. **Obesidade e sua relação com a microbiota intestinal.** Revista interdisciplinar de estudos em saúde, v. 6, n. 2, p. 29-43, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ries/article/view/1089/686>
- SALOMÃO, J.O. **Implications of the human gut microbiota in obesity and weight loss: systematic review.** Brazilian Journal of health Review, v.3, n. 5, p. 15215-15229, 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJHR/article/view/18755/15098>
- SANTOS, K. E. R.; RICCI, G. C. L. **Microbiota intestinal e a obesidade.** Revista UNINGÁ, v. 26, n. 1, p. 74-82, 2016. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1794/1400>
- SEKIROV, I.; et al. **Gut microbiota in health and disease.** Physiological reviews, v. 90, n. 3, p. 859-904, 2010. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/epdf/10.1152/physrev.00045.2009>
- SILVA, A. F.; AMBROZIN, L. P.; TAKETANI, N. F. **Aplicação do transplante de microbioma fecal no tratamento da obesidade e doenças de Crohn: uma nova abordagem terapêutica.** Revista Ensaios Pioneiros, v.4, n.1, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://ensaiospioneiros.usf.edu.br/ensaios/article/view/212/135>
- SOUZA, C. S. C.; et al. **The importance of the intestinal microbiota and its effects on obesity.** Research, Society and Development, v.10, n.6, p. 2525-3409, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16086/14369>
- STOLL, A.; et al. **Complicações pós-operatórias em precoces no bypass gástrico em y-de-Roux.** ABCD Arquivos brasileiros de Cirurgia Digestiva, v. 29, n. 1, p. 72-74, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/YSc7FD8rnWwNVSyYmQkwLfL/?format=pdf&lang=pt>
- YOUNGE, N. E.; et al. **Disrupted maturation of the microbiota and metabolome among extremely preterm infants with postnatal growth failure.** Scientific Reports,



v. 9, n. 8167, p. 1-12, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-019-44547-y>

ZHANG, F. M.; et al. **Fecal microbiota transplantation for severe enterocolonic fistulizing Crohn's disease**. World Journal of Gastroenterology, v. 19, n. 41, p. 7213-7216, 2013. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3819561/pdf/WJG-19-7213.pdf>