



AVALIAÇÃO DE SINTOMAS DE HIPERMEABILIDADE INTESTINAL EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

AZEVEDO, Elizabeth Custódio de Brito¹ ; SOUZA, Vagner Rocha

Simonin²

¹ Titulação; IES, Curso, Cidade-UF, e-mail

² Titulação; IES, Curso, Cidade-UF, e-mail

1 INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) consiste em um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente, decorrente de deficiência na produção de insulina ou na sua ação, ou em ambos os mecanismos, podendo ocasionar complicações em longo prazo. Atinge proporções epidêmicas, com estimativa de 415 milhões de portadores de DM mundialmente. A hiperglicemia persistente está associada a complicações crônicas micro e macrovasculares, aumento de morbidade, redução da qualidade de vida e elevação da taxa de mortalidade (NEVES, 2020).

Embora o diabetes mellitus tipo 2 (DM2) seja mais comumente diagnosticado em idosos, a incidência dessa patologia tem sido cada vez mais observada em crianças, adolescentes e adultos jovens devido ao aumento dos níveis de sobrepeso/obesidade, inatividade física e aos hábitos alimentares (IDF 2017).

Dentre as principais estratégias para o tratamento da DM2 incluem modificações no estilo de vida de uma forma geral, aconselhamento nutricional, incentivo à prática de atividade física, monitorização glicêmica, uso de medicamentos e de insulina em determinados casos. Nesse sentido, estudos recentes do consenso publicado pela *American Diabetes Association* (ADA) têm demonstrado que mudanças nos hábitos alimentares em pacientes portadores de DM2 auxiliam nos picos de hiperglicemia, sendo de suma importância no tratamento do diabetes (CINTRA *et al.*, 2020).

O hábito de vida ocidental conduz aos hábitos alimentares inadequados. A falta de cuidado com a alimentação pode comprometer a função intestinal, fazendo com que as bactérias patogênicas aumentem, causando um desequilíbrio da microbiota intestinal (GALDINO *et al.*, 2016). O termo microbiota intestinal refere-se a uma variedade de microorganismos vivos, fungos, vírus e principalmente bactérias anaeróbias, que colonizam o intestino logo após o nascimento. É constituído por microbiota nativa e de transição temporária, sendo considerado como um dos ecossistemas mais complexos (BARBOSA *et al.*, 2010).

O microbioma intestinal é significativamente mais extenso do que o genoma humano. É composto de aproximadamente 100 trilhões de bactérias sendo mais de mil espécies que estão em uma relação de simbiose com o organismo (NIELSEN *et al.*, 2014; EVERARD *et al.*, 2018). As bactérias estão envolvidas não apenas nos processos de digestão de alimentos, mas também na regulação energética, produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC),



síntese de vitaminas, proteção contra agentes patogênicos e regulação do sistema imune (BRUNO; ASSAL; CASTRO, 2019).

A alteração da qualidade e da quantidade da microbiota intestinal, da sua ação metabólica e do seu local de distribuição, pode promover o aumento das bactérias patogênicas no intestino e levar o indivíduo a desenvolver um quadro de disbiose intestinal (ARAÚJO, 2011). Uma fina camada de células epiteliais chamada de barreira intestinal facilita a absorção, mas também serve como prevenção física da entrada de moléculas grandes como enzimas digestivas, toxinas e bactérias para a circulação. A entrada dessas substâncias é controlada por uma característica da barreira intestinal definida como permeabilidade intestinal. Entre as células epiteliais existem proteínas que separam ou juntam os enterócitos, conforme o estímulo. Elas são conhecidas como *tight junctions* (junções apertadas) e são essenciais para manter a homeostase intestinal (CARPES, 2021). O equilíbrio da microbiota intestinal e a nutrição saudável de enterócitos e colonócitos está relacionada com a integridade intestinal (MELO; CORDEIRO; OLIVEIRA, 2018).

A microbiota intestinal sofre influência dos hábitos alimentares, evidências apontam que o alto consumo de gorduras saturadas estimula a proliferação de bactérias que alteram a permeabilidade intestinal devido ao aumento de mastócitos da mucosa permitindo o aumento na circulação sérica de lipopolissacarídeos (LPS) que quando ativados induzem reações intracelulares com a produção de mediadores inflamatórios que comprometem a sinalização insulínica. Por outro lado, uma dieta rica em fibras induz a produção de proteínas de junção celular protegendo a mucosa intestinal (GOMES; MAYNARD, 2020).

Alguns estudos mostram diferenças na composição da microbiota intestinal e no metabolismo energético entre populações caracterizadas como magros ou obesos e que o consumo de alguns tipos de probióticos, tem efeitos benéficos na síndrome de resistência à insulina e na prevenção da obesidade (MELO; CORDEIRO; OLIVEIRA, 2018).

A DM2 é uma patologia associada a alterações na microbiota intestinal, principalmente na sua diversidade e composição. O microbioma intestinal exerce um papel crucial no desenvolvimento de massa gorda, na regulação da resistência à insulina, no aparecimento da diabetes mellitus tipo 2 e na manutenção de baixo grau de inflamação, associada à translocação de lipopolissacarídeo bacteriano (LPS). Este constitui uma potente molécula pró-inflamatória, presente na parede celular de bactérias Gram-negativas, sendo liberado continuamente no intestino do hospedeiro, com a degradação bacteriana (MARTINS; BAPTISTA; CARRILHO, 2018).



Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a hipermeabilidade intestinal em pacientes com DM2 e descrever os benefícios do uso de probióticos na melhora do quadro clínico dos portadores de DM2.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza quantitativa, descritiva e do tipo transversal. A pesquisa foi realizada por meio de formulário *on-line* utilizando a plataforma do Google Forms no período de 17 a 26 de maio de 2021 e contou com a participação de 83 voluntários.

Os dados somente foram coletados após os participantes concordarem com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). (ANEXO 1). A idade dos participantes variou entre 18 a 65 anos de ambos os sexos, que voluntariamente aceitaram responder ao questionário aplicado.

A coleta de dados foi realizada mediante a aplicação de 2 questionários: um referente a caracterização da amostra e outro para avaliar a hipermeabilidade intestinal. A amostra foi caracterizada por meio de protocolo de pesquisa que continham questões objetivas como: identificação pessoal, dados socioeconômicos, histórico de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), frequência do consumo de verduras, vegetais e frutas; qual a frequência que pratica atividade física; a quantidade diária de ingestão hídrica; o número de refeições diárias e se conhece a importância dos probióticos para a saúde.

As informações de peso e altura obtidas dos participantes foram utilizadas para avaliar o IMC (Índice de Massa Corporal) utilizando os pontos de corte preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2000) para classificação do estado nutricional,

Para avaliação da hipermeabilidade intestinal foi utilizado o questionário validado de Hipermeabilidade Intestinal (QHI) do Instituto Brasileiro de Nutrição Funcional (IBNF, 2000), que conta com questões objetivas para avaliar sinais e sintomas nos sistemas gastrointestinais, respiratórios, neurológicos, dermatológicos e consumo de medicamentos e álcool.

Os participantes pontuaram cada sintoma com valor de 0 a 3 pontos onde:

0 = sintoma ausente ou raramente presente;

1 = sintoma leve/ocasional;

2 = sintoma moderado/frequente;



3 = sintoma severo/muito frequente, logo após esses pontos foram somados e classificados servindo como parâmetro para iniciar o rastreamento de possíveis hipersensibilidades.

A interpretação do questionário foi feita por uma escala de pontuação de 1 a 5 pontos - tratamento de hipermeabilidade intestinal provavelmente tem baixa prioridade; 6 a 10 pontos - possivelmente trata-se de um paciente com leve hipermeabilidade intestinal; 11 a 19 pontos - tratamentoda hipermeabilidade intestinal deve ter prioridade moderada neste paciente > 20 pontos - tratamento da hipermeabilidade intestinal deve ter alta prioridade neste paciente.

Os dados foram calculados de acordo com a frequência dos eventos e os resultados foram apresentados em forma de tabelas, através do programa Microsoft Excel.

A pesquisa seguiu os preceitos éticos conforme consta na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde que envolve pesquisas com Seres Humanos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Redentor de Itaperuna - RJ (parecer n° 15498).

3 RESULTADOS

Dentre os 83 voluntários, que participaram da pesquisa 48,2% (n= 40) são portadores de DM2 dos quais 35% (n= 14) deles são do sexo masculino e 65% (n = 26) do sexo feminino. A média de idade foi de 50,8 anos, variando de 38 a 65 anos. No critério socioeconômico 17,5% (n=7) dos participantes ganham até R\$ 1.500,00, 25% (n= 10) entre R\$ 1.500,00 a R\$ 2.000,00, 25% (n= 10) entre R\$ 2000,00 a R\$ 2.500,00, e 32,5% (n= 13) acima de R\$ 2.500,00.

O grupo controle contou com a participação de 51,8% (n=43) voluntários, sendo 30,2% (n= 13) deles do sexo masculino e 69,8% (n= 30) do sexo feminino. A média de idade foi de 37,9 anos, variando de 18 a 65 anos. No critério socioeconômico 23,2% (n= 10) dos participantes ganham até R\$ 1.500,00, 25,6% (n= 11) entre R\$ 1.500,00 a R\$ 2.000,00, 32,6% (n= 14) entre R\$ 2000,00 a R\$ 2.500,00, e 18,6% (n= 8) acima deR\$2.500,00.

A respeito da importância dos probióticos para saúde, o nível de conhecimento dos participantes sobre o assunto foi bem parecido. Cerca de 72,5% (n=29) dos diabéticos disseram não saber e apenas 27,5% (n=11) conheciam sobre o assunto. Já no grupo controle 65,1% (n=28) disseram não conhecer e apenas 34,9% (n=15) sabem da importância dos probióticos para a saúde.



A tabela 1 apresenta os dados coletados sobre o histórico de doenças, crônicas não transmissíveis (DCNT) e o estado nutricional dos participantes diabéticos e do grupo controle.

Tabela 1: Frequência de doenças crônicas não transmissíveis e estado nutricional dos voluntários portadores ou não de diabetes mellitus tipo 2

Parâmetros Analisados	Controle		Diabético	
	n	%	n	%
DCNT				
Dislipidemia	5	12,5	0	0
Hipertensão	20	50	10	23,2
Doença respiratória	1	2,5	1	2,3
Doença auto-imune	1	2,5	0	0
Nenhuma	13	32,5	32	74,5
Estado Nutricional				
Magreza	0	0	0	0
Eutrofia	2	5	13	30,3
Sobrepeso	12	30	12	27,9
Obesidade Grau I	15	37,5	8	18,6
Obesidade Grau II	7	17,5	7	16,3
Obesidade Grau III	4	10	13	6,9

Fonte: os autores

Observou-se que dentre as DCNT mais prevalentes nos dois grupos, a hipertensão atinge cerca de 50% (n=20) dos diabéticos e 23,2% (n=10) do grupo controle. Em relação a dislipidemia 12,5% (n=5) dos diabéticos apresentam e no grupo controle não houve relato. As doenças respiratórias estão poucos presentes nos dois grupos, apenas em 2,5% (n=1) dos diabéticos e 2,3% (n=1) no grupo controle. O mesmo ocorre com as doenças auto-imunes somente 2,5% (n=1) dos diabéticos apresentaram e não houve nenhum relato no grupo controle.

Do ponto de vista de diagnóstico nutricional nenhum dos grupos apresentou indivíduos com baixo peso. Cerca de 5% (n=2) dos diabéticos e 30,2% (n=13) do grupo controle encontram-se eutróficos. No quesito sobrepeso não houve diferença significativa entre os grupos, sendo 30% (n=12) dos diabéticos e 27,9% (n=12) no grupo controle. Cerca de 37,5% (n=15) dos diabéticos e 18,6% (n=08) foram classificados com obesidade grau I. A diferença entre os indivíduos diabéticos e do grupo controle também não foi significativa para a classificação de obesidade grau II sendo 17,5% (n=07) nos diabéticos e 16,2% (n=07).



Encontram-se em obesidade grau III 10% (n=4) dos diabéticos e 6,9% (n=4) no grupo controle.

Os dados da tabela 2 apresentam o consumo de verduras e legumes, consumo de frutas, ingestão hídrica diária, prática de atividade física e o conhecimento sobre probióticos

Tabela 2: Número de refeições diárias, frequência de consumo alimentar de FLV, ingestão hídrica diária e prática de atividade física dos voluntários portadores ou não de diabetes mellitus tipo 2

Parâmetros Analisados	Controle		Diabético	
	n	%	n	%
Número de refeições diárias				
Até 3 refeições	5	3	3	6,9
3 a 4 refeições	22	55	26	60,4
De 4 a 6 refeições	15	37,5	15	34,8
Acima de 6 refeições	0	0	0	0
Consumo alimentar de FLV				
Legumes e Verduras				
Diariamente	15	37,5	13	30,2
Até 3 vezes na semana	9	22,5	15	35
Mais de 3 vezes na semana	16	40	13	30,2
Não consome	0	0	3	4,6
Frutas				
Diariamente	11	27,5	13	18,6
Até 3 vezes na semana	18	45	19	44,2
Mais de 3 vezes na semana	10	25	8	18,6
Não consome	1	2,5	3	7
Ingestão hídrica diária				
Até 1 litro de água	0	0	1	2,3
De 1 litro a 2 litros de água	12	30	19	44,2
Acima de 2 litros de água	28	70	23	53,5
Prática de atividade física				
Diariamente	3	7,5	1	2,3
Até 3 vezes na semana	5	12,6	12	27,9
De 3 a 6 vezes na semana	3	7,5	8	18,6
Não pratica	29	72,5	20	46,6

Fonte: os autores



Dos participantes diabéticos cerca de 37,5% (n=15) relataram um consumo diário de verduras e legumes, sendo maior que o grupo controle de 30,2% (n=13). O mesmo não ocorreu no consumo de frutas onde os diabéticos consomem menos diariamente 27,5% (n=11) e o grupo controle consome 30,2% (n=13). Nos demais dias da semana a média de consumo de verduras, legumes e frutas entre os participantes foi de 33,1% entre os diabéticos e 32% no grupo controle. Enquanto isso, 2,5% (n=01) não consome frutas no grupo dos diabéticos e 7% (n=03) no grupo controle. Também foi observado que 4,6% (n=02) no grupo controle não consomem frutas.

De acordo com os dados coletados sobre a ingestão hídrica, observou-se que 70% (n=28) dos diabéticos relataram ingerir mais de 2L de água/dia já o grupo controle apenas 53,5% (n=23). Entre os participantes que ingerem de 1L a 2L/dia o número de diabéticos foi menor cerca de 30% (n=12) e o grupo controle 44,2% (n=19), apenas no grupo controle foi relatado a ingestão de menos de 1L de água/dia cerca de 2,3% (n=01).

Em relação a prática de atividade física diária entre os dois grupos, não houve diferença significativa. No grupo dos diabéticos 7,5% (n=03) e no grupo controle 6,9% (n=03). A média entre os participantes que praticam atividade física de 2 a 4 vezes por semana é maior no grupo controle 46,5% (n=20) e 20% (n=08) nos diabéticos. Foi observado que entre os participantes da pesquisa que não praticam atividade física o grupo dos diabéticos teve uma representatividade maior 72,5% (n=29) e 46,6% (n=20).

A maior parte dos participantes tanto do grupo de diabéticos quanto no grupo controle informou realizar de três a quatro refeições diárias sendo 55% (n=22) nos diabéticos e 60,4% (n=26) no grupo controle. Seguido de quatro a cinco refeições que teve resultados parecidos nos dois grupos, sendo 37,5% (n=15) nos diabéticos e 34,8% (n=15) no grupo controle. O número de participantes que realizam até 3 refeições no grupo de diabéticos foi de 5% (n=2) e 6,9% (n=3) no grupo controle. Somente no grupo de diabéticos foi verificado participante que realiza 6 refeições diárias 2,5% (n=1).

Em relação a análise do questionário sobre hiperpermeabilidade intestinal (tabela 3). Observou-se que no grupo dos diabéticos cerca de 35% (n=14) tiveram a pontuação entre 1 – 5 pontos que de acordo com a interpretação do questionário de hiperpermeabilidade intestinal, os sintomas apresentados são provavelmente de baixa prioridade o mesmo ocorreu no grupo controle que teve o resultado bem similar, cerca de 32,5% (n=14). No grupo controle 4,6% (n=2) não apresentou nenhum dos sintomas, ou seja, não pontuaram. Já os participantes que



tiveram a pontuação entre 6 – 10 pontos que representa uma leve hiperpermeabilidade intestinal foi maior no grupo controle 53,4% (n=23) que no grupo dos diabéticos (47,5%; n=19).

Tabela 3: Interpretação do questionário de hiperpermeabilidade intestinal dos voluntários portadores ou não de diabetes mellitus tipo 2

Avaliação	Controle		Diabético	
	n	%	n	%
Não pontuaram	0	0	2	4,6
Prioridade baixa	14	35	15	32,5
Prioridade leve	19	47,5	23	53,4
Prioridade moderada	5	12,5	3	5,9
Prioridade alta	2	5	1	2,3

Fonte: os autores

Além disso, também foi observado, que, entre os participantes que necessitam de uma prioridade moderada de tratamento para hiperpermeabilidade intestinal, o grupo dos diabéticos teve maior representatividade 12,5% (n=5) e o grupo controle 6,9% (n=3). Também foi maior no grupo dos diabéticos 5% (n=2) e no grupo controle 2,3% (n=1) os indivíduos que tiveram uma pontuação maior que 20 pontos que significa que o tratamento da hiperpermeabilidade intestinal deve ter alta prioridade.

4 DISCUSSÃO

Os maus hábitos alimentares e o sedentarismo estão diretamente associados a diversos prejuízos a saúde, entre eles a obesidade, o que tem sido apontado como um dos fatores que mais tem contribuído com o aumento do número de novos casos de DM2.

Na amostra da pesquisa observou-se que de acordo com a classificação do estado nutricional no grupo dos diabéticos a maioria dos participantes encontram-se com algum grau de obesidade de acordo com o IMC > 25 kg/m² cerca de 95% (n=38). De forma semelhante, Oliveira et al (2016) e Bernini *et al.* (2017) identificaram inadequações no perfil nutricional relacionadas ao excesso de peso com prevalência 83%, entre pessoas com DM2. O grupo controle também apresentou um alto grau de obesidade entre os participantes 69,8% (n=30). O que significa um risco aumentado para o desenvolvimento de diabetes nestes participantes. A diabetes é uma patologia que se caracteriza por uma evolução mais silenciosa, podendo não ser diagnosticada durante muitos anos, o que explica o estágio avançado das complicações existentes (CINTRA *et al.*, 2020).



Dentre as principais estratégias para o tratamento de DM2 incluem modificações no estilo de vida de uma forma geral, aconselhamento nutricional, incentivo à prática de atividade física e algumas terapias nutricionais, como o uso de probióticos, que contribuem positivamente para essa patologia. Os objetivos dessas terapias englobam a melhora no quadro do índice glicêmico, melhora na função das células beta pancreáticas, assim como na produção de insulina. Além disso, reduz a resistência à insulina, promove a regulação do metabolismo das gorduras, do estresse oxidativo, dos processos inflamatórios, e consequentemente melhora no peso corporal e nas complicações micro e macrovasculares existentes (MIRMIRAN *et al.*, 2014). Portanto, as terapias nutricionais existentes têm como base a melhora do estado nutricional do indivíduo, bem como a melhora da saúde e a qualidade de vida, além de contribuir na prevenção e tratamento das complicações a curto e longo prazo e as comorbidades associadas ao diabetes (SBD,2019).

Os possíveis mecanismos de ação dos probióticos são a produção de compostos com atividade antimicrobiana, competição por nutrientes ou por sítios de adesão (aumento da função de barreira do epitélio), diminuição da permeabilidade intestinal e modulação do sistema imune (DE BARROS *et al.*, 2020).

De acordo com Sabatino *et al.* (2017) as principais características na microbiota de pacientes com DM tipo 2 são: redução de bactérias produtoras de (*Roseburia intestinalis* e *Faecalibacterium prausnitzii*), disbiose moderada, ambiente pró-inflamatório com aumento da expressão de genes microbianos envolvidos no estresse oxidativo, expressão reduzida de genes envolvidos na síntese de vitaminas, concentração sérica aumentada de LPS e aumento da permeabilidade intestinal.

Uma meta-análise de ensaios clínicos com indivíduos com DM tipo 2 verificou que o consumo de probióticos leva a uma redução na HbA1c e nos níveis de glicemia de jejum. O tempo de intervenção maior entorno de 8 semanas demonstrou melhores resultados e com a utilização de várias cepas de probiótico. Além disso, essa terapia nutricional auxiliou na redução da resistência à insulina e de seus níveis séricos. Isso revela a importância dos probióticos na otimização do metabolismo da glicose (BEZERRA *et al.*, 2016).

Razmpoosh e colaboradores (2015) observaram que o gênero bacteriano mais utilizado pelos estudos foi o *Lactobacillus*. Essas cepas apresentaram papel positivo na melhoria da hiperglicemia tanto a curto como a longo prazo, evidenciando reduções na glicemia de jejum e na pós-prandial, na hemoglobina glicada (HbA1c), nas concentrações séricas de insulina e na resistência à insulina.



De acordo com os estudos citados anteriormente, sugere-se que o uso de probióticos seria uma boa estratégia a ser utilizados tanto no grupo dos diabéticos como no grupo controle. Pois de acordo com os resultados obtidos cerca de 50,6% (n=42) do total das amostras apresentaram uma leve hipermeabilidade intestinal. O que pode levar ao aparecimento de co-morbidades no grupo controle e agravar ainda mais a qualidade de vida dos diabéticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível concluir que os dois grupos apresentaram um grau leve de permeabilidade intestinal. Ainda, o grupo de diabéticos teve maior representatividade nos indivíduos que apresentavam prioridade de tratamento moderada e alta para hiperpermeabilidade intestinal. Além disso, os índices elevados de sobrepeso e obesidade encontrados na amostra, independente da presença de diabetes, podem ter levado a esse resultado. Logo, há necessidade de maiores estudos para se determinar se, isoladamente, a diabetes mellitus é capaz de modular a permeabilidade intestinal.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. M. Q. Disbiose intestinal. *In*: PUJOL, A. P. P. **Nutrição aplicada à estética**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2011.
- BARBOSA, F. H. F. *et al.* Microbiota indígena do trato gastrointestinal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 78-93. 2010.
- BERNINI, L. S. *et al.* O impacto do diabetes mellitus na qualidade de vida de pacientes da Unidade Básica de Saúde. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, [S.L.], v. 25, n. 3. 2017.
- BEZERRA, A. N. *et al.* Efeito da suplementação de probióticos no diabetes mellitus: uma revisão sistemática. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 129-139. 2016.
- BISCHOFF, S. C. *et al.* Intestinal permeability—a new target for disease prevention and therapy. **BMC gastroenterology**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 1-25. 2014.
- BRUNO, L.; ASSAL, K.; CASTRO, R. **Reprogramando seu intestino**. São Paulo: Polo Books, 2019.
- CARPES, L. S. **Permeabilidade intestinal em indivíduos com doença renal do diabetes**. [S.L.]: [S.n.], 2020.
- CINTRA, B. M., PEREIRA, S. E. **Efeitos da suplementação de probióticos em portadores de diabetes**. [S.L.]: [S.n.], 2020.
- DA SILVA, A. R.; PARADYNSKI, G. A; CASALINI, C. E. C. Microbioma intestinal e sua relação com o diabetes mellitus tipo 2. **Revista Saúde Integrada**, [S.L.], v. 12, n. 24, p. 79-91. 2019



DE BARROS, Y. C.; SIVIERI, K.; COSTA, G. A. N. Probióticos no controle da pré-diabetes e diabetes tipo 2. **Ensaio e Ciências Biológicas Agrárias e da Saúde**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 194-200. 2020.

DELZENNE, N. M.; CANI, P. D. Interaction between obesity and the gut microbiota: relevance in nutrition. **Annual Review Nutrition**, [S.L.]. 2011.

EVERARD, A. Microbiome de ratos tratados com prebióticos revela novos alvos envolvidos na resposta do hospedeiro durante a obesidade. **The ISME Journal**, [S.L.]. 2014.

GALDINO, J. J. *et al.* Questionário de rastreamento metabólico voltado a disbiose intestinal em profissionais de enfermagem. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, [S.L.], v. 10, n. 57, p. 117-122. 2016

GOMES, P. C.; MAYNARD, D. COSTA. Relação entre o hábito alimentar, consumo de probiótico e prebiótico no perfil da microbiota intestinal. 2020.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **Diabetes atlas**. [S.L.]: [S.n.], 2017. Disponível em: <https://diabetesatlas.org>. Acesso em: 01 jun. 2021.

MARTINS, D. C.; BAPTISTA, C.; CARRILHO, F. Microbiota Intestinal e Diabetes Mellitus: Associações Intrínsecas. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**, [S.L.], 2018.

MELO, B. R. C.; OLIVEIRA, R. S. B. Prevalência de disbiose intestinal e sua relação com doenças crônicas não transmissíveis em estudantes de uma instituição de ensino superior de Fortaleza-CE. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 12, n. 74, p. 767-775. 2018.

MIRMIRAN, P.; BAHADORAN, Z.; AZIZI, F. Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: A review. **World Journal Diabetes**, [S.L.], v. 5, n. 3, p. 267- 81. 2014.

NEVES, A. C. G. B.; CLEROT, I. A. **Dieta com controle de carboidratos no tratamento do diabetes mellitus tipo II**. [S.L.]: [S.n.], 2020.

NIELSEN, D. S. *et al.* Beyond genetics. Influence of dietary factors and gut microbiota on type 1 diabetes. **FEBS letters**, [S.L.], v. 588, n. 22, p. 4234-4243. 2014.

OLIVEIRA, L. M. S. M. *et al.* Adesão ao tratamento dietético e evolução nutricional e clínica de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. **HU Revista**, [S.L.], v. 42, n. 4, p. 277-282. 2016.

RAZMPOOSH, E. *et al.* Probiotics as beneficial agents in the management of diabetes mellitus: a systematic review. **Diabetes/metabolism research and reviews**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 143-168. 2016.

SABATINO, A. *et al.* Intestinal microbiota in type 2 diabetes and chronic kidney disease. **Current diabetes reports**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 16. 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2019-2020**. São Paulo: Clannad editora científica. 201-. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZESCOMPLETA-2019-2020.pdf>. Acesso: 01 jun. 2020.

EDIÇÃO ESPECIAL

Pandemia

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: AZEVEDO, E. C. de B.; SOUZA, V. R. S. Avaliação de sintomas de hipermeabilidade intestinal em indivíduos portadores de diabetes *Mellitus* tipo 2. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, Itaperuna, v. 06, n. 3, p. 1-13. 2020. DOI: 10.209512446-6778v6n3a62.

AUTOR CORRESPONDENTE

Nome completo: Elizabeth Custódio de Brito Azevedo

e-mail: não informado

Nome completo: Vagner Rocha Simonin Souza

e-mail: não informado

RECEBIDO

20. 07. 2020.

ACEITO

20. 12. 2020.

PUBLICADO

01. 11. 2021.

TIPO DE DOCUMENTO

Artigo Original