

Alimentação e modulação intestinal**Intestinal feeding and modulation**

DOI:10.34117/bjdv6n9-183

Recebimento dos originais: 05/08/2020

Aceitação para publicação: 09/09/2020

Natália Chagas de Oliveira

Graduada em Nutrição pela Universidade Potiguar

Endereço Rua Antônio Rodrigues do Monte, 671, Bairro Redenção – Mossoró/RN, CEP: 59620-320

E-mail: natyooliver@hotmail.com

Marcos Vinícius Luz de Oliveira

Graduado em Nutrição pela Universidade Potiguar

Endereço: Rua Rodrigues Alves, 1900/407, Bairro Abolição I – Mossoró/RN, CEP: 59611-060

E-mail: viniciusoliver_13@hotmail.com

Lara Barbosa de Souza

Doutora em Ciência Animal, pela Universidade Federal Rural do Semiárido- UFRS

Endereço: Universidade Potiguar/ Campus Mossoró Endereço: Av. João da Escóssia, 1561 - Nova Betânia, Mossoró - RN, 59607-330

E-mail: larabiotec@gmail.com

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Graduado em Nutrição pela Universidade Potiguar

Endereço: Universidade Potiguar/ Campus Mossoró Endereço: Av. João da Escóssia, 1561 - Nova Betânia, Mossoró - RN, 59607-330

E-mail: fservulo.ocarvalho@gmail.com

Remersson Thaysnan da Silva

Graduado em Nutrição pela Universidade Potiguar

Endereço: Rua João Ferreira de Almeida, 197, Bairro Costa e Silva – Patu/RN, CEP: 59770-000

E-mail: remersson_silva8@hotmail.com

Amanda Tavares Pinto Fernandes de Oliveira e Silva

Graduada em Nutrição pela Universidade Potiguar

Endereço: Rua Luís Lucas Bezerra, 15, Bairro Abolição 1 – Mossoró/RN, CEP: 59619-201

E-mail: nutri.amandatavares@gmail.com

RESUMO

Microbiota são os microrganismos como bactérias, vírus e fungos que estão presentes em todo o corpo humano. Desde a concepção, a microbiota normal contribui no desenvolvimento, manutenção e função da barreira intestinal. Dá-se o nome disbiose ao quadro de desequilíbrio do microbioma que habita o intestino da espécie humana e qualquer alteração em sua composição. A alimentação é tida como um fator modulador direto da microbiota gastrointestinal, possuindo potencial para causar modificações em reações fisiológicas no ambiente intestinal. As interações entre a microbiota, substâncias químicas e substratos fermentativos são altamente influenciados pelo tipo de dieta, sendo

assim, alterar a composição das refeições pode ser uma abordagem terapêutica para distúrbios gastrointestinais. Neste artigo descrevemos a atuação de componentes de dieta como moduladores intestinais e suas funções terapêuticas. Se tratando de uma revisão narrativa, a pesquisa foi realizada nas bases de dados Google Scholar, SciELO, Nutrition Reviews, Nature, The Science, The Lancet, PubMed, sem restrições de idiomas, e tendo como critério de inclusão publicações entre os anos de 2015 a 2019 com possibilidade de acesso integral do texto. Entender as interações da microbiota com a alimentação e os resultados dessas interações, se faz importante para se utilizar da alimentação como principal terapia na prevenção e tratamento de distúrbios e patologias que acometem os indivíduos.

Palavras-chave: Microbiota, Dieta moduladora, Disbiose.

ABSTRACT

Microbiota are microorganisms such as bacteria, viruses and fungi that are present throughout the human body. From conception, the normal microbiota contributes to the development, maintenance and function of the intestinal barrier. The disequilibrium of the microbiome inhabiting the human intestine and any alteration in its composition are called dysbiosis. Food is considered as a direct modulating factor of the gastrointestinal microbiota, possessing potential to cause changes in physiological reactions in the intestinal environment. The interactions between the microbiota, chemical substances and fermentative substrates are highly influenced by the type of diet, so changing the composition of meals can be a therapeutic approach to gastrointestinal disorders. In this article, we describe the performance of diet components as intestinal modulators and their therapeutic functions. As this is a narrative review, the search was performed in the Google Scholar, SciELO, Nutrition Reviews, Nature, The Science, The Lancet, PubMed databases, without language restrictions, and having as inclusion criteria publications between the years 2015 to 2019 with the possibility of full access to the text. Understanding the interactions of microbiota with food and the results of these interactions is important to use food as the main therapy in the prevention and treatment of disorders and pathologies that affect individuals.

Keywords: Microbiota, Modulating diet, Dysbiosis.

1 INTRODUÇÃO

Presente em todo o corpo humano, incluindo pulmões, trato urinário, pele, intestino, a microbiota faz referência aos microrganismos como bactérias, vírus, fungos, leveduras, arqueias e fagos, mantendo relação simbiótica (CANI et al., 2019). Após diversas caracterizações sobre microbiota intestinal, esta é referida atualmente como um órgão funcional, dentro de outro, com extensa atuação sobre o organismo, podendo as bactérias intestinais influenciarem na saúde do hospedeiro (TENGELER; KOZICZ; KILIAAN, 2018). No entanto, o efeito da alimentação sobre a microbiota humana é bastante complexo e de difícil mensuração, não sendo profundamente reconhecido a dieta ou todos os componentes de dieta específicos que estimula o crescimento de bactérias (TENGELER; KOZICZ; KILIAAN, 2018).

Desde a concepção, a microbiota normal contribui no desenvolvimento, manutenção e função da barreira intestinal. Algumas evidências mencionam haver alterações e ocorrência de doenças com

a colonização precoce da microbiota intestinal. A influência do ambiente pode resultar na modificação do perfil de risco para doenças desde a infância até a fase adulta, idealizando um conceito de “programação microbiana”, análoga de uma “programação metabólica”. Nesse sentido, tais alterações ou disbiose ou ainda a ruptura de uma microbiota normal pode estar associada a diversas condições clínicas, como a obesidade, entre outras doenças metabólicas, autoimunes e alergias, síndrome do intestino irritável, doenças inflamatórias intestinais agudas e crônicas, entre outras inflamações do trato gastrintestinal (TGI) (GOULET, 2015).

Os enterócitos representam cerca de 80% a 90% de tecido epitelial intestinal e garantem a absorção de macro e micronutrientes por via transcelular mediada. A função absorptiva, portanto, depende do equipamento de absorção, passível de modulação durante uma refeição, a depender da composição ingerida, assim como durante uma alimentação específica. Mudanças de natureza nutricionais e metabólicas modificam em número e função as células epiteliais intestinais. Sendo assim, alterações na dieta e no metabolismo modificam a capacidade absorptiva intestinal a nível celular e molecular, tanto para aumentar a absorção como para contribuir para um estado patológico, sugerindo que as barreiras intestinais são prejudicadas no contexto da obesidade (GALL, 2019).

Existem evidências científicas que indicam correlação da microbiota com marcadores relacionados à saúde, demonstrando influência benéfica no perfil lipídico com o uso de probióticos durante o tratamento (GADELHA et al, 2019); assim como a utilização de algumas cepas de bactérias probióticas no auxílio da correção de fatores biológicos associados à depressão, incluindo biomarcadores inflamatórios, estresse oxidativo e produção de neurotransmissores (MEDEIROS; MAYNARD, 2019).

A nutrição por via oral é padrão ouro para adaptações intestinais e limite de complicações, podendo os probióticos contribuir para a tentativa de modulação da microbiota na melhora da função da barreira (GALL et al, 2019). Em contrapartida, componentes da dieta também podem promover disbiose por afetar negativamente as funções protetoras da barreira intestinal, implicando em processos inflamatórios (CHASSAING, et al., 2015).

Objetivamos discorrer sobre a alimentação como possível abordagem terapêutica na modulação intestinal. Se tratando de uma revisão narrativa, a pesquisa foi realizada nas bases de dados Google Scholar, SciELO, Nutrition Reviews, Nature, The Science, The Lancet, sem restrições de idiomas, e tendo como critério de inclusão publicações entre os anos de 2015 a 2019 com possibilidade de acesso integral do texto.

Sabendo que a modulação intestinal tem sido alvo de pesquisas, entender as interações da microbiota com os alimentos, em seus diversos tipos, e os resultados dessas interações se faz

importante para se utilizar da alimentação como principal terapia na prevenção e tratamento de distúrbios e patologias que acometem as pessoas.

2 DISBIOSE E FATORES CAUSADORES DA DISBIOSE

Dá-se o nome disbiose ao quadro de desequilíbrio do microbioma que habita o intestino da espécie humana e qualquer alteração em sua composição. Como condições caracterizadas disbioses, têm-se alterações na estrutura epitelial, alterações peristálticas, fatores idade, genes, temperatura, interação bacteriana, alterações imunológicas, além das consequências do uso de antibióticos, quimioterápicos, radiação e drogas ambientais (TOMASELLO et al, 2016).

Geralmente está associada à presença de constipação crônica, flatulência e distensão abdominal (OLIVEIRA; HAMMES, 2016), conforme evidenciado em amostra estudada por Costa et al. (2019), em que 70% (n=21) apresentava flatulência e 53% (n=16) possuía distensão abdominal. Contudo, a disbiose é tratável, e possui a reeducação alimentar e suplementação de probióticos e/ou prebióticos e/ou simbióticos, e a atividade física como base de intervenção para melhor composição da microbiota intestinal, com a redução de bactérias maléficas intestinais (CONRADO et al., 2018).

A alimentação é tida como um fator modulador direto da microbiota gastrointestinal, possuindo potencial para causar modificações em reações fisiológicas no ambiente intestinal (TOMASELLO et al, 2016). Alguns gases como, dióxido de carbono, hidrogênio, metano, sulfeto de hidrogênio, e outros gases traços, são resultado do metabolismo da microbiota no intestino, podendo, a depender do tipo, volume e concentração, induzir ou mitigar sintomas abdominais tendo efeitos fisiológicos, patológicos e terapêuticos. As interações entre a microbiota, substâncias químicas e substratos fermentativos são altamente influenciados pelo tipo de dieta, sendo assim, alterar a composição das refeições pode ser uma abordagem terapêutica para distúrbios gastrintestinais (KALANTAR-ZADEH et al., 2019).

Os emulsificantes, comumente adicionados em alimentos processados, podem danificar a mucosa epitelial protetora, resultando em inflamação de baixo grau mediada pela disbiose e a maior risco de síndrome metabólica (CHASSAING, et. al, 2015). Além disso, indivíduos que abusam no consumo de álcool, desenvolvem mudanças na função da microbiota intestinal e metabolismo de ácidos biliares, de forma a acelerar lesão hepática (BAJAJ, 2019).

Na fase idosa, as alterações fisiológicas intestinais são acumuladas ao decorrer da vida e somados aos maus hábitos alimentares, além de estresse, uso de antibióticos e outros, a saúde deste órgão está mais suscetível à presença de disbiose (CONRADO et al, 2018). E como consequência, as modificações da microbiota interferem no metabolismo do indivíduo, causando desequilíbrio energético, modificações de reações enteroendócrinas, corroborando para um quadro de inflamação sistêmica e criação de sinalizações pró inflamatórias (COSTA et. al, 2019).

Evidências sugerem que a disbiose pode resultar em uma possível síndrome do intestino permeável, causando, em cadeia, maior permeabilidade, chances de ativação do sistema imunológico inato, afetando vias de sinalização e modificação do metabolismo glicêmico e lipídico e desencadeando inflamação de baixo grau, corroborando com um quadro de resistência à insulina e até diabetes mellitus tipo 2. Sendo assim, diante da ruptura da barreira intestinal, a disbiose é relacionada à endotoxemia e inflamação crônica, interferindo também no número de bactérias benéficas (bactérias sacarolíticas) produtoras de AGCC (SABATINO et al., 2017).

3 DOENÇAS RELACIONADAS A ALTERAÇÕES NA MICROBIOTA INTESTINAL

A microbiota intestinal humana desempenha diversos papéis, dos quais estimula o sistema imunológico e as células renais; produz vitaminas e enzimas, a exemplo a vitamina K e biotina; melhora a síntese de compostos úteis para o trofismo da mucosa colônica, além de regular a absorção de nutrientes. No entanto, entre suas funções mais importantes está a regulação e influência do metabolismo do hospedeiro e controle da proliferação de bactérias patogênicas encontradas no trato gastrointestinal (TOMASSELO et al., 2016).

Contudo, alterações na função e composição gastrintestinal e da microbiota, ou disbiose, possuem impacto direto na saúde humana e são fortemente associados com a etiopatogenia de doenças gastrintestinais, inflamatórias, metabólicas, neoplásicas (PASSOS; MORAES-FILHO, 2017), alergias, doenças hepáticas e diabetes tipo 2 (TOMASELLO et al, 2016).

Evidências recentes relatam os efeitos que os trilhões de bactérias intestinais residentes influem sobre a aquisição de energia e regulação energética, sugerindo a ideia de que a extração energética seja um dos fatores causadores da obesidade, embora necessite de mais estudos. Além da diferença existente de composição da microbiota intestinal entre obesos e indivíduos magros colaborou com a especulação de que a microbiota é um dos fatores da fisiopatologia do indivíduo obeso (OLIVEIRA; HAMMES, 2016).

Sendo assim, diferentes mecanismos explicam melhor esta relação: 1) papel da microbiota no aumento da extração energética polissacarídeos não alimentares; 2) papel da microbiota na modulação do lipopolissacarídeo plasmático e desencadeamento de inflamação sistêmica de baixo grau, corroborando com a obesidade e diabetes; 3) microbiota na regulação de genes hospedeiros que modulam o armazenamento e gasto energético. Contudo, não estão bem definidas as questões levantadas sobre tais mecanismos, sobretudo no quanto as pequenas alterações calóricas realmente são a causa do aumento de peso e, ainda, a necessidade de provar que a alteração na microbiota é motivo real para a obesidade (OLIVEIRA; HAMMES, 2016).

Por ideia de outro viés, o oposto é sugerido por Silva-Junior et al (2017), quando afirma que a modulação da microbiota possui potencial para estar entre as melhores estratégias para o tratamento da obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares, embora tenha a necessidade de investigar para comprovação da modulação da microbiota para benefício da saúde humana.

Segundo Melo e Oliveira (2018), em análise de disbiose, ou risco, presente em alunos de graduação em nutrição, identificou-se a alta prevalência de sinais e sintomas de 53,84%, e nestes o provável desenvolvimento de alguma DCNT, estando a disbiose e cada vez mais associada como causa ou coadjuvante no desenvolvimento de DCNT. O mesmo estudo relata ainda a maior atividade de microorganismos patogênicos como causadores de doenças inflamatórias: Doença de Crohn, Doença Celíaca, Artrite Reumatóide e Síndrome Metabólica.

Galdino et al. (2016) identificaram risco de disbiose em 54% (n=46) da população estudada, profissionais de enfermagem e, considerando o trabalho diário de enfermeiros, envolvendo estresse e pressão, foram demonstrados como indivíduos propensos a desenvolver doenças associadas à disbiose intestinal, pela maior atividade de patógenos, também envolvidos no processo de promoção de metabólitos diversos como, amônia, aminas bioativas, fatores tumorais, desconjugação de sais biliares, aumento da proliferação fúngica e destruição do epitélio intestinal, facilitando o desenvolvimento de doenças inflamatórias como a doença celíaca, doença de Crohn, artrite reumatóide e síndrome metabólica.

4 MODULAÇÃO DA MICROBIOTA POR MEIO DA ALIMENTAÇÃO

Está amplamente aceito que doenças metabólicas, como a obesidade, diabetes tipo 2, entre outros, sejam diretamente relacionados à hábitos alimentares. Contudo, investiga-se intensamente no meio científico a ligação entre a microbiota intestinal, a alimentação e saúde metabólica. As investigações conferem evidências que correlacionam a microbiota com doenças metabólicas, realizadas por metodologias que abordam tanto modelos animais, como estudos em humanos (SONNENBURG; BÄCKHED, 2016).

Pesquisas demonstram que a microbiota intestinal possui papel especial na saúde humana, havendo interesse em aplicação de abordagens alimentares moduladoras da composição e função metabólica do microbioma gastrointestinal, de forma a contribuir com melhora da saúde e prevenção de doenças (HOLSCHER, 2017; SONNENBURG; BÄCKHED, 2016).

Diferente do genoma humano, o da microbiota apresenta-se com plasticidade variada, sendo facilmente ajustada a estímulos do hospedeiro e ambientais. A dieta entra como fator ambiental essencial na montagem dos genes bacterianos intestinais, atualmente estudado e praticado como modulador (ZMORA; SUEZ; ELINAV, 2018; KOLODZIEJCZYK; ZHENG; ELINAV, 2019),

participando do processo digestivo, nutricional, modulação da resposta imune da mucosa e na formação ou regulação de vários compostos potencialmente bioativos. Dessa forma, as modificações da microbiota induzida pela alimentação podem provocar mudanças na fisiologia do hospedeiro, inclusive acarretar o desenvolvimento de doenças e suas progressões (KOŁODZIEJCZYK; ZHENG; ELINAV, 2019), ou sustenta sua homeostase (ZMORA; SUEZ; ELINAV, 2018)

Em estudo apresentado por Mitsou et al. (2017), verifica-se a associação entre dieta e hábitos alimentares com a microbiota. Relata-se resultados não benéficos à saúde intestinal no consumo de dieta de caráter predominante ocidental, como mudanças na umidade fecal, pH das fezes, contagem de estafilococos e níveis de *A. miciniphila* fecal, atribuídos ao consumo de café, chás e refrigerantes. Demonstra-se, portanto, capacidade moduladora da microbiota gastrintestinal pela dieta mediterrânea, distinguindo de uma “dieta ocidental”, por um conjunto de componentes eficazes.

Tal afirmação é explicada pelo baixo conteúdo de fibras de uma “dieta ocidental”, além do alto teor de gordura saturadas, carboidrato e açúcares simples, fatores que podem favorecer o quadro de disbiose grave, entre outros distúrbios metabólicos, no organismo. Em contrapartida, dietas que incentivam o consumo de frutas, legumes, azeite e peixes oleosos, que fornecem vitaminas, minerais, ácidos graxos essenciais e fibras, como as dietas “mediterrâneas” e vegetarianas, são tidas como benéficas à saúde pelos efeitos anti-inflamatórios e prevenção de disbiose e possíveis doenças intestinais (TOMASELLO et al., 2016).

Em análise de modulação da microbiota cecal e colônica por meio alimentar em modelos de porcos, Heinritz et al. (2016) compararam duas predominâncias dietéticas diferentes, sendo uma dieta com baixo teor de lipídeos e alto teor de fibras, e a outra com alto teor de lipídeos e baixo teor de fibras, ambas isocalóricas e avaliadas durante 7 semanas. O efeito encontrado na microbiota, metabólitos e parâmetros bioquímicos sanguíneos, respectivamente, resultados da dieta com alta gordura e baixa fibra foi: maior número total de bactérias no conteúdo cecal, não diferindo da amostra colônica; maiores números de Bacterióides nas duas amostras, tendo maior desenvolvimento de Enterobacteriaceae nas duas amostras e de *Prevotella* ssp em amostras do cólon; e maior glicemia. E da dieta baixa em gordura e alta em fibras: maior tendência ao aumento de *Clostridium* *Leptum*, principalmente no conteúdo cecal; maiores concentrações de AGCC, principalmente no cólon; maiores concentrações de TGO e TGP; e maiores concentrações de uréia.

O estudo enfatiza a modulação intestinal através da alimentação, afirma a semelhança dietética entre as espécies utilizada, e defende as descobertas, também semelhantes a modelos em humanos, apoiando a comparação analisada (HEINRITZ et al., 2016).

Como estratégia modulatória, por meio alimentar, o consumo de fibras está ligado à sua metabolização pela microbiota, responsável pela geração de ácidos graxos de cadeia curta como

acetado, propionato e butirato (HOLSCHER, 2017), obtidas do produto da fermentação e são tidas como promotores de saúde intestinal, pela modulação que causam na função da barreira intestinal e regulação da homeostase microbiótica (CHEN et al., 2017). Sugere-se que fibras solúveis, a exemplo a β -glucana, são benéficas à saúde, por estarem envolvidas na regulação de glicose sanguínea, redução de colesterol; e as fibras insolúveis, atreladas ao efeito laxativo (FULLER et al., 2016).

Outra abordagem tida como estratégia alimentar para modulação gastrointestinal e trazer benefícios à saúde é a ingestão de prebióticos. Vale ressaltar que a esta nomenclatura não se refere, por definição, à todas as fibras, mas a maioria dos prebióticos são classificados como fibras alimentares (HOLSCHER, 2017).

Devido à complexidade da alimentação, é difícil atribuir os benefícios somente ao fator fibra, assim, torna-se importante mais investigações a respeito deste componente alimentar e seu papel fisiológico, conjunto na dieta do indivíduo (FULLER et al., 2016). Preconiza-se a suplementação de probióticos, associados à dieta mediterrânea para recuperar o equilíbrio da microbiota saudável e redução de processos inflamatórios (TOMASELLO et al., 2016).

Os probióticos são tidos como promessa de desenvolvimento de tratamentos alternativos de diferentes doenças estudadas pela medicina. Apresentam benefícios diante de diversos estudos clínicos, embora necessite de intensa pesquisa sobre seu funcionamento e efeitos sobre a saúde, além do devido regulamento de entidades governamentais e maior segurança em sua prescrição, especialmente em casos críticos e especiais quando sua prescrição deve ser feita com cautela (GUADARRAMA-ORTÍZ et al., 2018).

Tanto os probióticos, como os prebióticos são prometedores de sua função direta na microbiota, possuindo resultados seja em modelos animais ou em humanos. Inclusive, os transplantes fecais tiveram impulso nas últimas décadas, embora a prática seja limitada a alguns países e laboratórios (DAHIYA et al., 2017).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, conclui-se que a alimentação faz parte dos fatores ambientais e possui grande potencial para modulação da microbiota intestinal, atuando, por meio de componentes de dieta que podem causar alterações, obtendo-se resultados terapêuticos ou detratores da microbiota. Contudo, necessita-se de um maior entendimento acerca de outros componentes influenciadores, como atuam e de que forma pode-se obter mais benefícios.

REFERÊNCIAS

BAJAJ, Jasmohan S.. Alcohol, liver disease and the gut microbiota. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 16, n. 4, p.235-246, 14 jan. 2019. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/s41575-018-0099-1>

CANI, Patrice D. et al. Microbial regulation of organismal energy homeostasis. **Nature Metabolism**, v. 1, n. 1, p.34-46, jan. 2019. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/s42255-018-0017-4>.

CHASSAING, Benoit et al. Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. **Nature**, v. 519, n. 7541, p.92-96, 25 fev. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nature14232>.

CHEN, Kang et al. Specific inulin-type fructan fibers protect against autoimmune diabetes by modulating gut immunity, barrier function, and microbiota homeostasis. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 61, n. 8, p.1-35, 24 mar. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/mnfr.201601006>.

CONRADO, Bruna Ágata et al. Disbiose Intestinal em idosos e aplicabilidade dos probióticos e prebióticos. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 36, p. 71-78, abr. 2018.

COSTA, Deyse Anne Lima et al. PREVALÊNCIA DE SINAIS E SINTOMAS DE DISBIOSE INTESTINAL EM INDIVÍDUOS OBESOS ATENDIDOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO DE BRASÍLIA-DF. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 13, n. 80, p.488-497, maio 2019.

DAHIYA, Dinesh K. et al. Gut Microbiota Modulation and Its Relationship with Obesity Using Prebiotic Fibers and Probiotics: A Review. **Frontiers In Microbiology**, v. 8, p.1-17, 4 abr. 2017. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2017.00563>.

FULLER, Stacey et al. New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review. **Plant Foods For Human Nutrition**, Wollongong, v. 71, n. 1, p.1-12, 4 fev. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11130-016-0529-6>.

GADELHA, Carlos Jorge Maciel Uchoa; BEZERRA, Alane Nogueira. Efeitos dos probióticos no perfil lipídico: revisão sistemática. **J. vasc. bras.**, Porto Alegre, v. 18, e20180124, 2019. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167754492019000100408&lng=en&nr m=iso. access on 29 Oct. 2019. Epub Aug 15, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.180124>.

GALDINO, Janaina Juk et al. QUESTIONÁRIO DE RASTREAMENTO METABÓLICO VOLTADO A DISBIOSE INTESTINAL EM PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**: Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo, v. 10, n. 57, p.117-122, maio 2016.

GALL, Maude Le et al. Intestinal plasticity in response to nutrition and gastrointestinal surgery. **Nutrition Reviews**, v. 77, n. 3, p.129-143, 5 dez. 2018.

GOULET, Olivier et al. Potential role of the intestinal microbiota in programming health and disease: Figure 1. **Nutrition Reviews**, v. 73, n. 1, p.32-40, 14 jul. 2015.

GUADARRAMA-ORTÍZ et al. Probióticos: ¿coadyuvantes en el tratamiento médico?. **Medicina Interna de México**: Med Int Méx, México, v. 34, n. 4, p.574-581, 24 jun. 2018.

HEINRITZ, Sonja et al. Impact of a High-Fat or High-Fiber Diet on Intestinal Microbiota and Metabolic Markers in a Pig Model. **Nutrients**, v. 8, n. 5, p.317-333, 23 maio 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu8050317>.

HOLSCHER, Hannah D.. Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. **Gut Microbes**, Illinois, v. 8, n. 2, p.172-184, 6 fev. 2017.

KALANTAR-ZADEH, Kouros et al. Intestinal gases: influence on gut disorders and the role of dietary manipulations. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, p.00-01, 13 set. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41575-019-0193-z>

KOŁODZIEJCZYK, Aleksandra A.; ZHENG, Danping; ELINAV, Eran. Diet–microbiota interactions and personalized nutrition. **Nature Reviews Microbiology**, p.1-12, 20 set. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41579-019-0256-8>

MEDEIROS, Alessandra Cardozo; MAYNARD, Dayanne da Costa. **A influência do microbioma intestinal no desenvolvimento de processos depressivos e o uso de probióticos como tratamento**. 2019. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Curso de Nutrição, Centro Universitário de Brasília – UNICEUB, Brasília, 2019.

MELO, Bárbara Rebeca Cordeiro de; OLIVEIRA, Raquel Sombra Basílio de. 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, nov. 2018.

MITSOU, Evdokia K. et al. Adherence to the Mediterranean diet is associated with the gut microbiota pattern and gastrointestinal characteristics in an adult population. **British Journal Of Nutrition**, v. 117, n. 12, p.1645-1655, 28 jun. 2017. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0007114517001593>.

OLIVEIRA, A. M.; HAMMES, T.O. Microbiota e barreira intestinal: implicações para obesidade. **Clin Biomed Res**. Vol. 36. Num. 4. 2016. p. 222-229.

PASSOS, M.; MORAES-FILHO, J. Intestinal microbiota in digestive diseases. **Arq Gastroenterol**. Vol. 54. Num. 3. 2017. p. 255-262.

SABATINO, Alice et al. Intestinal Microbiota in Type 2 Diabetes and Chronic Kidney Disease. **Current Diabetes Reports**, v. 17, n. 3, p.1-2, mar. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11892-017-0841-z>.

SILVA-JUNIOR, Vicente Lopes da et al. Obesity and gut microbiota - what do we know so far? **Medical Express**, v. 4, n. 4, p.1-11, 2017.

SONNENBURG, Justin L.; BÄCKHED, Fredrik. Diet–microbiota interactions as moderators of human metabolism. **Nature**, v. 535, n. 7610, p.56-64, jul. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nature18846>.

TENGELER, Anouk C; KOZICZ, Tamas; KILIAAN, Amanda J. Relationship between diet, the gut microbiota, and brain function. **Nutrition Reviews**, v. 76, n. 8, p.603-617, 28 abr. 2018.

TOMASELLO, Giovanni et al. Nutrition, oxidative stress and intestinal dysbiosis: Influence of diet on gut microbiota in inflammatory bowel diseases. **Biomedical Papers**, v. 160, n. 4, p.461-466, 12 dez. 2016.

ZMORA, Niv; SUEZ, Jotham; ELINAV, Eran. You are what you eat: diet, health and the gut microbiota. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 16, n. 1, p.35-56, 27 set. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41575-018-0061-2>.