

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

EMULSIFICANTES, GORDURAS E SAL E O IMPACTO SOBRE A MICROBIOTA INTESTINAL

**TAMARA STULBACH¹, JENIFER CARDOSO PEREIRA BOM²,
MARCOS DE TOLEDO FILHO³, MARINA FIGUEIREDO FERREIRA DE SOUZA⁴,
ADRIANA SILVA DE MORAES⁵, ADRIANA PINA⁶, MARISA DE MORAES VILELA
SZABO⁷, FLÁVIA F. BARROSO⁸, ALINE SOARES⁹, JOYCE REIS¹⁰,
NATHANY ISIDRO DOS SANTOS¹¹, WILLY FERNANDES SILVA¹²**

Resumo: A microbiota intestinal é definida como um conjunto de microrganismos que habita num ambiente específico, ela é caracterizada por uma variabilidade interindividual devido às transições infantis, ao uso de antibióticos, bem como aos hábitos de vida, dieta e hábitos culturais. Entre suas funções mais importantes estão a regulação e influência do metabolismo do hospedeiro e controle da proliferação de bactérias patogênicas encontradas no trato gastrointestinal. Contudo, alterações nas funções e composições gastrintestinais e da microbiota, ou disbiose, possuem impacto direto na saúde humana. Evidências revelam que uma alimentação desequilibrada e regada a gordura, sal e emulsificantes causam danos a microbiota intestinal, promovendo a disbiose e causando alterações de microrganismo patogênicos.

Palavra-chave: microbiota intestinal, dieta ocidental e doença crônica não transmissível.

¹ Professora do curso de Nutrição da Universidade Paulista - UNIP

² Professora do curso de Nutrição da Universidade Paulista - UNIP

³ Professor do curso de Nutrição da Universidade Paulista - UNIP

⁴ Professora do curso de Nutrição da Universidade Paulista - UNIP

⁵ Professora do curso de Nutrição da Universidade Paulista - UNIP

⁶ Professora do curso de Nutrição da Universidade Paulista - UNIP

⁷ Professora do Curso Técnico em Nutrição da ETEC Escolástica Rosa

⁸ Nutricionista da Prefeitura do Guarujá

⁹ Aluna da Universidade Paulista - UNIP

¹⁰ Aluna da Universidade Paulista - UNIP

¹¹ Aluna da Universidade Paulista - UNIP

¹² Aluno da Universidade Paulista - UNIP

Abstract

The intestinal microbiota is defined as a set of microorganisms that live in a specific environment, it is characterized by inter-individual variability due to childhood transitions, the use of antibiotics, as well as life habits, diet and cultural habits. Among its most important functions are the regulation and influence of host metabolism and control of the proliferation of pathogenic bacteria found in the gastrointestinal tract. However, changes in gastrointestinal and microbiota functions and compositions, or dysbiosis, have a direct impact on human health. Evidence shows that an unbalanced diet and watered with fat, salt and emulsifiers cause damage to the intestinal microbiota, promoting dysbiosis and causing changes in pathogenic microorganisms.

Keyword: intestinal microbiota, western diet , diseases chronic non-communicable disease.

Introdução

Os componentes dos alimentos e os hábitos alimentares, podem influenciar fortemente a composição da microbiota intestinal. Dietas ocidentais, incluindo aditivos podem reduzir a diversidade da microbiota intestinal e levar a disbiose, causando alterações das funções da barreira intestinal, permeabilidade e ativação anormal de células imunes, levando a alta incidência de doenças crônicas (JOHANSSON *et al*, 2008):

Visto que o intestino humano é um ambiente rico em nutrientes e a microbiota se beneficia da associação com o corpo humano, a dieta do indivíduo, estilo de vida, higiene ou consumo de antibióticos, conduzem mudanças rápidas e recorrentes na composição da microbiota intestinal. (ZISMAN *et al*,2017):

Uma dieta rica em sal danifica diretamente a mucosa intestinal que está associada a diminuição de bactérias e aumento da vulnerabilidade, o que pode resultar em alterações na

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

composição da microbiota intestinal (RINNINELLA *et al*, 2019). Evidências comprovam a relação do alto consumo de sal com a elevação do riscos de diversas doenças crônicas, que é um importante aspecto a ser observado na dieta.(ZHAO *et al*, 2015).

O aumento do risco decorrente da dieta hiperlipídica pode ser devido tanto ao aumento da permeabilidade intestinal quanto à alteração da microbiota (PENDYALA *et al*, 2012). A gordura dietética afeta fortemente a saúde humana ao modular a composição da microbiota intestinal e a inflamação sistêmica de baixo grau, dietas ricas em gordura têm sido implicadas na redução da riqueza dessa microbiota (CANDIDO *et al*, 2018):

Foi encontrado dados com relação a ação dos emulsificantes na microbiota intestinal, eles podem aumentar a translocação bacteriana através do epitélio *in vitro*, promovendo inflamação sistêmica, alterando a localização e composição da microbiota(RINNINELLA *et al*, 2019).

Emulsificantes, moléculas semelhantes a detergentes como carboximetilcelulose e polissorbato-80, estão amplamente presentes em alimentos processados (MENTELLA *et al*, 2020). Os aditivos alimentares são usados para preservar e melhorar a qualidade dos alimentos e melhorar o sabor dos alimentos processados. Eles podem ser substâncias de revestimento e corantes, cargas ou estabilizantes (MENTELLA *et al*, 2020). Diante do que foi descrito que este trabalho tem como objetivo demonstrar o impacto da dieta ocidental sobre a microbiota intestinal.

Materias e métodos

Foi utilizado o método de pesquisa descritiva com finalidade de analisar o impacto da gordura, sal e emulsificantes na microbiota intestinal, partindo de uma revisão bibliográfica com o objetivo de aprofundar o conhecimento científico.

Dessa forma, após um estudo dos (32) artigos, foram selecionados apenas (22) que exploraram o tema descrito. A análise das informações foi realizada por meio de leitura exploratória do material encontrado, em uma abordagem qualitativa e quantitativa.

Resultados e discussão

Microbiota Intestinal

A microbiota intestinal é definida como um conjunto de microrganismos que habita num ambiente específico, dinâmico e diverso, que evoluiu para formar uma relação de simbiose com o hospedeiro (TREMAROLI *et al*, 2012) é constituída por cerca de 1.014 mil bactérias, este valor representa cerca de 10 vezes mais do que as células presentes no corpo humano e inclui até 2000 espécies (ARORA *et al*, 2013); ela é caracterizada por uma variabilidade interindividual devido às transições infantis, ao uso de antibióticos, bem como aos hábitos de vida, dieta e hábitos culturais. Uma comunidade microbiana rica e diversa leva a uma composição da microbiota intestinal bem equilibrada e saudável (CHASSAING *et al*, 2015).

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, além de regular a absorção de nutrientes (TOMASELLO *et al*, 2016).

Entre suas funções mais importantes estão: a regulação e influência do metabolismo do hospedeiro e controle da proliferação de bactérias patogênicas encontradas no trato gastrointestinal (TOMASELLO *et al*, 2016):

A grande maioria das Firmicutes possui como sua principal característica uma parede celular, ou seja, são bactérias gram-positivas, ao contrário das Bacteroidetes que são gram-negativas. O filo Firmicutes é representado pela classe *Bacili*, *Clostridia* e *Mollicutes*, e pela ordem *Bacilales*, *Lactobacilales*, *Clostridiales*, *Halanaerobiales*, *Acholeplasmatales*, *Anaeroplasmatales*, *Entemoplasmatales* e *Mycoplasmatales* (CANDIDO *et al*, 2018).

O filo Firmicutes compreende 274 gêneros de bactérias. Possui tanto gêneros com atividade imunomodulatória benéfica, tais como *Clostridium*, e *Lactobacillus*, como também espécies relacionadas a indução da inflamação, que estão diretamente associados a algumas doenças crônicas não transmissíveis (CANDIDO *et al*, 2018). Os Bacteroidetes são um dos filos predominantes no intestino humano e consistem principalmente de bactérias gram negativas, ou

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

seja, possuem uma parede celular menos espessa. Além disso, possuem características fermentativas e que modulam o sistema imune intestinal de forma benéfica (CANDIDO *et al*, 2018):

Este filo possui como classe os *Bacteroides*, *Flavobactérias* e *Sphingobacteria*. Sua ordem é representada pelos *Bacteroidales*, *Favobacteriales* e *Shingobacteriale*. A estimativa de suas famílias e subclasses é de aproximadamente 60 espécies no total (CANDIDO *et al*, 2018):

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, 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 (OLIVEIRA *et al*, 2016):

Disbiose

O consumo de alimentos industrializados caracteriza em uma dieta inadequada e desequilibrada. Esta é composta por muitos alimentos ricos em gordura e com alto teor de açúcar, levam a disbiose, prejudicando a função intestinal, absorção de nutrientes e causando o aumento da permeabilidade intestinal. A composição da microbiota intestinal também é influenciada pela ingestão de alimentos ricos em gordura e industrializados, causando o aumento de bactérias Firmicutes e diminuição de bacteroides (WEISS *et al*, 2017).

A barreira intestinal é de alta importância para a manutenção do sistema de defesa do organismo e para uma microbiota adequada. Ela é composta por diversas pregas intestinais e centralizações intestinais que mantêm o desempenho adequado da barreira. A ruptura dessas pregas intestinais causa um aumento da permeabilidade intestinal conhecida como *“leaky gut”* (definida pelo aumento da permeabilidade intestinal, isto é, ocorre menor seleção da barreira e maior impulso do sistema imunológico, devido a ruptura entre as pregas intestinais), a qual está

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

ligada ao quadro de disbiose intestinal e ao surgimento de doenças autoimunes (MU *et al*, 2017).

Quando ocorre um desequilíbrio na microbiota intestinal normal, por meio de doenças, má alimentação, fatores ambientais e hábitos a barreira intestinal sofre modificações como o desenvolvimento da permeabilidade intestinal criando um meio propício a proliferação de microrganismos transitórios e outros patogênicos sobreviventes. Esse desequilíbrio da microbiota intestinal é chamado de disbiose, uma condição de competição bacteriana, ocorrendo um aumento das bactérias patogênicas e a diminuição das benéficas causando uma resposta auto-imune (SANTOS *et al*, 2011)

Microbiota Intestinal & Gorduras

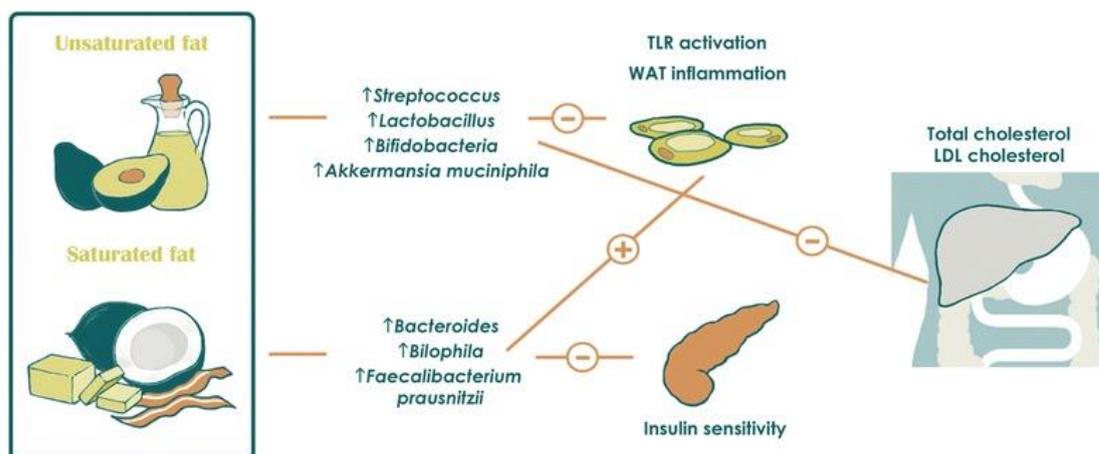
A gordura dietética afeta de forma significativa a saúde humana, modificando a composição da microbiota intestinal resultando em uma leve inflamação sistêmica. As dietas ricas em gordura têm o efeito de reduzir a riqueza da microbiota intestinal, aumentando a proporção de *Firmicutes* para *Bacteroidetes* e várias mudanças nos níveis de família, gênero e espécie. Ácidos graxos saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA), poliinsaturados (PUFA) e ácidos linolênicos conjugados compartilham vias de ativação/inibição imunológica com micróbios intestinais, modulando a obesidade e perfis pró-inflamatórios. Embora a terapia probiótica possa ser uma estratégia complementar para melhorar a composição da microbiota intestinal, ela não demonstrou efeitos duradouros no tratamento da disbiose induzida por gordura (CANDIDO *et al*, 2018).

Estudos em camundongos relacionam os efeitos diferenciais de diversos lipídios na microbiota intestinal. Notou-se que, uma comparação de lipídios derivados de banha e óleo de peixe revelou que *Bacteroides* e *Bilophila* foram potencializados em camundongos alimentados com banha, enquanto *Actinobacteria* (*Bifidobacterium* e *Adlercreutzia*), bactérias de ácido láctico (*Lactobacillus* e *Streptococcus*) e *Verrucomicrobia* (*Akkermansia muciniphila*) aumentaram em ratos alimentados com óleo de peixe. Além disso, os ratos alimentados com banha tiveram aumento da ativação sistêmica de TLR, inflamação do tecido adiposo branco e sensibilidade à insulina prejudicada em comparação com ratos que consumiram óleo de peixe

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

(CAESAR *et al*, 2015).

Os autores relataram que esses achados são, pelo menos em parte, devidos às diferenças na microbiota intestinal entre os dois grupos; o transplante de microbiota de um grupo para outro após a administração de antibióticos não apenas enriqueceu o intestino do receptor do transplante com gêneros dominantes da espécie doadora, mas também replicou os fenótipos inflamatórios e metabólicos do doador. Cujos resultados indicam que a microbiota intestinal pode impulsionar inflamação metabólica através da sinalização de TLR após o desafio com uma dieta rica em lipídios saturados [17], por outro lado os indivíduos com alta ingestão de gordura monoinsaturada não experimentaram mudanças na abundância relativa de nenhum gênero bacteriano, mas tiveram carga bacteriana total reduzida e colesterol total e LDL plasmático (FAVA *et al*, 2013).



Impacto das gorduras alimentares na microbiota intestinal e no metabolismo do hospedeiro. Receptor TLR toll-like, tecido adiposo branco WAT, lipoproteína de baixa densidade LDL.

A dieta pode modular a microbiota intestinal de forma positiva ou negativa. Há alguns padrões dietéticos que podem atuar na modulação intestinal, como: dieta low FODMAP, dieta mediterrânea, dieta vegetariana, dieta sem glúten. A dieta vegetariana e a mediterrânea, por exemplo, impactam positivamente na microbiota intestinal devido a um alto teor de fibras, predominância de proteína vegetal em relação a animal, alto poder antioxidante e rica em gorduras insaturadas, que aumentam a produção de ácidos graxos de cadeia curta, além de aumentarem a diversidade microbiana (SINGH *et al*, 2017):

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

A mudança nutricional tem afetado indivíduos em todo o mundo, caracterizando a dieta ocidental como rica em gorduras saturadas, rica em carboidratos simples, pobre em fibras alimentares e elevada em consumo de industrializados^[20] impactando negativamente na composição da microbiota, resultando em um desequilíbrio entre colônias de bactérias, podendo ocorrer uma disbiose intestinal e conseqüentemente ocorrer um processo de inflamação, ao desenvolvimento de doenças. Logo, a dieta é um dos fatores que influenciam diretamente na composição da microbiota intestinal, estando envolvida no processo de absorção e metabolismo de nutrientes (SINGH *et al*, 2017).

Microbiota Intestinal & Emulsificantes

A microbiota intestinal desempenha papéis fisiológicos importantes, especialmente em termos de mediação do metabolismo, intensificar o desenvolvimento do sistema imunológico do hospedeiro e impedir infecção por patógenos (NAIMI *et al*, 2020)

Emulsificantes são produtos químicos que permitem a homogeneização de líquidos imiscíveis e são incorporados em muitos alimentos processados para melhorar a textura e estender a vida útil (NAIMI *et al*, 2020); eles podem ser substâncias de revestimento e corantes, cargas ou estabilizantes, eles possuem moléculas semelhantes a detergentes como arboximetilcelulose e polissorbato-80, estão amplamente presentes em alimentos processados. Nos últimos anos, tem-se dado atenção aos efeitos dos aditivos dietéticos na evolução das doenças inflamatórias intestinais (MENTELLA *et al*, 2020).

Embora vários fatores tenham o potencial de alterar a microbiota intestinal, os componentes da dieta, especialmente os aditivos alimentares cujo advento está associado ao aumento pós-meados do século XX em doenças inflamatórias não infecciosas, são particularmente suspeitos (NAIMI *et al*, 2020).

Mesmo que o teste limitado de aditivos alimentares indique que esses compostos geralmente carecem de toxicidade e não são mutagênicos, há, no entanto, uma base considerável para questionar sua segurança, particularmente no contexto de doenças inflamatórias crônicas (NAIMI *et al*, 2020).

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

Os outros tipos de emulsificantes são a maltodextrina, usada como preenchimento ou espessante (afeta a microbiota intestinal, prejudica a camada de muco e pode estar envolvida na enterocolite necrosante), adoçantes artificiais não calóricos amplamente presentes em muitas bebidas comuns (induzem disbiose e inflamação da mucosa), nanopartículas inorgânicas, corantes alimentares como dióxido de titânio (foi demonstrado que induz inflamação intestinal e aumenta o estresse oxidativo em camundongos) e agentes antimicrobianos (danificam microvilosidades intestinais e prejudicam a barreira epitelial intestinal) (MENTELLLA *et al*, 2020).

Microbiota Intestinal & Sal

O sódio é um nutriente importante para o desempenho das células e do organismo, porém deve ser consumido adequadamente e seguindo a recomendação máxima de ingestão de sal, que é de 2g por dia através da Organização Mundial de Saúde (OMS) (ABIA , 2013).

Uma dieta rica em sal está associada ao desenvolvimento de doenças crônicas, como por exemplo o câncer gástrico por danificar a mucosa gástrica, que leva a hiperplasia do epitélio. Também considerando a cepas de *H. pylori* CagA-positivas como análise de risco de câncer gástrico, Loth *et al.* apresentou que quando exposto a uma dieta rica em sal o *H. pylori* gástrico modificou sua virulência (RINNINELLA *et al* , 2019)

No caso da microbiota intestinal, muitos estudos em camundongos mostraram que a dieta rica em sal tem relação a uma restrição da abundância de *Lactobacillus spp*, *Oscillibacter*, *Pseudoflavonifractor*, *Clostridium XIVa*, *Johnsonella* e *Rothia*, e um aumento de *Parasutterella* spp, gênero *Erwinia*, *Christensenellaceae*, *Corynebacteriaceae*, *Lachnospiraceae* e *Ruminococcus* . Em relação a, *Lactobacillus spp*. ocorreu redução associada ao crescimento de células Th17 de HSD, aspecto pró-inflamatórias de varias doenças inflamatórias (RINNINELLA *et al*, 2019).

PASSOS *et al* (2017), foi além, demonstrando que a exacerbação da colite em camundongos induzida pela dieta rica em sal foi associada a uma diminuição de *Lactobacillus*spp., levando à modificação da produção protetora de SCFA, e a hipótese de que

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

esse deslocamento alteram a homeostase imunológica intestinal e ao aumento da fragilidade a insultos inflamatórios. A dieta rica em sal pode ocasionar alterações na formação da microbiota intestinal, com um aumento da razão Firmicutes/Bacteroidetes, o que modifica a produção de SCFAs ligada a modificações da permeabilidade intestinal e homeostase imune (RINNINELLA *et al*, 2019).

Considerações finais

Tendo em vista a revisão de literatura deste trabalho, a alimentação é um dos fatores que possui forte influência na composição da microbiota intestinal. Estudos mostram que a ingestão de alimentos ricos em gordura saturada e trans, sal e emulsificantes podem ocasionar desordem na microbiota intestinal com predomínio de bactérias nocivas sobre as benéficas, surgindo assim a disbiose.

Uma alimentação individualizada, adequada e saudável podem ajudar na melhora da composição da microbiota intestinal e na prevenção de disbiose intestinal.

Portanto, os hábitos alimentares afetam a composição da microbiota intestinal influenciando na absorção de nutrientes. A dieta pode atuar como moduladora intestinal para um melhor funcionamento da barreira intestinal e das células imunes, diminuindo a incidência de doenças crônicas e influenciando positivamente nos processos homeostáticos e fisiológicos do indivíduo.

Estudos da interação do alimento com as bactérias intestinais contribuem para a modulação e conseqüente restauração do intestino. Dessa forma, a dieta se constitui em fator determinante das características da colonização intestinal e uma alimentação adequada deve ser estimulada para se manter o equilíbrio da flora intestinal.

Referências bibliográficas

ABIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDUSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO (ABIA, et al: Cenário do consumo de sódio no Brasil. Abia – Associação Brasileira das Indústrias de

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

Alimentação, 2013.

ARORA T, Singh S, Sharma RK. Probiotics: Interaction with gut microbiome and antiobesity potential. *Nutrition*. 2013; 29(4):591-6.

CAESAR R, Tremaroli V, Kovatcheva-Datchary P, Cani PD, Bäckhed F. A conversa cruzada entre a microbiota intestinal e os lipídios da dieta agrava a inflamação do WAT através da sinalização TLR. *Cell Metab*. 2015; 22: 658–68

CANDIDO F.G.; Valente, F.X.; Grześkowiak, Ł.M.; Moreira, A.P.B.; Rocha, D.M.U.P.; Alfenas, R.C.G. Impact of dietary fat on gut microbiota and low-grade systemic inflammation: mechanisms and clinical implications on obesity. *Int J Food Sci Nutr*. 2018, 69, 125–143.

CHASSAING, B.; Koren, O.; Goodrich, J.K.; Poole, A.C.; Srinivasan, S.; Ley, R.E.; Gewirtz, A.T. Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. *Nature* 2015, 519, 92–96.

FAVA F, Gitau R, Griffin BA, Gibson GR, Tuohy KM, Lovegrove JA. O tipo e a quantidade de gordura e carboidrato na dieta alteram o microbioma fecal e a excreção de ácidos graxos de cadeia curta em uma população de síndrome metabólica “em risco”. *Int J Obes (Lond)*. 2013; 37: 216–23.

JOHANSSON ME, et al. The inner of the two Muc2 mucin-dependent mucus layers in colon is devoid of bacteria. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008; 105:15064-15069. doi:10.1073/pnas.0803124105

MENTELLA M.C; Scaldaferrri F; Pizzoferrato M; Gasbarrini A; Miggiano G.A.D. Nutrition, IBD and Gut Microbiota: A Review. *Nutrients* 2020.

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

MU, Qinghui; Kirby, Jay; Reilly, Christopher M.; Luo, Xin M. Leaky gut as a danger signal for autoimmune diseases. *Frontiers in Immunology, USA*, v. 8. May, 2017. DOI: 10.3389/fmmu.2017.00598.

NAIMI S ; Viennois E ; Gewirtz A.T ; Chassaing B. Direct impact of commonly used dietary emulsifiers on human gut microbiota. *Research Gate* 2020. Direct impact of commonly used dietary emulsifiers on human gut microbiota

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 Moraes-Filho, J. Intestinal microbiota in digestive diseases. *Arq Gastroenterol. Vol. 54. Num. 3. 2017. p. 255-262.*

PENDYALA S .; Walker, JM; Holt, PR Uma dieta rica em gordura está associada à endotoxemia que se origina no intestino. *Gastroenterology* 2012 , 142 , 1100-1101.e2

POPKIN, Barry M. Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition. *Nutrition Reviews, USA*, v. 75, n. 2, p. 73-82. 2017. DOI: 10.1093/nutrit/nuw064

RINNINELLA E.; Cintoni, M.; Raoul P.; Lopetuso L.R.; Scaldaferri F.; Pulcini G.; Miggiano G.A.D.; Gasbarrini A.; Mele M.C. Food Components and Dietary Habits: Keys for a Healthy Gut Microbiota Composition. *Nutrients* 2019, 11, 2393.

SANTOST. T; Varavallo, M. A. A importância de probióticos para o controle e/ou reestruturação da microbiota intestinal. *Revista Científica do ITPAC*, v. 4, n 1.P. 40-49,2011).

Revista Eletrônica de Divulgação Científica do Centro Universitário Don Domênico – UNIDON
12ª Edição – maio de 2021 - ISSN 2177-4641

SINGH Rasnik K.; CHANG, Hsin-Wen; YAN, Di; LEE, Kristina M.; UCMAK, Derya; Wong, Kirsten; Abrouk, Michael; Farahnik, Benjamin; Nakamura, Mio; ZHU, Tian Hao; BHUTANI, Tina; LIAO, Wilson. Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of Translational Medicine, USA*, v. 15, n. 73. 2017. DOI: 10.1186/s12967-017-1175-y.

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

TREMAROLLI V, Backhed F. Functional interactions between the gut microbiota and host metabolism. *Nature*. 2012; 489(7415):242-9

WEISS Adrienne G.; HENNET, Thierry. Mechanisms and Consequences of Intestinal Dysbiosis. *Cellular and Molecular Life Sciences, Zurich*, v. 74, n. 16, p. 2959-2977. Aug, 2017. DOI: 10.1007/s00018-017-2509-x.

ZHAO D, Qi Y, Zheng Z, Wang Y, Zhang XY, Li HJ, et al. Dietary factors associated with hypertension. *Nat Rev Cardiol [Internet]*. 2011 Jul [cited 2015 Jan 15];8(8):456-65

ZISMAN T.L.; SUSKIND, D.L. The microbiota in inflammatory bowel disease: Current and therapeutic insights. *J. Inflamm. Res.* 2017, 10, 63–73.