

# **PREVALÊNCIA DE HIPERPERMEABILIDADE INTESTINAL E FATORES ASSOCIADOS EM PROFESSORES DE DUAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA MUNICIPAL DE MATOZINHOS, MINAS GERAIS**

Clarisse Xavier dos Santos <sup>1</sup>

Jordânia Castanheira Diniz <sup>2</sup>

## **RESUMO**

Uma barreira intestinal defeituosa pode causar o aumento da permeabilidade intestinal que desencadeia respostas imunológicas. Torna-se necessário a avaliação do grau de permeabilidade intestinal e fatores associados, de modo a diminuir a exposição a fatores de risco modificáveis através do incentivo a um estilo de vida saudável. Dessa forma levantou-se a seguinte problemática: quais os fatores do estilo de vida estão associados ao grau de prioridade de tratamento para hiperpermeabilidade intestinal em professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos, Minas Gerais? O presente artigo tem como objetivo geral avaliar o grau de prioridade de tratamento para hiperpermeabilidade intestinal e sua associação com o estilo de vida de professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos, Minas Gerais. Pesquisa de campo de abordagem quantitativa, natureza transversal e os fins descritiva. Utilizou-se três questionários estruturados, de consumo alimentar adaptado do Ministério da Saúde, Escala Fecal de Bristol e Protocolo de Hiperpermeabilidade intestinal. Análises estatísticas foram feitas com o *Statistical Software for Professional*, versão 14.0. Observaram-se inadequações no consumo, de frutas (83,72%), cereais integrais; raízes e tubérculos (79,07%), leite e derivados (74,42%), legumes e verduras (67,44%), e de frituras, salgadinhos e embutidos (53,49%). Entre os fatores de risco ligados ao estilo de vida a prática de atividade física e o consumo inadequado de carboidratos integrais, raízes e tubérculos foram os que apresentaram associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal. Dessa forma, os professores precisam adotar melhores hábitos alimentares para evitar doenças e deficiências nutricionais.

**Descritores:** Permeabilidade da membrana celular. Mucosa intestinal. Microbiota intestinal.

## **ABSTRACT**

A defective intestinal barrier can cause an increase in intestinal permeability that triggers immune responses. It is necessary to evaluate the degree of intestinal permeability and associated factors, to reduce exposure to modifiable risk factors, promoting a healthy lifestyle. Therefore, the following problem was raised: what are the lifestyle factors associated with the degree of priority of treatment for intestinal hyperpermeability in teachers from two public schools in Matozinhos, Minas Gerais? This article has the general objective of evaluating the priority of treatment for intestinal hyperpermeability and its association with the lifestyle of the teachers of two schools in the municipal public network of Matozinhos, Minas Gerais. Field research with a quantitative focus, transversal nature and descriptive purposes. Three structured questionnaires of adapted food consumption from the Ministry of Health, the Bristol Fecal Scale and the Intestinal Hyperpermeability Protocol were used. Statistical analyzes were performed using statistical software for professionals, version 14.0. Deficiencies were observed in the consumption of fruits (83.72%), whole grains; roots and tubers (79.07%), milk and dairy products (74.42%), legumes (67.44%) and fried foods, snacks and sausages (53.49%). Among the risk factors associated with lifestyle, the practice of physical activity and the inadequate consumption of carbohydrates, roots and whole tubers were those that showed an association with the degree of intestinal hyperpermeability. Therefore, teachers must adopt better eating habits to avoid illness and nutritional deficiencies.

**Descriptors:** Cell Membrane Permeability. Intestinal Mucosa. Intestinal microbiota.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Nutrição, Faculdade Ciências da Vida (FCV), Minas Gerais.  
E-mail: cla\_xds@hotmail.com

<sup>2</sup> Nutricionista, MSc em Biotecnologia e Gestão da Inovação. Docente na Faculdade Ciências da Vida (FCV), Minas Gerais. E-mail: dinizjordania@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

O intestino é responsável por várias funções além da digestão, absorção e excreção. Dessa forma, também realiza funções complexas como a imunológica, endócrina, neurológica e destoxicante. Por este motivo é reconhecido como um órgão complexo e como o segundo cérebro do corpo humano (CARREIRO, 2016). A barreira do intestino é uma entidade complexa, responsável entre outras funções, a absorção de nutrientes e a proteção do hospedeiro contra a invasão de patógenos e outras substâncias (RODRIGUES *et al.*, 2016). Alterações na permeabilidade da barreira intestinal, condição chamada de intestino permeável é associado a várias doenças tanto gastrointestinais quanto sistêmicas (ODENWALD; TURNER, 2016).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o consumo alimentar da população brasileira se modificou com o passar dos anos, houve um aumento no consumo de alimentos ultraprocessados e diminuição do consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados (BRASIL, 2011). Esse padrão alimentar inadequado é decorrente do estilo de vida contemporâneo que afeta a saúde da população. Neste contexto, ressalta-se que a dieta é um dos fatores ambientais que mais repercute na microbiota intestinal de modo a alterar a sua composição e também a integridade da barreira intestinal (CARREIRO, 2016).

Além da dieta, outros fatores podem aumentar a permeabilidade intestinal de maneira direta ou indireta por meio de alterações na microbiota intestinal, entre eles: a disbiose intestinal (ARAÚJO, 2011), o consumo de álcool, uso de fármacos como os antibióticos e anti-inflamatórios (CARREIRO, 2016), obesidade (LEECH *et al.*, 2019), sedentarismo (REDONDO-USEROS *et al.*, 2020) e exercício físico intenso (DAMASCENO; PERUCHA; GANDIN, 2014). Portanto, levantou-se a seguinte questão norteadora: Quais os fatores do estilo de vida estão associados a hiperpermeabilidade intestinal em professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos, Minas Gerais?

As hipóteses do estudo são: hipótese nula (H0) o estilo de vida ligado ao consumo alimentar, hidratação, prática de atividade física e estado nutricional estão associados a hiperpermeabilidade intestinal em professores. Já a Hipótese alternativa (H1) é de que o estilo de vida ligado ao consumo alimentar, hidratação, prática de atividade física e estado nutricional não estão associados a hiperpermeabilidade intestinal em professores. Objetivo geral do trabalho consiste em avaliar o grau de prioridade de tratamento para hiperpermeabilidade

intestinal e sua associação com o estilo de vida de professores de duas escolas públicas de Matozinhos, Minas Gerais. Os objetivos específicos são caracterizar a amostra com dados demográficos, avaliar o estado nutricional, avaliar o padrão evacuatório através da Escala Fecal de Bristol, descrever o consumo alimentar, prática de atividade física e realizar associações entre as variáveis.

Sabe-se que o desequilíbrio intestinal, em especial a integridade da barreira intestinal, afeta a saúde e qualidade de vida. Porém, na literatura, são escassos os artigos que avaliaram o grau de hiperpermeabilidade intestinal em âmbito nacional através de questionário (CALDEIRA; FERREIRA; FERREIRA, 2018; ABREU, 2017). Dessa forma, a partir da constatação desta lacuna de conhecimento teórico, o presente artigo se justifica devido a importância de conhecer o grau de hiperpermeabilidade intestinal e seus fatores associados em professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos, Minas Gerais. De modo a contribuir na compreensão dessa condição para o meio acadêmico e ao incentivo a programas de intervenção para a adoção de estilo de vida saudável e melhor qualidade de vida.

## 2 METODOLOGIA

Pesquisa de campo com abordagem quantitativa e de natureza transversal. Em relação aos fins é descritiva devido a escolha de questionários padronizados para a coleta dos dados com o intuito de descrever características do público escolhido e indicar relação entre variáveis (GIL, 2008). Realizou-se a pesquisa com professores de duas escolas da rede pública municipal da cidade de Matozinhos, Minas Gerais. Obteve-se o número total de professores através de dados das secretarias das escolas e calculou-se a amostra com a calculadora do *software Epiinfo* versão 7.2.3.1. Utilizou-se as seguintes considerações: população de 105, margem de erro de 5%, nível de confiança 95%, frequência de 50% e o tamanho amostral de 82. Porém, obteve ao final 43 respostas. O projeto sujeito à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).

Para a coleta de dados utilizou-se três questionários estruturados, encaminhados em formulário via *online* por meio do *Google Forms* em grupos do *Whatsapp* durante o mês de maio de 2020, onde considerou apenas um envio por participante. Houve contato com a direção das escolas, para a autorização e divulgação do *link* e depois os participantes foram esclarecidos e convidados a participar da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1). Os critérios de inclusão foram professores com idade  $\geq 18$  anos presentes

nos grupos, que aceitaram participar da pesquisa por meio do (TCLE) e que completaram todas as respostas do questionário, os que não se enquadravam nesses critérios foram excluídos.

Com a finalidade de caracterizar a amostra, utilizou-se dados demográficos (idade e sexo). Através de dados antropométricos de peso (kg) e altura (m) autorreferidos foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC)  $\text{kg/m}^2$  e a classificação do estado nutricional segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997). O consumo alimentar por meio do questionário adaptado do Ministério da saúde (2006) "Como está sua alimentação? Utilizou-se as recomendações nutricionais do Guia Alimentar para a População Brasileira (2006) dos seguintes grupos alimentares: frutas ( $\geq 3$  porções/dia), legumes e verduras ( $\geq 3$  porções/dia), leguminosas e oleaginosas ( $\geq 1$  porção/dia), leite e seus derivados ( $\geq 3$  porções/dia), cereais integrais, raízes e tubérculos ( $\geq 3$  porções/dia), água ( $\geq 6$  copos/dia), frituras, salgadinhos e ultraprocessados (consome raramente, nunca e menos de 2 vezes na semana) e doces (consome raramente, nunca e menos de 2 vezes na semana).

A prática de atividade física foi avaliada conforme as recomendações da OMS, com os seguintes critérios: atividades que por semana tenham a duração de 150 minutos de intensidade moderada, ou 75 minutos de intensidade vigorosa, ou a combinação das intensidades (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010). Para a avaliação do padrão evacuatório, utilizou-se a Escala Fecal de Bristol de Lewis e Heaton (1997), validada para o português por Martinez e Azevedo (2012) (Anexo 2). É uma escala visual e descritiva da aparência e consistência das fezes, utilizada para avaliar o padrão evacuatório em sete tipos que também se relacionam com o tempo de trânsito intestinal, onde considerou-se os tipos: 1 e 2 (obstipação), 3 e 4 (fezes normais) e 5, 6 e 7 (diarreia) (DALL' AGNOL, *et al.*, 2016).

Utilizou-se o questionário de Hiperpermeabilidade intestinal, do autor Lipsky (2000) validado pelo Instituto Brasileiro de Nutrição Funcional (Anexo 3). Foi adaptado com o acréscimo de conceitos de doenças e condições clínicas retirados do livro Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia (KATHLEEN; RAYMOND, 2018). Possui 15 questões com pontuações de 0 a 3 de acordo com a frequência de sinais e sintomas (de ausente ou raramente presente até sintoma severo/muito frequente) e a classificação em: 1 a 5 (tratamento da hiperpermeabilidade intestinal provavelmente tem baixa prioridade); 6 a 10 (possivelmente trata-se de um paciente com leve hiperpermeabilidade intestinal); 11 a 19 (tratamento da hiperpermeabilidade intestinal deve ter prioridade moderada) e  $>20$  (tratamento da hiperpermeabilidade intestinal deve ter alta prioridade).

Os dados foram compilados através do *Microsoft Office Excel*, versão 2016 e analisados com o pacote estatístico *Statistical Software for Professional (Stata)*, versão 14.0. Para facilitar a análise estatística realizou-se o agrupamento da classificação final de cada questionário em variáveis dicotômicas: adequado ou inadequado (consumo alimentar, estado nutricional e padrão evacuatório) e hiperpermeabilidade intestinal baixa/leve ou moderada/alta. As variáveis qualitativas foram apresentadas em frequências absolutas (n) e relativas (%) e intervalo de confiança (IC). Quanto a variável quantitativa verificou-se a assimetria pelo teste *Shapiro-Wilk*, e os dados foram exibidos através de mediana e intervalo interquartil (IQ). As associações entre as variáveis, através dos testes Exato de Fisher ou Qui-quadrado ( $X^2$ ) de Person, onde valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significativos.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 BARREIRA INTESTINAL**

A barreira intestinal é considerada uma unidade complexa, que atua como uma barreira física e também funcional (GHOSH *et al.*, 2020). Tem como função garantir o transporte e absorção de nutrientes essenciais e ao mesmo tempo de impedir que agentes nocivos como micro-organismos e antígenos atravessem o epitélio intestinal. Para manter a homeostase dessa barreira ocorre a interação de vários componentes: as células do epitélio intestinal, microbiota, sistema imunológico, e sistema nervoso entérico (SNE) (RODRIGUES *et al.*, 2016). Nesse sentido, atuam em conjunto para a proteção do organismo e manutenção de seu equilíbrio (MU *et al.*, 2017).

##### **3.1.1 Barreira física e química**

A mucosa intestinal é constituída por vilosidades e criptas, revestidas por um epitélio colunar simples que é a primeira linha de proteção. Esse epitélio é constituído por células especializadas entre elas: enterócitos absorptivos, células enteroendócrinas, células caliciformes, células de *Paneth* e células M (MU *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2016). Entre essas, mais de 80% são enterócitos, estes atuam principalmente na absorção de nutrientes (GONÇALVES *et al.*, 2016). E em menor proporção estão as células enteroendócrinas, que secretam hormônios entre eles: as catecolaminas e os peptídeos (RODRIGUES *et al.*, 2016).

A permeabilidade intestinal uma das funções da barreira intestinal é destinada ao transporte e absorção de substâncias pelo epitélio intestinal e ocorre por meio de duas vias: paracelular e transcelular. Na via paracelular existem junções firmes (estruturas formadas por um conjunto de proteínas transmembranares, junções aderentes e desmossomos) que constituem uma barreira seletiva e semipermeável. De modo a permitir a entrada por difusão passiva (entre os espaços das células) de íons, solutos e água e restringe a passagem de outras substâncias. A via transcelular necessita da atuação de transportadores ou canais específicos para controlar o transporte e a absorção de nutrientes entre eles: aminoácidos, glicose, ácidos graxos, peptídeos, vitaminas e minerais (RODRIGUES *et al.*, 2016).

Além disso, atua como barreira física uma camada de muco que recobre o revestimento epitelial. Algumas células especializadas secretam substâncias que compõem essa camada, as mucinas (células caliciformes), proteínas antimicrobianas (células de *Paneth*). Dessa forma, essas células intestinais são responsáveis respectivamente por lubrificar, romper estruturas bacterianas, ou seja, atuam na proteção física e química (GONÇALVES *et al.*, 2016).

### **3.1.2 Barreira imunológica**

Essa barreira tem como função de executar respostas para a proteção contra patógenos e ao mesmo tempo de tolerância a antígenos inofensivos. O intestino possui sua mucosa revestida por tecido linfóide associado ao intestino (GALT- *gut associated lymphoid tissue*) para onde os antígenos que se encontram no lúmen intestinal são encaminhados. Entre as células imunológicas estão as: células dendríticas, mastócitos, macrófagos, célula *Natural killer*, linfócitos T e B, neutrófilos, eosinófilos e mastócitos (GONÇALVES *et al.*, 2016). Células plasmáticas, realizam a secreção de imunoglobulinas IgA que atuam na neutralização inespecífica de micro-organismos. Além disso, as células epiteliais também atuam com o sistema imune, como as células M que realizam a fagocitose, endocitose e o transporte transcelular de micro-organismos intactos ou moléculas do lúmen intestinal em direção as placas de *Peyer* e folículos linfóides isolados (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2015).

### **3.1.3 Barreira biológica**

A microbiota intestinal é composta por vários micro-organismos e a colonização inicia-se durante o nascimento, sendo a microbiota do trato gastrointestinal considerada de grande complexidade e diversidade, em sua maioria composta por bactérias (MUÑOZ *et al.*, 2017; TEIXEIRA; MACHADO, 2015). Entre os trilhões de micro-organismos 70% se encontram no cólon intestinal (CARREIRO, 2016) e vivem em simbiose com o organismo

(TORTORA; FUNKE; CASE, 2017). O microbioma (considerado como o conteúdo genômico desses micro-organismos) é 150 vezes maior que o genoma humano (QIN *et al.*, 2010).

Os principais filos bacterianos são *Firmicutes* e *Bacteroidetes*, e o restante constituído por *Actinobacteria* e *Proteobacteria* (TEIXEIRA; MACHADO, 2015). Entre os benefícios que a microbiota residente exerce na saúde do hospedeiro estão em atuar: na imunidade, proteção contra patógenos, metabolismo e nutrição (PAIXÃO; CASTRO, 2016). No sistema imunológico, auxilia no processo de tolerância oral; aumenta a produção intestinal de citocinas anti-inflamatórias e reduz as pró-inflamatórias; e promove a maturação de células linfoides (CARREIRO, 2016). Atua na proteção contra a colonização e crescimento de microrganismos patogênicos, mediante a ocupação de sítios de adesão na mucosa e na pele; competição por substrato; síntese de substâncias antimicrobianas e assegura um pH intestinal adequado (CARREIRO, 2016; PAIXÃO; CASTRO, 2016).

Além disso, é responsável pela fermentação de substratos não digeríveis principalmente de carboidratos que resulta na produção de gases e ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), entre eles: acetato, propionato e butirato. Os AGCC são fontes energéticas para as células intestinais, estimulam a imunidade, regulação gênica, renovação e funcionamento das células, entre outras funções (TAPPENDEN, 2018). Além disso, sintetizam vitaminas K2 e do complexo B e atuam na barreira do epitélio intestinal ao regular a produção de muco e a expressão das junções firmes (CARREIRO, 2016).

### 3.2 HIPERPERMEABILIDADE INTESTINAL

Quando a integridade da barreira intestinal é comprometida pode causar o aumento da permeabilidade intestinal (MELO; OLIVEIRA, 2018), decorrente do afrouxamento das junções firmes que se localizam entre as células intestinais (OBRENOVICH, 2018). Essa condição é chamada de intestino permeável (MU *et al.*, 2017), hiperpermeabilidade intestinal (ARAÚJO, 2011) ou também referida como síndrome do intestino permeável (OBRENOVICH, 2018). É evidente constatar que vários fatores foram referidos como os responsáveis por esse comprometimento da barreira intestinal, como a suscetibilidade genética, dieta e diversas condições ambientais (CHELAKKOT; GHIM; RYU, 2018). A perda da seletividade da barreira intestinal possibilita a translocação de antígenos, como os lipopolissacarídeos (endotoxinas da membrana externa de bactérias gram-negativas) para a circulação sanguínea, de forma a estimular reações imunológicas locais e sistêmicas (GHOSH *et al.*, 2020; MU *et al.*, 2017).

É interessante, aliás, evidenciar, que há 2.300 anos a teoria de Hipócrates de que todas as doenças tem sua origem no intestino, atualmente é sustentada por pesquisadores. Estes acreditam no papel do intestino permeável na patogênese de várias doenças devido à ruptura da barreira intestinal e da tolerância imunológica, a depender da genética do indivíduo. Entre as doenças associadas, estão a doença celíaca, doenças inflamatórias intestinais, síndrome de fadiga crônica, sensibilidade ao glúten não celíaca, síndrome do intestino irritável, autismo, transtornos depressivos (FASANO, 2020). Bem como, alergias; infecções respiratórias; inflamações agudas e crônicas, obesidade e doenças metabólicas associadas como Diabetes Mellitus tipo 1 e 2 (BISCHOFF *et al.*, 2014).

Mas há um fato que se sobrepõe a esta constatação, visto que são necessários mais estudos para confirmar se o aumento da permeabilidade é uma causa ou consequência das doenças investigadas. Mesmo assim, um estudo com delineamento longitudinal realizado em indivíduos acometidos por Doença de Crohn (uma doença inflamatória intestinal cuja origem é desconhecida), encontrou permeabilidade aumentada antes da recaída da doença. É sinal de que pode haver um papel da barreira intestinal na patogênese dessa doença (CAMILLERI, 2019).

Os sinais e sintomas são frequentemente utilizados para identificar a presença de hiperpermeabilidade intestinal na prática clínica, seguida por outros métodos como os testes de permeabilidade intestinal, ingestão alimentar dentre outros. Logo, os sinais e sintomas mais associados, são: sensibilidades alimentares, disbiose intestinal, dor abdominal, inchaço, supercrescimento de fungos, infecção por parasitas, nevoeiro cerebral, flatulência, inflamação, estresse, sobrepeso e resistência à insulina (LEECH; SHLOSS; STEEL, 2018). Dessa forma, o questionário de Hiperpermeabilidade Intestinal é um material de apoio para Nutricionistas realizarem o rastreamento de sinais e sintomas (CALDEIRA; FERREIRA; FERREIRA, 2018). Além desse protocolo, a Escala Fecal de Bristol pode ser utilizada para caracterizar aspectos fisiológicos, realizar o diagnóstico e acompanhamento de doenças que modificam o trânsito intestinal (MARTINEZ; AZEVEDO, 2012).

### **3.2.1 Fatores que aumentam a permeabilidade intestinal**

Foram identificados mais de 100 possíveis fatores de risco associados ao aumento da permeabilidade intestinal, entre eles, medidas antropométricas de obesidade e consumo de dieta ocidental estavam entre os que tiveram fortes correlações (LEECH *et al.*, 2019). Além de outros fatores como: a disbiose intestinal (ARAÚJO, 2011), exercício físico intenso (DAMASCENO; PERUCHA; GANDIN, 2014), o uso de antibióticos (TEIXEIRA; MACHADO *et al.*, 2015) e



de anti-inflamatórios (CARREIRO, 2016) e o consumo crônico de álcool (BISHEHSARI *et al.*, 2017). Ademais, ressalta-se que a integridade da barreira intestinal pode ser comprometida de maneira direta ou indireta por meio de alterações na microbiota intestinal, através de vários fatores como a dieta e várias condições ambientais (CHELAKKOT; GHIM; RYU, 2018).

A disbiose intestinal é uma condição derivada de mudanças na microbiota, em relação a quantidade, qualidade, atividade metabólica e do seu local de distribuição no corpo. Logo, o supercrescimento de micro-organismos patogênicos no intestino pode causar o aumento da permeabilidade intestinal, translocação de antígenos e a hiperestimulação do sistema imunológico, dessa forma, acredita-se que isso possa desencadear alergias, hipersensibilidades, respostas autoimunes e fadiga imunológica (ARAÚJO, 2011; CARREIRO, 2016).

A urbanização e industrialização das últimas décadas afetou a saúde da população, houve a substituição de um padrão alimentar natural por um “ocidental” composto por altos teores de gordura, proteína, açúcar, aditivos e pobre em fibras alimentares (BRASIL, 2014; MAKKI *et al.*, 2018). Esse tipo de dieta impacta na diminuição da diversidade da microbiota intestinal e desregulação de suas funções, principalmente a produção de AGCC. Dessa maneira, causa diminuição da produção de peptídeos antimicrobianos, a degradação do muco, desregulação das junções firmes e resposta imune inflamatória que pode ocasionar doenças crônicas (MAKKI *et al.*, 2018). Portanto, as fibras presentes em verduras, legumes, grãos integrais e sementes são essenciais para manter a saúde do epitélio, a microbiota equilibrada e prevenir sintomas como a constipação intestinal (TAPPENDEN *et al.*, 2018).

O estilo de vida sedentário pode levar a disbiose intestinal, além de ser um fator de risco para doenças crônicas (REDONDO-USEROS *et al.*, 2020). A prática de exercício intenso e prolongado pode aumentar a permeabilidade intestinal, porém o exercício físico de baixa intensidade protege a integridade da barreira intestinal (MONDA *et al.*, 2017). Portanto, sugere-se que os efeitos benéficos do exercício físico na saúde intestinal sejam dose-dependente (O’SULLIVAN *et al.*, 2015). Entre os fatores que podem aumentar sintomas gastrointestinais e permeabilidade intestinal no exercício estão: a dieta, desidratação, estresse mecânico e redução do fluxo sanguíneo (DAMASCENO; PERUCHA; GANDIN, 2014).

Quanto ao uso de fármacos, embora sejam essenciais para o combate de doenças, alguns podem causar danos à saúde intestinal. Os antibióticos podem causar alterações na microbiota intestinal (disbiose intestinal) de curto ou longo prazo, porque são capazes de eliminar além do microrganismo alvo também os comensais, o que pode favorecer o crescimento de patógenos

resistentes. Essas alterações na microbiota intestinal são dependentes de fatores como a dose, duração, o espectro e idade (TEIXEIRA; MACHADO *et al.*, 2015). Ademais, o uso de anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) também provocam efeitos colaterais na mucosa e microbiota do TGI, porque age na inibição da enzima ciclooxigenase (COX) que forma a prostaglandina, porém não é seletivo, e, anula as duas formas dessa enzima (COX-1 e COX-2), sendo a COX-1 responsável por proteger a mucosa do TGI (CARREIRO, 2016).

O consumo crônico de álcool, causa danos no trato gastrointestinal (TGI) e também acomete outros órgãos. Isso ocorre porque o álcool e seus metabólitos induzem um processo inflamatório intestinal, por meio do desequilíbrio na composição e função da microbiota intestinal (disbiose) e aumento da permeabilidade intestinal (BISHEHSARI *et al.*, 2017). Portanto, pesquisas com professores são necessárias, visto que, vários fatores relacionados ao trabalho docente, como uma jornada excessiva, horários irregulares e condições estressantes podem refletir nos hábitos alimentares e na prática de atividade física, consequentemente na saúde e qualidade de vida (ALVES *et al.*, 2017; PINOTTI *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2017).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito do estudo foi avaliar o grau de hiperpermeabilidade intestinal e a associação com o estilo de vida de professores da rede pública. A amostra final foi constituída por 43 professores, uma amostra não representativa entre os fatores que podem estar relacionados estão: o tempo disponível para a coleta de dados e o não conhecimento da plataforma *Google Forms*. Porém, obteve-se o total de 40,95% respostas, valor acima da média de devolução para questionários que é de 25,00% (MARCONI; LAKATOS, 2003). A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra com dados demográficos:

**Tabela 1: Caracterização da amostra através de dados demográficos dos professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43)**

Parâmetro avaliado	n (%)	IC95%
Idade <sup>1</sup>	45 (40-55)	
Sexo		
Feminino	39 (90,70)	76,94 - 96,60
Masculino	4 (9,30)	03,39- 23,05

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Nota:** <sup>1</sup>Mediana (IQ).

Em relação ao perfil demográfico dos professores a mediana de idade foi de 45 (IQ 40-55) e obteve-se uma predominância do sexo feminino (90,70%). O sexo feminino também foi

maioria em outras pesquisas com professores, onde os autores Silva *et al.*, (2017) encontraram 78,00%, Alves *et al.*, (2017) 62,80% e Pinotti *et al.*, (2019) 59,00% de participação. A tabela 2 apresenta a análise do estado nutricional e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal:

**Tabela 2: Análise do estado nutricional e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal de professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43)**

Parâmetro avaliado	n (%)	Hiperpermeabilidade Baixa/leve	Hiperpermeabilidade Moderada/alta	p-valor <sup>2</sup>
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>				
Adequado	26(60,47)	17(65,38)	9(34,62)	0.513
Inadequado	17(39,53)	13(76,47)	4(23,53)	

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Nota:** <sup>1</sup> Índice de Massa Corporal classificação segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), categorizado em adequado: eutrofia ( $\geq 18,5$ -  $24,5$  kg/m<sup>2</sup>) e inadequado: desnutrição ( $< 18,5$  kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso ( $25,0$  - $29,9$  kg/m<sup>2</sup>) e obesidade ( $>30$  kg/m<sup>2</sup>); <sup>2</sup> Teste exato de Fisher.

Observou-se que 60,47% dos professores se encontram com o IMC adequado, no entanto deve ser considerado com cautela visto que foi autorreferido, além disso, destes 65,38% apresentam hiperpermeabilidade intestinal baixa e leve, porém sem diferença estatisticamente significativa. Os autores Caldeira; Ferreira; Ferreira (2018) ao abordar a relação entre a disbiose intestinal e o estado nutricional em estudantes tiveram resultados inferiores que o presente estudo ao utilizar o mesmo questionário de hiperpermeabilidade intestinal. Onde constataram que 26,30% dos indivíduos que possuíam IMC adequado tinham baixa hiperpermeabilidade intestinal. A tabela 3 apresenta a análise do consumo de grupos alimentares ricos em fibras, vitaminas e minerais e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal:

**Tabela 3: Análise do consumo alimentar e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal de professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43) (continua)**

Parâmetro avaliado	n (%)	Hiperpermeabilidade Baixa/leve	Hiperpermeabilidade Moderada/alta	p-valor
Consumo de frutas <sup>1</sup>				
Inadequado	36(83,72)	25(69,44)	11(30,56)	0.648 <sup>4</sup>
Adequado	7(16,28)	5(71,43)	2(28,57)	
Consumo de legumes e verduras <sup>1</sup>				
Inadequado	29(67,44)	19(65,52)	10(34,48)	0.491 <sup>4</sup>
Adequado	14(32,56)	11(78,57)	3(21,43)	
Consumo de leguminosas e oleaginosas <sup>2</sup>				
Inadequado	15(34,88)	10(66,67)	5(33,33)	0.742 <sup>4</sup>
Adequado	28(65,12)	20(71,43)	8(28,57)	
Consumo de leite e derivados <sup>1</sup>				
Inadequado	32(74,42)	22(68,75)	10(31,25)	0,562 <sup>4</sup>
Adequado	11(25,58)	8(72,73)	3(27,27)	

**Tabela 3: Análise do consumo alimentar e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal de professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43) (conclusão)**

Parâmetro avaliado	n (%)	Hiperpermeabilidade Baixa/leve	Hiperpermeabilidade Moderada/alta	p-valor
Consumo de cereais integrais, raízes e tubérculos <sup>1</sup>				
Inadequado	34(79,07)	28(82,35)	6(17,65)	<b>0.001<sup>4</sup></b>
Adequado	9(20,93)	2(22,22)	7(77,78)	
Consumo de água <sup>3</sup>				
Inadequado	19(44,19)	12(63,16)	7(36,84)	0.7051 <sup>5</sup>
Adequado	24(55,81)	18(75,00)	6(25,00)	

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Nota:** <sup>1</sup>Adequado  $\geq 3$  ou mais porções/dia, Inadequado  $<3$  porções/dia e não consome todos os dias; <sup>2</sup>Adequado  $\geq 1$  porção/dia, Inadequado  $<1$  porção/dia e não consome todos os dias; <sup>3</sup>Adequado  $\geq 6$  copos/dia; <sup>4</sup>Teste exato de Fisher; <sup>5</sup>Teste  $\chi^2$ .

Sobre o consumo alimentar, verificou-se maiores proporções de adequação somente no consumo de água (55,81%) e de leguminosas e oleaginosas (65,12%). Obteve-se uma maior inadequação de frutas (83,72%); seguido de cereais integrais, raízes e tubérculos (79,07%); leite e derivados (74,42%); legumes e verduras (67,44%). Estudos sobre o consumo alimentar de professores, também encontraram baixo consumo desses grupos alimentares. Alves *et al.*, (2017) constataram inadequações em todos esses grupos alimentares, onde alcançou os seguintes percentuais: leite e derivados (86,50%); legumes e verduras (79,40%); frutas (70,10%); leguminosas e oleaginosas (55,70%) e água (67,60%). Enquanto, Silva *et al.*, (2017), acharam inadequações no consumo de leite e derivados (79,50%), legumes e verduras (78,70%), frutas (67,30%), e adequações de leguminosas e oleaginosas (61,70%) e água (63,50%). Ambos os estudos não diferenciaram os cereais refinados de integrais o que impossibilita a comparação.

Observou-se associação estatisticamente significativa ( $p=0.001$ ) entre os professores que não consomem todos os dias ou consomem menos de 3 porções ao dia de cereais integrais, raízes e tubérculos com hiperpermeabilidade intestinal baixa e leve quando comparados com os que consomem 3 ou mais porções diárias. Com exceção deste grupo alimentar, nenhuma outra associação foi observada no consumo alimentar. Resultado que não corrobora com a literatura, visto que, uma alimentação rica em fibras, fitoquímicos e prebióticos é essencial para a saúde do corpo, mantém as funções da barreira intestinal e homeostase imunológica. São substratos para bactérias produtoras de AGCC, principalmente o butirato que constitui uma fonte energética para as células intestinais, logo aumentam à produção de muco, de peptídeos antimicrobianos e da expressão das junções firmes (MAKKI, *et al.*, 2018). A tabela 4 apresenta

a análise do consumo de grupos alimentares ultraprocessados e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal:

**Tabela 4: Análise do consumo alimentar e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal dos professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43)**

Parâmetro avaliado	n (%)	Hiperpermeabilidade Baixa/leve	Hiperpermeabilidade Moderada/alta	p-valor <sup>2</sup>
Consumo de frituras, salgadinhos e embutidos <sup>1</sup>				
Inadequado	23(53,49)	17(73,91)	6(26,09)	0.4029
Adequado	20(46,51)	13(65,00)	7(35,00)	
Consumo de doces <sup>1</sup>				
Inadequado	20(46,51)	15(75,00)	5(25,00)	0.4854
Adequado	23(53,49)	15(65,22)	8(34,78)	

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Nota:** <sup>1</sup> Adequado raramente/ nunca ou 1 vez na semana, inadequado todos os dias ou de 2 a 5 vezes; <sup>2</sup> Teste  $\chi^2$ .

O consumo de frituras, salgadinhos e embutidos; e doces atingiram os mesmos percentuais de 53,49%, no entanto, o primeiro grupo inadequado e o segundo adequado. Os autores Alves *et al.*, (2017) e Silva *et al.*, (2017), encontraram menores inadequações no consumo de frituras, salgadinhos e embutidos de respectivamente (36,90%) e (29,00%), além de maiores adequações de doces sendo respectivamente (64,00%) e (62,60%). Esses alimentos são ultraprocessados e o seu consumo deve ser esporádico, porque possuem alta densidade energética e baixa densidade nutricional (BRASIL, 2014). Além disso, segundo Makki *et al.*, (2018), em excesso podem causar alterações na microbiota intestinal e aumentar a permeabilidade intestinal. A tabela 5 apresenta a análise da prática de atividade física e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal:

**Tabela 5: Análise da prática de atividade física e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal de professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43)**

Parâmetro avaliado	n (%)	Hiperpermeabilidade Baixa/leve	Hiperpermeabilidade Moderada/alta	p-valor <sup>2</sup>
Prática de atividade Física <sup>1</sup>				
Adequado	25(58,14)	22(88,00)	3(12,00)	<b>0.003</b>
Inadequado	18(41,86)	8(44,44)	10(55,56)	

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Nota:** <sup>1</sup> Organização Mundial da Saúde: adequado 150 minutos de atividade de intensidade moderada por semana, ou atividade de intensidade vigorosa 75 minutos por semana ou combinação das intensidades; inadequado não realiza ou não atinge a recomendação; <sup>2</sup> Teste exato de Fisher.

De acordo com a atividade física 58,14% dos professores atendem as recomendações da OMS, o que corrobora com o estudo dos autores Pinotti *et al.*, (2019) onde 61,70% dos professores praticavam atividade física. Observou-se uma associação estatisticamente significativa ( $p=0.003$ ) de professores que realizam atividade física com hiperpermeabilidade

intestinal baixa e leve se comparados com os que não realizam atividade física. O exercício físico pode causar benefícios a saúde, é associado a uma maior diversidade da microbiota, atua no estímulo a imunidade da mucosa e na produção de AGCC, assim mantém as funções e homeostase da barreira intestinal (MONDA *et al.*, 2017). A tabela 6 apresenta a análise do trânsito intestinal e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal:

**Tabela 6: Análise do padrão evacuatório e a associação com o grau de hiperpermeabilidade intestinal de professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos Minas Gerais, 2020 (n=43)**

Parâmetro avaliado	n (%)	Hiperpermeabilidade Baixa/leve	Hiperpermeabilidade Moderada/alta	p-valor <sup>2</sup>
Escala fecal de Bristol <sup>1</sup>				
Adequado	30(69,77)	22(73,33)	8(26,67)	0.5982
Inadequado	13(30,23)	8(61,54)	5(38,46)	

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2020.

**Nota:** <sup>1</sup>Adequado (Tipo 3 e 4) e inadequado (Tipos 1, 2, 5, 6 e 7); <sup>2</sup>Teste  $\chi^2$ .

Em relação ao padrão evacuatório, 69,77% possuem os tipos que se assemelham ao trânsito intestinal normal, resultado semelhante foi encontrado no estudo de Caldeira; Ferreira; Ferreira (2018) de 67,60%. Apesar de não apresentar associação estatisticamente significativa, destes com trânsito intestinal normal 73,30% exibem uma hiperpermeabilidade intestinal baixa e leve. O que pode ser decorrente dos benefícios do exercício físico na melhora do tempo de trânsito intestinal e proteção da integridade da barreira intestinal (MONDA *et al.*, 2017).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo contribuiu para o conhecimento do grau de hiperpermeabilidade intestinal e o estilo de vida de professores. Observou-se inadequações no consumo alimentar de: frutas, carboidratos integrais, raízes e tubérculos, leite e derivados, legumes e verduras e de frituras, salgadinhos e embutidos. A hipótese nula foi confirmada onde dois fatores do estilo de vida a prática de atividade física e o consumo inadequado de carboidratos integrais, raízes e tubérculos apresentaram associação estatisticamente significativa com o grau de hiperpermeabilidade intestinal baixa/leve. As limitações do estudo foram, o uso de questionários autoaplicáveis (que dependem do retorno e entendimento do respondente); a amostra ser específica de professores das duas escolas municipais de Matozinhos; o tamanho amostral e o delineamento transversal (que não permite que se estabeleça relações de causa e efeito). Desse modo, como sugestões para futuros trabalhos, a realização de pesquisas com maior tamanho amostral, delineamento longitudinal e estratégias que utilizem educação alimentar e nutricional.

## REFERÊNCIAS

- ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv. **Imunologia Celular e Molecular**. 8. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2015. 1262 p. Tradução autorizada do idioma inglês da edição publicada por Saunders – um selo editorial Elsevier Inc.
- ABREU, Ilze Corrêa. **Análise do perfil de permeabilidade intestinal e síndrome fúngica em crianças com transtorno do espectro do autismo**. 2017. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Centro Universitário Redentor, Itaperuna, 2017. Disponível em: <http://www.redentor.edu.br/files/analisedoperfildepermeabilidadeintestinalesindromefungicaemcriancas>. Acesso em: 01 fev. 2020.
- ALVES, Ana Luisa Sant'anna *et al.* Características do consumo alimentar de funcionários e professores de uma universidade comunitária. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 42, 21 dez. 2017. Faculdade de Medicina de Sao Jose do Rio Preto - FAMERP. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17696/2318-3691.24.4.2017.761>. Acesso em: 18 dez. 2019.
- ARAÚJO, Edilene Maria Queiroz. Disbiose intestinal. In: PUJOL, Ana Paula Pelágio. **Nutrição aplicada à estética**. Rio de Janeiro: Rubio, 2011. p. 1-448.
- BISCHOFF, Stephan C; BARBARA, Giovanni; BUURMAN, Wim; OCKHUIZEN, Theo; SCHULZKE, Jörg-dieter; SERINO, Matteo; TILG, Herbert; WATSON, Alastair; WELLS, Jerry M. Intestinal permeability – a new target for disease prevention and therapy. **Bmc Gastroenterology**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 1-25, 18 nov. 2014. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s12876-014-0189-7>. Acesso em: 11 jan. 2020.
- BISHEHSARI, Faraz *et al.* Alcohol and Gut-Derived Inflammation. **Alcohol Research: Current**, [s.l.], v. 38, n. 2, p. 163-171, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5513683/>. Acesso em: 18 fev. 2020.
- BOMBARDA, Taíse Marta *et al.* Características do consumo alimentar de funcionários e professores de uma universidade comunitária. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 42, 21 dez. 2017. Faculdade de Medicina de Sao Jose do Rio Preto - FAMERP. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17696/2318-3691.24.4.2017.761>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- BRASIL. IBGE. Ministério da Saúde. **Pesquisas de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: Ibge, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável / Ministério da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 210 p. (Série A. N). Disponível em: [http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia\\_alimentar\\_conteudo.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/guia_alimentar_conteudo.pdf). Acesso em: 17 mar. 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia Alimentar Para a População Brasileira**. 2. ed. Brasília: MS, 2014. 156 p. Disponível em:

[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf). Acesso em: 28 dez. 2020.

CALDEIRA, Beatriz dos Santos; FERREIRA, Jéssica Cristina Coelho; FERREIRA, Gabriela da Silva. **Estado nutricional e associação com a microbiota intestinal**. 2018. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Centro Universitário Toledo, Araçatuba, 2018. Disponível em:

<https://servicos.unitoledo.br/repositorio/bitstream/7574/1819/1/ESTADO%20NUTRICIONAL%20E%20ASSOCIA%C>. Acesso em: 17 fev. 2020.

CAMILLERI, Michael. Leaky gut: mechanisms, measurement and clinical implications in humans. **Gut**, [s.l.], v. 68, n. 8, p.1516-1526, 10 maio 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31076401>. Acesso em: 23 dez. 2020.

CARREIRO, Denise Madi. **O ecossistema intestinal na saúde e na doença**. 2. ed. São Paulo: Paulo Sérgio Carreiro, 2016. 224 p.

CHELAKKOT, Chaithanya; GHIM, Jaewang; RYU, Sung Ho. Mechanisms regulating intestinal barrier integrity and its pathological implications. **Experimental & Molecular Medicine**, [s.l.], v. 50, n. 8, p. 1-9, 16 ago. 2018. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s12276-018-0126-x>. Acesso em: 06 dez. 2019.

DALL'AGNOL, Tatyana *et al.* Avaliação do hábito intestinal em mulheres atletas e sua relação com nível de hidratação e uso de suplemento. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São**, São Paulo, v. 10, n. 58, p. 458-466, jul. 2016. Bimestral. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/672>. Acesso em: 23 abr. 2020.

DAMASCENO, Ilka Albuquerque Barbosa; PERUCHA, Viviane Ferri Ross; GANDIN, Paula. Alterações da Permeabilidade Intestinal em Atletas. In: PASCHOAL, Valéria; NAVES, Andréia. **Tratado de Nutrição Esportiva Funcional**. São Paulo: Roca, 2014. Cap. 2. p. 1-752.

FASANO, Alessio. All disease begins in the (leaky) gut: role of zonulin-mediated gut permeability in the pathogenesis of some chronic inflammatory diseases. **F1000research**, [s.l.], v. 9, p. 1-13, 31 jan. 2020. Faculty of 1000 Ltd.. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12688/f1000research.20510.1>. Acesso em: 12 mar. 2020.

GHOSH, Siddhartha S; WANG, Jing; YANNIE, Paul J; GHOSH, Shobha. Intestinal Barrier Dysfunction, LPS Translocation, and Disease Development. **Journal Of The Endocrine Society**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 1-15, 1 fev. 2020. The Endocrine Society. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1210/jendso/bvz039>. Acesso em: 11 mar. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2008. 220 p.

GONÇALVES, Juliana Lauar *et al.* Bases do Sistema Imunológico Associado à Mucosa Intestinal. In: ORIÁ, Reinaldo Barreto; BRITO, Gerly Anne de Castro (org.). **Sistema Digestório Integração Básico-Clínica**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2016. Cap. 15. p. 1-836. Disponível em: <https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/sistema-digestorio-1237>. Acesso em: 03 jan. 2020.



- LEECH, Bradley *et al.* Risk factors associated with intestinal permeability in an adult population: a systematic review. **International Journal Of Clinical Practice**, [s.l.], v. 73, n. 10, p. 1-26, 5 jul. 2019. Wiley. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/ijcp.13385>. Acesso em: 06 mar. 2020.
- LEECH, Bradley; SCHLOSS, Janet; STEEL, Amie. Investigation into complementary and integrative medicine practitioners' clinical experience of intestinal permeability: a cross-sectional survey. **Complementary Therapies In Clinical Practice**, [s.l.], v. 31, p. 200-209, maio 2018. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.02.014>. Acesso em: 22 dez. 2019.
- MACHADO, Alessandra Barbosa Ferreira *et al* (org.). **Microbiota Gastrintestinal: evidência de sua influência na saúde e na doença**. Rio de Janeiro: Editora Rubio Ltda., 2015. 288 p.
- MAKKI, Kassem; DEEHAN, Edward C.; WALTER, Jens; BÄCKHED, Fredrik. The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease. **Cell Host & Microbe**, [s.l.], v. 23, n. 6, p. 705-715, jun. 2018. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chom.2018.05.012>. Acesso em: 04 mar. 2020.
- MARTINEZ, Anna Paula; AZEVEDO, Gisele Regina de. Tradução, adaptação cultural e validação da Bristol Stool Form Scale para a população brasileira. **Rev. Latino-am. Enfermagem**, Sorocaba, SP, v. 3, n. 20, p. 1-7, 03 abr. 2012. Bimestral. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n3/pt\\_a21v20n3.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rlae/v20n3/pt_a21v20n3.pdf). Acesso em: 06 jan. 2020.
- MELO, Bárbara Rebeca Cordeiro de; OLIVEIRA, Raquel Sombra Basílio de. Prevalência de disbiose intestinal e sua relação com doenças crônicas não transmissíveis em estudent. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 12, n. 74, p.1078-1086, 2018. Bimestral. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/790>. Acesso em: 21 dez. 2019.
- MONDA, Vincenzo *et al.* Exercise Modifies the Gut Microbiota with Positive Health Effects. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [S.L.], v. 2017, p. 1-8, 2017. Hindawi Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2017/3831972>. Acesso em: 12 abr. 2020.
- MU, Qinghui *et al.* Leaky Gut As a Danger Signal for Autoimmune Diseases. **Frontiers In Immunology**, [s.l.], v. 8, p. 1-10, 23 maio 2017. Frontiers Media SA. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2017.00598>. Acesso em: 18 mar. 2020.
- MUÑOZ, Maria Elisa Perez *et al.* A critical assessment of the “sterile womb” and “in utero colonization” hypotheses: implications for research on the pioneer infant microbiome. **Microbiome**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 5-48, 28 abr. 2017. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s40168-017-0268-4>. Acesso em: 06 mar. 2020.
- OBRENOVICH, Mark. Leaky Gut, Leaky Brain? **Microorganisms**, [s.l.], v. 6, n. 4, p. 107, 18 out. 2018. MDPI AG. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms6040107>. Acesso em: 02 fev. 2020.
- ODENWALD, Matthew A.; TURNER, Jerrold R. The intestinal epithelial barrier: a therapeutic target? **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 9-

21, 16 nov. 2016. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/nrgastro.2016.169>. Acesso em: 17 dez. 2019.

O'SULLIVAN, Orla *et al.* Exercise and the microbiota. **Gut Microbes**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 131-136, 4 mar. 2015. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/19490976.2015.1011875>. Acesso em: 17 dez. 2019.

PINOTT, Samara Cristina da Silva *et al.* Fatores de risco e proteção para doenças crônicas não transmissíveis em professores universitários: são paulo. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 13, n. 79, p. 426-433, maio 2019. Disponível em: <http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/980>. Acesso em: 12 dez. 2019.

QIN, Junjie *et al.* A human gut microbial gene catalogue established by metagenomic sequencing. **Nature**, [s.l.], v. 464, n. 7285, p. 59-65, mar. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/nature08821>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/nature08821>. Acesso em: 11 mar. 2020.

REDONDO-USEROS, Noemí *et al.* Microbiota and Lifestyle: a special focus on diet. **Nutrients**, [S.L.], v. 12, n. 6, p. 1776, 15 jun. 2020. Mensal. MDPI AG.. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3390/nu12061776>. Acesso em: 27 jul. 2020.

RODRIGUES, Francisco Adelvane de Paulo *et al.* Fisiologia da barreira epitelial intestinal. In: ORIÁ, Reinaldo Barreto; BRITO, Gerly Anne de Castro (org.). **Sistema digestório: integração básico-clínica**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2016. p. 1-836. Disponível em: <https://www.blucher.com.br/livro/detalhes/sistema-digestorio-1237>. Acesso em: 03 jan. 2020.

SILVA, Keliane Galdino da *et al.* Relação entre a qualidade de vida e o consumo alimentar de professores de rede privada. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 962, 31 out. 2017. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro UNIRIO. <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2017.v9i4.962-970>. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-908494>. Acesso em: 11 mar. 2020.

TAPPENDEN, Kelly. Ingestão: Digestão, Absorção, Transporte e Excreção de Nutrientes. In: KATHLEEN, Mahan L; RAYMOND, Janice L. **Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. p. 1-1160. Tradução: Verônica Mannarino, Andréa Favano.

TEIXEIRA, Liza Albuquerque; ROGERO, Marcelo Macedo; NETTO, Raquel Simões Mendes. Modulação Nutricional da Resposta Imune em Atletas. In: PASCHOAL, Valéria; NAVES, Andréia. **Tratado de Nutrição Esportiva Funcional**. São Paulo: Roca Ltda, 2014. Cap. 4.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed Editora Ltda, 2017. 962 p. Tradução: Danielle Soares de Oliveira Daia. Luis Fernando Marques Dorvill.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**. Genebra, 2010. 58 p. Disponível em: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_recommendations/en/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/). Acesso em: 17 ago. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity preventing and managing the global epidemic**: report of a who consultation on obesity. Genebra, 1997. 276 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63854>. Acesso em: 18 ago. 2019.

**APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa "Prevalência de hiperpermeabilidade intestinal e fatores associados em professores de duas escolas da rede pública municipal de Matozinhos, MG ". Nesta pesquisa pretendemos avaliar o grau de risco para hiperpermeabilidade intestinal em professores de escolas Municipais de Matozinhos, Minas Gerais. Sabe-se que o desequilíbrio intestinal em especial a integridade da barreira intestinal afeta a saúde e qualidade de vida. Porém, na literatura, são escassos os artigos que avaliaram características sugestivas de hiperpermeabilidade intestinal em âmbito nacional. Dessa forma, a justificativa desta pesquisa é a ausência de estudos nessa área e a importância de manter a saúde intestinal. Esse foi o motivo que nos levou a estudar sobre o assunto. Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: questionário estruturado e autorrelatado que contém perguntas demográficas, estado nutricional, estilo de vida e função intestinal. Assim gostaríamos que você respondesse a esse questionário online. Você irá gastar aproximadamente 15 minutos para responder ao questionário. Sua resposta nos ajudará a entender sobre o assunto. Por favor, responda todas as perguntas (não deixe em branco). Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em eventual constrangimento ao responder o questionário, no entanto os dados serão mantidos em sigilo. A pesquisa contribuirá para o conhecimento do grau de hiperpermeabilidade intestinal em professores de Matozinhos, MG e fatores associados, para posteriores trabalhos sobre o tema. Para participar deste estudo o Sr.(a) não terá nenhum custo, nem terá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, diante de eventuais danos, identificados e comprovados, decorrentes da pesquisa, o Sr.(a) tem assegurado o direito à indenização. O Sr.(a) tem garantida plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa sem comunicação prévia. A sua participação é voluntária e a recusa não trará em qualquer penalidade ou modificação na forma que o Sr.(a) é atendido(a) pelo pesquisador. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O(a)Sr. (a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar. Seu nome ou o material que indique sua participação não serão liberados sem sua permissão. Este termo de consentimento encontra-se neste questionário eletrônico em que o Sr.(a) está preenchendo, e caso aceite participar da pesquisa, por favor marque a opção "fui orientado(a) e aceito participar". Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de cinco anos, após o término da pesquisa. Depois desse tempo, os mesmos serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo e confidencialidade, atendendo à legislação brasileira, em especial, à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e utilizaram as informações somente para fins acadêmicos. As pesquisadoras estarão a sua disposição, para qualquer esclarecimento que considere necessário, através do e-mail. Pesquisador responsável: Jordânia Castanheira Diniz e-mail: dinizjordania@yahoo.com.br. Pesquisador responsável: Clarisse Xavier dos Santos e-mail: cla.xds2@gmail.com

Fui orientado(a) e aceito participar

Fui orientado(a) e não aceito participar

## **ANEXO 1- QUESTIONÁRIO COM DADOS DEMOGRÁFICOS, ESTADO NUTRICIONAL, HÁBITOS ALIMENTARES E PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA**

## 1- Dados demográficos e estado nutricional

a) Favor responder abaixo a sua idade em anos completos:

\_\_\_\_\_

b) Sexo

( ) Masculino                      ( ) Feminino

c) Qual seu peso em quilos (Kg) (mesmo que seja um valor aproximado)?

\_\_\_\_\_

d) Qual sua altura em metros (m) (mesmo que seja um valor aproximado)?

\_\_\_\_\_

## 2- Hábitos alimentares e atividade física.

Sobre as perguntas do consumo alimentar escolha a opção que reflete o seu consumo alimentar habitual, aquele que você mais costuma fazer, responda o que você realmente come e não o que gostaria, ou achar que seria melhor.

Observe a imagem e responda abaixo:

### Frutas

Alimentos	1 porção equivale a
Abacaxi	1 fatia
Ameixa-preta seca	3 unidades
Banana-prata	1 unidade
Caqui	1 unidade
Goiaba	½ unidade
Laranja-pêra	1 unidade
Maçã	1 unidade
Mamão-papaia	½ unidade
Melancia	2 fatias
Salada de frutas (banana, maçã, laranja, mamão)	½ xícara de chá
Suco de laranja (puro)	½ copo de requeijão
Tangerina/mexerica	1 unidade
Uva comum	22 uvas

1 \_ Qual é, em média, a quantidade de frutas (unidade/ fatia/pedaço/) que você come por dia? b) Em quantos dias da semana o(a) senhor(a) costuma comer legumes e verduras? Observação: responda as porções habituais conforme a tabela acima

a. Não como frutas todos os dias

b. Menos de 3 porções ao dia (equivale a menos de 3 unidades/fatias/pedaços médios)

c. 3 ou mais porções ao dia (equivale a 3 unidades/fatias/pedaços médios)

Observe a imagem e responda abaixo:

## Verduras e legumes

Alimentos	1 porção equivale a
Abóbora cozida	1 e ½ colher de sopa
Alface	15 folhas
Beterraba crua ralada	2 colheres de sopa
Brócolis cozido	4 e ½ colheres de sopa
Cenoura crua (picada)	1 colher de servir
Pepino picado	4 colheres de sopa
Rúcula	15 folhas
Tomate comum	4 fatias

2\_ Qual é, em média, a quantidade de legumes e verduras que você come por dia? Atenção! Não considere nesse grupo os tubérculos e as raízes como mandioca, batata, cará ou inhame, etc. Observação: responda as porções habituais conforme a tabela acima

- Não como legumes e verduras todos os dias
- Menos de 3 porções ao dia (equivale a menos de 6 colheres de sopa)
- 3 ou mais porções ao dia (equivale a 6 ou mais colheres de sopa)

Observe a imagem e responda abaixo:

## Feijões

Alimentos	1 porção equivale a
Ervilha seca cozida	2 e ½ colheres de sopa
Feijão cozido (50% de caldo)	1 concha
Lentilha cozida	2 colheres de sopa
Soja cozida	1 colher de servir

3- Qual é, em média, a quantidade que você come dos seguintes alimentos: feijão de qualquer tipo ou cor, lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas? Observação: responda as porções habituais conforme a tabela acima

- Não consumo ou consumo menos de 5 vezes por semana
- Menos de 1 porção ao dia (equivale a 1 colher de sopa por dia ou menos)

c. 1 porção ou mais ao dia (equivale a 2 ou mais colheres de sopa por dia)

Observe a imagem e responda abaixo:

## Leites, queijos, iogurtes

Alimentos	1 porção equivale a
logurte desnatado de frutas	1 pote
logurte integral natural	1 copo de requeijão
Leite tipo C	1 copo de requeijão
Queijo tipo minas frescal	1 fatia grande
Queijo tipo mussarela	3 fatias

4- Qual é, em média, a quantidade de leite e seus derivados (iogurte natural sem açúcar com 2 ingredientes; bebidas fermentadas, coalhada, queijos e outros) que você come por dia? Pense na quantidade usual que você consome: pedaço, fatia ou porções em colheres de sopa ou copo grande (tamanho do copo de requeijão) ou xícara grande, quando for o caso. Observação: responda as porções habituais conforme a tabela acima.

- Não consumo leite, nem derivados ou não consumo todos os dias
- Menos de 3 porções ao dia (equivale a menos de 3 copos de leite ou pedaços/fatias/ porções)
- 3 ou mais porções ao dia (equivale a 3 ou mais copos de leite ou pedaços/fatias/ porções)

Observe a imagem e responda abaixo:

## Cereais, pães, raízes e tubérculos

Alimentos	1 porção equivale a
Arroz integral	6 colheres de sopa
Batata doce	3 colheres de sopa
Farinha de aveia	2 ½ colheres de sopa
Mandioca cozida	4 colheres de sopa
Farinha de milho	3½ colheres de sopa
Pão de centeio	2 fatias

5- Qual a quantidade, em média, que você consome por dia dos seguintes alimentos: arroz integral; tubérculos como batata-doce, mandioca; massas e demais cereais integrais (como aveia); pães integrais.

- Não consumo ou não consumo todos os dias

- b. Menos de 3 porções ao dia
- c. 3 a 6 porções ao dia

6- Quantos copos de água você bebe por dia?

- a. Menos de 6 copos
- b. De 6 a 8 copos
- c. 8 copos ou mais

7 – Pense nos seguintes alimentos: frituras, salgadinhos fritos ou em pacotes, carnes salgadas, hambúrgueres, presuntos e embutidos (salsicha, mortadela, salame, linguiça e outros). Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a. Raramente/nunca ou 1 vez por semana
- b. Todos os dias
- c. 2 a 5 vezes por semana

8- Pense nos seguintes alimentos: doces de qualquer tipo, bolos recheados com cobertura, biscoitos doces, refrigerantes e sucos industrializados. Você costuma comer qualquer um deles com que frequência?

- a. Raramente/nunca ou 1 vez por semana
- b. Todos os dias
- c. 2 a 5 vezes por semana

9- Sobre a prática regular de atividade física, responda abaixo se você tem o hábito de fazer pelo menos 150 minutos de atividade de intensidade moderada por semana (o que equivale a 30 minutos por dia em 5 dias da semana), OU atividade de intensidade vigorosa 75 minutos por semana (equivale a 20 minutos por dia em três ou mais dias da semana) OU uma combinação das intensidades?

Observação atividade física inclui : atividade física no lazer (por exemplo: caminhada, dança, jardinagem, caminhada, natação), transporte (por exemplo, caminhada ou ciclismo), ocupacional (ou seja, trabalho), tarefas domésticas, brincadeiras, jogos, esportes ou exercícios planejados, no contexto de atividades diárias, familiares e comunitárias

- a) Sim
- b) Não

## **ANEXO 2 – ESCALA FECAL DE BRISTOL**

### **3- Escala fecal de Bristol**

Sobre a Escala Fecal de Bristol, observe, leia e marque as opções da pergunta abaixo:



Tipo 01		Pedaços separados, duros como amendoim
Tipo 02		Forma de salsicha, mas segmentada
Tipo 03		Forma de salsicha, mas com fendas na superfície
Tipo 04		Forma de salsicha ou cobra, lisa e mole
Tipo 05		Pedaços moles, mas contornos nítidos
Tipo 06		Pedaços aerados, contornos esgarçados
Tipo 07		Aquosa, sem peças sólidas

Sobre o desenho da acima, observe e marque qual o tipo que se assemelha ao formato e consistência de suas fezes habituais:

Tipo 1    Tipo 2    Tipo 3    Tipo 4    Tipo 5    Tipo 6    Tipo 7

### ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO HIPERPERMEABILIDADE INTESTINAL

#### 4- Questionário Hiperpermeabilidade intestinal

Preencha baseando-se na seguinte pontuação:

0 = sintoma **ausente ou raramente presente**  
 1 = sintoma **leve/ocasional**  
 2 = sintoma **moderado/ frequente**  
 3 = sintoma **severo/ muito frequente**

**1) Diarreia e/ou constipação.**

Observação: Se você apresenta pelo menos 2 ou mais dessas condições você pode estar com constipação: Menos de três evacuações por semana e em pelo menos 25% das defecações, apresentar: Esforço na evacuação; Presença de fezes granulosas ou duras (tipo 1 e 2 da escala acima); Sensação de evacuação incompleta; Sensação de obstrução/bloqueio anorretal; Manobras manuais para facilitar as evacuações e fezes soltas raramente presentes sem o uso de laxativos. Em relação ao sintoma diarreia é a eliminação de três ou mais fezes amolecidas ou líquidas por dia.

0       1       2       3

**2) Dor ou distensão abdominal.**

0       1       2       3

**3) Muco ou sangue nas fezes.**

0       1       2       3

**4) Dor ou inchaço nas articulações, ou artrite.**

0       1       2       3

**5) Fadiga frequente ou crônica.**

0       1       2       3

**6) Alergias, intolerâncias e sensibilidades alimentares.**

Exemplo: alergia à proteína do leite de vaca e seus derivados; ovos; trigo; leite; amendoim; soja. Intolerância a lactose.

0       1       2       3

**7) Congestão nasal ou dos seios nasais.**

0     1     2     3

**8) Asma ou alergia nas vias aéreas.**

0     1     2     3

**9) Eczema ou urticária.**

0     1     2     3

**10) Confusão, memória ruim ou alterações de humor.**

0     1     2     3

**11) Inflamações frequentes ou crônicas.**

0     1     2     3

**12) Uso de anti-inflamatórios.**

0     1     2     3

**13) História de uso de antibióticos.**

0     1     2     3

**14) Consumo de álcool frequente ou o seu uso lhe faz mal.**

0     1     2     3

**15) Retocolite ulcerativa, Doença de Crohn ou Doença Celíaca.**

Observação: doença de Crohn e a Retocolite ulcerativa são doenças inflamatórias intestinais caracterizadas pela inflamação crônica em vários locais do trato digestivo. Já a Doença Celíaca é uma reação imunológica sistêmica autoimune que ocorre devido à ingestão de glúten, uma proteína encontrada no trigo, na cevada e no centeio.

( ) 0    ( ) 1    ( ) 2    ( ) 3

## Questionário de Hipermeabilidade Intestinal



### INTERPRETAÇÃO

**1 - 5 pontos** - tratamento da hiperpermeabilidade intestinal provavelmente tem baixa prioridade.

**6 - 10 pontos** - possivelmente trata-se de uma paciente com leve hiperpermeabilidade intestinal.

**7 - 19 pontos** - tratamento da hiperpermeabilidade intestinal deve ter prioridade moderada neste paciente.

**> 20 pontos** - tratamento da hiperpermeabilidade intestinal deve ter alta prioridade neste paciente.



*Modificado de LIPSKY E. Digestive Wellness, Keats Publishing, 2000.*  
Todos os direitos reservados ao Instituto Brasileiro de Nutrição Funcional.