

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE -  
MESTRADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM  
PROMOÇÃO DA SAÚDE**

Amna Muhamad Abder Rauf Muhd Ibrahim Hamid

**Ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à  
pandemia da COVID-19, e a influência da microbiota intestinal na gênese da  
obesidade**

Santa Cruz do Sul

2020

Amna Muhamad Abder Rauf Muhd Ibrahim Hamid

**Ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, e a influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado, Área de Concentração em Promoção da Saúde, Linha de Pesquisa em Biodinâmica Humana, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Isabel Rech Franke

Santa Cruz do Sul

2020

**Ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, e a influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado, Área de Concentração em Promoção da Saúde, Linha de Pesquisa em Biodinâmica Humana, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

**Banca examinadora**

---

Dra. Silvia Isabel Rech Franke  
Professora orientadora – PPGPS

---

Prof. Dr Alexandre Rieger  
Professor examinador – Interno PPGPS

---

Dra. Fernanda Miraglia (UniLasale)  
Professora examinadora - Externo

Santa Cruz do Sul

2020

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à Deus, meu grande colaborador e incentivador.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, que me deu energia e força para realizar este trabalho.

Ao meu marido Basem Hamid, que compartilhou comigo esse momento, sendo companheiro e prestativo. Aos nossos filhos Ayla e Faris, que me impulsionam a alcançar meus sonhos.

Agradeço à minha orientadora, Dr.<sup>a</sup> Silvia Franke, por gentilmente ter me ajudado e me guiado, me dando todo suporte necessário.

Agradeço também aos amigos, colegas e professores que de algum modo contribuíram com suas experiências e conhecimentos pessoais. Em especial minha gratidão as colegas, Patrícia Molz, Diene, Carolina e Thalia, por toda ajuda e contribuição para construção dessa dissertação.

Aos meus pais e irmãos, obrigada por me motivarem a conquistar minhas metas de vida.

Enfim, gratidão a todos que me apoiaram em mais esta etapa da minha vida!

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.” (Arthur Schopenhauer)*

## RESUMO

A microbiota intestinal exerce uma série de funções benéficas e essenciais ao organismo humano. O intestino é um órgão fundamental para imunidade e também funciona como gatilho para o surgimento de várias patologias, tais como a obesidade, que está relacionada ao desencadeamento de doenças crônicas não transmissíveis, que pode piorar o prognóstico da COVID-19. Na prática clínica, a avaliação do trânsito intestinal e do funcionamento do intestino por meio de ferramentas como a Escala de Bristol para Consistência das Fezes (EBCF) tem sido bastante utilizada por profissionais de saúde, em virtude da fácil aplicação e baixo custo. Neste âmbito, o objetivo dessa dissertação foi avaliar o ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, bem como avaliar a influência da microbiota na gênese da obesidade, segundo dados de revisão de literatura. No **Artigo I** estão apresentados os resultados obtidos a partir da análise do ritmo do trânsito intestinal de adultos, durante o isolamento social devido à pandemia de COVID-19, associando-se ao sexo, idade, atividade física, estado nutricional, ingestão hídrica e frequência alimentar. Os dados foram obtidos por meio de questionário *online*. Para avaliar a associação entre as variáveis, foi utilizado o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson ou exato de Fisher, considerando como nível de significância  $p < 0,05$ . Nossos resultados demonstraram que, entre os 142 indivíduos avaliados, a maioria apresentou ritmo intestinal adequado (72,5%) durante o período de isolamento social. Foi observado que o ritmo intestinal inadequado foi maior entre as mulheres, quando comparado aos homens (64,1% vs 35,9%); a inadequação também foi maior em indivíduos com até 40 anos em comparação aos indivíduos com mais de 40 anos (74,4% vs 25,6%); e, o percentual de adequação do ritmo intestinal foi maior para os eutróficos comparados aos indivíduos com sobrepeso e obesidade (64,7% vs 35,3%). Quando associado a presença de ritmo intestinal rápido ou lento com os fatores associados, foi verificado uma maior prevalência de ritmo intestinal lento pelos indivíduos que consumiam frequentemente carboidratos simples (63%,  $p=0,032$ ). No **Artigo II** estão apresentados os resultados obtidos a partir de uma revisão de literatura sobre a influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade, entre os anos 2005 a 2020. Foram realizadas compilações bibliográficas de artigos científicos originais de experimentação animal e ensaios clínicos, nas bases de dados *Pubmed* e Google acadêmico, utilizando, em várias combinações, os seguintes termos de pesquisa: “Obesidade”, “*Firmicutes*”, “*Bacteroidetes*” e “Microbioma Gastrointestinal”, excluindo-se artigos duplicados e sem relação com o tema. Os resultados mostraram, que alguns estudos identificam proporções aumentadas de *Firmicutes* quando comparada a de *Bacteroidetes* na microbiota

intestinal de obesos, e autores também relatam que há existência da relação entre a obesidade e o tipo de dieta ingerida, influenciando também em mudanças nas proporções dos filos (*Firmicutes* e *Bacteroidetes*), mas estas evidências são desconstruídas por outros autores. Pode-se concluir que, durante o distanciamento social devido à pandemia de COVID-19, a maioria dos indivíduos apresentaram ritmo intestinal adequado; mulheres apresentaram prevalência maior de ritmo intestinal inadequado e o ritmo intestinal lento foi associado ao consumo frequente de carboidratos simples. A partir das compilações bibliográficas, observa-se que alguns estudos identificam proporções aumentadas do filo *Firmicutes* em relação ao filo *Bacteroidetes* na microbiota de obesos; também identificam que dietas influenciam nas mudanças das proporções dos filos (*Firmicutes* e *Bacteroidetes*), no entanto outros autores descontrolam tais evidências. Sugere-se que sejam realizadas mais pesquisas, que possam elucidar o efeito da dieta sobre a microbiota intestinal e identificar quais proporções dos filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes* estão associadas à obesidade, pois a relação entre a obesidade e a microbiota intestinal humana é altamente complexa e difícil de ser interpretada.

**Palavras-chave:** Microbiota intestinal; Fezes; Comportamento alimentar; Obesidade e Microbiota Intestinal.



## ABSTRACT

The intestinal microbiota has a number of beneficial and essential functions for the human organism. The intestine is a fundamental organ for immunity and also works as a trigger for the appearance of several pathologies, such as obesity, which is related to the onset of chronic non-communicable diseases, which can worsen the prognosis of COVID-19. In clinical practice, assessment of intestinal transit and bowel function using tools such as the Bristol Stool Consistency Scale (EBCF) has been widely used by healthcare professionals, due to its easy application and low cost. In this context, the objective of this dissertation was to evaluate the intestinal rhythm and associated factors, during social distance due to the pandemic of COVID-19, as well as to evaluate the influence of the microbiota in the genesis of obesity, according to literature review data. **Article I** presents the results obtained from the analysis of the rhythm of intestinal transit of adults, during social isolation due to the pandemic of COVID-19, associated with sex, age, physical activity, nutritional status, water intake and frequency to feed. The data were obtained through an online questionnaire. Pearson's chi-square test ( $\chi^2$ ) or Fisher's exact test was used to assess the association between variables, considering a significance level of  $p < 0.05$ . Our results showed that, among the 142 individuals evaluated, the majority had an adequate intestinal rhythm (72.5%) during the period of social isolation. It was observed that the inadequate intestinal rhythm was higher among women, when compared to men (64.1% vs 35.9%); inadequacy was also greater in individuals up to 40 years old compared to individuals over 40 years old (74.4% vs 25.6%); and, the percentage of adequacy of the intestinal rhythm was higher for eutrophic individuals compared to individuals with overweight and obesity (64.7% vs 35.3%). When associated with the presence of fast or slow intestinal rhythm with the associated factors, a higher prevalence of slow intestinal rhythm was found by individuals who frequently consumed simple carbohydrates (63%,  $p = 0.032$ ). **Article II** presents the results obtained from a literature review on the influence of the intestinal microbiota on the genesis of obesity, between the years 2005 to 2020. Bibliographic compilations of original scientific articles on animal experimentation and clinical trials were carried out, based on *Pubmed* and Google academic data, using, in various combinations, the following search terms: "Obesity", "*Firmicutes*", "*Bacteroidetes*" and "Gastrointestinal Microbioma", excluding duplicate articles and unrelated to the topic. The results showed that some studies identify increased proportions of *Firmicutes* when compared to *Bacteroidetes* in the intestinal microbiota of obese individuals, and authors also report that there is a relationship between obesity and the type of diet ingested, also influencing changes in the proportions of phyla (*Firmicutes* and *Bacteroidetes*), but this

evidence is deconstructed by other authors. It can be concluded that, during social distance due to the pandemic of COVID-19, most individuals had an adequate intestinal rhythm; women had a higher prevalence of inadequate intestinal rhythm and a slow intestinal rhythm was associated with frequent consumption of simple carbohydrates. From the bibliographic compilations, it is observed that some studies identify increased proportions of the phylum *Firmicutes* in relation to the phylum *Bacteroidetes* in the observational microbiota; they also identify which diets influence changes in the proportions of the phyla (*Firmicutes* and *Bacteroidetes*), however other authors disregard such evidence. It is suggested that further research be carried out, which can elucidate the effect of the diet on the intestinal microbiota and identify which proportions of the phyla *Firmicutes* and *Bacteroidetes* are associated with obesity, since the relationship between obesity and the human intestinal microbiota is highly complex and difficult to be interpreted.

**Keywords:** Gastrointestinal Microbiome; Feces; Feeding behavior; Obesity and Intestinal Microbiota.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### ILUSTRAÇÕES DO ARTIGO I

**Figure 1.** Characteristics and descriptions of feces, according to the Bristol Stool Scale.

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IMC	Índice de Massa Corporal
PA	Peso Atual
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
EBCF	Escala para consistência de fezes de Bristol
WHO	World Health Organization
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
PPGPS	Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde
LPL	Lipoproteína
HFD	Dieta rica em gordura
HFBS	Fibra de broto de bambu
HFC	Fibra celulose
AGCC	Ácido graxo de cadeia curta
NCD	Dieta alimentar normal

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	20
<b><u>CAPÍTULO I</u></b>	
<b>INTRODUÇÃO, MARCO TEÓRICO E OBJETIVOS</b> .....	21
1 INTRODUÇÃO.....	22
2 INTESTINAL MICROBIOMA, INTESTINAL TRANSIT AND CONSEQUENCES OF SOCIAL DISTANCING DUE TO COVID-19.....	24
2.1 Microbiota intestinal vs alimentação .....	25
2.2 Microbiota intestinal vs obesidade .....	26
2.3 Ritmo de trânsito intestinal .....	27
2.4 Promoção da saúde e interdisciplinaridade .....	29
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	31
3.1 Objetivo Geral .....	31
3.2 Objetivos Específicos .....	31
<b><u>CAPÍTULO II</u></b>	
<b>ARTIGOS</b> .....	32
<b>ARTIGO I</b> - Intestinal rhythm, according to the Bristol scale, and associated factors, during social isolation due to the Covid-19 pandemic .....	33
<b>ARTIGO II</b> – Influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade: revisão integrativa da literatura .....	50
<b><u>CAPÍTULO III</u></b>	
<b>CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	64
<b><u>CAPÍTULO IV</u></b>	
<b>NOTA À IMPRENSA</b> .....	66
<b><u>CAPÍTULO V</u></b>	
<b>RELATÓRIO DE CAMPO</b> .....	69
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	71
<b>ANEXOS</b> .....	
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	76
ANEXO B - Parecer consubstanciado do Comitê de Ética com aprovação do CEP/UNISC .....	77
ANEXO C – Normas das Revistas dos Artigos .....	79
ANEXO D- Comprovante de Submissão de Artigo .....	80

## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação de Mestrado segue as diretrizes definidas pelo Regimento do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, da Universidade de Santa Cruz do Sul, sendo dividida em cinco seções, determinadas na seguinte ordem: Capítulo I – introdução, marco teórico e objetivos; Capítulo II - artigos; Capítulo III – conclusões gerais, Capítulo IV - nota à imprensa; e, Capítulo V- relatório de campo.

No capítulo II, constam dois artigos, cujos títulos estão descritos abaixo:

ARTIGO 1: Intestinal rhythm, according to the Bristol scale, and associated factors, during social isolation due to the COVID-19 pandemic.

ARTIGO 2: Influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade: revisão integrativa da literatura.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUÇÃO, MARCO TEÓRICO E OBJETIVOS**

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o nascimento, cada indivíduo constrói sua composição e diversidade do microbioma intestinal, através de estilo de vida e alimentação, são eles que vão determinar quais micróbios irão colonizar, florescer, persistir ou se extinguir (SHANAHAN et al., 2017). Além disso, o intestino tem sido considerado importante para o processo de saúde e doença. Seus mecanismos e reações químicas são cada vez mais estudados por profissionais da área da saúde, para decifrar o surgimento de várias patologias (PATTERSON et al., 2015).

O microbioma intestinal possui uma quantidade fabulosa de bactérias, fungos e outros microrganismos invisíveis. Um homem adulto pode alojar cerca de 100 trilhões destes microrganismos, sendo dois filos dominantes na microbiota intestinal, os chamados *Firmicutes* e *Bacteroidetes* (KOLIADA et al., 2017). Ademais, a colonização intestinal durante a vida do indivíduo não é estática, sofrendo influências devido ao tipo de parto (normal vs cesariana), aleitamento (materno vs fórmula), estilo de vida, condições ambientais e estados patológicos (GHAISAS; MAHER; KANTHASAMY, 2017).

No cenário atual, vivido pelo distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, mudanças comportamentais estão ocorrendo. Dentre as principais mudanças estão as modificações no padrão alimentar e na prática de atividade física, fazendo-se necessário entender as consequências e impacto que o distanciamento social pode gerar no microbioma intestinal, trânsito intestinal e estado de homeostase do indivíduo (MALLOY-DINIZ et al., 2020). Além disso, em épocas de pandemia é comum sentimentos de depressão e ansiedade, que podem levar a alteração da rotina alimentar, podendo levar ao consumo compulsivo, favorecendo ao surgimento de patologias como a obesidade, um dos fatores de risco para o agravamento de infectados pela COVID-19 (PUIG-DOMINGO; MARAZUELA; GIUSTINA, 2020).

Alterações na microbiota intestinal tem sido associada como fator etiológico para a obesidade, tendo relação com quadros de disbiose intestinal, proporções de *Firmicutes/Bacteroidetes* e maior extração de energia (DUGAS et al., 2016). A constituição da microbiota intestinal tem grande impacto na saúde do hospedeiro, exercendo função de proteção, estruturação e na metabolização, influenciando diretamente na imunidade e controle da inflamação. Sendo assim, a barreira intestinal é responsável por prevenir o crescente número de microrganismos patógenos, levando a quadros de aumento de permeabilidade e disbiose intestinal (ANDRADE et al., 2015).

A disbiose se caracteriza por desequilíbrio de bactérias intestinais, onde se tem um



aumento de bactérias patogênicas, sendo um distúrbio cada vez mais considerado no diagnóstico de várias patologias. O crescimento exagerado de microrganismos patogênicos tumultua a função gastrointestinal que acaba desequilibrando e, conseqüentemente acaba afetando o sistema imunológico (PALUDO; MARIN, 2018).

O trânsito intestinal apresenta forte influência sobre a microbiota intestinal. Alterações em seu ritmo podem ser um gatilho para surgimento de várias doenças, afetando as funções fisiológicas, principalmente em relação ao metabolismo de energia e substrato, podendo ser um fator para etiologia de patologias como obesidade e diabetes mellitus tipo 2 (MULLER; CANFORA; BLAAK, 2018). Uma alternativa para se avaliar o ritmo de trânsito intestinal é através da escala de fezes Bristol. Esta escala classifica a forma das fezes humanas em sete categorias: i) fezes tipo 1 e 2 indicam obstipação; ii) tipos 3 e 4 são consideradas adequadas (de fácil evacuação); e iii) tipos 5-7 estão associados com tendência de aumento de diarreia (LEWIS; HEATON, 1997).

Compreendendo os benefícios da microbiota intestinal, sua relação com trânsito intestinal e estado de saúde e doença, o presente estudo tem como objetivo avaliar o ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, bem como avaliar a influência da microbiota na gênese da obesidade, segundo dados de revisão de literatura.

## **2 MICROBIOMA INTESTINAL, TRÂNSITO INTESTINAL E CONSEQUÊNCIAS DO DISTANCIAMENTO SOCIAL DEVIDO À COVID-19**

O distanciamento social, ocasionado pela pandemia da COVID-19, se caracteriza por um cenário mundial atípico e desafiador, que pode afetar os indivíduos de forma comportamental, cognitiva e psicológica, trazendo modificações no estilo de vida. A implantação de estratégias voltadas à saúde, se faz necessária no atual momento vivido, justamente para a prevenção de outras patologias (MALLOY-DINIZ et al., 2020). A Organização Mundial da Saúde noticiou, em 30 de janeiro de 2020, uma Declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Internacional, em virtude da infecção humana pelo novo coronavírus (*coronavirus disease 2019* – COVID-19), patologia gerada pela síndrome respiratória aguda grave de coronavírus 2-SARS-CoV-2. A COVID-19 possui uma contaminação extremamente rápida de indivíduo a indivíduo, colocando todo o sistema de saúde do mundo em alerta de colapso, recomendando-se o distanciamento social, como estratégia para evitar a propagação excessiva. Indivíduos que possuem doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade, possuem um pior prognóstico quando contaminados pelo vírus (PUIG-DOMINGO; MARAZUELA; GIUSTINA, 2020).

Os efeitos decorrentes da manifestação de uma pandemia podem gerar alterações psicológicas (cognitivas e emocionais) que desencadeiam sentimentos depressivos/negativos, bem como modificações comportamentais. Estes efeitos podem promover diferentes hábitos de vida, como a vontade de se alimentar excessivamente (fome compulsiva/emocional) comum em pessoas obesas, sendo fator contribuinte para o agravamento da COVID-19 (KONTTINEN, 2020).

Estudo realizado na França mostrou que, em unidades hospitalares, pessoas contaminadas pelo novo coronavírus apresentavam, em sua maioria, índice de massa corporal (IMC) elevado (47,6% eram obesos e 28,2% eram obesos graves). Estes dados evidenciaram que indivíduos obesos sofriam mais complicações, bem como faziam uso aumentado de ventilação mecânica, mesmo sem outras patologias associadas, além da obesidade (SIMONNET et al., 2020).

Dessa forma, é importante compreender os mecanismos, as funções e os órgãos envolvidos no processo saúde/doença. O intestino é um órgão chave para a questão da imunidade e processo de homeostase do hospedeiro. Nas últimas décadas as evidências científicas vêm registrando a contribuição, cada vez mais frequente, e o potencial benéfico deste órgão para fisiologia e metabolismo do indivíduo (YANO et al., 2015; CRANE et al., 2015).

O microbioma intestinal se caracteriza com um conjunto de microrganismos que se alojam no trato gastrointestinal (TGI), em especial as bactérias, que correspondem a mais de

90% dessa colonização. Sua constituição no hospedeiro é influenciada por fatores como tipo de parto, aleitamento materno, agentes ambientais, genética e uso de antibióticos (KWA et al., 2016). Além disso, a microbiota intestinal é constantemente exposta a bactérias, fungos e microrganismos, principalmente pelo tipo de dieta adotada pelo indivíduo. Ao mesmo tempo, o sistema gastrointestinal possui barreiras de proteção contra agentes patógenos, bem como atua no equilíbrio, em processos metabólicos e desempenha papel chave na imunidade (PEREIRA; FERRAZ, 2017).

## **2.1 Microbiota intestinal vs alimentação**

O padrão alimentar influencia diretamente o estilo de vida das pessoas, sofrendo consequências por fatores comportamentais, psicológicos e fisiológicos. Desta forma, adotar bons hábitos alimentares se torna fundamental a fim de evitar o surgimento de desordens imunológicas, neurológicas e digestivas (ALMEIDA et al., 2009). Além de fatores ambientais, os fatores genéticos também influenciam na colonização intestinal (WU et al., 2015).

Uma nutrição adequada garante um trato gastrointestinal funcional e saudável. Sabendo-se da relação entre intestino e estado de saúde do hospedeiro, uma alimentação desequilibrada (rica em industrializados e pobre em nutrientes) podem levar a quadros de disbiose e permeabilidade intestinal, alterando a barreira de proteção do intestino contra microrganismos patógenos, favorecendo a passagens de toxinas e aumento da inflamação (ALMEIDA et al., 2009).

Estudos observacionais, mostram que as fibras alimentares desempenham papel importante na motilidade intestinal, de acordo com suas propriedades físico-químicas (viscosidade/fermentabilidade/solubilidade em água), ajudando a diminuir a incidência de obesidade, diabetes tipo 2, patologias associadas, e melhorando a resposta glicêmica. Pesquisas realizadas com seres humanos têm sido consideradas menos consistentes, pois dependem de determinantes como: quantidade de fibra, constituição como um todo da alimentação, assim como o fenótipo da pessoa (BLAAK, 2016; PAPATHANASOPOULOS; CAMILLERI, 2010).

Os alimentos que possuem microrganismos benéficos são denominados probióticos e podem melhorar a colonização intestinal, auxiliando na absorção de nutrientes, gerando um efeito positivo na flora intestinal. Além disso, podem combater agentes patogênicos, ajudar a eliminar toxinas e estimular a resposta imune. Probióticos devem ser consumidos em quantidades e proporções adequadas, pois também possuem potencial para evitar a disbiose intestinal e estão presentes em alimentos fermentados, como iogurtes e/ou suplementos que contém microrganismos vivos (PALUDO; MARIN, 2018).

Aspectos negativos da alimentação moderna podem agravar o estado de saúde do hospedeiro. Alimentos são fontes de combustível ao organismo e é a partir deles que o corpo humano desempenha suas funções fisiológicas. O desejo do comer acaba sendo influenciado por muitas questões, sendo elas: ambientais, comportamentais, estresse, entre outros, exercendo um impacto direto sobre a colonização intestinal, interferindo na resposta glicêmica às refeições (ZEEVI, 2015; KOREM, 2017).

## 2.2 Microbiota intestinal vs obesidade

A obesidade é uma etiopatologia com causa multifatorial que está relacionada à inflamação de baixo grau e alteração do equilíbrio energético. A microbiota exerce funções metabólicas no corpo humano, estando associada ao desencadeamento da obesidade, não se sabendo ao certo se seria causa ou consequência (EVERARD et al., 2014; ANDRADE et al., 2015).

Considerada uma doença inflamatória, os índices de obesidade têm dobrado desde a época de 1980, se tornando um problema de saúde mundial. Além disso, a obesidade tem sido associada ao surgimento de doenças crônicas não transmissíveis e doenças cardiovasculares, podendo induzir o aumento de açúcar no sangue, gerando a resistência à insulina. Pesquisadores da área da saúde buscam estratégias para entender melhor a obesidade e evidências científicas têm mostrado um potencial benéfico do trato gastrointestinal (microbioma intestinal), como alternativa de intervenção e estratégia de prevenção (SONNENBURG; BACKHED, 2016).

Estudos prospectivos mostram que camundongos livres de germe (sem microbiota) ficam imunes à obesidade quando são expostos a dietas com padrão ocidental, mostrando uma associação entre microbioma intestinal e funções metabólicas (RABOT et al., 2010; DING et al., 2010). Rodriguez et al. (2020) utilizaram a inulina como estratégia nutricional para reduzir a obesidade e doenças associadas. Os autores analisaram as fezes de 4 indivíduos obesos, e tais análises de intervenção alimentar foram inoculadas em camundongos pré-tratados com antibióticos (camundongos *hum-ob* vs camundongos obesos humanizados). Os resultados mostraram que a administração de inulina em camundongos *hum-ob* colonizados com o microbioma intestinal das pessoas obesas reduziu adipócitos e esteatose, identificando-se a eficácia para patologias como obesidade e outras comorbidades. Além disso, o uso estratégico de prebióticos (oligofrutose), tem sido relacionado a melhora da colonização intestinal, conferindo mais saúde ao hospedeiro, podendo apresentar eficácia para o controle da obesidade e de doenças associadas (EVERARD et al., 2013).

Outro estudo identificou a relação entre patologias como obesidade e diabetes tipo 2

com hiperpermeabilidade intestinal, e mostrou que um intestino mais permeável pode absorver indevidamente substâncias como: metais pesados; toxinas; bactérias patogênicas, peptídeos, gerando danos sérios à saúde do indivíduo (CANI et al., 2009). Além disso, evidências atuais, em humanos e animais, vêm mostrando que modificações na colonização da flora intestinal podem desencadear diversas patologias, em especial a obesidade e a síndrome metabólica (DAHIYA et al., 2017; DURANTI et al., 2017). Apesar da vasta concordância que o microbioma intestinal exerce efeito sobre a saúde do hospedeiro, através dos padrões alimentares, influenciando o metabolismo dos indivíduos, as reações em torno deste processo são extremamente complexas e difíceis de serem esclarecidas (LE CHATELIER et al., 2013; TURNBAUGH, 2009). Desta forma, ainda não existe um consenso do que caracterizaria uma microbiota como “ideal” (saudável), mas estudos, cada vez mais, têm sugerido a potencial influência da microbiota intestinal para o desencadeamento de patologias como obesidade e diabetes tipo 2 (TILG; MOSCHEN, 2014; TREMAROLI; BACKHED, 2012).

### **2.3 Ritmo de trânsito intestinal**

O trânsito intestinal é regido por uma função motora colônica, gerada por contrações programadas, sendo o sistema nervoso entérico responsável por regular esta função, que tem como resultado a formação das fezes. Não existe consenso para a ferramenta mais adequada para avaliar o ritmo do trânsito intestinal, mas na prática clínica, bem como em pesquisas têm-se utilizado o gráfico (imagens) de fezes de Bristol (EBCF) para avaliar a consistência das fezes, classificando em ritmo mais lento, normal e rápido, dependendo do tipo de pontuação, justamente por sua praticidade e baixo custo (SAAD, 2010).

A Escala de Bristol para Consistência das Fezes (EBCF) foi construída e validada por Kenneth; Heaton; Lewis (1997) e possui como função a avaliação do ritmo do trânsito intestinal, sendo muito utilizada por profissionais da área da saúde e cientistas. Sua determinação é realizada por sete consistências de fezes: i) fezes do tipo 1 e 2 sugerem que a pessoa está com trânsito intestinal lento; ii) fezes do tipo 3 a 5 indicam adequação do trânsito intestinal; e iii) as fezes 6 e 7 são definidos como trânsito intestinal rápido. Além disso, a observação do trânsito colônico permite inferir o estilo de vida e os padrões alimentares adotados pelo indivíduo (SANTOS et al., 2017).

O ritmo de trânsito intestinal inadequado tem por característica o desequilíbrio da microbiota intestinal (disbiose), que pode resultar num aumento de permeabilidade intestinal, levando ao aumento da absorção de toxinas, metais pesados e proliferação de bactérias patogênicas, podendo afetar a imunidade, comprometendo a saúde dos indivíduos. Tal alteração

gastrointestinal possui relação com estilo de vida, padrão alimentar, estresse e uso de antibióticos (ALMEIDA et al., 2009; SPEZIA et al., 2009).

O estilo de vida atual vem ocasionando alto nível de estresse nas pessoas e tem sido associado a maus hábitos alimentares. Esta mudança no estilo de vida configura estado de risco para a saúde, podendo gerar desordens fisiológicas como a constipação intestinal (ritmo intestinal lento) que possui prevalência aumentada em mulheres e idosos. Uma das alternativas preventivas para quadros de constipação é a realização de exercícios físicos com frequência, pois facilita a motilidade intestinal, associado à ingestão adequada de alimentos fontes de fibras, macro e micronutrientes e adequado aporte de água (PISCH, 2013).

A partir dos parâmetros de Roma II (dados científicos que ajudam no diagnóstico e tratamento de distúrbios gastrointestinais e funcionais), o ritmo intestinal lento (constipação) se caracteriza por seis sinais, são eles: i) dificuldade ao evacuar; ii) menos de três evacuações por semana; iii) fezes duras e iv) fezes fragmentadas; v) evacuação incompleta ou vi) sensação de obstrução. São categorizadas pessoas como constipadas, quando possuem duas ou mais queixas das acima citadas, por no mínimo quatro evacuações, durante 3 meses no período de um ano, não necessariamente sendo consecutivo (DROSSMANN, 1999).

O trânsito intestinal também pode exercer influência sobre a funcionalidade do microbioma intestinal, assim como este, também tem potencial de atuação sobre o trânsito colônico. Um ritmo lento tem relação com catabolismo aumentado da proteína bacteriana e redução da oferta de carboidratos, que gera aumento na produção de metabólitos, comprometendo as funções metabólicas do hospedeiro. Um ritmo intestinal rápido possui relação com maior predomínio de *F. prausnitzii*, que está relacionado à saúde do microbioma intestinal e redução da inflamação (MULLER; CANFORA; BLAAK, 2018; VERBEKE et al., 2015).

Alterações no ritmo do trânsito intestinal podem ser sugestivas de disbiose intestinal, que se caracteriza por um desequilíbrio na flora bacteriana intestinal, deixando as bactérias nocivas ganharem terreno. Tais modificações intestinais (maléficas vs benéficas) podem comprometer as funções metabólicas e imunes. Algumas destas bactérias podem colonizar o intestino delgado, gerando danos sérios à saúde, como: digestão errada de nutrientes; toxinas combinadas com proteínas, formando peptídeos nocivos (PEREIRA; FERRAZ, 2017).

A constipação intestinal se caracteriza como uma desordem funcional que acaba acometendo 20% da população mundial, tendo uma prevalência aumentada em pessoas idosas e no sexo feminino. Fatores que podem ser gatilhos para seu desenvolvimento, são: inatividade física, maus hábitos alimentares e alterações comportamentais. Além disso, possuem como

características fezes endurecidas, excessivo esforço para evacuar, evacuações infrequentes e sensação de evacuação incompleta (GALVÃO-ALVES, 2013).

Entre os fatores decorrentes para o surgimento da disbiose estão o uso inapropriado de antibióticos, consumo excessivo de alimentos industrializados, agentes ambientais tóxicos, estresse, fator imunidade, alterações de ritmo intestinal e pH (FERREIRA, 2014). Além disto, a ingestão inadequada de alimentos fontes de fibras associada a um consumo hídrico insatisfatório podem ser desencadeantes de fezes tipo 1 e 2 ou 5 a 7, o que pode afetar instantaneamente a absorção de nutrientes pelo intestino (SANTOS et al., 2017).

Fatores importantes para prevenir o surgimento ou agravamento de um ritmo intestinal lento podem ser a adesão a uma alimentação variada (fontes de fibra) e consumo hídrico suficiente de 30 a 50 mL/kg/dia, bem como a idade, sexo, altura, prática de atividade física e lugar em que se reside. Desta forma, estes fatores podem aumentar o volume fecal, gerando o estímulo fisiológico à defecação (GALVÃO-ALVES, 2013).

A água é um componente extremamente abundante no organismo humano e a sua ingestão adequada proporciona amolecimento e hidratação das fezes, melhorando o ritmo do trânsito intestinal, evitando-se quadros de constipação intestinal (ritmo lento). Segundo diretrizes do Guia Alimentar para População Brasileira (2014), o consumo adequado de água deve ser de no mínimo 2 litros por dia. Outro fator importante para evitar alterações de ritmo de trânsito intestinal é a realização regular da prática de exercícios físicos, pois a musculatura trabalhada melhora o tônus e a resistência muscular (PISCH et al., 2012).

O trânsito colônico pode ser fator expressivo para a regulação da glicose, absorção de macro e micronutrientes, constituição da flora intestinal entre outros mecanismos metabólicos e fisiológicos no organismo. Um trânsito intestinal adequado e saudável reduz o risco de doenças como obesidade, doenças crônicas não transmissíveis, metabólicas e melhora a resposta glicêmica (MULLER; CANFORA; BLAAK, 2018).

#### **2.4 Promoção da saúde e interdisciplinaridade**

As condições catastróficas vividas pelo distanciamento decorrente da pandemia da COVID-19 desafiam a promoção da saúde, justamente por doenças preexistentes no indivíduo piorarem o prognóstico, quando estes são contaminados pelo novo coronavírus. Estratégias preventivas são necessárias a fim de se evitar mortes, bem como a piora do quadro clínico, em virtude de doenças crônicas não transmissíveis, uma vez que elas são responsáveis por dificultar a recuperação de infectados pelo vírus SARS-CoV-2. Patologias como a obesidade, o diabetes,

o câncer e as doenças pulmonares crônicas podem dificultar a recuperação de infectados. Além disso, maus hábitos de estilo de vida, como a inatividade física, o uso excessivo de álcool e as dietas não saudáveis podem contribuir para a piora deste quadro (World Health Organization, 2019).

Tendo em vista o atual cenário da pandemia da COVID-19, pessoas obesas possuem pior prognóstico quando contaminadas pelo vírus, justamente por ser uma doença inflamatória e normalmente associada a outras comorbidades, afetando diretamente a imunidade do hospedeiro e colocando estes indivíduos como grupo de risco. Entender mecanismos, fatores e órgãos como fator de risco para a COVID-19 se faz necessário como medida preventiva de saúde. Desta forma, a microbiota intestinal pode influenciar diretamente na ativação do nervo vago e do sistema imune inato, gerando diminuição nos níveis de citocinas pró e anti-inflamatórias (ROGERS, 2016).

Sendo assim, profissionais da área da saúde devem estar envolvidos de forma interdisciplinar, contribuindo com estratégias que visem melhorar a saúde do indivíduo. Bons hábitos de vida, como adequada alimentação, controle de ansiedade associados à prática de exercícios físicos podem reduzir o valor calórico da refeição e gerar um déficit de peso em pacientes com obesidade. Em virtude disto, esses hábitos podem melhorar a resposta imune do hospedeiro, reduzindo complicações pela COVID-19 (LUZI; RADAELLI MG, 2020).

Dessa forma, considerando-se esse conjunto de fatores, o microbioma intestinal é o órgão chave para questão da imunidade, pela sua fascinante relação eixo cérebro – intestino, que possui relação com a obesidade e doenças associadas. O estudo e monitoramento do intestino, avaliando-se o ritmo intestinal, é uma estratégia preventiva de saúde e é uma ferramenta imprescindível na atualidade, pois este órgão atua em sistemas neuroendócrinos, enteroendócrinos e neuroimunes (MAYER; TILLISCH K, 2011).



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo geral**

Avaliar o ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, bem como avaliar a influência da microbiota na gênese da obesidade, segundo dados de revisão de literatura.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar a prevalência de adequação e inadequação (lento e rápido) de ritmo intestinal durante o distanciamento social devido à COVID-19;
- ✓ Avaliar e associar o ritmo de trânsito intestinal adequado e inadequado com a idade, sexo, estado nutricional, ingestão hídrica e frequência alimentar durante o distanciamento social devido à COVID-19;
- ✓ Avaliar e associar o ritmo de trânsito intestinal lento e rápido com a idade, sexo, estado nutricional, ingestão hídrica e frequência alimentar durante o distanciamento social devido à COVID-19;
- ✓ Realizar uma revisão bibliográfica sobre a influência da microbiota na gênese da obesidade.

**CAPÍTULO II**  
**ARTIGOS**

**ARTIGO I**

**Intestinal rhythm and associated factors during social-distancing due to the COVID-19 pandemic**

Elaborado conforme as normas da revista: *European Journal of Nutrition*

Qualis/Capes: A1

Área: Interdisciplinar

Fator de Impacto: 4,664

**Intestinal rhythm and associated factors during social-distancing due to the COVID-19 pandemic****Running title:** Intestinal rhythm in during the COVID-19 pandemic

Amna Muhamad Abder Rauf Muhd Ibrahim Hamid<sup>1</sup>, Caroline dos Santos<sup>1,2</sup>, Diene da Silva Schlickmann<sup>1,2</sup>,  
Thalia Gama da Silva<sup>2</sup>, Patrícia Molz<sup>1,2,3</sup>, Silvia Isabel Rech Franke<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate Program in Health Promotion, Department of Health Science, University of Santa Cruz do Sul, Brazil

<sup>2</sup>Laboratory of Experimental Nutrition, Department of Health Science, University of Santa Cruz do Sul, Brazil

<sup>3</sup>Graduate Program in Medicine and Health Science, School of Medicine, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Brazil

**\*Corresponding:** \*Silvia Isabel Rech Franke, PhD – University of Santa Cruz do Sul. Email:silviafr@unisc.br

**Abstract**

**Background/objectives:** To evaluate the intestinal transit rhythm of adults, during social-distancing due to the COVID-19 pandemic, and to associate it with sex, age, physic activity, nutritional status, food frequency intake, and hydric ingest.

**Subjects/Methods:** In a descriptive cross-sectional study, we evaluated adults of both sexes, through an online questionnaire, applied during the controlled-distancing period due to the COVID-19 pandemic. Pearson's chi-square test ( $\chi^2$ ) or Fisher's exact test was used to assess the association between variables considering  $p < 0.05$ .

**Results:** A total of 142 individuals were included in the study, of which 72.5% presented an adequate intestinal rhythm and 27.5% had inadequate intestinal rhythm (19.0% and 8.5%, slow and rapid intestinal rhythm, respectively) during the period of social-distancing. There were statistical differences between intestinal rhythm and sex ( $p=0.036$ ). Moreover, verified more prevalence of slow intestinal rhythm between individuals who ingested frequently simple high-carbohydrates foods (63%,  $p=0.032$ ).

**Conclusions:** In the present study, there was a higher prevalence of adequate intestinal transit, during social-distancing, due to the COVID-19 pandemic. Women had a higher prevalence of inadequate intestinal rhythm compared to men; and frequent consumption of simple carbohydrates was associated with a higher prevalence of slow intestinal rhythm.

**Keywords** – Gastrointestinal Microbiome; Feces; Feeding behavior.

## REFERENCES

1. Oliveira A., Araújo J., Severo M., Correia D., Ramos E., Torres D. et al. Prevalence of general and abdominal obesity in Portugal: comprehensive results from the National Food, nutrition and physical activity survey 2015-2016. *BMC Public Health*. 2018; 18:614.
2. Afshin A., Forouzanfar MH., Retisma MB., Sur P., Estep k., Lee A. et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl Journal Medical*. 2017; 377:13-27.
3. Rogers GB., Keating DJ., Young RL., Wong ML., Licinio J., Wesselingh S. From gut dysbiosis to altered brain function and mental illness: mechanisms and pathways. *Mol Psychiatry*. 2016; 21:738–748.
4. Dahiya DK., Renuka, Puniya M., Shandilya UK., Dhewa T., Kumar N. et al. Gut microbiota modulation and its relationship with obesity using prebiotic fibers and probiotics: a review. *Front. Microbiol., Lausanne*. 2017; 8:1-17.
5. Duranti S., Ferrario C., Van Sinderen D., Ventura M., Turrone F. Obesity and microbiota: an example of an intricate relationship. *Genes Nutrition., New Orleans*. 2017; 12(1)1-15.
6. Lam YY., Maguire S., Palacios T., Caterson ID. Are the gut bacteria telling us to eat or not to eat? reviewing the role of gut microbiota in the etiology, disease progression and treatment of eating disorders. *Nutrients*. 2017; 9(6):602-617.
7. Liu H., Hu C., Zhang X., Jia W. Role of gut microbiota, bile acids and their cross-talk in the effects of bariatric surgery on obesity and type 2 diabetes. *J. Diabetes Investig., Bethesda*. 2018; 9 (1)13-20.
8. Simpson HL., Campbell BJ. Review article: dietary fibre–microbiota interactions. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. 2015; 42(2): 158–179.
9. Lewis SJ., Heaton KW. Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. *Scand. J. Gastroenterol., Oslo*. 1997; 32(9): 920-924.
10. Santos LA., Denise CL., Claubert ROC., Domingos LSR., Gildásio CC., Najara AB. et al. Intestinal transit time of individuals with metabolic syndrome by the bristol scale. *Journal of Medical and Biological Sciences*. 2017; 16: 338-343.
11. Donovan SM. Introduction to the special focus issue on the impact of diet on gut microbiota composition and function and future opportunities for nutritional modulation of the gut microbiome to improve human health. *Gut microbes*. 2017; 8(2): 75–81.

12. World Health Organization. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Geneva: World Health Organization; 1998. (Report of WHO Consultation on Obesity).
13. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DML, Martini LA . Inquéritos Alimentares: Métodos e Bases Científicas. 1. ed. São Paulo: Editora Manole, 2005. v. 1. 350p .
14. Brazil. Ministry of Health. General Coordination of Food and Nutrition Policy. Food guide for the Brazilian population: promoting healthy eating. Brasília: Ministry of Health; 2014.
15. Malloy-diniz LF., Costa DS., Loureiro F., Moreira L., Silveira BKS., Sadi HM., et al. Mental health in the COVID-19 pandemic: multidisciplinary practical considerations on cognition, emotion, and behavior. *Debates in Psychiatry*, 2020.
16. Schmidt FMQ., Santos VLCG., Domansky RC., Barros E., Bandeira AM., Tenório MAM. et al. Prevalence of self-reported intestinal constipation in adults in the general population. *Journal of School of Nursing USP*. 2015; 49(3):443-452.
17. De Giorgio R., Ruggeri E., Stanghellini V., Eusebi LH., Bazzoli F., Chiarioni G. Chronic constipation in the elderly: a primer for the gastroenterologist. *BMC Gastroenterol.*, Londres. 2015; 15(1):7- 16.
18. Drywién ME., Galon K. Assessment of water intake from food and beverages by elderly in Poland. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2016; 4:399-408.
19. Silva MDS., Pinho CPS., Porto C. Intestinal constipation: Prevalence and associated factors in hospital outpatients in Brazilian Northeast. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*. 2016; 75-84.
20. Cerdá B., Pérez M., Pérez-Santiago JD., Torneiro- Aguilera JF., González-Soltero R., Larrosa M. Gut Microbiota Modification: Another Piece in the Puzzle of the Benefits of Physical Exercise in Health?. *Frontiers In Physiology*, 2016; 7(1): 1-11.
21. Matsumoto M., Inoue R., Tsukahara T., Shia K., Chiji H., Matsubara N. et al. Voluntary Running Exercise Alters Microbiota Composition and Increases n-Butyrate Concentration in the Rat Cecum. *Bioscience, Biotechnology, And Biochemistry*. 2008; 72 (2):572-576.
22. Stewart J., Manmathan G., Wilkinson P. Primary prevention of cardiovascular disease: A review of contemporary guidance and literature. *Jrsm Cardiovascular Disease*. 2017; 6:1-9.








23. BAOTHMAN OA., Zamzami MA., Taher I., Abubaker J., Abu-Farha M. The role of Gut Microbiota in the development of obesity and Diabetes. *Lipids In Health and Disease*. 2016; 15(1):1-8.
24. Müller M., Canfora EE., Blaak EE. Gastrointestinal transit time, glucose homeostasis and metabolic health: modulation by dietary fibers. Creative Commons Attribution, Basileia, Suíça. 2018; 10:3.
25. Póvoa H. How the digestive system affects our emotions, regulates our immunity and functions as an intelligent organ. 2002; 224.
26. Fuller S., Beck E., Salman H., Tapsell L. New horizons for the study of dietary fiber and health: a review. *Hum Nutr Plant Food*. 2016; 71(1):1-12.
27. Galvão-alves J. Intestinal Constipation. *Gastroenterologia*. 2013; 101:2.
28. Sommer F., Anderson JM., Bharti R., Raes J., Rosenstiel P. The resilience of the intestinal microbiota influences health and disease. *Nature Reviews Microbiology*. 2017; 15: 630–638.
29. Fandriks L. Roles of the gut in the metabolic syndrome: An overview. *J. Intern. Med*. 2017; 281:319–336.



## Figure Legends

## Bristol Stool Scale (BSS)

---

	Type 1
	Type 2
	Type 3
	Type 4
	Type 5
	Type 6
	Type 7

**Figure 1.** Characteristics and descriptions of feces, according to the Bristol Stool Scale.

**Table 1.** Association between demographic and dietetic characteristics with bowel rhythm of individuals in social-distancing by COVID-19 ( $n=142$ ).

Variables	All individuals ( $n=142$ )	Bowel Rhythm		p*
		Adequate ( $n=103$ )	Inadequate ( $n=39$ )	
<i>Sociodemographic variables</i>				
<b>Sex</b>				<b>0.036</b>
Female	108 (76.1)	83 (80.6)	25 (64.1)	
Male	34 (23.9)	20 (19.4)	14 (35.9)	
<b>Age range</b>				0.234
Up to 40 years	113 (79.6)	84 (81.6)	29 (74.4)	
More than 40 years	29 (20.4)	19 (18.4)	10 (25.6)	
<b>Physical exercise during social-distancing</b>				0.446
Inactive	48 (33.8)	34 (33.0)	14 (35.9)	
Active	94 (66.2)	69 (67.0)	25 (64.1)	
<b>Nutritional status (<math>n=67</math>)</b>				0.223
Eutrophia	41 (61.2)	33 (64.7)	8 (50.0)	
Overweight/obesity	26 (38.8)	18 (35.3)	8 (50.0)	
<i>Dietetics variables</i>				
<b>Intake of simple high-carbohydrates foods</b>				0.552
Infrequent	65 (45.8)	56 (54.4)	21 (53.8)	
Frequent	77 (54.2)	47 (45.6)	18 (46.2)	
<b>Intake of whole food</b>				0.449
Infrequent	100 (70.4)	31 (30.1)	11 (28.2)	
Frequent	42 (29.6)	72 (69.9)	28 (71.8)	
<b>Intake of processed foods</b>				0.604
Infrequent	120 (84.5)	87 (84.5)	33 (84.6)	
Frequent	22 (15.5)	16 (15.5)	6 (15.6)	
<b>Hydric ingestion</b>				0.489

Insufficient	23 (16.2)	19 (18.4)	4 (10.3)
Regular	93 (65.5)	66 (64.1)	27 (69.2)
Sufficient	26 (18.3)	18 (17.5)	8 (20.5)

---

\*According to Pearson's chi-square ( $\chi^2$ ) test or Fisher's exact test. Statistical tests were considered significant if  $p < 0.05$

**Table 2.** Association between demographic and dietetic characteristics with rapid and slow bowel rhythm of individuals in social-distancing by COVID-19 ( $n=39$ ).

Variables	All individuals ( $n=39$ )	Bowel Rhythm		p*
		Rapid ( $n=12$ )	Slow ( $n=27$ )	
<b>Sex</b>				0.440
Female	25 (64.1)	7 (58.3)	18 (66.7)	
Male	14 (35.9)	5 (41.7)	9 (33.3)	
<b>Age</b>				0.130
Up to 40 years	29 (74.4)	7 (58.3)	22 (81.5)	
More than 40 years	10 (25.6)	5 (41.7)	5 (18.5)	
<b>Physical exercise during social-distancing</b>				0.440
Inactive	14 (35.9)	5 (41.7)	9 (33.3)	
Active	25 (64.1)	7 (58.3)	18 (66.7)	
<b>Nutritional status</b>				0.862
Eutrophia	8 (50.0)	3 (60.0)	5 (45.5)	
Overweight/obesity	8 (50.0)	2 (40.0)	6 (55.5)	
<b><i>Dietetic variables</i></b>				
<b>Simple high-carbohydrates foods intake</b>				<b>0.032</b>
Infrequent	19 (48.7)	9 (75.0)	10 (37.0)	
Frequent	20 (51.3)	3 (25.0)	17 (63.0)	
<b>Whole food intake</b>				0.640
Infrequent	29 (74.4)	9 (75.0)	20 (74.1)	
Frequent	10 (25.6)	3 (25.0)	7 (25.9)	
<b>Processed foods intake</b>				0.140
Infrequent	34 (87.2)	12 (100.0)	22 (81.5)	
Frequent	5 (12.8)	0 (0.0)	5 (18.5)	
<b>Hydric ingestion</b>				0.301
Insufficient	4 (10.3)	0 (0.0)	4 (14.8)	
Regular	27 (69.2)	10 (83.3)	17 (63.0)	

---

Sufficient	8 (20.5)	2 (16.7)	6 (22.2)
------------	----------	----------	----------

---

\*According to Pearson's chi-square ( $\chi^2$ ) test or Fisher's exact test. Statistical tests were considered significant if  $p < 0.05$

## **ARTIGO II**

### **Influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade: revisão integrativa da literatura**

Elaborado conforme as normas da revista: Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento  
Qualis/Capes: B2  
Área: Interdisciplinar

## **INFLUÊNCIA DA MICROBIOTA INTESTINAL NA GÊNESE DA OBESIDADE: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Amna Muhamad Abder Rauf Muhd Ibrahim Hamid<sup>1</sup>

Patrícia Molz<sup>1,2</sup>

Silvia Isabel Rech Franke<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, Brasil.

**Correspondência:** \* Silvia Isabel Rech Franke – Universidade de Santa Cruz do Sul. Endereço- Santa Cruz do Sul/RS- Brasil. CEP: Telefone- 51999947595. E-mail: silviafr@unisc.br.

## RESUMO

**Introdução e objetivo:** A microbiota intestinal desempenha papel fundamental na resposta imunológica dos seres humanos. Pesquisas evidenciam, que mudanças nas proporções dos filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes* e padrões alimentares (dietas), podem estar associados à obesidade. Em virtude disso, esse trabalho teve como objetivo descrever a influência da microbiota intestinal e sua relação com a obesidade.

**Materiais e métodos:** Foi realizado um levantamento de artigos com experimentação animal e ensaios clínicos, entre os anos 2005 a 2020, nas bases de dados: *Pubmed* e Google acadêmico, utilizando os seguintes termos de pesquisa: Obesidade, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* e Microbioma intestinal, explorando a relação entre obesidade e microrganismos, que avaliassem as seguintes questões: “*Firmicutes* e *Bacteroidetes* são indicador/fator de risco para obesidade? ”; “A dieta influencia na diversidade da microbiota intestinal e peso corporal? ”. **Resultados:** Foram analisados onze artigos que atendiam aos critérios de inclusão, estes demonstraram evidências e correlação entre a microbiota intestinal e obesidade. **Conclusão:** Algumas pesquisas referidas neste estudo, identificam proporções aumentadas de *Firmicutes* quando comparada a de *Bacteroidetes* na microbiota intestinal de obesos; e os autores também relatam que há existência da relação entre a obesidade e o tipo de dieta ingerida, influenciando também em mudanças nas proporções dos filos (*Firmicutes* e *Bacteroidetes*), mas estas evidências são desconstruídas por outros autores.

**Palavras Chaves:** Obesidade, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* e Microbiota intestinal.

## INFLUENCE OF THE INTESTINAL MICROBIOTA IN THE GENESIS OF OBESITY: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

### ABSTRACT

**Introduction and objective:** The intestinal microbiota plays a fundamental role in the human immune response. Research shows that changes in the proportions of the *Firmicutes* and *Bacteroidetes* phyla and dietary patterns (diets) may be associated with obesity. As a result, this study aimed to describe the influence of the intestinal microbiota and its relationship with obesity. **Materials and methods:** A survey of articles with animal experimentation and clinical trials was carried out, between the



years 2005 to 2020, in the databases: Pubmed and Google academic, using the following search terms: Obesity, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* and intestinal microbiome, exploring the relationship between obesity and microorganisms, to assess the following questions: “*Firmicutes* and *Bacteroidetes* are an indicator / risk factor for obesity? ”; “Does the diet influence the diversity of the intestinal microbiota and body weight? ”. **Results:** Eleven articles that met the inclusion criteria were analyzed, which demonstrated evidence and correlation between the intestinal microbiota and obesity. **Conclusion:** Some research referred to in this study, identified increased proportions of *Firmicutes* when compared to *Bacteroidetes* in the intestinal microbiota of obese people; and the authors also report that there is a relationship between obesity and the type of diet eaten, also influencing changes in the proportions of the phyla (*Firmicutes* and *Bacteroidetes*), but this evidence is deconstructed by other authors.

**Keywords:** Obesity, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* and intestinal microbiota.

## REFERÊNCIAS

- Dibaise, J.K. e colaboradores. *Gut microbiota and its possible relationship with obesity*. Mayo Clin Proceedings. v. 83, p. 4, n. 460-9, 2008.
- Diamant, M.; Blaak, E.E.; Vos, W.M. Do nutrient-gutmicrobiota interactions play a role in human obesity, insulin resistance and type 2 diabetes? *Obes Rev*; v. 12, n. 4, p.272-81, 2011.
- Duncan, S. H. e colaboradores. *Human colonic microbiota associated with diet, obesity and weight loss*. *International Journal of Obesity*, v. 32, p. 1720–1724, 2008.

- Frota, K.M.G. e colaboradores. Effect of prebiotics and probiotics on the gut microbiota and metabolic changes in obese individuals; *Nutrire*; v. 40, n.2, p.173-187, 2015.
- Fleissner, C.K., e colaboradores. *Absence of intestinal microbiota does not protect mice from diet-induced obesity*. *British journal of nutrition*, v.104, n.6, p. 919-29, 2010.
- Hildebrant, M.A. e colaboradores. High-Fat Diet Determines the Composition of the Murine Gut Microbiome Independently of Obesity. *Gastroenterologia*, v. 137, p.1541-1544, 2009.
- Hold, G.L. e colaboradores. Papel da microbiota intestinal na patogênese da doença inflamatória intestinal: O que aprendemos nos últimos 10 anos? *World J Gastroenterol*; v.20, p.1192–1210, 2014.
- Jumpertz, R. *Energy-balance studies reveal associations between gut microbes, caloric load, and nutriente absorption in humans*. *American Journal Clinical Nutrire*. v. 94, p. 1, n. 58-65, 2011.
- Ley, R.E.; Peterson, D.A.; Gordon, J.I. Forças ecológicas e evolutivas que moldam a diversidade microbiana no intestino humano. *Célula*; v.124, p. 837–848, 2006.
- Ley, R. E., Backhed, F., Turnbaugh, P., Lozupone, C. A., Knight, R. D., Gordon, J. I. *Obesity alters gut microbial ecology*. *Proc. Natl Acad Sci. USA*. v. 102, n.31, p. 11070-11075, 2005.
- Li, X. e colaboradores. Bamboo shoot fiber prevents obesity in mice by modulating the gut microbiota. *Scientific Reports*; v. 6, p.32953, 2016.
- Mills, S. e colaboradores. Precision Nutrition and the Microbiome, Part I: Current State of the Science. *Nutrients*; v. 11, n. 4, p. 923.
- Mukherjee e colaboradores. Gut microbes as future therapeutics in treating inflammatory and infectious diseases: Lessons from recent findings. *J Nutr Biochem*; v.61, p. 111-128, 2018.
- Musso, G.; Gambino, R.; Cassader, M. Obesity, diabetes, and gut microbiota: the hygiene hypothesis expanded? *Diabetes Care*; v.33, n.10, p.2277-84, 2010.
- Passos, M. C. F.; Moraes- filho, J. P. *Microbiota intestinal em doenças digestivas*. *Arquivos de gastroenterologia*, 2017.
- Pistelli, G.C.; Costa, C.E.M. *Bactérias intestinais e obesidade*. *Revista saúde e pesquisa*.v.3, n.1, p. 115-6, 2010.
- Requena, T. *Papel de microbiota intestinal em obesidade humana*. *Alimentação, Nutrição e Saúde*. v. 20, n. 2, p. 25-35, 2013.

Sartor, R.B. Genetics e interações ambientais moldam o microbioma intestinal para promover doença intestinal inflamatória versus homeostase da mucosa. *Gastroenterologia*, v.139, p. 1816–1819, 2010.

Schwartz, A. e colaboradores. *Microbiota and SCFA in Lean and Overweight Healthy Subjects*. *Obesity*. v.18, n.1, p 190-5, 2010.

Silvia-júnior, V. L. e colaboradores. *Obesidade e microbiota intestinal - o que sabemos até agora*. Medical Express. São Paulo, v. 4, n.4, 2017.

Zhang, X. e colaboradores. Alterações estruturais da microbiota intestinal durante a prevenção da obesidade e da resistência à insulina mediada por berberina em ratos alimentados com dieta rica em gordura. *Journal pone*, 2012.

WHO World Health Organisation Fact Sheet on Obesity and Overweight. (accessed on 2020);2018.

**CAPÍTULO III**  
**CONCLUSÕES GERAIS**

## CONCLUSÕES GERAIS

Em relação ao ritmo de trânsito intestinal, durante o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, foi possível observar que:

- Entre os 142 participantes avaliados, a maioria apresentou ritmo intestinal adequado 72,5% e 27,5% apresentaram ritmo intestinal inadequado (19,0% ritmo intestinal lento e 8,5% ritmo intestinal rápido).
- As mulheres apresentaram significativamente maior prevalência de ritmo intestinal inadequado em relação aos homens.
- O ritmo intestinal lento foi associado à ingestão frequente de alimentos com alto teor de carboidratos simples.
- Não houve associação significativa entre o ritmo intestinal lento e rápido com a idade, sexo, atividade física, estado nutricional, ingestão alimentar de alimentos integrais e industrializados e ingestão hídrica.

Em relação à revisão integrativa da literatura sobre a influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade, foi possível verificar que:

- Algumas pesquisas, identificam proporções aumentadas de *Firmicutes* quando comparada a de *Bacteroidetes* na microbiota intestinal de obesos; e autores também relatam que há existência da relação entre a obesidade e o tipo de dieta ingerida, influenciando também nas mudanças das proporções dos filos (*Firmicutes* e *Bacteroidetes*), mas estas evidências são desconstruídas por outros autores.
- São necessários mais estudos, que avaliem o efeito da dieta sobre a microbiota intestinal, bem como a relação das mudanças nas proporções dos filos *Firmicutes* e *Bacteroidetes* com a obesidade, pois a relação entre a obesidade e a microbiota intestinal humana é altamente complexa e difícil de ser interpretada.

**CAPÍTULO IV**  
**NOTA À IMPRENSA**

## RITMO INTESTINAL DURANTE O DISTANCIAMENTO DEVIDO À PANDEMIA DA COVID-19

Pesquisa realizada em 2020, através do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) – RS, buscou identificar o ritmo de trânsito intestinal, durante o distanciamento social, devido à pandemia da COVID-19. Esta pesquisa é resultado da dissertação da mestranda, Amna Muhamad A. R. M. I. Hamid, sob orientação da Dr<sup>a</sup>. Silvia Isabel Rech Franke, intitulada “*Ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da Covid-19, e a influência da microbiota na gênese da obesidade*”.

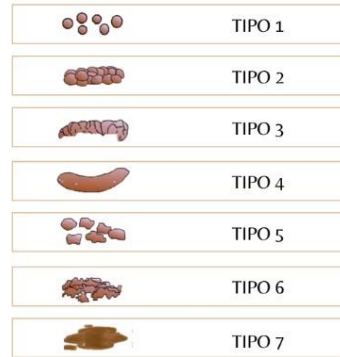
Em virtude do distanciamento social devido à pandemia da COVID-19, mudanças no estilo de vida das pessoas podem acarretar três tipos de desfecho: excesso de peso/comer compulsivo; estabilização/melhora no padrão alimentar; e perda de peso/diminuição de ingestão de calorias. Diante disso, avaliar o ritmo do trânsito intestinal se torna uma alternativa para monitorar o estado de saúde dos indivíduos, visto que este órgão está diretamente relacionado à imunidade e também possui associação com desencadeamento de várias patologias, principalmente a obesidade, que pioram o prognóstico de pessoas infectadas pelo novo coronavírus.

O estudo contou com a participação de 142 adultos de ambos os sexos, com idade entre 18-59 anos, que responderam a um questionário *online*, entre abril a maio de 2020, durante o período de distanciamento social devido à pandemia da COVID-19. Pelo questionário autoreferido avaliou-se o ritmo intestinal por meio da Escala de Bristol e fatores associados sexo, idade, dados antropométricos (peso e estatura auto referidos), prática de atividade física, frequência alimentar e ingestão hídrica. A partir da Escala de consistência de fezes de Bristol (imagens) (Figura 1), os indivíduos indicaram como estava o seu trânsito intestinal, marcando a opção que mais se assemelhava as suas fezes com maior frequência.

Os resultados da pesquisa, durante o distanciamento social, mostraram prevalência de trânsito intestinal inadequado para 27,5% dos indivíduos, sendo que as mulheres apresentaram maior prevalência de ritmo intestinal inadequado em relação aos homens. O ritmo intestinal lento foi associado ao consumo frequente de carboidratos simples. Além disso, não houve associação entre o ritmo intestinal e outros fatores associados (faixa etária, prática de exercício físico, estado nutricional, ingestão alimentar e ingestão hídrica).



Escala de Bristol para  
Consistência de Fezes (EBCF)



**Figura 1.** Escala de consistência de fezes de Bristol.

**CAPÍTULO V**  
**RELATÓRIO DE CAMPO**

## RELATÓRIO DE CAMPO

No início do mestrado houve uma primeira proposta de projeto intitulado “*AUTOPERCEPÇÃO DA IMAGEM CORPORAL: construção e validação de escala de silhuetas para praticantes de exercício físico*” que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), sob parecer nº 024250/2019. Este projeto tinha como objetivo, construir e validar escala de silhuetas para praticantes de exercício físico para avaliar autopercepção da imagem corporal, segundo percentual de gordura, IMC e circunferências. No entanto, durante o período de execução das coletas de dados, a presente pesquisadora, no final da sua gestação teve que interromper as coletas. Após este período de licença maternidade, pode-se retomar as coletas, que novamente foram interrompidas, em função da pandemia da COVID-19. Para não atrasar o prazo de entrega da dissertação, em virtude de não se saber quando as coletas de dados poderiam ser retomadas, a professora orientadora propôs a realização de uma nova pesquisa dentro do projeto “*Uso de suplementos alimentares na prática esportiva em academias: efeitos sobre a composição corporal, danos renal e hepático, acidose sanguínea, citotoxicidade e estabilidade genômica*” que tem por objetivo avaliar o estilo de vida, hábitos de prática de exercícios e alimentação de usuários de academias, brasileiros, durante o período de isolamento devido à pandemia da COVID-19.

Dessa forma, o presente relatório de campo refere-se a um conjunto de dados do projeto referido que foi devidamente protocolado e aprovado para execução em 2020 pelo CEP da Unisc, sob o parecer nº 20.20.170. Para esta dissertação utilizou alguns dados coletados durante o período de distanciamento social e pode-se desenvolver a pesquisa intitulada “*Ritmo intestinal e fatores associados, durante o distanciamento social devido à pandemia da Covid-19 e influência da microbiota intestinal na gênese da obesidade*”.

Entre abril a maio de 2020, um questionário *online* foi disponibilizado na plataforma *Google forms*, sendo auto aplicado durante o período de distanciamento social em virtude da pandemia da COVID-19. Consentimentos informados foram obtidos. Para a presente pesquisa foram excluídos indivíduos com idade superior a 59 anos ou que apresentaram questionários incompletos.

O questionário *online* aplicado durante o período de isolamento social continha questões referentes a sexo, idade, dados antropométricos (peso e estatura auto referidos), prática de atividade física, ingestão hídrica, frequência alimentar e a Escala de Bristol.

A partir da Escala de consistência de fezes de Bristol, os indivíduos assinalavam dentre as opções de imagens referente ao trânsito intestinal, a opção (imagem) que mais se assemelhava as suas fezes com maior frequência dentre as três categorias: i) ritmo intestinal lento (Tipos 1 e 2), ii) ritmo intestinal adequado (Tipos 3 e 4) e iii) ritmo intestinal rápido (Tipos 5, 6 e 7). Posteriormente, utilizando dados de 142 indivíduos realizou-se análise estatística. As variáveis categóricas foram expressas em valores absolutos e porcentagens. Para análise estatística, utilizou-se o teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson ou exato de Fisher para avaliar a associação entre os fatores associados e ritmo intestinal. O nível de significância empregado foi de  $p < 0,05$ .

Optou-se também pela realização de uma pesquisa bibliográfica sobre os efeitos da microbiota intestinal na gênese da obesidade, que poderá embasar pesquisas futuras, sobre o desencadeamento desta patologia, visto que ela também piora o prognóstico de indivíduos infectados pela COVID-19.

Houve algumas limitações referente ao presente estudo, dentre elas citam-se o peso e a estatura autorreferidos, o extenso questionário a ser respondido e a identificação da consistência das fezes na escala de Bristol. Para as próximas pesquisas sugere-se que as avaliações antropométricas e aplicação da escala de Bristol, sejam realizadas presencialmente, para maior precisão dos resultados e que os questionários não sejam tão extensos, pois isso pode gerar cansaço nos indivíduos, fazendo com que respondam sem precisão nas respostas ou desistam de respondê-las até o final.

Entretanto, mesmo com as limitações do estudo, tem-se a gratificação em realizar uma pesquisa que irá contribuir para que muitos indivíduos entendam a importância da auto avaliação da saúde, através do ritmo de trânsito intestinal. No atual momento vivido, no qual o distanciamento social devido à pandemia da COVID-19 faz-se necessário, é de grande importância que os indivíduos possam compreender que as alterações nas rotinas de vida podem ocasionar modificações no trânsito intestinal, podendo comprometer o estado de saúde e a homeostase.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.B. et al. Disbiosis intestinal. *Rev Bras Nutr Clin*; V.24, n.1, p.8-65, 2009.
- ANDRADE, V.L.A. et al. Obesity and intestinal microbiota. *Revista Medica Minas Gerais*. v. 25, n.4, p. 583-589, 2015.
- ALMEIDA, L. B. et al. Disbiosis intestinal. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, v. 24, n.1, p. 58-65, 2009.
- BLAAK, E.E. Carbohydrate quantity and quality and cardio-metabolic risk. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care*; V.19, P. 289–293, 2016.
- CANI, P.D. et al. Changes in gut microbiota control inflammation in obese mice through a mechanism involving GLP-2-driven improvement of gut permeability. *Gut*, v.58, p.1091–1103, 2009.
- CRANE, J.D. et al. Inhibiting peripheral serotonin synthesis reduces obesity and metabolic dysfunction by promoting brown adipose tissue thermogenesis. *Nat Med*; v.21, p.166–172, 2015.
- DAHIYA, D. K. et al. Gut microbiota modulation and its relationship with obesity using prebiotic fibers and probiotics: a review. *Front. Microbiol.*, Lausane, v. 8, p.1-17, 4 abr. 2017.
- DING, S. et al. Dieta rica em gordura: as interações com bactérias promovem inflamação intestinal que precede e se correlaciona com a obesidade e resistência à insulina no camundongo. *plos one*; v.5, p. 12- 191, 2010.
- DROSSMANN, D.A. The functional gastrointestinal disorders and the Rome II process. *Gut*; v.45, n;2, p.1-5, 1999.
- DUGAS, L.R. et al. O microbioma intestinal obeso através da transição epidemiológica. *Emerg Temas Epidemiol*. v. 13, n.2, 2016.
- DURANTI, S. et al. Obesity and microbiota: an example of an intricate relationship. *Genes Nutr.*, New Orleans, v. 12, n. 1, p.1-15, June 2017.
- EVERARD, A. et al. Microbioma de camundongos tratados com prebióticos revela novos alvos envolvidos na resposta do hospedeiro durante a obesidade. *ISME J*. v.8, p.2116-2130, 2014.
- EVERARD, A. et al. A conversa cruzada entre a *Akkermansia muciniphila* e o epitélio intestinal controla a obesidade induzida pela dieta. *Proc Natl Acad Sci USA*. v.110, p.9066-9071, 2013.
- FERREIRA, G. S. Disbiose intestinal: aplicabilidade dos prebióticos e dos probióticos na recuperação e manutenção da microbiota intestinal. Centro Universitário Luterano de Palmas. Palmas- TO, 2014.

- FERNANDES, E. S.; BLASI, T. C. Intestinal constipation related to water intake in women. *Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria*, v. 11, n. 1, p. 53-60, 2010.
- GALVÃO-ALVES, J. Constipação intestinal. *gastroenterologia*. v. 101, n. 2, 2013.
- GHAISAS, S.; MAHER, J.; KANTHASAMY, A. Intestinal microbiome in health and disease: linking the microbiome-intestine-brain axis and environmental factors in the pathogenesis of systemic and neurodegenerative diseases. *Pharmacol ther.* v. 158, p. 52-62, 2017.
- KONTTINEN, H. Emotional eating and obesity in adults: the role of depression, sleep and genes. *Proc Nutr Soc.* v.26, p.1-7, 2020.
- KOREM T, et al. Bread affects clinical parameters and induces gut Microbiome-Associated personal glycaemic responses. *Cell Metab*; v.25, p. 1243–53, 2017.
- KWA, M. et al. Intestinal microbiome and estrogen receptor - positive female breast cancer. *Journal of the national Cancer institute.* v. 108, n. 8, 2016.
- LE CHATELIER, E. et al. Richness of human gut microbiome correlaciona-se com marcadores metabólicos. *Natureza*; v.500, p.541-546, 2013.
- LUZI, L.; RADAELLI, M.G. Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID19 pandemic. *Acta Diabetol.* V.10, p.1007- 00592-020-01522-8, 2020.
- MALLOY-DINIZ, L.F et al. Mental health in the COVID-19 pandemic: multidisciplinary practical considerations on cognition, emotion, and behavior. *Debates em psiquiatria - Ahead of print*, 2020.
- MAYER, E.A.; TILLISCH, K. The brain-gut axis in abdominal pain syndromes. *Annu Rev Med*; v.62, p.381–396, 2011.
- MORAES, A. C. F. et al. Intestinal microbiota and cardiometabolic risk: mechanisms and diet modulation. *Arq. Bras. Endocrinol Metab.*; v. 58, p. 4, 2014.
- MULLER, M.; CANFORA, E.E.; BLAAK, E.E. Tempo de trânsito gastrointestinal, homeostase da glicose e saúde metabólica: modulação por fibras alimentares. *Nutrientes*. v. 10, n. 3, p. 275, 2018.
- PALUDO, R. M.; MARIN, D. relação entre candidíase de repetição, disbiose intestinal e suplementação com probióticos: uma revisão. *Destques Acadêmicos, Lajeado*, v. 10, n. 3, p. 46-57, 2018.
- PAPATHANASOPOULOS, A.; CAMILLERI, M. Dietary fiber supplements: Effects in obesity and metabolic syndrome and relationship to gastrointestinal functions. *Gastroenterology*; V.138, P.65–72, 2010.
- PATTERSON, E. et al. Gut microbiota, obesity and diabetes. *Postgrad Med J*; v.92, p. 286–300, 2016.

- PISCH, P.C et al. Intestinal Problems Related to the Way of Life in Aged People of a Third Age Club. UNOPAR. *Cient Ciênc Biol Saúde*; v.15, n.3, p.207-13, 2013.
- PUIG-DOMINGO, M.; MARAZUELA, M.; GIUSTINA, A. COVID-19 and endocrine diseases. A statement from the European Society of Endocrinology. *Endocrine*. V.68, p.2-5, 2020.
- PEREIRA, I.G.; FERRAZ, I.A.R. Suplementação de glutamina no tratamento de doenças associadas à disbiose intestinal. *Revista Brasileira de Saúde Funcional*, 2017.
- RABOT, S. et al. Germ-free C57BL/6J mice are resistant to high-fat-diet-induced insulin resistance and have altered cholesterol metabolism. *The fASEB journal*; v. 24, p. 12, 2010.
- RODRIGUEZ, J. et al. Discovery of the gut microbial signature driving the efficacy of prebiotic intervention in obese patients. *Gut microbiota*; V. 0, P. 1–13, 2020.
- ROGERS, G. B. et al. Da disbiose intestinal à função cerebral alterada e doença mental: mecanismos e vias. *Psiquiatria molecular*. v. 21, p. 738- 748, 2016.
- SAAD, R.J. et al. As fezes se formam e a frequência se correlacionam com o trânsito todo e cólon? Resultados de um estudo multicêntrico em indivíduos constipados e controles saudáveis. *Gastroenterol*; v.105, p. 403-411, 2010.
- SANTOS, L. A. et al. Intestinal transit time of individuals with metabolic syndrome by the bristol scale. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*. v. 16, n. 3, p. 338-343, 2017.
- SIMONNET, A. et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesity (Silver Spring)*. V. 10, p.1002-22831, 2020).
- SONNENBURG, J.L.; BACKHED, F. Interações dieta-microbiota como moderadores do metabolismo humano. *Natureza*. v.535, p. 56–64, 2016.
- SPEZIA, G. et al. Microbiota intestinal e sua relação com a obesidade. *Revista Brasileira Obesidade Nutrição Emagrecimento*. v. 3, n. 15, p. 260-7, 2009.
- TILG, H.; MOSCHEN, A.R. Microbiota e diabetes: Uma relação em evolução. *O intestino*; v. 63, p. 1513-1521, 2014.
- TREMAROLI, V.; BACKHED, F. Interações funcionais entre a microbiota intestinal e o metabolismo hospedeiro. *A natureza*; v. 489, p.242-249, 2012.
- TURNBAUGH, P. J. et al. Um microbioma intestinal em gêmeos obesos e magros. *Natureza*; v. 457, p. 480-484, 2009.
- VERBEKE, K.A. et al. Towards microbial fermentation metabolites como marcadores para benefícios para a saúde de prebióticos. *O Nutr. Rev*; v.28, p. 42-66, 2015.

WU, M.; MCNULTY, N.P.; RODIONOV DA, et al. Genetic determinants of in vivo fitness and diet responsiveness in multiple human gut Bacteroides. *Science*; v.350, p. 5992, 2015.

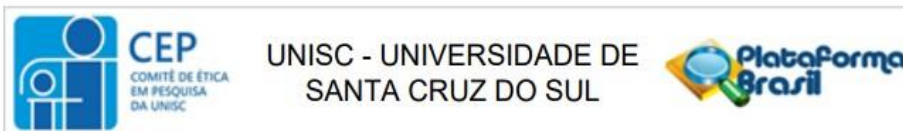
YANO, J.M. et al. Indigenous bacteria from the gut microbiota regulate host serotonin biosynthesis. *Cell*; v.161, p. 264–276, 2015.

ZEEVI, D. et al. Personalized nutrition by prediction of glycemic responses. *Cell*; v. n.163, p. 1079–94, 2015.



**ANEXOS**

## ANEXO A

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DA EMENDA**

**Título da Pesquisa:** Uso de suplementos alimentares na prática esportiva em academias: efeitos sobre a composição corporal, danos renal e hepático, acidose sanguínea, citotoxicidade e estabilidade genômica

**Pesquisador:** Silvia Isabel Rech Franke

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 66969817.0.0000.5343

**Instituição Proponente:** Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.968.820

**Apresentação do Projeto:**

O Conselho do CEP-UNISC é conhecedor da Emenda 2 (E2) do projeto em tela. A nova emenda justifica-se em razão do acréscimo de 3 novos objetivos à pesquisa, motivados pelo COVID-19. Esses objetivos são:

- a) Avaliar e associar os dados sobre estilo de vida no período de isolamento social;
- b) Avaliar e associar os hábitos da prática de exercícios físicos no período de isolamento social; e,
- c) Avaliar e associar a alimentação por meio inquéritos alimentares no período de isolamento social.

O Conselho do CEP-UNISC aprova os novos objetivos e a reestruturação do projeto de pesquisa. Não haverá alteração de metodologias e os procedimentos éticos permanecem garantidos.

**Objetivo da Pesquisa:**

O Conselho do CEP-UNISC é conhecedor da Emenda 2 (E2) do projeto em tela. A nova emenda justifica-se em razão do acréscimo de 3 novos objetivos à pesquisa, motivados pelo COVID-19. Esses objetivos são:

- a) Avaliar e associar os dados sobre estilo de vida no período de isolamento social;
- b) Avaliar e associar os hábitos da prática de exercícios físicos no período de isolamento social; e,
- c) Avaliar e associar a alimentação por meio inquéritos alimentares no período de isolamento social.

## ANEXO B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### **TÍTULO DO PROJETO: Uso de suplementos alimentares na prática esportiva em academias: efeitos sobre a composição corporal, danos renal e hepático, acidose sanguínea, citotoxicidade e estabilidade genômica**

Com intuito de melhorar o entendimento do impacto da suplementação alimentar em adeptos da prática de exercício físico em academias, permitindo entender com mais detalhes a relação de forma que possa auxiliar no desenvolvimento de estratégias para o manejo clínico-dietético da suplementação alimentar, minimizando o impacto negativo sobre a saúde, o presente trabalho tem como objetivos avaliar e comparar os efeitos do consumo de suplementos alimentares associado à dieta habitual consumida em praticantes de exercícios físicos em academias, avaliando os efeitos sobre a composição corporal, as possíveis alterações sobre os marcadores bioquímicos da função renal e hepática, acidose sanguínea, bem como sobre a citotoxicidade, a genotoxicidade e estresse oxidativo. Para analisarmos essas possíveis associações, você precisará de nos informar dados demográficos, de saúde e estilo de vida, bem como de atividade física realizada. Também será aplicado um questionário sobre o uso e frequência de uso de suplementos alimentares e de consumo alimentar e de líquidos. A avaliação da composição corporal será avaliada por meio das balanças digitais G-Tech e Omron e serão mensurados peso, peso muscular, massa óssea, gordura visceral, gordura corporal, percentual de gordura corporal, índice de água corpórea. Para avaliar os marcadores bioquímicos da função renal e hepática, pH sanguíneo, citotoxicidade, genotoxicidade, estresse oxidativo e dano de reparo no DNA, será realizado uma coleta sanguínea (4 mL), não necessitando estar em jejum, bem como será coletado células da mucosa oral recolhidas na região interna da bochecha, utilizando uma escova de modelo cytobrush. Essas coletas levarão cerca de 10 minutos, e para isso, a coleta do material será totalmente descartável e estéril, e será realizado por pessoas devidamente capacitadas nas academias e posterior análise que será realizada no laboratório de Nutrição Experimental da Universidade de Santa Cruz do Sul/RS. Os benefícios da pesquisa serão de orientar aos participantes, após a entrevista, a importância do uso de suplementos alimentares de forma adequada e alertar os possíveis riscos adversos à saúde. Além, disso será planejado ações e estratégias para orientações que visam melhorar o entendimento do impacto da suplementação alimentar sobre a composição corporal, as possíveis alterações sobre os marcadores renal e hepático, acidose sanguínea, a citotoxicidade, a genotoxicidade e estresse oxidativo, minimizando o impacto negativo sobre a saúde.

É de grande importância ressaltar que esta pesquisa não trará riscos para a saúde para você, bem como não terá nenhum custo ao participar da pesquisa.

A concordância ou não de participar da pesquisa não implicará de maneira alguma com qualquer modificação na sua rotina na academia.

Todas as informações coletadas, permanecerão em total sigilo, para não expor os participantes deste estudo. As informações obtidas no questionário e de danos renal e hepático, acidose sanguínea, citotoxicidade e estabilidade genômica, serão apenas utilizados para esta pesquisa, e o material coletado não será identificado o nome dos participantes.

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, declaro que autorizo a minha participação neste projeto de pesquisa, pois fui informado, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios, assim como das alternativas às quais poderia ser submetido, todos acima listados.

Ademais, declaro que, quando for o caso, autorizo a utilização de minha imagem e voz de forma gratuita pelo pesquisador, em quaisquer meios de comunicação, para fins de publicação e divulgação da pesquisa, desde que eu não possa ser identificado através desses instrumentos (imagem e voz).

Fui, igualmente, informado:

- da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida a cerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuação de meu cuidado e tratamento;
- da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa;
- do compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a minha vontade em continuar participando;
- da disponibilidade de tratamento médico e indenização, conforme estabelece a legislação, caso existam danos a minha saúde, diretamente causados por esta pesquisa;
- de que se existirem gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.

O Pesquisador Responsável por este Projeto de Pesquisa é Prof. Dr<sup>a</sup> Silvia Isabel Rech Franke (Fone: 05199947595).

O presente documento foi assinado em duas vias de igual teor, ficando uma com o voluntário da pesquisa ou seu representante legal e outra com o pesquisador responsável. O Comitê de Ética em Pesquisa responsável pela apreciação do projeto pode ser consultado, para fins de esclarecimento, através do telefone: 051 3717 7680.

## ANEXO C

### NORMAS DOS ARTIGOS

#### Normas do Artigo I

<https://www.springer.com/journal/394/submission-guidelines#Instructions%20for%20Authors%20Manuscript%20Submission>

#### Normas do Artigo II

<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/about/submissions>

## ANEXO D

**COMPROVANTE DE SUBMISSÃO**

Welcome to your Research Square Dashboard, where you can track the status of your manuscript "Intestinal rhythm and associated factors during social-distancing due to the COVID-19 pandemic" that is under consideration at European Journal of Clinical Nutrition. To access your Dashboard and start tracking the progress of your manuscript through peer review, you must first set your password.

[Set password](#)

Please note that the peer review process, including all editorial communications, will continue through the manuscript tracking system. All queries about your manuscript's peer review process should be directed to the journal.

Let us know if you have any questions or feedback - we'd love to hear from you.

Sincerely,

The Research Square Team

[Research Square](#)

*A preprint platform that makes research communication faster, fairer, and more useful.*