

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA

Mariane Rosa

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA COM  
INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS, ANTROPOMÉTRICOS E  
DIETÉTICOS EM IDOSOS DA COMUNIDADE**

Santa Maria, RS  
2022

**Mariane Rosa**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA COM  
INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS, ANTROPOMÉTRICOS E DIETÉTICOS  
EM IDOSOS DA COMUNIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Gerontologia**.

Orientadora: Profa. Dra. Loiva Beatriz Dallepiane

Santa Maria, RS  
2022

Rosa, Mariane  
ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA COM  
INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS, ANTROPOMÉTRICOS E  
DIETÉTICOS EM IDOSOS DA COMUNIDADE / Mariane Rosa.- 2022.  
102 p.; 30 cm

Orientador: Loiva Beatriz Dallepiane  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Educação Física e desportos, Programa de  
Pós-Graduação em Gerontologia, RS, 2022

1. Índice Inflamatório da Dieta 2. Inflamação 3.  
Envelhecimento 4. Alimentação 5. Imunossenescência I.  
Dallepiane, Loiva Beatriz II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, MARIANE ROSA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

**Mariane Rosa**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA COM  
INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS, ANTROPOMÉTRICOS E DIETÉTICOS  
EM IDOSOS DA COMUNIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Gerontologia**.

**Aprovada em 15 de fevereiro de 2022:**



---

**Loiva Beatriz Dallepiane, Dra. (UFSM)  
(Presidente/Orientadora)**



---

**Elisângela Colpo, Dra. (UFN) - Webconferência**



---

**Ivana Beatrice Manica da Cruz, Dra. (UFSM) - Webconferência**

Santa Maria, RS  
2022

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me iluminar e me dar força no decorrer da caminhada.

À minha orientadora, professora Loiva, por ter aceitado trilhar comigo esse desafio, me orientando e guiando, por toda a paciência, dedicação e ensinamentos compartilhados comigo.

Agradeço à banca pelas contribuições e por aceitar fazer parte desse trabalho, pois são pessoas escolhidas com muito carinho e admiração.

À minha mãe, Vanita, por me ajudar no dia a dia, torcer por mim e juntas enfrentarmos muitos desafios.

Ao meu pai, Heitor, minha inspiração, minha maior saudade e por quem busco sempre ser uma pessoa melhor.

Ao meu namorado, Ricardo, por entender todas as minhas ausências, e me dar força e apoio para buscar crescimento profissional.

Aos meus irmãos, Graziela e Tiago, e sobrinhos, Letícia, Pedro, Isabela e Francisco, pela torcida, carinho e pelos momentos de descontração em meio à correria e preocupações.

Ao Setor de Nutrição do Hospital Universitário de Canoas e do Hospital Regional de Santa Maria, meus locais de trabalho durante o mestrado, por compreenderem e contribuírem para que eu pudesse dar continuidade ao mestrado.

Às minhas amigas, as quais muitas vezes estive ausente para poder concluir o mestrado e que me fortaleceram, mesmo que com poucos momentos juntas presencialmente.

A todos que torcem por mim e que, direta ou indiretamente, contribuíram nessa caminhada, obrigada!

## RESUMO

### ASSOCIAÇÃO ENTRE O ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA COM INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS, ANTROPOMÉTRICOS E DIETÉTICOS EM IDOSOS DA COMUNIDADE

AUTORA: Mariane Rosa

ORIENTADORA: Loiva Beatriz Dallepiane

O Índice Inflamatório da Dieta (IID) foi desenvolvido para estimar o poder inflamatório de um padrão alimentar. Esta pesquisa teve por objetivo, avaliar a associação entre o IID com indicadores sociodemográficos, antropométricos e dietéticos de idosos da comunidade. Trata-se de um estudo descritivo, probabilístico e retrospectivo, com delineamento transversal, quantitativo e analítico, que utilizou dados secundários provenientes da pesquisa “Situação alimentar e nutricional de idosos de Palmeira das Missões, RS”. Participaram do estudo 424 idosos, com predominância do sexo feminino (68,4%), idade entre 60 e 69 anos (49,5%) com média de  $70,8 \pm 7,8$  anos, presença de companheiro (53,8%), nível de escolaridade abaixo de 5 anos de estudo (60,1%), com renda salarial menor que dois salários-mínimos (79,7%), presença de excesso de peso de acordo com o IMC (49,1%), não era tabagista (85,6%), em uso de medicamentos (75,7%) e não praticava atividade física (54,7%). O IID ajustado em energia com o perfil pró-inflamatório apresentou maior prevalência entre os idosos (77,6%). Neste grupo, o consumo de energia ( $p=0,008$ ), gordura total ( $p<0,001$ ) e saturada ( $p<0,001$ ) foi maior e estatisticamente significativo. Já no grupo em que o IID ajustado em energia apresentou perfil anti-inflamatório, foi maior e com diferença significativa, a ingestão de fibras, vitaminas A, D, E, C, tiamina, riboflavina, B<sub>6</sub>, folato, B<sub>12</sub>, magnésio, ferro e selênio. O IID apresentou associação significativa com as variáveis dietéticas e, dentre estas, a fibra dietética foi o nutriente pesquisado que apresentou maior contribuição para o potencial anti-inflamatório alimentar. O grupo anti-inflamatório foi associado com nutrientes como fibras, vitaminas e minerais contidos em alimentos saudáveis, enquanto o grupo pró-inflamatório associou-se com nutrientes característicos de uma dieta ocidental. Dentre os dados sociodemográficos e antropométricos, a idade e o IMC apresentaram correlação significativa com o IID ajustado em energia.

**Palavras-chave:** Inflamação. Envelhecimento. Dieta. Nutrientes. Humanos.

## ABSTRACT

### ASSOCIATION BETWEEN THE INFLAMMATORY INDEX OF THE DIET WITH SOCIODEMOGRAPHIC, ANTHROPOMETRIC AND DIETARY INDICATORS IN COMMUNITY ELDERLY

AUTHOR: Mariane Rosa

ADVISOR: Loiva Beatriz Dallepiane

The Dietary Inflammatory Index (DII) was developed to estimate the inflammatory power of a dietary pattern. This research aimed to evaluate the association between the IID with sociodemographic, anthropometric and dietary indicators of the elderly in the community. This is a descriptive, probabilistic and retrospective study, with a transversal, quantitative and analytical design, which used secondary data from the research "Food and nutritional situation of the elderly in Palmeira das Missões, RS". A total of 424 elderly people participated in the study, with a predominance of females (68.4%), aged between 60 and 69 years (49.5%) with a mean of  $70.8 \pm 7.8$  years, presence of a partner (53.8%), education level below 5 years of schooling (60.1%), with salary income less than two minimum wages (79.7%), presence of excess weight according to BMI (49.1%), was not a smoker (85.6%), on medication (75.7%) and did not practice physical activity (54.7%). The energy-adjusted IID with the pro-inflammatory profile was more prevalent among the elderly (77.6%). In this group, the consumption of energy ( $p=0.008$ ), total ( $p<0.001$ ) and saturated fat ( $p<0.001$ ) was higher and statistically significant. In the group in which the IID adjusted for energy showed an anti-inflammatory profile, the intake of fiber, vitamins A, D, E, C, thiamine, riboflavin, B6, folate, B12, magnesium, iron was higher and with a significant difference and selenium. The IID showed a significant association with dietary variables and, among these, dietary fiber was the nutrient studied that presented the greatest contribution to the food anti-inflammatory potential. The anti-inflammatory group was associated with nutrients such as fiber, vitamins and minerals contained in healthy foods, while the pro-inflammatory group was associated with nutrients characteristic of a western diet. Among sociodemographic and anthropometric data, age and BMI showed a significant correlation with the energy-adjusted IID.

**Keywords:** Inflammation. Aging. Diet. Nutrients. Humans.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma metodológico .....	42
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação .....	29
Quadro 2 – Ponderação de artigos de acordo com o delineamento do estudo .....	35
Quadro 3 – Método utilizado para a ponderação de artigos e obtenção do escore do efeito inflamatório bruto: exemplo utilizando a gordura saturada enquanto parâmetro alimentar .....	36
Quadro 4 – Valores dos escores do efeito inflamatório total, média e desvio padrão da ingestão da população de referência para os 45 parâmetros alimentares do IID .....	37
Quadro 5 – Amostra calculada e coletada proporcional à faixa etária .....	41

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características sociodemográficas, hábitos de vida, dados antropométricos e dietéticos de idosos de Palmeira das Missões .....	63
Tabela 2 – Análise de associação bivariada entre o E-IID e as variáveis categóricas .....	64
Tabela 3 – Análise de associação bivariada entre o E-IID e as variáveis quantitativas .....	65
Tabela 4 – Análise de correlação entre o E-IID e variáveis quantitativas .....	67
Tabela 5 – Análise de regressão logística binária entre o E-IID (variáveis categóricas) e variáveis quantitativas .....	68

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IID	Índice Inflamatório da Dieta
RS	Rio Grande do Sul
IMC	Índice de Massa Corporal
PCR	Proteína C reativa
IL-6	Interleucina-6
DM II	Diabetes mellitus tipo II
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
Células NK	Células natural killers
DC	Células dendríticas
Células NKT	Células natural killers T
IL-17	Interleucina-17
TRL	Receptores Toll-like
DAMPs	Padrões moleculares associados a danos
RNS	Espécies reativas de nitrogênio
ROS	Espécies reativas de oxigênio
TNF- $\alpha$	Fator de necrose tumoral alfa
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
PCR-us	Proteína C reativa de alta sensibilidade
MIND	Mediterranean-DASH diet Intervention for Neurodegenerative Delay
DASH	Dietary Approach to Stop Hypertension
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IAS	Índice de Alimentação Saudável
NF-K $\beta$	Fator nuclear kappa B
mTOR	Mammalian target of rapamycin
MAPK	Mitogen-activated protein kinases
IL- $\beta$	Interleucina beta
HCD	Dieta rica em carboidratos
HFD	Dieta rica em lipídeos
AG	Ácidos graxos
TPP	Pirofosfato de tiamina
IL-1 $\beta$	Interleucina-1 beta
IL-4	Interleucina-4
IL-10	Interleucina-10
ADII	Índice Inflamatório da Dieta Adaptado
EDII	Índice Inflamatório da Dieta Empírico
RRR	Reduced Rank Regression
TNF $\alpha$ R2	Fator de necrose tumoral alfa R2
IFR	Inflammation Factor Rating System
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
R24h	Recordatório alimentar de 24h
CC	Circunferência da cintura
CP	Circunferência da panturrilha

IC	Índice de conicidade
RCE	Relação cintura/estatura
R <sup>2</sup>	Coefficiente de Determinação
OR	Odds ratio
IC	Intervalo de confiança
E-IID	IID ajustado em energia
AF	Atividade física
NSI	The Nutrition Screening Initiative
WHO	World Health Organization
SM	Salário-mínimo
DP	Desvio padrão
R	Coefficiente de correlação de Pearson
Rho	Coefficiente de correlação de Spearman
¥	Teste de correlação de Pearson

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1 IMUNOSSENESCÊNCIA .....	16
<b>3.1.1 Alterações causadas pelo envelhecimento no Sistema Imune</b> .....	<b>16</b>
3.1.1.1 Alterações na Imunidade Inata .....	18
3.1.1.2 Alterações na Imunidade Adaptativa .....	19
3.2 INFLAMAÇÃO E ENVELHECIMENTO .....	20
3.3 POTENCIAL INFLAMATÓRIO DA DIETA .....	24
<b>3.3.1 Padrões de Dietas</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3.2 Alimentos e moléculas bioativas</b> .....	<b>26</b>
<b>3.3.3 Nutrientes</b> .....	<b>29</b>
3.4 ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA .....	34
<b>4 MÉTODO</b> .....	<b>40</b>
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA .....	40
4.2 AMOSTRA .....	41
4.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO .....	41
<b>4.3.1 Variável Dependente</b> .....	<b>42</b>
<b>4.3.2 Variáveis Independentes</b> .....	<b>44</b>
4.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	45
4.5 ASPECTOS ÉTICOS .....	45
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>46</b>
<b>5.1. ARTIGO 1 -</b> Imunossenescência: Uma Revisão Narrativa .....	<b>47</b>
<b>5.2. ARTIGO 2 -</b> Associação entre o índice inflamatório da dieta com indicadores sociodemográficos .....	<b>56</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>78</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>94</b>
<b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b> .....	<b>94</b>
<b>ANEXO B – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE MANUSCRITO 1</b> .....	<b>95</b>
<b>ANEXO C – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA</b> .....	<b>96</b>

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na dissertação de mestrado intitulada “Associação entre o Índice Inflamatório da Dieta com indicadores sociodemográficos, antropométricos e dietéticos em idosos da comunidade”, que será apresentada ao Programa de Pós-graduação em Gerontologia da Universidade Federal de Santa Maria. Trata-se de um estudo descritivo, probabilístico e retrospectivo, com delineamento do tipo transversal, quantitativo e analítico, o qual utiliza dados secundários provenientes de uma pesquisa com idosos da comunidade de Palmeira das Missões, RS.

O trabalho é apresentado em cinco partes, na ordem que segue:

Parte 1: Introdução, Objetivos, Revisão da Literatura e Metodologia;

Parte 2: Resultados em forma de dois manuscritos científicos – adequados às normas do periódico “Brazilian Journal of Development” e da “Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia”, respectivamente;

Parte 3: Considerações Finais;

Parte 4: Referências Gerais;

Parte 5: Anexos.

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um fenômeno complexo, que envolve um declínio progressivo da função fisiológica dos tecidos e, com isso, relaciona-se ao desenvolvimento de diversas doenças crônicas. A idade avançada contribui para a ocorrência de doenças cardiovasculares e neurodegenerativas, câncer, síndrome metabólica, dentre outras patologias (KANG, 2019). Uma característica semelhante entre os tecidos em envelhecimento e a maioria das doenças relacionadas à idade é a ocorrência de inflamação crônica (FRANCESCHI; CAMPISI, 2014).

A inflamação pode ser definida como um conjunto de alterações bioquímicas, fisiológicas e imunológicas, que ocorre em resposta a estímulos ao organismo (GERALDO; ALFENAS, 2008). Acredita-se que a inflamação está na gênese de doenças crônicas, como aterosclerose, obesidade, diabetes mellitus tipo 2 (DM II) e doenças cardiovasculares. Vários fatores contribuem para o desenvolvimento do processo inflamatório, como idade, sexo, nível de atividade física, tabagismo, utilização de certos medicamentos e alimentação. Deste modo, o estilo de vida e a dieta estão associados à inflamação (CANELA; RASTROLLO; GONZÁLEZ, 2016).

Neste contexto, surgiu a denominação *Inflammaging*, que é considerada um estado inflamatório leve, progressivo, crônico e de baixo grau, na ausência de infecção evidente, relacionado ao avançar da idade, que pode ser detectado através da elevação dos níveis de marcadores inflamatórios, como proteína C reativa (PCR) e interleucina-6 (IL-6). Há evidências de que a *Inflammaging* predispõe a características presentes no envelhecimento, as quais incluem mudanças na composição corporal, senescência imunológica e saúde neuronal (FRANCESCHI; CAMPISI, 2014).

A *Inflammaging* pode ser subclínica por muito tempo e percebe-se que o nível de citocinas frequentemente permanece dentro da normalidade, porém próximo ao limite superior e significativamente maior que em pessoas mais jovens (FULOP et al., 2018). Essa condição é considerada um determinante da velocidade de envelhecimento e da vida ativa dos idosos. Está relacionada à doença de Alzheimer, doença de Parkinson, doença cardíaca, DM II, osteoporose, resistência à insulina, câncer, dentre outras patologias (XIA, S. et al., 2016). Deste modo, estudar a inflamação relacionada ao envelhecimento torna-se importante, a fim de melhor conhecer e elucidar a associação entre ambos.

Neste cenário, percebe-se que a dieta desempenha uma função importante na regulação da inflamação crônica (SHIVAPPA et al., 2014). As dietas consideradas anti-inflamatórias, de um modo geral, são constituídas por vegetais, legumes, frutas, grãos inteiros e frutos do mar,

sendo estes alimentos ricos em vitaminas, nutrientes antioxidantes, e ácidos graxos poli-insaturados e monoinsaturados, os quais se relacionam com a redução da inflamação sistêmica (CHEN, X. et al., 2019). Como exemplo, destaca-se a dieta do tipo mediterrânea, a qual é rica em frutas e vegetais (SANTOS et al., 2019).

Por outro lado, uma dieta inflamatória caracteriza-se pela elevada ingestão de carnes vermelhas e processadas, doces, sobremesas, batatas fritas e grãos refinados, alimentos que se associam com o aumento da inflamação (CHEN, X. et al., 2019). Ao encontro disso, verifica-se que uma dieta do tipo ocidental, rica em gorduras e carboidratos, possui potencial pró-inflamatório. Com isso, instrumentos capazes de predizer o potencial inflamatório dietético têm se mostrado importantes e, deste modo, aumentam os estudos em busca dessas ferramentas (SANTOS et al., 2019).

Dentre os métodos utilizados, destaca-se o Índice Inflamatório da Dieta (IID), que foi desenvolvido para estimar o potencial inflamatório de um padrão alimentar, o qual pode ser aplicado a qualquer população em que estiverem disponíveis informações dietéticas. O instrumento avalia quarenta e cinco parâmetros dietéticos, cujas informações podem ser provenientes de recordatórios alimentares de 24 horas, de registros alimentares, de questionários de frequência alimentar e de dados nutricionais de outras fontes (CANELA; RASTROLLO; GONZÁLEZ, 2016; SHIVAPPA et al., 2014).

O IID pode ser útil para avaliar e orientar as pessoas no estabelecimento de metas dietéticas, a fim de possibilitar a redução dos níveis de inflamação e, conseqüentemente, desacelerar o aparecimento de determinadas doenças crônicas. Deste modo, a aplicação deste instrumento pode contribuir para a promoção da saúde na população idosa (SHIVAPPA et al., 2014). O presente estudo visa contribuir com embasamento científico sobre o potencial inflamatório da alimentação na população idosa estudada, o que se torna importante devido à relação existente entre envelhecimento e processo inflamatório.

Com isso, estudos que abordam essa temática são interessantes, pois muito se tem a explorar e discorrer sobre o tema, principalmente ao trazer relações com a dieta. Conhecer sobre a alimentação dos idosos deste estudo pode contribuir para um planejamento de orientações nutricionais que visam reduzir o potencial inflamatório alimentar, as quais podem ser aplicadas em qualquer ambiente, como serviços básicos de saúde, hospitais e comunidade.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o Índice Inflamatório da Dieta dos idosos da comunidade e fatores associados.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar o perfil sociodemográfico, antropométrico e os hábitos de vida dos idosos.

Identificar o Índice Inflamatório da Dieta dos idosos.

Analisar a associação entre o Índice Inflamatório da Dieta com indicadores sociodemográficos, hábitos de vida, dados antropométricos e dietéticos dos idosos.

## 3 REVISÃO DA LITERATURA

Pesquisar sobre o potencial inflamatório da dieta de idosos da comunidade requer uma fundamentação teórica sobre as alterações que ocorrem com o envelhecimento no sistema imune (Imunossenescência), na ocorrência de inflamação crônica, sistêmica e de baixo grau decorrente do envelhecimento (*Inflammaging*) e sobre o potencial inflamatório da dieta, avaliado especialmente pelo IID.

### 3.1 IMUNOSSENECÊNCIA

A imunossenescência, que se caracteriza por alterações imunológicas que ocorrem no envelhecimento, demonstra apresentar efeitos na saúde, como aumento da suscetibilidade a infecções, redução da eficácia de vacinas em idosos, doenças autoimunes e cardiovasculares, bem como no desenvolvimento de neoplasias. Com isso, a imunossenescência e a inflamação estão associadas ao aparecimento de várias doenças, como ortopédicas, psicológicas e neurodegenerativas (WEYH; KRÜGER; STRASSER, 2020).

#### 3.1.1 Alterações causadas pelo envelhecimento no Sistema Imune

O sistema imune é constituído por imunidade inata e adaptativa. A primeira, associa-se às barreiras anatômicas e bioquímicas, a respostas celulares inespecíficas que são mediadas por

monócitos, células natural killers (NK), células dendríticas e neutrófilos. Já a imunidade adaptativa, relaciona-se a respostas a antígenos específicos mediadas por linfócitos B e T. A resposta imunológica adaptativa é mais afetada em decorrência da imunossenescência (FUENTES et al., 2017). O sistema imune apresenta uma reestruturação durante o envelhecimento e vários mecanismos foram propostos para explicar a imunossenescência, os quais incluem alterações moleculares relacionadas ao estresse oxidativo e hormonais (TORRES et al., 2011).

Com isso, processos de estresse celular podem induzir o envelhecimento e os agentes estressores são diversos, os quais contemplam fatores físicos (calor, radiação gama), químicos (radicais livres), biológicos (vírus, bactérias) e psicológicos (depressão, estresse). A rede antienvhecimento do organismo inclui enzimas de reparo do ácido desoxirribonucleico (DNA), antioxidantes, proteínas de choque térmico e o sistema imune, sendo que sua eficiência difere entre os indivíduos, o que se percebe de acordo com a variação na expectativa de vida (TORRES et al., 2011).

O sistema imune é regulado também por hormônios, dentre eles os esteroides adrenais, hormônios sexuais e do crescimento, adipocinas e neurotransmissores. As alterações endócrinas verificadas no envelhecimento corroboram para as variações individuais da imunossenescência. O envelhecimento é acompanhado também pela adrenopausa, a qual consiste em modificações no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Dentre essas alterações, destacam-se os níveis elevados de cortisol, um imunossupressor, com o avançar da idade. Além disso, déficits dos hormônios de crescimento (somatopausa) e sexuais (menopausa e andropausa) atuam na imunossenescência (TORRES et al., 2011).

Deste modo, percebe-se que o envelhecimento contribui para um conjunto complexo de mudanças e remodelações nos mecanismos homeostáticos que regulam o sistema imunológico. As transformações relacionadas à idade redesenham a arquitetura imunológica e o equilíbrio entre os fatores pró-inflamatórios e anti-inflamatórios (WATAD et al., 2017). Essas mudanças interferem na imunidade inata e adaptativa, gerando um estado pró-inflamatório persistente (WEYH; KRÜGER; STRASSER, 2020). Em relação à alimentação associada a este processo, demonstra-se que antioxidantes dietéticos contribuem com a melhora da função imunológica, reduzem o estresse oxidativo e aumentam a longevidade (RESCIGNO et al., 2017).

### 3.1.1.1 Alterações na Imunidade Inata

Durante o processo de envelhecimento, ocorre redução importante da função das células que compõem o sistema imune inato, como os macrófagos, neutrófilos e as células dendríticas, embora esses apresentem poucas alterações enumerativas. O sistema imune inato se caracteriza por ser a primeira barreira contra os agentes infecciosos e, com o passar da idade e a subsequente piora na função das células do sistema imune inato, os macrófagos e neutrófilos diminuem sua capacidade de resposta fagocítica e do potencial de estresse oxidativo (TORRES et al., 2011).

O sistema imune inato é representado, principalmente, por neutrófilos, monócitos, células NK e células dendríticas (DC) (FRANCESCHI; BONAF'E; VALENSIN, 2000). Os neutrófilos são a primeira linha de defesa celular da resposta imune inata e, com o passar da idade, o número de neutrófilos não se altera, porém suas funções ficam comprometidas, o que contribui para um aumento na frequência de infecção em idosos (RIBIZZI et al., 2010; BRUBAKER et al., 2013).

A capacidade quimiotática dos neutrófilos reduz com a imunossenescência, o que pode refletir no tempo de chegada dessas células ao sítio da resposta imune. Também pode acontecer uma lesão tecidual maior, visto que os neutrófilos liberam enzimas proteolíticas durante seu trajeto para alcançar o sítio de resposta inflamatória. Ainda, o tempo de resolução da inflamação se torna prolongado (RIBIZZI et al., 2010).

Os monócitos são um importante componente fagocítico do sistema imune inato e, quando em resposta ao estímulo inflamatório, diferenciam-se em células com presença de antígenos, conhecidas como macrófagos. Ocorre um aumento no número destes com a idade, o que se relaciona com o desenvolvimento da fragilidade em idosos. Ainda, sua função fica prejudicada, tendo uma redução na produção e expressão de citocinas, além de menor atividade fagocítica, o que afeta a capacidade de elaboração da resposta imune (RIBIZZI et al., 2010; PANDA et al., 2010; TORRES et al., 2011).

As células NK são células linfóides inatas que representam 10 a 15% dos linfócitos do sangue periférico e participam da defesa inicial contra patógenos intracelulares e células tumorais, ou seja, as células NK e natural killers T (NKT) medeiam respostas citotóxicas contra infecções virais e tumores. O número absoluto das células NK aumenta com o decorrer da idade, entretanto sua citotoxicidade e produção de citocinas e quimiocinas reduzem com o envelhecimento (SOLANA et al., 2012; SANTORO; BIENTINESI; MONTI, 2021; RIBIZZI et al., 2010; TORRES et al., 2011).

Essas mudanças no funcionamento das células NK podem estar relacionadas com as alterações nos níveis de zinco em idosos, sendo que a suplementação do mineral pode contribuir para uma melhor função dessas células. Já o aumento de células NKT com a idade se associa a uma maior produção de IL-17. O aumento da resposta inflamatória e, especialmente, da IL-17 pode se relacionar com elevação de doenças autoimunes, maior susceptibilidade a infecções e sepse em idosos (RIBIZZI et al., 2010).

Já as células dendríticas apresentam antígenos profissionais que possuem função essencial no elo entre a imunidade inata e adaptativa (IWASAKI; MEDZHITOV, 2004). Há evidências de que as células dendríticas sofrem os efeitos da imunossenescência, pois ocorre a redução na função dos receptores Toll-like (TRL) em células mais velhas, o que gera um déficit na produção de citocinas induzidas por TLR em associação à idade (PANDA et al., 2010). Por outro lado, a produção de citocinas pró-inflamatórias, sem engajamento com o TRL, é maior em células dendríticas de idosos em comparação aos mais jovens, o que sugere uma desregulação da produção de citocinas e consequente desequilíbrio das funções imunológicas inatas (METCALF et al., 2017; SALVIOLI et al., 2013).

### 3.1.1.2 Alterações na Imunidade Adaptativa

A imunidade adaptativa é representada pelos linfócitos B e T, além da produção de anticorpos. Perdas enumerativas e funcionais significativas acontecem no sistema imune adaptativo durante o envelhecimento, especialmente nas respostas mediadas pelos linfócitos T. Deste modo, o envelhecimento se associa com a redução da capacidade de o sistema imune responder à vacinação e a patógenos invasores (TORRES et al., 2011; FRANCESCHI; BONAF`E; VALENSIN, 2000).

Os linfócitos B desempenham um importante papel na imunidade protetora, incluindo a geração de anticorpos, apresentação antigênica e outras funções reguladoras. Durante a imunossenescência, acontecem modificações na função e na quantidade dos linfócitos B, com redução do seu número, alteração no repertório de receptores de superfície (imunoglobulinas) e vazão dos precursores da medula óssea. Ainda, a afinidade de anticorpos produzidos contribui para piores respostas vacinais, maiores taxas de distúrbios autoimunes e tumores. Entretanto, embora a produção de anticorpos contra novos antígenos fique prejudicada no envelhecimento, a imunidade humoral contra antígenos de memória se mantém preservada (WENG; AKBAR; GORONZY, 2009; TORRES et al., 2011).

Os linfócitos T são produzidos no timo a partir de células provenientes da medula óssea. As células T apresentam função essencial na orquestração das respostas imunes e são subdivididas em células T CD4 + e T CD8 +, as quais apresentam diferentes atribuições. As células T CD4 + são fundamentais para obtenção de uma resposta imune eficaz regulada para patógenos e possuem funções efetoras. Já as células T CD8 + fazem parte de um ramo essencial da imunidade adaptativa, de modo a contribuir para a eliminação de patógenos intracelulares e fornecer proteção de longo prazo (TORRES et al., 2011; DAS et al., 2017; MITTRÜCKER; VISEKRUNA; HUBER, 2014).

Durante o envelhecimento, ocorrem alterações das respostas imunes adaptativas, sendo as células T as mais afetadas, principalmente em decorrência da involução tímica, o que contribui para a ocorrência de inflamação (FRANCESCHI, 2017; TU; RAO, 2016; PALMER, 2013). Além disso, a redução da capacidade regenerativa é uma marca do envelhecimento e corrobora para a diminuição das células hematopoiéticas (LOPEZ-OTÍN et al., 2013). Por fim, a produção reduzida do timo demonstra ser a principal causa para o aumento da incidência de infecções, câncer, falhas de vacinas e capacidade reduzida em responder a neoantígenos (APPAY; SAUCE, 2014; PAWELEC, 2017).

### 3.2 INFLAMAÇÃO E ENVELHECIMENTO

As alterações metabólicas e fisiológicas são comuns no envelhecimento, as quais podem facilitar o aparecimento de doenças crônicas, de alterações da composição corporal e contribuírem para o comprometimento cognitivo. Essas alterações são explicadas pela senescência natural e por fatores ainda pouco compreendidos que parecem estar na origem da senilidade, que é o envelhecimento patológico (PIOVEZAN; RIBEIRO, 2016).

O envelhecimento é um processo dinâmico, que apresenta modificações morfológicas e fisiológicas em todo o organismo, as quais podem iniciar bem antes de a pessoa se tornar idosa. Esse processo gera um progressivo decréscimo na capacidade fisiológica e a redução de respostas ao estresse ambiental, o que aumenta a suscetibilidade e vulnerabilidade a doenças (LEITE et al., 2012).

Essas patologias são provenientes do acúmulo de danos ao longo da vida, os quais são consequência, sobretudo, da interação entre fatores genéticos e hábitos de vida desregrados, como dieta desbalanceada, tabagismo, etilismo e sedentarismo. Um estilo de vida inapropriado aumenta a ineficiência metabólica e contribui para a quebra da homeostase corporal, o que, lentamente, torna o indivíduo mais suscetível a lesões orgânicas e, conseqüentemente, ao

desenvolvimento de doenças associadas ao envelhecimento, as quais afetam a funcionalidade e a qualidade de vida dos idosos (LEITE et al., 2012).

Além disso, há um interesse crescente em pesquisas que analisam a associação entre questões emocionais, comportamentais, afetivas, físicas e sociais com a predisposição à inflamação crônica (MCDADE; LINDAU; WROBLEWSKI, 2011; SAWATZKY et al., 2007; KIECOLT-GLASER; GOUIN; HANTSOO, 2010; NOWAKOWSKI; GRAVES; SUMERAU, 2016). Deste modo, percebe-se que muitos fatores estão interligados ao desenvolvimento da inflamação crônica e muito ainda se tem a conhecer sobre o tema.

Há linhas de pesquisa que demonstram que a atividade da telomerase e o encurtamento do comprimento dos telômeros se relacionam com o processo de envelhecimento, doença de Alzheimer e DM II. Ainda, a disfunção mitocondrial é encontrada no envelhecimento e nas doenças relacionadas à idade, como as cardiovasculares e o câncer (RESCIGNO et al., 2017).

As espécies reativas de nitrogênio (RNS) e as espécies reativas de oxigênio (ROS) são produzidas no corpo através da bioenergética mitocondrial e do metabolismo oxidativo. A superprodução de ROS gera danos oxidativos cumulativos a macromoléculas, como DNA, proteínas e lipídeos de membrana, o que afeta o ciclo de saúde de vários sistemas orgânicos. O estresse oxidativo apresenta importante função no desenvolvimento de diversas doenças (TAN; NORHAIZAN, 2019).

As mitocôndrias são organelas predominantes que fornecem energia para as células, respondem ao estresse oxidativo e sintetizam moléculas importantes adicionais, além de gerar enzimas redox necessárias para a transferência de elétrons de um substrato para outro. Com isso, ineficiências nesse processo podem contribuir para a produção de ROS. O acúmulo de mutações no DNA da mitocôndria durante o envelhecimento pode gerar o mau funcionamento da fosforilação oxidativa e um desequilíbrio nas enzimas antioxidantes. A disfunção mitocondrial produz o eixo ROS e forma um ciclo vicioso, que é considerado a base da teoria do envelhecimento por meio dos radicais livres mitocondriais (TAN; NORHAIZAN, 2019).

A inflamação pode gerar ROS, as quais causam danos oxidativos e promovem um aumento na liberação de citocinas. Esse processo gera um círculo repetitivo em que o dano tecidual e os mecanismos de reparo são ativados concomitantemente, o que origina um estado pró-inflamatório crônico (RESCIGNO et al., 2017). Em síntese, o estresse oxidativo produz ROS em excesso, principalmente em decorrência de desequilíbrios entre espécies oxidativas e redutoras. A superprodução de ROS parece estar relacionada a um elevado nível de inflamação (TAN; NORHAIZAN, 2019).

Observa-se que a inflamação é um importante mecanismo de defesa do organismo. A inflamação crônica possui características semelhantes à inflamação aguda, porém, geralmente, é de baixo grau e contínua, o que resulta em degeneração dos tecidos. Deste modo, a inflamação crônica e sistêmica que se associa ao envelhecimento, denominada de *Inflammaging*, gera desfechos clínicos negativos. O estilo de vida do indivíduo, que abrange escolhas alimentares, atividade física e hábitos de sono, podem apresentar impacto sobre a inflamação (FRANCESCHI; CAMPISI, 2014; PIOVEZAN; RIBEIRO, 2016).

A *Inflammaging* foi sugerida por Franceschi et al. (2000) e representa uma nova dimensão para os estudos sobre o envelhecimento, pois salienta que o mesmo é um processo pró-inflamatório, progressivo e crônico. A inflamação crônica se constitui em um fator cada vez mais importante na taxa de envelhecimento e de doenças relacionadas à idade (FRANCESCHI et al., 2000; KIRKWOOD, 2018).

A *Inflammaging* é considerada um fator de risco significativo para morbidade e mortalidade em idosos. A etiologia da inflamação e o modo como contribui para resultados adversos à saúde permanecem desconhecidos, entretanto parece que sistemas corporais diferentes estão envolvidos nesse processo. Como hipóteses relacionadas a isso, podem ser citadas a imunossenescência, a adiposidade e as alterações intestinais (FRANCESCHI et al., 2007; FRANCESCHI; CAMPISI, 2014).

Diversos fatores ambientais e de estilo de vida se associam à inflamação, sendo a alimentação um componente importante do estilo de vida que pode ser modificado. Demonstrou-se que determinados marcadores inflamatórios aumentam após o consumo de ácidos graxos saturados e reduzem após a ingestão de ácidos graxos insaturados (MACDONALD et al., 2020).

Além disso, a obesidade está relacionada a um processo inflamatório subclínico. O tecido adiposo é capaz de expressar e secretar adipocitocinas, que são peptídeos bioativos como fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e IL-6, os quais estão associados a fenômenos inflamatórios. A inflamação pode ser um elo entre a obesidade e o desenvolvimento de resistência à insulina, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e doenças cardiovasculares. Ainda, estudos demonstram que a redução do peso corpóreo se associa à diminuição dos níveis de marcadores inflamatórios (BORGES, 2007).

Algumas modificações corporais características do envelhecimento parecem contribuir para a ocorrência de inflamação sistêmica de baixo grau. Dentre essas alterações, destaca-se a adiposidade, pois ocorre um aumento do tecido adiposo corporal com o processo de envelhecimento, em especial na região abdominal. A gordura visceral é encoberta pela gordura

abdominal, sendo que esta tem sido estudada por suas características inflamatórias (IBRAHIM, 2010).

Destaca-se que o tecido adiposo é um dinâmico órgão endócrino constituído por adipócitos, matriz extracelular, tecidos vasculares e nervosos, além de outros tipos celulares (IBRAHIM, 2010). Esse tecido é capaz de secretar diversas moléculas, como exemplo, as adipocinas, que são importantes na regulação de muitas funções metabólicas. Além disso, são secretadas pelo tecido adiposo, as citocinas pró e anti-inflamatórias, o que interliga tal tecido com a função imunológica (PIOVEZAN; RIBEIRO, 2016).

O padrão secretório do tecido adiposo facilita o desenvolvimento de distúrbios metabólicos relacionados à obesidade, sendo que esta promove um estado metabólico pró-inflamatório, associado com a disfunção endotelial e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (BARBALHO et al., 2015). Além disso, a célula adiposa, de acordo com a sua localização, apresenta características metabólicas diferentes, sendo a adiposidade intra-abdominal com maior impacto sobre a redução de sensibilidade à insulina (RIBEIRO FILHO et al., 2006).

Pesquisas indicam que a gordura intra-abdominal parece estar associada a maiores complicações metabólicas do que a gordura subcutânea. Tem sido sugerido que os adipócitos viscerais possuem maior atividade lipolítica, o que leva a superexposição do fígado a ácidos graxos livres, e resulta em resistência à insulina e hiperinsulinemia. Além disso, o tecido adiposo visceral demonstra secretar mais IL-6 do que o tecido adiposo subcutâneo (OLIVEIRA, 2010).

Medidas de obesidade intra-abdominal indicam ser mais consistentes preditores de inflamação crônica do que a obesidade geral. Panagiotakos et al. (2005) verificaram que indivíduos com gordura central, em comparação àqueles com distribuição normal de gordura, exibiram maiores níveis de proteína C reativa de alta sensibilidade (PCR-us), TNF- $\alpha$ , contagem de glóbulos brancos e níveis de IL-6. Também, há maior associação entre obesidade e marcadores inflamatórios em mulheres do que em homens (OLIVEIRA, 2010; PANAGIOTAKOS et al., 2005).

Além disso, o hábito de fumar está associado ao aumento de marcadores inflamatórios, como leucócitos, fibrinogênio e PCR. Acredita-se que essa alteração seja consequência da produção de estresse oxidativo proveniente do consumo de cigarro. Em um estudo desenvolvido por King e colaboradores (2017), foi possível observar que, após um ano de cessação do tabagismo, houve redução dos marcadores inflamatórios, entretanto ocorreu um aumento do peso e da resistência à insulina no público pesquisado (KING et al., 2017).

### 3.3 POTENCIAL INFLAMATÓRIO DA DIETA

O processo inflamatório apresenta origem multifatorial e, dentre os fatores causais, destaca-se a alimentação inadequada, o que salienta a importância de se investigar o potencial inflamatório dietético (COSTA; SOUSA; MELO, 2020).

#### 3.3.1 Padrões de Dietas

Dentre os padrões de dietas que demonstram apresentar influência no desenvolvimento da inflamação crônica, destacam-se as dietas mediterrânea, “Mediterranean-DASH diet Intervention for Neurodegenerative Delay” (MIND) e “Dietary Approach to Stop Hypertension” (DASH), as quais foram associados a menores valores plasmáticos de marcadores inflamatórios. Ainda, há a Dieta de Okinawa, proveniente dessa localidade no Japão, a qual também é considerada anti-inflamatória (CHEN, X. et al., 2019; WILLCOX; SCAPAGNINI; WILLCOX, 2014).

A dieta mediterrânea se originou entre os países de fronteira com o mar Mediterrâneo, no Sul da Europa. É composta pelo alto consumo de vegetais, frutas, azeite, legumes, peixes, grão integrais, nozes e sementes, pelo consumo moderado de vinho, e pela baixa ingestão de alimentos processados, laticínios, carnes vermelhas e óleos vegetais (CHEN, X. et al., 2019). É considerada um padrão dietético saudável, estando associada à promoção de níveis mais baixos de inflamação e à uma menor relação com o desenvolvimento de doenças (COSTA; SOUSA; MELO, 2020).

A dieta DASH, padrão alimentar eficaz para a redução da pressão arterial, é composta por um alto consumo de frutas, vegetais, laticínios com reduzido teor de gordura, grãos inteiros, aves, peixes e nozes, além de um baixo consumo de carnes vermelhas, lipídeos, doces e bebidas açucaradas. Esse perfil alimentar apresenta uma menor ingestão de gordura saturada, porém elevado consumo de laticínios com baixo teor de gordura, quando comparada à dieta mediterrânea (CHEN, X. et al., 2019).

Já a dieta MIND, caracteriza-se pela ingestão de dez grupos alimentares considerados importantes para a saúde cerebral, os quais são frutas vermelhas, nozes, feijão, grãos inteiros, frutos do mar, aves, vegetais de folhas verdes, outros vegetais, vinho e azeite. Além disso, enfatiza um baixo consumo de carnes vermelhas, manteiga e margarina, queijo, doces e tortas, frituras e “fast food”. Entretanto, aborda pouco sobre a ingestão geral de frutas e laticínios, em comparação com a dieta mediterrânea (CHEN, X. et al., 2019).

A dieta de Okinawa se caracteriza por apresentar baixo índice calórico, é rica em vários nutrientes essenciais, em carboidratos e é pobre em gorduras. Apresenta um elevado consumo de vegetais, legumes, frutas, fibras e soja, moderada ingestão de peixe e álcool, além de ser pobre em sódio, carnes (preferência por magras) e laticínios. A base da alimentação é a batata doce, diferentemente das demais regiões do Japão que tem como principal alimento o arroz ou outro cereal. A batata doce, por ser rica em fibras, em nutrientes e em carboidratos de lenta absorção, possui propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, o que contribui para a redução da inflamação associada ao envelhecimento. Por outro lado, nos últimos anos, tem acontecido uma mudança nesse padrão alimentar pelos habitantes mais novos desta região, gerando maior ingestão calórica e menor prática de atividade física, o que contribui para a obesidade e para o aumento do risco cardiovascular (WILLCOX; SCAPAGNINI; WILLCOX, 2014).

Em relação à dieta pró-inflamatória, esta se caracteriza pela elevada ingestão de carnes vermelhas, alimentos processados, açúcares e grãos refinados, doces, sobremesas, bebidas industrializadas e batatas fritas, alimentos que se associam ao aumento da inflamação, uma vez que contribuem para a elevação dos níveis de biomarcadores inflamatórios. O principal exemplo desse padrão alimentar é a dieta ocidental (CHEN, X. et al., 2019; COSTA; SOUSA; MELO, 2020).

No Brasil, por ser considerado um país continental, cada região apresenta características próprias de consumo de alimentos. De acordo com Nascimento e seus colaboradores (2011), em todas as macrorregiões brasileiras, foi observado um padrão alimentar contendo arroz, feijão, farinhas (trigo, mandioca e fubá), óleos e bebidas com cafeína (café, chá e erva-mate). Na região Norte, destacou-se a aquisição de alimentos característicos dessa região, como coco e peixes, sendo essa localidade com a maior disponibilidade de pescado, o qual é obtido principalmente por meio da atividade de pesca (NASCIMENTO et al., 2011; ENES; SILVA, 2009).

Já as informações provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008 a 2009, ao comparar as prevalências de consumo alimentar entre as cinco grandes regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), demonstram que a farinha de mandioca foi referida por mais de 40% na região Norte e por menos de 5% nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, o consumo de açaí e peixe fresco ocorreram quase que exclusivamente na região Norte, a ingestão de chá foi maior na região Sul e as preparações à base de leite, como os mingaus, foram mais consumidos na região Norte (IBGE, 2011).

Em relação ao POF de 2017 a 2018, a região Norte apresentou o maior percentual de despesa com as carnes, vísceras e pescados, bem como os menores percentuais com leites e derivados, panificados, legumes e verduras. Já a região Sudeste teve o menor percentual com

carnes, vísceras e pescados, e os maiores percentuais com leites e derivados e produtos panificados. Sobre o grupo cereais, leguminosas e oleaginosas, a região Nordeste apresentou o maior percentual de despesa e a região Sul, o menor. Quanto ao grupo bebidas e infusões, o maior percentual permaneceu na região Sul e o menor, na região Nordeste. Para os alimentos preparados, o maior percentual de despesa aconteceu na região Sudeste e o menor, na região Norte (IBGE, 2019).

Em uma revisão sistemática elaborada por Moreira et al. (2015) sobre a qualidade da alimentação brasileira medida pelo Índice de Alimentação Saudável (IAS), foi observado que 41% dos artigos encontrados relataram um baixo consumo de frutas, vegetais e leite e seus derivados (LOUREIRO et al., 2013; DE LIMA et al., 2013). Sobre os componentes alimentares que apresentaram maior ingestão, sobressaíram-se as carnes, ovos, colesterol e as gorduras total e saturada (LOUREIRO et al., 2013; SILVA; PRATA; CUNHA, 2011; SANTOS et al., 2009; WENDPAP et al., 2014; PORTERO-MCLELLAN et al., 2010). Além disso, estudos verificaram que um maior consumo de carne vermelha e processada esteve associado a uma pior qualidade da dieta. Destaca-se também a necessidade de melhorar a ingestão de leites e derivados, de modo a aumentar o consumo de produtos lácteos magros, a fim de não elevar a ingestão total de gordura saturada e colesterol (SANTOS et al., 2009; CARVALHO et al., 2013).

### **3.3.2 Alimentos e moléculas bioativas**

Além dos nutrientes que são importantes na avaliação do potencial inflamatório da dieta, também se destacam determinados alimentos e moléculas bioativas nesse processo. A recomendação de uma alimentação variada em frutas, legumes e verduras vai além da presença de nutrientes essenciais, como vitaminas e minerais. Também são encontradas nesses alimentos, as moléculas bioativas, as quais são promissoras quanto ao seu efeito benéfico à saúde (SOARES et al., 2015).

Com isso, as moléculas bioativas presentes em alimentos e plantas medicinais são componentes atrativos para o desenvolvimento de novos fármacos com ação em diversas doenças, como aquelas associadas a processos inflamatórios e ao estresse oxidativo. O consumo de uma dieta rica nesses compostos contribui de modo preventivo para uma melhor qualidade de vida (BARBOZA et al., 2018).

Neste contexto, o eugenol é um composto natural que apresenta diversas atividades farmacológicas, efeito no estado redox e aplicação na indústria alimentícia e farmacêutica (BARBOZA et al., 2018). O eugenol é o principal componente do cravo-da-índia, constituindo

de 45 a 90% do seu óleo essencial (ZHANG, P. et al., 2013). É utilizado como conservante na indústria alimentícia, especialmente devido às suas propriedades antioxidantes, além de aromatizante para alimentos e cosméticos (ZHANG; CHEN; HE, 2009; CHATTERJEE; BHATTACHARJEE, 2015). O eugenol também é encontrado na soja, café, feijão, canela, manjeriço, banana, louro, dentre outros alimentos (LEE; SHIBAMOTO, 2000; CHARALAMBOUS, 2012; MAROTTI; PICCAGLIA; GIOVANELLI, 2005; BEZERRA et al., 2017; JORDÁN et al., 2001; DIÓGENES; MATOS, 1999). Ainda, o eugenol apresenta ação anti-inflamatória (BARBOZA et al., 2018).

O açafraão ou cúrcuma é uma erva medicinal tradicional chinesa com longa história de tratamento para doenças inflamatórias na China e no sudeste da Ásia (LESTARI; INDRAYANTO, 2014). A curcumina, que é um corante amarelo extraído da cúrcuma, apresenta atividade antioxidante e anti-inflamatória, além de atuar na prevenção e no tratamento de doenças crônicas (HE et al., 2015). Devido principalmente à presença de curcumina, essa erva auxilia no controle da inflamação, crescimento celular e apoptose (GUPTA et al., 2012).

Os chás verde, preto e branco são feitos a partir da infusão das folhas secas da planta *Camellia sinensis* em água quente, que libera antioxidantes e polifenóis capazes de contribuir para a redução da inflamação sistêmica, sendo os chás verde e branco com níveis mais elevados desses fitonutrientes. Com isso, beber chá ao invés de café ou bebidas açucaradas pode acrescentar um benefício anti-inflamatório à alimentação (REBELLO et al., 2011; ALMAJANO et al., 2008). Além disso, preferir por chás orgânicos reduz impactos pró-inflamatórios não intencionais provenientes de toxinas ou pesticidas (RICKER; HAAS, 2017).

O consumo moderado de álcool de até 1 bebida por dia para mulheres e 2 para homens, está incluído nas dietas Mediterrânea e de Okinawa (US HEALTH AND HUMAN SERVICES; US DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2015). Estudos demonstram que a ingestão moderada de álcool promove benefício cardiovascular e redução de marcadores inflamatórios (VASANTHI et al., 2012; JANSSEN et al., 2014). Além disso, componentes como o resveratrol no vinho tinto apresentam efeitos anti-inflamatórios (HEEBØLL et al., 2014). Por outro lado, uma ingestão de álcool elevada proporciona aumento de marcadores inflamatórios, como PCR, o que reforça o cuidado e a importância de o consumo de álcool ser moderado, devido aos prejuízos que sua ingestão excessiva gera na saúde e no bem-estar, como aumento de doenças cardiovasculares e câncer (KARVAJ, 2007; MATSUMOTO et al., 2014; GIACOSA et al., 2013).

Em relação às ervas e condimentos, esses compostos demonstram apresentar impacto sobre a inflamação, com aumento do efeito anti-inflamatório quando adicionados às preparações. Já o gengibre e a cúrcuma são as ervas que contêm a maior quantidade de

informações capazes de justificar sua atuação na inflamação, pois inibem citocinas pró-inflamatórias, bem como a síntese de leucotrieno e prostaglandina (MAHLUJI et al., 2013; JURRENKA, 2009). Além disso, alho, pimenta caiena e orégano possuem propriedades anti-inflamatórias e sua adição aos alimentos durante o preparo das refeições deve ser estimulada (RAKEL; RINDFLEISCH, 2005).

O resveratrol, um composto natural polifenólico, apresenta características anti-inflamatórias e antioxidantes (CAPELETO et al., 2015; BOTTARI et al., 2019). O resveratrol é um polifenol não flavonoide, presente naturalmente no vinho tinto e na uva, no amendoim e nas frutas vermelhas como amora, mirtilo, maçã, framboesa, dentre outras, que parece abrandar a ativação de células imunes, bem como a consequente síntese e liberação de mediadores pró-inflamatórios (FRÉMONT, 2000; BURNS et al., 2002; AGGARWAL et al., 2004; HARIKUMAR; AGGARWAL, 2008; MENG et al., 2008).

Em uma pesquisa populacional nos Estados Unidos, o consumo dos flavonoides demonstrou ser inversamente associado aos níveis de PCR-us (CHUN et al., 2008). Evidências científicas demonstram que os compostos polifenólicos, como os flavonoides, presentes em frutas, vegetais, legumes ou cacau, podem ter propriedades anti-inflamatórias, pois os flavonoides parecem inibir enzimas regulatórias ou fatores de transcrição importantes para o controle de mediadores envolvidos na inflamação. Ainda, os flavonoides também são compreendidos como bons antioxidantes, com potencial para minimizar o dano ao tecido ou a ocorrência de fibrose (MALEKI; CRESPO; CABANILLAS, 2019).

Em relação à soja, esta é um vegetal utilizado, principalmente, para extrair óleo e seu extrato. Dentre as moléculas bioativas de maior relevância encontradas na soja, destacam-se os polifenóis, especialmente o ácido fenólico e os flavonoides, como flavonas e flavonóis (GUO et al., 2012; FU et al., 2011; FU et al., 2010; SONG et al., 2010; XIA, E. et al., 2010; LI, H. B. et al., 2008). Pesquisas sugerem que os polifenóis possuem efeitos biológicos de antioxidação e anti-inflamação, o que contribui para a proteção cardiovascular (ZHANG, Y. et al., 2015; ADEMILUYI; OBOH, 2013; RODRIGUES et al., 2005; LI, A. N. et al., 2014; LI, S. et al., 2013; DENG et al., 2013; FU et al., 2011b). Ainda, a soja contém fitoestrógenos, como as isoflavonas (principalmente genisteína e daidzeína) e as lignanas, que são alternativas seguras e naturais de modulação dos receptores de estrogênio (HU et al., 2013; MATORI et al., 2012; MIGUEZ et al., 2012).

Além da qualidade dos alimentos escolhidos para o consumo, a maneira como são ingeridos também influencia no valor nutricional da refeição e no seu potencial inflamatório. Alimentar-se devagar, com atenção e em menores porções pode contribuir para reduzir o

impacto da inflamação no organismo. O controle da quantidade e a ingestão de refeições menores auxiliam na redução da hiperglicemia e, a longo prazo, da obesidade, resultados que colaboram para a redução da inflamação sistêmica (BULLÓ et al., 2007). Além disso, o cortisol é um marcador de estresse no corpo e observou-se que se alimentar devagar, demonstrou diminuir os níveis de cortisol matinal (DAUBENMIER et al., 2011). Deste modo, mudanças na maneira como se consome o alimento podem ser tão relevantes quanto o próprio alimento escolhido para compor o plano dietético (RICKER; HAAS, 2017).

### 3.3.3 Nutrientes

A fim de pesquisar sobre o papel dos nutrientes utilizados neste estudo e sua relação com a inflamação, foi desenvolvida uma sistematização de estudos, os quais são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação

(continua)

Nutrientes	Efeitos	Referência
Energia	A restrição calórica moderada de longo prazo sem desnutrição induz uma inibição significativa e persistente da inflamação, sem prejudicar os principais indicadores <i>in vivo</i> de imunidade mediada por células.	Meydani et al., 2016.
	A restrição calórica retarda o envelhecimento com base em sua capacidade de suprimir alterações relacionadas às doenças associadas à idade e induzidas por estresse oxidativo.	Cai et al., 2008; Hyun et al., 2006.
	A restrição calórica pode modular muitas vias de sinalizações inflamatórias importantes envolvidas no envelhecimento e na inflamação, como o fator nuclear kappa B (NF-κB), <i>mammalian target of rapamycin</i> (mTOR) e <i>mitogen-activated protein kinases</i> (MAPK).	Thaler et al., 2012.
	A suprarregulação relacionada à idade de NF-κB, IL-β, IL-6 e TNF-α nos estados pró-inflamatórios do processo de envelhecimento é atenuada pela restrição calórica.	Wang, X. et al., 2012.

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação

(continuação)

Nutrientes	Efeitos	Referência
Energia	O estudo em animais mostrou que as dietas hipercalóricas tiveram a capacidade de alterar o metabolismo lipídico e energético de maneira semelhante ao diabetes clínico, com elevação da glicose de jejum e aumento dos níveis de colesterol. Além disso, as dietas hipercalóricas podem prejudicar a capacidade de aprendizagem espacial e a plasticidade sináptica.	Stranahan et al., 2008.
Carboidratos	Neste estudo foram comparados os efeitos de uma dieta rica em carboidratos (HCD) e uma dieta rica em lipídeos (HFD) na composição de ácidos graxos (AG) e inflamação no músculo de camundongos. O HCD levou a uma menor deposição de ácidos graxos saturados, monoinsaturados, ômega-3 e ômega-6 em comparação com HFD. Contudo, o HCD aumentou os níveis de ácido araquidônico, a razão ácidos graxos saturados/ômega-3 e a expressão de IL-6, contrastando com a ideia geral de que o aumento da deposição de lipídeos está associado a uma inflamação mais intensa. O HCD foi mais potente para induzir inflamação do músculo esquelético do que o HFD, independentemente do menor acúmulo de lipídeos.	Antunes et al., 2020.
	Um dos principais fatores dietéticos que afetam a inflamação é o consumo de carboidratos refinados de alta carga glicêmica, sendo que essa ingestão resulta em hiperglicemia crônica, a qual eleva a produção de radicais livres e de citocinas pró-inflamatórias. Já a dieta anti-inflamatória, configura-se por carboidratos provenientes de vegetais, frutas e alimentos integrais, os quais são ricos em fibras e demonstraram reduzir os marcadores inflamatórios.	Giugliano; Ceriello; Esposito, 2006; Esposito et al., 2002; Ajani; Ford; Mokdad, 2003; Jenkins et al., 2003.
Proteínas	O tipo de gordura encontrado no alimento fonte de proteína é um fator determinante quanto ao seu potencial anti-inflamatório ou pró-inflamatório, sendo a proteína animal com maior capacidade pró-inflamatória devido à presença de níveis maiores de ácidos graxos ômega-6. Por outro lado, carnes e laticínios produzidos de modo orgânico tem maior quantidade de ômega-3, o qual é característico de uma dieta anti-inflamatória. Além disso, carnes preparadas em altas temperaturas ou queimadas tem maior potencial pró-inflamatório. Já a dieta anti-inflamatória é composta de fontes de proteína de origem vegetal, peixes e de pequenas quantidades de carnes naturais magras.	Simopoulos, 1999; Daley et al., 2010; Cross; Sinha, 2004; Uribarri et al., 2010; Hu, 2003.

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação

(continuação)

Nutrientes	Efeitos	Referência
Colesterol	A hipercolesterolemia promove o acúmulo de colesterol em macrófagos e em outras células do sistema imunológico, o que resulta em aumento da resposta inflamatória.	Tall; Yvan-Charvet, 2015.
	Nas sociedades industrializadas, o consumo de dietas ricas em gordura e colesterol, também conhecidas como dietas do tipo ocidental, pode levar à hipercolesterolemia e aterosclerose, especialmente em indivíduos geneticamente predispostos.	Moore; Tabas, 2011.
Consumo de lipídeos	O elevado consumo de gordura na dieta contribui para a ocorrência de obesidade, a qual induz um estado permanente de inflamação através da geração de tecido adiposo branco, o qual, por sua vez, secreta fatores pró-inflamatórios.	Muñoz; Costa, 2013.
	Estudos evidenciam associação entre a ingestão de uma alimentação rica em gorduras e o desenvolvimento de transtorno cognitivo, além de esse padrão alimentar induzir neuro-inflamação.	Holloway et al., 2011; Edwards et al., 2011.
	A gordura dietética pode promover a absorção de endotoxinas, principalmente no intestino, proporcionando uma resposta inflamatória pós-prandial transitória.	Fritsche, 2015; Cani et al., 2007; Berg, 1999.
	Pesquisas sugerem que as gorduras dietéticas possam influenciar a composição da microbiota intestinal e afetar o estado inflamatório in vivo.	Burcelin; Garidou; Pomié, 2012.
Gordura saturada	Destaca-se o impacto prejudicial de dietas ricas em gordura saturada, as quais contribuem para o aumento do potencial inflamatório.	DiNicolantonio; Lucan; O'Keefe, 2016; Pistell et al., 2010.
Gorduras monoinsaturadas	Os efeitos dos ácidos graxos monoinsaturados na inflamação são menos documentados, mas evidências associam esses ácidos a estados anti-inflamatórios.	Rocha; Bressan; Hermsdorff, 2017;
	A adição de ácidos graxos monoinsaturados em dietas pode ser uma via nutracêutica potencial com o intuito de reduzir a inflamação crônica e, deste modo, melhorar o perfil metabólico geral.	Ravaut et al., 2021.
Gorduras poli-insaturadas	Destacam-se os benefícios potenciais à saúde associados à ingestão de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3, como melhora na saúde neurológica e cardiovascular, bem como redução da inflamação.	Wall et al., 2010; Riediger et al., 2009.

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação

(continuação)

Nutrientes	Efeitos	Referência
Fibra dietética	As fibras proporcionam a produção de ácidos graxos de cadeia curta induzida pelo microbioma intestinal, os quais têm propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias.	Guillon; Champ, 2000.
	Um maior consumo de fibras parece associar-se a menores concentrações de biomarcadores inflamatórios séricos.	North; Venter; Jerling, 2009; Krishnamurthy et al., 2012.
Vitamina A	Os carotenoides e retinoides alimentares desempenham função importante na imunidade inata e adquirida, bem como na resposta do corpo à inflamação. Além disso, observa-se que valores baixos de retinol sérico estão relacionados à inflamação.	Rubin et al., 2017.
	O metabolismo dos carotenoides se altera com a inflamação e, ainda, o seu nível pode contribuir para a ocorrência de inflamação e de estresse oxidativo. Estudos epidemiológicos sugerem que maior ingestão alimentar de carotenoides e concentrações plasmáticas elevadas se correlacionam com redução do risco de doenças crônicas, como cardiovasculares, DM II e certos tipos de câncer, incluindo mortalidade por todas as causas.	Osganian et al., 2003; Hamer; Chida, 2007; Wang, Y. et al., 2015; Leoncini et al., 2015; Buijsse et al., 2005.
Vitamina D	A ação anti-inflamatória da vitamina D pode ser verificada pela vitamina D3 (25-hidroxivitamina D), devido à sua ação de proteção contra a degradação muscular.	Girgis; Baldock; Downes, 2015.
	Os resultados do estudo sugerem que a vitamina D é um dos fatores que medeiam a relação entre exercício, inflamação e função muscular.	Gmiat et al., 2017.
Vitamina E	A vitamina E é um nutriente antioxidante lipossolúvel dos mais eficazes em modular a função imunológica, o que interfere na suscetibilidade do hospedeiro a doenças infecciosas, como as respiratórias e alérgicas (asma). Deste modo, a deficiência de vitamina E prejudica as funções normais do sistema imunológico.	Lewis; Meydani; Wu, 2019.
Vitamina C	A vitamina C é um potente antioxidante, que contribui para a defesa imunológica, tanto inata como adaptativa. A deficiência dessa vitamina resulta em imunidade deficitária e em maior susceptibilidade a infecções, sendo os idosos particularmente sujeitos a essa condição devido à imunosenescência e à redução da função das células imunológicas.	Carr; Maggini, 2017; Hajishengallis, 2010.

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação

(continuação)

Nutrientes	Efeitos	Referência
Vitamina B <sub>6</sub>	A forma ativa da vitamina B <sub>6</sub> , o piridoxal 5-fosfato, demonstra estar baixo no plasma em condições inflamatórias, além de predizer o risco de doenças crônicas, como as cardiovasculares e alguns tipos de câncer. O piridoxal 5-fosfato está inversamente associado a marcadores inflamatórios em estudos clínicos e populacionais.	Ueland et al., 2017.
Vitamina B <sub>12</sub>	A vitamina B <sub>12</sub> , junto com a vitamina B <sub>6</sub> , são essenciais para regular o metabolismo oxidativo e, com isso, proteger contra o estresse oxidativo.	Kruman et al., 2000; Miller, 2003.
Tiamina	O pirofosfato de tiamina (TPP; que é a forma biologicamente ativa da vitamina B <sub>1</sub> ) é um importante cofator enzimático mitocondrial, o qual apresenta um papel essencial no balanço energético. Em um estudo experimental em camundongos com sepse abdominal, a deficiência de tiamina foi associada a maior estresse oxidativo e à alteração da resposta imune.	Butterworth, 2006; Andrade et al., 2014.
Riboflavina	A riboflavina é uma vitamina hidrossolúvel do complexo B. A ingestão alimentar suficiente e suplementar de riboflavina parece ter um efeito protetor em diversas condições clínicas, como sepse e isquemia, além de contribuir para a redução do risco de algumas formas de câncer em humanos. Esses efeitos da riboflavina são amplamente estudados por suas propriedades antioxidantes, antienvhecimento, anti-inflamatórias, antinociceptivas e anticâncer.	Suwannasom et al., 2020.
Ácido fólico	Os baixos níveis de folato prejudicam a absorção da vitamina B <sub>12</sub> e, com isso, podem contribuir para um estado inflamatório. Em um estudo piloto que analisou o efeito da suplementação de ácido fólico em pacientes recém-diagnosticados com doença de Alzheimer, o ácido fólico melhorou a cognição e os marcadores inflamatórios da população estudada.	Das, 2008; Chen, H. et al., 2016.
Magnésio	O magnésio é um elemento essencial à vida, atuante na regulação do metabolismo e na homeostase de todos os tecidos. Ainda, regula as funções imunológicas, agindo nas células do sistema imune inato e adaptativo. Além disso, a deficiência de magnésio estimula os fagócitos, aumenta a explosão oxidativa dos granulócitos, ativa as células endoteliais e aumenta os níveis de citocinas, o que promove a ocorrência de inflamação. Com isso, um baixo nível de magnésio pode potencializar a reatividade a vários desafios imunológicos e constituir a fisiopatologia de muitas doenças crônicas comuns.	Maier et al., 2021.

Quadro 1 – Nutrientes utilizados no presente estudo e sua relação com a inflamação

(conclusão)

Nutrientes	Efeitos	Referência
Ferro	Há evidências crescentes de modelos de camundongos de que a depleção de ferro dos macrófagos, a qual acontece na deficiência de ferro e na hemocromatose hereditária, pode ter efeitos pró-inflamatórios.	Pagani et al., 2011.
	A manutenção dos níveis fisiológicos de ferro se mostra essencial, sendo que sua deficiência leva ao comprometimento da fosforilação oxidativa, do fornecimento de oxigênio e da subsequente falha metabólica.	Kernan; Carcillo, 2017.
Zinco	O zinco é um microelemento necessário para o corpo humano, sendo que a interação do zinco com a IL-6 ou TNF- $\alpha$ pode gerar regulação da resposta imuno-inflamatória. Os idosos frequentemente apresentam carências nutricionais de zinco. Um nível moderado de zinco adicionado à dieta pode aumentar a expectativa de vida em idosos, o que sugere que o zinco interfira na atenuação da <i>Inflammaging</i> .	Mocchegiani et al., 2006.
Selênio	O selênio, principalmente as selenoproteínas (forma orgânica do selênio presente no corpo humano), desempenha importante função na inflamação e na imunidade. Os níveis adequados de selênio contribuem para a imunidade, mas também estão envolvidos na regulação das respostas imunológicas excessivas e da inflamação crônica.	Huang; Rose; Hoffmann, 2012.

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.4 ÍNDICE INFLAMATÓRIO DA DIETA

Para avaliar o potencial inflamatório na alimentação, existem diferentes métodos disponíveis na literatura atual, denominados de Índice Inflamatório da Dieta - IID.

O primeiro IID foi criado por Cavicchia et al. em 2009 e foi elaborado com o intuito de ser uma ferramenta capaz de categorizar as dietas dos indivíduos em maximamente pró-inflamatória (+7,98 pontos) à maximamente anti-inflamatória (-8,87 pontos), a partir de um escore de pontuação, podendo ter aplicação a qualquer estudo com diferentes populações e métodos de avaliação do consumo alimentar. Os resultados demonstraram que o IID apresentou associação com as mudanças de intervalo na PCR. Entretanto, devido às atualizações que ocorrem na literatura, Shivappa et al. (2014) verificaram a necessidade de uma revisão e

acréscimo de artigos científicos publicados no período de 2007 a 2010 e, com isso, uma redefinição do IID (CAVICCHIA et al., 2009; SHIVAPPA et al., 2014).

Então, o IID proposto e validado por Cavichia et al. (2009), foi posteriormente revisado e modificado por Shivappa et al. (2014), baseado em uma extensa revisão da literatura constituída por 1943 artigos publicados em inglês entre 1950 e 2010. A revisão dos artigos trouxe uma ampliação de 15 publicações em relação aos resultados prévios. O conjunto anterior, aqueles publicados até 2007, foi revisado novamente para garantir a inclusão de todos os estudos necessários (SHIVAPPA et al., 2014).

Essa análise, objetivou avaliar o efeito de quarenta e cinco parâmetros alimentares sobre os seguintes marcadores inflamatórios: IL-1 $\beta$ , IL-4, IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$  e PCR. Os quarenta e cinco parâmetros alimentares avaliados, foram constituídos por alimentos, nutrientes e moléculas bioativas, a saber: ácido fólico, ácidos graxos monoinsaturados, ácidos graxos poli-insaturados, álcool, betacaroteno, cafeína, carboidratos, chá verde/ preto, colesterol, energia, eugenol, ferro, fibras, flavanóis, flavonas, isoflavonas, flavanonas, flavonóis, antocianidinas, gordura saturada, gordura total, gordura trans, magnésio, ômega-3, ômega-6, proteínas, riboflavina, selênio, tiamina, vitamina A, B3, B6, B12, C, D, E, zinco, orégano, alecrim, cebola, alho, gengibre, açafrão, cúrcuma e pimenta (SHIVAPPA et al., 2014).

A partir daí, visando a criação de um algoritmo de pontuação, inicialmente os artigos foram ponderados de acordo com o tipo de delineamento do estudo (Quadro 2). Então, cada um deles recebeu uma pontuação segundo o efeito do parâmetro alimentar sobre a inflamação, sendo atribuído +1 quando o parâmetro alimentar produziu efeito pró-inflamatório, -1 para efeito anti-inflamatório e 0 (zero) quando o parâmetro alimentar não produziu efeito significativo sobre o marcador inflamatório (SHIVAPPA et al., 2014).

Quadro 2 – Ponderação de artigos de acordo com o delineamento do estudo

Tipo de estudo	Delineamento do estudo	Pontuação
Com humanos	Ensaio clínico	10
	Coorte	8
	Caso-controle	7
	Transversal	6
Em animais	Experimental	5
Em células	Experimental	3

Fonte: Shivappa et. al., 2014.

Na sequência, foram calculadas as frações pró e anti-inflamatórias para cada parâmetro alimentar, conforme demonstrado em um exemplo no Quadro 3. A fração pró-inflamatória de um parâmetro alimentar foi encontrada por meio da divisão do valor total obtido pelo número ponderado de artigos relacionados ao efeito pró-inflamatório, pelo valor total do número ponderado de artigos relacionados ao efeito pró-inflamatório, anti-inflamatório e sem efeito. Cálculo similar foi realizado também para encontrar a fração anti-inflamatória. O escore bruto do efeito inflamatório total de um dado parâmetro alimentar foi obtido pela subtração da fração anti-inflamatória da pró-inflamatória (SHIVAPPA et al., 2014).

Quadro 3 – Método utilizado para a ponderação de artigos e obtenção do escore do efeito inflamatório bruto: exemplo utilizando a gordura saturada enquanto parâmetro alimentar

Efeito	Delineamento do estudo	Nº de artigos	Nº de artigos ponderados	Fração
Anti-inflamatório	Ensaio clínico	0	0	$9 \div 205 = 0,044$
	Coorte	0	0	
	Caso-controle	0	0	
	Transversal	1 x 6 =	6	
	Em animais	0	0	
	Em células	1 x 3 =	3	
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	
Pró-inflamatório	Ensaio clínico	3 x 10 =	30	$97 \div 205 = 0,473$
	Coorte	0	0	
	Caso-controle	1 x 7 =	7	
	Transversal	4 x 6 =	24	
	Em animais	3 x 5 =	15	
	Em células	7 x 3 =	21	
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>97</b>	
Sem efeito	Ensaio clínico	3 x 10 =	30	
	Coorte	0	0	
	Caso-controle	0	0	
	Transversal	9 x 6 =	54	
	Em animais	3 x 5 =	15	
	Em células	0	0	
	<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>99</b>	
<b>Efeito inflamatório Total</b>		<b>35</b>	<b>205</b>	
Escore = $0,473 - 0,044 = 0,429$ PASSO 2				

} PASSO 1

Fonte: Shivappa et. al., 2014.

Complementarmente, os autores elaboraram um quadro de referência de valores de ingestão real, com média, desvio padrão e escores de referência do efeito inflamatório total de

cada um dos quarenta e cinco parâmetros alimentares, baseados em dados do consumo alimentar representativos de 11 países (Quadro 4).

Quadro 4 – Valores dos escores do efeito inflamatório total, média e desvio padrão da ingestão da população de referência para os 45 parâmetros alimentares do IID

(continua)

Parâmetro alimentar	Nº de artigos ponderados	Escore do efeito inflamatório total	Média de ingestão diária global (unidade/d)	Desvio-padrão de referência
Álcool (g)	417	-0,278	13,98	3,72
Vitamina B12 (mcg)	122	0,106	5,15	2,70
Vitamina B6 (mg)	227	-0,365	1,47	0,74
Beta-caroteno (mcg)	401	-0,584	3718,00	1720,00
Cafeína (g)	209	-0,110	8,05	6,67
Carboidrato (g)	211	0,097	272,20	40,00
Colesterol (mg)	75	0,110	279,40	51,2
Energia (Kcal)	245	0,180	2056,00	338,00
Eugenol (mg)	38	-0,140	0,01	0,08
Gordura total (g)	443	0,298	71,40	19,40
Fibras (g)	261	-0,663	18,80	4,90
Ácido Fólico (mcg)	217	-0,190	273,00	70,70
Alho (g)	277	-0,412	4,35	2,90
Gengibre (g)	182	-0,453	59,00	63,20
Ferro (mg)	619	0,032	13,35	3,71
Magnésio (mg)	351	-0,484	310,10	139,40
AG Monoinsaturados (g)	106	-0,009	27,00	6,10
Niacina (mg)	58	-0,246	25,90	11,77
Ômega-3 (g)	2588	-0,436	1,06	1,06
Ômega-6 (g)	924	-0,159	10,80	7,50
Cebola (g)	145	-0,301	35,90	18,40
Proteína (g)	102	0,021	79,40	13,90
AG Poli-insaturados (g)	4002	-0,337	13,88	3,76
Riboflavina (mg)	22	-0,068	1,70	0,79
Açafrão (g)	33	-0,140	0,37	1,78
Gordura saturada (g)	205	0,373	28,6	8,00
Selênio (mcg)	372	-0,191	67,00	25,10
Tiamina (mg)	65	-0,098	1,70	0,66
Gordura <i>trans</i> (g)	125	0,229	3,15	3,75
Cúrcuma (mg)	814	-0,785	533,60	754,30
Vitamina A (RE)	663	-0,401	983,90	518,60
Vitamina C (mg)	733	-0,424	118,20	43,46
Vitamina D (mcg)	996	-0,446	6,26	2,21
Vitamina E (mg)	1495	-0,419	8,73	1,49
Zinco (mg)	1036	-0,313	9,84	2,19
Chá verde / preto (g)	735	-0,536	1,69	1,53
Flavanóis (mg)	521	-0,415	95,80	85,90

Quadro 4 – Valores dos escores do efeito inflamatório total, média e desvio padrão da ingestão da população de referência para os 45 parâmetros alimentares do IID

(conclusão)

Parâmetro alimentar	Nº de artigos ponderados	Escore do efeito inflamatório total	Média de ingestão diária global (unidade/d)	Desvio-padrão de referência
Flavonas (mg)	318	-0,616	1,55	0,07
Flavonóis (mg)	887	-0,467	17,70	6,79
Flavanonas (mg)	65	-0,250	11,70	3,82
Antocianidinas (mg)	69	-0,131	18,05	21,14
Isoflavonas (mg)	484	-0,593	1,20	0,20
Pimenta (g)	78	-0,131	10,00	7,07
Orégano (mg)	24	-0,102	0,33	0,99
Alecrim (mg)	9	-0,013	1,00	15,00

Fonte: SHIVAPPA et. al., 2014.

O IID tem o potencial de ser utilizado para avaliar e orientar os indivíduos no estabelecimento de metas dietéticas, a fim de auxiliar na redução dos níveis de inflamação e, consequentemente, de certas condições crônicas (SHIVAPPA et al., 2014). O IID tem sido estudado para avaliar a relação entre a qualidade da dieta com a inflamação crônica e desfechos oriundos da mesma, como doenças metabólicas e respiratórias, fragilidade, depressão, câncer e fraturas, em variadas populações e idades (ORCHARD et al., 2017; SHIVAPPA et al., 2018; TABUNG et al., 2015; WIRTH et al., 2014; WOOD et al., 2015; PHILLIPS et al., 2018; WIRTH et al., 2017; ADJIBADE et al., 2017; AKBARALY et al., 2016; SÁNCHEZ-VILLEGAS et al., 2015; SHIVAPPA et al., 2016).

Um estudo que utilizou o IID e foi desenvolvido com a população idosa de ambos os sexos, de idade entre 60 e 85 anos, avaliou o potencial inflamatório alimentar, a memória e o funcionamento cognitivo em uma amostra representativa de 1723 idosos dos Estados Unidos. Observou-se uma relação inversa consistente entre as pontuações de IID, memória e funcionamento cognitivo. Entretanto, o estudo sugere novos trabalhos futuros sobre o tema, que aborde a relação complexa entre o comportamento alimentar, inflamação, memória e cognição (FRITH et al., 2018).

Um outro estudo desenvolvido com 794 homens idosos de idade acima de 70 anos avaliou a associação entre o IID com biomarcadores inflamatórios, saúde musculoesquelética e risco de quedas em homens idosos residentes da comunidade. Os achados do estudo indicam que uma dieta pró-inflamatória pode aumentar a inflamação crônica e resultar em possíveis efeitos

adversos na saúde musculoesquelética em homens mais velhos, especialmente com risco aumentado de quedas (CERVO et al., 2020).

Um estudo sobre IID, risco de hipertensão e modificação do efeito a partir do IMC, publicado em 2020, utilizou para o cálculo do IID, a metodologia proposta por Woudenberg et al. (2013) em combinação com a proposta por Shivappa et al. (2014). Foi analisada a alimentação de mulheres e, de modo semelhante aos demais estudos, quanto maior a pontuação proveniente do cálculo do IID, maior o potencial inflamatório da dieta. Neste estudo, foi observada uma associação positiva fraca entre uma dieta altamente pró-inflamatória e o risco de hipertensão, particularmente em mulheres saudáveis e eutróficas (MACDONALD et al., 2020).

Na metodologia proposta por Woudenberg et al. (2013), o instrumento originado por Cavicchia et al. (2009) foi adaptado e alterado, o que gerou o Índice Inflamatório da Dieta Adaptado (ADII). Enquanto o IID original é obtido com a multiplicação do peso inflamatório dietético de 32 nutrientes, 4 produtos alimentares, 4 temperos e cafeína pela ingestão diária, o ADII é resultado da multiplicação do peso inflamatório dietético de 26 nutrientes, 1 produto alimentar, 1 tempero e cafeína pela ingestão ajustada de energia padronizada, a qual tem por objetivo reduzir as variações de consumo alimentar entre as pessoas de acordo com o nível de atividade física, peso corporal e eficiência metabólica.

No estudo citado, foi investigado o IID associado à inflamação de baixo grau e marcadores do metabolismo da glicose. Foram realizadas análises transversais de 2 estudos de coorte holandeses. Como resultado, sugeriu que a inflamação pode ser uma das vias pelas quais a dieta interfere na resistência à insulina (WOUDENBERG et al., 2013).

Em 2016, outra metodologia para calcular um IID foi desenvolvida por Tabung e colaboradores, com o objetivo de elaborar empiricamente uma pontuação baseada em grupos de alimentos para avaliar o potencial inflamatório da dieta, e não em nutrientes específicos. Foram utilizados dados de marcadores inflamatórios e dietéticos para desenvolver o Índice Inflamatório da Dieta Empírico (EDII). Nessa metodologia, foi calculada a ingestão média de 39 grupos de alimentos e aplicada a uma análise estatística denominada de “*Reduced Rank Regression*” – RRR – para criar um padrão alimentar associado a 3 marcadores inflamatórios, IL-6, PCR e TNF $\alpha$ R2 (TABUNG et al., 2016).

Além disso, em outra análise sobre potencial inflamatório, foi criado o “Inflammation Factor Rating System” (IFR), com o intuito de calcular o impacto inflamatório de mais de 1600 alimentos e, deste modo, servir como um guia para o planejamento de uma dieta anti-inflamatória. Este método de cálculo considera os efeitos de mais de 20 fatores nutricionais,

como lipídeos, ácidos graxos essenciais, vitaminas, minerais e antioxidantes, índice glicêmico e compostos anti-inflamatórios, os quais determinam o potencial inflamatório alimentar. O IFR com valor zero indica que o alimento é neutro, valores negativos sugerem que o alimento é pró-inflamatório e valores positivos que é anti-inflamatório (GU et al., 2011).

Já os autores Kanauchi, Shibata e Iwamura (2019) desenvolveram um índice novo e simples para avaliar o potencial inflamatório da dieta, baseado na frequência de consumo de apenas 16 alimentos. Este instrumento caracteriza-se por ser um índice empírico, o qual considera 8 componentes pró-inflamatórios (carnes vermelhas, carnes processadas, carnes orgânicas, peixes, ovos, bebidas adoçadas com açúcar, tomates e grãos refinados) e 8 componentes anti-inflamatórios (vegetais de folhas verdes, vegetais amarelos escuros, suco de frutas, peixes oleosos, café, chá, vinho e cerveja ou outras bebidas alcoólicas).

A referida metodologia tem como base o IID proposto por Tabung et al. (2016), com algumas modificações. O IID convencional utiliza para seus cálculos, quantidades diárias de alimentos ou consumo de nutrientes, enquanto o IID proposto considera a frequência de consumo dos alimentos, isto é, quantas vezes por semana (ou quantidade por dia) ocorre a ingestão alimentar.

Dentre os métodos utilizados para avaliar o potencial inflamatório da dieta, o IID proposto por Shivappa et al. (2014) tem sido muito utilizado e, por esta razão, foi o instrumento escolhido como método na presente pesquisa.

## **4 MÉTODO**

### **4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA**

Trata-se de um estudo descritivo, probabilístico e retrospectivo, com delineamento do tipo transversal, quantitativo e analítico, o qual utilizou dados secundários provenientes de uma pesquisa denominada “Situação alimentar e nutricional de idosos de Palmeira das Missões, RS” sob a coordenação da profa. Dra. Loiva Beatriz Dallepiane. Para fins da dissertação em questão, também foi realizada, inicialmente, uma revisão narrativa sobre o tema e especificamente produzido um manuscrito sobre Imunossenescência.

## 4.2 AMOSTRA

A amostra do estudo calculada de acordo com Barbetta (2007), compreendeu 364 idosos, considerando uma margem de erro de 5%. Porém, a coleta foi composta por 424 idosos da comunidade, o que significa um adicional de 16,5% de voluntários, residentes no município de Palmeira das Missões, RS, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos. Este município localiza-se na região Norte do Estado e apresenta uma população estimada de 33.131 habitantes, sendo 5875 idosos, correspondente a 17,6% da população (IBGE, 2020). Além disso, destaca-se por possuir um *campus* da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

A seleção dos participantes do estudo foi realizada por meio de sorteio aleatório dos domicílios com cobertura de todos os bairros da cidade. Estes foram agrupados em intervalos de idade, sendo que o número de idosos para a amostra foi proporcional à população de idosos de cada intervalo (Quadro 5).

Quadro 5 – Amostra calculada e coletada proporcional à faixa etária

Faixa etária	Amostra calculada	Amostra coletada
60 a 69 anos	198	210
70 a 79 anos	120	148
80 ou mais	47	66
Total	365	424

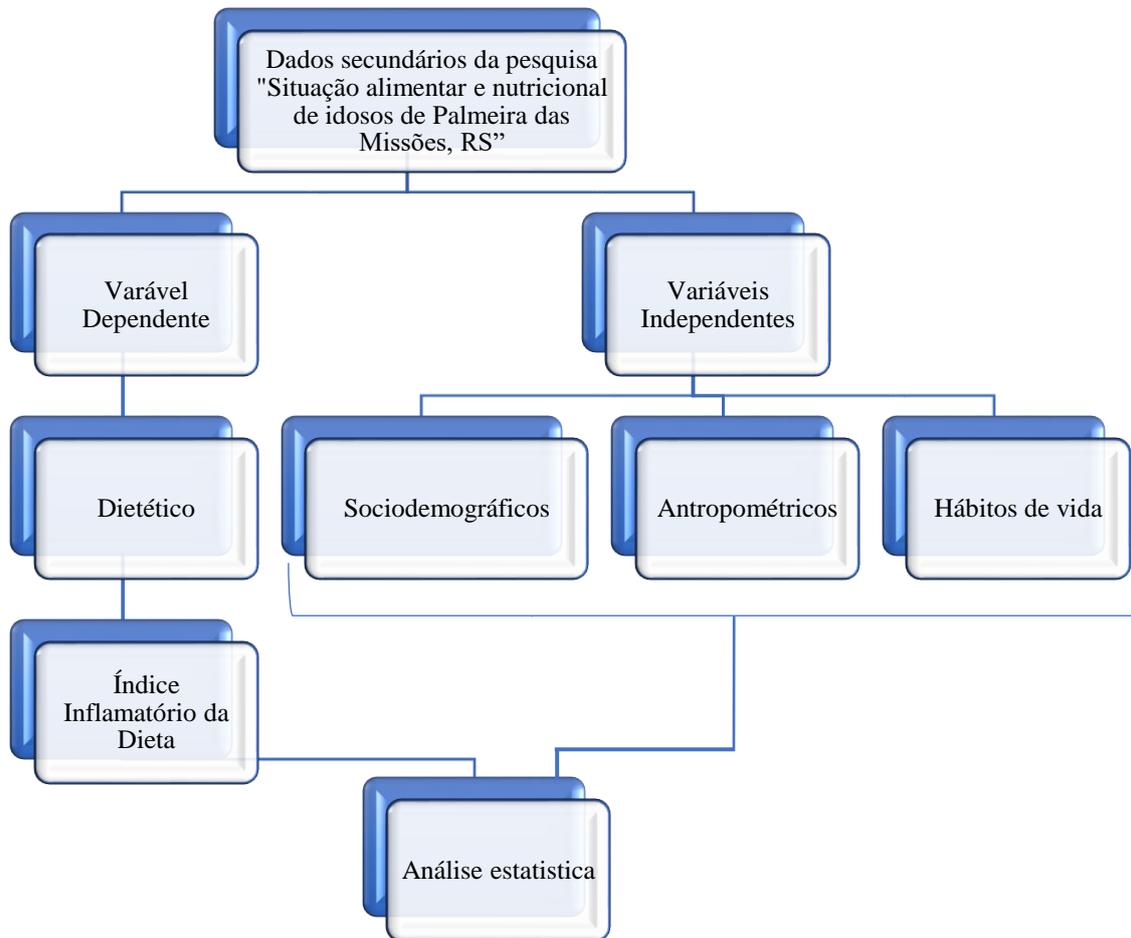
Fonte: Elaborado pela autora.

Após a identificação do domicílio, foi realizada a verificação da disponibilidade e aceite dos idosos à pesquisa, sendo que, quando não havia o consentimento ao estudo, seguia-se o primeiro domicílio na sequência. A coleta dos dados foi realizada no domicílio e aplicada por dez acadêmicos do curso de Nutrição da UFSM, capacitados para tal. Os critérios de inclusão se configuraram em ter mais de 60 anos, de ambos os sexos e aceitar a participação na pesquisa. Foram excluídos os idosos acamados pela dificuldade de aferição do peso e estatura para posterior cálculo do IMC.

## 4.3 VARIÁVEIS DE ESTUDO

As variáveis do estudo foram coletadas a partir do banco de dados secundário, conforme Fluxograma metodológico (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma metodológico



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.3.1 Variável Dependente

Como variável dependente, foi considerado o IID, o qual foi calculado com base na metodologia desenvolvida por Shivappa et al. (2014). Este instrumento representa uma ferramenta de avaliação do potencial inflamatório da dieta, que pode ser aplicado a qualquer população em que os dados dietéticos foram coletados.

Para a análise do IID do presente projeto, foram utilizados valores de ingestão alimentar obtidos através de um recordatório alimentar de 24h (R24h) dos dados secundários, cuja composição química foi avaliada através do *software* online Avanutri®. Fizeram parte do cálculo do IID, vinte e dois parâmetros dietéticos disponíveis no banco de dados: ingestão energética total; consumo de lipídeos, carboidratos e proteínas; colesterol; gorduras saturadas,

monoinsaturadas e poli-insaturadas; ingestão de fibras; vitaminas A, D, E, C, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, tiamina, riboflavina e ácido fólico; minerais como magnésio, ferro, zinco e selênio.

O IID original contempla quarenta e cinco componentes alimentares, porém nem todos estavam disponíveis no banco de dados dos idosos em estudo. Não foram utilizados os seguintes itens: álcool, cafeína, eugenol, alho, gengibre, niacina, ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, cebola, açafrão, gordura trans, cúrcuma, chá verde ou preto, flavan-3-ol, flavonas, flavonóis, flavononas, antocianidinas, isoflavonas, pimenta, tomilho, orégano e alecrim. Estes componentes alimentares costumam ser menos abordados, de um modo geral, em inquéritos nutricionais. Além disso, um estudo anterior demonstrou que não houve alteração na capacidade do IID em prever a inflamação, quando menos parâmetros alimentares são utilizados em relação à lista completa (AKBARALY et al., 2016).

A partir dos dados do consumo alimentar pelo R24h, foi calculado o escore de cada indivíduo de acordo com as seguintes fases, sugeridas por Shivappa et al. (2014):

- 1) Cálculo do escore-z (Escore-z do parâmetro alimentar = Ingestão individual - média de ingestão diária global, dividido pelo desvio-padrão de referência);
- 2) O valor resultante da equação foi convertido em percentil e dividido por 100. Este resultado foi multiplicado por 2 e subtraída 1 unidade para obtenção do percentil centralizado;
- 3) O valor resultante foi multiplicado pelo escore de referência do efeito inflamatório total do parâmetro alimentar (Quadro 4);
- 4) O IID total do indivíduo foi alcançado pela soma da pontuação de todos os parâmetros.

O IID possui patente vigente de propriedade da Universidade da Carolina do Sul nos Estados Unidos. Deste modo, fez-se um acordo de colaboração com o pesquisador Dr. Nitin Shivappa, o qual é um dos autores do instrumento e que realizou o cálculo do IID do presente estudo a partir do banco de dados disponível e será coautor dos artigos científicos advindos deste estudo.

Na presente pesquisa, utilizou-se a versão ajustada para energia do IID por 1000 calorias de alimentos consumidos, a fim de controlar o efeito da ingestão energética total (Corley et al., 2019). A classificação do IID ajustado em energia foi dividida em dois grupos, pois não houve IID com valor nulo: foi considerada como dieta anti-inflamatória, quando o IID apresentasse valor negativo e dieta pró-inflamatória, quando o IID tivesse valor positivo.

### 4.3.2 Variáveis Independentes

Como variáveis independentes, foram considerados: dados sociodemográficos, hábitos de vida, dados antropométricos e dietéticos.

Dados sociodemográficos: idade, sexo, escolaridade (anos de estudo) e renda dos idosos (em salários-mínimos).

Hábitos de vida: tabagismo, prática de atividade física, frequência de atividade física e uso de medicamentos.

Dados antropométricos:

- Índice de Massa Corporal (IMC): utilizado para avaliação do estado nutricional. O IMC foi estimado após aferição do peso (em quilogramas - kg) e da estatura (em metros - m). O cálculo foi realizado através da divisão do peso (kg) pelo quadrado da estatura (m), sendo o resultado expresso em  $\text{kg}/\text{m}^2$ . O IMC foi classificado de acordo com os seguintes parâmetros: Baixo peso para  $\text{IMC} \leq 22 \text{ kg}/\text{m}^2$ , Eutrofia para  $\text{IMC} > 22$  e  $< 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ , e excesso de peso para  $\text{IMC} \geq 27 \text{ kg}/\text{m}^2$  (THE NUTRITION SCREENING INITIATIVE – NSI, 1994).

- Circunferência da cintura (CC): determinada com fita métrica flexível e inextensível, medida no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a crista ilíaca. Foi classificada de acordo com WHO (2000): sem risco cardiometabólico (homens  $< 94$  cm e mulheres  $< 80$  cm), com risco aumentado (homens  $\geq 94$  cm e  $< 102$  cm, mulheres  $\geq 80$  cm e  $< 88$  cm) e com risco substancialmente aumentado (homens  $\geq 102$  cm e mulheres  $\geq 88$  cm).

- Circunferência da panturrilha (CP): medida com o joelho flexionado na rotação de 90 graus, calcânhar apoiado na cama ou cadeira, medindo-se a maior circunferência com fita métrica. Foi classificada de acordo com Silva et al. (2016), em que são considerados adequados os valores de CP, quando  $\geq 34$  cm para homens e  $\geq 33$  cm para mulheres (SILVA et al., 2016).

- Índice de conicidade (IC): é um indicador de obesidade central e tem sido estudado como preditor de fator de risco cardiovascular. Foi calculado a partir do peso, estatura e circunferência da cintura pela fórmula matemática proposta por Valdez (1991), sendo a circunferência da cintura (m) dividida por  $0,109\sqrt{\text{peso (kg)}/\text{estatura (m)}}$ . Como ponto de corte, foi considerado o valor de 1,25 para homens e de 1,22 para mulheres (MILAGRES et al., 2019; PITANGA; LESSA, 2005; PITANGA, 2011; VALDEZ, 1991).

- Relação cintura/estatura (RCE): resultado da divisão da circunferência da cintura pela estatura, também é considerada um indicador de obesidade central e preditora de fator de risco cardiovascular. Como ponto de corte, foram utilizados valores iguais ou acima de 0,55 como

marcador antropométrico de excesso de peso, o qual foi estabelecido especificamente para a população idosa (CORRÊA et al., 2017; MILAGRES et al., 2019; PITANGA; LESSA, 2005).

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Inicialmente, os dados foram analisados de forma descritiva e apresentados em média, desvio padrão, e frequências simples e relativas. Para verificar a normalidade das variáveis quantitativas, foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para comparar as categorias do IID com as variáveis quantitativas, foi utilizado o Teste t independente ou o Teste U de Mann Whitney, conforme a normalidade dos dados. Os testes de Qui-quadrado ou Exato de Fisher foram utilizados para comparar as categorias do IID com as variáveis categóricas. Os coeficientes de correlação de *Pearson ou Spearman* foram utilizados para verificar a correlação entre o IID e as variáveis quantitativas, conforme a normalidade dos dados.

A classificação quanto à força da correlação seguiu os critérios de Cohen (1988):  $r < 0,29$  como fraca correlação;  $0,30 \leq r \leq 0,49$  como moderada correlação; e  $r > 0,50$  como forte correlação. Para a medida de efeito da correlação, foi utilizado o Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ). Para as correlações significativas, foi realizada uma regressão linear múltipla com método de inserção *backward* para determinar a variável que melhor prevê o IID.

Também foi realizada regressão logística binária com método de inserção *backward* para as variáveis com  $p < 0,05$  na análise bivariada, com base na categorização do IID. Os resultados da análise de regressão logística foram apresentados em *odds ratio* (OR) e intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Em todos os testes, foi adotado  $p < 0,05$  como significativo. As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS 22.0.

#### 4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Por se tratar de dados secundários do projeto “Situação alimentar e nutricional de idosos de Palmeira das Missões, RS”, o mesmo já foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob o nº 23081.009908/2010-10, tendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido preenchido e assinado na pesquisa inicial.

## 5 RESULTADOS

Os resultados desta dissertação estão apresentados sob a forma de dois manuscritos científicos:

5.1 ARTIGO 1 – Imunossenescência: uma revisão narrativa, submetido ao periódico “Brazilian Journal of Development”, classificado como B2, de acordo com a Capes Qualis Único Periódicos.

5.2 ARTIGO 2 – Associação entre o índice inflamatório da dieta com indicadores sociodemográficos, antropométricos e dietéticos em idosos da comunidade, que será submetido à Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, classificada como A4, de acordo com a Capes Qualis Único Periódicos.

## ARTIGO 1

### Imunossenescência: Uma Revisão Narrativa

### Immunosenescence: A Narrative Review

#### RESUMO

O sistema imune é constituído por imunidade inata e adaptativa. A imunossenescência se caracteriza por alterações imunológicas que ocorrem no envelhecimento e juntamente com a inflamação estão associadas ao aparecimento de várias doenças. Este é um estudo de revisão narrativa constituído por uma análise ampla da literatura e que utilizou os descritores “Envelhecimento do sistema imune” e “Sistema imune”. Observa-se que ocorrem alterações na imunidade inata durante o envelhecimento, com redução importante da função das células que compõem o sistema imune inato, como os macrófagos, neutrófilos e as células dendríticas. Em relação ao sistema imune adaptativo, representado pelos linfócitos B e T, e pela produção de anticorpos, acontecem perdas enumerativas e funcionais significativas durante o envelhecimento, especialmente nas respostas mediadas pelos linfócitos T. O envelhecimento se associa com a redução da capacidade de o sistema imune responder à vacinação e a patógenos invasores. A redução da capacidade regenerativa é uma marca do envelhecimento e contribui para a diminuição das células hematopoiéticas. Ainda, a afinidade de anticorpos produzidos contribui para piores respostas vacinais, maiores taxas de desordens autoimunes e tumores. A imunossenescência se associa a alterações na imunidade inata e adaptativa de idosos, o que contribui para o aumento da suscetibilidade a infecções, redução da eficácia de vacinas, desenvolvimento de doenças autoimunes, cardiovasculares e de neoplasias. Estudar sobre a imunossenescência amplia o conhecimento em relação ao tema e possibilita a elaboração de estratégias de melhorias que possam auxiliar nesse processo e nessa fase da vida.

**Palavras-chave:** Sistema Imune. Imunossenescência. Envelhecimento.

## ABSTRACT

The immune system consists of innate and adaptive immunity. Immunosenescence is characterized by immunological changes that occur in aging and together with inflammation are associated with the onset of various diseases. This is a narrative review study consisting of a broad analysis of the literature and which used the descriptors "Aging of the immune system" and "Immune system". It is observed that changes occur in innate immunity during aging, with an important reduction in the function of the cells that make up the innate immune system, such as macrophages, neutrophils and dendritic cells. In relation to the adaptive immune system, represented by B and T lymphocytes, and by the production of antibodies, significant enumerative and functional losses occur during aging, especially in responses mediated by T lymphocytes. The reduction of regenerative capacity is a mark of aging and contributes to the reduction of hematopoietic cells. Furthermore, the affinity of antibodies produced contributes to worse vaccine responses, higher rates of self-immune disorders and tumors. Immunosenescence is associated with changes in innate and adaptive immunity of the elderly, which contributes to increased susceptibility to infections, reduced efficacy of vaccines, development of self-immune, cardiovascular and neoplastic diseases. Studying about immunosenescence expands knowledge in relation to the subject and enables the development of improvement strategies that can help in this process and in this phase of life.

**Keywords:** Immune System. Immunosenescence. Aging.

## INTRODUÇÃO

A imunossenescência, que se caracteriza por alterações imunológicas que ocorrem no envelhecimento, demonstra apresentar efeitos na saúde, como aumento da suscetibilidade a infecções, redução da eficácia de vacinas em idosos, doenças autoimunes e cardiovasculares, bem como no desenvolvimento de neoplasias. Com isso, a imunossenescência e a inflamação estão associadas ao aparecimento de várias doenças, como ortopédicas, psicológicas e neurodegenerativas (WEYH; KRÜGER; STRASSER, 2020).

O sistema imune é constituído por imunidade inata e adaptativa. A primeira, associa-se às barreiras anatômicas e bioquímicas, a respostas celulares inespecíficas que são mediadas por monócitos, células natural *killer*, células dendríticas e neutrófilos. Já a imunidade adaptativa, relaciona-se a respostas a antígenos específicos mediadas por linfócitos B e T. A resposta imunológica adaptativa é mais afetada em decorrência da imunossenescência (FUENTES et al., 2017). O sistema imune apresenta uma reestruturação durante o envelhecimento e vários mecanismos foram propostos para explicar a imunossenescência, os quais incluem alterações moleculares relacionadas ao estresse oxidativo e hormonais (TORRES et al., 2011).

Com isso, processos de estresse celular podem induzir o envelhecimento e os agentes estressores são diversos, os quais contemplam fatores físicos (calor, radiação gama), químicos (radicais livres), biológicos (vírus, bactérias) e psicológicos (depressão, estresse). A rede antienvhecimento do organismo inclui enzimas de reparo de DNA, antioxidantes, proteínas de choque térmico e o sistema imune, sendo que sua eficiência difere entre os indivíduos, o que se percebe de acordo com a variação na expectativa de vida (TORRES et al., 2011).

O sistema imune é regulado também por hormônios, dentre eles os esteroides adrenais, hormônios sexuais e do crescimento, adipocinas e neurotransmissores. As alterações endócrinas verificadas no envelhecimento corroboram para as variações individuais da imunossenescência. O envelhecimento é acompanhado pela adrenopausa, a qual consiste em modificações no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. Dentre estas alterações, destacam-se os níveis elevados de cortisol, um imunossupressor, com o avançar da idade. Além disso, déficits dos hormônios de crescimento (somatopausa) e sexuais (menopausa e andropausa) atuam na imunossenescência (TORRES et al., 2011).

Deste modo, percebe-se que o envelhecimento contribui para um conjunto complexo de mudanças e remodelações nos mecanismos homeostáticos que regulam o sistema imunológico. As transformações relacionadas à idade redesenham a arquitetura imunológica e o equilíbrio entre os fatores pró-inflamatórios e anti-inflamatórios (WATAD et al., 2017). Essas mudanças

interferem na imunidade inata e adaptativa, gerando um estado pró-inflamatório persistente (WEYH; KRÜGER; STRASSER, 2020). Em relação à alimentação associada a este processo, demonstra-se que antioxidantes dietéticos contribuem com a melhora da função imunológica, reduzem o estresse oxidativo e aumentam a longevidade (RESCIGNO et al., 2017).

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de revisão narrativa, utilizado para discutir o estado da arte de um determinado assunto. Constitui-se por uma análise ampla da literatura, mas sem estabelecer uma metodologia rigorosa e replicável em nível de reprodução de dados e respostas quantitativas para questões específicas (VOSGERAU; ROMANOWSK, 2014). Ainda assim, é indispensável para a aprendizagem e atualização do conhecimento sobre uma temática específica. (ELIAS et al., 2012). Os descritores usados foram “Envelhecimento do sistema imune” e “Sistema imune”.

## **DESENVOLVIMENTO: REVISÃO DA LITERATURA**

### **Alterações na Imunidade Inata**

Durante o processo de envelhecimento, ocorre redução importante da função das células que compõem o sistema imune inato, como os macrófagos, neutrófilos e as células dendríticas, embora esses apresentem poucas alterações enumerativas. O sistema imune inato se caracteriza por ser a primeira barreira contra os agentes infecciosos e, com o passar da idade e a subsequente piora na função das células do sistema imune inato, os macrófagos e neutrófilos diminuem sua capacidade de resposta fagocítica e do potencial de estresse oxidativo (TORRES et al., 2011).

O sistema imune inato é representado, principalmente, por neutrófilos, monócitos, células natural killers (NK) e células dendríticas (DC) (FRANCESCHI; BONAF'E; VALENSIN, 2000). Os neutrófilos são a primeira linha de defesa celular da resposta imune inata e, com o passar da idade, o número de neutrófilos não se altera, porém, suas funções ficam comprometidas, o que contribui para um aumento na frequência de infecção em idosos (RIBIZZI et al., 2010; BRUBAKER et al., 2013).

A capacidade quimiotática dos neutrófilos reduz com a imunossenescência, o que pode refletir no tempo de chegada dessas células ao sítio da resposta imune. Também pode acontecer

uma lesão tecidual maior, visto que os neutrófilos liberam enzimas proteolíticas durante seu trajeto para alcançar o sítio de resposta inflamatória. Ainda, o tempo de resolução da inflamação se torna prolongado (RIBIZZI et al., 2010).

Os monócitos são um importante componente fagocítico do sistema imune inato e, quando em resposta ao estímulo inflamatório, diferenciam-se em células com presença de antígenos, conhecidas como macrófagos. Ocorre um aumento no número destes com a idade, o que se relaciona com o desenvolvimento da fragilidade em idosos. Por outro lado, sua função fica prejudicada, tendo uma redução na produção e expressão de citocinas, além de menor atividade fagocítica, o que afeta a capacidade de elaboração da resposta imune (RIBIZZI et al., 2010; PANDA et al., 2010; TORRES et al., 2011).

As células NK são células linfóides inatas que representam 10 a 15% dos linfócitos do sangue periférico e participam da defesa inicial contra patógenos intracelulares, bem como de células tumorais, ou seja, as células NK e NKT (células natural killers T) medeiam respostas citotóxicas contra infecções virais e tumores. O número absoluto das células NK aumenta com o decorrer da idade, entretanto sua citotoxicidade e produção de citocinas e quimiocinas reduzem com o envelhecimento (SOLANA et al., 2012; SANTORO; BIENTINESI; MONTI, 2021; RIBIZZI et al., 2010; TORRES et al., 2011).

Essas mudanças no funcionamento das células NK podem estar relacionadas com as alterações nos níveis de zinco em idosos, sendo que a suplementação desse mineral pode contribuir para uma melhor função dessas células. Já o aumento de NKT com a idade se associa a uma maior produção de IL-17. O aumento da resposta inflamatória e, especialmente, da IL-17 pode se relacionar com elevação de doenças autoimunes, maior susceptibilidade a infecções e sepse em idosos (RIBIZZI et al., 2010).

Ainda, há interação entre o sono e o sistema imunológico, visto que várias substâncias possuem função em comum entre o sistema imune e o Sistema Nervoso Central (SNC), influenciando tanto o sono como o sistema imunológico, de forma que o conhecimento desses processos e da interação entre os diferentes sistemas de neurotransmissão é a base para a compreensão das disfunções que podem ocorrer nos distúrbios do sono. Assim, a insuficiência do sono desencadeia muitos danos ao sistema imunológico, como a diminuição da ativação das células NK, diminuição na produção de citocinas por linfócitos T e aumento no número de leucócitos, principalmente neutrófilos (SANTANA et al., 2021).

Já as células dendríticas apresentam antígenos profissionais que possuem função essencial no elo entre a imunidade inata e adaptativa (IWASAKI; MEDZHITOV, 2004). Há evidências de que as células dendríticas sofrem os efeitos da imunossenescência, pois ocorre a

redução na função dos receptores *Toll-like* (TRL) em células mais velhas, o que gera um déficit na produção de citocinas induzidas por TLR em associação à idade (PANDA et al., 2010). Por outro lado, a produção de citocinas pró-inflamatórias, sem engajamento com o TRL, é maior em células dendríticas de idosos em comparação aos mais jovens, o que sugere uma desregulação da produção de citocinas e consequente desequilíbrio das funções imunológicas inatas (METCALF et al., 2017; SALVIOLI et al., 2013).

### Alterações na Imunidade Adaptativa

A imunidade adaptativa é representada pelos linfócitos B e T, além da produção de anticorpos. Perdas enumerativas e funcionais significativas acontecem no sistema imune adaptativo durante o envelhecimento, especialmente nas respostas mediadas pelos linfócitos T. Deste modo, o envelhecimento se associa com a redução da capacidade de o sistema imune responder à vacinação e a patógenos invasores (TORRES et al., 2011; FRANCESCHI; BONAF`E; VALENSIN, 2000).

Os linfócitos B desempenham um importante papel na imunidade protetora, incluindo a geração de anticorpos, apresentação antigênica e outras funções reguladoras. Durante a imunossenescência, acontecem modificações na função e na quantidade dos linfócitos B, com redução do seu número, alteração no repertório de receptores de superfície (imunoglobulinas) e vazão dos precursores da medula óssea. Ainda, a afinidade de anticorpos produzidos contribui para piores respostas vacinais, maiores taxas de desordens autoimunes e tumores. Entretanto, embora a produção de anticorpos contra novos antígenos fique prejudicada no envelhecimento, a imunidade humoral contra antígenos de memória se mantém preservada (WENG; AKBAR; GORONZY, 2009; TORRES et al., 2011).

Os linfócitos T são produzidos no timo a partir de células provenientes da medula óssea. As células T apresentam função essencial na orquestração das respostas imunes e são subdivididas em células T CD4 + e T CD8 +, as quais apresentam diferentes atribuições. As células T CD4 + são fundamentais para obtenção de uma resposta imune eficaz regulada para patógenos e possuem funções efetoras. Já as células T CD8 +, fazem parte de um ramo essencial da imunidade adaptativa, de modo a contribuir para a eliminação de patógenos intracelulares e fornecer proteção de longo prazo (TORRES et al., 2011; DAS et al., 2017; MITTRÜCKER; VISEKRUNA; HUBER, 2014).

Durante o envelhecimento, ocorrem alterações das respostas imunes adaptativas, sendo as células T as mais afetadas, principalmente em decorrência da involução tímica, o que

contribui para a ocorrência de inflamação (FRANCESCHI, 2017; TU; RAO, 2016; PALMER, 2013). Além disso, a redução da capacidade regenerativa é uma marca do envelhecimento e contribui para a diminuição das células hematopoiéticas (LOPEZ-OTÍN et al., 2013). Por fim, a produção reduzida do timo demonstra ser a principal causa para o aumento da incidência de infecções, câncer, falhas de vacinas, e capacidade reduzida em responder a neoantígenos (APPAY; SAUCE, 2014; PAWELEC, 2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A imunossenescência se caracteriza por alterações imunológicas que ocorrem no envelhecimento e se associa ao declínio na imunidade inata e adaptativa, o que contribui para alterações na saúde, como o aumento da suscetibilidade a infecções, redução da eficácia de vacinas em idosos, desenvolvimento de doenças autoimunes, cardiovasculares e de neoplasias. Estudar sobre a imunossenescência se torna relevante visto seus efeitos na saúde do idoso, bem como para ampliar o conhecimento em relação ao tema e, deste modo, possibilitar a elaboração de estratégias de melhorias que possam auxiliar nesse processo e nessa fase da vida.

## REFERÊNCIAS

- APPAY, V.; SAUCE, D. Naive T cells: the crux of cellular immune aging? *Exp. Gerontol.*, v. 54, p. 90–93, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0531556514000060?via%3Dihub>.
- BRUBAKER, A. L. et al. Reduced neutrophil chemotaxis and infiltration contributes to delayed resolution of cutaneous wound infection with advanced age. *J. Immunol.*, v. 190, n. 4, p. 1746–1757, 2013.
- DAS, A. et al. Effector/memory CD4 T cells making either Th1 or Th2 cytokines commonly coexpress T-bet and GATA-3. *PLoSOne*, v. 12, n. 10, 2017.
- ELIAS, C. S. R. et al. Quando chega o fim? Uma revisão narrativa sobre terminalidade do período escolar para alunos deficientes mentais. *Rev. Eletrônica Saúde Mental Álcool Drog.*, v. 8, n. 1, p. 48-53, 2012.
- FRANCESCHI, C.; BONAFÈ, M.; VALENSIN, S. Human immunosenescence: the prevailing of innate immunity, the failing of clonotypic immunity, and the filling of immunological space. *Vaccine*, v. 18, n. 16, p. 1717–1720, 2000.
- FRANCESCHI, C. Healthy ageing in 2016: obesity in geroscience - is cellular senescence the culprit? *Nat. Rev. Endocrinol.*, v. 13, n. 2, p. 76–78, 2017.

FUENTES, E. et al. Immune System Dysfunction in the Elderly. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 89, n. 1, jan.-mar. 2017.

Iwasaki, A.; Medzhitov, R. Toll-like receptor control of the adaptive immune responses. *Nat Immunol.*, v. 5, n. 10, p. 987-995, 2004. Disponível em:

<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15454922/>>.

LOPEZ-OTÍN, C. et al. The hallmarks of aging. *Cell.*, v. 153, n. 6, p. 1194–1217, 2013.

METCALF, T. U. et al. Human monocyte subsets are transcriptionally and functionally altered in aging in response to pattern recognition receptor agonists. *J. Immunol.*, v. 199, n. 4, p. 1405–1417, 2017.

MITTRÜCKER, H. W.; VISEKRUNA, A.; HUBER, M. Heterogeneity in the differentiation and function of CD8<sup>+</sup> T cells. *Arch. Immunol. Ther. Exp.*, v. 62, n. 6, p. 449–458, 2014.

PALMER, D. B. The effect of age on thymic function. *Front. Immunol.*, v. 4, n. 316, 2013.

PANDA, A. et al. Age-associated decrease in TLR function in primary human dendritic cells predicts influenza vaccine response. *J Immunol.*, v. 184, n. 5, p. 2518-2527, 2010.

PAWELEC, G. Immunosenescence and cancer. *Biogerontol*, v. 18, n. 4, p. 717–721, 2017.

RESCIGNO, T. et al. Bioactive Nutrients and Nutrigenomics in Age-Related Diseases. *Molecules*, v. 22, n. 1, jan. 2017.

RIBIZZI, G et al. Cytokine polymorphisms and Alzheimer disease: possible associations. *Neurol Sci.*, v. 31, n. 3, p. 321-325, 2010.

SANTANA, T. P. et al. Sono e imunidade: papel do sistema imune, distúrbios do sono e terapêuticas. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.6, p. 55769-55784, 2021.

SANTORO, A.; BIENTINESI, E.; MONTI, D. Immunosenescence and inflammaging in the aging process: age-related diseases or longevity? *Ageing Res Rev*, v. 71, nov. 2021.

SALVIOLI, S. et al. Immune system, cell senescence, aging and longevity—inflamm-aging reappraised. *Curr. Pharm. Des.*, v. 19, n. 9, p. 1675–1679, 2013.

SOLANA, R. et al. Innate immunosenescence: effect of aging on cells and receptors of the innate immune system in humans. *Semin. Immunol.*, v. 24, n. 5, p. 331–341, 2012.

TORRES, K. C. L. et al. Imunossenescência. *Geriatrics & Gerontologia*, v. 5, n. 3, p. 163-169, 2011.

TU, W.; RAO, S. Mechanisms underlying T cell immunosenescence: aging and Cytomegalovirus infection. *Front. Microbiol.*, v. 7, n. 2111, 2016.

VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista de Diálogo Educacional*, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

WATAD, A et al. Autoimmunity in the Elderly: Insights from Basic Science and Clinics – A Mini-Review. *Gerontology*, v. 63, p. 515-523, 29 jul. 2017.

WENG, N. P.; AKBAR, A. N.; GORONZY, J. CD28– T cells: their role in the age-associated decline of immune function. *Trends Immunol.*, v. 30, n. 9, p. 306-312, 2009.

WEYH, C; KRÜGER, K.; STRASSER, B. Physical Activity and Diet Shape the Immune System during Aging. *Nutrients*, v. 12, n. 3, mar. 2020.

## ARTIGO 2

### PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO

#### ARTIGO:

Título completo em português: Associação entre o índice inflamatório da dieta com indicadores sociodemográficos, antropométricos e dietéticos em idosos da comunidade.

Título completo em inglês: The association between the inflammatory index of the diet with sociodemographic, anthropometric and dietary indicators in the community elderly.

Título curto em português: Índice inflamatório da dieta em idosos da comunidade.

Título curto em inglês: Inflammatory diet disease in community elderly.

#### IDENTIFICAÇÃO:

Nome: Mariane Rosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3205-5332>

E-mail: [mariane.fr88@yahoo.com.br](mailto:mariane.fr88@yahoo.com.br)

Instituições de filiação: Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

Titulação: Pós-graduação *Lato sensu* em Intensivismo

Nome: Loiva Beatriz Dallepiane

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1331-2882>

E-mail: [loiva.dallepiane@hotmail.com](mailto:loiva.dallepiane@hotmail.com)

Instituições de filiação: Departamento de Alimentos e Alimentos; Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

Titulação: Doutora em Ciências da Saúde

#### **Autor para correspondência: Nome / ORCID/ E-mail.**

Nome: Loiva Beatriz Dallepiane

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1331-2882>

E-mail: [loiva.dallepiane@hotmail.com](mailto:loiva.dallepiane@hotmail.com)

#### **Financiamento da pesquisa:**

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”.

Os autores declaram não haver conflito na concepção deste trabalho.

## RESUMO

*Objetivo:* Avaliar a associação entre o Índice Inflamatório da Dieta com os indicadores sociodemográficos, hábitos de vida, dados antropométricos e dietéticos de idosos da comunidade. *Métodos:* Este é um estudo descritivo, probabilístico e retrospectivo, com delineamento transversal, quantitativo e analítico, que utilizou dados secundários provenientes de uma pesquisa denominada “Situação alimentar e nutricional de idosos de Palmeira das Missões, RS”. *Resultados:* Participaram do estudo 424 idosos, com predominância do sexo feminino (68,4%), entre 60 e 69 anos (49,5%), presença de companheiro (53,8%), nível de escolaridade abaixo de 5 anos de estudo (60,1%), com renda salarial menor que dois salários-mínimos (79,7%), excesso de peso de acordo com o IMC (49,1%), não era tabagista (85,6%), fazia uso de medicamentos (75,7%) e não praticava atividade física (54,7%). O IID mais prevalente entre os idosos apresentou perfil pró-inflamatório (77,6%). No grupo pró-inflamatório, o consumo de energia, gordura total e saturada foi maior e estatisticamente significativo. Já no grupo anti-inflamatório, foi maior e com diferença significativa, a ingestão de fibras, vitaminas A, D, E, C, tiamina, riboflavina, B<sub>6</sub>, folato e B<sub>12</sub>, magnésio, ferro e selênio. *Conclusão:* O consumo alimentar de idosos da comunidade é considerado pró-inflamatório. O IID apresentou associação significativa somente com as variáveis dietéticas e, dentre essas, a fibra dietética foi o nutriente pesquisado que apresentou maior contribuição para o potencial anti-inflamatório alimentar. O grupo anti-inflamatório foi associado com nutrientes como fibras, vitaminas e minerais contidos em alimentos saudáveis, enquanto o grupo pró-inflamatório associou-se com nutrientes característicos de uma dieta ocidental.

**Palavras-chave:** Imunidade. Idoso. Fibra alimentar. Nutrientes. Humanos.

## ABSTRACT

*Objective:* To evaluate the association between the Dietary Inflammatory Index and sociodemographic indicators, lifestyle habits, anthropometric and dietary data of the elderly in the community. *Methods:* This is a descriptive, probabilistic and retrospective study, with a cross-sectional, quantitative and analytical design, which used secondary data from a research called "Food and nutrition situation of the elderly in Palmeira das Missões, RS". *Results:* A total of 424 elderly people participated in the study, predominantly female (68.4%), between 60 and 69 years old (49.5%), presence of a partner (53.8%), education level below 5 years of study (60.1%), with a salary income of less than two minimum wages (79.7%), overweight according to BMI (49.1%), was not a smoker (85.6%), was use of medication (75.7%) and did not practice physical activity (54.7%). The most prevalent IID among the elderly showed a pro-inflammatory profile (77.6%). In the pro-inflammatory group, consumption of energy, total and saturated fat was higher and statistically significant. In the anti-inflammatory group, the intake of fiber, vitamins A, D, E, C, thiamine, riboflavin, B6, folate and B12, magnesium, iron and selenium was higher and with a significant difference. *Conclusion:* Food consumption by community-dwelling elderly is considered pro-inflammatory. The IID showed a significant association only with dietary variables and, among these, dietary fiber was the nutrient studied that presented the greatest contribution to the food anti-inflammatory potential. The anti-inflammatory group was associated with nutrients such as fiber, vitamins and minerals contained in healthy foods, while the pro-inflammatory group was associated with nutrients characteristic of a western diet.

**Keywords:** Immunity. Elderly. Dietary fiber. Nutrients. Humans.

## INTRODUÇÃO

Um dos fatores que contribuem para a inflamação de baixo grau é a adiposidade visceral, a qual tem seu acúmulo acompanhado por um estado inflamatório aumentado<sup>1</sup>. A obesidade é um importante fator de promoção da inflamação crônica e sistêmica<sup>2</sup>. O tecido adiposo é um órgão em que aparecem sinais de envelhecimento desde o princípio, o qual revela alterações em células imunes, aumento da senescência, comprometimento de lipólise induzida por catecolaminas e redução da sensibilidade à insulina<sup>3</sup>.

Neste contexto, o Índice Inflamatório da Dieta (IID) pode ser útil para avaliar e orientar as pessoas no estabelecimento de metas dietéticas, a fim de possibilitar a redução dos níveis de inflamação e, conseqüentemente, desacelerar o aparecimento de determinadas doenças crônicas. Deste modo, a aplicação desse instrumento pode contribuir para a promoção da saúde na população idosa<sup>4</sup>. O IID contemplado nesta pesquisa foi o proposto por Shivappa et al.<sup>4</sup> (2014), desenvolvido com base na literatura para estimar o potencial inflamatório alimentar.

O interesse em pesquisar o IID na população idosa emergiu a partir da premissa de que a inflamação, dentre outras causas, está na gênese de doenças crônicas e na redução da qualidade de vida em idosos. O IID tem se mostrado um instrumento capaz de predizer o potencial inflamatório da alimentação de um indivíduo e, deste modo, alertar para a possível ocorrência de inflamação e suas conseqüências<sup>4,5</sup>.

Este estudo visa contribuir com embasamento científico sobre o potencial inflamatório da alimentação na população idosa estudada, o que se torna importante devido à relação existente entre envelhecimento e processo inflamatório. Conhecer sobre a alimentação dos idosos em estudo pode contribuir para um planejamento de orientações nutricionais a fim de reduzir o potencial inflamatório alimentar, as quais podem ser aplicadas em qualquer ambiente, como serviços básicos de saúde, hospitais e comunidade. O objetivo do presente estudo foi avaliar a associação entre o IID com os indicadores sociodemográficos, hábitos de vida, dados antropométricos e dietéticos dos idosos da comunidade.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo, probabilístico e retrospectivo, com delineamento do tipo transversal, quantitativo e analítico, o qual utilizou dados secundários provenientes de uma pesquisa denominada “Situação alimentar e nutricional de idosos de Palmeira das Missões, RS”. A coleta foi composta por 424 idosos da comunidade, residentes no município de Palmeira das Missões, RS, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos. A seleção dos indivíduos foi realizada por meio de sorteio aleatório dos domicílios com cobertura de todos os bairros da cidade. Estes foram agrupados em intervalos de idade, sendo que o número de idosos para a amostra foi proporcional à população de idosos de cada intervalo.

Após a identificação do domicílio, foi realizada a verificação da disponibilidade e aceite dos idosos à pesquisa, sendo que, quando não havia o consentimento ao estudo, seguia-se o primeiro domicílio na sequência. A coleta dos dados foi realizada no domicílio, tendo como critérios de inclusão ter mais de 60 anos, de ambos os sexos e aceitar a participação na pesquisa. Foram excluídos os idosos acamados pela dificuldade de aferição do peso e da estatura para posterior cálculo do IMC.

Como variável dependente, foi considerado o IID, o qual foi calculado com base na metodologia desenvolvida por Shivappa et al.<sup>4</sup> (2014). Este instrumento representa uma ferramenta de avaliação do potencial inflamatório da dieta, que pode ser aplicado a qualquer população em que os dados dietéticos foram coletados. O IID possui patente vigente de propriedade da Universidade da Carolina do Sul nos Estados Unidos e, deste modo, fez-se um acordo de colaboração com o pesquisador Dr. Nitin Shivappa, o qual é um dos autores do instrumento e que realizou o cálculo do IID do presente estudo a partir do banco de dados disponível.

O IID é um algoritmo de pontuação elaborado com base em uma consistente revisão da literatura de publicações entre 1950 e 2010. Obteve-se um total de 1943 artigos, atingindo quarenta e cinco parâmetros alimentares, os quais incluem macronutrientes, diversos micronutrientes, flavonoides e compostos dietéticos. Esses componentes alimentares foram pontuados de acordo com a classificação: +1 se aumentaram, -1 se reduziram e 0 se não apresentaram efeito em 6 biomarcadores inflamatórios (interleucina-1 $\beta$ , interleucina-4, interleucina-6, interleucina-10, fator de necrose tumoral- $\alpha$  e proteína C reativa)<sup>4</sup>.

Para a análise do IID, foram utilizados valores de ingestão alimentar obtidos através de um recordatório alimentar de 24h (R24h) dos dados secundários, cuja composição química foi avaliada através de um *software* online de nutrição. Não foram considerados dias atípicos para a coleta do R24h. Fizeram parte do cálculo do IID, vinte e dois parâmetros dietéticos disponíveis no banco de dados: ingestão energética total; consumo de lipídeos, carboidratos e proteínas; colesterol; gorduras saturadas, monoinsaturadas e poli-insaturadas; ingestão de fibras; vitaminas A, D, E, C, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, tiamina, riboflavina e ácido fólico; minerais como magnésio, ferro, zinco e selênio.

O IID original contempla quarenta e cinco componentes alimentares, porém nem todos estavam disponíveis no banco de dados dos idosos em estudo. Não foram utilizados os seguintes itens: álcool, cafeína, eugenol, alho, gengibre, niacina, ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, cebola, açafrão, gordura trans, cúrcuma, chá verde ou preto, flavan-3-ol, flavonas, flavonóis, flavononas, antocianidinas, isoflavonas, pimenta, tomilho, orégano e alecrim. Estes componentes alimentares costumam ser menos abordados, de um modo geral, em inquéritos nutricionais. Além disso, um estudo anterior demonstrou que não houve alteração na capacidade do IID em prever a inflamação, quando menos parâmetros alimentares são utilizados em relação à lista completa<sup>6</sup>. Deste modo, não se evidencia prejuízo ao estudo a não avaliação dos quarenta e cinco parâmetros alimentares.

Na presente pesquisa, utilizou-se a versão ajustada para energia do IID (E-IID) por 1000 calorias de alimentos consumidos, a fim de controlar o efeito da ingestão energética total<sup>7</sup>. A classificação do IID ajustado em energia foi dividida em dois grupos, pois não houve IID com valor nulo: foi considerada como dieta anti-inflamatória, quando o IID apresentasse valor negativo e dieta pró-inflamatória, quando o IID tivesse valor positivo.

Como variáveis independentes, foram considerados os dados sociodemográficos (idade, sexo, escolaridade e renda), hábitos de vida (tabagismo, atividade física, frequência de atividade física e uso de medicamentos) e dados antropométricos (Índice de Massa Corporal – IMC<sup>8</sup>, circunferência da cintura – CC<sup>9</sup>, circunferência da panturrilha – CP<sup>10</sup>, índice de conicidade – IC<sup>11-14</sup> e relação cintura-estatura – RCE<sup>15,11,12</sup>).

Inicialmente, os dados foram analisados de forma descritiva e apresentados em média, desvio padrão, e frequências simples e relativas. Para verificar a

normalidade das variáveis quantitativas, foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para comparar as categorias do IID com as variáveis quantitativas, foi utilizado o Teste t independente ou o Teste U de Mann Whitney, conforme a normalidade dos dados. Os testes de Qui-quadrado ou Exato de Fisher foram utilizados para comparar as categorias do IID com as variáveis categóricas. Os coeficientes de correlação de *Pearson ou Spearman* foram utilizados para verificar a correlação entre o IID e as variáveis quantitativas, conforme a normalidade dos dados.

A classificação quanto à força da correlação seguiu os critérios de Cohen (1988)<sup>16</sup>:  $r < 0,29$  como fraca correlação;  $0,30 \leq r \leq 0,49$  como moderada correlação; e  $r > 0,50$  como forte correlação. Para a medida de efeito da correlação, foi utilizado o Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ). Para as correlações significativas, foi realizada uma regressão linear múltipla com método de inserção *backward* para determinar a variável que melhor prevê o IID.

Também foi realizada a regressão logística binária com método de inserção *backward* para as variáveis com  $p < 0,05$  na análise bivariada, com base na categorização do IID. Os resultados da análise de regressão logística foram apresentados em *odds ratio* (OR) e intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Em todos os testes, foi adotado  $p < 0,05$  como significativo. As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS 22.0.

Por se tratar de dados secundários do projeto “Situação alimentar e nutricional de idosos de Palmeira das Missões, RS”, a presente pesquisa já foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob o nº 23081.009908/2010-10, e teve o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido preenchido na pesquisa inicial.

## RESULTADOS

Participaram do estudo 424 idosos, com predominância do sexo feminino (68,4%), idade entre 60 e 69 anos (49,5%) com média de  $70,8 \pm 7,8$  anos, presença de companheiro (53,8%) e nível de escolaridade abaixo de 5 anos de estudo (60,1%). Em relação à renda, observou-se que a maior parte dos idosos recebia menos que dois salários-mínimos (79,7%), possuía excesso de peso de acordo com o IMC (49,1%), não era tabagista (85,6%), fazia uso de medicamentos (75,7%) e não praticava atividade física (54,7%). Além disso, a maioria dos idosos apresentou

prevalência do IID ajustado em energia (E-IID) com o perfil pró-inflamatório (77,6%), conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Características sociodemográficas, hábitos de vida, dados antropométricos e dietéticos de idosos de Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil.

Variável		n	%
Sexo	Feminino	290	68,4
	Masculino	134	31,6
Idade (Média: 70,8±7,8 anos)	60 a 69 anos	210	49,5
	70 a 79 anos	148	34,9
	80 ou mais	66	15,6
Estado civil	Sem companheiro	196	46,2
	Com companheiro	228	53,8
Escolaridade	< 5 anos	255	60,1
	5 anos ou mais	169	39,9
Renda (SM)	< 2	338	79,7
	≥ 2	86	20,3
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Baixo peso	49	11,6
	Eutrofia	167	39,4
	Excesso de peso	208	49,1
CC (cm)	Adequado	142	33,5
	Elevado	282	66,5
RCE	Adequado	124	29,2
	Elevado	300	70,8
IC	Adequado	62	14,6
	Elevado	362	85,4
CP (cm)	Perda muscular	163	38,4
	Adequada	261	61,6
Tabagismo	Sim	61	14,4
	Não	363	85,6
Medicamentos	Sim	321	75,7
	Não	103	24,3
Atividade Física – AF	Sim	192	45,3
	Não	232	54,7
Frequência de AF	Não pratica	232	54,7

	≤ 2 x/semana	107	25,2
	≥ 3 x/semana	85	20
E-IID	Anti-inflamatório	95	22,4
	Pró-inflamatório	329	77,6

SM = Salário-Mínimo (valor de R\$ 510,00 em 2010) E-IID = IID ajustado em energia  
 AF = Atividade Física IMC = Índice de Massa Corporal CC = Circunferência da cintura  
 RCE = Relação cintura/estatura IC = Índice de conicidade CP = Circunferência da panturrilha

Para comparar o E-IID e as variáveis categóricas, como sexo, idade, estado civil, dentre outras, foram utilizados os testes de Qui-quadrado ou Exato de Fisher. Conforme a Tabela 2, nenhuma destas variáveis teve associação significativa com a classificação do E-IID, pois, tanto o grupo anti-inflamatório como o pró-inflamatório, caracterizaram-se por ser do sexo feminino, com idade entre 60 e 69 anos, com companheiro, escolaridade < 5 anos de estudo, renda salarial < 2 SM, classificados com excesso de peso segundo o IMC, circunferência da cintura elevada, RCE elevada, IC elevado, CP adequada, sem hábito de tabagismo, com uso de medicamentos e a frequência de Atividade Física (AF) ≤ 2 vezes por semana para aqueles que tem esta prática.

Tabela 2 – Análise de associação bivariada entre o E-IID e as variáveis categóricas.

Variáveis		E-IID		P
		Anti-inflamatório n (%)	Pró-inflamatório n (%)	
Sexo	Feminino	61 (64,21)	229 (69,60)	0,319
	Masculino	34 (35,79)	100 (30,40%)	
Idade	60 a 69 anos	49 (51,58%)	161 (48,94%)	0,476
	70 a 79 anos	35 (36,84%)	113 (34,35%)	
	80 anos ou mais	11 (11,58%)	55 (16,71%)	
Estado civil	Sem companheiro	44 (46,32%)	152 (46,20%)	1,000
	Com companheiro	51 (53,68%)	177 (53,80%)	
Escolaridade	< 5 anos	57 (60%)	198 (60,18%)	1,000
	≥ 5 anos	38 (40%)	131 (39,82%)	
Renda salarial (SM)	< 2 SM	76 (80%)	262 (79,63%)	1,000
	≥ 2 SM	19 (20%)	67 (20,37%)	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Baixo peso	09 (9,47%)	40 (12,16%)	0,504
	Eutrofia	42 (44,21%)	125 (37,99%)	

	Excesso de peso	44 (46,32%)	164 (49,85%)	
CC (cm)	Adequado	36 (37,89%)	106 (32,22%)	
	Elevado	59 (62,11%)	223 (67,78%)	0,324
RCE	Adequado	28 (29,47%)	96 (29,18%)	
	Elevado	67 (70,53%)	233 (70,82%)	1,000
IC	Adequado	14 (14,74%)	48 (14,59%)	
	Elevado	81 (85,26%)	281 (85,41%)	1,000
CP (cm)	Perda muscular	40 (42,10%)	123 (37,39%)	
	Adequada	55 (57,90%)	206 (62,61%)	0,405
Tabagismo	Sim	16 (16,84%)	45 (13,68%)	
	Não	79 (83,16%)	284 (86,32%)	0,507
Uso de medicação	Sim	71 (74,74%)	250 (75,99%)	
	Não	24 (25,26%)	79 (24,01%)	0,787
AF	Sim	48 (50,53%)	144 (43,77%)	
	Não	47 (49,47%)	185 (56,23%)	0,292
Frequência de AF	Não pratica	47 (49,47%)	185 (56,23%)	
	≤ 2x/semana	25 (26,32%)	82 (24,92%)	0,421
	≥ 3x/semana	23 (24,21%)	62 (18,85%)	

SM=Salário-Mínimo (valor de R\$ 510,00 em 2010) AF=Atividade Física  
Índice de Massa Corporal=IMC CC=Circunferência da cintura Relação cintura/estatura=RCE  
Índice de conicidade=IC Circunferência da panturrilha=CP

De acordo com a Tabela 3, observou-se que o E-IID apresentou diferença significativa entre os grupos pró-inflamatório e anti-inflamatório em relação ao consumo de energia ( $p=0,008$ ), gordura total ( $p<0,001$ ), gordura saturada ( $p<0,001$ ), fibra dietética total ( $p<0,001$ ), vitaminas A ( $p<0,001$ ), D ( $p=0,047$ ), E ( $p<0,001$ ), C ( $p<0,001$ ), tiamina ( $p<0,001$ ), riboflavina ( $p<0,001$ ), B<sub>6</sub> ( $p<0,001$ ), folato total ( $p<0,001$ ) e B<sub>12</sub> ( $p=0,038$ ), e os minerais magnésio ( $p<0,001$ ), ferro ( $p<0,001$ ) e selênio ( $p=0,046$ ).

Tabela 3 – Análise de associação bivariada entre o E-IID e as variáveis quantitativas.

Variáveis	E-IID		p
	Anti-inflamatório	Pró-inflamatório	
	Média ± DP	Média ± DP	
Idade (anos)	70,27 ± 7,37	70,99 ± 7,99	0,542
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>‡</sup>	26,61 ± 4,06	27,38 ± 4,76	0,151
RCE <sup>‡</sup>	0,59 ± 0,80	0,59 ± 0,08	0,696

CC (cm)	94,16 ± 12,08	94,38 ± 13,27	0,876
IC	1,33 ± 0,12	1,32 ± 0,12	0,392
CP (cm)	34,37 ± 4,10	34,22 ± 4,36	0,926
Número de medicamentos	2,00 ± 1,89	2,25 ± 2,06	0,313
Consumo de energia (Kcal)	1187,80 ± 471,31	1336,45 ± 496,96	0,008*
Gordura total (g)	32,98 ± 16,38	42,32 ± 21,43	<0,001*
Carboidrato total (g)	173,29 ± 73,53	182,65 ± 81,36	0,424
Proteína total (g)	51,95 ± 23,45	56,24 ± 25,82	0,185
Colesterol (mg)	127,74 ± 107,35	130,98 ± 93,66	0,456
Gordura saturada (g)	9,34 ± 6,66	13,15 ± 12,10	0,001*
Gordura monoinsaturada (g)	9,33 ± 6,79	10,11 ± 7,71	0,628
Gordura poli-insaturada (g)	6,24 ± 4,73	5,39 ± 4,14	0,058
Fibra dietética total (g)	15,93 ± 7,07	10,40 ± 5,41	<0,001*
Vitamina A (RE)	443,29 ± 477,88	243,88 ± 405,56	<0,001*
Vitamina D (mcg)	1,02 ± 1,43	0,75 ± 1,19	0,047*
Vitamina E (mg)	10,42 ± 6,99	7,59 ± 6,05	<0,001*
Vitamina C (mg)	101,91 ± 76,13	48,95 ± 63,28	<0,001*
Tiamina (mg)	1,50 ± 1,15	1,13 ± 1,01	<0,001*
Riboflavina (mg)	1,00 ± 0,70	0,74 ± 0,45	<0,001*
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	1,08 ± 0,59	0,61 ± 0,44	<0,001*
Folato total (mcg)	133,13 ± 90,23	75,26 ± 48,41	<0,001*
Vitamina B <sub>12</sub> (mcg)	1,47 ± 1,87	1,21 ± 1,82	0,038*
Magnésio (mg)	185,40 ± 108,22	105,10 ± 61,04	<0,001*
Ferro (mg)	12,67 ± 7,48	9,59 ± 6,36	<0,001*
Zinco (mg)	6,12 ± 4,30	5,97 ± 4,44	0,346
Selênio (mcg)	48,18 ± 31,19	40,66 ± 27,75	0,046*

DP: Desvio padrão. \*: Teste t independente. \*p<0,05.

Conforme demonstrado na tabela 4, houve correlação significativa entre o E-IID e idade ( $\rho=0,100$ ;  $p=0,040$ ), IMC ( $r=0,098$ ;  $p=0,043$ ), consumo de energia ( $r=0,156$ ;  $p=0,001$ ), gorduras total ( $\rho=0,239$ ;  $p<0,001$ ), saturada ( $\rho=0,230$ ;  $p<0,001$ ) e poli-insaturada ( $\rho=-0,188$ ;  $p<0,001$ ), fibra dietética total ( $\rho=-0,529$ ;  $p<0,001$ ), vitaminas A ( $\rho=-0,278$ ;  $p<0,001$ ), D ( $\rho=-0,134$ ;  $p=0,006$ ), E ( $\rho=-0,313$ ;  $p<0,001$ ), C ( $\rho=-0,452$ ;  $p<0,001$ ), tiamina ( $\rho=-0,301$ ;  $p<0,001$ ), riboflavina ( $\rho=-0,261$ ;  $p<0,001$ ), B<sub>6</sub> ( $\rho=-0,467$ ;  $p<0,001$ ), folato total ( $\rho=-0,472$ ;  $p<0,001$ ) e B<sub>12</sub> ( $\rho=-0,130$ ;  $p=0,007$ ), e os minerais magnésio ( $\rho=-0,496$ ;  $p<0,001$ ), ferro

(rho=-0,261; p<0,001), zinco (rho=-0,119; p=0,014) e selênio (rho=-0,214; p<0,001). Além disso, de acordo com os critérios de Cohen (1988)<sup>12</sup> quanto a força da correlação (r<0,29 fraca correlação; 0,30≤r≤0,49 moderada correlação; e r>0,50 forte correlação), verificou-se forte correlação inversa entre o E-IID e a fibra dietética total (rho=-0,529), ou seja, quanto maior a ingestão de fibras, menor o valor de E-IID.

A variável que mais impactou o E-IID foi a fibra dietética total, a qual explica 28% do seu desfecho. As variáveis que apresentaram correlação moderada inversa com o E-IID foram as vitaminas E (rho=-0,313), C (rho=-0,452), tiamina (rho=-0,301), B<sub>6</sub> (rho=-0,467) e folato total (rho=-0,472), e o mineral magnésio (rho=-0,496). Já as variáveis que apresentaram fraca correlação com o E-IID foram a idade (rho=0,100), IMC (r=0,098), consumo de energia (rho=0,156), gorduras total (rho=0,239), saturada (rho=0,230) e poli-insaturada (rho=-0,188), vitaminas A (rho=-0,278), D (rho=-0,134), riboflavina (rho=-0,261) e B<sub>12</sub> (rho=-0,130), e minerais ferro (rho=-0,261), zinco (rho=-0,119) e selênio (rho=-0,214).

Tabela 4 – Análise de correlação entre o E-IID e variáveis quantitativas.

Variáveis	E-IID		
	P	r ou rho	R <sup>2</sup>
Idade (anos)	0,040*	0,100	0,010
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>‡</sup>	0,043*	0,098	0,009
RCE <sup>‡</sup>	0,168	0,067	0,004
CC (cm)	0,316	0,049	0,002
IC	0,867	0,008	<0,001
CP (cm)	0,376	0,043	0,001
Número de medicamentos	0,051	0,095	0,009
Consumo de energia (Kcal)	0,001*	0,156	0,024
Gordura total (g)	<0,001*	0,239	0,057
Carboidrato total (g)	0,399	0,041	0,001
Proteína total (g)	0,254	0,056	0,003
Colesterol (mg)	0,494	0,033	0,001
Gordura saturada (g)	<0,001*	0,230	0,053
Gordura monoinsaturada (g)	0,500	-0,033	0,001
Gordura poli-insaturada (g)	<0,001*	-0,188	0,035
Fibra dietética total (g)	<0,001*	-0,529	0,280
Vitamina A (RE)	<0,001*	-0,278	0,077

Vitamina D (mcg)	0,006*	-0,134	0,018
Vitamina E (mg)	<0,001*	-0,313	0,098
Vitamina C (mg)	<0,001*	-0,452	0,204
Tiamina (mg)	<0,001*	-0,301	0,091
Riboflavina (mg)	<0,001*	-0,261	0,068
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	<0,001*	-0,467	0,218
Folato total (mcg)	<0,001*	-0,472	0,223
Vitamina B <sub>12</sub> (mcg)	0,007*	-0,130	0,017
Magnésio (mg)	<0,001*	-0,496	0,228
Ferro (mg)	<0,001*	-0,261	0,068
Zinco (mg)	0,014*	-0,119	0,014
Selênio (mcg)	<0,001*	-0,214	0,046

\*p<0,05. r: coeficiente de correlação de Pearson. rho: coeficiente de correlação de Spearman. R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação. †: Teste de correlação de Pearson.

A tabela 5 apresenta a análise bruta de cada variável e seus valores de OR (IC 95%) para a classificação do E-IID em anti e pró-inflamatório. Na análise ajustada, todas as variáveis com p<0,05 na análise bivariada (Tabela 3) foram inseridas no modelo de regressão logística para controle dos fatores confundidores.

Através dessa tabela, pode-se observar que o aumento de 1 quilocaloria do consumo de energia aumenta em 1,01 vezes a chance de o indivíduo ter o E-IID classificado como pró-inflamatório. O aumento de 1 grama da gordura total aumenta em 1,08 vezes a chance de o indivíduo ter o E-IID classificado como pró-inflamatório. Ainda, pode-se observar que o aumento de 1 unidade de medida da fibra dietética total, da vitamina A, vitamina E, vitamina C, Riboflavina, vitamina B<sub>6</sub> e magnésio, diminui, respectivamente, em 0,72, 1,00, 0,76, 1,00, 0,08, 0,08 e 0,97 vezes a chance de o indivíduo ter o E-IID classificado como pró-inflamatório.

Tabela 5 – Análise de regressão logística binária entre o E-IID (variáveis categóricas) e variáveis quantitativas.

Variáveis	Análise bruta OR (IC95%)	Análise ajustada OR (IC95%)
Consumo de energia (Kcal)	1,001 (1,000 – 1,001)	1,012 (1,009 – 1,016)*
Gordura total (g)	1,026 (1,013 – 1,040)	1,084 (1,031 – 1,139)*
Gordura saturada (g)	1,058 (1,023 – 1,095)	1,025 (0,905 – 1,161)

Fibra dietética total (g)	0,867 (0,831 – 0,904)	0,723 (0,639 – 0,818)*
Vitamina A (RE)	0,999 (0,998 – 1,000)	0,998 (0,997 – 0,999)*
Vitamina D (mcg)	0,856 (0,726 – 1,009)	0,895 (0,602 – 1,332)
Vitamina E (mg)	0,940 (0,908 – 0,972)	0,757 (0,679 – 0,843)*
Vitamina C (mg)	0,990 (0,987 – 0,993)	0,988 (0,982 – 0,994)*
Tiamina (mg)	0,754 (0,621 – 0,915)	1,327 (0,789 – 2,232)
Riboflavina (mg)	0,423 (0,276 – 0,648)	0,084 (0,022 – 0,323)*
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0,174 (0,105 – 0,288)	0,079 (0,018 – 0,345)*
Folato total (mcg)	0,985 (0,980 – 0,989)	0,990 (0,978 – 1,002)
Vitamina B <sub>12</sub> (mcg)	0,931 (0,829 – 1,046)	0,850 (0,563 – 1,283)
Magnésio (mg)	0,987 (0,984 – 0,991)	0,971 (0,960 – 0,983)*
Ferro (mg)	0,939 (0,906 – 0,973)	1,014 (0,884 – 1,163)
Selênio (mcg)	0,991 (0,984 – 0,999)	0,997 (0,971 – 1,024)

\*p<0,05. OR: Razão de chances. IC 95%: Intervalo de confiança de 95%.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, usamos a pontuação do IID para avaliar o potencial inflamatório da dieta de idosos de uma comunidade no Sul do Brasil, considerando que valores mais altos de IID representam um maior potencial inflamatório da dieta. Como resultados mais relevantes do estudo, encontramos que a dieta destes idosos é predominantemente pró-inflamatória. A fibra dietética foi o nutriente pesquisado que apresentou maior contribuição para o potencial anti-inflamatório dietético.

As variáveis que apresentaram correlação inversa com o E-IID, ou seja, quanto maior foi o consumo, menor foi o potencial inflamatório alimentar, foram as vitaminas E, C, tiamina, B<sub>6</sub>, folato, A, D, riboflavina e B<sub>12</sub>, magnésio, gordura poli-insaturada, ferro, zinco e selênio. Já as variáveis que apresentaram relação direta com o E-IID, ou seja, quanto maior foi o seu valor, maior foi o potencial inflamatório da dieta, foram a idade, IMC, consumo de energia, gordura total e saturada. Os resultados encontrados com os nutrientes, de certa forma eram esperados, visto que os mesmos foram utilizados para o cálculo do IID.

No estudo de Wang et al.<sup>17</sup> (2021), desenvolvido com idosos americanos de 60 anos ou mais, observou-se que os participantes do quintil 5 (mais pró-inflamatório) eram mais velhos, do sexo feminino, solteiros, com menor escolaridade, obesos, com nível de atividade física mais baixo, renda salarial menor e fumantes.

Entretanto, no presente estudo, não se verificou diferença significativa entre os grupos anti-inflamatório e pró-inflamatório, tendo como características semelhantes aos estudos analisados, a menor escolaridade, renda salarial < 2 SM, com excesso de peso segundo o IMC e com frequência de atividade física baixa para aqueles que tem esta prática.

O que difere entre os estudos considerados, foi que na pesquisa atual, a idade predominante entre os grupos anti-inflamatório e pró-inflamatório foi entre 60 e 69 anos, com presença de companheiro e sem hábito de tabagismo. A maioria dos idosos ser do sexo feminino se assemelha ao perfil encontrado no estudo de Wang et al.<sup>17</sup> (2021), porém difere da pesquisa de Corley et al.<sup>7</sup> (2019) que encontrou maioria do sexo masculino no E-IID mais alto.

No estudo de Corley et al.<sup>7</sup> (2019), observou-se associação entre o E-IID mais alto (dieta mais pró-inflamatória) com maior ingestão significativa de calorias, carboidratos, álcool, colesterol e gordura saturada. O presente estudo se assemelha em relação à ingestão de energia e à gordura saturada, as quais apresentam fraca correlação com o E-IID. Sabe-se que a ingestão sustentada de gordura pode contribuir para a disfunção do tecido adiposo e para a ocorrência de inflamação metabólica<sup>18</sup>.

O estudo de Corley et al.<sup>7</sup> (2019) também verificou uma associação inversa e significativa do E-IID (quanto maior a variável, menor o E-IID) com a ingestão de fibras, flavonoides, tiamina, vitaminas B<sub>6</sub>, C, D e E, ferro, selênio, folato e beta-caroteno (vitamina A). Como resultado semelhante ao atual estudo, apresenta-se a correlação inversa entre o E-IID e a fibra dietética, sendo essa a única correlação forte do presente estudo. Também se assemelha em relação à ingestão de tiamina, vitaminas B<sub>6</sub>, C, E e folato, que apresentam correlação inversa moderada com o E-IID, bem como sobre o consumo de vitaminas A e D, e selênio com correlação inversa fraca.

De acordo com o estudo de Ruiz-Canela et al.<sup>19</sup> (2015), em que os participantes apresentaram idade média de 68 anos para mulheres e 66 anos para homens, a ingestão de proteína animal, gordura total, gordura saturada e monoinsaturada foi maior no quintil de IID mais elevado (padrão alimentar inflamatório). A ingestão de carboidratos, gordura poli-insaturada, fibra, vitaminas E, C e A foi maior no quintil com o menor IID (padrão alimentar anti-inflamatório). Ao encontro disso, no atual estudo verificou-se semelhança quanto ao perfil alimentar

inflamatório de macro e micronutrientes de um modo geral, visto que a ingestão de energia, gordura total e gordura saturada foi maior no grupo pró-inflamatório, enquanto a fibra dietética total, vitaminas A, D, E, C, tiamina, riboflavina, B<sub>6</sub>, folato total e B<sub>12</sub>, e os minerais magnésio, ferro e selênio, apresentam maior ingestão no grupo anti-inflamatório.

Observa-se uma relação inversa entre o consumo de fibras e micronutrientes com valores de E-IID, o que corrobora com dados de estudos que demonstram ocorrer uma concentração mais baixa de proteína C reativa (PCR) em associação a uma maior ingestão de frutas, verduras, legumes, nozes e laticínios com baixo teor de gordura<sup>20-24</sup>. Neste estudo, a fibra dietética demonstrou ser um importante componente alimentar associado inversamente ao padrão inflamatório alimentar.

Em um estudo no Reino Unido que investigou associações entre a ingestão de fibras com IMC, percentual de gordura corporal (% GC), CC e PCR, observou que o consumo de fibra proveniente de vegetais e leguminosas apresentou associação inversa com CC e PCR. Já fibra proveniente de grãos integrais teve associação inversa com o IMC, % GC e CC, e a fibra oriunda de cereais não integrais apresentou associação inversa com o IMC. Deste modo, a maior ingestão de fibras demonstrou associação benéfica na composição corporal<sup>25</sup>.

Além disso, no estudo de Ruiz-Canela et al.<sup>19</sup> (2015), observou-se um aumento do IMC, da circunferência da cintura e do RCE conforme a progressão dos quintis de IID (dos níveis anti-inflamatórios a pro-inflamatórios). Já no presente estudo, tanto o grupo pró-inflamatório como anti-inflamatório apresentou IMC, circunferência da cintura e RCE elevados, porém sem diferença significativa entre os grupos, o que também vai ao encontro do estudo de Corley et al.<sup>7</sup> (2019) em relação ao IMC.

A presente pesquisa encontrou associação, embora fraca, entre o E-IID e o IMC dos idosos. Em um estudo realizado por Santos et al.<sup>26</sup> (2019), com homens adultos, em que foram coletados dados antropométricos e de consumo alimentar, confirmou-se a prevalência do excesso de peso neste grupo, além de que uma dieta pró-inflamatória se relacionou com elevados índices de obesidade global e abdominal. Com isso, o estudo traz que, não somente o enfoque nas calorias, mas o potencial inflamatório da alimentação pode ser considerado em uma abordagem futura sobre a manutenção do peso.

No Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) evidenciou-se que o consumo de alimentos e bebidas ultraprocessados está relacionado com o aumento na adiposidade geral e central e ao sobrepeso ou obesidade. Com isso, políticas públicas destinadas para a redução do consumo de alimentos ultraprocessados podem auxiliar no controle da obesidade no Brasil e em outros países<sup>27</sup>.

Ao encontro dos resultados do presente estudo, Riboldi<sup>28</sup> (2017) em sua pesquisa concluiu que o aumento da inflamação subclínica é um caminho pelo qual a dieta atua na fisiopatologia das doenças crônicas e que o consumo de alimentos ultraprocessados, como carnes processadas, sucos artificiais e refrigerantes, os quais apresentam um consumo crescente, desenvolveram potencial pró-inflamatório na alimentação. Já os alimentos minimamente processados, como frutas, hortaliças, oleaginosas e cereais integrais, apresentaram potencial alimentar anti-inflamatório, o que reforça o alerta de que o processamento de alimentos pode ser um componente importante na relação entre a dieta e o desenvolvimento de doenças.

Como limitações do estudo, destaca-se a utilização de apenas um recordatório alimentar de 24 horas, não ser efetuada a análise bioquímica dos marcadores inflamatórios dos participantes do estudo, bem como a possível presença de componentes dietéticos que podem ter feito parte da alimentação dos idosos e não foram registrados, como alho, gengibre, alecrim, pimenta, dentre outros. Deste modo, essas questões podem ser ajustadas e consideradas em estudos futuros sobre o tema. Entretanto, a força metodológica e confiabilidade do estudo se mantêm, visto ser um estudo probabilístico e por não utilizar dias atípicos de consumo alimentar.

## **CONCLUSÃO**

Concluimos no presente trabalho que o consumo alimentar de idosos da comunidade é considerado pró-inflamatório segundo o IID. O instrumento apresentou associação significativa somente com as variáveis dietéticas e, entre estas, a fibra dietética foi o nutriente pesquisado que apresentou maior contribuição para o potencial anti-inflamatório alimentar. O grupo anti-inflamatório foi associado com nutrientes como fibras, vitaminas e minerais, os quais estão contidos em

alimentos saudáveis, enquanto o grupo pró-inflamatório associou-se com energia, gordura total e saturada, padrão típico de uma dieta ocidental.

O trabalho apresenta algumas limitações, dentre as quais listamos o delineamento transversal e o fato de se tratar de um estudo retrospectivo sobre o tema, em que não foi possível incluir dados sobre doenças prévias e demais alimentos e nutrientes utilizados para o cálculo do IID. Com isso, a pesquisa apresenta a inclusão de apenas vinte e dois parâmetros do recordatório alimentar, sendo que o acréscimo de informações pode ser considerado em um estudo futuro de caso-controle sobre o potencial inflamatório alimentar. Outro ponto que pode ser considerado em pesquisas subsequentes, é que a alimentação da população gaúcha (local onde foi desenvolvido o estudo) é rica em carnes de diferentes modos de preparo e quantidades de consumo e, então, enfatizar esse ponto especificamente relacionado ao potencial inflamatório alimentar e a presença de comorbidades pode trazer resultados interessantes e característicos sobre o perfil alimentar local.

## REFERÊNCIAS

1. Conte M et al. Inflammation and Cardiovascular Diseases in the Elderly: The Role of Epicardial Adipose Tissue. *Insights in Geriatric Medicine*. 2022.
2. Matakchione G et al. Senescent macrophages in the human adipose tissue as a source of inflammaging. *GeroScience*. 2022.
3. Dahlquist KJV, Camell CD. Aging Leukocytes and the Inflammatory Microenvironment of the Adipose Tissue. *Diabetes*. 2022; 77(1):23-30.
4. Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Hébert JR. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public Health Nutrition*. 2014; 17(8):1689-1696.
5. Roediger MA, Marucci MFN, Duim EL, Santos JLF, Duarte YAO, Oliveira C. Inflammation and quality of life in later life: findings from the health, well-being and aging study (SABE). *Health and Quality of Life Outcomes*. 2019; 17(26).

6. Akbaraly T. et al. Dietary inflammatory index and recurrence of depressive symptoms: Results from the Whitehall II Study. *Clinical psychological Science: a journal of the association for psychological Science*. 2016; 4(6):1125-1134.
7. Corley J, Shivappa N, Hébert JR, Starr JM, Deary IJ. Associations between Dietary Inflammatory Index Scores and Inflammatory Biomarkers among Older Adults in the Lothian Birth Cohort 1936 Study. *J Nutr Health Aging*. 2019; 23(7):628-636.
8. The Nutrition Screening Initiative – NSI (1994). Incorporating nutrition screening and interventions into medical practice. A monograph for physicians. American Academy of Family Physicians. The American Dietetic Association. National Council on Aging Inc, Washington, DC.
9. WHO Consultation on Obesity (1999: Geneva, Switzerland) & World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. World Health Organization.
10. Barbosa-Silva TG, Menezes AM, Bielemann RM, Malmstrom TK, Gonzalez MC. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 17(12):1136-1141.
11. Milagres LC, Martinho KO, Milagres DC, Franco FS, Ribeiro AQ, Novaes JF. Relação cintura/estatura e índice de conicidade estão associados a fatores de risco cardiometabólico em idosos. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2019; 24(4).
12. Pitanga FJG, Lessa I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador – Bahia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2005; 85(1).
13. Pitanga FJG. Antropometria na avaliação da obesidade abdominal e risco coronariano. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011; 13(3):238-241.
14. Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol*. 1991; 44(9):955-956.

15. Corrêa MM, Tomasi E, Thumé E, Oliveira ERA, Facchini LA. Razão cintura-estatura como marcador antropométrico de excesso de peso em idosos brasileiros. *Cadernos de Saúde Pública*. 2017; 33(5).
16. Cohen JW (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. New York: Erlbaum.
17. Wang T, Jiang H, Wu Y, Wang W, Zhang D. The association between Dietary Inflammatory Index and disability in older adults. *Clinical Nutrition*. 2021; 40(4).
18. Tan BL, Norhaizan ME. Effect of High-Fat Diets on Oxidative Stress, Cellular Inflammatory Response and Cognitive Function. *Nutrients*. 2019; 11(11).
19. Ruiz-Canela M et al. Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvención con Dieta MEDiterránea) trial. *British Journal of Nutrition*. 2015; 113(6): 984-995.
20. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2006; 84(6):1489-1497.
21. Hermsdorff HHM, Zulet MA, Puchau B, Martínez JA. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. *Nutrition & Metabolism*. 2010; 7:42.
22. Hermsdorff HHM, Zulet MÁ, Abete I, Martínez JA. A legume-based hypocaloric diet reduces proinflammatory status and improves metabolic features in overweight/obese subjects. *European Journal of Nutrition*. 2011; 50(1):61-69.
23. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Dairy consumption and circulating levels of inflammatory markers among Iranian women. *Public Health Nutr*. 2010; 13(9):1395-1402.

24. MA Y et al. Association between dietary fiber and serum C-reactive protein. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2006; 83(4):760-766.
25. Gibson R et al. Intakes and Food Sources of Dietary Fibre and Their Associations with Measures of Body Composition and Inflammation in UK Adults: Cross-Sectional Analysis of the Airwave Health Monitoring Study. *Nutrients*. 2019; 11(8):1839.
26. Dos Santos CC, Machado SP, Nogueira VC, Sampaio HAC, Farias BO, Vieira LCO. O fator inflamatório dietético está diretamente relacionado aos indicadores antropométricos de obesidade em trabalhadores de uma indústria metalúrgica. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2019; 39(3):22-29.
27. Canhada SL et al. Ultra-processed foods, incident overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutr*. 2020; 23(6):1076-1086.
28. Riboldi BP. Aspectos inflamatórios da dieta e sua associação com diabetes, marcadores inflamatórios e metabólicos: Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). Porto Alegre: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Tese de Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A dissertação propiciou o estudo e aprofundamento, especificamente, sobre a Imunossenescência e o Índice Inflamatório da Dieta.

Após uma revisão narrativa sobre imunossenescência, o manuscrito 1 destaca que a mesma se associa a alterações na imunidade inata e adaptativa de idosos, o que contribui para o aumento da suscetibilidade a infecções, redução da eficácia de vacinas, desenvolvimento de doenças autoimunes, cardiovasculares e de neoplasias. Estudar sobre a imunossenescência amplia o conhecimento em relação ao tema e possibilita a elaboração de estratégias de melhorias que possam auxiliar nesse processo e nessa fase da vida.

Já, o manuscrito 2, corrobora com o conhecimento acerca da utilização do IID como preditor do potencial inflamatório alimentar, o que se torna importante devido à relação

existente entre alimentação, inflamação e o desenvolvimento de doenças, processo que se acentua na população idosa. Esta pesquisa também salienta os benefícios de uma alimentação equilibrada com o consumo de legumes, frutas, hortaliças, leguminosas e alimentos integrais, os quais são fontes de fibras, vitaminas e minerais, a fim de promover uma alimentação com características anti-inflamatórias.

Com isso, este perfil alimentar deve ser estimulado e incentivado como estratégia de saúde pública para a população idosa. Por outro lado, reforça-se o cuidado com uma alimentação que apresenta um alto consumo de energia e gorduras totais e saturadas, visto que estes nutrientes fizeram parte de um perfil alimentar pró-inflamatório no grupo pesquisado. Esse resultado vai ao encontro da ideia de que uma alimentação rica em alimentos processados, *fast food* e o padrão de alimentação ocidental constituem um perfil alimentar pró-inflamatório.

Por fim, este estudo enfatiza a premissa de que pesquisas com instrumentos de avaliação do consumo alimentar contribuem como estratégias de educação nutricional e promoção da saúde, uma vez que ampliam o conhecimento sobre a alimentação e suas possíveis associações na população estudada.

## REFERÊNCIAS

- ADEMILUYI, A. O.; OBOH, G. Soybean phenolic-rich extracts inhibit key-enzymes linked to type 2 diabetes (alpha-amylase and alpha-glucosidase) and hypertension (angiotensin I converting enzyme) in vitro. **Exp. Toxicol. Pathol.**, v. 65, p. 305–309, 2013.
- ADJIBADE, M. et al. The Inflammatory Potential of the Diet Is Associated with Depressive Symptoms in Different Subgroups of the General Population. **The Journal of Nutrition**, v. 147, n. 5, p. 879-887, mai. 2017.
- AGGARWAL, B. B. et al. Role of resveratrol in prevention and therapy of cancer: preclinical and clinical studies. **Anticancer Res.**, v. 24, n. 5, p. 2783-2840, 2004.
- AJANI, U. A.; FORD, E. S; MOKDAD, A. H. Dietary fiber and C-reactive protein: findings from national health and nutrition examination survey data. **J Nutr.**, v. 134, n. 5, p. 1181-1185, 2003.
- AKBARALY, T. et al. Dietary inflammatory index and recurrence of depressive symptoms: Results from the Whitehall II Study. **Clinical psychological Science: a journal of the association for psychological Science**, v. 4, n. 6, p. 1125-1134, nov. 2016.
- ALMAJANO, M. P. et al. Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions. **Food Chem.**, v. 108, n. 1, p. 55-63, 2008.
- ANDRADE, J. A. A. et al. The effect of thiamine deficiency on inflammation, oxidative stress and cellular migration in an experimental model of sepsis. **Journal of Inflammation**, v. 11, n. 11, 2014.
- ANTUNES, M. M. et al. A high-carbohydrate diet induces greater inflammation than a high-fat diet in mouse skeletal muscle. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 53, n. 2, 2020.
- APPAY, V.; SAUCE, D. Naive T cells: the crux of cellular immune aging? **Exp. Gerontol.**, v. 54, p. 90–93, 2014.
- BARBALHO, S. M. et al. Síndrome metabólica, aterosclerose e inflamação: tríade indissociável? **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 14, n. 4, p. 319-327, dez. 2015.
- BARBETTA, A. P. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 7. ed. Florianópolis: UFSC, 2007.
- BARBOZA, J. N. et al. An Overview on the Anti-inflammatory Potential and Antioxidant Profile of Eugenol. **Oxid Med Cell Longev.**, v. 2018, n. 3957262, out. 2018.
- BARBOSA-SILVA, T. G. et al. Enhancing SARC-F: Improving Sarcopenia Screening in the Clinical Practice. **J Am Med Dir Assoc.**, v. 17, n. 12, p. 1136-1141, 2016.
- BERG, R. D. **Bacterial translocation from the gastrointestinal tract**. Mechanisms in the pathogenesis of enteric diseases. 1. ed. New York: Springer Science+Business Media, 1999.

BETTIN, S. M.; FRANCO, D. W. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em aguardentes. **Ciênc Tecnol Aliment.**, v. 25, n. 2, p. 234-238, 2005.

BEZERRA, D. P. et al. The dual antioxidant/prooxidant effect of eugenol and its action in cancer development and treatment. **Nutrients**, v. 9, n. 12, 2017.

BORGES, R. L. et al. Impacto da perda de peso nas adipocitocinas, na proteína C-reativa e na sensibilidade à insulina em mulheres hipertensas com obesidade central. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 89, n. 6, p. 1-7, dez. 2007.

BOTTARI, N. B. et al. Resveratrol-mediated reversal of changes in purinergic signaling and immune response induced by *Toxoplasma gondii* infection of neural progenitor cells. **Purinergic Signal**, v. 15, n. 1, p. 77-84, 2019.

BRUBAKER, A. L. et al. Reduced neutrophil chemotaxis and infiltration contributes to delayed resolution of cutaneous wound infection with advanced age. **J. Immunol.**, v. 190, n. 4, p. 1746–1757, 2013.

BUIJSSE, B. et al. Plasma carotene and alpha-tocopherol in relation to 10-y all-cause and cause-specific mortality in European elderly: the survey in Europe on nutrition and the elderly, a concerted action (SENECA). **Am J Clin Nutr.**, v. 82, p. 879–886, 2005.

BULLÓ, M. et al. Inflammation, obesity and comorbidities: the role of diet. **Public Health Nutr.**, v. 10, p. 1164-1172, 2007.

BURCELIN, R.; GARIDOU, L.; POMIÉ, C. Immuno-microbiota cross and talk: the new paradigm of metabolic diseases. **Semin Immunol.**, v. 24, n. 1, p. 67-74, 2012.

BURNS, J. et al. Plant foods and herbal sources of resveratrol. **J Agric Food Chem.**, v. 50, p. 3337–3340, 2002.

BUTTERWORTH, R. F. **Thiamine**. In *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10. ed. Edited by Shils ME. Lippincott: Williams & Wilkins, 2006.

CAI, W. et al. Oral glycotoxins determine the effects of calorie restriction on oxidant stress, age-related diseases, and lifespan. **Am J Pathol.**, v. 173, n. 2, p. 327-336, 2008.

CAMARGO, M. C. R. et al. Determinação de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em guaraná em pó (*Paullina cupana*). **Ciênc Tecnol Aliment.**, v. 26, n. 1, p. 230-234, 2006.

CAMARGO, M. C. R.; TOLEDO, M. C. F. Chá-mate e café como fontes de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) na dieta da população de Campinas. **Ciênc Tecnol Aliment.**, v. 22, n. 1, p. 49-53, 2002.

CANELA, M. R.; RASTROLLO, M. B.; GONZÁLEZ, M. A. M. The Role of Dietary Inflammatory Index in Cardiovascular Disease, Metabolic Syndrome and Mortality. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 8, 3 ago. 2016.

- CANHADA, S. L. et al. Ultra-processed foods, incident overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Public Health Nutr.**, v. 23, n. 6, p. 1076-1086, 2020.
- CANI, P. D. et al. Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance. **Diabetes**, v. 56, p. 1761–1772, 2007.
- CAPELETO, D. et al. The anti-inflammatory effects of resveratrol on human peripheral blood mononuclear cells are influenced by a superoxide dismutase 2 gene polymorphism. **Biogerontology**, v. 16, n. 5, p. 621-630, 2015.
- CARR, A. C.; MAGGINI, S. Vitamin C and Immune Function. **Nutrients**, v. 9, n. 11, 3 nov. 2017.
- CARVALHO, A. M. et al. Excessive meat consumption in Brazil: diet quality and environmental Impacts. **Public Health Nutr**, v. 16, n. 10, p. 1893-1899, 2013.
- CAVICCHIA, P. P. et al. A new dietary inflammatory index predicts interval changes in high-sensitivity c-reactive protein. **The Journal of Nutrition**, v. 139, n. 12, p. 2365-2372, dez. 2009.
- CERVO, M. M. C. et al. Proinflammatory Diet Increases Circulating Inflammatory Biomarkers and Falls Risk in Community-Dwelling Older Men. **The Journal of Nutrition**, v. 150, n. 2, p. 373-381, fev. 2020.
- CHARALAMBOUS, G. **The Quality of Foods and Beverages V1: Chemistry and Technology**. Elsevier, 2012.
- CHATTERJEE, D.; BHATTACHARJEE, P. Use of eugenol-lean clove extract as a flavoring agent and natural antioxidant in mayonnaise: product characterization and storage study. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 8, p. 4945–4954, 2015.
- CHEN, H. et al. Folic Acid Supplementation Mitigates Alzheimer's Disease by Reducing Inflammation: A Randomized Controlled Trial. **Mediators Inflamm.**, v. 2016, jun. 2016.
- CHEN, X. et al. Dietary Patterns and Cognitive Health in Older Adults: A Systematic Review. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 67, p. 583-619, 2019.
- CHUN, O. K. et al. Serum C-reactive protein concentrations are inversely associated with dietary flavonoid intake in U.S. adults. **J Nutr.**, v. 138, p. 753-760, 2008.
- COHEN, J. W. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2nd ed. New York: Erlbaum, 1988.
- CONTE, M. et al. Inflammation and Cardiovascular Diseases in the Elderly: The Role of Epicardial Adipose Tissue. **Insights in Geriatric Medicine**, 2022.
- CORLEY, J. et al. Associations between Dietary Inflammatory Index Scores and Inflammatory Biomarkers among Older Adults in the Lothian Birth Cohort 1936 Study. **J Nutr Health Aging**, v. 23, n. 7, p. 628-636, 2019.

- CORRÊA, M. M. et al. Razão cintura-estatura como marcador antropométrico de excesso de peso em idosos brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, n. 5, 2017.
- COSTA, A. A. A.; SOUSA, A. J.; MELO, S. R. S. Repercussão de dietas inflamatórias nas desordens endócrinas de pacientes com diabetes mellitus. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-15, 2020.
- CROSS, A. J.; SINHA, R. Meat-related mutagens/carcinogens in the etiology of colorectal cancer. **Environ Mol Mutagen.**, v. 44, n. 1, p. 44-55, 2004.
- DAHLQUIST, K. J. V.; CAMELL, C. D. Aging Leukocytes and the Inflammatory Microenvironment of the Adipose Tissue. **Diabetes**, v. 77, n. 1, p. 23-30, 2022.
- DALEY, C. A et al. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutr J.**, v. 9, n. 1, 2010.
- DAS, A. et al. Effector/memory CD4 T cells making either Th1 or Th2 cytokines commonly coexpress T-bet and GATA-3. **PLoSOne**, v. 12, n. 10, 2017.
- DAS, U. N. Folic acid and polyunsaturated fatty acids improve cognitive function and prevent depression, dementia, and Alzheimer's disease—but how and why? **Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids.**, v. 78, n. 1, p. 11–19, 2008.
- DAUBENMIER, J. et al. Mindfulness intervention for stress eating to reduce cortisol and abdominal fat among overweight and obese women: an exploratory randomized controlled study. **J Obes.**, 2011.
- DE LIMA, F. E. L et al. Programa Bolsa-Família: qualidade da dieta de população adulta do município de Curitiba, PR. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 16, n. 1, p. 58-67, 2013.
- DENG, G. F. et al. Phenolic compounds and bioactivities of pigmented rice. **Crit. Rev. Food Sci. Nutr.**, v. 53, p. 296–306, 2013.
- DINICOLANTONIO, C. J.; LUCAN, S. C.; O'KEEFE, J. H. The evidence for saturated fat and sugar related to coronary heart disease. **Prog. Cardiovasc. Dis.**, v. 58, p. 464–472, 2016.
- DIÓGENES, M. J. N.; MATOS, F. J. A. Dermatite de contato por plantas (DCP). **Anais Brasileiros De Dermatologia**, v. 74, n. 6, p. 629-634, 1999.
- DOS SANTOS, C. C. et al. O fator inflamatório dietético está diretamente relacionado aos indicadores antropométricos de obesidade em trabalhadores de uma indústria metalúrgica. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, v. 39, n. 3, p. 22-29, 2019.
- EDWARDS, L. M. et al. Short-term consumption of a high-fat diet impairs whole-body efficiency and cognitive function in sedentary men. **FASEB J.**, v. 25, p. 1088–1096, 2011.
- ELIAS, C. S. R. et al. Quando chega o fim? Uma revisão narrativa sobre terminalidade do período escolar para alunos deficientes mentais. **Rev. Eletrônica Saúde Mental Álcool Drog.**, v. 8, n. 1, p. 48-53, 2012.

ENES, C. C.; SILVA, M. V. Disponibilidade de energia e nutrientes nos domicílios: o contraste entre as regiões Norte e Sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 4, p. 1267-1276, ago. 2009.

ESMAILZADEH, A. et al. Fruit and vegetable intakes, C-reactive protein, and the metabolic syndrome. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 6, p. 1489-1497, dez. 2006.

ESMAILZADEH, A.; AZADBAKHT, L. Dairy consumption and circulating levels of inflammatory markers among Iranian women. **Public Health Nutr.**, v. 13, n. 9, p. 1395-1402, 2010.

ESPOSITO, K. et al. Inflammatory cytokine concentrations are acutely increased by hyperglycemia in humans: role of oxidative stress. **Circulation**, v. 106, n. 16, p. 2067-2072, 2002.

FRANCESCHI, C. Healthy ageing in 2016: obesity in geroscience - is cellular senescence the culprit? **Nat. Rev. Endocrinol.**, v. 13, n. 2, p. 76–78, 2017.

FRANCESCHI, C. et al. Inflamm-aging. An evolutionary perspective on immunosenescence. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 908, n. 1, p. 244-254, jun. 2000.

FRANCESCHI, C. et al. Inflammaging and anti-inflammaging: a systemic perspective on aging and longevity emerged from studies in humans. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 128, n. 1, p. 92-105, 2007.

FRANCESCHI, C.; BONAFÈ, M.; VALENSIN, S. Human immunosenescence: the prevailing of innate immunity, the failing of clonotypic immunity, and the filling of immunological space. **Vaccine**, v. 18, n. 16, p. 1717–1720, 2000.

FRANCESCHI, C.; CAMPISI, J.; Chronic Inflammation (Inflammaging) and Its Potential Contribution to Age-Associated Diseases. **The Journals of Gerontology: Series A**, v. 69, n. 1, p. 54-59, 01 jun. 2014.

FRÉMONT, L. Biological effects of resveratrol. **Life Sci.**, v. 66, p. 663–673, 2000.

FRITH, E. et al. Dietary Inflammatory Index and Memory Function: Population-Based National Sample of Elderly Americans. **British Journal of Nutrition**, v. 119, n. 5, p. 552-558, mar. 2018.

FRITSCHKE, K. L. The Science of Fatty Acids and Inflammation. **Adv Nutr.**, v. 6, n. 3, p. 293-301, 2015.

FU, L. et al. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 56 wild fruits from South China. **Molecules**, v. 15, p. 8602–8617, 2010.

FU, L. et al. Total phenolic contents and antioxidant capacities of herbal and tea infusions. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 12, p. 2112–2124, 2011a.

FU, L. et al. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. **Food Chem.**, v. 129, p. 345–350, 2011b.

FUENTES, E. et al. Immune System Dysfunction in the Elderly. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 1, jan.-mar. 2017.

FULOP, T. et al. The integration of inflammaging in age-related diseases. **Seminars in Immunology**, v. 40, p. 17-35, dez. 2018.

GERALDO, J. M.; ALFENAS, R. C. G. Papel da dieta na prevenção e no controle da inflamação crônica - evidências atuais. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 52, n. 6, p. 1-14, ago. 2008.

GIBSON, R. et al. Intakes and Food Sources of Dietary Fibre and Their Associations with Measures of Body Composition and Inflammation in UK Adults: Cross-Sectional Analysis of the Airwave Health Monitoring Study. **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1839, 2019.

GIACOSA, A. et al. Cancer prevention in Europe: the Mediterranean diet as a protective choice. **Eur J Cancer Prev.**, v. 22, n. 1, p. 90-95, 2013.

GIRGIS, C. M.; BALDOCK, P. A.; DOWNES, M. Vitamin D, muscle and bone: integrating effects in development, aging and injury. **Mol Cell Endocrinol.**, v. 410, p. 3–10, 2015.

GIUGLIANO, D.; CERIELLO, A.; ESPOSITO, K. The effects of diet on inflammation: emphasis on the metabolic syndrome. **J Am Coll Cardiol.**, v. 48, n. 4, p. 677- 685, 2006.

GMIAT, A. et al. Changes in pro-inflammatory markers and leucine concentrations in response to Nordic Walking training combined with vitamin D supplementation in elderly women. **Biogerontology**, v. 18, n. 4, p. 535-548, 2017.

GOTTLIEB, M. G. V. et al. Envelhecimento e Longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbi-mortalidade dos idosos. **Rev. Bras. Geriatr. Geronto.**, v. 14, n. 2, p. 365-380, 2011.

GU, Y. et al. Dietary inflammation factor rating system and risk of Alzheimer's disease in elders. **Alzheimer Dis Assoc Disord.**, v. 25, n. 2, p. 149-154, 2011.

GUILLOIN, F.; CHAMP, M. Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. **Food Res Int.**, v. 33, n. 3, p. 233–245, 2000.

GUO, Y. J. et al. Antioxidant capacities, phenolic compounds and polysaccharide contents of 49 edible macro-fungi. **Food Funct.**, v. 3, p. 1195–1205, 2012.

GUPTA, S. C. et al. Discovery of curcumin, a component of golden spice, and its miraculous biological activities. **Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.**, v. 39, p. 283–299, 2012.

HAJISHENGALLIS, G. Too old to fight? Aging and its toll on innate immunity. **Mol. Oral Microbiol.**, v. 25, p. 25–37, 2010.

HAMER, M.; CHIDA, Y. Intake of fruit, vegetables, and antioxidants and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. **J Hypertens.**, v. 25, p. 2361–2369, 2007.

HARIKUMAR, K. B.; AGGARWAL, B. B. Resveratrol: a multitargeted agent for age-associated chronic diseases. **Cell Cycle**, v. 7, n. 8, p. 1020-1035, 2008.

HE et al. Curcumin, Inflammation, and Chronic Diseases: How Are They Linked? **Molecules**, v. 20, n. 5, p. 9183-9213, 2015.

HEEBØLL, S. et al. Effects of resveratrol in experimental and clinical non-alcoholic fatty liver disease. **World J Hepatol.**, v. 6, n. 4, p. 188-198, 2014.

HERMSDORFF, H. H. M. et al. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. **Nutrition & Metabolism**, v. 7, n. 42, 13 mai. 2010.

HERMSDORFF, H. H. M. et al. A legume-based hypocaloric diet reduces proinflammatory status and improves metabolic features in overweight/obese subjects. **European Journal of Nutrition**, v. 50, p. 61-69, 2011.

HOLLOWAY, C. J. et al. A high-fat diet impairs cardiac high-energy phosphate metabolism and cognitive function in healthy HUman subjects. **Am. J. Clin. Nutr.**, v. 93, p. 748–755, 2011.

HU, F. B. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. **Am J Clin Nutr.**, v. 78, 2003.

HU, W. S. et al. Genistein suppresses the isoproterenol-treated H9c2 cardiomyoblast cell apoptosis associated with P-38, Erk1/2, JNK, and NFkappaB signaling protein activation. **Am. J. Chin. Med.**, v. 41, p. 1125–1136, 2013.

HUANG, Z.; ROSE, A. H.; HOFFMANN, P. R. The role of selenium in inflammation and immunity: from molecular mechanisms to therapeutic opportunities. **Antioxid Redox Signal**, v. 16, n. 7, p. 705-743, abr. 2012.

HYUN, D. H. et al. Calorie restriction up-regulates the plasma membrane redox system in brain cells and suppresses oxidative stress during aging. **Proc Natl Acad Sci.**, v. 103, n. 52, p. 19908-19912, 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Coordenação de Trabalho e Rendimento, Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv50063.pdf>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: primeiros resultados**. Coordenação de Trabalho e Rendimento, Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101670.pdf>>. Acesso em: 03 de janeiro de 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 15 de setembro de 2020.

IBRAHIM, M. M. Subcutaneous and visceral adipose tissue: structural and functional differences. **Obesity Reviews**. v. 11, n.1, p. 8-11, jan. 2010.

IWASAKI, A.; MEDZHITOV, R. Toll-like receptor control of the adaptive immune responses. **Nat Immunol.**, v. 5, n. 10, p. 987–995, 2004.

JANSSEN, I. et al. Moderate wine consumption is associated with lower hemostatic and inflammatory risk factors over 8 years: the Study of Women’s Health Across the Nation (SWAN). **Nutr Aging (Amst)**., v. 2, p. 91-99, 2014.

JENKINS, D. J. A. et al. Type 2 diabetes and the vegetarian diet. **Am J Clin Nutr.**, v. 78, n. 3, 2003.

JORDÁN, M. J. et al. Aromatic profile of aqueous banana essence and banana fruit by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and gas chromatography-olfactometry (GC-O). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 10, p. 4813–4817, 2001.

JURRENKA, J. S. Anti-inflammatory properties of curcumin, a major constituent of *Curcuma longa*: a review of preclinical and clinical research. **Alt Med Rev.**, v. 14, p. 141-153, 2009.

KANAUCHI, M.; SHIBATA, M.; IWAMURA, M. A novel dietary inflammatory index reflecting for inflammatory ageing: Technical note. **Ann Med Surg.**, v. 47, p. 44-46, 2019.

KANG, C. Senolytics and Senostatics: A Two-Pronged Approach to Target Cellular Senescence for Delaying Aging and Age-Related Diseases. **Molecules and Cells**. Seoul, v. 42, n. 12, p. 821-827, 16 dez. 2019.

KARVAJ, M. Overall alcohol intake, beer, wine and systemic markers of inflammation in Western Europe: results from three MONICA samples (Augsburg, Glasgow, Lille). **Neuro Endocrinol Lett.**, v. 28, n. 4, 2007.

KERNAN, K. F.; CARCILLO, J. A. Hyperferritinemia and inflammation. **Int Immunol.**, v. 29, n. 9, p. 401-409, nov. 2017.

KIECOLT-GLASER, J. K.; GOUIN, J. P.; HANTSOO, L. Close relationships, inflammation, and health. **Neurosci Biobehav Rev.**, v. 35, n. 1, p. 33-38, 2010.

KING, C. C. et al. The Longitudinal Impact of Smoking and Smoking Cessation on Inflammatory Markers of Cardiovascular Disease Risk. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 37, n. 2, p. 374-379, fev. 2017.

KIRKWOOD, K. L. Inflammaging. **Immunological Investigations**, v. 47, n. 8, p. 770-773, 2018.

- KRISHNAMURTHY, V. M. R et al. High dietary fiber intake is associated with decreased inflammation and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease. **Kidney Int.**, v. 81, n. 3, p. 300–306, 2012.
- KRUMAN, I. I. et al. Homocysteine elicits a DNA damage response in neurons that promotes apoptosis and hypersensitivity to excitotoxicity. **J. Neurosci.**, v. 20, p. 6920–6926, 2000.
- KUBOTA, Y. et al. Serum vitamin C concentration and hs-CRP level in middle-aged Japanese men and women. **Atherosclerosis**, v. 208, n. 2, p. 496-500, fev. 2010.
- LEE, K. G., SHIBAMOTO, T. Antioxidant properties of aroma compounds isolated from soybeans and mung beans. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.**, v. 48, n. 9, p. 4290–4293, 2000.
- LEITE, L. E. A. et al. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 1-12, 2012.
- LEONCINI, E. et al. Carotenoid intake from natural sources and head and neck cancer: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.**, v. 24, p. 1003–1011, 2015.
- LESTARI, M. L.; INDRAYANTO, G. Curcumin. **Profiles Drug Subst. Excip. Relat. Methodol.**, v. 39, p. 113-204, 2014.
- LEWIS, E. D.; MEYDANI, S. N.; WU, D. Regulatory role of vitamin E in the immune system and inflammation. **IUBMB Life**, v. 71, n. 4, p. 487-494, abr. 2019.
- LI, A. N. et al. Resources and biological activities of natural polyphenols. **Nutrients**, v. 6, p. 6020-6047, 2014.
- Li, H. B. et al. Antioxidant properties in vitro and total phenolic contents in methanol extracts from medicinal plants. **LWT-Food Sci. Technol.**, v. 41, p. 385-390, 2008.
- LI, S. et al. Antioxidant capacities and total phenolic contents of infusions from 223 medicinal plants. **Ind. Crop. Prod.**, v. 51, p. 289–298, 2013.
- LOPEZ-OTÍN, C. et al. The hallmarks of aging. **Cell.**, v. 153, n. 6, p. 1194–1217, 2013.
- LOUREIRO, A. S et al. Qualidade da dieta de uma amostra de adultos de Cuiabá (MT): associação com fatores sociodemográficos. **Rev. Nutr.**, v. 26, n. 4, p. 431-441, 2013.
- MA, Y. et al. Association between dietary fiber and serum C-reactive protein. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 83, n. 4, p. 760-766, abr. 2006.
- MACDONALD, C. J. et al. Dietary inflammatory index, risk of incident hypertension, and effect modification from BMI. **Nutrition Journal**, v. 19, n. 62, p. 1-8, 2020.
- MAHLUJI, S. et al. Anti-inflammatory effects of zingiber officinale in type 2 diabetic patients. **Adv Pharm Bull.**, v. 3, n. 2, p. 273-276, 2013.

- MAIER, J. A. et al. Magnesium and inflammation: Advances and perspectives. **Semin Cell Dev Biol.**, v. 115, p. 37-44, jul. 2021.
- MALEKI, S. J.; CRESPO, J. F.; CABANILLAS, B. Anti-inflammatory effects of flavonoids. **Food Chem.**, v. 299, 2019.
- MAROTTI, M.; PICCAGLIA, R.; GIOVANELLI, E. Differences in essential oil composition of basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian cultivars related to morphological characteristics. **Journal of Agricultural and Food Chemistry.**, v. 44, n. 12, p. 3926–3929, 2005.
- MATACCHIONE, G. et al. Senescent macrophages in the human adipose tissue as a source of inflammaging. **GeroScience**, 2022.
- MATORI, H. et al. Genistein, a soy phytoestrogen, reverses severe pulmonary hypertension and prevents right heart failure in rats. **Hypertension**, v. 60, p. 425–430, 2012.
- MATSUMOTO, C. et al. An expanding knowledge of the mechanisms and effects of alcohol consumption on cardiovascular disease. **J Cardiopulm Rehabil Prev.**, v. 34, n. 3, p. 159-171, 2014.
- MCDADE, T. W.; LINDAU, S. T.; WROBLEWSKI, K. Predictors of C-reactive protein in the national social life, health, and aging project. **J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci**, v. 66, n. 1, p. 129-136, 2011.
- MENG, X. L. et al. Effects of resveratrol and its derivatives on lipopolysaccharide-induced microglial activation and their structure-activity relationships. **Chem Biol Interact.**, v. 174, p. 51–59, 2008.
- METCALF, T. U. et al. Human monocyte subsets are transcriptionally and functionally altered in aging in response to pattern recognition receptor agonists. **J. Immunol.**, v. 199, n. 4, p. 1405–1417, 2017.
- MEYDANI, S. N. et al. Long-term moderate calorie restriction inhibits inflammation without impairing cell-mediated immunity: a randomized controlled trial in non-obese humans. **Aging**, v.8, n.7, p. 1416-1426, 2016.
- MIGUEZ, A. C. et al. The functional effect of soybean extract and isolated isoflavone on myocardial infarction and ventricular dysfunction: The soybean extract on myocardial infarction. **J. Nutr. Biochem.**, v. 23, p. 1740–1748, 2012.
- MILAGRES, L. C. et al. Relação cintura/estatura e índice de conicidade estão associados a fatores de risco cardiometabólico em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 4, 2019.
- MILLER, A. L. The methionine-homocysteine cycle and its effects on cognitive diseases. **(Homocysteine & Cognitive) Altern. Med. Rev.**, v. 8, p. 7–20, 2003.
- MITTRÜCKER, H.W.; VISEKRUNA, A.; HUBER, M. Heterogeneity in the differentiation and function of CD8+ T cells. **Arch. Immunol. Ther. Exp.**, v. 62, n. 6, p. 449–458, 2014.

- MOCCHEGIANI, E. et al. Nutrient-gene interaction in ageing and successful ageing. A single nutrient (zinc) and some target genes related to inflammatory/immune response. **Mechanisms of Ageing and Development.**, v. 127, n. 6, p. 517–525, 2006.
- MOORE, K. J.; TABAS, I. Macrophages in the pathogenesis of atherosclerosis. **Célula**, v. 145, p. 341–355, 2011.
- MOREIRA et al. Análise crítica da qualidade da dieta da população brasileira segundo o Índice de Alimentação Saudável: uma revisão sistemática. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 12, p. 3907-3923, 2015.
- MUÑOZ, A.; COSTA, M. Nutritionally mediated oxidative stress and inflammation. **Oxidat. Med. Cell. Longev.**, 2013.
- NASCIMENTO, S. et al. Dietary availability patterns of the brazilian macro-regions. **Nutrition Journal**, v. 10, n. 79, 2011.
- NORTH, C. J.; VENTER, C. S.; JERLING, J. C. The effects of dietary fibre on C-reactive protein, an inflammation marker predicting cardiovascular disease. **Eur J Clin Nutr.**, v. 63, n. 8, p. 921–933, 2009.
- NOWAKOWSKI, A. C. H.; GRAVES, K. Y.; SUMERAU, J. E. Mediation analysis of relationships between chronic inflammation and quality of life in older adults. **Health Qual Life Outcomes**, v. 14, n. 1, 2016.
- ODA, E.; KAWAI, R. Tentative Cut Point of High-Sensitivity C-Reactive Protein for a Component of Metabolic Syndrome in Japanese. **Vascular Medicine**, v. 73, p. 755-759, 2009.
- OLIVEIRA, A. Obesity and Body Fat Distribution as Coronary Risk Factors and Supply of Proinflammatory Cytokines. **Arquivos de Medicina**, v. 24, n. 2, p. 53-57, 2010.
- ORCHARD, T. et al. Dietary Inflammatory Index, Bone Mineral Density, and Risk of Fracture in Postmenopausal Women: Results From the Women's Health Initiative. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 32, n. 5, p. 1136-1146, 2017.
- OSGANIAN, S. K. et al. Dietary carotenoids and risk of coronary artery disease in women. **Am J Clin Nutr.**, v. 77, p. 1390–1399, 2003.
- PAGANI, A. et al. A baixa hepcidina é responsável pelo estado pró-inflamatório associado à deficiência de ferro. **Sangue**, v. 118, p. 736–746, 2011.
- PALMER, D. B. The effect of age on thymic function. **Front. Immunol.**, v. 4, n. 316, 2013.
- PANAGIOTAKOS, D. B. et al. The implication of obesity and central fat on markers of chronic inflammation: The ATTICA study. **Atherosclerosis**, v. 183, n. 2, 2005.
- PANDA, A. et al. Age-associated decrease in TLR function in primary human dendritic cells predicts influenza vaccine response. **J Immunol.**, v. 184, n. 5, p. 2518-2527, 2010.

PAWELEC, G. Immunosenescence and cancer. **Biogerontol**, v. 18, n. 4, p. 717–721, 2017.

PHILLIPS, C. M. et al. Dietary inflammatory index and mental health: A cross-sectional analysis of the relationship with depressive symptoms, anxiety and well-being in adults. **Clinical Nutrition**, v. 37, n. 5, p. 1485-1491, out. 2018.

PIOVEZAN, R; RIBEIRO, S. Inflammaging: Inflamação sistêmica e de baixo grau decorrente do envelhecimento. Módulo 1. **Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (SBGG)**. 2016. Disponível em: [https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2014/11/18761A-Separata\\_Inflammaging.pdf](https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2014/11/18761A-Separata_Inflammaging.pdf). Acesso em 10 de setembro de 2020.

PISTELL, P. J. et al. Cognitive impairment following high fat diet consumption is associated with brain inflammation. **J. Neuroimmunol.**, v. 219, p. 25–32, 2010.

PITANGA, F. J. G. Antropometria na avaliação da obesidade abdominal e risco coronariano. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.**, v. 13, n. 3, p. 238-241, 2011.

PITANGA, F. J. G.; LESSA, I. Indicadores antropométricos de obesidade como instrumento de triagem para risco coronariano elevado em adultos na cidade de Salvador – Bahia. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 85, n. 1, 2005.

PORTERO-MCLELLAN, K. C. P. et al. Association of fat intake and socioeconomic status on anthropometric measurements of adults. **Cad Saúde Colet**, v. 18, n. 2, p. 266-274, 2010.

RAKEL, D. P.; RINDFLEISCH, A. Inflammation: nutritional, botanical, and mindbody influences. **South Med J.**, v. 98, p. 302-310, 2005.

RAVAUT, G. et al. Monounsaturated Fatty Acids in Obesity-Related Inflammation. **Int J Mol Sci.**, v. 22, n. 1, jan. 2021.

REBELLO, S. A et al. Coffee and tea consumption in relation to inflammation and basal glucose metabolism in a multi-ethnic Asian population: a cross-sectional study. **Nutr J.**, v. 10, n. 61, 2011.

RESCIGNO, T. et al. Bioactive Nutrients and Nutrigenomics in Age-Related Diseases. **Molecules**, v. 22, n. 1, jan. 2017.

RIBEIRO FILHO, F. F. et al. Gordura Visceral e Síndrome Metabólica: Mais Que Uma Simples Associação. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p. 230-238, abr. 2006.

RIBIZZI, G et al. Cytokine polymorphisms and Alzheimer disease: possible associations. **Neurol Sci.**, v. 31, n. 3, p. 321-325, 2010.

RIBOLDI, B. P. **Aspectos inflamatórios da dieta e sua associação com diabetes, marcadores inflamatórios e metabólicos: Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 140, 2017.

RICKER, M. A.; HAAS, W. C. Anti-Inflammatory Diet in Clinical Practice: A Review. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 32, n. 3, p. 318–325, 2017.

RIEDIGER, N. D et al. A systemic review of the roles of n-3 fatty acids in health and disease. **J Am Diet Assoc.**, v. 109, p. 668–679, 2009.

ROCHA, D. M.; BRESSAN, J.; HERMSDORFF, H. H. The role of dietary fatty acid intake in inflammatory gene expression: A critical review. **Sao Paulo Med. J.**, v. 135, p. 157–168, 2017.

RODRIGUES, H. G. et al. Antioxidant effect of saponin: Potential action of a soybean flavonoid on glucose tolerance and risk factors for atherosclerosis. **Int. J. Food Sci. Nutr.**, v. 56, p. 79–85, 2005.

ROEDIGER, M. A. et al. Inflammation and quality of life in later life: findings from the health, well-being and aging study (SABE). **Health and Quality of Life Outcomes**, v. 17, n. 26, 06 fev. 2019.

RUBIN, L. P. et al. Metabolic Effects of Inflammation on Vitamin A and Carotenoids in Humans and Animal Models. **Advances in Nutrition**, v. 8, n. 2, p. 197-212, 2017.

RUIZ-CANELA, M. et al. Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvención con Dieta MEDiterránea) trial. **British Journal of Nutrition**, v. 113, n. 6, p. 984-995, 28 mar. 2015.

SALVIOLI, S. et al. Immune system, cell senescence, aging and longevity—inflamm-aging reappraised. **Curr. Pharm. Des.**, v. 19, n. 9, p. 1675–1679, 2013.

SÁNCHEZ-VILLEGAS, A. et al. Dietary inflammatory index, cardiometabolic conditions and depression in the Seguimiento Universidad de Navarra cohort study. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 9, p. 1471-1479, 14 nov. 2015.

SANTANA, T. P. et al. Sono e imunidade: papel do sistema imune, distúrbios do sono e terapêuticas. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.6, p. 55769-55784, 2021.

SANTORO, A.; BIENTINESI, E.; MONTI, D. Immunosenescence and inflammaging in the aging process: age-related diseases or longevity? **Ageing Res Rev.**, v. 71, nov. 2021.

SANTOS, C. et al. O fator inflamatório dietético está diretamente relacionado aos indicadores antropométricos de obesidade em trabalhadores de uma indústria metalúrgica. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, v. 39, n. 3, p. 22-29, 2019.

SANTOS, C. R. B. et al. Índice de Alimentação Saudável: avaliação do consumo alimentar de diabéticos tipo 2. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, v. 34, n. 1, p. 115-129, 2009.

SAWATZKY, R. et al. Physical activity as a mediator of the impact of chronic conditions on quality of life in older adults. **Health Qual Life Outcomes**, v. 5, n. 68, 2007.

- SHIVAPPA, N. et al. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. **Public Health Nutrition**, v. 17, n. 8, p. 1689-1696, ago. 2014.
- SHIVAPPA, N. et al. Association between inflammatory potential of diet and risk of depression in middle-aged women: the Australian Longitudinal Study on Women's Health. **The British Journal of Nutrition**, v. 116, n. 6, p. 1077-1086, set. 2016.
- SHIVAPPA, N. et al. The Relationship Between the Dietary Inflammatory Index and Incident Frailty: A Longitudinal Cohort Study. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 19, n. 1, p. 77-82, jan. 2018.
- SILVA, F. K.; PRATA, A.; CUNHA, D. F. Frequency of metabolic syndrome and the food intake patterns in adults living in a rural area of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 4, p. 425-429, 2011.
- SOARES, E. R. et al. Compostos bioativos em alimentos, estresse oxidativo e inflamação: uma visão molecular da nutrição. **Revista HUPE**, v. 14, n. 3, p. 64-72, 2015.
- SOLANA, R. et al. Innate immunosenescence: effect of aging on cells and receptors of the innate immune system in humans. **Semin. Immunol.**, v. 24, n. 5, p. 331-341, 2012.
- SONG, F. L. et al. Total phenolic contents and antioxidant capacities of selected Chinese medicinal plants. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 11, p. 2362-2372, 2010.
- SIMOPOULOS, A. P. Essential fatty acids in health and chronic disease. **Am J Clin Nutr.**, v. 70, 1999.
- STRANAHAN, A. M. et al. Diet-induced insulin resistance impairs hippocampal synaptic plasticity and cognition in middle-aged rats. **Hippocampus**, v.18, n.11, p. 1085-1088, 2008.
- SUWANNASOM, N. et al. Riboflavin: The Health Benefits of a Forgotten Natural Vitamin. **Int J Mol Sci.**, v. 21, n. 3, fev. 2020.
- TABUNG, F. K. et al. The association between dietary inflammatory index and risk of colorectal cancer among postmenopausal women: results from the Women's Health Initiative. **Cancer Causes Control.**, v. 26, n. 3, p. 399-408, mar. 2015.
- TABUNG, F. K. et al. Development and Validation of an Empirical Dietary Inflammatory Index. **The Journal of Nutrition**, v. 146, n. 8, p. 1560-1570, ago. 2016.
- TALL, A. R.; YVAN-CHARVET, L. Cholesterol, inflammation and innate immunity. **Nat Rev Immunol.**, v. 15, n. 2, p. 104-116, fev. 2015.
- TAN, B. L.; NORHAIZAN, M. E. Effect of High-Fat Diets on Oxidative Stress, Cellular Inflammatory Response and Cognitive Function. **Nutrients**, v. 11, n. 11, nov. 2019.
- THALER, J. P. et al. Obesity is associated with hypothalamic injury in rodents and humans. **J. Clin. Invest.**, v. 122, p. 153-162, 2012.

THE NUTRITION SCREENING INITIATIVE - NSI. Incorporating nutrition screening and interventions into medical practice. **A monograph for physicians**. Washington, DC: American Academy of Family Physicians. The American Dietetic Association. National Council on Aging Inc; 1994.

TORRES, K. C. L. et al. Imunossenescência. **Geriatrics & Gerontologia**, v. 5, n. 3, p. 163-169, 2011.

TU, W.; RAO, S. Mechanisms underlying T cell immunosenescence: aging and Cytomegalovirus infection. **Front. Microbiol.**, v. 7, n. 2111, 2016.

TURNER-MCGGRIEVEY, G. M. et al. Randomization to plant-based dietary approaches leads to larger short-term improvements in Dietary Inflammatory Index scores and macronutrient intake compared with diets that contain meat. **Nutrition Research**, v. 35, n. 2, p. 97-106, fev. 2015.

UELAND, P. M. et al. Inflammation, vitamin B6 and related pathways. **Mol Aspects Med.**, v. 53, p. 10-27, fev. 2017.

URIBARRI, J. et al. Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet. **J Am Diet Assoc.**, v. 110, n. 6, p. 911-916, 2010.

US Health and Human Services; US Department of Agriculture. Appendix 9: alcohol. **Dietary Guidelines for Americans: 2015-2020**. 8 ed., 2015. Disponível em: <<https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/appendix-9/>>. Acesso em: 07 de janeiro de 2022.

VALDEZ, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. **J Clin Epidemiol.**, v. 44, n. 9, p. 955-956, 1991.

VASANTHI, H. R. et al. Health benefits of wine and alcohol from neuroprotection to heart health. **Front. Biosci.**, v. 4, p. 1505-1512, 2012.

VOSGERAU, D. S. A. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista de Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

XIA, E. Q. et al. Biological activities of polyphenols from grapes. **Int. J. Mol. Sci.**, v. 11, p. 622-646, 2010.

XIA, S. et al. An Update on Inflamm-Aging: Mechanisms, Prevention, and Treatment. **Journal of Immunology Research**, v. 2016, 14 jul. 2016.

WALL, R. et al. Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. **Nutr Rev.**, v. 68, p. 280-289, 2010.

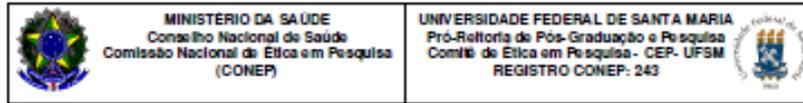
WANG, T. et al. The association between Dietary Inflammatory Index and disability in older adults. **Clinical Nutrition**, v. 40, n. 4, 01 abr. 2021.

WANG, X. et al. Increased hypothalamic inflammation associated with the susceptibility to obesity in rats exposed to high-fat diet. **Exp. Diabetes Res.**, 2012.

- WANG, Y. et al. Effect of carotene and lycopene on the risk of prostate cancer: a systematic review and dose-response meta-analysis of observational studies. **PLoS One**, v. 10, 2015.
- WATAD, A. et al. Autoimmunity in the Elderly: Insights from Basic Science and Clinics – A Mini-Review. **Gerontology**, v. 63, p. 515-523, 29 jul. 2017.
- WENDPAP, L. L. et al. Qualidade da dieta de adolescentes e fatores associados. **Cad Saude Publica**, v. 30, n. 1, p. 97-106, 2014.
- WENG, N. P.; AKBAR, A. N.; GORONZY, J. CD28– T cells: their role in the age-associated decline of immune function. **Trends Immunol.**, v. 30, n. 9, p. 306-312, 2009.
- WEYH, C.; KRÜGER, K.; STRASSER, B. Physical Activity and Diet Shape the Immune System during Aging. **Nutrients**, v. 12, n. 3, mar. 2020.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Reporto f a WHO Consultation. WHO Tecnical Report Series 894. Genebra: WHO, 2000.
- WILLCOX, D. C.; SCAPAGNINI, G.; WILLCOX, B. J. Healthy aging diets other than the Mediterranean: a focus on the Okinawan diet. **Mech Ageing Dev.**, v. 136-137, p. 148-162, 2014.
- WIRTH, M. D. et al. Association of a Dietary Inflammatory Index With Inflammatory Indices and Metabolic Syndrome Among Police Officers. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 56, n. 9, p. 986-989, set. 2014.
- WIRTH, M. D. et al. The Dietary Inflammatory Index, shift work, and depression: Results from NHANES. **Health Psychology**, v. 36, n. 8, p. 760-769, ago. 2017.
- WOOD, L. G. et al. Dietary inflammatory index is related to asthma risk, lung function and systemic inflammation in asthma. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 45, n. 1, p. 177-183, jan. 2015.
- WOUDENBERGH, G. J. et al. Adapted dietary inflammatory index and its association with a summary score for low-grade inflammation and markers of glucose metabolism: the Cohort study on Diabetes and Atherosclerosis Maastricht (CODAM) and the Hoorn study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 98, n. 6, p. 1533-1542, dez. 2013.
- ZHANG, H.; CHEN, X.; HE, J. J. Pharmacological action of clove oil and its application in oral care products. **Oral Care Industry.**, v. 19, p. 23-24, 2009.
- ZHANG, P. et al. Study of anti-inflammatory activities of  $\alpha$ -d-glucosylated eugenol. **Archives of Pharmacal Research.**, v. 36, n. 1, p. 109–115, 2013.
- ZHANG, Y. et al. Antioxidant phytochemicals for the prevention and treatment of chronic diseases. **Molecules**, v. 20, p. 21138–21156, 2015.

## ANEXOS

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



## CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

**Título:** Situação alimentar e nutricional da população idosa de Palmeira das Missões – Rio Grande do Sul.

**Número do processo:** 23081.009908/2010-10

**CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética):** 0135.0.243.000-10

**Pesquisador Responsável:** Lóiva Beatriz Dallepiane

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê. O pesquisador deve apresentar ao CEP:

Janeiro/ 2013- Relatório final

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

**DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO:** 10/08/2010

Santa Maria, 11 de Agosto de 2010.



Félix A. Antunes Soares  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa-UFSM  
Registro CONEP N. 243.

## ANEXO B – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE MANUSCRITO 1



CASA	CERCA DE	PÁGINA INICIAL DO USUÁRIO	PROCURAR	ATUAL	ARQUIVOS	ANÚNCIOS	EDITORIA DE E-BOOKS	SISTEMAS DE DIÁRIO ABERTO
<a href="#">CONGRESSO ONLINE</a> <a href="#">Home &gt; Usuário &gt; Autor &gt; Submissões Ativas</a>								Ajuda do Diário  <b>DO UTILIZADOR.</b> Você está logado como... <b>mariane_2002</b> <a href="#">Meus Diários</a> <a href="#">Meu perfil</a> <a href="#">Sair</a>
<b>ENVIOS ATIVOS</b>								
<b>ATIVO</b> <b>ARQUIVO</b>								
IDENTIFICAÇÃO	ENVIAR MM-DD	SEC	AUTORES	TÍTULO	STATUS			
43126	01-23	ARTE	Rosa, Dallepiane	IMUNOSSENECÊNCIA: UMA REVISÃO NARRATIVA	Aguardando atribuição			
								<b>NOTIFICAÇÕES</b> <a href="#">Visualizar</a> <a href="#">Gerir</a>

## ANEXO C – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

22/12/2021 22:37

SciELO - Brasil



 Open Access

### **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**

Publicação de: **Universidade do Estado do Rio Janeiro**

Área: Ciências Da Saúde, Ciências Humanas

Versão impressa ISSN: 1809-9823 Versão on-line ISSN: 1981-2256

(Atualizado: 08/10/2021)

**Sobre o periódico**

**Informações básicas**

**Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia (Brazilian Journal of Geriatrics and Gerontology)**

**Editor:** Renato Peixoto Veras

**Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia (RBGG)** é continuação do título *Textos sobre Envelhecimento*, fundado em 1998. É um periódico especializado que publica produção científica no âmbito da Geriatria e Gerontologia, com o objetivo de contribuir para o aprofundamento das questões atinentes ao envelhecimento humano.

Periodicidade: publicação contínua, com formato eletrônico, sendo publicada nos idiomas Português/Espanhol e Inglês, acesso aberto e gratuito (open access), com identificação do ORCID de todos os autores.

O título abreviado da revista é **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, que deve ser usado em bibliografias, notas de rodapé, referências e legendas bibliográficas.

*Versão on-line* ISSN 1981-2256

**Política de Plágio**

A Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia adota o sistema Plagium para identificação de plágio.

**Fontes de indexação**

Os artigos publicados na Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia são indexados ou resumidos por:

- SciELO - Scientific Electronic Library Online
- Cabell's Directory of Publishing Opportunities
- DOAJ - Directory of Open Access Journals
- Free Medical Journals
- LATINDEX - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
- LILACS - Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências Sociais
- PAHO - Pan American Health Organization
- Redalyc - Red Revistas Científicas América
- Open Access Digital Library
- Ubc Library Journals

**Propriedade intelectual**

Todo o conteúdo do periódico, exceto onde estiver identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons do tipo atribuição CC-BY.

### Preparação de manuscritos

Aceitam-se manuscritos nos idiomas português, espanhol e inglês.

Devem ser digitados em extensão .doc, .txt ou .rtf, fonte arial, corpo 12, espaçamento entre linhas 1,5; alinhamento à esquerda, página em tamanho A-4.

As páginas não devem ser numeradas.

#### **Título e Título Curto:**

a) Deve conter o Título completo e título curto do artigo, em português ou espanhol e em inglês.

<https://www.scielo.br/journal/rbgg/about/#instructions>

---

22/12/2021 22:37

SciELO - Brasil

**Resumo:** Os artigos deverão ser acompanhados de resumo com um mínimo de 150 e máximo de 250 palavras. Os artigos submetidos em inglês deverão ter resumo em português, além do abstract em inglês.

Para os artigos originais, os resumos devem ser estruturados destacando *objetivos, métodos, resultados e conclusões* mais relevantes. Para as demais categorias, o formato dos resumos pode ser o narrativo, mas com as mesmas informações. Não deve conter citações,

**Palavras-chave:** Indicar, no campo específico, de três e a seis termos que identifiquem o conteúdo do trabalho, utilizando descritores em Ciência da Saúde - DeCS - da Bireme disponível em <https://decs.bvsalud.org/>.

**Corpo do artigo:** A quantidade de palavras no artigo é de até 4 mil, englobando Introdução; Método; Resultado; Discussão; Conclusão e Agradecimento (este último não é obrigatório).

**Introdução:** Deve conter o objetivo e a justificativa do trabalho; sua importância, abrangência, lacunas, controvérsias e outros dados considerados relevantes pelo autor.

**Método:** deve informar a procedência da amostra, o processo de amostragem, dados do instrumento de investigação e estratégia de análise utilizada. Nos estudos envolvendo seres humanos, deve haver referência à existência de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado aos participantes após aprovação do Comitê de Ética da instituição onde o projeto foi desenvolvido.

**Resultado:** devem ser apresentados de forma sintética e clara, e apresentar tabelas ou figuras elaboradas de forma a serem autoexplicativas, informando a significância estatística, quando couber. Evitar repetir dados do texto. O número máximo de tabelas e/ou figuras é 5 (cinco).

**Discussão:** deve explorar os resultados, apresentar a interpretação / reflexão do autor fundamentada em observações registradas na literatura atual e as implicações/desdobramentos para o conhecimento sobre o tema. As dificuldades e limitações do estudo podem ser registradas neste item.

**Conclusão:** apresentar as conclusões relevantes face aos objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo .

**Agradecimentos:** podem ser registrados agradecimentos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho, em parágrafo com até cinco linhas.

**Referências:** devem ser normalizadas de acordo com o estilo *Vancouver*. A identificação das referências no texto, nas tabelas e nas figuras deve ser feita por número arábico, correspondendo à respectiva numeração na lista de referências. As referências devem ser listadas pela ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto (e não em ordem alfabética). Todas as obras citadas no texto devem figurar nas referências.

<https://www.scielo.br/journal/rbpg/about/#instructions>

8/14

22/12/2021 22:37

SciELO - Brasil

Solicitamos que 50% das referências devam ser publicações datadas dos últimos 5 anos.

**Os autores são responsáveis pela exatidão das referências,** assim como por sua correta citação no texto.

**Notas de rodapé:** deverão ser restritas ao necessário; não incluir nota de fim.

**Imagens, figuras, tabelas, quadros ou desenhos** devem ser encaminhados e produzidos no formato Excel ou Word porém de forma editável, em tons de cinza ou preto,

Gráficos devem ter fonte: 11, centralizados, com informação do local do evento/coleta e Ano do evento.

Trabalhos feitos em softwares de estatística (como SPSS, BioStat, Stata, Statistica, R, Mplus etc.), serão aceitos, porém, deverão ser editados posteriormente de acordo com as solicitações do parecer final e, traduzidos para o inglês.

**Pesquisas envolvendo seres humanos:** deverão incluir a informação referente à **aprovação por comitê de ética** em pesquisa com seres humanos, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Na parte "Método", constituir o último parágrafo com clara afirmação deste cumprimento. O manuscrito deve ser acompanhado de cópia de aprovação do parecer do Comitê de Ética.

**Ensaio clínico:** a *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*, reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, a partir de 2007, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos Registros de Ensaio Clínico validados pelos critérios estabelecidos pela ICMJE e OMS cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo,