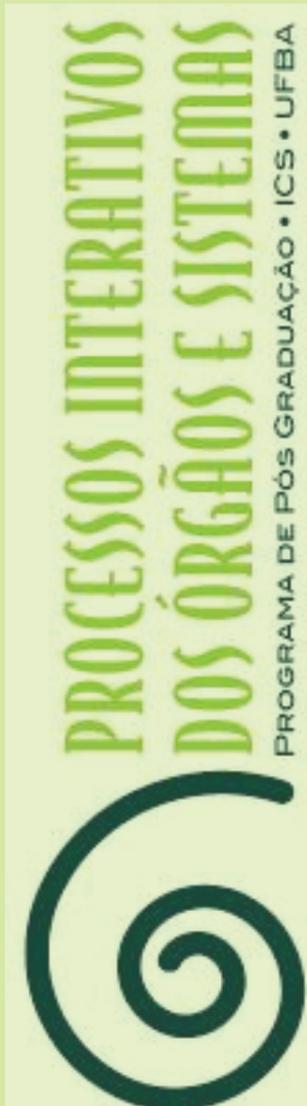


**JÚLIA CANTO E SOUSA**



**ESTADO NUTRICIONAL E INFLAMATÓRIO  
DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19, EM  
IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS, COM  
DINAPENIA E SARCOPENIA**

**Salvador  
2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - ICS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
PROCESSOS INTERATIVOS DOS ÓRGÃOS E  
SISTEMAS**



**JÚLIA CANTO E SOUSA**

**ESTADO NUTRICIONAL E INFLAMATÓRIO DURANTE A  
PANDEMIA DE COVID-19, EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS,  
COM DINAPENIA E SARCOPENIA**

Salvador  
2022

**JÚLIA CANTO E SOUSA**

**ESTADO NUTRICIONAL E INFLAMATÓRIO DURANTE A  
PANDEMIA DE COVID-19, EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS  
COM DINAPENIA E SARCOPENIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ana Caline Nóbrega da Costa

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lilian Barbosa Ramos

Salvador  
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sousa, Júlia Canto e.

Estado nutricional e inflamatório durante a pandemia de covid-19, em idosos institucionalizados, com dinapenia e sarcopenia / Júlia Canto e Sousa. - 2022.

79 f.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Caline Nóbrega da Costa.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lilian Barbosa Ramos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Salvador, 2022.

1. Sarcopenia. 2. Idosos. 3. Envelhecimento. 4. Desnutrição. 5. Estado nutricional. 6. Inflamação. I. Costa, Ana Caline Nóbrega da. II. Ramos, Lilian Barbosa. III. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. IV. Título.

CDD 612.7 - 23. ed.

Elaborada por Maria Auxiliadora da Silva Lopes - CRB-5/1524



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
Instituto de Ciências da Saúde



---

**TERMO DE APROVAÇÃO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO**

**JÚLIA CANTO E SOUSA**

**ESTADO NUTRICIONAL E INFLAMATÓRIO EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS  
COM DINAPENIA E SARCOPENIA DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19**

**Salvador, Bahia, 07 de março de 2022.**

COMISSÃO EXAMINADORA:

DocuSigned by:

*Manuela Oliveira de Cerqueira Magalhães*

E11CDDE5C082C7426

PROFA. DRA. MANUELA OLIVEIRA DE CERQUEIRA MAGALHÃES (Examinadora Interna)

DocuSigned by:

*Lucivalda Pereira Magalhães de Oliveira*

87E0CB8887EE480

PROFA. DRA. LUCIVALDA PEREIRA MAGALHÃES DE OLIVEIRA (Examinadora Interna)

DocuSigned by:

*Igor de Matos Pinheiro*

87A307EEFFB847E

PROF DR IGOR DE MATOS PINHEIRO (Examinador Externo)

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, responsáveis por criar o alicerce que me permitiu viver a experiência do mestrado da melhor forma possível e, especialmente a minha mãe, que sempre me inspirou e incentivou em toda a minha jornada acadêmica.

A Lucas, meu parceiro de vida, que compartilhou comigo toda a trajetória até aqui e me apoiou em todas as fases, desde as turbulências até as conquistas.

À minha orientadora Ana Caline, que segurou na minha mão e conseguiu tornar o processo leve como ninguém, mesmo com tantas dificuldades. À minha coorientadora Lilian Ramos, que me acolheu e esteve sempre muito disponível para compartilhar toda a sua maestria na Nutrição e na Gerontologia.

A Igor, pela colaboração fundamental na construção do projeto e coleta de dados, pela disponibilidade e parceria.

A Ívina e Débora, por compartilharem todas as fases desta pesquisa, pelo suporte e por serem grandes parceiras neste caminho nada fácil.

A toda a equipe do Centro de Geriatria e Gerontologia Júlia Magalhães, das Obras Sociais Irmã Dulce, pelo excelente serviço prestado e pelo empenho em tornar este projeto viável.

À minha turma maravilhosa do PPGPIOS, pelas trocas e pela amizade que foram construídas. Sem vocês o caminho não teria sido tão leve e divertido.

SOUSA, Júlia Canto e. **Estado nutricional e inflamatório durante a pandemia de Covid-19, em idosos institucionalizados com dinapenia e sarcopenia**. 2022. 79 f. Orientadora: Ana Caline Nóbrega da Costa. Dissertação (Mestrado em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, 2022.

## RESUMO

**Introdução:** O envelhecimento é caracterizado por alterações fisiológicas que predisõem o desgaste muscular, o qual pode ser potencializado por um mau estado nutricional e por um estado inflamatório crônico, sistêmico e de baixo grau característico do envelhecimento, denominado *inflammaging*. Estes fatores estão associados com dinapenia e sarcopenia em idosos, sobretudo os institucionalizados. **Objetivo:** Investigar, durante a pandemia de COVID-19, a associação entre estado nutricional e inflamatório com dinapenia e sarcopenia, em idosos institucionalizados. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, realizado com idosos residentes em um centro de referência em Geriatria e Gerontologia na cidade de Salvador-BA. Coletaram-se dados sociodemográficos e clínicos. O diagnóstico de dinapenia e de sarcopenia se basearam no Consenso Europeu de Sarcopenia: a dinapenia foi avaliada por dinamômetro; a massa muscular, por circunferência da panturrilha; e o desempenho físico, pela *Short Physical Performance Balance*. O estado nutricional foi avaliado por meio da MiniAvaliação Nutricional e o estado inflamatório por meio de exames laboratoriais de proteína C-reativa, razões neutrófilos/linfócitos e plaquetas/linfócitos, e pelo Índice Imuno-inflamatório Sistêmico. Para caracterização da população, adotou-se estatística descritiva. Para associações entre variáveis nominais, utilizou-se o teste Qui-Quadrado ou o Exato de Fisher e para variáveis quantitativas, o teste t de Student ou não paramétrico de Mann-Whitney. **Resultados:** A população foi composta por 46 idosos com média de idade de  $80,6 \pm 7,5$  anos e predominância do sexo feminino (67,4%). A prevalência de dinapenia foi de 100% e a sarcopenia foi confirmada em 82,6%, sendo 97,4% sarcopenia severa e 17,4%, dinapenia isolada. A prevalência de desnutrição ou risco nutricional foi significativamente maior entre os sarcopênicos (78,9%). Não houve diferenças significativas dos marcadores inflamatórios entre os grupos dinapênico e sarcopênico. **Conclusão:** Houve associação significativa da sarcopenia com pior estado nutricional, mas não com estado inflamatório. Piores desfechos de saúde foram encontrados nos idosos sarcopênicos, indicando o potencial impacto combinado da redução de força, massa muscular e performance física. A alta prevalência de dinapenia, sarcopenia severa e desnutrição ou risco nutricional apontam para a necessidade de maior atenção aos idosos institucionalizados, sobretudo no contexto da pandemia e seus efeitos em longo prazo.

**Palavras-chave:** Dinapenia. Sarcopenia. Idosos. Desnutrição. Inflamação.

SOUSA, Júlia Canto e. **Estado nutricional e inflamatório durante a pandemia de Covid-19, em idosos institucionalizados com dinapenia e sarcopenia**. 2022. 79 s. Orientadora: Ana Caline Nóbrega da Costa. Dissertação (Mestrado em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, 2022.

## ABSTRACT

**Introduction:** aging is characterized by physiological changes that predispose to muscle wasting, which can be potentiated by poor nutritional status and a chronic, systemic, low-grade inflammatory state characteristic of aging named inflammaging. These are associated with dynapenia and sarcopenia in the elderly, especially those residents in long-term care facility. **Objective:** to investigate, during the COVID-19 pandemic, the association between nutritional and inflammatory status with dynapenia and sarcopenia in institutionalized elderly. **Methods:** this is a cross-sectional study carried out with elderly residents at a referral center for geriatrics and gerontology in the city of Salvador-BA. Sociodemographic and clinical data were collected. The diagnoses of dynapenia and sarcopenia were based on the European Consensus on Sarcopenia (EWGSOP2): dynapenia was assessed by hand dynamometer, muscle mass was assessed by calf circumference (CC) and physical performance was assessed by the Short Physical Performance Balance. Nutritional status was assessed using the Mini Nutritional Assessment (MNA) and inflammatory status by laboratory tests of C-reactive protein (CRP), neutrophil/lymphocyte (RNL) and platelet/lymphocyte (RPL) ratios, and by the immune-inflammation index (SII). Descriptive statistics were used to characterize the population. To assess associations between nominal variables, the Chi-Square or Fisher's Exact test was used, and to assess quantitative variables, the Student's t test or the nonparametric Mann-Whitney test was used. For associations between nominal variables, the chi-square test or Fisher's exact test was used. For quantitative variables, Student's t test or nonparametric Mann-Whitney test was used. **Results:** the population consisted of 46 elderly people with a mean age of  $80.6 \pm 7.5$  years and a predominance of females (67.4%). The prevalence of dynapenia was 100% and sarcopenia was confirmed in 82.6%, being 97.4% severe sarcopenia, and 17.4% had isolated dynapenia. The prevalence of malnutrition or nutritional risk was significantly higher among sarcopenic patients (78.9%). There were no significant differences in inflammatory markers between the dynapenic and sarcopenic groups. **Conclusion:** there was a significant association between sarcopenia and worse nutritional status, but not with inflammatory status. Worse health outcomes were found in the sarcopenic elderly, indicating the potential combined impact of reduced strength, muscle mass and physical performance. The high prevalence of dynapenia, severe sarcopenia and malnutrition or nutritional risk point to the need for greater attention to institutionalized elderly people, especially in the context of the pandemic and its long-term effects.

**Keywords:** Dynapenia. Sarcopenia. Older Adults; Malnutrition. Inflammation.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Caracterização da população de idosos de uma instituição pública na cidade de Salvador-Bahia, 2021	38
<b>Tabela 2</b>	Estado nutricional, entre grupos dinapenia isolada e sarcopenia, e segundo sexo e idade, de idosos em uma instituição pública na cidade de Salvador-Bahia, 2021	41
<b>Tabela 3</b>	Marcadores inflamatórios, entre grupos dinapenia isolada e sarcopenia, e segundo sexo e idade, de idosos em uma instituição pública na cidade de Salvador-Bahia, 2021	42

## LISTA DE ABREVIATURAS

AJ	Altura do Joelho
ASHT	<i>American Society of Hands Therapists</i> (Sociedade Americana de Teraputas de mão)
ATP	Adenosina Trifosfato
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BIA	<i>Bioelectrical impedance analysis</i> (Bioimpedância Elétrica)
CB	Circunferência do Braço
CGGJM	Centro de Geriatria e Gerontologia Júlia Magalhães
COVID-19	<i>Coronavirus Disease 2019</i> (Doença do Coronavírus 2019)
CP	Circunferência da Panturrilha
DEP	Desnutrição energético-proteica
DEXA	<i>Dual-energy x-ray absorptiometry</i> (Absorciometria de raios-x de dupla energia)
DNAmt	Ácido Desoxirribonucleico Mitocondrial
EPGm	Escore Prognóstico de Glasgow modificado
ERO	Espécies Reativas de Oxigênio
EWGSOP2	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i> (Grupo Europeu de Trabalho sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas)
FoxO	Fator de transcrição <i>forkhead box O</i>
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IL-6	Interleucina-6
IL-8	Interleucina-8
ILPI	Instituição de Longa Permanência para Idosos
IMC	Índice de Massa Corporal
IRS-1	Substrato 1 do receptor de insulina

MAN	Mini Avaliação Nutricional
MEEM	Mini-Exame do Estado Mental
miRNA	Micro Ácido Ribonucleico
MMA	Massa Muscular Apendicular
MuRF-1	<i>Muscle ubiquitin ring-finger-1</i>
NFκB	Fator de transcrição Nuclear kappa B
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCR	Proteína C-Reativa
PCR-us	Proteína C-Reativa ultrasensível
PKB	<i>Protein kinase B</i> (Proteína quinase B)
PNSPI	Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa
R	Resistência
RI	<i>Resistive index</i> (Índice Resistivo)
RNA	Ácido Ribonucleico
RNL	Razão Neutrófilos-Linfócitos
RPL	Razão Plaquetas-Linfócitos
SARS-CoV-2	Síndrome Respiratória Aguda Grave do Coronavírus 2
SII	Índice Imuno-inflamatório Sistêmico
SPPB	<i>Short Physical Performance Balance</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TNF-α	<i>Tumour Necrosis Factor alpha</i> (Fator de Necrose Tumoral alfa)
TUG	<i>Timed-Up and Go test</i>
Xc	Reactância

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	13
2.1. OBJETIVO GERAL .....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
3.1. ENVELHECIMENTO E INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS (ILPI) .....	14
3.2. ALTERAÇÕES NO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO ASSOCIADAS AO ENVELHECIMENTO .....	15
3.3. DINAPENIA .....	16
3.4. SARCOPENIA .....	18
<b>3.4.1 Diagnóstico da Sarcopenia</b> .....	19
3.5. ESTADO NUTRICIONAL E ENVELHECIMENTO .....	22
3.6. ASSOCIAÇÃO ENTRE ESTADO NUTRICIONAL, SARCOPENIA E DINAPENIA.....	24
3.7. INFLAMAÇÃO E ENVELHECIMENTO: “ <i>INFLAMMAGING</i> ” .....	25
3.8. ASSOCIAÇÃO ENTRE INFLAMAÇÃO, SARCOPENIA E DINAPENIA .....	27
<b>4. MÉTODO</b> .....	31
4.1. DESENHO, POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO .....	31
4.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE .....	31
4.3. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	32
4.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	37
4.5. ASPECTOS ÉTICOS .....	37
<b>5. RESULTADOS</b> .....	40
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	43
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	49
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	50
<b>APÊNDICES</b> .....	64
<b>APÊNDICE A</b> - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	65
<b>APÊNDICE B</b> – Questionário de Coleta de Dados .....	68
<b>ANEXOS</b> .....	70
<b>ANEXO A</b> – MiniExame do REstgado Mental (MEEM) .....	71
<b>ANEXO B</b> – MiniAvaliação Nutricional .....	74
<b>ANEXO C</b> – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....	75

## 1 INTRODUÇÃO

A expectativa de vida da população tem aumentado nas últimas décadas<sup>1</sup>. Entretanto, não há necessariamente um melhor estado de saúde acompanhando esse processo e, frequentemente, o envelhecimento vem acompanhado de prejuízos na capacidade funcional do idoso<sup>2</sup>. Esse contexto é ainda mais relevante ao se considerar o cenário da pandemia de COVID-19, visto que idosos são mais suscetíveis às consequências do SARS-CoV-2, devido à maior gravidade dos problemas de saúde subjacentes e a questões intrínsecas ao envelhecimento<sup>3</sup>.

O envelhecimento é um processo marcado por alterações na fisiologia musculoesquelética, que pode resultar em redução da força e da potência muscular, processo chamado dinapenia<sup>4</sup>. Esta, por sua vez, está incluída no conceito de sarcopenia, doença muscular progressiva, caracterizada pela redução da força associada ao declínio da massa muscular esquelética e do desempenho físico. Ambas estão relacionadas com o aumento da probabilidade de eventos adversos em idosos, como quedas, fraturas, incapacidade física e mortalidade e, quando não tratadas, podem acarretar grandes custos em saúde<sup>5</sup>.

O estado nutricional está correlacionado com dinapenia e sarcopenia. A desnutrição energético-proteica (DEP) é causada, sobretudo, pela ingestão inadequada de calorias e proteínas<sup>6</sup>, impactando diretamente na fisiologia musculoesquelética e contribuindo para o desgaste muscular<sup>7</sup>. Idosos estão propensos à desnutrição, sobretudo em razão da anorexia do envelhecimento e da atenuação da resposta anabólica pós-prandial<sup>8,9</sup>, contribuindo, dessa forma, para a redução de massa, da força e da função muscular.

Durante o envelhecimento, também é observada uma elevação de mediadores pró-inflamatórios circulantes, resultando em um estado inflamatório crônico, sistêmico e de baixo grau, denominado *inflamm-aging*<sup>10</sup>, que permeia boa parte das doenças relacionadas à idade<sup>11</sup>. Existem evidências demonstrando que a liberação de citocinas pró-inflamatórias medeiam mecanismos envolvidos com o desgaste muscular, ocasionando um desequilíbrio entre a síntese e a degradação proteica e favorecendo um ambiente catabólico<sup>8,12</sup>. Consequentemente, a inflamação tem sido associada com dinapenia e sarcopenia.

Esse cenário é ainda mais relevante quando se trata de idosos residentes em instituições de longa permanência (ILPI), uma vez que as prevalências de dinapenia, sarcopenia<sup>5</sup> e desnutrição<sup>13</sup> se mostram maiores nessa população em comparação a idosos de comunidade, resultando em prejuízos significativos na sua capacidade funcional<sup>14,15</sup>.

Diante das possibilidades de desfechos adversos da dinapenia e sarcopenia, da sua associação com o estado nutricional e inflamatório e da escassez de estudos que investiguem

essa relação em idosos institucionalizados, sobretudo no contexto da pandemia, uma melhor compreensão desses fatores pode auxiliar no norteamento de medidas de intervenção em saúde, que contribuam para a preservação do estado de saúde e funcionalidade do idoso. Portanto, o objetivo deste estudo é investigar a associação entre estado nutricional e inflamatório com dinapenia e sarcopenia, em idosos institucionalizados.

## 2 OBJETIVOS

Esta seção, aborda os objetivos estabelecidos para o desenvolvimento deste estudo.

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Investigar a associação entre estado nutricional e inflamatório com dinapenia e sarcopenia, em idosos institucionalizados.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Durante a pandemia de COVID-19, em idosos institucionalizados, pretendeu-se:

- Investigar o estado nutricional.
- Avaliar o estado inflamatório.
- Determinar a prevalência de dinapenia e sarcopenia.
- Verificar a associação entre estado nutricional e inflamatório com dinapenia e sarcopenia, segundo sexo e idade.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Apresenta-se, nesta seção, a base teórica adotada para subsidiar o desenvolvimento deste estudo e o cumprimento dos objetivos estabelecidos.

#### 3.1. ENVELHECIMENTO E INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA PARA IDOSOS (ILPI)

O envelhecimento é um fenômeno complexo resultante de eventos ambientais, genéticos e epigenéticos, em diferentes tipos de células e tecidos e suas interações ao longo da vida<sup>11</sup>. Em decorrência das mudanças no perfil demográfico e epidemiológico, o número de idosos tem aumentado substancialmente nas últimas décadas, acompanhando o aumento da expectativa de vida da população<sup>1</sup>. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que até o final de 2030, o número de pessoas com 60 anos ou mais aumentará 34% e, em 2050, esse valor será mais do que o dobro<sup>2</sup>.

Entretanto, a maior expectativa de vida da população não está necessariamente acompanhada de uma boa saúde. De acordo com a definição da OMS, o envelhecimento saudável é um processo de manutenção da capacidade funcional<sup>2</sup> que, por sua vez, refere-se à habilidade do idoso em satisfazer suas necessidades básicas, aprender, crescer e tomar decisões, ter mobilidade, construir e manter relacionamentos, além de contribuir para a sociedade<sup>16</sup>. Portanto, se os anos de vida adicionais da população são marcados por problemas de saúde, isolamento social ou dependência, as implicações para os idosos e para a sociedade são negativas<sup>2</sup>.

O envelhecimento vem sendo categorizado e houve a inclusão da chamada quarta idade, onde se encontram os muito idosos, com mais de 80 anos<sup>17</sup>, um dos segmentos que cresce mais rapidamente<sup>18</sup>. Apesar da maior expectativa de vida em função dos avanços na saúde, os muito idosos costumam apresentar multimorbidade, fragilidade e prejuízos na capacidade funcional<sup>17,18</sup>.

De acordo com a *Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI)*, devem ser oferecidos cuidados sistematizados e adequados ao idoso dependente ou independente<sup>19</sup>. Devido a rearranjos na dinâmica familiar ocorridos nas últimas décadas, muitas vezes esse cuidado torna-se compartilhado ou de exclusividade de instituições de longa permanência (ILPI)<sup>20</sup>, que são instituições governamentais ou não, de caráter residencial, destinadas ao

domicílio coletivo de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, com ou sem suporte familiar e em condições de liberdade, dignidade e cidadania<sup>21</sup>.

Alta incidência de doenças, incapacidade física e necessidade de assistência costumam se associar com a institucionalização, além do impacto psicossocial e da ausência do suporte familiar<sup>22</sup>. Em consequência, os níveis de dependência funcional tendem a ser elevados em idosos institucionalizados<sup>14,15</sup>, causando impactos na qualidade de vida<sup>23</sup>. Além disso, as taxas de mortalidade pelo novo coronavírus são mais elevadas nesses idosos<sup>3</sup> e prevalências de sarcopenia<sup>5</sup> e desnutrição<sup>13</sup> se mostram maiores em comparação a idosos de comunidade.

### 3.2. ALTERAÇÕES NO SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO ASSOCIADAS AO ENVELHECIMENTO

O músculo esquelético é fundamental não apenas para a motricidade, como também para a homeostase metabólica, devido à sua participação primordial na captação de glicose, armazenamento de glicogênio, oxidação de lipídios, liberação de aminoácidos e produção de energia. Também está indiretamente envolvido na resposta imune, pois funciona como um reservatório de aminoácidos prontamente disponíveis para as células imunológicas<sup>8</sup>. Além de ser alvo de diversos hormônios, o músculo esquelético é considerado um órgão secretor de moléculas denominadas miocinas, que têm ações autócrinas, parácrinas e endócrinas e estão envolvidas em processos inflamatórios<sup>24</sup>.

A saúde e funcionalidade muscular dependem do funcionamento adequado das mitocôndrias, da sua densa vasculatura, que fornece os substratos energéticos necessários, e do balanço entre produção e degradação das fibras contráteis<sup>24</sup>. A atrofia muscular associada ao envelhecimento é o tipo mais comum de atrofia muscular em humanos<sup>25</sup> e se deve ao declínio gradual na síntese de proteínas musculares, incluindo aquelas presentes no aparato contrátil e nas mitocôndrias, juntamente com o comprometimento do controle da proteólise<sup>8</sup>.

Essa perda de massa muscular ocorre principalmente às custas das fibras do tipo II, de contração rápida<sup>8</sup>. Acredita-se que isso se deve, provavelmente, tanto à perda de unidades motoras quanto à reinervação para fibras do tipo I<sup>26,27</sup>, de contração lenta e característica oxidativa. Além da redução no número, as fibras se tornam menores e mais finas, ocorrendo o acúmulo de fibras anormais, dentre outras alterações na arquitetura muscular<sup>28</sup>.

Diversos fatores podem predispor essa atrofia muscular no envelhecimento, como atrito dos telômeros, alterações epigenéticas, disfunção mitocondrial, desequilíbrios hormonais,

sedentarismo, alimentação inadequada e a inflamação crônica, sistêmica e de baixo grau associada à idade<sup>29</sup>. O idoso apresenta um padrão de desequilíbrio entre estímulos catabólicos, que podem ser induzidos por citocinas inflamatórias e tendem a estar aumentados, favorecendo a degradação muscular, e anabólicos, que promovem a síntese proteica e estão diminuídos no envelhecimento<sup>7</sup>.

As células satélites também são afetadas durante o envelhecimento do músculo esquelético. Essas células estão localizadas entre a lâmina basal e o sarcolema, dentro das fibras musculares, e são ativadas em resposta a estímulos como exercício físico, lesões ou estresse mecânico, sendo responsáveis pelos processos de reparo e regeneração muscular. Durante o envelhecimento, entretanto, ocorre a diminuição no número de células satélites e de muitos dos fatores que as estimulam<sup>30</sup>.

Ademais, a desregulação da expressão gênica muscular também parece estar envolvida nos processos de envelhecimento do músculo esquelético, provavelmente associada à microRNAs (miRNA)<sup>31</sup>, que são pequenos RNAs não codificantes endógenos que participam do controle da expressão gênica e, no músculo, estão envolvidos em processos como crescimento, desenvolvimento e manutenção da massa muscular e função<sup>32</sup>.

Diante deste cenário, as doenças crônicas ocupam um lugar de destaque, podendo atingir os domínios funcionais da população idosa<sup>33</sup>, visto que desarranjos no metabolismo proteico em pacientes com doenças crônicas, especialmente os mais velhos, podem aumentar o risco de desenvolver complicações fatais, afetando não apenas o sistema musculoesquelético, como o cardiovascular, respiratório, imune e o balanço hidroeletrólítico<sup>7</sup>.

### 3.3 DINAPENIA

Como consequência das alterações fisiológicas musculoesqueléticas associadas ao envelhecimento, prejuízos na força muscular também são destacadas em idosos. Esse declínio da força associado à idade é chamado dinapenia<sup>34</sup> (*dyna* = força/potência, *penia* = pobreza), termo estabelecido em 2008, que refere-se tanto à perda de força quanto de potência mecânica<sup>4</sup>.

Estima-se que a dinapenia ocorra em uma taxa 2 a 5 vezes mais rápida em comparação à perda de massa muscular<sup>28</sup>. Sabe-se, ainda, que a atrofia muscular não é o principal fator que contribui para a perda de força e que a manutenção ou ganho de massa muscular não previne o declínio da força associado à idade<sup>4</sup>. As alterações na massa e na força resultantes de alterações

no nível de atividade física, como o desuso muscular, não acontecem de forma linear ao longo do tempo<sup>34</sup>.

Nesse contexto, fatores neurológicos parecem contribuir de forma importante para a redução da força em idosos. Hipotetiza-se que indivíduos dinapênicos podem ter menos unidades motoras, além de alterações, como diminuição do impulso excitatório para os neurônios motores inferiores ou da excitabilidade do neurônio motor alfa, prejudicando a capacidade do sistema nervoso de ativar completamente o músculo esquelético de forma voluntária. Em concordância, observa-se que idosos apresentam um prejuízo significativo na ativação voluntária do músculo esquelético, além de alterações morfofuncionais e redução da excitabilidade e plasticidade do córtex motor<sup>4</sup>.

Outros fatores que contribuem para a dinapenia são alterações na estrutura anatômica do músculo, como a infiltração de gordura inter e intramuscular, na expressão e interação de componentes da contração muscular, como actina, miosina, troponina e tropomiosina, além de prejuízos nos processos de excitação e contração mediados pela liberação de cálcio<sup>4</sup>.

A dinapenia tem se mostrado um importante preditor de incapacidade e mortalidade em idosos<sup>28</sup>, inclusive de forma independente da redução de massa muscular<sup>35</sup>. Estudos brasileiros observaram a associação da baixa força muscular com pior mobilidade funcional de idosos institucionalizados, avaliada pelo teste TUG (*Timed-Up and Go*)<sup>36</sup> e com a prevalência de multimorbidades<sup>37</sup>. Tais achados sugerem que a função neuromuscular geral é mais determinante do que apenas a massa muscular ao considerar a saúde do idoso<sup>38</sup>.

O dinamômetro manual é o instrumento tradicionalmente utilizado para verificar a força de preensão manual, cujo declínio prediz incapacidade, hospitalização e mortalidade<sup>5,28</sup>. É considerado adequado para mensuração da força muscular global em ambiente clínico, por ser portátil, acessível e de fácil usabilidade<sup>39</sup>. Segundo o Consenso Europeu de Sarcopenia (2019), é considerada baixa força muscular quando a força de preensão palmar é <27 kg para homens e <16 kg para mulheres<sup>5</sup>.

Cabe ressaltar que idosos com demência, sobretudo em estágio grave, podem não conseguir realizar a dinamometria de forma confiável, por apresentarem prejuízos na memória e na atenção, fatores que comprometem a capacidade de compreensão da avaliação e implicam dificuldade de julgamento, que resultariam na execução de uma força submáxima. Apesar disso, não é recomendada a exclusão de idosos com demência grave das pesquisas, mas sim que haja uma adaptação nos protocolos<sup>41</sup>.

### 3.4 SARCOPENIA

Em 1989, Irwin Rosenberg descreveu a crescente atenção dada à relação entre perda de massa magra e muscular e alterações na funcionalidade de idosos, refletindo em uma maior tendência à admissão em ILPI, perda de independência e aumento de fraqueza, quedas e fraturas. O autor destaca que, provavelmente, nenhum declínio associado ao envelhecimento é tão impactante quanto o de massa magra ou muscular e a sua capacidade de afetar a deambulação, mobilidade, consumo energético e de nutrientes, independência e respiração. Diante desse fenômeno e da necessidade de maior atenção pela comunidade médica e científica, Rosenberg o denominou, pela primeira vez, essa condição como sarcopenia (do grego: “sarx” = carne; “penia” = perda)<sup>42</sup>.

A sarcopenia está associada ao aumento da probabilidade de eventos adversos como quedas, fraturas, incapacidade física e mortalidade e, quando não tratada, pode acarretar grandes custos em saúde. É importante notar que, a partir da atualização do Consenso Europeu de Sarcopenia (EWGSOP2, em 2019, a perda de força se sobrepôs à perda de massa muscular como determinante principal da doença, originando a classificação de sarcopenia provável (quando há apenas redução de força muscular), com o intuito de facilitar a identificação imediata da sarcopenia na prática clínica. Além disso, a qualidade muscular é um termo que ganhou destaque nos estudos em sarcopenia e se refere aos aspectos micro e macroscópicos da arquitetura e composição da massa muscular, que também são prejudicados nessa desordem<sup>5</sup>.

Outra mudança importante ocorrida em sua definição é que, até alguns anos atrás, a sarcopenia era entendida como uma alteração que só acometia pessoas idosas. Mesmo não podendo ser considerada uma mera consequência do envelhecimento, a sarcopenia era assim descrita por conta das alterações fisiológicas associadas à idade, da sua alta prevalência em idosos e consequências negativas nessa população<sup>43</sup>. Hoje, entretanto, sabe-se que a sarcopenia não é exclusividade do envelhecimento e pode acometer indivíduos mais jovens, sobretudo devido à desnutrição, doenças crônicas e inflamação<sup>44</sup>. A sarcopenia é, portanto, classificada em primária, quando está associada apenas ao envelhecimento e não tem outra causa aparente; e secundária, quando decorre de uma doença sistêmica, especialmente as que envolvem processos inflamatórios, inatividade física e ingestão nutricional inadequada<sup>5</sup>.

Existe, ainda, a chamada obesidade sarcopênica, condição em que a redução de massa e função muscular ocorre concomitantemente ao excesso de adiposidade corporal. Com o envelhecimento, ocorre a redistribuição de gordura, que tende a se infiltrar no tecido muscular.

Um estado pró-inflamatório e alterações hormonais e ao gasto metabólico de repouso com a idade também se associam à obesidade sarcopênica, que resulta em consequências como incapacidade e mortalidade para o idoso<sup>45</sup>.

A sarcopenia está associada com consequências importantes, como maior risco de mortalidade<sup>46-48</sup>, declínio funcional, maior taxa de quedas e incidência de hospitalização<sup>47</sup>. Além de piores desfechos em saúde, também já foi observada a relação da sarcopenia e seus componentes com pior qualidade de vida, avaliada por diferentes questionários subjetivos<sup>49</sup>, demonstrando o impacto global dessa doença.

A associação da sarcopenia com o *deficit* cognitivo também está evidenciada na literatura, sobretudo por compartilharem fatores de risco em comum, como desnutrição, sedentarismo, redução de hormônios anabólicos e estado inflamatório<sup>50</sup>, além de serem eventos considerados prevalentes em idosos, seja pelo processo biológico de envelhecimento ou por fatores associados ao estilo de vida<sup>51</sup>. Metanálises concluíram que a prevalência de comprometimento cognitivo foi maior em indivíduos com sarcopenia<sup>50</sup> e que sarcopênicos tinham aproximadamente o dobro do risco de comprometimento cognitivo leve e demência em comparação aos não sarcopênicos<sup>52</sup>. Também já foi observado o declínio progressivo de massa muscular, força e performance com o avançar dos estágios da doença de Alzheimer<sup>53</sup>.

O declínio da velocidade de marcha e da força de preensão palmar também parecem estar associados ao comprometimento cognitivo, visto que esses domínios podem refletir a integridade dos processos neurais necessários para a coordenação muscular, que está fortemente associada ao funcionamento cognitivo. Diante disso, a avaliação clínica rotineira da força, performance física e função cognitiva é relevante na identificação de pacientes com alto risco de declínio funcional, uma vez que prejuízos nas atividades motoras e cognitivas pioram o grau de autonomia no desempenho das atividades de vida diária do indivíduo<sup>51</sup>.

### **3.4.1. Diagnóstico da sarcopenia**

De acordo com o algoritmo proposto pelo EWGSOP2, o diagnóstico de sarcopenia requer um procedimento gradual, com testes subsequentes para avaliar baixa força muscular, baixa massa muscular e baixo desempenho físico. Inicialmente, é recomendada a triagem do risco de sarcopenia por meio do SARC-F, questionário composto por 5 itens autorrelatados, baseados na percepção do indivíduo das suas limitações de força, habilidade de caminhar, levantar-se da cadeira, subir escadas e experiência com quedas<sup>5</sup>.

Ao identificar o risco, a avaliação da força deve ser realizada pela dinamometria ou pelo teste de sentar e levantar da cadeira, em que é mensurado o tempo que o indivíduo leva para se levantar cinco vezes de uma cadeira, sem o auxílio das mãos ou dos braços. É considerada baixa força muscular quando a força de preensão manual for  $< 27$  kg para homens e  $< 16$  kg para mulheres, ou quando o indivíduo demorar  $> 15$  segundos para realizar o teste de sentar e levantar da cadeira<sup>5</sup>.

Em seguida, é realizada a avaliação da massa ou quantidade muscular, considerada baixa quando for  $< 20$  kg para homens e  $< 15$  kg para mulheres. Os métodos padrão-ouro são a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, embora tenham alto custo, não sejam portáteis e exijam examinador treinado para realização, dificultando a sua utilização na prática clínica. A absorciometria de raios-x de dupla energia (DEXA) é indicada como alternativa quando os outros métodos não estiverem disponíveis, apesar de também não ser portátil para uso em comunidades<sup>5</sup>.

Dentre as alternativas mais acessíveis, a bioimpedância elétrica (BIA) é apontada pelo Consenso Europeu. A BIA não mensura diretamente a massa muscular, mas oferece uma estimativa baseada na condutividade elétrica corporal e aplicação de equações de predição<sup>5</sup>. É um método fundamentado no princípio de que os tecidos corporais oferecem diferentes oposições à passagem da corrente elétrica, chamada impedância ( $Z$ ), e é composta pelos vetores Resistência ( $R$ ) e Reactância ( $X_c$ ). Dessa forma, os tecidos magros são altamente condutores por serem ricos em água e eletrólitos, ao passo que o tecido adiposo, ósseo e a pele apresentam baixa condutividade e baixa resistência<sup>54</sup>.

Apesar de ser mais acessível e portátil, os custos podem variar de acordo com o equipamento utilizado, além de ser um método fortemente influenciado pelo estado de hidratação do indivíduo<sup>5</sup>, desvantagem potencializada na avaliação do idoso, visto que a proporção de líquidos corporais é reduzida em cerca de 20% com o envelhecimento. Há um pior controle da perda de fluidos devido ao declínio da função renal e uma resposta à sede menos efetiva que resulta em menor ingestão hídrica pelos idosos<sup>55</sup>.

Por fim, o Consenso Europeu aponta a circunferência da panturrilha (CP) quando nenhum outro método de quantificação muscular estiver disponível. A CP tem se mostrado útil para prever performance física e sobrevivência<sup>5</sup> e é amplamente utilizada como parte da avaliação do estado nutricional de idosos<sup>56</sup>. Medidas antropométricas como a CP são alternativas viáveis, de baixo custo, não-invasivas, facilmente aplicáveis e portáteis para avaliação da composição corporal<sup>46</sup>, características que reforçam a sua aplicabilidade clínica

no contexto da saúde pública. O Consenso Europeu considera baixa massa muscular quando  $CP < 31 \text{ cm}^5$ , mas um estudo realizado com idosos brasileiros de ambos os sexos observou que os pontos de corte  $\leq 34 \text{ cm}$  para homens e  $\leq 33 \text{ cm}$  para mulheres refletiram melhor a baixa reserva de massa magra nessa população<sup>57</sup>.

A inclusão da baixa performance como critério de classificação da sarcopenia, não mais considerada apenas um desfecho, é de extrema relevância devido à forte associação da doença com o nível de atividade física. Metanálises já demonstraram que a atividade física é protetora para a sarcopenia<sup>58</sup>, melhora a velocidade de marcha, o equilíbrio e a performance nas atividades de vida diária em idosos frágeis<sup>59</sup> e que exercícios de fisioterapia melhoraram mobilidade e funcionamento físico em idosos com restrição de movimento<sup>60</sup>.

Para avaliação da performance física, o Consenso Europeu sugere a utilização de testes como a mensuração da velocidade de marcha, teste TUG, teste de caminhada de 400 metros e o *Short Physical Performance Battery* (SPPB), este último incluindo a velocidade de marcha, o teste de sentar e levantar da cadeira e o teste de equilíbrio. Todos os métodos são aplicáveis na prática clínica e predizem desfechos associados à sarcopenia<sup>5</sup>.

A partir dessa avaliação, três possíveis desfechos devem ser encontrados: 1) Sarcopenia provável: quando há redução da força muscular; 2) Sarcopenia confirmada: quando há redução de força e massa muscular e 3) Sarcopenia severa: quando há redução de força e massa muscular e baixo desempenho físico<sup>5</sup>.

A primeira versão do Consenso Europeu (EWGSOP), publicada em 2010, estabelecia a seguinte classificação: era considerada pré-sarcopenia a redução de massa muscular; sarcopenia quando havia redução de massa concomitante com redução de força ou performance; e sarcopenia severa quando os três componentes estavam diminuídos<sup>61</sup>. Nota-se, portanto, que a atualização da definição operacional de sarcopenia e sobreposição da força à massa muscular resultou na inclusão da sarcopenia nos critérios diagnósticos como “sarcopenia provável”.

Uma metanálise avaliou o impacto de diferentes critérios diagnósticos na prevalência de sarcopenia em idosos e identificou que considerar os critérios de força e desempenho físico resultou em prevalências mais baixas, enquanto as prevalências mais altas eram observadas ao se considerar apenas o critério de massa muscular que, por sua vez, também é influenciado pelos diferentes pontos de corte utilizados<sup>62</sup>. Além disso, os novos critérios do EWGSOP2 parecem resultar em menor prevalência de sarcopenia quando comparado ao consenso de 2010<sup>63,64</sup>, tornando-o um instrumento mais específico para detecção da doença.

Além dos diferentes critérios diagnósticos e pontos de corte utilizados nos estudos ao longo dos anos, a prevalência de sarcopenia também é fortemente influenciada pelo cenário em que o idoso está inserido, sendo muito maior em hospitalizados e institucionalizados, ao comparar com idosos de comunidade<sup>31</sup>. Estudo realizado na cidade de Salvador, cujo diagnóstico de sarcopenia foi realizado segundo o consenso de 2010, observou que a prevalência de sarcopenia em idosos residentes de ILPI foi de 72,2%<sup>65</sup>. Ressalta-se que a alta prevalência de sarcopenia, em especial idosos institucionalizados, está correlacionada com altos custos diretos e indiretos em saúde<sup>66</sup>.

### 3.5 ESTADO NUTRICIONAL E ENVELHECIMENTO

A desnutrição pode ser definida como um estado que resulta do baixo consumo ou absorção de nutrientes, promovendo alterações na massa celular e na composição corporal, levando a prejuízos nas atividades física e mental e a piores desfechos clínicos. Privação alimentar, doenças e idade avançada são fatores que, isolados ou combinados, podem causar a desnutrição<sup>67</sup>.

Dentro desse espectro, a desnutrição energético-proteica (DEP) é caracterizada pela ingestão inadequada de calorias e proteínas e afeta idosos institucionalizados em maior proporção, quando comparados aos de comunidade<sup>6</sup>. A DEP contribui para o aumento da mortalidade e da susceptibilidade a infecções, à redução da qualidade de vida, da força muscular, da capacidade de ação e da aptidão cardiorrespiratória. Dessa forma, é uma condição que afeta diretamente a capacidade funcional dos idosos<sup>68</sup>.

A anorexia do envelhecimento é definida como a redução do apetite e da ingestão alimentar relacionada à idade, que ocorre mesmo na ausência de doenças e na presença de alimentação adequada. Pode ser resultante de fatores patológicos, sociais e fisiológicos, como diminuição do gasto energético, alterações na sinalização de fome e saciedade e no esvaziamento gástrico. Estima-se que a sua prevalência em idosos é de cerca de 20%. Essa condição é, portanto, apontada como uma das principais causas de DEP<sup>9</sup>.

Alterações na absorção e no metabolismo de proteínas também são fatores importantes. Durante o estado pós-absortivo ou períodos de jejum, a taxa de catabolismo muscular supera a taxa de síntese proteica. Esse processo é compensado com a alimentação, em que a disponibilidade de aminoácidos e a liberação de insulina estimulam a síntese e inibem a degradação muscular<sup>69</sup>, mecanismo que é conhecido como resposta anabólica pós-prandial.

Entretanto, além das alterações na musculatura esquelética relacionadas ao envelhecimento, o idoso apresenta um comprometimento dessa resposta anabólica pós-prandial, ou seja, há um prejuízo na síntese proteica em resposta à ingestão de alimentos<sup>8</sup>.

Tal fenômeno é conhecido como resistência anabólica e resulta em um balanço proteico negativo com um declínio constante nas reservas de proteína do idoso<sup>8</sup>. Dentre os mecanismos sugeridos para explicar a resistência anabólica, estão prejuízo na digestão de proteínas, na absorção intestinal e na captação muscular de aminoácidos, além de uma redução da quantidade ou ativação de proteínas de sinalização para a síntese proteica<sup>70</sup>. Por essas razões, idosos têm um maior requerimento de proteínas<sup>71,72</sup>.

O consumo adequado de calorias também é fundamental para a manutenção da massa muscular e do estado nutricional. Se a ingestão energética não for suficiente para atingir o requerimento orgânico, as reservas de gordura e músculo serão depletadas para atender à demanda. É comum que idosos não atinjam suas recomendações calóricas e proteicas, sobretudo em razão da anorexia do envelhecimento e de fatores agravantes, como múltiplas comorbidades e polifarmácia<sup>73</sup>, que podem resultar em uma redução da porção e da frequência da alimentação<sup>72</sup>.

Tais fatores são ainda mais relevantes para idosos residentes de ILPI, sobretudo porque a institucionalização pode ser fator de risco para a desnutrição nessa população<sup>74</sup>, como verificado por estudo realizado em casas de repouso na Espanha, que observou que 44% dos residentes não consumiam as quantidades de energia recomendadas, sendo que, em uma das instituições, esse percentual chegava a 81%<sup>75</sup>. Além da anorexia do envelhecimento, outros fatores que contribuem para a baixa ingestão alimentar em idosos é uma saúde oral prejudicada e fatores psicossociais, em especial a depressão<sup>6</sup>.

Para rastreamento e avaliação do estado nutricional de idosos, a Mini Avaliação Nutricional (MAN) é considerada um instrumento sensível, tendo em vista a sua fácil aplicação e viabilidade em diferentes ambientes clínicos. A MAN fornece uma avaliação multidimensional do paciente por englobar quatro domínios (antropometria, estado geral, hábitos alimentares e autopercepção de estados de saúde e nutrição), estruturados em 18 questões<sup>56</sup>.

### 3.6 ASSOCIAÇÃO ENTRE ESTADO NUTRICIONAL, SARCOPENIA E DINAPENIA

Tendo em vista as similaridades entre os mecanismos fisiopatológicos da sarcopenia, dinapenia e desnutrição, sobretudo no que diz respeito ao metabolismo muscular, existe uma correlação entre essas condições.

Sabe-se que a ingestão inadequada de calorias e proteínas é uma das causas de sarcopenia secundária, podendo ocorrer devido à anorexia do envelhecimento, má absorção, acesso limitado a alimentos saudáveis ou a limitações na habilidade de se alimentar<sup>5</sup>. O consumo insuficiente de aminoácidos essenciais induz a degradação de proteínas musculares, com a finalidade de compensar esse *deficit* para a produção de energia, favorecendo o desgaste muscular e a sarcopenia<sup>7</sup>.

A associação do estado nutricional com declínio da força, da massa muscular e da performance vem sendo apontada na literatura. Já foi observado que, em idosos com comprometimento cognitivo, a desnutrição foi precursora de perda progressiva de massa muscular e fator de risco independente para pré-sarcopenia e sarcopenia<sup>76</sup>; e em idosos não-institucionalizados, os escores da MAN foram menores dentre os sarcopênicos em comparação aos não-sarcopênicos<sup>77,78</sup>. Em idosos institucionalizados, uma metanálise concluiu que a prevalência de desnutrição foi elevada e que a desnutrição era um importante fator de risco para sarcopenia, reforçando a importância de avaliar ambas as condições nas instituições (SHEN, 2018).

Além da inadequada ingestão ou assimilação de nutrientes, a desnutrição pode ser causada por outros mecanismos, dentre eles a inflamação associada a doenças, que resulta em alterações na composição corporal e na redução da função biológica. A inflamação contribui para a desnutrição por meio da associação entre anorexia e redução da ingestão alimentar, elevação do gasto energético de repouso e do catabolismo muscular<sup>79</sup>. O aumento do desequilíbrio entre estímulos catabólicos e anabólicos, influenciado por mediadores inflamatórios, é quadro denominado de “síndrome hipercatabólica” que, além de interferir no metabolismo muscular, também está associado à redução do apetite, a náuseas e a distúrbios digestivos, afetando a ingestão alimentar e a disponibilidade de nutrientes<sup>7</sup>.

Estudo realizado na cidade de São Paulo concluiu que a desnutrição foi um fator associado tanto à sarcopenia, quanto à dinapenia. Uma das explicações é que quando não há o suporte nutricional adequado, ocorre a liberação de citocinas pró-inflamatórias pelo sistema

imune, que intensifica o estado catabólico, contribuindo para a perda de massa e função muscular<sup>80</sup>.

### 3.7 INFLAMAÇÃO E ENVELHECIMENTO: *INFLAMMAGING*

A inflamação é um processo essencial para a defesa do organismo. Do ponto de vista evolutivo, essa proteção, nos primórdios da humanidade, era fundamental para garantir a sobrevivência dos seres humanos jovens em idade reprodutiva. Entretanto, o crescente aumento da expectativa de vida impõe ao sistema imune uma exposição crônica a antígenos, por muito mais décadas do que os nossos ancestrais<sup>81</sup>. O termo *Inflamm-aging* foi proposto por Franceschi e colaboradores (2000) para indicar a redução da capacidade do organismo em responder a fatores estressores com o envelhecimento e o aumento de mediadores pró-inflamatórios circulantes, resultando em um estado inflamatório crônico<sup>10</sup>.

O processo de envelhecimento está, portanto, associado com o aumento de marcadores pró-inflamatórios<sup>82,83</sup>, como interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), resultando no aumento da produção de proteínas de fase aguda pelo fígado, como a proteína C reativa (PCR)<sup>30</sup>. Diferentemente da inflamação aguda, benéfica para a defesa do hospedeiro, o *inflammaging* se caracteriza por ser uma inflamação de baixo grau e persistente, resultando em degeneração tecidual<sup>11</sup>. Nesse caso, a inflamação não é desencadeada em resposta a uma infecção, também sendo chamada de “inflamação estéril”<sup>84,85</sup>.

A IL-6 é uma citocina inflamatória produzida principalmente pelo fígado, que participa da reação de fase aguda. Entretanto, a IL-6 liberada pelo músculo esquelético em resposta à contração, como no exercício físico, atua como mediador anti-inflamatório, induzindo a expressão de outras citocinas anti-inflamatórias e melhorando o metabolismo energético, sobretudo o da glicose<sup>86</sup>. Devido às suas propriedades pró e anti-inflamatórias, o papel da IL-6 na sarcopenia ainda não está bem estabelecido<sup>83</sup>.

A diferença entre as suas vias de ação parece ser dependente da liberação de TNF- $\alpha$ : enquanto na inflamação aguda há um aumento dos níveis plasmáticos de TNF- $\alpha$ , acompanhado pela elevação de IL-6, no exercício físico o aumento de IL-6 não é precedido pela liberação de TNF- $\alpha$ <sup>86</sup>. O potencial inflamatório dessa citocina merece destaque, sobretudo pela sua alta correlação com mortalidade e morbidades em idosos, dentre elas, a sarcopenia<sup>87</sup>.

Já a PCR é uma proteína de fase aguda, pertencente à família das pentraxantinas, produzida predominantemente no fígado em resposta aos níveis elevados de citocinas pró-

inflamatórias<sup>88</sup>. Durante a inflamação, a PCR se liga à células danificadas, necróticas e microbianas, promove a fagocitose por neutrófilos e macrófagos, ativa o sistema complemento e ativa neutrófilos e monócitos, promovendo a secreção de mais citocinas pró-inflamatórias<sup>89</sup>.

A PCR participa, portanto, da imunidade inata, e seus níveis mostram-se elevados em diversas condições inflamatórias, como artrite reumatoide, algumas doenças cardiovasculares e infecções<sup>88</sup>. Os níveis de PCR sofrem pouca influência do uso de medicamentos, a menos que sejam utilizados para tratar a causa base do estímulo de fase aguda, o que torna a PCR um importante biomarcador não específico de inflamação<sup>90</sup>, além de ser útil para a monitoração de atividade inflamatória durante a evolução clínica<sup>91</sup>.

Durante a inflamação, também ocorre a liberação de espécies reativas de oxigênio (ERO), que causam danos oxidativos em diferentes tecidos e, como consequência, promovem a liberação adicional de citocinas pró-inflamatórias, originando um ciclo vicioso que alimenta esse estado inflamatório crônico e sistêmico<sup>92</sup>. O papel da mitocôndria na interface entre estresse oxidativo e *inflammaging* também deve ser destacado, uma vez que há uma grande produção de ERO como subproduto da produção mitocondrial de ATP, resultando em danos ao DNA mitocondrial (DNAm<sub>t</sub>). A função mitocondrial é reduzida no envelhecimento, potencializando esses danos devido ao acúmulo de moléculas de DNAm<sub>t</sub> mutantes, e favorecendo o surgimento de doenças associadas à idade<sup>81</sup>.

Nesse contexto, um dos mecanismos propostos para explicar o *inflammaging* é o acúmulo de macromoléculas e de células danificadas que ocorre no envelhecimento. Esses fragmentos são reconhecidos pelo sistema imune inato de forma similar a um patógeno, induzindo a sua ativação de forma desnecessária<sup>11,87</sup>. Os macrófagos ganham destaque nesse processo, por iniciarem a ativação de mediadores inflamatórios em resposta a patógenos<sup>93</sup>.

Por participarem diretamente da resposta inflamatória, as células imunológicas também vêm sendo utilizadas como marcadores da inflamação sistêmica, como neutrófilos, linfócitos e plaquetas, bem como seus derivados, como a razão neutrófilo-linfócito (RNL), razão plaqueta linfócito (RPL) e o índice imunoinflamatório sistêmico (SII). Esses marcadores são interessantes alternativas por serem simples, amplamente disponíveis e de baixo custo<sup>94</sup>. Ademais, diferentes estudos observaram que RNL se correlacionou significativamente com PCR<sup>95,96</sup>.

Outro mecanismo diz respeito à senescência celular. As células senescentes dispõem de um fenótipo secretor, caracterizado pela liberação de numerosas citocinas pró-inflamatórias que

modificam o microambiente tecidual e alteram a função de células próximas. Com o envelhecimento, ocorre o acúmulo dessas células em vários tecidos e acredita-se que conduzam a doenças associadas à idade<sup>11</sup>. Em concordância, foram observadas alterações na expressão gênica de células satélites envelhecidas, acompanhadas pelo aumento de mediadores pró-inflamatórios. Acredita-se que tais alterações possam contribuir para a diminuição da função e da capacidade regenerativa das fibras musculares característica da sarcopenia<sup>97</sup>.

Embora esses mediadores inflamatórios possam estar aumentados mesmo em idosos que não tenham doenças crônicas<sup>98</sup>, o *inflammaging* permeia boa parte das doenças associadas ao envelhecimento. Está evidenciado na literatura que esse estado inflamatório está associado e é preditivo de muitos dos fenótipos do envelhecimento, como mudanças na composição corporal, produção e utilização de energia, homeostase metabólica, senescência imunológica e saúde neuronal<sup>11</sup>.

### 3.8 ASSOCIAÇÃO ENTRE INFLAMAÇÃO, SARCOPENIA E DINAPENIA

Já está bem documentado na literatura que níveis elevados de mediadores pró-inflamatórios estão associados com uma maior perda de performance física, força e massa muscular<sup>99-102</sup>, e que os níveis de biomarcadores inflamatórios estão mais elevados em indivíduos sarcopênicos, em comparação aos não sarcopênicos<sup>94,96,103-105</sup>.

A análise de biomarcadores de idosos frágeis e pré-frágeis demonstrou que, hierarquicamente, citocinas inflamatórias parecem ser mediadores secundários na patogênese da sarcopenia<sup>106</sup>. De forma similar, a análise do perfil inflamatório de idosos com sarcopenia e síndrome da fragilidade foi marcada por níveis elevados de PCR<sup>107</sup>. Também já foi encontrado um perfil similar de marcadores inflamatórios entre sarcopênicos e pré-sarcopênicos, sugerindo que tais alterações antecedem o surgimento da sarcopenia e, em parte, podem desempenhar um papel relevante na patogênese da doença<sup>105</sup>.

Níveis elevados de citocinas pró-inflamatórias contribuem para o catabolismo do músculo esquelético. Um dos mecanismos propostos é que as citocinas ativam os fatores de transcrição fator nuclear kappa B (NFκB) e *forkhead box O* (FoxO) no músculo, resultando em proteólise<sup>108</sup>. Os fatores de transcrição da família FoxO parecem estar associados com o estímulo às vias catabólicas por meio da ativação de moléculas como atrogina-1 e *muscle*

*ubiquitin ring-finger-1* (MuRF-1), que estão correlacionadas com a degradação proteica por meio do sistema ubiquitina proteassoma e mecanismos autofágicos<sup>30</sup>.

A sarcopenia está associada com a perda de mitocôndrias musculares e enzimas mitocondriais, impactando consequentemente na produção de energia na forma de ATP. Essa disfunção mitocondrial associada ao envelhecimento contribui para o acúmulo de espécies reativas de oxigênio (EROs), que alteram a função das miofibrilas, motoneurônios e retículo sarcoplasmático, além de prejudicarem a regeneração muscular<sup>8</sup>, sobretudo porque o músculo esquelético é um tecido altamente dependente do metabolismo oxidativo, o que o torna muito suscetível ao dano causado pela superprodução de EROs, afetando negativamente a sua função<sup>109</sup>. Dessa forma, o estresse oxidativo mitocondrial, em conjunto com a inflamação, parecem ser fatores primordiais na etiologia da perda de massa e função muscular<sup>26</sup>.

A insulina também é um fator envolvido na fisiologia musculoesquelética, por participar do processo de síntese proteica muscular. Dessa forma, a resistência à ação desse hormônio, favorecida por citocinas inflamatórias, é outro mecanismo proposto para explicar a associação entre sarcopenia, dinapenia e inflamação<sup>98</sup>. Esse prejuízo na sinalização intracelular de insulina leva à supressão do substrato 1 do receptor de insulina (IRS-1), resultando na redução da fosforilação de proteína quinase B (PKB) e consequente estímulo a mecanismos de proteólise muscular<sup>110</sup>.

Durante o processo inflamatório latente, TNF- $\alpha$  ativa células endoteliais vasculares locais, estimulando óxido nítrico e o consequente aumento da vascularização, permitindo a passagem de mediadores pró-inflamatórios<sup>30</sup>. TNF- $\alpha$  também é capaz de atuar diretamente na célula muscular e acelerar a degradação proteica, mediada por EROs de origem mitocondrial e NF- $\kappa$ B, resultando na ativação do sistema ubiquitina proteassoma<sup>111</sup>. Em animais, já foram observados maiores níveis de TNF- $\alpha$  nos músculos dos idosos em comparação aos jovens<sup>112,113</sup>, e que o bloqueio farmacológico dessa molécula inflamatória preveniu a reorganização tecidual, a perda de fibras tipo II e o declínio da força muscular<sup>27</sup>.

Ademais, IL-6 e TNF- $\alpha$  reduzem a síntese proteica após uma refeição ou exercício, contribuindo para a resistência anabólica<sup>11</sup>, como observado por Balage e colaboradores (2010), em que a presença da inflamação de baixo grau característica do envelhecimento, em ratos, prejudicou a síntese proteica pós-prandial<sup>114</sup>, acentuando ainda mais a resistência anabólica descrita anteriormente. Nota-se, portanto, que esses mediadores inflamatórios atuam tanto no estímulo ao catabolismo, quanto na diminuição do anabolismo muscular.

No estudo de Öztürk e colaboradores (2018), os níveis de PCR eram maiores em indivíduos sarcopênicos em comparação aos não-sarcopênicos<sup>96</sup>. Em concordância, uma metanálise concluiu que, dentre os três biomarcadores inflamatórios analisados (PCR, IL-6 e TNF- $\alpha$ ), PCR foi o único cujos níveis elevados se associaram com a sarcopenia<sup>115</sup>. Cabe ressaltar que os estudos incluídos utilizaram o critério diagnóstico pela massa muscular. Por outro lado, metanálises recentes demonstraram que a PCR se correlacionou negativamente com massa e força muscular<sup>102</sup> e que, tanto a PCR como a PCR ultrasensível (PCR-us) se associaram com prejuízos na força muscular<sup>116</sup>.

É importante destacar que muitos dos estudos sobre sarcopenia publicados até então utilizam o antigo critério diagnóstico, que considera a massa muscular como único ou principal parâmetro. Mas, além da massa muscular, níveis elevados de mediadores inflamatórios também se associam com pior força, performance<sup>117</sup> e capacidade funcional em idosos<sup>82</sup>.

Estudos têm identificado que menores níveis de força de preensão manual em idosos estão associados a níveis elevados de IL-6<sup>118</sup>, TNF- $\alpha$ <sup>119</sup>, PCR<sup>120</sup> e PCR-us<sup>103,121</sup>. Níveis de IL-6 também se associaram inversamente com a força de extensão da perna em idosos com mobilidade reduzida e presença de inflamação crônica de baixo grau<sup>122</sup>. Níveis elevados de PCR-us se associaram com pior performance em pacientes em hemodiálise<sup>123</sup> e com menor massa muscular e função física em adultos e idosos<sup>103</sup>.

Em idosos de comunidade, a inflamação crônica influenciou negativamente em parâmetros de ativação muscular, durante uma contração voluntária isométrica máxima e um teste de tempo de reação do membro superior, reforçando sua relação com a fraqueza muscular associada à idade<sup>124</sup>. Já em idosos pré-frágeis e frágeis, maiores níveis circulantes de citocinas inflamatórias (TNF- $\alpha$ , IL-6 e IL-8) resultaram em um menor ganho de força após seis meses de treinamento resistido, embora não tenha sido observada influência na massa magra, avaliada pela DEXA. Entretanto, deve-se ressaltar que os ganhos de massa muscular nem sempre acompanham os ganhos de força, visto que esta última costuma apresentar resultados mais expressivos, mesmo sem maiores alterações na massa<sup>125</sup>.

Sabe-se que, além das citocinas inflamatórias e PCR, marcadores imunológicos também são associados com sarcopenia. No estudo de Öztürk e colaboradores (2018), RNL foi fator de risco independente para sarcopenia e se correlacionou negativamente com massa livre de gordura<sup>96</sup>, enquanto Zhao e colaboradores (2020) observaram que indivíduos com maiores valores de RNL, RPL e SII tinham mais chances de sarcopenia, em comparação aos que apresentaram valores menores<sup>94</sup>.

A sarcopenia também pode ser observada em doenças crônicas debilitantes, doenças inflamatórias e autoimunes<sup>126</sup> e sua progressão é acelerada em condições marcadas pela inflamação crônica<sup>30</sup>. Tanto a presença de sarcopenia, quanto de inflamação sistêmica se associaram com menor sobrevida e pior prognóstico em pacientes oncológicos<sup>127</sup>, bem como a associação das duas condições<sup>128,129</sup>, demonstrando não apenas a influência mútua, mas o efeito sinérgico entre inflamação e sarcopenia, em diferentes condições clínicas.

A associação entre inflamação e sarcopenia também já foi verificada na presença de diferentes condições clínicas de base inflamatória, como câncer<sup>127,130</sup>, doença renal crônica dialítica<sup>131,132</sup> e artrite reumatoide<sup>133</sup>. O estudo de Wu e colaboradores (2021) demonstrou que tanto níveis elevados de PCR, quanto a presença de doenças crônicas foram associados com um maior risco de baixa força muscular, definida como sarcopenia provável<sup>134</sup>. Em pacientes em estágios de recuperação de AVC, um maior Escore de Prognóstico de Glasgow modificado (EPGm), que inclui valores séricos de PCR e albumina, se associou com sarcopenia. Um dos mecanismos propostos para explicar essa relação é a própria existência de doenças subjacentes, cujas respostas inflamatórias possam ter vindo a desencadear a sarcopenia<sup>135</sup>.

## 4 MÉTODO

Esta seção apresenta o percurso metodológico adotado para dar cumprimento aos objetivos deste estudo.

### 4.1 DESENHO, POPULAÇÃO E LOCAL DO ESTUDO

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, realizado com os 50 idosos institucionalizados no Centro de Geriatria e Gerontologia Júlia Magalhães (CGGJM) das Obras Sociais Irmã Dulce.

O CGGJM é uma instituição filantrópica e centro de referência em geriatria e gerontologia na cidade de Salvador-BA, caracterizada por oferecer assistência multiprofissional aos seus residentes. Todos os idosos realizam fisioterapia pelo menos 2 vezes por semana e a assistência prestada foi intensificada durante o período da pandemia.

### 4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

#### ✓ Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo os sujeitos idosos de ambos os sexos, com idade igual ou maior a 60 anos, de acordo com a classificação preconizada pela Organização Mundial de Saúde para países em desenvolvimento, que residam no CGGJM, e que concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

#### ✓ Critérios de não inclusão

Não foram incluídos os idosos que faziam uso de traqueostomia e cuja nutrição era fornecida por via enteral ou parenteral.

#### ✓ Critérios de exclusão

Foram excluídos os participantes cujos dados de interesse do estudo estavam incompletos ou ausentes nos prontuários, que eram diagnosticados ou estavam em tratamento de câncer, que no momento da coleta de dados apresentavam grandes infecções (HIV, Zika

vírus, influenza, tuberculose, pneumonia, meningite, sífilis), queimaduras ou traumas, e que fizessem uso de medicamentos anti-inflamatórios e/ou imunossupressores.

#### 4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi realizada por fisioterapeutas e enfermeira da instituição, devidamente treinados. Os participantes receberam informações sobre o projeto, fluxograma das avaliações e tempo estimado para realização dos procedimentos. Aqueles que demonstraram interesse em participar do estudo assinaram o TCLE.

A equipe seguiu o *Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus (2019-nCoV)*, do Ministério da Saúde do Brasil. Os profissionais estavam com a vacinação completa e, durante toda a coleta, usaram máscaras de proteção respiratória (respirador particulado) com eficácia mínima na filtração de 95% de partículas de até 0,3 $\mu$  (tipo N95, N99, N100, PFF2 ou PFF3), touca descartável, óculos de proteção, avental impermeável de mangas longas e luvas nitrílicas. A higienização das mãos com preparação alcoólica ocorreu antes e após qualquer procedimento<sup>136</sup>.

Para responder ao objetivo do trabalho, considerou-se exposição o estado inflamatório, avaliado pelas medidas de PCR, RNL, RPL e SII, e o estado nutricional, avaliado pela MAN. Como desfecho, foram consideradas as condições de sarcopenia e dinapenia (sarcopenia provável). Outras variáveis foram incluídas a fim de caracterizar a população estudada, como sexo, idade, raça/cor da pele, escolaridade, tempo de institucionalização, estado cognitivo, número doenças crônicas, histórico de COVID-19, polifarmácia (uso de  $\geq 5$  medicações concomitantes), funcionalidade, índice de massa corporal (IMC), desempenho físico, massa muscular e força muscular.

A coleta de dados ocorreu em junho de 2021 e teve duração de um mês. Foram realizados os seguintes procedimentos:

- **Dados Sociodemográficos e Clínicos** – obtidos por meio questionário previamente padronizado. Coletaram-se do prontuário informações sobre idade, sexo (feminino ou masculino), escolaridade (analfabeto ou com base na última série estudada pelo idoso em: ensino básico, médio ou superior), diagnóstico clínico e comorbidades, histórico de COVID-19 e medicações em uso. Dados de raça/cor da pele (branca, preta, parda) foram autodeclarados ou definidos pelo avaliador em caso de declínio cognitivo.

- **Diagnóstico de Dinapenia** - realizado por meio da força de preensão manual, utilizando o dinamômetro da marca Saehan®<sup>40</sup>, conforme as recomendações de mensuração da American Society of Hand Therapists (ASHT)<sup>137</sup>. Foram realizadas três mensurações na mão dominante e registrada a de maior valor. Foi considerada dinapenia, quando a medida foi <27 kg para homens e <16 kg para mulheres<sup>5</sup>. Para os idosos com declínio cognitivo que impossibilitasse a compreensão da execução, foi considerada dinapenia.
- **Diagnóstico de Sarcopenia** – baseou-se no *Consenso Europeu de Sarcopenia* revisado (2019)<sup>5</sup>, a partir de três componentes: dinapenia (baixa força muscular), baixa massa muscular e baixo desempenho físico, conforme explicitado a seguir:
  - 1) **Dinapenia (baixa força muscular):** avaliada pela força de preensão manual, descrita anteriormente<sup>5</sup>.
  - 2) **Baixa massa muscular:** avaliada por meio da circunferência da panturrilha (CP)<sup>5</sup>, aferida com fita métrica flexível e inelástica, com o participante sentado em uma cadeira ou na cama hospitalar, formando um ângulo de 90° com o joelho e tornozelo. A medida foi realizada lateralmente, do lado direito do corpo, posicionando a fita métrica na circunferência da panturrilha com maior protuberância. A leitura foi realizada no milímetro mais próximo e em duplicatas, realizando-se a média dos valores obtidos<sup>138</sup>. Foi considerada baixa massa muscular quando  $\leq 33$  cm para as mulheres e  $\leq 34$  cm para os homens<sup>57</sup>.
  - 3) **Baixo desempenho físico:** avaliado por meio da *Short Physical Performance Balance* (SPPB). Trata-se de uma bateria de exercícios composta por três testes:
 

**Teste de equilíbrio** - o participante deveria conseguir manter-se em cada uma das três posições por 10 segundos: a) em pé com os pés juntos; b) em pé com um pé parcialmente à frente; c) em pé com um pé totalmente à frente. Para cada uma foi dada uma pontuação de acordo com o tempo que o participante consegue manter-se na posição: nas duas primeiras posições, o participante recebeu nota 1, caso conseguisse manter-se na posição por 10 segundos; e nota 0 caso não conseguisse. Na terceira posição, o participante recebeu nota 2, caso conseguisse manter a posição por 10 segundos, nota 1 se manteve a posição por 3 a 9,99 segundos, e nota 0 para o tempo menor que 3 segundos ou caso não conseguisse realizar o teste.

**Teste da cadeira** - foi solicitado ao participante que levantar e sentar em uma cadeira cinco vezes consecutivas, o mais rápido que conseguisse. A pontuação foi dada de acordo com o tempo de realização do teste: 0 ponto, se o participante não

conseguiu levantar-se todas as 5 vezes ou se completou o teste em tempo maior que 60 segundos; 1 ponto, se o tempo do teste foi de 16,7 segundos ou mais; 2 pontos, se o tempo do teste foi de 13,7 a 16,69 segundos; 3 pontos se o tempo do teste de 11,2 a 13,69 segundos; 4 pontos se o tempo do teste foi menor do que 11,19 segundos.

**Teste de velocidade de 4 metros** - o participante deveria caminhar, em passo habitual, uma distância de 4 metros, demarcados por fitas fixas ao chão. A pontuação foi dada de acordo com o tempo de realização do teste: nota 0 foi atribuída ao participante que não conseguiu completar o teste; nota 1, se o tempo foi maior que 8,7 segundos; nota 2, se o tempo foi de 6,21 a 8,7 segundos; nota 3, se o tempo foi de 4,82 a 6,2 segundos; nota 4, se o tempo foi menor que 4,82 segundos.

A pontuação final do SPPB foi dada pela soma dos três testes e pode variar de 0 a 12 pontos, sendo atribuída a seguinte classificação: 0 a 3 pontos: incapacidade ou capacidade ruim; 4 a 6 pontos: baixa capacidade; 7 a 9 pontos: capacidade moderada; 10 a 12 pontos: boa capacidade. A pontuação máxima obtida nessa bateria de testes é de 12 pontos e foi considerada baixa performance quando  $\leq 8$  pontos<sup>5</sup>.

A partir da avaliação, três desfechos poderiam ser encontrados: 1) Sarcopenia provável: redução da força muscular; 2) Sarcopenia confirmada: redução de força e massa muscular; e 3) Sarcopenia severa: redução de força e massa muscular e baixo desempenho físico<sup>5</sup>. Entretanto, em função do tamanho da população estudada e dos resultados encontrados, a seguinte classificação foi empregada:

1) **Dinapenia isolada (sarcopenia provável):** quando houve redução da força muscular;

2) **Sarcopenia (confirmada ou severa):** quando houve redução da força em conjunto com redução da massa muscular, com ou sem redução desempenho físico.

- **Avaliação do Estado Nutricional** - feita pela *Mini-Avaliação Nutricional* (MAN), instrumento validado para identificar idosos desnutridos ou em risco de desnutrição. É composta de 18 itens agrupados nas categorias: antropometria (peso, altura, IMC, circunferência do braço (CB), CP e perda de peso), cuidados gerais (estilo de vida, uso de medicação e mobilidade), dietética (número de refeições, autonomia para alimentar-se, ingestão

de alimentos e líquidos) e avaliação global (medicamentos, residência, mobilidade, demência, estresse ou doença aguda e presença de lesões cutâneas) e autoavaliação (da saúde e do estado nutricional), cujo resultado é dado por escore. Quando o escore global da MAN é menor que 17 pontos, é classificado como desnutrição; se entre 17 e 23,5 pontos, risco nutricional; escore acima de 23,5 pontos sugere bom estado nutricional<sup>139</sup>.

Para compor a avaliação pela MAN, foram realizadas as seguintes medidas antropométricas:

- 1) **CB:** aferida com fita métrica flexível e inelástica no lado direito do corpo, no ponto meso-umeral (média distância entre acrômio e olecrano), conforme técnica padronizada por Lohman (1988)<sup>140</sup>. Foram realizadas em duplicatas, utilizando-se a média dos valores obtidos.
- 2) **IMC:** obtido a partir da relação entre peso (kg) dividido pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>).

**Peso:** aferido por meio de balança digital portátil Camry EB9013. Os idosos foram pesados em pé, no centro do equipamento, com o mínimo de vestimentas possível e descalços<sup>141</sup>. No caso de ser necessário que o examinador apoie o participante durante a pesagem, foi fornecido o suporte mínimo seguro.

**Altura:** estimada por meio das fórmulas de Chumlea e colaboradores (1982)<sup>138</sup>, a partir da altura do joelho (AJ), aferida com o participante sentado com os pés apoiados no chão ou em posição supina. A AJ é medida em relação à altura do chão com a origem no ponto ósseo externo localizado na cabeça da tíbia (abaixo da rótula) até a superfície do chão<sup>138</sup>.

Em caso de declínio cognitivo, a MAN foi aplicada com o cuidador. Para as questões de autoavaliação (O e P) foram considerados, respectivamente: 1 = não tem certeza de sua condição nutricional; 0,5 = não sabe.

- **Avaliação do Estado Inflamatório** - realizada mediante exame laboratorial de proteína C-reativa (PCR)<sup>142</sup>, pelas razões neutrófilos/linfócitos (RNL) e plaquetas/linfócitos (RPL), calculadas pela divisão dos valores absolutos de neutrófilos e plaquetas, respectivamente, pelos valores absolutos de linfócitos e pelo Índice Imuno-inflamatório Sistêmico (SII), calculado pela fórmula  $\text{Plaquetas} \times \text{Neutrófilos} / \text{Linfócitos}$ <sup>94,143</sup>. A coleta foi realizada no local da pesquisa, por profissional do laboratório DNA em um único dia, por meio de venopunção. As amostras foram armazenadas em recipientes etiquetados (nome / RG /

código interno), destinadas ao laboratório, aos cuidados do profissional, e analisadas por quimioluminescência ou eletroquimioluminescência.

- **Avaliação da massa muscular por meio da bioimpedância elétrica (BIA)** - além da CP, a BIA foi utilizada como método adicional para avaliação da massa muscular<sup>1,2</sup>, embora não tenha sido utilizada para o diagnóstico da sarcopenia, uma vez que nem todos os idosos foram capazes de realizar o exame. Utilizou-se o aparelho da marca Biodynamics, modelo 310e. As medidas foram realizadas por meio de cabo tetrapolar disposto aos pares, com os eletrodos fixados na mão e no pé, do lado direito do corpo. O teste foi realizado com o indivíduo deitado sobre uma superfície não-condutora, na posição supina, com braços e pernas abduzidos a 45°. Os participantes foram orientados a seguir os procedimentos prévios, ou seja: jejum absoluto de 4 horas, não ingerir álcool 48h antes do teste, não realizar exercício intenso nas 12 horas que antecedem o teste e esvaziar a bexiga pelo menos 30 minutos antes da avaliação<sup>145</sup>. A partir dos dados de reactância (Xc) e resistência (R) obtidos pela BIA, bem como dados de peso, sexo e idade, calculou-se a massa muscular apendicular (MMA) a partir da fórmula de Sergi (2015)<sup>146</sup>:  $MMA (kg) = - 3.964 + (0.227 \times RI) + (0.095 \times \text{peso}) + (1.384 \times \text{sexo}) + (0.064 \times Xc)$ , sendo RI (índice resistivo) =  $\text{altura}^2/R$ , sexo masculino = 1 e sexo feminino = 2. Considerou-se baixa massa muscular quando o resultado da equação foi <20 kg para homens e <15 kg para mulheres<sup>5</sup>.

- **Estado cognitivo** - avaliado pelo *Mini-Exame do Estado Mental* (MEEM). Para o diagnóstico, os pontos de corte foram ajustados de acordo como o nível de escolaridade do idoso: ≤ 13 pontos – analfabeto; ≤ 18 pontos – 1 a 7 anos de escolaridade; ≤ 26 pontos – mais de 8 anos de escolaridade<sup>147,148</sup>.

- **Funcionalidade** - avaliada por meio do *Índice de Katz*, escala utilizada para avaliação da funcionalidade de pessoas idosas, dentro do campo de independência para atividades de vida diária. Composta por seis itens: banho, vestir-se, higiene pessoal, transferência, continência e alimentação. Com opção de resposta sim ou não, sua pontuação pode variar de 1-2 (dependência total), 3-4 (dependência parcial) e 5-6 (independência)<sup>149</sup>.

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Analisaram-se os dados no *software* R (versão 4.1.2). Para caracterização geral e específica da população, realizou-se análise descritiva (frequência absoluta/relativa, média, desvio padrão, mediana e quartis). A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para identificar associações entre as variáveis nominais, utilizou-se o teste Qui-Quadrado ou o Exato de Fisher. Entre as variáveis quantitativas, de acordo com o grupo de estudo, utilizou-se o teste t de Student ou não paramétrico de Mann-Whitney. O nível de significância estabelecido para este trabalho é de 5%.

#### 4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, do Hospital Santo Antônio/Obras Sociais Irmã Dulce (CAAE: 37008120.4.0000.0047), sob parecer número 4.248.435, em 31 de agosto de 2020.

## 5 RESULTADOS

Dos 50 idosos institucionalizados, 4 foram excluídos por apresentarem grandes infecções, neoplasia ativa e/ou por ausência dos dados de interesse. A população foi composta por 46 idosos com média de idade de  $80.6 \pm 7.5$  anos, sendo a maioria do sexo feminino, com idade  $\geq 80$  anos, raça/cor da pele branca, ensino fundamental,  $< 5$  anos de institucionalização, *deficit* cognitivo, com  $\geq 2$  doenças crônicas concomitantes, histórico de COVID-19, polifarmácia, dependência funcional total, baixo peso, baixa performance física, desnutrição ou risco de desnutrição e sarcopenia. A prevalência de dinapenia foi de 100%, dentre os quais a sarcopenia foi confirmada em 82,6% ( $n = 38$ ) e a prevalência de dinapenia isolada foi de 17,4% ( $n = 8$ ). Dentre os sarcopênicos, apenas 1 participante não apresentou baixa performance. Portanto, a prevalência de sarcopenia severa foi de 97.4%.

Em comparação ao grupo dinapenia isolada, os sarcopênicos eram predominantemente do sexo feminino, mais velhos, com menos tempo de institucionalização ( $< 5$  anos), menor escore no MEEM, maior prevalência de *deficit* cognitivo, doenças crônicas, histórico de COVID-19 e polifarmácia, e menor média de força de preensão manual, embora tais diferenças não tenham demonstrado significância estatística. O grupo com sarcopenia também apresentou escores significativamente menores da SPPB e Índice de Katz, além de maior prevalência de dependência funcional total e baixo peso, e menores médias de IMC, de forma estatisticamente significativa (Tabela 1).

**Tabela 1** - Caracterização da população de idosos de uma instituição pública na cidade de Salvador-Bahia, 2021.

Variável	Total (n=46)	Dinapenia isolada (n = 8)	Sarcopenia (n = 38)	p valor
<b>Sexo</b>				
Masculino	15 (32.6%)	5 (62.5%)	10 (26.3%)	0,092
Feminino	31 (67.4%)	3 (37.5%)	28 (73.7%)	
<b>Idade</b>				
$< 80$ anos	$80.6 \pm 7.5$	$76.88 \pm 6.24$	$81.58 \pm 7.57$	0,108
$\geq 80$ anos	22 (47.8%)	5 (62.5%)	17 (44.7%)	0,451
	24 (52.2%)	3 (37.5%)	21 (55.3%)	

**Raça / cor da pele**

Branca	19 (41.3%)	3 (37.5%)	16 (42.1%)	0,191
Parda	10 (21.7%)	0 (0%)	10 (26.3%)	
Negra	17 (37.0%)	5 (62.5%)	12 (31.6%)	

**Escolaridade**

Analfabeto	8 (17.4%)	1 (12.5%)	7 (18.4%)	1,000
Ensino fundamental	34 (73.9%)	7 (87.5%)	27 (71.1%)	
Ensino médio	2 (4.3%)	0 (0%)	2 (5.3%)	
Ensino superior	2 (4.3%)	0 (8%)	2 (5.3%)	

<b>Tempo de institucionalização (anos)</b>	7.5 [4.25,12]	8 [5.25, 17.5]	7 [3.25, 12]	0,559
< 5 anos	18 (39.1%)	2 (25%)	16 (42.1%)	
5.1 a 10 anos	14 (30.4%)	4 (50%)	10 (26.3%)	0,499
> 10 anos	14 (30.4%)	2 (25%)	12 (31.6%)	

<b>Escore MEEM</b>	10 [0.00, 20.25]	20.50 [0.00, 26.75]	7.00 [0.00, 18,25]	0,212
<b>Estado cognitivo</b>				
Com déficit	29 (63%)	3 (37.5%)	26 (68.4%)	0,125
Sem déficit	17 (37%)	5 (62.5%)	12 (31.6%)	

<b>Nº de doenças crônicas</b>	3.0 [2.0, 5.0]	2.5 [0.5, 3.0]	4.0 [2.0, 5.0]	0,146
< 2	8 (17.4%)	2 (25%)	6 (15.8%)	
≥ 2	28 (82.6%)	6 (75%)	32 (84.2%)	0,613

**Histórico de COVID-19**

Sim	39 (84.8%)	6 (75%)	33 (86.8%)	0,587
Não	7 (15.2%)	2 (25%)	5 (13.2%)	

<b>Uso de medicamentos</b>	7 ± 4	6.38 ± 2.61	7.32 ± 3.80	0,510
< 5	10 (21.7%)	2 (25%)	8 (21.1%)	1,000
≥ 5 (polifarmácia)	36 (78.3%)	6 (75%)	30 (78.9%)	

<b>Escore do Índice de Katz</b>	1.50 [1.00, 3.25]	5.50 [2.00, 6.00]	1.00 [0.75, 2.00]	0,006*
<b>Funcionalidade</b>				

Dependência total	33 (71.7%)	3 (37.5%)	30 (78.9%)	
Dependência parcial	3 (6.5%)	0 (0%)	3 (7.9%)	0,012*
Independência	10 (21.7%)	5 (62.5%)	5 (13.2%)	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23.15 ± 4.35	26.86 ± 3.35	22.37 ± 4.16	0,007*
Baixo peso	23 (50%)	1 (12.5%)	22 (57.9%)	
Peso normal	19 (41.3%)	5 (62.5%)	14 (36.8%)	0,028*
Sobrepeso e Obesidade	4 (8.7%)	2 (25%)	2 (5.3%)	
<b>Escore da MAN</b>	14.00 [12.00, 18.25]	12.50 [12.00, 17.00]	14.75 [12.00, 19.13]	0,639
<b>Estado Nutricional</b>				
Desnutrição ou risco	32 (69.6%)	2 (25%)	30 (78.9%)	0,006*
Estado nutricional normal	14 (30.4%)	6 (75%)	8 (21.1%)	
<b>Escore do SPPB</b>	1.00 [1.00, 3.25]	6.00 [1.75, 7.75]	1.00 [1.00, 1.50]	0,008*
<b>Desempenho físico</b>				
Baixa performance	44 [95.7%]	7 (87.5%)	37 (97.4%)	0,321
Performance normal	2 [4.3%]	1 (12.5%)	1 (2.6%)	
<b>Massa muscular (kg)</b>				
CP	29.22 ± 4.68	36.56 ± 2.39	27.67 ± 3.39	<0,001*
BIA**	14.20 ± 2,93	17.93 ± 3.11	13.14 ± 1.83	<0,001*
<b>Força de preensão manual*** (kg)</b>	12,05 ± 5.32	14.59 ± 6.85	11.28 ± 4.67	0,154

**Nota:** Variáveis contínuas foram apresentadas em médias ± desvio padrão ou mediana [intervalo interquartilico]. Variáveis categóricas foram apresentadas em números absolutos (percentuais).

**Legenda:** MEEM: Mini Exame do Estado Mental; IMC: índice de massa corporal; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; BIA: bioimpedância elétrica; CP: circunferência da panturrilha. \*Nível de significância é  $p < 0,05$ . \*\*A BIA foi aplicada em 36 participantes (78,3%). \*\*\*A dinamometria foi aplicada em 30 participantes (65,2%)

**Fonte:** Dados da pesquisa.

## ESTADO NUTRICIONAL

Embora a mediana do escore da MAN tenha sido maior no grupo dinapenia isolada, essa diferença não foi estatisticamente significativa. Entretanto, os sarcopênicos apresentaram prevalência significativamente maior de desnutrição ou risco nutricional. Essa diferença na

distribuição dos grupos permaneceu estatisticamente significativas ao estratificar por sexo. Por idade, a associação foi estatisticamente significativa apenas para os idosos com idade  $\geq 80$  anos (Tabela 2).

**Tabela 2** - Estado nutricional, entre grupos dinapenia isolada e sarcopenia, e segundo sexo e idade, de idosos em uma instituição pública na cidade de Salvador-Bahia, 2021.

Categoria	Grupo	Desnutrição ou risco	Estado nutricional	p valor
			normal	
<b>Total</b>		32 (69.6%)	14 (30.4%)	
(n = 46)	<b>Dinapenia isolada</b>	2 (25%)	6 (75%)	0,006*
	<b>Sarcopenia</b>	30 (78.9%)	8 (21.1%)	
<b>Sexo masculino</b>	<b>Dinapenia isolada</b>	2 (40%)	3 (60%)	0,022*
(n = 15)	<b>Sarcopenia</b>	10 (100%)	0 (0%)	
<b>Sexo feminino</b>	<b>Dinapenia isolada</b>	0 (0%)	3 (100%)	0,037*
(n = 31)	<b>Sarcopenia</b>	20 (71.4%)	8 (28.6%)	
<b>&lt; 80 anos</b>	<b>Dinapenia isolada</b>	2 (40%)	3 (60%)	0,100
(n = 22)	<b>Sarcopenia</b>	14 (82.4%)	3 (17.6%)	
<b><math>\geq 80</math> anos</b>	<b>Dinapenia isolada</b>	0 (0%)	3 (100%)	0,028*
(n = 24)	<b>Sarcopenia</b>	16 (76.2%)	5 (23.8%)	

**Nota:** Variáveis categóricas foram apresentadas em números absolutos (percentuais).

**Legenda:** \*Nível de significância é  $p < 0,05$ .

**Fonte:** Dados da pesquisa.

## ESTADO INFLAMATÓRIO

Não houve diferenças significativas dos marcadores inflamatórios entre os grupos dinapenia isolada e sarcopenia, mesmo ao estratificar por idade. Entretanto, ao estratificar por sexo, observou-se que os valores de RPL e SII foram significativamente maiores para o sexo masculino (Tabela 3).

**Tabela 3** - Marcadores inflamatórios, entre grupos dinapenia isolada e sarcopenia, e segundo sexo e idade, de idosos em uma instituição pública na cidade de Salvador-Bahia, 2021.

<b>Categoria</b>	<b>Marcador inflamatório</b>	<b>Dinapenia isolada</b>	<b>Sarcopenia</b>	<b>P valor</b>	<b>Total</b>
<b>Total</b>	<b>PCR</b>	4.43 [1.63, 5.88]	2.42 [1.05, 9.70]	0,787	2.80 [1.08, 7.98]
	<b>RNL</b>	1.76 [1.15, 2.31]	2.05 [1.23, 3.13]	0,384	1.94 [1.23, 2.99]
	<b>RPL</b>	0.11 [0.08, 0.12]	0.12 [0.09, 0.18]	0,416	0.11 [0.08, 0.17]
	<b>SII</b>	433.53 [305.77, 563.03]	411.21 [294.04, 870.29]	0,966	415.15 [294.04, 728.20]
<b>Sexo masculino</b>	<b>PCR</b>	4.07 [0.76, 4.99]	9.42 [2.35, 16.52]	0,206	
	<b>RNL</b>	1.73 [1.10, 2.62]	3.32 [1.54, 4.32]	0,206	
	<b>RPL</b>	0.11 [0.08, 0.12]	0.18 [0.12, 0.26]	0,013*	
	<b>SII</b>	429.84 [308.42, 505.16]	797.75 [436.08, 1102.73]	0,040*	
<b>Sexo feminino</b>	<b>PCR</b>	6.03 [5.16, 6.68]	1.63 [0.95, 6.43]	0,181	
	<b>RNL</b>	1.80 [1.42, 2.01]	1.75 [1.17, 2.78]	0,729	
	<b>RPL</b>	0,11 [0.09, 0.14]	0.10 [0.07, 0.15]	0,729	
	<b>SII</b>	532.80 [403.77, 619.89]	318.51 [257.34, 566.54]	0,590	
<b>&lt; 80 anos</b>	<b>PCR</b>	4.07 [0.76, 5.72]	7.63 [1.18, 18.17]	0,140	
	<b>RNL</b>	1.73 [1.26, 2.62]	1.58 [1.10, 3.56]	1,000	
	<b>RPL</b>	0.08 [0.08, 0.11]	0.12 [0.08, 0.19]	0,249	
	<b>SII</b>	429.84 [336.79, 505.16]	381.34 [272.42, 894.45]	0,820	
<b>≥ 80 anos</b>	<b>PCR</b>	4.57 [4.42, 5.85]	1.94 [0.61, 3.38]	0,082	
	<b>RNL</b>	1.80 [1.26, 2.01]	2.17 [1.43, 2.99]	0,271	
	<b>RPL</b>	0.11 [0.11, 0.15]	0.12 [0.09, 0.16]	0,620	
	<b>SII</b>	532.80 [375.40, 619.89]	436.79 [301.94, 827.22]	1,000	

Variáveis contínuas foram apresentadas em mediana [intervalo interquartilico].

**Legenda:** PCR: proteína C-reativa; RNL: razão neutrófilo-linfócito; RPL: razão plaqueta-linfócito; SII: índice imuno-inflamatório sistêmico. \*Nível de significância é  $p < 0,05$ .

**Fonte:** Dados da pesquisa.

## 6 DISCUSSÃO

Os resultados encontrados demonstram alta prevalência de dinapenia e sarcopenia, de baixa massa muscular, baixo desempenho físico, baixo peso e de desnutrição ou risco nutricional na população de idosos institucionalizados. A maioria dos participantes também apresentou histórico de COVID-19, presença de duas ou mais comorbidades e dependência funcional total. Em conjunto, os achados refletem um estado de saúde mais vulnerável da população para desfechos adversos.

Embora a instituição do estudo seja caracterizada por uma ampla assistência multiprofissional aos seus residentes, intensificada no período da pandemia, sabe-se que a COVID-19 é responsável por um impacto global na saúde, em especial de idosos institucionalizados, que tendem a ser mais vulneráveis aos desfechos negativos da doença<sup>154-157</sup>. Dessa forma, na ausência de dados comparativos da população, antes da pandemia, ressalta que os impactos podem ir além da infecção pelo vírus, incluindo mudanças na rotina das instituições, fatores psicológicos e os efeitos do isolamento social.

Outra hipótese sugerida é o cenário da institucionalização no Brasil. O cuidado ao idoso dependente é de responsabilidade prioritária da família. Entretanto, as mudanças sociodemográficas e a configuração dos arranjos familiares ocorridos nas últimas décadas dificultam essa dinâmica, passando a institucionalização do idoso a ser uma alternativa. Muitos idosos são institucionalizados e passam a ser dependentes funcionais em decorrência de maus tratos, exclusão social e abandono<sup>20</sup>, o que torna a vulnerabilidade social uma característica comum.<sup>158</sup> Neste trabalho, foi observada uma alta prevalência de dependência total, apesar da predominância de poucos anos de institucionalização (< 5 anos), sugerindo que os idosos possivelmente já apresentavam comprometimentos na capacidade funcional antes de residirem na instituição.

A idade dos idosos também é uma possível justificativa para esses achados. É observado que idosos mais jovens preservam melhor a funcionalidade, enquanto os muito idosos, com mais de 80 anos, são mais vulneráveis<sup>17</sup>. Um estudo realizado com idosos institucionalizados na cidade de Maceió observou que, a cada ano, houve um aumento na probabilidade de o idoso apresentar maior grau de dependência funcional nas atividades básicas de vida diária. Dentre as hipóteses pontuadas pelos autores estão alterações de cognição e redução da massa muscular decorrentes do processo de envelhecimento, que impactam diretamente na capacidade funcional<sup>159</sup> e que são semelhantes às características encontradas na população deste estudo.

Ademais, a alta prevalência de histórico de COVID-19 é sugerida como uma possível explicação adicional para os desfechos encontrados, visto que a doença é caracterizada por uma tempestade de citocinas, causada pela desregulação no sistema imune e resultando em um estado hiperinflamatório, que pode persistir mesmo após cessada a infecção<sup>150,151</sup>. Esse estado inflamatório exacerbado leva a um ciclo de degeneração tecidual e a piores desfechos para o indivíduo e pode ser mais prejudicial na presença de um mau estado nutricional, visto que a inflamação exerce um efeito deletério nos estoques de proteína; ademais, se a necessidade de energia não for atendida, as reservas de aminoácidos serão mobilizadas para suprir a essa demanda, sendo utilizados para a síntese de proteínas da resposta imune<sup>152</sup>. Adicionalmente, a prevalência de COVID-19 em idosos institucionalizados tende a ser elevada, sobretudo devido à idade avançada, morada compartilhada, presença de comorbidades e fragilidade do sistema imune<sup>153</sup>.

A comparação do grupo com dinapenia isolada com o grupo sarcopenia demonstrou que as variáveis clínicas e funcionais foram piores entre os idosos sarcopênicos. Dentre as justificativas sugeridas para esses achados, está o efeito sinérgico desempenhado pela redução da massa muscular com a dinapenia, como demonstrado por um estudo com idosos portugueses, em que a combinação de baixa massa muscular e baixa função foi mais impactante em aumentar a predisposição à perda de independência em comparação à massa isoladamente<sup>160</sup>. Adicionalmente, embora sem diferenças significativas, a maior prevalência de doenças crônicas, histórico de COVID-19 e polifarmácia entre os sarcopênicos ressalta a importância da massa e função muscular para o sistema imune, uma vez que o tecido muscular funciona como um reservatório de aminoácidos para as células imunológicas<sup>8</sup>.

É interessante notar que, embora sem diferença estatística, a média de força de preensão palmar foi menor nos sarcopênicos do que nos dinapênicos, indicando que a força muscular pode ser o principal fator responsável pelas características mais frágeis no grupo sarcopenia, como pior desempenho físico e maior dependência funcional, de forma independente da massa muscular. Essa hipótese está de acordo com a literatura, que aponta prejuízos na força mais impactantes para os idosos do que a perda de massa muscular<sup>34,35</sup>. Em concordância, em idosos japoneses, a presença de baixa força muscular e/ou baixa performance se associou com incapacidade, mas a baixa massa muscular isoladamente não. O risco de incapacidade e mortalidade foram maiores dentre aqueles idosos que apresentaram a combinação de baixa massa muscular com baixa força e/ou performance física<sup>161</sup>. Esses resultados indicam que a função muscular se sobrepõe à massa, mas que a combinação de ambos está associada a piores desfechos para a saúde dos idosos.

Nesse estudo, os idosos sarcopênicos apresentaram prevalência significativamente maior de dependência funcional e pior performance física em comparação àqueles com dinapenia isolada. Em conjunto com a predominância de sarcopenia severa, os dados evidenciam a característica de saúde fragilizada desse grupo e a influência dos componentes da sarcopenia na capacidade funcional do idoso. Em idosos de comunidade, velocidade de marcha e, em menor grau, força de preensão palmar se correlacionaram com as atividades básicas e instrumentais de vida diária<sup>162</sup>. Em idosos hospitalizados, baixa força de preensão palmar se associou com dependência funcional nas atividades básicas da vida diária para ambos os sexos, assim como a baixa massa muscular para os homens. No sexo masculino, a correlação entre baixa força e dependência funcional permaneceu três meses após a alta hospitalar<sup>163</sup>.

Além da menor média de força de preensão palmar, os idosos sarcopênicos apresentaram maior média de idade. Estudos anteriores demonstraram que a prevalência de dinapenia e sarcopenia aumentam com o avançar da idade<sup>80,164,165</sup>. Estima-se que a perda de força muscular em idosos acima de 75 anos acontece cerca de 2 a 5 vezes mais rápido em comparação à perda de massa muscular<sup>28</sup> e que os muito idosos tendem a apresentar redução da ativação voluntária muscular, resultando em declínio da força<sup>4</sup>.

Outra importante correlação é entre estado cognitivo e função física e motora. Esses domínios estão frequentemente associados e atuam de forma mútua na progressão um do outro, e podem ser considerados uma via comum para a fragilidade e incapacidade<sup>51</sup>. A alta prevalência de *deficit* cognitivo na população estudada, sobretudo entre os sarcopênicos, enfatiza as alterações que ocorrem no sistema nervoso central e que repercutem no sistema neuromuscular, direta ou indiretamente, afetando a atividade motora e a ativação muscular<sup>80</sup>.

As prevalências de dinapenia isolada e de sarcopenia variaram entre os sexos. Enquanto dinapenia isolada foi mais prevalente nos homens, a sarcopenia foi mais prevalente nas mulheres. Outros trabalhos também demonstram que a sarcopenia predomina no sexo feminino<sup>80,164,166</sup>. Embora esses estudos também demonstrem que a dinapenia seja mais prevalente em mulheres, estudos longitudinais apontam que, em idosos a partir de 75 anos, ocorre uma perda de força de 3-4% por ano em homens contra 2.5-3% por ano em mulheres<sup>28</sup>.

Em concordância com este estudo, outros trabalhos também encontram prevalências elevadas de desnutrição e risco nutricional em idosos institucionalizados<sup>13,74,167,168</sup>. Além disso, enquanto os com dinapenia isolada apresentaram o estado nutricional predominantemente preservado, a prevalência de desnutrição ou risco nutricional foi maior entre os sarcopênicos. Resultados similares foram encontrados por Neves e colaboradores (2018)<sup>165</sup>, em que o risco

de desnutrição se associou com sarcopenia, mas não com dinapenia isolada. Já no estudo de Alexandre e colaboradores (2018)<sup>80</sup>, a desnutrição se associou significativamente com ambas as condições. Essa correlação em idosos institucionalizados já foi demonstrada e reforça a importância de avaliar desnutrição e sarcopenia nessa população<sup>168</sup>.

As diferenças entre os grupos permaneceram significativas quando estratificados por sexo e para os idosos com > 80 anos. Sabe-se que o risco de desnutrição está associado com o envelhecimento. Estima-se que após os 50 anos ocorra uma perda de 1-2% de massa muscular por ano e que a força é reduzida em 20% após os 70 anos, podendo chegar a 50% de declínio aos 90 anos<sup>169</sup>.

A desnutrição associada à doença é apontada como a comorbidade mais frequente em diversos âmbitos da saúde e idosos estão mais propensos por conta da presença de doenças crônicas, maior predisposição às doenças agudas e menor nível de adaptação ao estado inflamatório-catabólico, impactando na massa muscular esquelética e, conseqüentemente, resultando em prejuízos na capacidade funcional. A sarcopenia é, portanto, apontada como uma provável conexão da relação entre estado nutricional e funcional de idosos<sup>13</sup>.

O impacto da desnutrição na diminuição da força muscular, capacidade de ação e aptidão cardiorrespiratória também evidenciam sua interface com a incapacidade funcional. Em conjunto com a desnutrição, a alta prevalência de baixo peso é um importante agravante para a funcionalidade de idosos que já apresentam redução na massa e na força muscular, uma vez que, para realizar qualquer atividade que exija esforço físico, é necessário que esses componentes corporais estejam preservados<sup>68</sup>. Em concordância, foram observadas prevalências significativamente maiores de baixo peso e menores médias de IMC e massa muscular no grupo sarcopênico, reforçando o impacto global e conjunto da redução de massa, força e performance no estado nutricional na população avaliada.

O impacto da COVID-19 também é relevante. Uma coorte observou que, após seis meses de alta hospitalar de pacientes sobreviventes à doença, 36% apresentaram desnutrição persistente e 14.3% relataram redução significativa na força muscular, concluindo que essas manifestações permanecem após a doença e reforçando a importância do suporte nutricional e exercícios de reabilitação para o tratamento desses pacientes e para o manejo da sarcopenia<sup>170</sup>.

Embora exista uma importante associação de um estado inflamatório com dinapenia e sarcopenia<sup>94,96-98,100-105,171</sup>, os resultados do presente estudo estão em concordância com outros estudos que também não demonstram essa relação, sobretudo os realizados com indivíduos que apresentam outras doenças subjacentes e de base inflamatória.

Apesar de utilizarem critérios diagnósticos e parâmetros inflamatórios diferentes, a associação entre inflamação e dinapenia ou sarcopenia não foi observada em indivíduos com doença renal crônica, tanto adultos<sup>172</sup>, quanto idosos<sup>173</sup>, nem em indivíduos com osteoartrite<sup>174</sup>. Em idosos com diabetes *mellitus* tipo 2 também não foi encontrada associação entre marcadores inflamatórios (IL-6 e TNF- $\alpha$ ) e massa ou força muscular<sup>175</sup>. Além das citocinas inflamatórias, também não foi observada diferença significativa dos níveis de RNL e RPL entre idosos sarcopênicos e não-sarcopênicos<sup>176</sup>.

Dentre as hipóteses levantadas pelos autores para a falta de associação encontrada, estão as diferenças entre os critérios diagnósticos e pontos de corte utilizados<sup>78,176</sup> e a presença de doenças já caracterizadas por um perfil inflamatório, em que a inflamação por si só não seria suficiente para induzir a sarcopenia<sup>173</sup>. Cabe ressaltar que, embora seja sugerido que a sarcopenia primária associada à idade se diferencia da sarcopenia secundária, devido à presença de doença crônica ou perda de mobilidade, tal distinção é difícil de se fazer na prática, uma vez que os idosos costumam apresentar múltiplas comorbidades<sup>8</sup> e que o *inflammaging* pode se sobrepor à inflamação associada à doença<sup>177</sup>.

Por esse motivo, essa avaliação torna-se ainda mais difícil ao considerarmos idosos institucionalizados. Alguns estudos apontam que níveis séricos de marcadores inflamatórios são maiores em idosos institucionalizados, em comparação a idosos de comunidade<sup>22,178</sup>. No estudo de Baierle e colaboradores (2015), a incidência de comorbidades foi similar em ambos os grupos, reforçando que este é o principal problema de saúde associado ao envelhecimento, que resulta em perda de capacidade funcional e predispõe o idoso à institucionalização<sup>178</sup>. Tais resultados reforçam as particularidades dessa população, porque incluem maior fragilidade e vulnerabilidade, incidência de doenças crônicas, declínio funcional e cognitivo, bem como a necessidade de investigá-las mais profundamente, visto que a maioria dos estudos são realizados com idosos de comunidade.

Sabe-se que homens e mulheres envelhecem de forma diferente, em especial por conta das alterações hormonais, e que a sarcopenia pode se desenvolver de formas distintas entre os sexos<sup>179</sup>. Ademais, ressalta-se que aproximadamente 2/3 da população foi composta por mulheres, o que pode impactar na análise. Ao estratificar a análise, o sexo masculino no grupo sarcopênico apresentou valores significativamente maiores de RPL e SII, em comparação aos dinapênicos. Valores maiores de plaquetas nesse subgrupo poderia ser uma possível explicação. Entretanto, embora estudos observem associação de contagem de plaquetas<sup>180</sup> e RPL<sup>94,181</sup> com

sarcopenia, outros trabalhos demonstram que esse biomarcador costuma ser maior em mulheres do que em homens<sup>182,183</sup>.

Dentre as intervenções estudadas para o manejo da sarcopenia, o exercício físico parece ser a mais efetiva. Metanálises recentes concluíram que o exercício é eficiente em melhorar força e performance em idosos sarcopênicos<sup>184,185</sup>. Dessa forma, a prevenção da sarcopenia por meio de exercícios físicos, sobretudo os de força, é de extrema relevância para idosos, uma vez que a perda de função muscular ocorre de forma mais rápida e impactante do que a perda de massa muscular<sup>160</sup>. Intervenções que combinam exercício com suplementação nutricional também se mostram efetivas<sup>134,186-188</sup>, inclusive melhorando massa muscular<sup>189</sup>.

Esse estudo apresenta algumas limitações. Por apresentar um delineamento transversal, não foi possível estabelecer relação de causalidade entre os achados. Trata-se, ainda, de uma população composta por um pequeno número de idosos, dificultando elaborar conclusões mais robustas. Por fim, uma vez que não foi possível isolar os efeitos de outras doenças na análise, acredita-se que a presença de múltiplas comorbidades nos idosos tenha influência na associação entre inflamação, dinapenia e sarcopenia.

Apesar disso, o presente trabalho apresenta pontos fortes, visto que as associações estudadas são pouco investigadas em idosos institucionalizados e utilizando os critérios diagnósticos do EWGSOP2. Os instrumentos utilizados neste trabalho são de fácil aplicação e baixo custo, sendo acessíveis para utilização por instituições no âmbito da saúde pública. Ademais, a alta prevalência de dinapenia, sarcopenia e desnutrição encontrados, em conjunto com características de saúde mais fragilizadas nos idosos sarcopênicos, como pior performance física e maior dependência funcional, chama a atenção para a necessidade de maior monitorização e cuidado com essa população, reforçando a importância da triagem precoce e adequada dessas condições, a fim de evitar prejuízos na capacidade funcional, sobretudo considerando o impacto da pandemia na saúde do idoso<sup>3</sup>.

Sugere-se, portanto, que mais estudos sejam realizados com idosos institucionalizados e que pesquisas anteriormente realizadas com essa população reavaliem a sua amostra de forma longitudinal, a fim de investigar os potenciais impactos da pandemia. Por fim, o presente trabalho reforça a importância da triagem precoce da sarcopenia, considerando um cenário em que o idoso já é institucionalizado com prejuízos funcionais, e da implementação de estratégias de intervenção que previnam ou atenuem tais prejuízos.

## 7 CONCLUSÃO

O presente estudo observou associação significativa da sarcopenia com desnutrição ou risco nutricional, mas não com estado inflamatório. Também foram observadas piores variáveis de saúde e funcionalidade nos idosos sarcopênicos em comparação àqueles com dinapenia isolada, demonstrando o potencial impacto combinado da redução de força, massa muscular e performance física.

Além disso, a alta prevalência de dinapenia, sarcopenia severa, desnutrição ou nutricional, dependência funcional total, presença de comorbidades e histórico de COVID-19 na população demonstram um estado de saúde mais fragilizado e a necessidade de maior atenção para as particularidades dos idosos institucionalizados, sobretudo no contexto da pandemia e seus efeitos a longo prazo.

## REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da população: Brasil e unidades da Federação. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2018.
2. World Health Organization. Decade of healthy ageing (2021-2030). Genève; 2020.
3. Yuan B, Li J, Zhao H, Zeng G. Global population aging, national development level, and vulnerability to the pandemic. *RMHP*. Feb. 2021;14(1):705–17.
4. Clark BC, Manini TM. What is dynapenia? *Nutrition*. May 2012;28(5):495–503.
5. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. Jan. 2019;48(1):16-31.
6. Mathewson SL, Azevedo PS, Gordon AL, Phillips BE, Greig CA. Overcoming protein-energy malnutrition in older adults in the residential care setting: A narrative review of causes and interventions. *Ageing Research Reviews*. Sep. 2021;70:101401.
7. Pasini E, Corsetti G, Aquilani R, Romano C, Picca A, Calvani R, et al. Protein-amino acid metabolism disarrangements: The hidden enemy of chronic age-related conditions. *Nutrients*. Mar. 2018;10(4):391.
8. Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine*. May 2019;86(3):309–14.
9. Wysokiński A, Sobów T, Kłoszewska I, Kostka T. Mechanisms of the anorexia of aging - a review. *AGE*. Aug. 2015;37(4):81.
10. Franceschi C, Bonafè M, Valensin S, Olivieri F, De Luca M, Ottaviani E, et al. Inflamm-aging: An Evolutionary Perspective on Immunosenescence. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2000;908(1):244–54.
11. Franceschi C, Campisi J. Chronic inflammation (inflammaging) and its potential contribution to age-associated diseases. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Jun. 2014;69(Suppl 1):S4–9.
12. Londhe P, Guttridge DC. Inflammation induced loss of skeletal muscle. *Bone*. Nov. 2015;80:131–42.
13. Cereda E, Pedrolli C, Klersy C, Bonardi C, Quarleri L, Cappello S, et al. Nutritional status in older persons according to healthcare setting: A systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA ®. *Clinical Nutrition*. Dec. 2016;35(6):1282–90.
14. Mattos IE, do Carmo CN, Santiago LM, Luz LL. Factors associated with functional incapacity in elders living in long stay institutions in Brazil: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*. Dec. 2014;14(1):47.
15. Rigo L, Conrad L. Fatores relacionados à capacidade funcional de idosos residentes na comunidade e em instituições de longa permanência. *Saúde (Santa Maria)*. 2021;47(1):11.

16. Rudnicka E, Napierała P, Podfigurna A, Męczekalski B, Smolarczyk R, Grymowicz M. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*. Sep. 2020;139:6–11.
17. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel JW. Ageing populations: the challenges ahead. *The Lancet*. Oct. 2009;374(9696):1196–208.
18. Brandão D, Ribeiro Ó, Paúl C. Functional, sensorial, mobility and communication difficulties in the Portuguese oldest old (80+). *Acta Med Port*. jun. 2017;30(6):463.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília, DF. 2009; Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528\\_19\\_10\\_2006.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528_19_10_2006.html)
20. Silva RS da, Fedosse E, Pascotini F dos S, Riehs EB. Condições de saúde de idosos institucionalizados: contribuições para ação interdisciplinar e promotora de saúde. *Cad Bras Ter Ocup*. 2019;27(2):345–56.
21. Anvisa. Instituições de longa permanência para idosos. Rio de Janeiro. 2021? Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/instituicoes-de-longa-permanencia-para-idosos/instituicoes-de-longa-permanencia-para-idosos-ilpis>
22. Coelho FM, Narciso FMS, Oliveira DMG, Pereira DS, Teixeira AL, Teixeira MM, et al. sTNFR-1 is an early inflammatory marker in community versus institutionalized elderly women. *Inflamm Res*. Feb. 2010;59(2):129–34.
23. Estrada A, Cardona D, Segura ÁM, Chavarriaga LM, Ordóñez J, Osorio JJ. Calidad de vida de los adultos mayores de Medellín. *Biomedica*. Jun. 2011;31(4):492.
24. Stefanaki C, Pervanidou P, Boschiero D, Chrousos GP. Chronic stress and body composition disorders: implications for health and disease. *Hormones*. Mar. 2018;17(1):33–43.
25. Larsson L, Degens H, Li M, Salviati L, Lee Y il, Thompson W, et al. Sarcopenia: aging-related loss of muscle mass and function. *physiological reviews*. Jan. 2019;99(1):427–511.
26. Hunter GR, Singh H, Carter SJ, Bryan DR, Fisher G. Sarcopenia and its implications for metabolic health. *Journal of Obesity*. Mar. 2019;2019:1–10.
27. Sciorati C, Gamberale R, Monno A, Citterio L, Lanzani C, De Lorenzo R, et al. Pharmacological blockade of TNF $\alpha$  prevents sarcopenia and prolongs survival in aging mice. *Aging*. Dec. 2020;12(23):23497–508.
28. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, Narici M. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength: A quantitative review. *Front Physio*. 2012;3(1):260–78.
29. Rezuş E, Burlui A, Cardoneanu A, Rezuş C, Codreanu C, Pârvu M, et al. Inactivity and skeletal muscle metabolism: A vicious cycle in old age. *IJMS*. Jan. 2020;21(2):592.
30. Pascual-Fernández J, Fernández-Montero A, Córdova-Martínez A, Pastor D, Martínez-Rodríguez A, Roche E. Sarcopenia: Molecular pathways and potential targets for intervention. *IJMS*. Nov. 2020;21(22):8844.
31. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *The Lancet*. Jun. 2019;393(10191):2636–46.

32. Barbiera A, Pelosi L, Sica G, Scicchitano BM. Nutrition and microRNAs: Novel Insights to Fight Sarcopenia. *Antioxidants*. Oct. 2020;9(10):951.
33. Vilaça Mendes E. O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde. *RBPS*. Jun. 2018;31(2):1–3.
34. Clark BC, Manini TM. Sarcopenia ≠ Dynapenia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Aug. 2008;63(8):829–34.
35. Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, et al. Strength, But Not Muscle Mass, Is Associated With Mortality in the Health, Aging and Body Composition Study Cohort. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. Jan. 2006;61(1):72–7.
36. Soares AV, Marcelino E, Maia KC, Borges Junior NG. Relation between functional mobility and dynapenia in institutionalized frail elderly. *Einstein (São Paulo)*. Sep. 2017;15(3):278–82.
37. Montes MC, Bortolotto CC, Tomasi E, Gonzalez MC, Barbosa-Silva TG, Domingues MR et al. Strength and multimorbidity among community-dwelling elderly from southern Brazil. *Nutrition*. Mar. 2020;71:110636.
38. Clark BC, Manini TM. Functional consequences of sarcopenia and dynapenia in the elderly: Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. *May 2010*;13(3):271–6.
39. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held Dynamometry Correlation With the Gold Standard Isokinetic Dynamometry: A Systematic Review. *PM&R*. May 2011;3(5):472–9.
40. Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioter Pesqui*. Jun. 2011;18(2):176–81.
41. Alencar MA, Dias JMD, Figueiredo LC, Dias RC. Força de preensão palmar em idosos com demência: estudo da confiabilidade. *Rev bras fisioter*. Dec. 2012;16(6):510–4.
42. Rosenberg IH. Symposium: sarcopenia: diagnosis and mechanisms. 1997;2.
43. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, Michel J-P. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome: Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. *Jan. 2010*;13(1):1–7.
44. Meyer F, Valentini L. Disease-related malnutrition and sarcopenia as determinants of clinical outcome. *Visc Med*. 2019;35(5):282–91.
45. Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol*. Sep. 2018;14(9):513–37.
46. Landi F, Cruz-Jentoft AJ, Liperoti R, Russo A, Giovannini S, Tosato M, et al. Sarcopenia and mortality risk in frail older persons aged 80 years and older: results from ilSIRENTE study. *Age and Ageing*. Mar. 2013;42(2):203–9.
47. Beaudart C, Zaaria M, Pasleau F, Reginster J-Y, Bruyère O. Health outcomes of sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. Jan. 2017;12(1):e0169548.

48. Xu J, Wan CS, Ktoris K, Reijnierse EM, Maier AB. Sarcopenia is associated with mortality in adults: A systematic review and meta-analysis. *gerontology*. Jul. 2021;1–16.
49. Tsekoura M, Kastrinis A, Katsoulaki M, Billis E, Gliatis J. Sarcopenia and its impact on quality of life. In: Vlamos P (org.). In: *GeNeDis 2016. Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer; 2017. v. 987, p. 213-8.
50. Chang K-V, Hsu T-H, Wu W-T, Huang K-C, Han D-S. Association Between Sarcopenia and Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Medical Directors Association*. Dec. 2016;17(12):1164.e7-1164.e15.
51. Basile G, Sardella A. From cognitive to motor impairment and from sarcopenia to cognitive impairment: a bidirectional pathway towards frailty and disability. *Aging Clin Exp Res*. Feb. 2021;33(2):469–78.
52. Peng T-C, Chen W-L, Wu L-W, Chang Y-W, Kao T-W. Sarcopenia and cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition*. Sep. 2020;39(9):2695–701.
53. Ogawa Y, Kaneko Y, Sato T, Shimizu S, Kanetaka H, Hanyu H. Sarcopenia and Muscle Functions at Various Stages of Alzheimer Disease. *Front Neurol*. Aug.2018;9:710.
54. Eickemberg M, Oliveira CC de, Anna Karla Carneiro R, Sampaio LR. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Rev Nutr*. Dec.2011;24(6):883–93.
55. Hooper L, Bunn D, Jimoh FO, Fairweather-Tait SJ. Water-loss dehydration and aging. *Mechanisms of Ageing and Development*. Mar. 2014;136–137:50–8.
56. Cereda E. Mini nutritional assessment: Current opinion in clinical nutrition and metabolic care. *Jan*. 2012;15(1):29–41.
57. Barbosa-Silva TG, Bielemann RM, Gonzalez MC, Menezes AMB. Prevalence of sarcopenia among community-dwelling elderly of a medium-sized South American city: results of the study: Sarcopenia prevalence in a South American city. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. May 2016;7(2):136–43.
58. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, Tufano JJ, Shiells K, Holmerova I. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *CIA*. May 2017;12:835–45.
59. Chou C-H, Hwang C-L, Wu Y-T. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: A meta-analysis. *archives of physical medicine and rehabilitation*. Feb. 2012;93(2):237–44.
60. de Vries NM, van Ravensberg CD, Hobbelen JSM, Olde Rikkert MGM, Staal JB, Nijhuis-van der Sanden MWG. Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*. Jan. 2012;11(1):136–49.
61. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*. Jul. 2010;39(4):412–23.

62. Mayhew AJ, Amog K, Phillips S, Parise G, McNicholas PD, de Souza RJ, et al. The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses. *Age and Ageing*. Jan. 2019;48(1):48–56.
63. de Freitas MM, de Oliveira VLP, Grassi T, Valduga K, Miller MEP, Schuchmann RA, et al. Difference in sarcopenia prevalence and associated factors according to 2010 and 2018 European consensus (EWGSOP) in elderly patients with type 2 diabetes mellitus. *Experimental Gerontology*. Apr. 2020;132:110835.
64. Shafiee G, Heshmat R, Ostovar A, Khatami F, Fahimfar N, Arzaghi SM et al. Comparison of EWGSOP-1 and EWGSOP-2 diagnostic criteria on prevalence of and risk factors for sarcopenia among Iranian older people: the Bushehr Elderly Health (BEH) program. *J Diabetes Metab Disord*. Dec. 2020;19(2):727–34.
65. Mesquita AF, Silva EC da, Eickemberg M, Roriz AKC, Barreto-Medeiros JM, Ramos LB. Factors associated with sarcopenia in institutionalized elderly. *Nutr Hosp*. Mar. 2017;34(2):345.
66. Norman K, Otten L. Financial impact of sarcopenia or low muscle mass – A short review. *Clinical Nutrition*. Aug. 2019;38(4):1489–95.
67. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical Nutrition*. Feb. 2017;36(1):49–64.
68. Sousa KT de, Mesquita LAS de, Pereira LA, Azeredo CM. Baixo peso e dependência funcional em idosos institucionalizados de Uberlândia (MG), Brasil. *Ciênc saúde coletiva*. Aug. 2014;19(8):3513–20.
69. McGlory C, Vliet S, Stokes T, Mittendorfer B, Phillips SM. The impact of exercise and nutrition on the regulation of skeletal muscle mass. *J Physiol*. Mar. 2019;597(5):1251–8.
70. Burd NA, Gorissen SH, van Loon LJC. Anabolic Resistance of Muscle Protein Synthesis with Aging. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. Jul. 2013;41(3):169–73.
71. Franzke B, Neubauer O, Cameron-Smith D, Wagner K-H. Dietary Protein, Muscle and Physical Function in the Very Old. *Nutrients*. Jul. 2018;10(7):935.
72. Robinson S, Granic A, Sayer AA. Nutrition and Muscle Strength, As the Key Component of Sarcopenia: An Overview of Current Evidence. *Nutrients*. Dec. 2019;11(12):2942.
73. Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, Sieber CC. Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. Feb. 2017;29(1):43–8.
74. Fávoro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, Vereecken C, Vanhauwaert E, Declercq A, et al. Risk factors for malnutrition in older adults: A systematic review of the literature based on longitudinal data. *Advances in Nutrition*. May 2016;7(3):507–22.
75. Milà Villarroel R. Evaluación del consumo de alimentos, ingesta de proteínas y energía en las comidas ofrecidas en cuatro residencias geriátricas españolas. *Nutricion Hospitalaria*. Mayo 2012;3(3):914–21.

76. Tay L, Leung BP, Wee S, Tay KS, Ali N, Chan M, et al. Association of nutrition and immune-endocrine dysfunction with muscle mass and performance in cognitively impaired older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. Mar.2018;75:20–7.
77. Liguori I, Curcio F, Russo G, Cellurale M, Aran L, Bulli G, et al. Risk of Malnutrition Evaluated by Mini Nutritional Assessment and Sarcopenia in Noninstitutionalized Elderly People. *Nutrition in Clinical Practice*. Dec. 2018;33(6):879–86.
78. Nascimento CMC, Cardoso J de FZ, de Jesus ITM, de Souza Orlandi F, Costa-Guarisco LP, Gomes GA de O, et al. Are body fat and inflammatory markers independently associated with age-related muscle changes? *Clinical Nutrition*. Abr 2021;40(4):2009–15.
79. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition*. Feb. 2019;38(1):1–9.
80. Alexandre T da S, Duarte YA de O, Santos JLF, Lebrão ML. Prevalência e fatores associados à sarcopenia, dinapenia e sarcodinapenia em idosos residentes no Município de São Paulo - Estudo SABE. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21(suppl 2):e180009.
81. Franceschi C. Inflammaging as a Major Characteristic of Old People: Can It Be Prevented or Cured? *Nutrition Reviews*. Jun. 2008;65:S173–6.
82. Zembron-Lacny A, Dziubek W, Wolny-Rokicka E, Dabrowska G, Wozniowski M. The relation of inflammaging with skeletal muscle properties in elderly men. *Am J Mens Health*. Mar. 2019;13(2):155798831984193.
83. Ito S, Nakashima H, Ando K, Kobayashi K, Machino M, Seki T, et al. Association between low muscle mass and inflammatory cytokines. *BioMed Research International*. Apr. 2021;2021:1–7.
84. Chen GY, Nuñez G. Sterile inflammation: sensing and reacting to damage. *Nat Rev Immunol*. Dec. 2010;10(12):826–37.
85. Picca A, Lezza AMS, Leeuwenburgh C, Pesce V, Calvani R, Bossola M, et al. Circulating mitochondrial DNA at the crossroads of mitochondrial dysfunction and inflammation during aging and muscle wasting disorders. *Rejuvenation Research*. Aug. 2018;21(4):350–9.
86. Gomasasca M, Banfi G, Lombardi G. Myokines: The endocrine coupling of skeletal muscle and bone. In: *Advances in Clinical Chemistry*. Milan: Elsevier; 2020. p. 155–218. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0065242319300678>
87. Franceschi C, Garagnani P, Vitale G, Capri M, Salvioli S. Inflammaging and ‘Garb-aging’. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. Mar. 2017;28(3):199–212.
88. Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-Reactive Protein at sites of inflammation and infection. *Front Immunol*. Apr.2018;9:754.
89. Del Giudice M, Gangestad SW. Rethinking IL-6 and CRP: Why they are more than inflammatory biomarkers, and why it matters. *Brain, Behavior, and Immunity*. May 2018;70:61–75.

90. Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *J Clin Invest.* Jun. 2003;111(12):1805–12.
91. Aguiar FJB, Ferreira-Júnior M, Sales MM, Cruz-Neto LM, Fonseca LAM, Sumita NM, et al. Proteína C reativa: aplicações clínicas e propostas para utilização racional. *Rev Assoc Med Bras.* 2013;59(1):8.
92. Sergio G. Exploring the complex relations between inflammation and aging (inflamm-aging): anti-inflamm-aging remodelling of inflamm- aging, from robustness to frailty. *Inflamm Res.* Dec. 2008;57(12):558–63.
93. Linehan E, Fitzgerald D. Ageing and the immune system: focus on macrophages. *European Journal of Microbiology and Immunology.* Mar. 2015;5(1):14–24.
94. Zhao W, Zhang Y, Hou L, Xia X, Ge M, Liu X, et al. The association between systemic inflammatory markers and sarcopenia: Results from the West China Health and Aging Trend Study (WCHAT). *Archives of Gerontology and Geriatrics.* Jan. 2021;92:104262.
95. Sato Y, Gonda K, Harada M, Tanisaka Y, Arai S, Mashimo Y, et al. Increased neutrophil-to-lymphocyte ratio is a novel marker for nutrition, inflammation and chemotherapy outcome in patients with locally advanced and metastatic esophageal squamous cell carcinoma. *Biomedical Reports.* Jul. 2017;7(1):79–84.
96. Öztürk ZA, Kul S, Türkbeyler İH, Sayiner ZA, Abiyev A. Is increased neutrophil lymphocyte ratio remarking the inflammation in sarcopenia? *Experimental Gerontology.* Sep. 2018;110:223–9.
97. Budai Z, Balogh L, Sarang Z. Altered gene expression of muscle satellite cells contributes to agerelated sarcopenia in mice. *CAS.* Feb. 2019;11(3):165–72.
98. Bian A-L, Hu H-Y, Rong Y-D, Wang J, Wang J-X, Zhou X-Z. A study on relationship between elderly sarcopenia and inflammatory factors IL-6 and TNF- $\alpha$ . *Eur J Med Res.* Dec. 2017;22(1):25.
99. Schaap LA, Pluijm SMF, Deeg DJH, Visser M. Inflammatory Markers and Loss of Muscle Mass (Sarcopenia) and Strength. *The American Journal of Medicine.* Jun. 2006;119(6):526.e9-526.e17.
100. Meng Y, Wu H, Yang Y, Du H, Xia Y, Guo X, et al. Relationship of anabolic and catabolic biomarkers with muscle strength and physical performance in older adults: a population-based cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* Dec. 2015;16(1):202.
101. Grosicki GJ, Barrett BB, Englund DA, Liu C, Trivison TG, Cederholm T, et al. Circulating interleukin-6 is associated with skeletal muscle strength, quality, and functional adaptation with exercise training in mobility-limited older adults. *J Frailty Aging.* 2019;1–7.
102. Tuttle CSL, Thang LAN, Maier AB. Markers of inflammation and their association with muscle strength and mass: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews.* Dec. 2020;64:101185.
103. Hida T, Imagama S, Ando K, Kobayashi K, Muramoto A, Ito K, et al. Sarcopenia and physical function are associated with inflammation and arteriosclerosis in community-dwelling people: The Yakumo study. *Modern Rheumatology.* Mar. 2018;28(2):345–50.

104. Rong Y-D, Bian A-L, Hu H-Y, Ma Y, Zhou X-Z. Study on relationship between elderly sarcopenia and inflammatory cytokine IL-6, anti-inflammatory cytokine IL-10. *BMC Geriatr.* Dec. 2018;18(1):308.
105. Li C, Yu K, Shyh-Chang N, Li G, Jiang L, Yu S, et al. Circulating factors associated with sarcopenia during ageing and after intensive lifestyle intervention. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle.* Jun 2019;10(3):586–600.
106. Ng TP, Lu Y, Choo RWM, Tan CTY, Nyunt MSZ, Gao Q, et al. Dysregulated homeostatic pathways in sarcopenia among frail older adults. *Aging Cell.* Dec. 2018;17(6):e12842.
107. Marzetti E, Picca A, Marini F, Biancolillo A, Coelho-Junior HJ, Gervasoni J, et al. Inflammatory signatures in older persons with physical frailty and sarcopenia: The frailty “cytokinome” at its core. *Experimental Gerontology.* Jul. 2019;122:129–38.
108. Welch C, K. Hassan-Smith Z, A. Greig C, M. Lord J, A. Jackson T. Acute sarcopenia secondary to hospitalisation - an emerging condition affecting older adults. *Aging and disease.* 2018;9(1):151.
109. Nemes R, Koltai E, Taylor A, Suzuki K, Gyori F, Radak Z. Reactive oxygen and nitrogen species regulate key metabolic, anabolic, and catabolic pathways in skeletal muscle. *Antioxidants.* Jul. 2018;7(7):85.
110. Wang XH, Mitch WE. Muscle wasting from kidney failure—A model for catabolic conditions. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology.* Oct. 2013;45(10):2230–8.
111. Reid MB, Li Y-P. Tumor necrosis factor- $\alpha$  and muscle wasting: a cellular perspective. *Respiratory Research.* 2001;2(5):4.
112. Li J, Yi X, Yao Z, Chakkalakal JV, Xing L, Boyce BF. TNF Receptor-Associated Factor 6 Mediates TNF $\alpha$ - Induced Skeletal Muscle Atrophy in Mice During Aging. *J Bone Miner Res.* Aug. 2020;35(8):1535–48.
113. Park S, Yuan H, Zhang T, Wu X, Huang SK, Cho SM. Long-term silk peptide intake promotes skeletal muscle mass, reduces inflammation, and modulates gut microbiota in middle-aged female rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* May 2021;137:111415.
114. Balage M, Averous J, Rémond D, Bos C, Pujos-Guillot E, Papet I, et al. Presence of low-grade inflammation impaired postprandial stimulation of muscle protein synthesis in old rats. *The Journal of Nutritional Biochemistry.* Apr. 2010;21(4):325–31.
115. Bano G, Trevisan C, Carraro S, Solmi M, Luchini C, Stubbs B, et al. Inflammation and sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas.* Feb. 2017;96:10–5.
116. Shokri-mashhadi N, Moradi S, Heidari Z, Saadat S. Association of circulating C-reactive protein and high-sensitivity C-reactive protein with components of sarcopenia: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Experimental Gerontology.* Jul. 2021;150:111330.
117. Cesari M, Penninx BWJH, Pahor M, Lauretani F, Corsi AM, Williams GR, et al. Inflammatory Markers and Physical Performance in Older Persons: The InCHIANTI Study.

The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences. Mar. 2004;59(3):M242–8.

118. Mikó A, Póttó L, Mátrai P, Hegyi P, Füredi N, Garami A, et al. Gender difference in the effects of interleukin-6 on grip strength – a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* Dec. 2018;18(1):107.
119. Takeuchi M, Tsuboi A, Minato S, Yano M, Kitaoka K, Kurata M, et al. Elevated serum adiponectin and tumor necrosis factor- $\alpha$  and decreased transthyretin in Japanese elderly women with low grip strength and preserved muscle mass and insulin sensitivity. *BMJ Open Diab Res Care.* Sep. 2018;6(1):e000537.
120. Westbury LD, Fuggle NR, Syddall HE, Duggal NA, Shaw SC, Maslin K, et al. Relationships between markers of inflammation and muscle mass, strength and function: Findings from the hertfordshire cohort study. *Calcif Tissue Int.* Mar. 2018;102(3):287–95.
121. Kim B-J, Lee SH, Kwak MK, Isales CM, Koh J-M, Hamrick MW. Inverse relationship between serum hsCRP concentration and hand grip strength in older adults: a nationwide population-based study. *Aging.* Aug. 2018;10(8):2051–61.
122. Custodero C, Anton SD, Beavers DP, Mankowski RT, Lee SA, McDermott MM, et al. The relationship between interleukin-6 levels and physical performance in mobility-limited older adults with chronic low-grade inflammation: The ENRGISE Pilot study. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* Sep.2020;90:104131.
123. Pajek M, Jerman A, Osredkar J, Ponikvar J, Pajek J. Association of uremic toxins and inflammatory markers with physical performance in dialysis patients. *Toxins.* Oct. 2018;10(10):403.
124. Arnold P, Njemini R, Vantieghem S, Gorus E, Pool-Goudzwaard A, Buyl R, et al. Reaction time in healthy elderly is associated with chronic low-grade inflammation and advanced glycation end product. *Experimental Gerontology.* Jul. 2018;108:118–24.
125. Hangelbroek RWJ, Knuiman P, Tieland M, de Groot LCPGM. Attenuated strength gains during prolonged resistance exercise training in older adults with high inflammatory status. *Experimental Gerontology.* Jun. 2018;106:154–8.
126. Pérez-Baos S, Prieto-Potin I, Román-Blas JA, Sánchez-Pernaute O, Largo R, Herrero-Beaumont G. Mediators and Patterns of Muscle Loss in Chronic Systemic Inflammation. *Front Physiol.* Apr. 2018;9:409.
127. Matsunaga T, Miyata H, Sugimura K, Motoori M, Asukai K, Yanagimoto Y, et al. Prognostic significance of sarcopenia and systemic inflammatory response in patients with esophageal cancer. *Anticancer Res.* Jan. 2019;39(1):449–58.
128. Lee B min, Cho Y, Kim JW, Jeung HC, Lee IJ. Prognostic significance of sarcopenia in advanced biliary tract cancer patients. *Front Oncol.* Sep. 2020;10:1581.
129. Lee J, Liu S, Dai K, Huang Y, Li C, Chen JC, et al. Sarcopenia and systemic inflammation synergistically impact survival in oral cavity cancer. *The Laryngoscope.* May 2021;131(5).

130. Lin J, Zhang W, Huang Y, Chen W, Wu R, Chen X, et al. Sarcopenia is associated with the neutrophil/lymphocyte and platelet/lymphocyte ratios in operable gastric cancer patients: a prospective study. *CMAR*. Oct. 2018;10(1):4935–44.
131. Kamijo Y, Kanda E, Ishibashi Y, Yoshida M. Sarcopenia and Frailty in PD: Impact on Mortality, Malnutrition, and Inflammation. *Perit Dial Int*. Nov. 2018;38(6):447–54.
132. Furtado EVH, Alves JJDA, Santos EJJ, Nunes LCR, Galvão JC, Nunes RF, et al. Sarcopenia and inflammation in patients undergoing hemodialysis. *Nutr Hosp*. 2020;37(4):855-862.
133. Mochizuki T, Yano K, Ikari K, Okazaki K. Sarcopenia-associated factors in Japanese patients with rheumatoid arthritis: A cross-sectional study. *Geriatr Gerontol Int*. Sep. 2019;19(9):907–12.
134. Wu X, Li X, Xu M, Zhang Z, He L, Li Y. Sarcopenia prevalence and associated factors among older Chinese population: Findings from the China health and retirement longitudinal study. *PLoS ONE*. Mar. 2021;16(3):e0247617.
135. Yoshimura Y, Bise T, Nagano F, Shimazu S, Shiraishi A, Yamaga M, et al. Systemic inflammation in the recovery stage of stroke: Its association with sarcopenia and poor functional rehabilitation outcomes. *PRM*. 2018;3(0):n/a.
136. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo de manejo clínico para o novo Coronavírus (2019-nCoV). Brasília (DF); 2020.
137. Fess EE: Grip strength. In *Clinical assessment recommendations*. 2<sup>nd</sup>. ed. Chicago: American Society of Hand Therapists; 1992. p. 41-45.
138. Chumlea WmC, Steinbaugh ML, Roche AF, Mukherjee D, Gopaldaswamy N. Nutritional anthropometric assessment in elderly persons 65 to 90 years of age. *Journal of Nutrition for the Elderly*. Dec. 1985;4(4):39–52.
139. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*. Feb. 1999;15(2):116–22.
140. Lohman TG, Roche, Alex F, Martorell, Reynaldo. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1988.
141. Brasil. Ministério da Saúde. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: norma técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília (DF); 2011.
142. Can B, Kara O, Kizilarlanoglu MC, Arik G, Aycicek GS, Sumer F, et al. Serum markers of inflammation and oxidative stress in sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. Aug. 2017;29(4):745–52.
143. Hu B, Yang X-R, Xu Y, Sun Y-F, Sun C, Guo W, et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of patients after curative resection for hepatocellular carcinoma. *Clin Cancer Res*. Dec. 2014;20(23):6212–22.

144. Rossi AP, Fantin F, Micciolo R, Bertocchi M, Bertassello P, Zanandrea V, et al. Identifying sarcopenia in acute care setting patients. *Journal of the American Medical Directors Association*. abril de 2014;15(4):303.e7-303.e12.
145. Kyle U. Bioelectrical impedance analysis?part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition*. Oct. 2004;23(5):1226–43.
146. Sergi G, De Rui M, Veronese N, Bolzetta F, Berton L, Carraro S, et al. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. *Clinical Nutrition*. Aug. 2015;34(4):667–73.
147. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental state. *Journal of Psychiatric Research*. Nov.1975;12(3):189–98.
148. Diniz BS de O, Volpe FM, Tavares AR. Nível educacional e idade no desempenho no Mini exame do Estado Mental em idosos residentes na comunidade. *Rev Psiquiatr Clín*. 2007;34(1):13–7.
149. Ferretti-Rebustini RE de L, Balbinotti MAA, Jacob-Filho W, Rebustini F, Suemoto CK, Pasqualucci CAG, et al. Validity of the Katz Index to assess activities of daily living by informants in neuropathological studies. *Rev Esc Enferm USP*. Dec. 2015;49(6):944–50.
150. Doykov I, Hällqvist J, Gilmour KC, Grandjean L, Mills K, Heywood WE. The long tail of Covid-19 - The detection of a prolonged inflammatory response after a SARS-CoV-2 infection in asymptomatic and mildly affected patients. *F1000Res*. 2020;9:1349.
151. Brodin P. Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity. *Nat Med*. Jan. 2021;27(1):28–33.
152. Fedele D, De Francesco A, Riso S, Collo A. Obesity, malnutrition, and trace element deficiency in the coronavirus disease (COVID-19) pandemic: An overview. *NutritionJ an*. 2021;81:111016.
153. Blanco-Tarrio E, Blanco Sánchez G. Atención primaria y residencias de ancianos: a propósito de la COVID-19. *Medicina de Familia SEMERGEN*. Aug. 2020;46:26–34.
154. Machado CJ, Pereira CC de A, Viana B de M, Oliveira GL, Melo DC, Carvalho JFMG de, et al. Estimativas de impacto da COVID-19 na mortalidade de idosos institucionalizados no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*. Set. 2020;25(9):3437–44.
155. Araújo MPD, Nunes VM de A, Costa L de A, Souza TA de, Torres G de V, Nobre TTX. Health conditions of potential risk for severe Covid-19 in institutionalized elderly people. Ahmad R, organizador. *PLoS ONE*. Jan. 2021;16(1):e0245432.
156. Pérez-Rodríguez P, Díaz de Bustamante M, Aparicio Mollá S, Arenas MC, Jiménez-Armero S, Lacosta Esclapez P, et al. Functional, cognitive, and nutritional decline in 435 elderly nursing home residents after the first wave of the COVID-19 Pandemic. *Eur Geriatr Med*. Dec. 2021;12(6):1137–45.
157. Alves VP, Casemiro FG, de Araujo BG, Lima MA de S, de Oliveira RS, Fernandes FT de S, et al. Factors Associated with Mortality among Elderly People in the COVID-19 Pandemic (SARS-CoV-2): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. Jul. 2021;18(15):8008.

158. Lopes VM, Scofield AMT dos S, Alcântara RKL de, Fernandes B Karen C, Leite SFP, Borges CL. O que levou os idosos à institucionalização? Rev enferm UFPE on line. Sep. 2018;12(9):2428.
159. Pontes-Barros JF, Araújo de Oliveira Alves KC, Vieira Dibai Filho A, Rodrigues JE, Carvalho Neiva H. Avaliação da capacidade funcional de idosos institucionalizados na cidade de Maceió - AL. Rev Bras Promoc Saude. Jun. 2010;23(2):168–74.
160. dos Santos L, Cyrino ES, Antunes M, Santos DA, Sardinha LB. Sarcopenia and physical independence in older adults: the independent and synergic role of muscle mass and muscle function: Sarcopenia and physical independence in older adults. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. Apr. 2017;8(2):245–50.
161. Kitamura A, Seino S, Abe T, Nofuji Y, Yokoyama Y, Amano H, et al. Sarcopenia: prevalence, associated factors, and the risk of mortality and disability in Japanese older adults. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle. Feb. 2021;12(1):30–8.
162. Bahat G, Tufan A, Kilic C, Karan MA, Cruz-Jentoft AJ. Prevalence of sarcopenia and its components in community-dwelling outpatient older adults and their relation with functionality. The Aging Male. 2018;23(5):424–30.
163. Meskers CGM, Reijnierse EM, Numans ST, Kruizinga RC, Pierik VD, van Ancum JM, et al. Association of handgrip strength and muscle mass with dependency in (instrumental) activities of daily living in hospitalized older adults -The EMPOWER Study. J Nutr Health Aging. Mar. 2019;23(3):232–8.
164. Rodríguez-García WD, García-Castañeda L, Vaquero-Barbosa N, Mendoza-Núñez VM, Orea-Tejeda A, Perkisas S, et al. Prevalence of dynapenia and presarcopenia related to aging in adult community-dwelling Mexicans using two different cut-off points. Eur Geriatr Med. Apr. 2018;9(2):219–25.
165. Neves T, Ferriolli E, Martin Lopes MB, Crespilho Souza MG, Fett CA, Rezende Fett WC. Prevalence and factors associated with sarcopenia and dynapenia in elderly people. JFSF. Dec. 2018;03(04):194–202.
166. Kobayashi K, Imagama S, Ando K, Nakashima H, Machino M, Morozumi M, et al. Dynapenia and physical performance in community-dwelling elderly people in Japan. Nagoya University Graduate School of Medicine, School of Medicine; 2020; 82(3):415.
167. Madeira T, Severo M, Correia D, Lopes C, Gorjão Clara J. Nutritional intake and malnutrition in institutionalised and non-institutionalised older adults. Br J Nutr. 29 de Sep. 2021;1–11.
168. Shen Y, Chen J, Chen X, Hou L, Lin X, Yang M. Prevalence and associated factors of sarcopenia in nursing home residents: A systematic review and meta-analysis. Journal of the American Medical Directors Association. Jan. 2019;20(1):5–13.
169. Sieber CC. Malnutrition and sarcopenia. Aging Clin Exp Res. Jun. 2019;31(6):793–8.
170. Gérard M, Mahmutovic M, Malgras A, Michot N, Scheyer N, Jaussaud R, et al. Long-term evolution of malnutrition and loss of muscle strength after COVID-19: A major and neglected component of long COVID-19. Nutrients. Nov. 2021;13(11):3964.

171. Ribeiro JC, Duarte JG, Gomes GAO, Costa-Guarisco LP, de Jesus ITM, Nascimento CMC, et al. Associations between inflammatory markers and muscle strength in older adults according to the presence or absence of obesity. *Experimental Gerontology*. Aug, 2021;151:111409.
172. Marini AC, Motobu RD, Freitas ATV, Laviano A, Pimentel GD. Pre-sarcopenia in patients undergoing hemodialysis: Prevalence and association with biochemical parameters. *Clinical Nutrition ESPEN*. Dec. 2018;28:236–8.
173. Vettoretti S, Caldiroli L, Armelloni S, Ferrari C, Cesari M, Messa P. Sarcopenia is Associated with Malnutrition but Not with Systemic Inflammation in Older Persons with Advanced CKD. *Nutrients*. Jun. 2019;11(6):1378.
174. Kurita N, Kamitani T, Wada O, Shintani A, Mizuno K. Disentangling Associations Between Serum Muscle Biomarkers and Sarcopenia in the Presence of Pain and Inflammation Among Patients With Osteoarthritis: The SPSS-OK Study. *J Clin Rheumatol*. Mar. 2021;27(2):56–63.
175. Hou L, Liu Y, Li X, Huo C, Jia X, Yang J, et al. Changes and Risk Factors of Skeletal Muscle Mass and Strength in Patients with Type 2 Diabetes over 60 Years Old: A Cross-Sectional Study from China. Calafiore R, organizador. *Journal of Diabetes Research*. Sep. 2020;2020:1–7.
176. Tang T, Xie L, Tan L, Hu X, Yang M. Inflammatory indexes are not associated with sarcopenia in Chinese community-dwelling older people: a cross-sectional study. *BMC Geriatr*. Dec. 2020;20(1):457.
177. Cereda E, Veronese N, Caccialanza R. The final word on nutritional screening and assessment in older persons. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. Jan. 2018;21(1):24–9.
178. Baierle M, Nascimento SN, Moro AM, Brucker N, Freitas F, Gauer B, et al. Relationship between Inflammation and Oxidative Stress and Cognitive Decline in the Institutionalized Elderly. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2015;2015:1–12.
179. Anderson LJ, Liu H, Garcia JM. Sex Differences in Muscle Wasting. *Adv Exp Med Biol*. 2017;1043:153–97.
180. Lee HS, Koh I-H, Kim H-S, Kwon Y-J. Platelet and white blood cell count are independently associated with sarcopenia: A nationwide population-based study. *Thrombosis Research*. Nov. 2019;183:36–44.
181. Liaw F-Y, Huang C-F, Chen W-L, Wu L-W, Peng T-C, Chang Y-W, et al. Higher platelet-to-lymphocyte ratio increased the risk of sarcopenia in the community-dwelling older adults. *Sci Rep*. Dec. 2017;7(1):16609.
182. Ranucci M, Aloisio T, Di Dedda U, Menicanti L, de Vincentiis C, Baryshnikova E, et al. Gender-based differences in platelet function and platelet reactivity to P2Y12 inhibitors. *PLoS ONE*. Nov. 2019;14(11):e0225771.
183. Gasperi V, Catani MV, Savini I. Platelet Responses in Cardiovascular Disease: Sex-Related Differences in Nutritional and Pharmacological Interventions. *Cardiovascular Therapeutics*. May 2020;2020:1–16.

184. Escriche-Escuder A, Fuentes-Abolafio IJ, Roldán-Jiménez C, Cuesta-Vargas AI. Effects of exercise on muscle mass, strength, and physical performance in older adults with sarcopenia: A systematic review and meta-analysis according to the EWGSOP criteria. *Experimental Gerontology*. Aug. 2021;151:111420.
185. Lu L, Mao L, Feng Y, Ainsworth BE, Liu Y, Chen N. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr*. Dec. 2021;21(1):708.
186. Deutz NEP, Bauer JM, Barazzoni R, Biolo G, Boirie Y, Bosy-Westphal A, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*. Dec. 2014;33(6):929–36.
187. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zuniga C, Arai H, Boirie Y, et al. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and Ageing*. Nov. 2014;43(6):748–59.
188. Hanach NI, McCullough F, Avery A. The impact of dairy protein intake on muscle mass, muscle strength, and physical performance in middle-aged to older adults with or without existing sarcopenia: A systematic review and meta-analysis. *Advances in Nutrition*. Jan.2019;10(1):59–69.
189. Liao C-D, Chen H-C, Huang S-W, Liou T-H. The Role of muscle mass gain following protein supplementation plus exercise therapy in older adults with sarcopenia and frailty risks: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Nutrients*. Jul. 2019;11(8):1713.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

**Título do Estudo:** Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo novo coronavírus, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia

**Pesquisador Responsável:** Ana Caline Nóbrega da Costa

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua permissão para participar do mesmo.

O objetivo desta pesquisa é investigar se idosos com Síndrome da fragilidade e sarcopenia que levam a fraqueza, a perda de massa muscular, inflamação sistêmica e ao aumento do risco de quedas, também apresentam alterações de deglutição e alterações nutricionais e tem como justificativa o fato de que a presença de alteração de deglutição e inflamação sistêmica nestes idosos podem levar a complicações graves na respiração, na nutrição, na hidratação, no prazer em se alimentar e na vida social, devendo ser diagnosticadas o mais cedo possível para que o correto tratamento seja instituído. Se o(a) Sr.(a) aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: a obtenção de dados que já contam no seu prontuário; a aplicação de questionários para avaliar se o(a) senhor(a) apresenta sinais ou sintomas de cansaço ou exaustão, de dificuldades para deglutir, o quanto o se exercita no dia a dia, como está o seu apetite e o quanto consome das refeições servidas na instituição. Também serão realizados exames simples para avaliar como está sua memória, sua atenção, leitura e capacidade de fazer contas e seu peso, altura e composição corporal. Também será medida a força do seu aperto de mão e da sua língua ao empurrar um pequeno balão de ar que será colocado na sua boca, bem como, o tempo que o(a) senhor(a) leva para andar uma pequena distância. Também será colhido exame de sangue. Todos os exames e questionários serão realizados uma única vez, não havendo necessidade do(a) senhor(a) se deslocar para repeti-los.

Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são: o(a) o senhor(a) pode se sentir cansado(a) ao realizar os exames ou aborrecido(a) com as perguntas feitas. Para que isto não ocorra, faremos as avaliações com períodos de descanso entre elas. Se isto não for suficiente, suspenderemos os exames e perguntas e só voltaremos a realizá-las se o(a) senhor(a) concordar em retomar as avaliações.

Lembramos ainda que apesar de todos os nossos cuidados, a quebra do sigilo e confidencialidade dos dados pode ocorrer em qualquer pesquisa, inclusive naquelas com acesso a dados de prontuários, no entanto, estamos tomando as providências necessárias para minimizar a possibilidade que isto ocorra, substituindo os nomes dos participantes por números, guardando todo o material e dados do estudo na Instituição, em local seguro e sem acesso ao público em geral.

---

Assinatura do participante ou responsável

---

Assinatura e carimbo do investigador

Nos teste físicos, existe a possibilidade de queda, porém o profissional da coleta estará acompanhando toda a realização da atividade garantindo sua segurança.

Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os possíveis benefícios resultantes da participação na pesquisa são o conhecimento de dados sobre sua saúde que possibilitará o diagnóstico da síndrome da fragilidade, da sarcopenia, do distúrbio da deglutição e de alterações nutricionais com o consequente encaminhamento e tratamento das alterações encontradas, que tornará seu acompanhamento mais completo. Indiretamente, o/a senhor (a) também contribuirá para o aumento do conhecimento acerca do envelhecimento, beneficiando toda a comunidade.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso o(a) Sr.(a) decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento durante a pesquisa, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos. Caso ocorra algum problema ou dano com o(a) Sr.(a), resultante de sua participação na pesquisa, o(a) Sr.(a) receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal e garantimos indenização diante de eventuais fatos comprovados, com nexo causal com a pesquisa.

Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido ao Sr.(a), o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que o(a) Sr.(a) queira saber antes, durante e depois da sua participação. Reforçamos que o caso o Sr. (a) seja diagnosticado com qualquer das alterações que estão sendo investigadas o seu tratamento ambulatorial estará garantido.

Caso o(a) Sr.(a) tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável a profa. Ana Caline Nóbrega da Costa, pelo telefone (71) 99975-9905, endereço Ambulatório Magalhães Neto, Setor de Fonoaudiologia, na terça feira a tarde e/ou pelo e-mail anacalinen@gmail.com, com o pesquisador Ívina Thaiana de Almeida Menezes, pelo telefone (71) 99186-9355 e pelo email ivinafono@gmail.com, com o pesquisador Júlia Canto e Sousa, pelo telefone (71) 98624-9846 e pelo email juliacantonut@gmail.com, com o pesquisador Débora Matias dos Santos pelo telefone (71) 8782-2381 e pelo email debora23matias@gmail.com, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - Obras Sociais Irmã Dulce (OSID). Endereço: Endereço: Av. Luiz Tarquínio, snº, portão 9, 1º andar, sala 1, Roma – CEP: 40.414-120 Salvador/BA; Telefone: 71-3310-1335; E-mail: cep@irmadulce.org.br.

---

Assinatura do participante ou responsável

---

Assinatura e carimbo do investigador

Esse Termo é assinado em todas as páginas das duas vias, sendo uma do(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores.

**Declaração de Consentimento**

Concordo em participar do estudo intitulado: “Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo novo coronavírus, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia.”

<p>_____ Nome do participante ou responsável</p> <p>_____ Assinatura do participante ou responsável</p>	<p>Data: ____/____/____</p>
---	-----------------------------

Eu, Ana Caline Nóbrega da Costa, declaro cumprir as exigências contidas nos itens IV.3 e IV.4, da Resolução nº 466/2012 MS.

<p>_____ Assinatura e carimbo do investigador</p>	<p>Data: ____/____/____</p>
---	-----------------------------

## APÊNDICE B – Questionário da coleta de dados

**Nome do participante:** \_\_\_\_\_ **Código:** \_\_\_\_\_  
**RG:** \_\_\_\_\_ **Nascimento:** \_\_\_\_\_ **Idade** \_\_\_\_\_ **Sexo:** ( ) F ( ) M **Etnia:** \_\_\_\_\_  
**Data da aplicação:** \_\_\_\_\_ **Nome do executante:** \_\_\_\_\_  
**Situação conjugal:** ( ) Solteiro ( ) Casado/União ( ) Divorciado ( ) Viúvo  
**Renda mensal:** ( ) 1-2 salários mínimos ( ) 3-4 salários mínimos ( ) ≥ 5 salários mínimos  
**Auxílio previdenciário:** ( ) LOAS ( ) Aposentadoria ( ) Pensão **Trabalha atualmente:** ( ) Sim ( ) Não  
**Escolaridade:** ( ) Analfabeto ( ) E. Fundamental ( ) E. Médio ( ) E. superior ( ) Pós-graduação  
**Tabagismo:** ( ) Sim ( ) Não ( ) Não/Ex-tabagista Idade de início: \_\_\_\_\_ Idade de fim: \_\_\_\_\_  
 Quantos maços/semana? \_\_\_\_\_ Há quantos anos? \_\_\_\_\_  
**Etilismo:** ( ) Sim ( ) Não ( ) Não/Ex-etilista Idade de início: \_\_\_\_\_ Idade de fim: \_\_\_\_\_  
 Qual tipo de bebida? \_\_\_\_\_ Quantidade por dia? \_\_\_\_\_  
**Comorbidades:** ( ) HAS ( ) DM ( ) DCV ( ) AVC ( ) Dislipidemia ( ) Reumatismo ( ) Osteoporose  
 ( ) Câncer ( ) doença pulmonar ( ) doença hepática ( ) doença renal ( ) hipotireoidismo  
 ( ) Infecção / Qual? \_\_\_\_\_ ( ) Outra / Qual? \_\_\_\_\_

### 1. MINI EXAME MENTAL (MEEM):

1) Orientação temporal:	2) Orientação espacial:	3) Memória imediata:
4) Atenção e cálculo:	5) Memória recente	6) Linguagem:
7) Linguagem:	8) Linguagem:	9) Linguagem:
10) Linguagem:	11) Linguagem:	

**Resultado do MEEM:** \_\_\_\_\_

0 à 13 pontos: analfabeto ( )

14 à 18 pontos: 1 à 7 anos de escolaridade ( )

19 à 26: mais de 8 anos de escolaridade ( )

### 2. ANTROPOMETRIA:

Peso:	Circunferência do braço (CB):
Altura:	Circunferência da panturrilha (CP):
IMC:	Altura do joelho (AJ):

### 3. BIOIMPEDÂNCIA:

<b>Hora da última refeição:</b>	Peso (kg):
<b>Hora de realização da BIA:</b>	IMC:
%Tecido adiposo:	
Massa de Gordura (kg):	
Massa Muscular Esquelética (kg):	

### 4. DINAMOMETRIA:

DBD1:	DBD2:	DBD3:	MÉDIA (mm):
DBE1:	DBE2:	DBE3:	MÉDIA (mm):

**5. SARCOPENIA**

( ) **Fraqueza muscular (dinamômetro):** \_\_\_\_\_ (<27 kg para homens e <16 kg para mulheres)  
 ( ) Sim ( ) Não

( ) **Baixa massa muscular (BIA):** \_\_\_\_\_ (<20 kg para homens e <15 kg para mulheres)  
 ( ) Sim ( ) Não

( ) **Atividade física (SPPB) –** Teste de Equilíbrio: \_\_\_\_\_ Teste da cadeira: \_\_\_\_\_ Teste 4m: \_\_\_\_\_  
 TOTAL: \_\_\_\_\_ □ baixa performance (≤ 8 pontos): ( ) Sim ( ) Não

**Resultado da Sarcopenia:**

Não Sarcopênico ( ) Sarcopenia provável ( ) Sarcopenia confirmada ( ) Sarcopenia severa ( )

**6. Mini Avaliação Nutricional (MAN)**

**PARTE 1:** \_\_\_\_\_

A)	B)	C)	D)	E)	F)
----	----	----	----	----	----

**PARTE 2:** \_\_\_\_\_

G)	H)	I)	J)	K)	L)
M)	N)	O)	P)	Q)	R)

TOTAL: \_\_\_\_\_ < 17 – Desnutrição ( ) 17 a 23,5 – Risco de desnutrição ( ) > 23,5 – bom EN ( )

**7. Exames laboratoriais:**

<b>Data:</b>	
<b>PCR:</b>	
<b>Neutrófilos:</b>	
<b>Linfócitos:</b>	
<b>Plaquetas:</b>	

## **ANEXOS**

## ANEXO A – Mini Exame do Estado Mental (MEEM)



Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo SARS-CoV-2, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia

**MINI EXAME DO ESTADO MENTAL**

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Código interno: \_\_\_\_\_ Nascimento: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) F ( ) M

Data da aplicação: \_\_\_\_\_ Nome do executante: \_\_\_\_\_

**ORIENTAÇÃO TEMPORAL:**

Anote um ponto para cada resposta certa:

1) Por favor, diga-me:

Dia da semana ( ) Dia do mês ( ) Mês ( ) Ano ( ) Hora aprox. ( )

Total de pontos:

**ORIENTAÇÃO ESPACIAL:**

Anote um ponto para cada resposta certa

2) Responda:

Onde estamos: consultório, hospital, residência... ( )

Em que lugar estamos: andar, sala, cozinha ( )

Em que bairro estamos: ( )

Em que cidade estamos ( )

Em que estado estamos ( )

Total de pontos:

**REGISTRO DA MEMÓRIA IMEDIATA:**

3) Vou lhe dizer o nome de três objetos e quando terminar, pedirei para repeti-los, em qualquer ordem. Guarde-os que mais tarde voltarei a perguntar:

Arvore, Mesa, Cachorro.

A ( ) M ( ) C ( )

Obs: Leia os nomes dos objetos devagar e de forma clara, somente um a vez e anote. Caso necessário, repita todos os objetos até no máximo três repetições; - anote o número de repetições que fez \_\_; Anote um ponto para cada objeto lembrado e zero para os que não foram lembrados.

Total de pontos:



Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo SARS-CoV-2, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia



**ATENÇÃO E CÁLCULO:**

4) Vou lhe dizer alguns números e gostaria que realizasse os seguintes cálculos:

100-7;      93-7;      86-7;      79-7;      72-7;  
 \_\_\_\_;      \_\_\_\_;      \_\_\_\_;      \_\_\_\_;      \_\_\_\_.  
 (93; 86; 79; 72; 65)

Total de pontos:

**MEMÓRIA RECENTE:**

5) Há alguns minutos, o Sr (a) repetiu uma série de três palavras. Por favor, diga-me agora quais ainda se lembra:

A ( ) M ( ) C ( )

Anote um ponto para cada resposta correta: Arvore, Mesa, Cachorro.

Total de pontos:

**LINGUAGEM:**

Anote um ponto para cada resposta correta:

6) Aponte a caneta e o relógio e peça pra nomeá-los: C ( ) R ( )

(permita dez segundos para cada objeto)

Total de pontos:

7) Repita a frase que eu vou lhe dizer (pronunciar em voz alta, bem articulada e lentamente)

“NEM AQUI, NEM ALÍ, NEM LÁ”

Total de pontos:

8) Dê ao entrevistado uma folha de papel, na qual esteja escrito em letras grandes: “FECHE OS OLHOS”.

Diga-lhe : leia este papel e faça o que está escrito (permita dez segundos).

Total de pontos:



Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo SARS-CoV-2, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia



9) Vou lhe dar um papel e quando eu o entregar, pegue com sua mão direita, dobre-o na metade com as duas mãos e coloque no chão.

P ( )            D ( )            C ( )

Total de pontos:

10) Pedir ao entrevistado que escreva uma frase em um papel em branco.

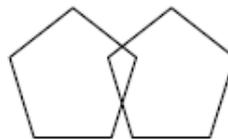
O Sr (a) poderia escrever uma frase completa de sua escolha?

(contar um ponto se a frase tem sujeito, verbo, predicado, sem levar em conta erros de ortografia ou de sintaxe).

Se o entrevistado não fizer corretamente, perguntar-lhe: "Isto é uma frase?" E permita-lhe corrigir se tiver consciência de seu erro. (máximo de trinta segundos).

Total de pontos:

11) Por favor, copie este desenho. (entregue ao entrevistado o desenho e peça-o para copiar). A ação está correta se o desenho tiver dois pentágonos com intersecção de um ângulo. Anote um ponto se o desenho estiver correto.



Total de pontos:

TOTAL FINAL

## ANEXO B – MiniAvaliação Nutricional (MAN)



Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo SARS-CoV-2, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA  
SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA – SESAB  
SUPERINTENDÊNCIA DE ATENÇÃO À SAÚDE – SAIS  
CENTRO DE REFERÊNCIA ESTADUAL DE ATENÇÃO À SAÚDE DO IDOSO – CREASI

<b>MINI AVALIAÇÃO NUTRICIONAL</b>	
<b>1. CONTROLE</b>	
<b>A) Ingestão de alimentos diminuiu nos últimos 3 meses devido à falta de apetite, problemas digestivos, dificuldade de mastigação ou deglutição?</b> 0 = perda de apetite severa 1 = perda de apetite moderada 2 = nenhuma perda de apetite	<b>B) Perda de peso nos últimos 3 meses?</b> 0 = perda de peso superior a 3 kg (6,6 libras) 1 = não sabe 2 = perda de entre 1 e 3 kg (2,2 e 6,6 libras) 3 = nenhuma perda de peso
<b>C) Mobilidade?</b> 0 = preso à cama ou à cadeira 1 = pode sair da cama/cadeira, mas não sai 2 = sai	<b>D) Sofreu estresse psicológico ou doença aguda nos últimos 3 meses?</b> 0 = sim 2 = não
<b>E) Problemas neuropsicológicos?</b> 0 = demência severa ou depressão 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos	<b>F) Índice de Massa Corporal (IMC) (peso em kg) (altura em m<sup>2</sup>):</b> 0 = IMC menor do que 19 1 = IMC 19 até menos do que 21 2 = IMC 21 até menos do que 23 3 = IMC 23 ou maior
<b>Escore de controle (subtotal máximo de 14 pontos)</b> 12 pontos ou mais = Normal: fora de risco, não precisa de avaliação completa. 11 Pontos ou menos = Possível desnutrição continuar a avaliação.	
<b>2. AVALIAÇÃO</b>	
<b>G) Vive independente (não em uma clínica ou hospital)</b> 0 = não 1 = sim	<b>H) Toma mais de 3 medicamentos receitados por dia?</b> 0 = sim 1 = não
<b>I) Escaras ou úlceras cutâneas?</b> 0 = sim 1 = não	<b>J) Quantas refeições completas o paciente faz diariamente?</b> 0 = 1 refeição 1 = 2 refeições 2 = 3 refeições
<b>K) Selecione os marcadores de consumo para ingestão de proteínas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelo menos uma porção de produtos lácteos por dia (leite, queijo, iogurte) ( ) sim ( ) não</li> <li>• Duas ou mais porções de leguminosas ou ovo por semana ( ) sim ( ) não</li> <li>• Carne, peixe ou frango todo dia ( ) sim ( ) não</li> </ul> 0,0 = se 0 ou 1 sim 0,5 = se 2 sim 1,0 = se 3 sim	<b>L) Consome duas ou mais porções de frutas, verduras ou legumes por dia?</b> 0 = não 1 = sim
<b>M) Qual a quantidade de líquido (água, suco, café, chá, leite) consumida por dia?</b> 0,0 = menos de 3 xícaras 0,5 = 3 a 5 xícaras 1,0 = mais de 5 xícaras	<b>N) Modo de alimentação?</b> 0 = não consegue se alimentar sem ajuda 1 = alimenta-se com alguma dificuldade 2 = alimenta-se sem problemas
<b>O) Ponto de vista pessoal da condição nutricional.</b> 0 = vê-se desnutrido 1 = não tem certeza de sua condição nutricional 2 = vê-se sem problemas nutricionais	<b>P) Em comparação com outras pessoas da mesma idade, como o paciente avalia sua condição de saúde?</b> 0,0 = não tão boa 0,5 = não sabe 1,0 = tão boa quanto 2,0 = melhor
<b>Q) Circunferência braquial (CB) em cm.</b> 0,0 = CB menor do que 21 0,5 = CB 21 a 22 1,0 = CB 22 ou mais	<b>R) Circunferência da panturrilha (CP) em cm.</b> 0 = CP menor do que 31 1 = CP 31 ou maior
<b>Avaliação (máximo 16 pontos)</b> <b>Escore do controle</b> <b>Avaliação total (máximo de 30 pontos)</b>	
<b>Escore do Indicador de Desnutrição</b> De 17 a 23,5 Risco de desnutrição Menos de 17 pontos Desnutrição	

## ANEXO C – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Fragilidade, sarcopenia e perfil nutricional de idosos com histórico de infecção pelo SARS-CoV-2, residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia

**Pesquisador:** Ana Caline Nóbrega da Costa

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 37008120.4.0000.0047

**Instituição Proponente:** Hospital Santo Antônio/ Obras Sociais Irmã Dulce

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.248.435

**Apresentação do Projeto:**

**INTRODUÇÃO**

O número de idosos tem aumentado substancialmente nas últimas décadas, acompanhado o aumento da expectativa da vida da população (IBGE, 2018), em decorrência das mudanças no perfil demográfico e epidemiológico (MIRANDA et al., 2016). Dentre as alterações fisiológicas decorrentes do processo de envelhecimento, podemos encontrar o estado crônico de inflamação sistêmica decorrente do aumento de citocinas pró-inflamatórias, conhecido como Inflammaging (SERGIO, 2008), modificações na biomecânica da deglutição, alterações na mobilidade e risco de queda associados com a patogênese de diferentes condições, dentre elas, a sarcopenia e a fragilidade (MORI, et al. 2019, ALLEN, 2017; MARCOLINO, et al, 2009).

A síndrome da fragilidade, condição clínica encontrada no idoso, se caracteriza por um estado de vulnerabilidade fisiológica multissistêmica e impacta diretamente na sua funcionalidade (SANTIAGO et al, 2013; FRIED et al, 2001). Outra condição prevalente nas síndromes geriátricas é a sarcopenia, definida como a perda de massa muscular esquelética, da baixa força muscular e o baixo desempenho físico com o avanço da idade, que apresenta diversos fatores contribuintes para o processo de envelhecimento ao longo da vida, podendo estar associada a patologias de caráter inflamatório, endócrino ou neurológico (CRUZJENTOFT et al. 2018; MORLEY et al, 2001).

**Endereço:** Av. Luiz Tarquínio, s/nº, portão 9, 1º andar, sala 1

**Bairro:** Roma

**CEP:** 40.414-120

**UF:** BA

**Município:** SALVADOR

**Telefone:** (71)3310-1335

**Fax:** (71)3310-1335

**E-mail:** cep@irmadulce.org.br

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE



Continuação do Parecer: 4.248.435

A sarcopenia é fator de risco para a fragilidade e juntas estão ligadas a maior incidência de quedas em idosos. Perda de peso não intencional, fraqueza, exaustão, baixo nível de atividade física e redução na velocidade da marcha são os critérios que definem a síndrome da fragilidade. (MORI, et al. 2019). No estudo de Pinheiro et al. (2019) as quedas em uma população idosa apresentaram associação independente com quadros de fragilidade e pré-fragilidade.

Além da vulnerabilidade de mobilidade na população idosa, associada à sarcopenia, a deglutição é uma das funções que pode apresentar alterações durante o processo natural do envelhecimento, sendo caracterizada como presbifagia. No entanto, a fragilidade pode tornar o idoso com presbifagia mais propenso a desenvolver disfagia orofaríngea (MARCOLINO, et al, 2009), e esta última, pode dificultar e até impossibilitar a ingestão oral segura e eficaz de líquidos e/ou alimentos, ocasionando, dentre outros fatores, a desnutrição (CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA, 2008).

A presença de disfagia relacionada a sarcopenia e fragilidade também pode impactar diretamente no estado nutricional no idoso (LIGUORI et al., 2018; CICHERO, 2018). A inflamação que permeia estes processos já foi relacionada com a perda de apetite e com a desnutrição em idosos (SIESKE et al, 2019). Muitas condições que levam a desnutrição e à consumpção podem também desencadear inflamação, e a forte associação entre estes fatores impacta em diferentes desfechos clínicos e nutricionais (KALANTAR-ZADEH, 2005).

Os idosos são o maior grupo de risco de evoluir para o quadro grave da COVID-19, doença decorrente da infecção pelo SARS-CoV-2. A Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia alerta para a necessidade de cuidados mais rigorosos pela população idosa, na tentativa de evitar o contágio entre os idosos. Os que são residentes de Instituições de longa permanência para idosos (ILPI), que mantêm contato frequente com várias pessoas, sendo que muitos são frágeis e com idade avançada, apresentam maior vulnerabilidade de contaminação (VILLAS BOAS, 2020).

Este estado de fragilidade na pessoa idosa, muitas vezes acompanhado de comorbidades, pode ser fator importante no prognóstico deste paciente, indo além do fator idade unicamente, com relação a evolução da doença. Esses fatores podem ter alguma influência na necessidade de internação, suporte ventilatório e morte que é tão alta entre os idosos. Além disso, conhecer o perfil dos idosos afetados e as variações nos quadros clínicos da COVID-19 possibilitará conhecer os que apresentam maior risco de complicações, com base nos aspectos funcionais e cognitivos (LOURENÇO, PEREZ, 2020). Portanto, diante do contexto da COVID-19 e suas implicações na saúde do idoso e da

**Endereço:** Av. Luiz Tarquínio, s/nº, portão 9, 1º andar, sala 1  
**Bairro:** Roma **CEP:** 40.414-120  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3310-1335 **Fax:** (71)3310-1335 **E-mail:** cep@irmadulce.org.br

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE



Continuação do Parecer: 4.248.435

interface entre distúrbios da deglutição, alterações nutricionais e da mobilidade na fragilidade e sarcopenia, faz-se necessária uma maior compreensão acerca desta relação e dos seus impactos na saúde e funcionalidade do idoso.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Geral**

Investigar a prevalência de alteração da deglutição, alterações nutricionais e funcionais em idosos com síndrome da fragilidade e sarcopenia residentes em uma Instituição de Longa Permanência em Salvador - Bahia

**Objetivos Específicos**

Verificar prevalência de sarcopenia em idosos com síndrome da fragilidade e distúrbios da deglutição.

Investigar fatores associados à disfagia orofaríngea na síndrome da fragilidade.

Identificar a presença de estado inflamatório sistêmico nos idosos.

Verificar o grau de apetite e o estado nutricional dos idosos.

Estimar o percentual de consumo alimentar dos idosos.

Conhecer o estado de humor dos idosos.

Investigar fatores associados ao estado inflamatório de idosos com sarcopenia.

Identificar o impacto da sarcopenia na funcionalidade dos idosos.

Investigar o risco de quedas e medo de cair em idosos com sarcopenia.

Determinar se existe associação entre as variáveis independentes acima investigadas e a síndrome da fragilidade e sarcopenia no grupo de idosos estudados.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS E BENEFÍCIOS**

Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. Neste estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são: cansaço ao realizar os exames ou responder os questionários/ perguntas feitas. Para que isto não ocorra, as avaliações serão realizadas com períodos de descanso entre elas. Se isto não for suficiente, serão suspensos os exames e perguntas e serão novamente realizadas após participante concordar em retomar as avaliações. Lembramos ainda que apesar de todos os nossos cuidados, a quebra do sigilo e confidencialidade dos dados pode ocorrer em qualquer pesquisa, inclusive naquelas com acesso a dados de prontuários, no entanto, estamos tomando as providências necessárias para minimizar a possibilidade que isto ocorra, substituindo os nomes dos participantes por números,

**Endereço:** Av. Luiz Tarquínio, s/nº, portão 9, 1º andar, sala 1

**Bairro:** Roma

**CEP:** 40.414-120

**UF:** BA

**Município:** SALVADOR

**Telefone:** (71)3310-1335

**Fax:** (71)3310-1335

**E-mail:** cep@irmadulce.org.br

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE



Continuação do Parecer: 4.248.435

guardando todos o material e dados do estudo na Instituição, em local seguro e sem acesso ao público em geral. Por fim, os pesquisadores sinalizam o risco de quedas dos pacientes durante os testes físicos. Estes testes serão realizados sob o acompanhamento contínuo do Fisioterapeuta garantindo a segurança da aplicação do teste, minimizando a ocorrência de lesões. Os dados serão coletados em uma sala reservada sendo também garantida a privacidade da coleta.

Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os possíveis benefícios resultantes da participação na pesquisa são o conhecimento de dados sobre sua saúde que possibilitará o diagnóstico da síndrome da fragilidade, da sarcopenia, do distúrbio da deglutição e de alterações nutricionais com o consequente encaminhamento e tratamento das alterações encontradas, que tornará seu acompanhamento mais completo. Além disso, esta pesquisa poderá contribuir para o aumento do conhecimento acerca do envelhecimento, beneficiando toda a comunidade.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante para sua área terapêutica

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Apresenta todos os termos obrigatórios

**Recomendações:**

Atualizar os dados do Comitê de Ética no TCLE:

Endereço: Av. Luiz Tarquínio, snº, portão 9, 1º andar, sala 1, Roma – CEP: 40.414-120 Salvador/BA

Telefone: 71-3310-1335

E-mail: cep@irmadulce.org.br

- Retirar o campo de data nas páginas 1 e 2 do TCLE.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Santo Antônio, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional Nº 001/2013 do CNS, manifesta-se por APROVAR o referido projeto.

**Endereço:** Av. Luiz Tarquínio, s/nº, portão 9, 1º andar, sala 1

**Bairro:** Roma **CEP:** 40.414-120

**UF:** BA **Município:** SALVADOR

**Telefone:** (71)3310-1335 **Fax:** (71)3310-1335 **E-mail:** cep@irmadulce.org.br

HOSPITAL SANTO ANTÔNIO/  
OBRAS SOCIAIS IRMÃ DULCE



Continuação do Parecer: 4.248.435

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1617291.pdf	25/08/2020 23:14:29		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Sarcopenia_OSID.pdf	25/08/2020 23:13:29	Igor de Matos Pinheiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	25/08/2020 23:12:27	Igor de Matos Pinheiro	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Sarcopenia_OSID.pdf	25/08/2020 13:12:53	Ana Caline Nóbrega da Costa	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Anuencia.pdf	24/08/2020 15:27:01	Igor de Matos Pinheiro	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SALVADOR, 31 de Agosto de 2020

---

**Assinado por:**  
**LAIANA BEHY SANTOS**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Luiz Tarquínio, s/nº, portão 9, 1º andar, sala 1  
**Bairro:** Roma **CEP:** 40.414-120  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3310-1335 **Fax:** (71)3310-1335 **E-mail:** cep@irmadulce.org.br



Instituto de Ciências da Saúde  
Programa de Pós Graduação  
Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas  
Avenida Reitor Miguel Calmon s/n - Vale do Canela. CEP: 40110-100  
Salvador, Bahia, Brasil

<http://www.ppgorgsistem.ics.ufba.br>