

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA

SARA SOUZA LIMA

SARCOPENIA DE ACORDO COM O *EWGSOP2*: COMO O PONTO DE CORTE
DA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL AFETA A PREVALÊNCIA E SEUS
FATORES ASSOCIADOS?

SÃO CARLOS - SP

2024

Sara Souza Lima

SARCOPENIA DE ACORDO COM O *EWGSOP2*: COMO O PONTO DE CORTE DA
FORÇA DE PREENSÃO MANUAL AFETA A PREVALÊNCIA E SEUS FATORES
ASSOCIADOS?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Gerontologia.

Orientador: Prof. Dr. Tiago da Silva Alexandre

São Carlos – SP

2024

Souza Lima, Sara

Sarcopenia de acordo com o EWGSOP2: Como o ponto de corte da força de preensão manual afeta a prevalência e seus fatores associados? / Sara Souza Lima -- 2024.
93f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Tiago da Silva Alexandre
Banca Examinadora: Tiago da Silva Alexandre, Ione Jayce Ceola Schneider, Daniele Sirineu Pereira
Bibliografia

1. Sarcopenia. 2. Prevalência. 3. Fatores associados. I. Souza Lima, Sara. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Gerontologia

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Sara Souza Lima, realizada em 07/02/2024.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Tiago da Silva Alexandre (UFSCar)

Profa. Dra. Daniele Sirineu Pereira (UFMG)

Profa. Dra. Ione Jayce Ceola Schneider (UFSC)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia.

APOIO FINANCEIRO

Este trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil - (CAPES) – Código de Financiamento 001.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que são a minha base de suporte,

Aos meus pais, **Maurício e Elaine,**

À minha irmã, **Samira,**

Ao meu sobrinho, **Davi,**

E ao meu esposo, **Gustavo.**

Dedico também a todos os participantes e idealizadores do Estudo ELSI-Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à **Deus**, por ter me guiado para o caminho do mestrado e pelo privilégio de poder desenvolvê-lo.

Ao **Professor Dr. Tiago da Silva Alexandre**, por me conduzir nesta jornada, pela paciência e compartilhamento de seus conhecimentos para construção deste trabalho e pela contribuição para meu desenvolvimento acadêmico.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Gerontologia (PPGGero)**, docentes e funcionários, pelos ensinamentos e zelo com os mestrandos.

Ao **Departamento de Gerontologia (DGERO)**, aos funcionários, colegas e graduandos com quem cruzamos nos corredores deste Departamento e que sempre nos trataram de forma respeitosa e carinhosa.

Ao **Grupo de Estudos em Epidemiologia e Envelhecimento (GEPEN)**, pelas trocas de conhecimento, ensinamentos, companheirismo e amizades desenvolvidas.

Ao **InterColAgeing**, pela possibilidade de acesso às bases de dados que permitiram o desenvolvimento deste trabalho.

À professora **Dra. Maria Fernanda Furtado Lima-Costa** e ao **Dr. César de Oliveira**, por compartilharem as bases de dados, pela disponibilidade, cooperação e pela maestria com que conduzem o Estudo ELSI-Brasil.

A todos os **integrantes e participantes do Estudo ELSI-Brasil**, por permitirem o desenvolvimento do presente estudo.

À **CAPES** pelo auxílio financeiro para o meu mestrado (Processos Número 88887.704508/2022-00 e 88887.821617/2023-00).

À minha **família**, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

À minha **psicóloga Jozielma**, que me ajudou nos momentos mais árduos e também nas conquistas mais felizes.

Aos meus **amigos**, que também sempre me apoiaram, me ouviram, me ajudaram e torceram por mim em todas as etapas do desenvolvimento deste trabalho.

“O importante é não parar de questionar; a curiosidade tem sua própria razão de existir.”

Albert Einstein

“O caminho do progresso não é rápido nem fácil.”

Marie Curie

RESUMO

Introdução: Na versão atualizada do *EWGSOP2* para diagnosticar sarcopenia a força muscular se tornou o parâmetro principal e inicial da avaliação. Contudo, apesar do *EWGSOP2* propor pontos de corte da força de preensão manual (FPM) para indicar fraqueza muscular, não há consenso sobre qual seria o melhor ponto de corte, nem se sabe como o uso de pontos diferentes daqueles estabelecidos pelo consenso europeu podem modificar a prevalência de sarcopenia e seus fatores associados. **Objetivo:** Comparar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia, tendo a definição de fraqueza estabelecida por dois diferentes pontos de corte para FPM. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal com dados de 7.065 participantes do Estudo ELSI-Brasil com idade ≥ 50 anos. A sarcopenia foi definida pelos critérios do *EWGSOP2* e utilizando dois pontos de corte para FPM: <27 kg e <16 kg ou <36 kg e <23 kg para homens e mulheres, respectivamente. Após estabelecer as prevalências de provável sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia grave com ambos os pontos de corte, dois modelos de regressão multinomial foram realizados para analisar quais fatores sociodemográficos, comportamentais e clínicos estariam associados à cada uma dessas condições. **Resultados:** Pontos de corte mais altos para FPM implicaram em maior prevalência de provável sarcopenia (40.1 *versus* 10.6%), sarcopenia (5.0 *versus* 1.4%) e sarcopenia grave (8.8 *versus* 3.9%). Independente do ponto de corte adotado para definir fraqueza, o aumento da idade aumentou a chance de apresentar todos os estados de sarcopenia (provável sarcopenia: FPM $<27/16$ kg OR=1.03 IC95% 1.02-1.04 *versus* FPM $<36/23$ kg OR=1.05 IC95% 1.04-1.06; sarcopenia: FPM $<27/16$ kg OR=1.08 IC95% 1.05-1.10 *versus* FPM $<36/23$ kg OR=1.10 IC95% 1.08-1.12; sarcopenia grave: FPM $<27/16$ kg OR=1.13 IC95% 1.11-1.15 *versus* FPM $<36/23$ kg OR=1.17 IC95% 1.15-1.19). Sedentarismo (FPM $<27/16$ kg OR=1.44 IC95% 1.18-1.77; FPM $<36/23$ kg OR=1.25 IC95% 1.07-1.47), maior tempo de duração do diabetes (FPM $<27/16$ kg OR=1.02 IC95% 1.01-1.04; FPM $<36/23$ kg OR=1.03 IC95% 1.02-1.05), osteoartrite de coluna (FPM $<27/16$ kg OR=1.28 IC95% 1.04-1.58; FPM $<36/23$ kg OR=1.16 IC95% 1.01-1.33), acidente vascular cerebral (FPM $<27/16$ kg OR=3.12 IC95% 2.05-4.75; FPM $<36/23$ kg OR=2.31 IC95% 1.55-3.43), osteoporose (FPM $<27/16$ kg OR=1.41 IC95% 1.12-1.77; FPM $<36/23$ kg OR=1.27 IC95% 1.05-1.53) e baixa renda (FPM $<27/16$ kg OR=1.49 IC95% 1.10-2.02; FPM $<36/23$ kg OR=1.41 IC95% 1.08-1.83) foram associados à maior chance de provável sarcopenia, independentemente do ponto de corte da FPM, sendo baixa renda (quinto quintil: FPM $<27/16$ kg OR=1.95 IC95% 1.05-3.61; FPM $<36/23$ kg OR=1.78 IC95% 1.22-2.59) associada também à sarcopenia grave. O melhor desempenho da memória reduziu a chance de apresentar provável sarcopenia (FPM

<27/16 kg OR=0.92 IC95% 0.89-0.94; FPM <36/23 kg OR=0.93 IC95% 0.91-0.95) e sarcopenia grave (FPM <27/16 kg OR=0.86 IC95% 0.81-0.91; FPM <36/23 kg OR=0.92 IC95% 0.88-0.97), independentemente do ponto de corte adotado. O risco de desnutrição e desnutrição foram associados à maior chance de sarcopenia (risco de desnutrição: FPM <27/16 kg OR=2.96 IC95% 1.58-5.53; FPM <36/23 kg OR=3.31 IC95% 2.45-4.46; desnutrição: FPM <27/16 kg OR=4.96 IC95% 1.95-12.58; FPM <36/23 kg OR=6.19 IC95%3.91-9.81) e sarcopenia grave (risco de desnutrição: FPM <27/16 kg OR=1.80 IC95% 1.23-2.64; FPM <36/23 kg OR=2.45 IC95% 1.89-3.17; desnutrição: FPM <27/16 kg OR=6.45 IC95% 4.18-9.94; FPM <36/23 kg OR=11.23 IC95% 7.90-15.96), enquanto ser do sexo feminino (FPM <27/16 kg OR=0.42 IC95% 0.24-0.73; FPM <36/23 kg OR=0.53 IC95% 0.38-0.75) diminui a chance de apresentar sarcopenia em ambos os pontos de corte. **Conclusão:** Adotando pontos de corte mais altos da FPM para definir fraqueza as prevalências de sarcopenia provável e sarcopenia quadruplicaram, enquanto a de sarcopenia grave dobrou. Os fatores associados aos estados de sarcopenia são semelhantes independentemente ponto de corte da FPM adotado. Portanto, usar pontos de corte mais altos para identificar fraqueza parece ser melhor para identificar a sarcopenia, permitindo a antecipação de intervenções que evitem desfechos adversos à saúde como consequência desta doença.

Palavras-chaves: Sarcopenia, força de preensão manual, prevalência, fatores associados.

ABSTRACT

Introduction: In the updated version of *EWGSOP2* to diagnose sarcopenia, muscle strength became the main and initial parameter of the assessment. However, despite the *EWGSOP2* proposing handgrip strength (HGS) cutoff points to indicate muscle weakness, there is no consensus on what would be the best cutoff point, nor is it known how the use of cutoff points other than those established by the European consensus can modify the prevalence of sarcopenia and its associated factors. **Objective:** To compare the prevalence and factors associated with sarcopenia, having the definition of weakness established by two different cutoff points for HGS. **Methods:** This is a cross-sectional study with data from 7,065 participants from the ELSI-Brazil Study aged ≥ 50 years. Sarcopenia was defined by the *EWGSOP2* criteria and using two cutoff points for HGS: <27 kg and <16 kg or <36 kg and <23 kg for men and women, respectively. After establishing the prevalences of probable sarcopenia, sarcopenia and severe sarcopenia using both cutoff points, two multinomial regression models were performed to analyse which sociodemographic, behavioral and clinical factors would be associated with each of these conditions. **Results:** Higher cutoff points for HGS implied a higher prevalence of probable sarcopenia (40.1 versus 10.6%), sarcopenia (5.0 versus 1.4%) and severe sarcopenia (8.8 versus 3.9%). Regardless of the cutoff point used to define weakness, increasing age increased the chance of presenting all states of sarcopenia (probable sarcopenia: HGS $<27/16$ kg OR=1.03 CI95% 1.02-1.04 *versus* HGS $<36/23$ kg OR=1.05 CI95% 1.04-1.06; sarcopenia: HGS $<27/16$ kg OR=1.08 CI95% 1.05-1.10 *versus* HGS $<36/23$ kg OR=1.10 CI95% 1.08-1.12; severe sarcopenia: HGS $<27/16$ kg OR=1.13 CI95% 1.11-1.15 *versus* HGS $<36/23$ kg OR=1.17 CI95% 1.15-1.19). Sedentary lifestyle (HGS $<27/16$ kg OR=1.44 CI95% 1.18-1.77; HGS $<36/23$ kg OR=1.25 CI95% 1.07-1.47), longer duration of diabetes (HGS $<27/16$ kg OR=1.02 CI95% 1.01-1.04; HGS $<36/23$ kg OR=1.03 CI95% 1.02-1.05), spine osteoarthritis (HGS $<27/16$ kg OR=1.28 CI95% 1.04-1.58; HGS $<36/23$ kg OR=1.16 CI95% 1.01-1.33), stroke (HGS $<27/16$ kg OR=3.12 CI95% 2.05-4.75; HGS $<36/23$ kg OR=2.31 CI95% 1.55-3.43), osteoporosis (HGS $<27/16$ kg OR=1.41 CI95% 1.12-1.77; HGS $<36/23$ kg OR=1.27 CI95% 1.05-1.53) and low income (HGS $<27/16$ kg OR=1.49 CI95% 1.10-2.02; HGS $<36/23$ kg OR=1.41 CI95% 1.08-1.83) were associated with a greater chance of probable sarcopenia, regardless of the HGS cutoff point, being low income (fifth quintile: HGS $<27/16$ kg OR=1.95 CI95% 1.05-3.61; HGS $<36/23$ kg OR=1.78 CI95% 1.22-2.59) also associated with severe sarcopenia. Better memory performance reduced the chance of presenting probable

sarcopenia (HGS <27/16 kg OR=0.92 CI95% 0.89-0.94; HGS <36/23 kg OR=0.93 CI95% 0.91-0.95) and severe sarcopenia (HGS <27/16 kg OR=0.86 CI95% 0.81-0.91; HGS <36/23 kg OR=0.92 CI95% 0.88-0.97), regardless of the cutoff point adopted. The risk of malnutrition and malnutrition were associated with greater odds of sarcopenia (risk of malnutrition: HGS <27/16 kg OR=2.96 CI95% 1.58-5.53; HGS <36/23 kg OR=3.31 CI95% 2.45-4.46; malnutrition: HGS <27/16 kg OR=4.96 CI95% 1.95-12.58; HGS <36/23 kg OR=6.19 CI95%3.91-9.81) and severe sarcopenia (risk of malnutrition: HGS <27/16 kg OR=1.80 CI95% 1.23-2.64; HGS <36/23 kg OR=2.45 CI95% 1.89-3.17; malnutrition: HGS <27/16 kg OR=6.45 CI95% 4.18-9.94; HGS <36/23 kg OR OR=11.23 CI95% 7.90-15.96), while being female (HGS <27/16 kg OR=0.42 CI95% 0.24-0.73; HGS <36/23 kg OR=0.53 CI95% 0.38-0.75) reduces the odds of having sarcopenia at both cutoff points. **Conclusion:** Adopting higher HGS cutoff points to define weakness, the prevalence of probable sarcopenia and sarcopenia quadrupled, while the prevalence of severe sarcopenia doubled. The factors associated with sarcopenia states are similar regardless of the HGS cutoff point adopted. Therefore, use higher cutoff points to identify weakness appears to be better for identifying sarcopenia, allowing the anticipation of interventions that prevent adverse health outcomes as a consequence of this disease.

Keywords: Sarcopenia, handgrip strength, prevalence, associated factors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etiologia multifatorial da sarcopenia.....	19
Figura 2 - Algoritmo para rastreio de sarcopenia sugerido pelo <i>EWGSOP</i> em 2010.	28
Figura 3 - Algoritmo para rastreio de sarcopenia sugerido pelo <i>EWGSOP</i> em 2019.	29
Figura 4 - Desenho completo das ondas e cortes do Estudo ELSI-Brasil.	38
Figura 5 - Fluxograma da amostra deste estudo.	40
Figura 6 - Prevalência (%) e intervalo de confiança (95%) de sarcopenia de acordo com o ponto de corte da FPM para definir fraqueza <27 e <16 kg e com ponto de corte da FPM <36 e <23 kg no Brasil, 2015-2016. Prevalência calculada considerando o peso da amostra.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características sociodemográficas, comportamentais, clínicas e antropométricas de 7.065 participantes do Estudo ELSI-Brasil, Brasil (2015-2016).....	56
Tabela 2 - Prevalência (%) e intervalo de confiança (95%) de sarcopenia com pontos de corte da FPM para definir fraqueza <27 e <16 kg e com ponto de corte <36 e <23 kg, por faixa etária no Brasil, 2015-2016 (n = 7.065).	59
Tabela 3 - Fatores associados aos diferentes constructos de sarcopenia entre participantes do estudo ELSI-Brasil, Brasil, 2015-2016 (n = 7.065).....	62

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ABVD - Atividades básicas de vida diária

AIVD - Atividades instrumentais de vida diária

ATP - Adenosina trifosfato

AVC - Acidente vascular cerebral

AWGS - *Asian Working Group for Sarcopenia*

BIA - *Bio-Resistance Body Composition Analyzer*

CART - *Classification and Regression Tree*

CID-10 - Classificação Internacional de Doenças

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DHEA - Dehidroepiandrosterona

DPOC - Doença pulmonar obstrutiva crônica

DXA - *Dual-energy X-ray absorptiometry*

ELSA - *English Longitudinal Study of Ageing*

ELSI-Brasil - Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros

ERO - Espécies reativas de oxigênio

ESPEN - *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*

EuGMS - *European Union Geriatric Medicine Society*

EWGSOP - *European Working Group on Sarcopenia in Older People I*

EWGSOP2 - *European Working Group on Sarcopenia in Older People II*

FIBRA - Fragilidade em Idosos Brasileiros

FNIH - *Foundation for the National Institutes of Health*

GH - Hormônio de crescimento

HRS - *Health and Retirement Study*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGF-1 - Hormônio de crescimento semelhante à insulina 1

IL-6 - Interleucina 6

IMC - Índice de massa corporal

IMMEA - Índice de massa muscular esquelética apendicular

IMME - Índice de massa muscular esquelética

InCHIANTI - *Invecchiare in Chianti Study*

InterCoLAgeing - *International Collaboration of Longitudinal Studies of Ageing*

IPAQ - *International Physical Activity Questionnaire*

IWGS – *International Working Group on Sarcopenia*

LR- - *Likelihood ratio negative*

LR+ - *Likelihood ratio positive*

MAN - Mini Avaliação Nutricional

MMA - Massa magra apendicular

MMII – Membros inferiores

mtDNA - DNA mitocondrial do músculo

PTH - Hormônio da paratireoide

ROC - *Receiver operating characteristic*

SABE - Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento

SARC-F - *Strength, Assistance in walking, Rise from a chair, Climb stairs, and Falls*

SDOC - *Sarcopenia Definitions and Outcomes Consortium*

SIG - *Special Interest Groups*

SPPB - *Short Physical Performance Battery*

TNF α - Fator de necrose tumoral alfa

VM - Velocidade de marcha

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 SARCOPENIA – FISIOPATOLOGIA	18
1.2 DIAGNÓSTICO DE SARCOPENIA	22
1.3 DEFINIÇÃO DE PONTOS DE CORTE PARA FORÇA MUSCULAR	30
2 OBJETIVO	36
3 MÉTODOS	37
3.1 ESTUDO ELSI-BRASIL	37
3.2 TIPO DE ESTUDO	39
3.3 AMOSTRA	39
3.4 VARIÁVEIS DE EXPOSIÇÃO	40
3.4.1 Variáveis sociodemográficas	40
3.4.2 Variáveis comportamentais	41
3.4.3 Variáveis clínicas	41
3.5 VARIÁVEL DE DESFECHO - SARCOPENIA	42
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	44
4 RESULTADOS	46
4.1 ESTUDO	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
6 REFERÊNCIAS	81

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi realizada de acordo com as normas do Programa de Pós-Graduação em Gerontologia (PPGGero) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sendo desenvolvida no Laboratório de Estudos em Epidemiologia e Envelhecimento (LEPEN), sediado no Departamento de Gerontologia da mesma Universidade.

Este trabalho está inserido na seguinte linha de pesquisa do orientador: “Envelhecimento Musculoesquelético: seus impactos metabólicos, funcionais e mecanismos de reabilitação”, como também na linha de pesquisa do PPGGero: “Saúde, Biologia e Envelhecimento”.

O LEPEN é financiado pelo CNPQ (Processos Número 303577/2020-7 e 303981/2017-2) e pela FAPESP (Projeto Jovem Pesquisador sob o Processo Número 2018/13917-3), sendo sediado neste laboratório o *International Collaboration of Longitudinal Studies of Ageing (InterCoLAgeing)*, um consórcio internacional de estudos longitudinais envolvendo o Estudo ELSI-Brasil (Estudo Longitudinal da Saúde e Bem Estar dos Idosos Brasileiros), o *ELSA Study (English Longitudinal Study of Ageing)*, e o *MHAS Study (Mexican Health and Aging Study)*. O *InterCoLAgeing*, coordenado pelo orientador da presente dissertação, tem por objetivo unir esforços numa colaboração internacional envolvendo estudos longitudinais.

Para a realização deste estudo, desenvolvido durante o mestrado, foram utilizados dados do Estudo ELSI-Brasil. O presente trabalho comparou a prevalência e os fatores associados à sarcopenia no Brasil, definida pelo *EWGSOP2*, em indivíduos com 50 anos ou mais, e tendo a definição de fraqueza muscular estabelecida pelos pontos de corte para força de preensão manual <27 kg para homens e <16 kg para mulheres ou <36 kg para homens e <23 kg para mulheres.

Os resultados desta dissertação mostraram que os fatores associados à sarcopenia são semelhantes quando se usam os dois pontos de corte diferentes para força de preensão manual. Entretanto, é identificada maior prevalência da doença quando se usam pontos de corte mais altos para definir fraqueza, indicando que esses pontos de corte poderiam ser capazes de identificar a sarcopenia precocemente.

Lista de referências de artigos (publicados, submetidos ou em fase de submissão), patentes, eventos/resumos, prêmios, participação em projetos de pesquisa e extensão ou outros produtos desenvolvidos pela aluna durante o mestrado:

1. Produções científicas:

1.1 Artigo publicado em anais de congresso:

MARTINS, A. N. E.; MODESTO, B. G.; LIMA, S. S.; ZANON, C. J. e VAROTO, V. A. Gestão do cuidado intersetorial e interdisciplinar na atenção domiciliar à pessoa idosa: um ensaio teórico. O artigo produzido na disciplina “Gestão Organizacional em Gerontologia” foi publicado nos anais do XXIX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, realizado de 09 a 11 de novembro de 2022, no campus da UNESP, na cidade de Bauru-SP.

1.2 Artigo submetido para publicação:

LIMA, S. S.; NEVES, E. J.; GRAMANY-SAY, K.; GOMES, G. A. O.; TAKIMOTO, T. L. O.; JACOMASSI, D. G. Programas brasileiros para pessoas idosas que vivem com doença de Alzheimer: uma revisão integrativa. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*. O artigo é fruto da disciplina “Saúde, Envelhecimento e Funcionalidade”.

2. Participação em eventos científicos:

- Semana de Pesquisa em Gerontologia da UFSCar. Universidade Federal de São Carlos, UFSCar (2022).
- Curso *online*: Bem-vindo ao Espanhol – Nível A1. Programa Rede Andifes Idiomas sem Fronteiras da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS (2023).
- I WEBNÁRIO DA ABRAFIGE - "Incontinência urinária no idoso com demência: o que podemos fazer?". Associação Brasileira de Fisioterapia em Gerontologia, ABRAFIGE (2023).
- II WEBNÁRIO DA ABRAFIGE - "Osteoporose e fraturas na coluna: o que se deve ou não fazer". Associação Brasileira de Fisioterapia em Gerontologia, ABRAFIGE (2023).
- Semana de Pesquisa em Gerontologia da UFSCar. Universidade Federal de São Carlos, UFSCar (2023).

- II Congresso de Nutrição Esportiva da Associação Brasileira de Nutrição Esportiva (ABNE). Associação Brasileira de Nutrição Esportiva (ABNE), São Paulo (2023).
- Curso *online*: Modelos de Regressão Aplicados à Epidemiologia. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, USP (2024).

3. Participação de comitê avaliador em reunião científica no país

A aluna participou do evento "Semana de Pesquisa em Gerontologia da UFSCar", ocorrido nos dias 22 e 23 de setembro de 2022, na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em São Carlos/SP, na qualidade de membro da comissão avaliadora de trabalhos científicos.

A aluna participou do evento "Semana de Pesquisa em Gerontologia da UFSCar", ocorrido no dia 23 de agosto de 2023, na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em São Carlos/SP, na qualidade de membro da comissão avaliadora de trabalhos científicos.

4. Participação em projetos de pesquisa:

A aluna é integrante do *InterCoLAgeing*, um consórcio de estudos longitudinais de múltiplas coortes envolvendo o Estudo ELSI-Brasil (Estudo Longitudinal da Saúde e Bem Estar dos Idosos Brasileiros), o *ELSA Study* (*English Longitudinal Study of Ageing*) e o *MHAS Study* (*Mexican Health and Aging Study*).

5. Disciplinas cursadas durante o mestrado:

As disciplinas cursadas totalizaram 60 créditos, 25 a mais que a quantidade mínima exigida pelo PPGGero, sendo todas avaliadas com conceito A. São elas: Fundamentos Teóricos da Gerontologia (2022); Métodos de Pesquisa Aplicados à Gerontologia (2022); Bioestatística (2022); Saúde, Envelhecimento e Funcionalidade (2022); Seminários Avançados de Pesquisa em Gerontologia (2022); Tópicos em Saúde, Biologia e Envelhecimento: Análises de Dados Epidemiológicos (2023) e Capacitação para docência no Ensino Superior 1 (2023).

Link do currículo Lattes e ORCID

Currículo Lattes disponível em: <http://lattes.cnpq.br/9158807081919189>

ORCID disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-0215-4746>

Breve descrição da dissertação para o público leigo:

A sarcopenia é uma doença muscular caracterizada pela perda acelerada de massa e função muscular relacionada à idade. Quando se utilizam pontos de corte de força de preensão manual mais altos para diagnosticar a sarcopenia, encontramos uma maior prevalência da doença em adultos mais velhos da comunidade. Os pontos de corte mais altos poderiam detectar precocemente a sarcopenia, permitindo intervenções preventivas que evitem incapacidade, quedas e morte.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Sarcopenia – Fisiopatologia

Uma das maiores conquistas da humanidade é a possibilidade de se viver por mais tempo. Esse progresso se deve ao desenvolvimento social e econômico, bem como aos avanços na saúde, principalmente naquelas áreas que repercutiram na redução das taxas de mortalidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020a). Em 2020, a população mundial com mais de 60 anos compreendia um pouco mais de 1 bilhão de pessoas e espera-se que, em 2050, o número de pessoas idosas chegue a 2,1 bilhão (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020b). Enquanto muitos países de alta renda apresentam populações idosas consideráveis, países de baixa e média renda permanecem relativamente jovens. Entretanto, espera-se que estes últimos envelheçam de forma acelerada nas próximas décadas (MAJMUNDAR et al., 2018).

Concomitantemente ao envelhecimento populacional, algumas condições de saúde se tornaram mais frequentes entre pessoas idosas (MAJMUNDAR et al., 2018). Entre estas condições está a sarcopenia, que é uma doença muscular, progressiva e generalizada que envolve a perda acelerada de massa e função muscular (ANKER; MORLEY; VON HAEHLING, 2016; CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019). A sarcopenia gera ônus pessoal, social e financeiro, pois está associada ao maior risco de quedas, incapacidade funcional, distúrbios de mobilidade, baixa qualidade de vida, perda de independência, institucionalização, hospitalização, maiores gastos durante a internação e morte (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Identificar e tratar a sarcopenia é fundamental para prevenção e diminuição dos desfechos negativos a ela associados. Entretanto, a falta de um consenso operacional para diagnosticá-la dificulta sua detecção em diversos cenários (BIJLSMA et al., 2012). De acordo com a meta-análise de Petermann-Rocha et al. (2022), a prevalência global de sarcopenia varia entre 10% e 27% entre pessoas idosas (≥ 60 anos) quando esta é definida pelo *International Working Group on Sarcopenia (IWGS)* (FIELDING et al., 2011), *European Working Group on Sarcopenia in Older People 1 (EWGSOP1)* (CRUZ-JENTOFT et al., 2010), *European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2)* (CRUZ-JENTOFT et al., 2019), *Foundation for the National Institutes of Health (FNIH)* (STUDENSKI et al., 2014), *Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)* (CHEN et al., 2014) ou somente pela massa muscular diminuída (BAUMGARTNER et al., 1998; NEWMAN et al., 2003). Quando definidas pelo *EWGSOP2*, a prevalência de provável sarcopenia na comunidade varia de 0,8 a 73% e a

prevalência de sarcopenia grave varia de 0 a 3.8% entre adultos mais velhos (idade acima de 50 anos) (CHEW et al., 2020; FRANZON et al., 2019; MESINOVIC et al., 2019; PANG et al., 2021; SCOTT et al., 2019; SPEXOTO et al., 2022).

A sarcopenia tem uma etiologia multifatorial ainda não totalmente compreendida (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019). Dentre os fatores de risco e mecanismos conhecidos que contribuem para o desenvolvimento da sarcopenia são incluídos aspectos comportamentais, de estilo de vida, adaptações neuromusculares, mudanças hormonais e de níveis de citocinas relacionadas ao envelhecimento (FIELDING et al., 2011; ROLLAND et al., 2008). A etiologia multifatorial da sarcopenia está exemplificada na **Figura 1**:

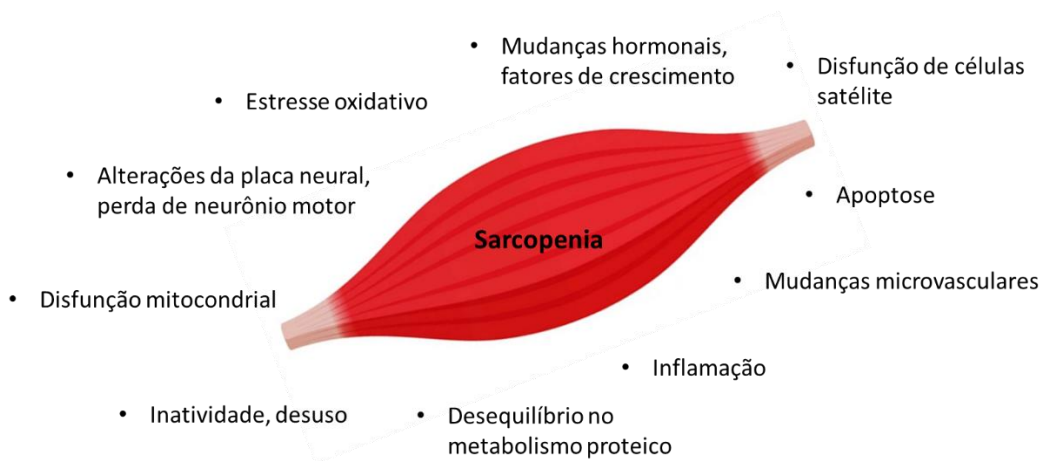


Figura 1 - Etiologia multifatorial da sarcopenia.

Fonte: Adaptado e traduzido de Cruz-Jentoft; Sayer (2019).

Entre os fatores comportamentais, a inatividade física contribui significativamente para a perda de massa e força muscular em qualquer idade. Estudos indicam que a inatividade resulta em diminuição da força muscular antes do declínio da massa, sendo que esta fraqueza resulta em baixos níveis de atividade física, com consequente perda de massa e força muscular (ROLLAND et al., 2008). A realização de atividade física já tem sido constatada como protetiva para a sarcopenia. O treino resistido para pessoas idosas tem mostrado melhoras para força, massa e qualidade muscular, aumentando a síntese de proteínas miofibrilares, melhorando a adaptação neuronal (inervação e padrão de ativação) bem como aumentando o número e área transversa das fibras musculares esqueléticas (LANG et al., 2010; ROLLAND et al., 2008; SAYER et al., 2013).

A ingestão de nutrientes representa papel significativo no desenvolvimento da sarcopenia, pois a síntese de proteínas musculares é estimulada diretamente pelo consumo de

aminoácidos. Pessoas idosas apresentam uma síntese de proteínas miofibrilares diminuída em resposta ao baixo a moderado consumo de proteínas, que parece ter uma influência importante na progressão da sarcopenia (CANNATARO et al., 2021). Em pessoas idosas também ocorre maior extração esplâncnica de aminoácidos da dieta, impactando na entrega de aminoácidos ao músculo esquelético periférico (ROLLAND et al., 2008). Embora se saiba pouco sobre a potencial contribuição da rarefação capilar ou hipoperfusão capilar para a sarcopenia, uma rede microvascular adequada é necessária para a entrega de nutrientes e hormônios (anabólicos), assim como para o fornecimento de oxigênio e remoção de calor e metabólitos do tecido musculoesquelético (LARS LARSSON et al., 2019).

A contribuição neuromuscular para sarcopenia envolve um processo de denervação e reinervação de fibras neuromusculares observado no envelhecimento (ROLLAND et al., 2008). O tecido musculoesquelético possui unidades motoras lentas, caracterizadas por menor número de fibras, predominantemente do tipo I, e que geram energia de forma mais lenta; e existem as unidades motoras rápidas, caracterizadas por maior número de fibras, predominantemente do tipo II, que geram energia em maior velocidade e maior força que as unidades motoras lentas (LANG et al., 2010). Com o avanço da idade, ocorre perda de unidades motoras lentas e rápidas, sendo esta perda acentuada para as unidades motoras rápidas (LANG et al., 2010; ROLLAND et al., 2008).

Como consequência, as unidades motoras remanescentes são sobrecarregadas, pois passam a capturar as fibras denervadas, mudando o tipo de fibra muscular para o tipo da fibra da unidade motora. Assim, ocorre com o envelhecimento uma conversão em rede de fibras tipo II em fibras tipo I, pois as fibras do tipo II são recrutadas para unidades motoras mais lentas (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019; LANG et al., 2010; ROLLAND et al., 2008). Este processo resulta em diminuição da força muscular e da ação muscular coordenada (LANG et al., 2010; ROLLAND et al., 2008).

Nesse contexto, as células satélites, que são células-tronco miogênicas que podem se diferenciar em novas fibras musculares e em novas células satélites durante o processo de regeneração, tem o seu número e habilidade de recrutamento diminuídas (ROLLAND et al., 2008). As células satélites podem expressar fenótipos adipócíticos ou miocíticos e estudos indicam que com o envelhecimento a expressão do fenótipo adipocítico aumenta (LANG et al., 2010).

As alterações do sistema nervoso, tanto central e periférico, relacionadas ao envelhecimento e que contribuem para a sarcopenia são: redução do número de motoneurônios alfa na medula espinhal (principalmente os de unidades motoras rápidas), perda de fibras

nervosas periféricas, alterações das bainhas de mielina e mudanças da junção neuromuscular, sendo observadas redução do número dessas junções, aumento das áreas terminais das junções, redução do número de vesículas sinápticas, aumento da quantidade de neurotransmissores liberados e aumento das ramificações dos axônios terminais (LANG et al., 2010).

Diversas alterações na função endócrina parecem favorecer a sarcopenia. O ganho de peso que ocorre frequentemente na meia idade é geralmente acompanhado por aumento de massa gorda intramiocelular associada ao aumento do risco de resistência à insulina, que resulta em declínio da ação anabólica da mesma (ROLLAND et al., 2008). A deposição de lipídeo intramiocelular é frequentemente resultado da capacidade oxidativa reduzida das fibras musculares com o envelhecimento (LANG et al., 2010). A presença de infiltrado muscular e o excesso de ácidos graxos nas fibras musculares interferem na sinalização normal celular, impactando na contratilidade, recrutamento de unidades motoras e diminuição do metabolismo muscular (ROLLAND et al., 2008).

Outros hormônios anabólicos que estão reduzidos com o envelhecimento e contribuem para o desenvolvimento da sarcopenia são a dehidroepiandrosterona (DHEA), vitamina D, estrogênio, testosterona, hormônio de crescimento (GH) e o hormônio de crescimento semelhante à insulina 1 (IGF-1), sendo este último responsável pela ativação da proliferação e diferenciação de células satélite, pelo aumento da síntese de proteínas nas fibras existentes e pelo bom funcionamento da célula muscular e dos motoneurônios (LANG et al., 2010; MUSCARITOLI et al., 2010; ROLLAND et al., 2008).

O envelhecimento também é acompanhado por um aumento gradual e crônico de citocinas pró-inflamatórias, resultante do aumento de massa gorda, redução dos níveis de hormônios sexuais e pela presença de doenças crônicas inflamatórias, que contribuem para a aceleração da degradação da célula muscular e diminuição da síntese de proteínas musculares (LANG et al., 2010; ROLLAND et al., 2008). Entre essas citocinas estão a interleucina 6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF α), reguladores da via ubiquitina-protease. A via ubiquitina-protease é o mecanismo mais importante para a degradação das células musculares esqueléticas e a ativação dessa via tem como consequência diminuição da produção de IGF-1 (LANG et al., 2010; MUSCARITOLI et al., 2010; ROLLAND et al., 2008).

O metabolismo oxidativo gera espécies reativas de oxigênio (ERO), que também regulam a via ubiquitina-protease e são conhecidos por se acumularem ao longo do tempo, alterando e danificando as mitocôndrias e sequências de DNA (LANG et al., 2010; MUSCARITOLI et al., 2010). As mitocôndrias produzem ERO e, por isso, estão sujeitas as alterações estruturais e de seu DNA (mtDNA). O dano cumulativo do mtDNA pode resultar em

redução da taxa metabólica da síntese de proteína da célula muscular, redução da síntese de ATP, morte de fibras musculares (apoptose) e a perda de massa muscular (ROLLAND et al., 2008).

A apoptose tem sido reconhecida como um mecanismo final comum para a perda muscular na sarcopenia, com múltiplos agentes contribuindo para esse fim. Duas vias para apoptose foram descritas: a via caspase-dependente, caracterizada por uma cascata de fatores ativada em ordem sequencial para determinar a morte celular; e a via caspase-independente, onde as mitocôndrias são os componentes determinantes para a regulação e indução da apoptose. O estresse oxidativo, baixos níveis de fatores de crescimento e imobilização completa contribuem para a apoptose pelas duas vias (ROLLAND et al., 2008).

Além dessas alterações relacionadas ao envelhecimento, diferentes fatores foram identificados como contribuintes para o desenvolvimento da sarcopenia. Entre os fatores sociodemográficos, aqueles que contribuem para maior chance de sarcopenia são a idade avançada, estado civil (solteiro, divorciado ou viúvo), baixa renda e a incapacidade para realizar atividades de vida diária (ALEXANDRE et al., 2014; GAO et al., 2021). Os fatores comportamentais que contribuem para maior chance de sarcopenia são o tabagismo, inatividade física, desnutrição ou risco de desnutrição, estar com baixo peso, a longa e a curta duração do sono e viver sozinho (GAO et al., 2021). Entre os fatores relacionados à doenças, foram associados à sarcopenia o diabetes, comprometimento cognitivo, doenças cardíacas, doenças respiratórias, osteopenia ou osteoporose, osteoartrite, depressão, quedas, anorexia, anemia e acidente vascular cerebral (AVC) (GAO et al., 2021; LI; YUE; LIU, 2020).

1.2 Diagnóstico de sarcopenia

Até o momento, não existe um diagnóstico universalmente aceito para definir a sarcopenia. Entretanto, há uma concordância de que o diagnóstico envolve função prejudicada (baixa força muscular) e dano estrutural do músculo (baixa massa ou alteração da arquitetura e composição muscular) (SANCHEZ-RODRIGUEZ; MARCO; CRUZ-JENTOFT, 2020). O termo sarcopenia, de origem grega (*sarx*: carne e *penia*: perda), foi utilizado pela primeira vez em 1988, por Irving Rosenberg, para descrever o declínio da massa muscular e perda de função associada à idade (ROSENBERG, 1997). A definição deste termo foi um marco importante para a comunidade científica reconhecer esta condição e buscar melhor entendê-la (BIJLSMA

et al., 2012; ROSENBERG, 1997). Desde então, a definição e a forma de diagnosticar a sarcopenia passaram por diversas versões ao longo dos anos.

Aproximadamente 10 anos após a definição do termo, Baumgartner et al. (1998) sugeriram o primeiro método para definir a prevalência de sarcopenia, caracterizado pela massa muscular ajustada pela altura, com o intuito de minimizar as diferenças por sexo e etnia. O índice de massa muscular esquelética apendicular (IMMEA) foi calculado pela massa magra apendicular (MMA) dividida pela altura ao quadrado ($MMA/altura^2$). A MMA é a soma da massa dos membros superiores e inferiores, que foi medida pelo *Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)* ou estimada por uma equação preditiva validada no estudo. Foram considerados sarcopênicos aqueles com IMMEA menor que dois desvios padrão abaixo da média de uma população jovem e saudável (7.26 kg/m² para homens e 5.45 kg/m² para mulheres). Neste estudo transversal, a sarcopenia foi associada à incapacidade para atividades instrumentais de vida diária (AIVDs) independentemente da idade, etnia, renda, obesidade, comorbidade, consumo de álcool, tabagismo e nível de atividade física.

Janssen, Heymsfield e Ross (2002) também definiram a sarcopenia a partir de uma medida de massa musculoesquelética relativa, porém o índice de massa musculoesquelética proposto por eles é descrito pela massa muscular/massa corporal x 100, com o resultado demonstrado em porcentagem. A massa muscular foi avaliada pela *Bio-Resistance Body Composition Analyzer (BIA)*. Os autores classificaram a pessoa idosa com massa musculoesquelética normal quando o IMMEA era > -1 desvio padrão da média de massa muscular de jovens adultos, com sarcopenia classe I (moderada) quando o IMMEA estava entre -1 a -2 desvios padrão, e com sarcopenia classe II (grave) quando o IMMEA estava <-2 desvios padrão. Neste estudo transversal, independentemente de idade, raça, índice de massa corporal (IMC), comportamentos de saúde e comorbidades, as classes de sarcopenia (I e II) foram associadas à maior chance de comprometimento funcional e incapacidade física, sendo maior o comprometimento em mulheres com sarcopenia classe II.

Em novo estudo transversal, Janssen et al. (2004) diagnosticaram sarcopenia ainda pelo índice de massa musculoesquelética ajustado, porém, objetivaram definir um ponto de corte para massa que se associava ao maior risco de incapacidade. Os estudos anteriores até então definiam de forma arbitrária o ponto de corte para massa, sem considerar a associação com um desfecho negativo para definição de um ponto de corte adequado. A *BIA* foi usada para estimar a massa muscular do corpo inteiro, que desta vez foi normalizada pela altura ao quadrado ($massa\ muscular/altura^2$). A análise por *Receiver Operating Characteristic (ROC)* foi utilizada para desenvolver pontos de corte músculoesqueléticos associados à incapacidade física, sendo

identificado para mulheres o corte $\leq 6.75 \text{ kg/m}^2$ para moderado risco, e o valor $\leq 5.75 \text{ kg/m}^2$ para alto risco; para homens o índice $\leq 10.75 \text{ kg/m}^2$ indicou moderado risco e o corte $\leq 8.50 \text{ kg/m}^2$ foi selecionado como alto risco. No modelo ajustado por idade, raça, comportamentos de saúde, comorbidade e gordura corporal, apenas o ponto de corte moderado em mulheres não foi associado à incapacidade.

Sob outra perspectiva, Newman et al. (2003) buscaram ajustar o índice de massa musculoesquelética não só pela altura, mas pela massa gorda também, propondo que indivíduos obesos podem não parecer sarcopênicos, mesmo que sua massa muscular seja inadequada para seu tamanho e função física. Com intuito de comparar o ajuste da massa realizado por eles com o de Baumgartner et al. (1998), a massa muscular analisada pelo *DXA* foi ajustada de duas formas: pela altura ($\text{MMA}/\text{altura}^2$), definidos pontos de corte para sarcopenia pelo percentil 20 da amostra de acordo com o sexo (7.23 kg/m^2 para homens e 5.67 kg/m^2 para mulheres); e pela massa gorda, de forma que a regressão linear foi utilizada para modelar a relação entre MMA na altura e massa gorda, e definidos pontos de corte para sarcopenia a partir do percentil 20 da distribuição dos resíduos da regressão (-2.29 para homens e -1.73 para mulheres). Em análise transversal, no modelo ajustado por idade, raça, tabagismo, etilismo, comorbidade e nível de atividade física, houve associação entre sarcopenia e função física prejudicada, sendo esta associação maior quando era aplicada a análise por resíduos (entre mulheres não houve associação pelo ajuste somente pela altura).

Anos mais tarde, Delmonico et al. (2007) replicaram o mesmo método do estudo de Newman et al. (2003) para avaliar a sarcopenia, pela massa muscular ajustada pela altura ou pelo método de resíduos. Entretanto, neste estudo foi realizada uma análise de cinco anos de acompanhamento e os desfechos foram a incidência de limitação da função de membros inferiores (MMII), definida pela dificuldade para caminhar um quarto de milha ou subir 10 degraus sem descansar; ou o escore da função física medida pelo *Short Physical Performance Battery (SPPB)*, com pontuação possível de 12 pontos. Os autores concluíram em seu estudo que o método de resíduos parece definir com mais precisão a sarcopenia que o método $\text{MMA}/\text{altura}^2$, especialmente em mulheres. Contudo, somente mulheres classificadas como sarcopênicas pelo método de resíduos apresentaram maior incidência de limitação de função de MMII no modelo ajustado por idade, raça, comorbidade, escore basal da performance de MMII e hospitalização. Ademais houve associação, nas mulheres, entre sarcopenia e pior escore de performance física na linha de base e nos seis anos de acompanhamento, pelo modelo ajustado por idade, raça e uso de álcool.

Diferentemente dos estudos anteriores, Lauretani et al. (2003) consideraram não apenas a massa muscular para definir a sarcopenia, mas também a função muscular, explorando em estudo transversal quatro formas diferentes para definir a sarcopenia. A sarcopenia foi definida pelo torque extensor de joelho, medido por dinamometria, ou pela força de preensão manual, também por dinamometria, ou pela potência muscular dos membros inferiores, medida pela extensão unipodal (valores ajustados por peso), ou ainda pela área transversal do músculo da panturrilha, avaliada pela tomografia computadorizada quantitativa periférica da perna. Os autores analisaram curvas *ROC* para cada parâmetro muscular, usando como referência duas definições de mobilidade ruim: incapacidade de andar sem dificuldade 1 km sem desenvolver sintomas e pela velocidade de marcha em 4 metros (<0.8 m/s). Considerando os pontos de corte ideais identificados, a potência muscular de membros inferiores não foi melhor do que o torque de extensão do joelho ou a força de preensão manual na identificação precoce de mobilidade diminuída (modelo ajustado pela idade). Os autores sugeriram que esses achados deveriam ser complementares à medida de massa muscular e ainda propuseram que a força de preensão manual (<30 kg para homens e <20 kg para mulheres) fosse utilizada para rastreio, considerando que é uma medida confiável, fácil e rápida de ser aplicada.

Por volta de 2010, cerca de 20 anos após a definição do termo sarcopenia, a pesquisa sobre esta condição aumentava, assim como a relevância de se incluir a função muscular no diagnóstico de sarcopenia (SANCHEZ-RODRIGUEZ; MARCO; CRUZ-JENTOFT, 2020). Já se entendia melhor as consequências negativas da sarcopenia, mas a forma de diagnosticá-la ainda não tinha um consenso amplamente aceito, nem havia diretrizes claras para seu tratamento. Dessa forma, várias iniciativas internacionais surgiram nesta época com o intuito de definir a sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2010; FIELDING et al., 2011; MORLEY et al., 2010; MUSCARITOLI et al., 2010).

Uma dessas iniciativas foi pela ação conjunta do *Special Interest Groups (SIG)* “*cachexia-anorexia in chronic wasting diseases*” e “*nutrition in geriatrics*” da *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)*, que culminou na definição de sarcopenia pela presença combinada de dois critérios: a baixa massa muscular e a baixa *performance* física (MUSCARITOLI et al., 2010). A baixa massa seria definida por valores menores que dois desvios padrão abaixo da média de adultos jovens do mesmo sexo e origem étnica e a baixa *performance* seria estabelecida pela velocidade de marcha (VM) inferior a 0.8 m/s no teste de caminhada de 4 m. Os autores ainda sugeriram que os dados dos indivíduos com 18 a 39 anos da população do 3º *NHANES* (JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002) podiam ser usados como referência para a massa. Ademais, o teste de VM poderia ser substituído por

um dos testes funcionais da avaliação geriátrica abrangente (MUSCARITOLI et al., 2010). Neste consenso os pontos de corte para massa muscular não foram bem estabelecidos e não houve indicações de que instrumento utilizar para avaliá-la.

Em 2011 foi publicado um consenso de sarcopenia pelo *International Working Group on Sarcopenia (IWGS)* (FIELDING et al., 2011), que além de definir a sarcopenia pela perda de massa e função muscular esquelética associada à idade, a caracterizava como uma síndrome complexa associada à perda de massa muscular isoladamente ou em conjunto com o aumento da massa gorda. Este consenso propunha que a sarcopenia fosse avaliada nas seguintes condições: presença de função física diminuída (ou fraqueza); em pacientes não ambulatoriais; que não conseguissem se levantar da cadeira sem ajuda, ou que apresentassem VM habitual em $4\text{ m} < 1.0\text{ m/s}$. Após estas constatações, a massa muscular deveria ser mensurada por meio de *DXA*. O diagnóstico de sarcopenia baseou-se na baixa massa livre de gordura (apendicular ou corpo inteiro) em combinação com *performance* física ruim. Sugeriu-se que a massa magra fosse ajustada pela altura ao quadrado. A sarcopenia seria então diagnosticada quando a massa magra fosse menor que os valores do percentil 20% para jovens adultos saudáveis, sendo recomendados os pontos de corte de Baumgartner et al. (1998) quando fosse mensurada a massa muscular apendicular. Neste consenso os critérios para definir a *performance* física ruim foram um pouco vagos e propor apenas o *DXA* para avaliar a massa entre os indivíduos poderia ser um complicador em alguns ambientes.

Posteriormente, no mesmo ano, a *Society of Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders* (MORLEY et al., 2011) propôs a “sarcopenia com mobilidade limitada”, sendo escolhido este termo para representar pessoas com necessidade evidente de intervenções terapêuticas. A sarcopenia com mobilidade limitada foi definida pela perda muscular e *performance* física ruim, sendo caracterizada como uma síndrome, assim como o consenso anterior havia estipulado. A perda de massa apendicular magra foi definida pelo corte de dois desvios padrão abaixo da média de pessoas saudáveis (20 a 30 anos) do mesmo grupo étnico e a massa deveria ser corrigida pela altura ao quadrado. A *performance* física ruim foi determinada por $VM \leq 1.0\text{ m/s}$ ou distância percorrida menor que 400 m durante o teste de caminhada de 6 minutos. Os autores trouxeram no consenso os métodos disponíveis para avaliar a massa, comparando cada um deles e propondo possíveis pontos de corte para *DXA*, tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassom e *BIA*.

Observa-se que os três consensos anteriores definiram a sarcopenia pela presença de *performance* física ruim e baixa massa muscular, com variações apenas na forma de avaliar esses critérios (FIELDING et al., 2011; MORLEY et al., 2011; MUSCARITOLI et al., 2010).

Entretanto, o consenso que foi publicado na mesma época e repercutiu em maior impacto (maior número de citações), propôs uma forma diferente das demais para diagnosticar a sarcopenia. Este consenso foi um esforço conjunto da *European Union (EU) Geriatric Medicine Society (EuGMS)* com a *ESPEN*, o *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)* (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

O *EWGSOP1* definiu a sarcopenia como uma síndrome caracterizada por perda progressiva e generalizada de massa e força muscular. Este consenso sugeriu para o diagnóstico de sarcopenia a documentação da baixa massa muscular, acompanhada pela baixa força ou baixa *performance* física. Essa indentificação foi sugerida, pois a definição de sarcopenia apenas pela massa muscular era muito restrita e poderia ter valores clínicos limitados, uma vez que a relação entre massa e força muscular não é linear e a força não depende exclusivamente da massa muscular. A sarcopenia poderia ser classificada como primária, quando a causa é apenas a idade, ou secundária, quando uma ou mais causas são evidentes (baixo nível de atividade física, presença de doenças e nutrição ruim). Os autores ainda a categorizaram em pré-sarcopenia, indicada pela massa muscular reduzida; sarcopenia, caracterizada pela perda de massa mais a perda de força muscular ou *performance* física diminuída; e a sarcopenia grave, caracterizada pela perda em todos os três componentes (CRUZ-JENTOFT et al., 2010).

Para diagnosticar a sarcopenia o *EWGSOP1* sugeriu de forma precisa diferentes instrumentos e medidas para avaliar cada um dos componentes. Entre outras formas, o método preferido para avaliar a massa muscular foi o *DXA*, tanto na prática clínica quanto na pesquisa; sugeriu-se para a avaliação de força a força de preensão manual, que é uma medida simples, boa, correlacionada com a força de membros inferiores e associada a desfechos clínicos relevantes; e para avaliar a *performance* física sugeriu-se a velocidade de marcha habitual, que é uma medida simples, confiável e que prediz eventos adversos a saúde. Em relação aos pontos de corte para cada parâmetro, o consenso recomendou que eles fossem estabelecidos em dois desvios padrão abaixo da média do valor de referência (jovens adultos saudáveis). O *EWGSOP1* expôs os cortes existentes na literatura até aquele momento para massa muscular para os instrumentos *DXA* e *BIA*; apresentou pontos de corte para força de preensão manual, se destacando <30 kg para homens e <20 kg para mulheres de Lauretani et al. (2003), utilizado amplamente na literatura; e apesar de apresentar outras medidas e pontos de corte para *performance* física, recomendou a velocidade de marcha com ponto de corte ≤ 0.8 m/s (CRUZ-JENTOFT et al., 2010). Baseado na medida de velocidade de marcha, o *EWGSOP1* propôs o seguinte algoritmo para rastrear e avaliar a sarcopenia (**Figura 2**):

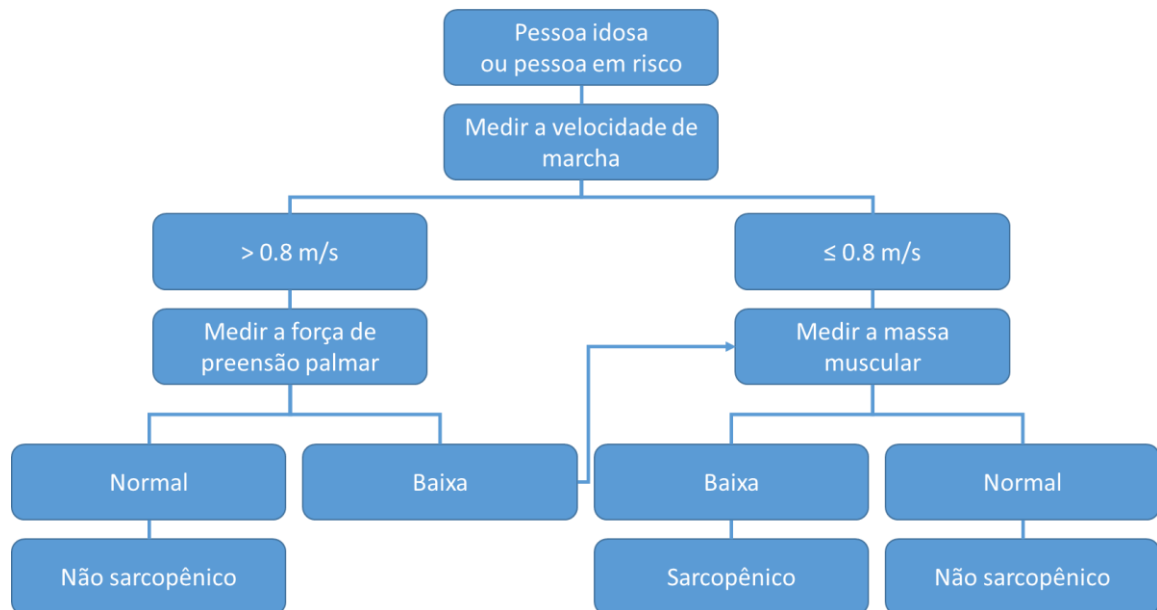


Figura 2 - Algoritmo para rastreamento de sarcopenia sugerido pelo *EWGSOP* em 2010.

Fonte: Adaptado e traduzido de Cruz-Jentoft et al. (2010).

A definição do *EWGSOP1* foi amplamente adotada para o diagnóstico de sarcopenia nos anos subsequentes (PETERMANN-ROCHA et al., 2022), promovendo avanços na identificação e cuidados desta condição. Entretanto, ainda havia lacunas sobre a sarcopenia que precisavam ser exploradas. Deste modo, em 2018 o *EWGSOP* se reuniu novamente (*EWGSOP2*) para refletir sobre as evidências que se acumularam até aquele momento, com a finalidade de identificar critérios mais claros e ferramentas para caracterização da sarcopenia na prática clínica e nas pesquisas, aconselhar pontos de corte para as variáveis medidas e recomendar uma triagem e avaliação atualizadas e de fácil uso na prática (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). A sarcopenia agora é reconhecida formalmente como uma doença com CID-10-Classificação de Diagnóstico (M62.84) (ANKER; MORLEY; VON HAEHLING, 2016), de caráter músculo esquelético, progressiva e generalizada, associada ao maior risco de eventos adversos, como incapacidade física e morte (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

A modificação substancial do *EWGSOP2* ao atualizar a operacionalização da sarcopenia foi colocar a força muscular em primeiro plano no diagnóstico, pois é reconhecido na literatura que esta é melhor que a massa muscular para prever desfechos adversos. A qualidade muscular, indicada neste consenso pelas alterações micro e macroscópicas na arquitetura e composição muscular, e pela função fornecida por unidade de massa muscular, também está comprometida na sarcopenia e, assim como a massa muscular, há limitações tecnológicas para mensurá-la, e por isso são parâmetros iniciais problemáticos para identificação da sarcopenia. A baixa *performance* física, que antes era considerada parte da definição central, foi utilizada em alguns

estudos como desfecho e, nesta versão, passou a indicar gravidade no diagnóstico de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). O algoritmo para identificar a sarcopenia, indicado pela **Figura 3**, sugere um rastreio por suspeita clínica ou pelo instrumento de auto-relato *SARC-F* (MALMSTROM; MORLEY, 2013). Vale ressaltar que o *SARC-F* tem baixa a moderada sensibilidade e alta especificidade, identificando principalmente casos mais graves de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

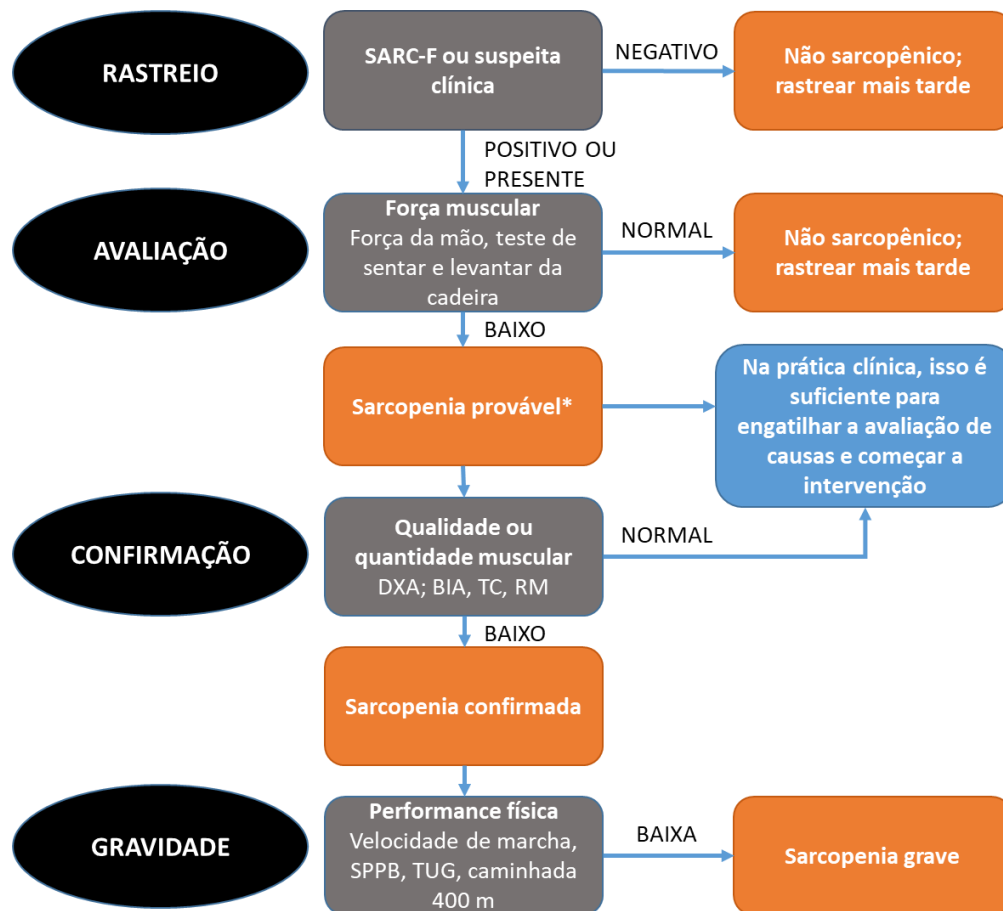


Figura 3 - Algoritmo para rastreio de sarcopenia sugerido pelo *EWGSOP* em 2019.

Fonte: Adaptado e traduzido de Cruz-Jentoft et al. (2019).

O *EWGSOP2* classifica provável sarcopenia quando a força muscular está diminuída, e diagnostica a sarcopenia quando além da força a massa/qualidade muscular também está reduzida. A adição da *performance* física alterada define a sarcopenia grave. Nesta versão, são sugeridos novamente diferentes instrumentos para cada parâmetro, com prós e contras, e são recomendados pontos de corte específicos para cada um deles. As sugestões dos pontos de corte foram calculadas focadas em populações europeias e no uso de referências normativas, com pontos de corte geralmente definidos abaixo de dois desvios padrão em comparação com o valor

médio de referência (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). É sugerido para a força de preensão manual o corte <27 kg para homens e <16 kg para mulheres; para a massa muscular ajustada pela altura (MMA/altura²) são propostos os valores <7 kg/m² para homens e <5.5 kg/m² para mulheres; e o ponto de corte para a velocidade de marcha se manteve em relação ao primeiro consenso, de ≤ 0.8 m/s (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Entre a atualização do *EWGSOP1* para *EWGSOP2*, e até depois da publicação deste último, surgiram outros grupos que também buscaram definir e diagnosticar a sarcopenia. No entanto, estes consensos não produziram o mesmo impacto que os consensos europeus tiveram (BHASIN et al., 2020; STUDENSKI et al., 2014); ou eram consensos focados em características específicas de uma determinada população que não condizem com nosso estudo (CHEN et al., 2014, 2020). Assim como a primeira definição operacional de sarcopenia pelo *EWGSOP1*, a atualização pelo mesmo grupo (*EWGSOP2*) também tem sido amplamente aplicada em pesquisas, e esta é considerada a única definição endossada por uma série de sociedades científicas internacionais para prática clínica e pesquisa (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019).

1.3 Definição de pontos de corte para força muscular

A força muscular representa papel fundamental no diagnóstico atual de sarcopenia pelo *EWGSOP2*, pois este é o parâmetro que inicia o processo de identificação da doença. A forma como a força muscular é avaliada e como é identificada a baixa força determinam o processo diagnóstico. Entre diferentes medidas, a força de preensão manual tem sido utilizada profusamente entre estudos e também na prática clínica, pois esta é uma medida confiável, fácil de ser aplicada e tem sido proposta como um biomarcador do envelhecimento devido sua associação com diversos desfechos clínicos (BOHANNON, 2019). Contudo, não existe um consenso na literatura sobre o melhor ponto de corte para identificar baixa força muscular.

Como já foi citado anteriormente, frequentemente os pontos de corte para determinar a baixa força muscular são derivados de dois desvios padrão (ou dois e meio) abaixo de uma média populacional jovem e saudável, definidos de forma análoga ao ponto de corte da osteoporose (BIJLSMA et al., 2012). O *EWGSOP2* reafirma a recomendação, quando possível, de que seja aplicado este método embasado na referência normativa do ambiente do estudo (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Diversos estudos replicaram este método para estabelecer um ponto de corte para força (PAL et al., 2020; RAMIREZ et al., 2022; RODRÍGUEZ-GARCÍA

et al., 2018) e alguns buscaram identificar associações entre os cortes encontrados com diferentes desfechos adversos à saúde (BOSHNJAKU et al., 2022; HUEMER et al., 2023; SUI et al., 2022; TESSIER et al., 2019).

Diante da inviabilidade deste método, o *EWGSOP2* propõe pontos de corte para força de preensão manual estabelecidos de acordo com dois e meio desvios padrão abaixo da média normativa da Grã-Bretanha (DODDS et al., 2014). Contudo, é relevante destacar que esses pontos de corte não foram associados a um desfecho negativo específico no estudo em que foram definidos. No Brasil, ainda não temos pontos de corte para força de preensão manual a partir deste método recomendado.

Outra forma, não tão usual, de definir pontos de corte para a força de preensão manual é pelo menor percentil da amostra estudada. Existem estudos na literatura que aplicaram este método em suas amostras (GUNASEKARAN et al., 2016) e alguns buscaram identificar se os pontos de corte estavam associados à desfechos como a saúde funcional, psicológica ou social (TAEKEMA et al., 2010) ou com o risco recorrente de quedas (PLUIJM et al., 2006), por exemplo.

Dentre os métodos para determinar pontos de corte para força de preensão manual, existem duas formas bastante utilizadas que apresentam grande relevância clínica, pois são consideradas para a definição dos pontos de corte para desfechos específicos. São estes métodos de análise de acurácia que utilizam o *Receiver Operating Characteristic (ROC)* (FLORKOWSKI, 2008) e a *Classification and Regression Tree (CART)* (LEMON et al., 2003).

A análise de acurácia por curvas *ROC* considera a sensibilidade *versus* especificidade e componentes diagnósticos em uma variedade de cortes, de forma a selecionar o corte ideal para o desfecho clínico de interesse (FLORKOWSKI, 2008). Já a análise *CART* é um procedimento estatístico que identifica subgrupos mutuamente exclusivos, diferenciados por um ponto de corte determinado pela análise, cujos membros compartilham características comuns que influenciam a variável de desfecho (LEMON et al., 2003). Observamos na literatura que estudos que buscaram definir pontos de corte a partir destes métodos estabeleceram muitas vezes como desfecho a limitação de mobilidade pela velocidade de marcha, devido sua forte associação com desfechos negativos de saúde em pessoas idosas e seu uso histórico em diversos estudos (GURALNIK et al., 2000; STUDENSKI et al., 2011).

Lauretani et al. (2003), já citados anteriormente na cronologia da sarcopenia, foram os primeiros a definirem um ponto de corte de força de preensão manual identificado com base no desfecho mobilidade ruim. Em estudo transversal com 1.030 pessoas com idade entre 20 a 102 anos participantes do Estudo *InCHIANTI*, Lauretani et al. (2003) tiveram como objetivo

identificar valores de corte ideais para força de preensão manual que discriminariam melhor o estágio inicial de redução da função física em pessoas idosas. Foi utilizada a análise por curvas *ROC* para identificação dos pontos de corte, adotando como referência duas definições de mobilidade ruim: a incapacidade de andar sem dificuldade 1 km sem desenvolver sintomas e a velocidade de marcha <0.8 m/s. Os autores encontraram cortes para força similares para estes desfechos, sendo estes pontos de corte associados significativamente aos respectivos desfechos nos modelos de regressão ajustados por idade. Os autores concluem que uma boa aproximação dos pontos de corte para rastreio na prática clínica seriam <30 kg para homens e <20 kg para mulheres.

Anos mais tarde, Alley et al. (2014) também tiveram como objetivo identificar pontos de corte que distinguíssem a fraqueza pela força de preensão manual associada ao comprometimento da mobilidade, determinado pela velocidade de marcha <0.8 m/s, conduzindo um estudo transversal com 20.487 pessoas de 65 anos ou mais, participantes de estudos integrantes do Projeto de Sarcopenia do *FNIH (Foundation for the National Institutes of Health)*. Os autores encontraram pela análise *CART* os pontos de corte <26 kg para homens e <16 kg para mulheres discriminando a limitação de mobilidade e, em análise por um modelo de regressão logística de efeitos mistos, estes cortes foram associados a maiores chances de lentidão que o grupo sem fraqueza, independente de idade, IMC, altura, cancer, DPOC, diabetes e insuficiência cardíaca congestiva.

Posteriormente, Vasconcelos et al. (2016) também em estudo transversal com 1.374 indivíduos da comunidade, com idade ≥ 65 anos participantes do Estudo Fragilidade em Idosos Brasileiros (FIBRA) tiveram como um dos objetivos determinar o melhor ponto de corte para força de preensão manual para identificar a limitação de mobilidade, definida pela velocidade de marcha ≤ 0.8 m/s. Para isso, os autores adotaram a análise por curvas *ROC* para estabelecer os pontos de corte, sendo estes definidos ≤ 25.8 kgf para homens e ≤ 17.4 kgf para mulheres. Diferente dos estudos anteriores, a associação com o desfecho limitação de mobilidade não foi testada pelos pontos de corte encontrados neste estudo.

Duchowny, Peterson e Clarke (2017), também em estudo transversal, com 7.688 pessoas idosas da comunidade (≥ 65 anos), participantes do *Health and Retirement Study (HRS)*, tiveram como objetivo estabelecer pontos de corte de força específicos para raça e sexo de uma amostra nacionalmente representativa de estadunidenses. Para isso, a força foi avaliada pela preensão manual e os pontos de corte foram estabelecidos pela análise *CART*, considerando como desfecho a limitação de mobilidade pela velocidade de marcha <0.8 m/s. Os autores encontraram os cortes por sexo <39 kg para homens e <22 kg para mulheres. Quando

considerada a raça, o corte para homens brancos foi <35 kg, mulheres brancas <22 kg, homens negros <40 kg, e mulheres negras <31 kg. Neste estudo também não foi investigada associação entre os pontos de corte encontrados com a lentidão de marcha.

De forma diferente, Manini et al. (2020), exploraram não somente a força de preensão manual, mas também avaliaram variáveis de massa por uma abordagem analítica para estabelecer pontos de corte para definir um fenótipo de sarcopenia. Os autores realizaram um estudo transversal com dados de 8 coortes participantes do *Sarcopenia Definitions and Outcomes Consortium (SDOC)*, com 18.767 indivíduos com 65 anos ou mais da comunidade, e aplicaram tanto a análise *CART* quanto as curvas *ROC* para definir os pontos de corte esperados. Como medidas de exposição foram consideradas a idade, IMC, massa gorda total, massa gorda apendicular, massa magra do braço e para a massa magra apendicular, massa magra da perna e força de preensão manual foram realizadas análises de forma isolada ou ajustadas por tamanho e composição corporal. O desfecho foi a lentidão de marcha determinada pelos cortes <0.6 m/s, <0.8m/s, <1.0 m/s ou de forma contínua. Entre os possíveis indicadores de sarcopenia, os autores identificaram pela análise *CART* que a força de preensão manual consistentemente discriminou homens e mulheres com lentidão daqueles sem, com diferença apenas nos ajustes de força entre os sexos. Considerando apenas a força de preensão isolada, foi identificado para homens o corte <35.5 kg pela análise *CART* e para mulheres o corte <20 kg pela curva *ROC* (CAWTHON et al., 2020a; MANINI et al., 2020).

Recentemente, Delinocente et al. (2021), em estudo transversal com 5.783 indivíduos da comunidade com 60 anos ou mais, participantes dos Estudos Saúde, Bem-Estar e Envelhecimento (SABE) e do *English Longitudinal Study of Ageing (ELSA)*, tiveram como objetivo estabelecer um ponto de corte para a força de preensão manual que identificasse a limitação da mobilidade (velocidade de caminhada <0.8 m/s) e compará-lo com as propriedades de acurácia atribuídas a outros pontos de corte já existentes na literatura para homens e mulheres. Os autores identificaram pelo equilíbrio entre os valores de sensibilidade, especificidade, *LR+*, *LR-* e Índice de Youden que os melhores pontos de corte foram <32 kg para homens e <21 kg para mulheres. Esses pontos de corte foram associados a limitação de mobilidade no modelo controlado por idade, escolaridade, estado civil, renda, nível de atividade física, tabagismo, consumo de álcool, autorrelato de comorbidades, quedas no ano anterior, IMC, polifarmácia, sintomas depressivos, incapacidade para atividades básicas de vida diária (ABVDs) e AIVDs.

Em contraste com os estudos anteriores, Spexoto et al. (2022) buscaram analisar a acurácia da força de preensão manual para identificar o risco de mortalidade, realizando um

estudo longitudinal com 14 anos de acompanhamento com 6.182 indivíduos ingleses com 60 anos ou mais, participantes do Estudo *ELSA*. Neste estudo desenvolvido por integrantes do mesmo grupo de pesquisa do orientador da presente dissertação, os autores encontraram pela análise *ROC*, que os pontos de corte <36 kg para homens e <23 kg para mulheres foram mais precisos na identificação da mortalidade. Estes pontos de corte para força também foram isoladamente associados ao maior risco de mortalidade, e quando adotado o *EWGSOP2* para definir a sarcopenia, estes pontos de corte foram os únicos, entre outros da literatura, associados ao maior risco de mortalidade para os estados de sarcopenia (provável sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia grave), independente de sexo, idade, renda, estado civil, escolaridade, tabagismo, consumo de álcool, nível de atividade física, comorbidades, quedas, sintomas depressivos, memória, número de medicamentos e obesidade abdominal.

Observa-se que os pontos de corte para força aqui citados apresentam ampla variabilidade, sendo de 25.8 a 40 kg para homens e de 16 a 31 kg para mulheres (ALLEY et al., 2014; DELINOCENTE et al., 2021; DUCHOWNY; PETERSON; CLARKE, 2017; K.S. DE SOUZA VASCONCELOS et al., 2016; LAURETANI et al., 2003; MANINI et al., 2020; SPEXOTO et al., 2022). Esta variação dos pontos de corte encontrados pode ser explicada muitas vezes pelas características da amostra estudada, pelo desfecho estudado ou pelo protocolo adotado para avaliar a força (SOUSA-SANTOS; AMARAL, 2017).

Considerando que o diagnóstico de sarcopenia pelo *EWGSOP2* começa pela identificação de baixa força, não se sabe se um ponto de corte de força de preensão manual distinto daquele proposto pelo consenso europeu atualizado (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) pode acarretar modificações nos fatores associados ao estado de sarcopenia. Espera-se que a prevalência de sarcopenia varie de acordo com o ponto de corte de força adotado, justamente por ser este o parâmetro inicial do diagnóstico. É importante identificar fatores associados a essa doença, pois estes podem ser passíveis de intervenções preventivas de agravos, e ao detectar a prevalência dela entendemos sua magnitude em determinada população, de forma a determinar como os recursos devem ser direcionados para o manejo desta condição (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2010).

Levando em conta que a definição do ponto de corte a partir de um desfecho negativo é relevante para a prática clínica, identificamos que os pontos de corte <36 kg para homens e <23 kg para mulheres (SPEXOTO et al., 2022) são de grande relevância, pois estes foram estabelecidos a partir do desfecho mortalidade, observado em longo período de acompanhamento (14 anos). Estes pontos de corte foram os únicos entre outros da literatura

que mostraram maior risco de mortalidade para todos os estados de sarcopenia, definidos pelo *EWGSOP2*.

No Brasil ainda não temos um estudo de representatividade nacional que avalia a sarcopenia pelo *EWGSOP2*. Dessa forma, o presente estudo visa comparar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia utilizando o *EWGSOP2* e tendo a definição de fraqueza estabelecida por dois diferentes pontos de corte para força de preensão manual. Busca-se identificar qual o melhor ponto de corte de força de preensão dentro do diagnóstico de sarcopenia, analisando a sarcopenia diagnosticada pelos pontos <27 kg para homens e <16 kg para mulheres, propostos pelo *EWGSOP2*, ou pelos pontos <36 kg para homens e <23 kg para mulheres, identificados a partir do desfecho mortalidade.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi comparar a prevalência e os fatores associados à sarcopenia em indivíduos com idade igual ou superior a 50 anos participantes do Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), adotando a definição de sarcopenia pelo *EWGSOP2*, e os pontos de corte para força de preensão manual <27 kg para homens e <16 kg para mulheres, propostos pelo *EWGSOP2*, e os pontos <36 kg para homens e <23 kg para mulheres, baseados no desfecho mortalidade.

3 MÉTODOS

A realização deste estudo foi possível graças ao *International Collaboration of Longitudinal Studies of Ageing (InterCoLAgeing)*, um consórcio de estudos longitudinais financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). O *InterCoLAgeing* é sediado no Departamento de Gerontologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e coordenado pelo orientador do presente trabalho. Este consórcio permitiu a disponibilização dos dados do Estudo ELSI-Brasil para o desenvolvimento deste estudo.

3.1 Estudo ELSI-Brasil

O Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil) é um estudo representativo nacional, longitudinal e com pessoas de 50 anos ou mais, não institucionalizadas, residentes em 70 municípios das cinco macro-regiões do Brasil (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019; LIMA-COSTA, 2018). A linha de base do estudo teve início em 2015 e tem o acompanhamento da sua amostra planejado para cada três anos.

O Estudo ELSI-Brasil foi delineado para investigar o processo de envelhecimento e seus determinantes de saúde, psicossociais, econômicos e suas consequências sociais. Os resultados deste estudo fornecem dados científicos que podem dar suporte para formação de políticas que beneficiem as pessoas idosas (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019).

A base operacional geográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é utilizada para estratificação e seleção das áreas de estudo. O ELSI-Brasil adota um delineamento com estágios de seleção, combinando a estratificação de municípios, setores censitários e domicílios para garantir que a amostra represente as áreas urbana e rural dos municípios de pequeno, médio e grande porte do Brasil (LIMA-COSTA et al., 2023).

Foi adotado um desenho de amostragem inversa para evitar um aumento no tamanho da amostra para compensar as não respostas. A substituição da amostra é planejada para cada nova onda, e dada a complexidade da amostra, os pesos da amostra

foram derivados para levar em consideração diferentes probabilidades de seleção e não resposta (LIMA-COSTA et al., 2023).

No Estudo ELSI-Brasil são realizadas visitas domiciliares para coletar informações sobre as características do domicílio, dados sociodemográficos do participante, dados de saúde, medidas físicas e medidas de *performance* física (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019).

O Estudo ELSI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética da Fundação Oswaldo Cruz - Minas Gerais, e o processo está cadastrado na Plataforma Brasil (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética: 34649814.3.0000.5091). Os participantes assinaram termos de consentimento livre e esclarecido e autorizaram acesso a bancos de dados secundários correspondentes (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019).

O desenho do Estudo ELSI-Brasil está representado na **Figura 4**. O contorno em vermelho indica a onda utilizada (2015-2016) para esta dissertação.

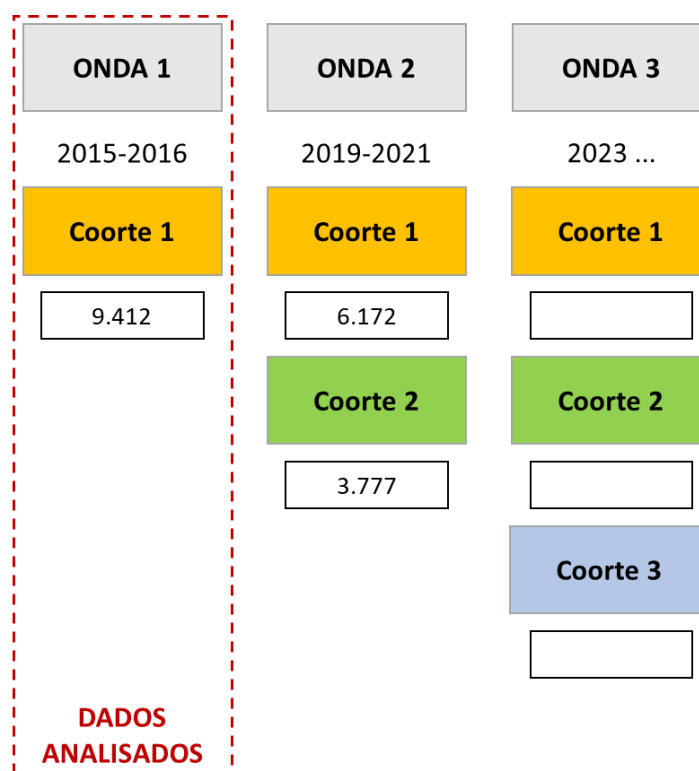


Figura 4 - Desenho completo das ondas e coortes do Estudo ELSI-Brasil.

Fonte – Elaborado pela autora.

3.2 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal com dados dos participantes da primeira onda do Estudo ELSI-Brasil, coletados entre 2015 e 2016.

3.3 Amostra

A amostra deste estudo foi composta por participantes da primeira onda do Estudo ELSI-Brasil (2015 – 2016). A primeira onda do Estudo ELSI-Brasil conta com 9.412 indivíduos. Destes, foram excluídos 220 indivíduos indígenas por não ser possível estimar a massa musculoesquelética pela equação de Lee para estes participantes. Também foram excluídos 1.502 indivíduos que apresentaram dados faltantes para as variáveis de exposição, e excluídos 598 participantes por não apresentarem medidas que compõem o constructo de sarcopenia (desfecho). A amostra final foi de 7.065 participantes. O fluxograma da **Figura 5** exemplifica os processos de exclusão.

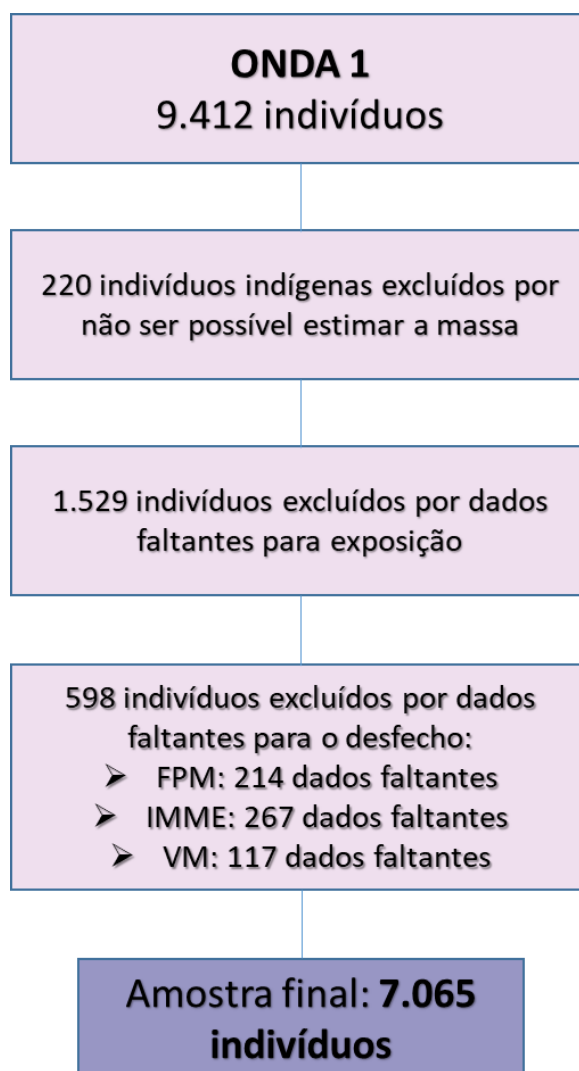


Figura 5 - Fluxograma da amostra deste estudo.

Fonte – Elaborado pela autora.

3.4 Variáveis de exposição

Todas as variáveis de exposição incluídas em nossas análises representam uma ampla gama de fatores associados à sarcopenia na literatura.

3.4.1 Variáveis sociodemográficas

Foram incluídas nas análises as características sociodemográficas sexo, idade, estado civil, escolaridade, renda e cor da pele. A idade foi analisada de forma contínua; o

estado civil foi classificado em com vida conjugal (casado/amasiado/união estável) ou sem vida conjugal (solteiro/divorciado/separado/viúvo); os anos de escolaridade foram classificados em categorias de analfabeto, 1 a 4 anos, 5 a 8 anos, e maior que 9 anos de estudo; a renda foi calculada em quintis; e a cor da pele foi classificada em brancos, negros/pardos, ou asiáticos (ALEXANDRE et al., 2018; DOS SANTOS et al., 2021; NUNES et al., 2018).

3.4.2 Variáveis comportamentais

As características comportamentais analisadas foram: tabagismo, consumo de álcool e nível de atividade física. O tabagismo foi classificado em não fumantes, ex-fumantes e fumantes, sendo calculada também a carga tabágica para estes dois últimos em número de maços-ano (número de cigarros fumados por dia vezes o número de anos fumando, dividido por 20) (BENITO-LEÓN et al., 2023).

O consumo de álcool foi categorizado pela frequência que costuma consumir bebida alcoólica, sendo raramente ou nunca (até uma vez por semana), frequentemente (duas a seis vezes por semana), ou diária (todos os dias) (DOS SANTOS et al., 2021). O nível de atividade física, avaliado pela versão brasileira do *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* (MATSUDO et al., 2001), classificou os participantes de acordo com a recomendação da OMS, sendo considerados “insuficientemente ativos” participantes com tempo de atividade física moderada <150 minutos e vigorosa <75 minutos por semana. Foram considerados ativos aqueles participantes com tempo de atividade física moderada ≥ 150 minutos, ou vigorosa ≥ 75 minutos ou uma combinação dos dois tipos de atividade ≥ 150 minutos por semana (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020).

3.4.3 Variáveis clínicas

O estado de saúde foi obtido por questões de autorrelato para as condições câncer, insuficiência cardíaca, infarto, acidente vascular cerebral, doença pulmonar (asma ou DPOC), osteoporose, osteoartrite de coluna e diabetes, sendo analisado para esta última também o tempo de duração da doença em anos (HAMASAKI; YANAI, 2023; LIMA-

COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). A hipertensão arterial foi definida pelos valores de pressão arterial sistólica ≥ 140 mmHg ou diastólica ≥ 90 mmHg, independente do autorrelato de diagnóstico médico (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). A memória foi avaliada pelo teste de aprendizado da lista de palavras, dividido em duas partes: memória imediata (o participante escuta dez palavras e deve repeti-las imediatamente) e memória tardia (o participante deve recordar as palavras aproximadamente cinco minutos após escutá-las). A pontuação se dá pela soma de palavras recordadas corretamente, podendo variar de 0 a 20 (OFSTEDAL et al., 2005).

O estado nutricional foi avaliado pela triagem da Mini Avaliação Nutricional (MAN) adaptada. A MAN tem como objetivo rastrear o risco de desenvolver a desnutrição ou detectá-la em estágio inicial em idosos. A triagem da MAN compreende seis aspectos: alteração da ingestão alimentar, perda de peso nos últimos meses, mobilidade, estresse psicológico ou doença aguda no último trimestre, problemas neuropsicológicos e IMC. A pontuação da triagem da MAN varia de 0 a 14 pontos, sendo classificados com estado nutricional normal aqueles com escore de 12 a 14 pontos, sob risco de desnutrição aqueles com escore de 8 a 11 pontos e desnutridos aqueles com escore de 0 a 7 pontos (M.J. KAISER et al., 2009; MACHADO; COELHO; VERAS, 2015; RUBENSTEIN et al., 2001).

3.5 Variável de desfecho - Sarcopenia

A sarcopenia foi definida de acordo com o consenso atualizado do *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP2)* (CRUZ-JENTOFT et al., 2019), compreendendo as avaliações de força, massa muscular e *performance* física.

Força muscular: A avaliação da força muscular foi obtida usando um dinamômetro manual ajustável (SAEHAN®, Sh5002, Bélgica) (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). Durante o teste, o participante permaneceu sentado em cadeira sem braços, braço ao lado do tronco, cotovelo flexionado a aproximadamente 90 graus, antebraço em posição neutra e polegar apontando para o teto. Foram realizados testes máximos de força três vezes com a mão dominante, com intervalo de um minuto entre as medidas e o maior valor foi considerado para análise. Neste estudo adotamos dois pontos de corte para força muscular para comparação. Um ponto de corte considerou baixa força muscular pela força de prensão manual <27 kg para homens e <16 kg para

mulheres, de acordo com o *EWGSOP2* (CRUZ-JENTOFT et al., 2019); e o outro ponto de corte considerou baixa força muscular pela força de preensão manual <36 kg para homens e <23 kg para mulheres, sendo estes pontos de corte para sarcopenia associados à maior risco de mortalidade (SPEXOTO et al., 2022).

Índice de massa musculoesquelética: A massa muscular esquelética (MME) foi estimada pela equação de Lee (LEE et al., 2000), que utiliza peso, altura, sexo, idade e etnia para o cálculo da massa:

$$MME = (0.244 \times \text{peso}) + (7.80 \times \text{altura}) - (0.098 \times \text{idade}) + (6.6 \times \text{sexo}) + (\text{etnia} - 3.3)$$

O peso foi avaliado por uma balança portátil (*SECA®*, Germany), sendo solicitado que o participante tirasse sapatos, roupas pesadas e acessórios para aferição (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). Foram realizadas duas medidas em quilogramas e adotado o peso médio entre as duas para esta equação. A altura foi aferida por um estadiômetro vertical portátil (*NutriVida®*, Brazil), sendo orientado aos participantes para tirar prendedores de cabelo e desfazer penteado e solicitado para que ficassem em pé com pés e pernas paralelos, com o dorso voltado para o extensor do equipamento e cabeça alinhada horizontalmente (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). Foram realizadas as medidas duas vezes sendo adotado o valor médio em metros. Na equação, foi considerado para o sexo o valor 1 para homens e 0 para mulheres; a idade foi inserida de forma contínua e para a etnia foram considerados os valores -1.2 para asiáticos, 1.4 para negros e 0 para brancos.

A equação de Lee (LEE et al., 2000) foi validada para pessoas idosas brasileiras considerando o *DXA* como padrão ouro de referência. No estudo de Rech et al. (2012), conduzido com 180 indivíduos (≥ 60 anos) as medidas de MME pela equação de Lee não foram estatisticamente diferentes do *DXA*, sendo identificada alta correlação entre os dois métodos ($r=0.90$ para homens e $r=0.86$ para mulheres, $p<0.05$). Foi identificada para a prevalência de sarcopenia alta concordância entre a equação de Lee e o *DXA* ($k=0.743$ e $p<0.001$), com alta sensibilidade (86%) e especificidade (89%) (RECH et al., 2012). A mesma equação também já foi utilizada em estudos com grandes amostras representativas da população idosa por Spexoto et al. (2022), que investigaram a associação entre o risco de mortalidade e sarcopenia por 14 anos de acompanhamento, e por Veronese et al. (2021), que analisaram a associação entre multimorbidade e o início da sarcopenia ao longo de 12 anos de acompanhamento, ambos com pessoas idosas inglesas.

Após estimar o valor de massa muscular esquelética, esta medida foi ajustada pela altura ao quadrado ($MME/altura^2$) para criar o índice de massa muscular esquelética (IMME) (BAUMGARTNER et al., 1998). O baixo índice de massa musculoesquelética foi definido pelo percentil 20% da distribuição populacional, representando 7.07 kg/m^2 para mulheres e 9.54 kg/m^2 para homens.

Performance física: O desempenho físico dos participantes foi avaliado através do teste de caminhada de 3 metros para se obter a velocidade de marcha (VM), sendo realizadas duas medidas com intervalo de um minuto entre elas (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). Foi solicitado ao participante que utilizasse calçado de seu costume e que andasse confortavelmente ao seu passo habitual a distância demarcada no chão. Para calcular a VM, a distância percorrida em metros foi dividida pelo menor tempo realizado pelo participante em segundos (m/s). Esta variável foi utilizada para classificar a severidade da sarcopenia. O baixo desempenho físico foi indicado pela $VM \leq 0.8 \text{ m/s}$ (STUDENSKI et al., 2011).

O algoritmo do *EWGSOP2* permite quatro classificações para o estado de sarcopenia: não sarcopênico, que se refere ao indivíduo sem diminuição de força muscular; provável sarcopênico, que é o indivíduo com baixa força muscular e massa muscular normal; sarcopênico, o indivíduo que apresenta força e massa muscular diminuídas, porém tem boa *performance* física; e sarcopênico grave, o indivíduo que além da baixa força e baixa massa muscular apresenta também *performance* física diminuída (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

3.6 Análise estatística

As características da amostra foram expressas como médias e desvios padrão para as variáveis quantitativas e proporções para as variáveis qualitativas. A prevalência de sarcopenia foi definida com um intervalo de confiança de 95% utilizando os dois pontos de corte da força de preensão manual para definir fraqueza como mencionado anteriormente na seção de métodos. O modelo de regressão multinomial foi utilizado para analisar os fatores associados ao estado de sarcopenia. Foram realizadas análises univariadas e consideradas para a análise de regressão multinomial as variáveis cuja associação com o desfecho apresentassem um p valor < 0.2 . O método de seleção *stepwise forward* foi aplicado para determinar a ordem de entrada no modelo final. Com exceção

das análises univariadas, o p valor <0.05 foi adotado para indicar significância estatística para as demais análises.

Tendo em vista que o ELSI-Brasil tem um desenho amostral complexo, as análises foram realizadas com peso amostral, que é essencial para a inferência populacional, porque a amostra não é autoponderada por *design*. Para a realização das análises foi utilizado o *software* estatístico Stata 16.1 SE (*Stata Corp, College Station, TX*).

4 RESULTADOS

Os resultados e a discussão da presente dissertação serão apresentados na forma de artigo.

4.1 Estudo

Como o ponto de corte da força de preensão manual afeta a prevalência de sarcopenia e seus fatores associados? Conclusões do Estudo ELSI-Brasil

Resumo

Objetivo: Comparar a prevalência e fatores associados à sarcopenia tendo a definição de fraqueza estabelecida por dois pontos de corte para força de preensão manual (FPM). **Desenho:** Estudo transversal. **Local:** Brasil. **Participantes:** 7.065 participantes (≥ 50 anos) do Estudo ELSI-Brasil. **Medidas:** A sarcopenia foi definida pelo EWGSOP2 e pelos pontos de corte da FPM para definir fraqueza: <27 e $<16\text{kg}$ ou <36 e $<23\text{kg}$ para homens e mulheres, respectivamente. Foram estimadas as prevalências dos estados de sarcopenia e investigadas suas associações com fatores sociodemográficos, comportamentais e clínicos por modelos de regressão multinomiais. **Resultados:** Os participantes tinham em média 61 anos, 51.8% eram mulheres e 41.5% apresentavam risco de desnutrição. Adotando pontos de corte mais altos para definir fraqueza as prevalências de provável sarcopenia e sarcopenia quadruplicaram (40.1 *versus* 10.6%; 5.0 *versus* 1.4%, respectivamente), enquanto a de sarcopenia grave dobrou (8.8 *versus* 3.9%). Os fatores associados foram semelhantes independentemente do ponto de corte adotado para fraqueza: aumento da idade foi associado a todos os estados de sarcopenia; sedentarismo, maior duração do diabetes, osteoartrite de coluna, acidente vascular cerebral, osteoporose e baixa renda foram associados à provável sarcopenia, sendo baixa renda associada também à sarcopenia grave; risco de desnutrição e desnutrição foram associados à sarcopenia e sarcopenia grave; melhor desempenho da memória reduziu a chance de provável sarcopenia e sarcopenia, enquanto ser mulher diminuiu a chance de sarcopenia ($p < 0.05$). **Conclusão:** Pontos de corte mais altos para definir fraqueza podem ser melhores para identificar a sarcopenia, permitindo a antecipação de intervenções que evitem desfechos adversos relacionados à doença.

Palavras-chaves: Sarcopenia, força de preensão manual, Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), prevalência, fatores.

Introdução

A sarcopenia é uma doença muscular caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa e função muscular relacionada à idade (ANKER; MORLEY; VON HAEHLING, 2016; SANCHEZ-RODRIGUEZ; MARCO; CRUZ-JENTOFT, 2020), estando associada ao maior risco de ocorrência de quedas, dependência física e morte (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Dadas as diferentes definições e formas de avaliação da sarcopenia envolvendo a força e a massa muscular na literatura, há grande variabilidade na prevalência da doença. De acordo com a meta-análise de Petermann-Rocha et al. (PETERMANN-ROCHA et al., 2022), a prevalência global de sarcopenia varia entre 10% e 27% entre pessoas com mais de 60 anos quando definida pelo *IWGS* (FIELDING et al., 2011), *EWGSOP* (CRUZ-JENTOFT et al., 2010), *EWGSOP2* (CRUZ-JENTOFT et al., 2019), *FNIH* (STUDENSKI et al., 2014), *AWGS* (CHEN et al., 2014) ou pela massa muscular diminuída (BAUMGARTNER et al., 1998; NEWMAN et al., 2003). Quando definidas pelo *EWGSOP2*, a prevalência de provável sarcopenia varia de 0.8 a 73% e a prevalência de sarcopenia grave varia de 0 a 3.8% (CHEW et al., 2020; FRANZON et al., 2019; MESINOVIC et al., 2019; SCOTT et al., 2019; SPEXOTO et al., 2022).

Embora não haja um consenso sobre como avaliar e diagnosticar a sarcopenia, a operacionalização atualizada pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (*EWGSOP2*) (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) tem sido amplamente utilizada (CHEW et al., 2020; FRANZON et al., 2019; MESINOVIC et al., 2019; PANG et al., 2021; SCOTT et al., 2019). O *EWGSOP2* classifica como provável sarcopênico o indivíduo com baixa força muscular e diagnostica sarcopenia quando a baixa força está associada à baixa massa muscular. O desempenho físico diminuído confere gravidade ao diagnóstico de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

Na primeira versão do *EWGSOP* (CRUZ-JENTOFT et al., 2010) para os critérios diagnósticos de sarcopenia, a massa muscular era o principal parâmetro. No entanto, as evidências científicas acumuladas até a atualização do consenso (*EWGSOP2*) (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) apontam a força muscular como melhor indicador de eventos adversos a saúde (CAWTHON et al., 2020b; SCHAAP; KOSTER; VISSER, 2013). Desta forma, a força muscular tomou frente no diagnóstico de sarcopenia, impactando na prevalência e na sua associação com desfechos negativos em pessoas idosas (LOCQUET et al., 2019; YANG et al., 2019).

O *EWGSOP2* recomenda os pontos de corte para força de preensão manual (FPM) <27 kg para homens e <16 kg para mulheres, estabelecidos a partir de 2.5 desvios padrão abaixo da média normativa da Grã-Bretanha (DODDS et al., 2014). Entretanto, existe na literatura diversos pontos de corte, que variam de 16 a 31 kg para mulheres e de 26 a 40 kg para homens (ALLEY et al., 2014; DELINOCENTE et al., 2021; DUCHOWNY; PETERSON; CLARKE, 2017; K.S. DE SOUZA VASCONCELOS et al., 2016; LAURETANI et al., 2003; MANINI et al., 2020; SPEXOTO et al., 2022), sendo estes definidos a partir de desfechos negativos, que os tornam clinicamente relevantes. Dentre estes, destacam-se os valores <36 kg para homens e <23 kg para mulheres de Spexoto et al. (2022), que em grande amostra inglesa (≥ 60 anos) e em catorze anos de acompanhamento foram os únicos, dentre todos os pontos de corte analisados, capazes de identificar risco de mortalidade para todos os estados de sarcopenia definidos pelo *EWGSOP2*.

Até o momento, não há na literatura comparação entre a prevalência de sarcopenia e fatores associados quando são utilizados diferentes pontos de corte para definir fraqueza muscular. Dessa forma, nós testamos as seguintes hipóteses: (i) o uso de pontos de corte mais altos da FPM para definir fraqueza aumenta consideravelmente a prevalência da doença e (ii)

independente do ponto de corte adotado para definir fraqueza os fatores associados à sarcopenia são iguais. A confirmação destas hipóteses pode sugerir que adotar pontos de corte mais altos da FPM para definir fraqueza permitiria o diagnóstico e o tratamento precoce desta doença.

Métodos

População do Estudo

Analisamos dados da primeira onda do Estudo Longitudinal de Saúde e Bem-Estar dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil), uma pesquisa nacional, longitudinal e de base domiciliar sobre as condições de vida e de saúde de adultos mais velhos iniciada em 2015 (LIMA-COSTA, 2018). A onda 1 do Estudo ELSI-Brasil é composta por 9.412 indivíduos, sendo excluídos nesta análise transversal 2.347 participantes com dados faltantes para as variáveis de interesse e de desfecho. A amostra final analisada foi composta por 7.065 indivíduos com 50 anos ou mais. Maiores informações acerca do Estudo ELSI-Brasil podem ser encontradas em outra publicação (LIMA-COSTA et al., 2023).

O Estudo ELSI-Brasil foi aprovado pelo Comitê de Ética da Fundação Oswaldo Cruz - Minas Gerais (CAAE: 34649814.3.0000.5091). Os participantes assinaram termos de consentimento livre e esclarecido.

Sarcopenia

A sarcopenia foi definida de acordo com o *EWGSOP2* (CRUZ-JENTOFT et al., 2019), que compreende a avaliação de força, massa muscular e desempenho físico.

A avaliação da força muscular foi obtida por dinamômetro manual ajustável (SAEHAN®, Sh5002, Bélgica) (LIMA-COSTA; DE ANDRADE; DE OLIVEIRA, 2019). Durante o teste, o participante permaneceu sentado em uma cadeira sem braços, braço ao lado do tronco, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e polegar apontando para cima. Foram realizados três testes máximos de FPM com a mão dominante, com intervalo de um minuto entre as medidas, e o maior valor foi considerado para análise. Comparamos dois pontos de corte para fraqueza muscular: um para FPM <27 kg para homens e <16 kg para mulheres segundo o *EWGSOP2* (CRUZ-JENTOFT et al., 2019), e o outro para FPM <36 kg para homens e <23 kg para mulheres segundo Spexoto et al. (SPEXOTO et al., 2022), sendo este último o único dentre todos os outros existentes na literatura, associado ao maior risco de mortalidade para todos os estados de sarcopenia definidos pelo *EWGSOP2* em catorze anos de acompanhamento.

A massa muscular esquelética (MME) foi estimada pela equação de Lee (ROBERT C LEE et al., 2000) que utiliza peso, altura, sexo, idade e etnia para o cálculo da massa. Esta equação foi validada para pessoas idosas brasileiras considerando o *DXA* como padrão ouro e mostra que não houve diferença estatística na estimativa de MME pelos dois métodos (RECH et al., 2012). A MME estimada foi ajustada pela altura ao quadrado ($MME/altura^2$) para criar o índice de massa muscular esquelética (IMME) (BAUMGARTNER et al., 1998). A baixa massa muscular foi definida pelo percentil 20% da distribuição populacional, representando 7.07 kg/m² para mulheres e 9.54 kg/m² para homens.

O desempenho físico dos participantes foi avaliado por meio do teste de caminhada de 3 metros, sendo realizadas duas medidas com intervalo de um minuto entre elas. Foi solicitado ao participante que andasse em seu passo habitual a distância demarcada no chão. Para calcular a

velocidade de marcha (VM), a distância percorrida em metros foi dividida pelo menor tempo realizado pelo participante em segundos, com resultado em m/s. O baixo desempenho físico foi indicado pela $VM \leq 0.8\text{m/s}$ (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; STUDENSKI et al., 2011).

Foram considerados como “não sarcopênicos” os indivíduos com ausência de baixa força muscular, com “provável sarcopenia” os indivíduos com baixa força muscular e massa muscular normal, com “sarcopenia” os indivíduos com baixa força, baixa massa muscular e bom desempenho físico e com “sarcopenia grave” os indivíduos com baixa força, baixa massa muscular e baixo desempenho físico.

Variáveis de interesse

Todas as variáveis incluídas em nossas análises representam uma ampla gama de fatores associados à sarcopenia na literatura. As variáveis socioeconômicas incluíram sexo, idade em anos, estado civil (com/sem vida conjugal), escolaridade (analfabeto; 1-4; 5-8; e ≥ 9 anos) (NUNES et al., 2018), renda do domicílio (em quintis) (DOS SANTOS et al., 2021) e cor da pele (brancos, negros/pardos ou asiáticos).

As características comportamentais analisadas foram: tabagismo, consumo de álcool e nível de atividade física. O tabagismo foi classificado em não fumantes, ex-fumantes e fumantes, sendo calculada também a carga tabágica para estes dois últimos em número de maços-ano (número de cigarros fumados por dia vezes o número de anos fumando, dividido por 20) (BENITO-LEÓN et al., 2023).

O consumo de álcool foi categorizado de acordo com a frequência, sendo raramente ou nunca (até uma vez por semana), frequentemente (duas a seis vezes por semana) ou diária (todos os dias) (DOS SANTOS et al., 2021). O nível de atividade física, avaliado pela versão brasileira do *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* (MATSUDO et al., 2001), classificou os participantes de acordo com a recomendação da OMS, sendo considerados “insuficientemente ativos” participantes com tempo de atividade física moderada <150 minutos e vigorosa <75 minutos por semana. Foram considerados ativos aqueles participantes com tempo de atividade física moderada ≥ 150 minutos, ou vigorosa ≥ 75 minutos ou uma combinação dos dois tipos de atividade ≥ 150 minutos por semana (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020).

Foram analisadas as condições clínicas por autorrelato de câncer, insuficiência cardíaca, infarto, acidente vascular cerebral (AVC), doença pulmonar, osteoporose, osteoartrite de coluna e diabetes, sendo analisado para esta última também o tempo de duração da doença em anos. A hipertensão arterial foi definida pelos valores de pressão arterial sistólica ≥ 140 mmHg ou diastólica ≥ 90 mmHg, independente do autorrelato de diagnóstico médico (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). A memória foi avaliada pelo escore global de memória imediata e tardia (escore possível: 0 a 20 palavras) (LAMBERTY; KENNEDY; FLASHMAN, 1995).

O estado nutricional foi avaliado pela triagem da Mini Avaliação Nutricional (MAN) adaptada, que compreende seis aspectos: alteração da ingestão alimentar, perda de peso nos últimos meses, mobilidade, estresse psicológico ou doença aguda no último trimestre, problemas neuropsicológicos e Índice de Massa Corporal (IMC). A pontuação da triagem da MAN varia de 0 a 14 pontos, sendo a classificação: estado nutricional normal (12 a 14 pontos), sob risco

de desnutrição (8 a 11 pontos) e desnutrição (0 a 7 pontos) (M.J. KAISER et al., 2009; MACHADO; COELHO; VERAS, 2015).

Análise estatística

As características da amostra foram expressas como médias e desvios padrão para as variáveis quantitativas e proporções para as variáveis qualitativas. A prevalência de sarcopenia foi definida com um intervalo de confiança de 95% utilizando os dois pontos de corte da FPM para definir fraqueza. O modelo de regressão multinomial foi utilizado para analisar os fatores associados aos estados de sarcopenia. Na análise univariada, associações com um p-valor <0.2 foram selecionadas para a análise de regressão múltipla, sendo aplicada a seleção *stepwise forward*. Para todas as outras análises o $p < 0.05$ indicou significância estatística.

Tendo em vista que o ELSI-Brasil tem um desenho amostral complexo, as análises foram realizadas com peso amostral, essencial para a inferência populacional. Para a realização das análises foi utilizado o *software* estatístico Stata 16.1 SE (Stata Corp, College Station, TX).

Resultados

A amostra apresentou média etária de 61 anos, sendo composta predominantemente por mulheres (51.8%) e indivíduos com vida conjugal (67.0%). As condições de saúde mais prevalentes foram a osteoartrite de coluna (41.0%), seguida de hipertensão arterial (38.2%), e osteoporose (15.1%). Pelo critério de triagem da MAN, 41.5% da amostra apresentava risco de desnutrição e 10% foram classificados como desnutridos. Com relação às características comportamentais, a maioria declarou ser não fumante (47.6%), fazer raro consumo de álcool

(87.1%) e ter estilo de vida sedentário (53.8%). As características dos participantes do estudo são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características sociodemográficas, comportamentais, clínicas e antropométricas de 7.065 participantes do Estudo ELSI-Brasil, Brasil (2015-2016).

Variáveis	Total n = 7.065
Características sociodemográficas	
Idade, anos (média ± SD)	61.7 ± 9.1
Idade categórica, (%)	
50-59	50.1
60-69	30.0
70-79	14.8
≥80	5.1
Sexo (feminino), (%)	51.8
Estado civil (sem vida conjugal), (%)	33.0
Cor da pele, (%)	
Branco	44.3
Negros/pardos	54.6
Asiáticos	1.1
Renda domiciliar, (%)	
1 st quintil (alto quintil)	21.6
2 nd quintil	21.1
3 rd quintil	19.7
4 th quintil	19.3
5 th quintil (baixo quintil)	18.3
Escolaridade, (%)	
≥ 9 anos	29.3
5 - 8 anos	22.9
1 - 4 anos	37.0
Analfabeto	10.8
Características comportamentais	
Tabagismo	
Não fumante	47.6
Ex-fumante	35.3
Fumante	17.1
Carga tabágica, maços-ano (média ± SD)	25.9 ± 28.4
Consumo de álcool, (%)	
Raramente ou nunca	87.1
Frequentemente	9.4
Diariamente	3.5
Estilo de vida sedentário, (%)	53.8
Características clínicas	
Hipertensão arterial (sim), (%)	38.2
Diabetes (sim), (%)	14.6
Duração de diabetes, anos (média ± SD)	9.4 ± 10.0
Câncer (sim), (%)	5.2
Doença pulmonar (sim), (%)	8.5

Insuficiência cardíaca (sim), (%)	6.7
Infarto (sim), (%)	5.3
Acidente vascular cerebral (sim), (%)	4.2
Osteoartrite de coluna (sim), (%)	41.0
Osteoporose (sim), (%)	15.1
Memória, escore (média ± SD)	7.4 ± 3.2
MAN, (%)	
Estado nutricional normal (12-14)	48.5
Risco de desnutrição (8-11)	41.5
Desnutrição (≤ 7)	10.0
Componentes de sarcopenia	
Preensão manual, kg (média ± SD)	
Homens	35.5 ± 8.9
Mulheres	21.5 ± 6.0
Índice de massa muscular esquelética, kg/m ² (média ± SD)	
Homens	10.6 ± 1.2
Mulheres	8.4 ± 1.5
Velocidade de marcha, m/s (média ± SD)	0.8 ± 0.3
Prevalência de sarcopenia (<27 kg[♂]; <16 kg[♀])	
Não sarcopênico, (%)	84.1
Provável sarcopenia, (%)	10.6
Sarcopenia, (%)	1.4
Sarcopenia grave, (%)	3.9
Prevalência de sarcopenia (<36 kg[♂]; <23 kg[♀])	
Não sarcopênico, (%)	46.1
Provável sarcopenia, (%)	40.1
Sarcopenia, (%)	5.0
Sarcopenia grave, (%)	8.8

Dados expressos em proporção, média e desvio padrão, calculados considerando o peso amostral. SD: Desvio padrão; MAN: Mini Avaliação Nutricional.

As prevalências de provável sarcopenia, sarcopenia, e sarcopenia grave (**Figura 6**) foram menores quando os pontos de corte para definir baixa força muscular foram $<27/16$ kg do que quando foram adotados os pontos de corte $<36/23$ kg (10.6% IC 95% 9.3 – 12.0 *versus* 40.1% IC 95% 37.7 – 42.5; 1.4% IC 95% 1.1 – 1.8 *versus* 5.0% IC 95% 4.3 – 5.8; 3.9% IC 95% 3.2 – 4.9 *versus* 8.8% IC 95% 7.5 – 10.3, respectivamente). As prevalências de sarcopenia de acordo com os pontos de corte para força $<27/16$ kg e $<36/23$ kg para homens e mulheres respectivamente, por categorias de idade, são mostradas na Tabela 2.

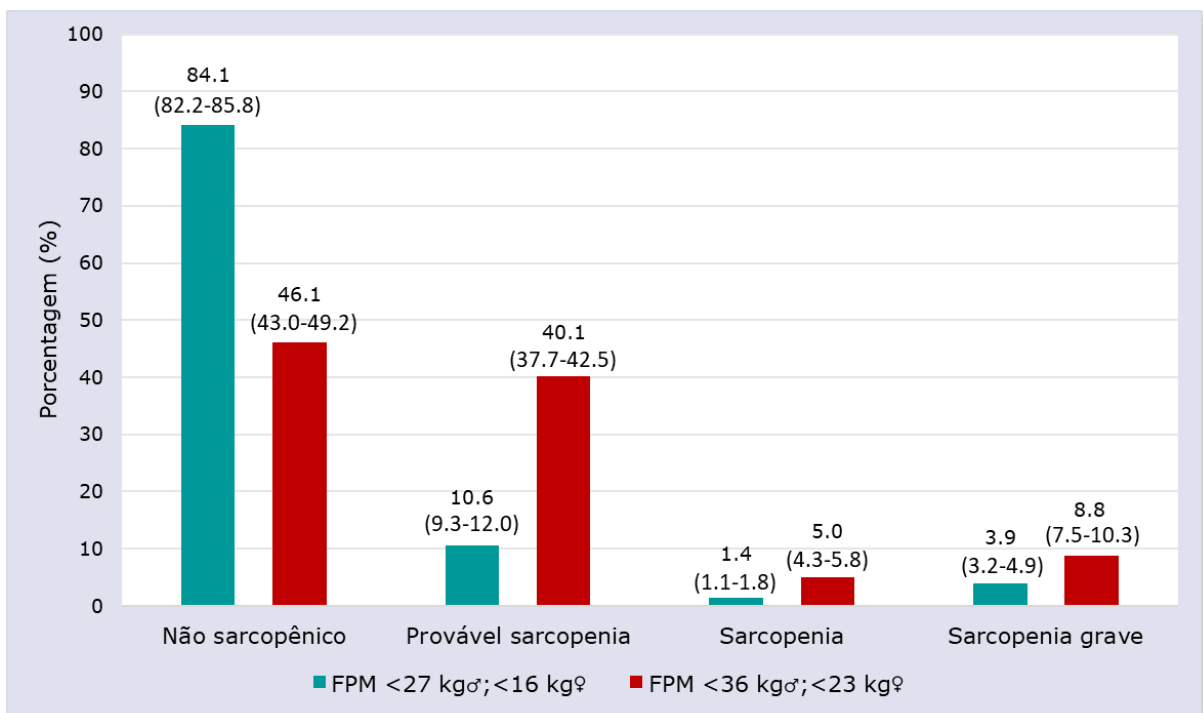


Figura 6 - Prevalência (%) e intervalo de confiança (95%) de sarcopenia de acordo com o ponto de corte da FPM para definir fraqueza <27 e <16 kg e com ponto de corte da FPM <36 e <23 kg no Brasil, 2015-2016. Prevalência calculada considerando o peso da amostra.

Tabela 2 - Prevalência (%) e intervalo de confiança (95%) de sarcopenia com pontos de corte da FPM para definir fraqueza <27 e <16 kg e com ponto de corte <36 e <23 kg, por faixa etária no Brasil, 2015-2016 (n = 7.065).

	Prevalência de Sarcopenia e IC 95% (<27 kg♂;<16 kg♀)				Prevalência de Sarcopenia e IC 95% (<36 kg♂;<23 kg♀)			
	Não Sarcopênico	Provável Sarcopenia	Sarcopenia	Sarcopenia Grave	Não Sarcopênico	Provável Sarcopenia	Sarcopenia	Sarcopenia Grave
50-59 anos	89.8 (87.9-91.4) (n=2.871)	8.3 (6.9-9.9) (n=253)	0.9 (0.6-1.4) (n=26)	1.0 (0.7-1.6) (n=31)	58.2 (55.0-61.4) (n=1.845)	35.9 (32.9-39.0) (n=1.150)	3.1 (2.5-3.9) (n=100)	2.8 (2.1-3.7) (n=86)
60-69 anos	86.3 (83.7-88.5) (n=1.890)	9.8 (8.1-11.8) (n=228)	1.2 (0.7-1.9) (n=28)	2.7 (1.9-3.9) (n=64)	42.9 (38.8-47.1) (n=939)	43.3 (40.0-46.6) (n=982)	5.6 (4.5-7.1) (n=116)	8.2 (6.4-10.4) (n=173)
70-79 anos	72.0 (68.2-75.5) (n=915)	15.9 (13.4-18.8) (n=197)	2.8 (1.9-4.3) (n=34)	9.3 (7.5-11.4) (n=113)	24.5 (21.1-28.4) (n=304)	47.6 (44.0-51.1) (n=601)	9.4 (7.4-11.7) (n=116)	18.5 (15.9-21.4) (n=238)
80 anos e mais	49.5 (43.7-55.5) (n=211)	22.5 (16.8-29.3) (n=85)	3.8 (2.2-6.3) (n=16)	24.2 (19.2-30.0) (n=103)	8.5 (5.8-12.2) (n=35)	40.6 (33.7-47.7) (n=165)	6.8 (4.9-9.4) (n=29)	44.1 (38.0-50.6) (n=186)

Prevalência calculada considerando o peso da amostra.

A Tabela 3 mostra os parâmetros estimados dos modelos de regressão multinomial para os estados de sarcopenia com os dois pontos de corte da FPM para definir fraqueza. O aumento da idade foi o único fator associado a todos os estados de sarcopenia independentemente do ponto de corte adotado, com razão de chance ligeiramente maior quando o maior ponto de corte foi adotado (provável sarcopenia: FPM <27/16 kg OR=1.03 IC95% 1.02-1.04 *versus* FPM <36/23 kg OR=1.05 IC95% 1.04-1.06; sarcopenia: FPM <27/16 kg OR=1.08 IC95% 1.05-1.10 *versus* FPM <36/23 kg OR=1.10 IC95% 1.08-1.12; sarcopenia grave: FPM <27/16 kg OR=1.13 IC95% 1.11-1.15 *versus* FPM <36/23 kg OR=1.17 IC95% 1.15-1.19).

No modelo final, independente do ponto de corte para FPM adotado, foram associados à provável sarcopenia a baixa renda (FPM <27/16 kg OR=1.49 IC95% 1.10-2.02; FPM <36/23 kg OR=1.41 IC95% 1.08-1.83), o sedentarismo (FPM <27/16 kg OR=1.44 IC95% 1.18-1.77; FPM <36/23 kg OR=1.25 IC95% 1.07-1.47), a maior duração de diabetes (FPM <27/16 kg OR=1.02 IC95% 1.01-1.04; FPM <36/23 kg OR=1.03 IC95% 1.02-1.05), osteoartrite de coluna (FPM <27/16 kg OR=1.28 IC95% 1.04-1.58; FPM <36/23 kg OR=1.16 IC95% 1.01-1.33), AVC (FPM <27/16 kg OR=3.12 IC95% 2.05-4.75; FPM <36/23 kg OR=2.31 IC95% 1.55-3.43) e osteoporose (FPM <27/16 kg OR=1.41 IC95% 1.12-1.77; FPM <36/23 kg OR=1.27 IC95% 1.05-1.53), sendo que o melhor desempenho de memória reduziu a chance de apresentar provável sarcopenia (FPM <27/16 kg OR=0.92 IC95% 0.89-0.94); FPM <36/23 kg OR=0.93 IC95% 0.91-0.95). A doença pulmonar (OR=1.74 IC95% 1.24-2.46) foi associada à provável sarcopenia apenas quando FPM <27/16 kg, enquanto o consumo diário de álcool (OR=0.61 IC95% 0.38-0.96) e o risco de desnutrição (OR=1.19 IC95% 1.04-1.35) foram associados à provável sarcopenia para FPM <36/23 kg.

Independentemente do ponto de corte adotado para FPM, foram associados a maior chance de sarcopenia o risco de desnutrição (FPM <27/16 kg OR=2.96 IC95% 1.58-5.53; FPM <36/23 kg OR=3.31 IC95% 2.45-4.46) e a desnutrição (FPM <27/16 kg OR=4.96 IC95% 1.95-12.58; FPM <36/23 kg OR=6.19 IC95% 3.91-9.81), sendo observadas chances consideravelmente maiores principalmente para esta última quando adotados os pontos de corte mais altos; e o sexo feminino diminuiu a chance de sarcopenia (FPM <27/16 kg OR=1.08 IC95% 1.05-1.10; FPM <36/23 kg OR=1.10 IC95% 1.08-1.12). A osteoartrite de coluna (OR=0.56 IC95% 0.35-0.92) se associou à menor chance de sarcopenia quando adotado o ponto de corte da FPM <27/16 kg, enquanto o câncer (OR=1.85 IC95% 1.13-3.04) se associou a maior chance de sarcopenia quando adotado FPM<36/23 kg.

Independentemente do ponto de corte adotado para FPM, foram associados à sarcopenia grave a baixa renda (quinto quintil: FPM <27/16 kg OR=1.95 IC95% 1.05-3.61; FPM <36/23 kg OR=1. IC95%1.22-2.59), o risco de desnutrição (FPM <27/16 kg OR=1.80 IC95% 1.23-2.64; FPM <36/23 kg OR=2.45 IC95% 1.89-3.17). e a desnutrição (FPM <27/16 kg OR=6.45 IC95% 4.18-9.94; FPM <36/23 kg OR=11.23 IC95% 7.90-15.96), sendo observado novamente maior razão de chance para a desnutrição, que praticamente dobrou quando adotado o maior ponto de corte para FPM. O melhor desempenho da memória (FPM <27/16 kg OR=0.86 IC95% 0.81-0.91; FPM <36/23 kg OR=0.92 IC95% 0.88-0.97). reduziu a chance de apresentar sarcopenia grave independentemente do ponto de corte adotado. O AVC (OR=1.68 IC95% 1.04-2.70) associou-se à sarcopenia grave quando adotado o ponto de corte da FPM <27/16 kg, enquanto a ausência de vida conjugal (OR=1.34 IC95% 1.09-1.64) associou-se à sarcopenia grave quando adotado FPM <36/23 kg.

Acidente vascular cerebral (sim)	3.12 (2.05-4.75)*	2.31 (1.55-3.43)*	0.72 (0.15-3.51)	0.71 (0.28-1.75)	1.68 (1.04-2.70)*	1.46 (0.93-2.27)
Osteoartrite de coluna (não)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Osteoartrite de coluna (sim)	1.28 (1.04-1.58)*	1.16 (1.01-1.33)*	0.56 (0.35-0.92)*	0.80 (0.59-1.08)	0.81 (0.58-1.14)	0.81 (0.61-1.09)
Osteoporose (não)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Osteoporose (sim)	1.41 (1.12-1.77)*	1.27 (1.05-1.53)*	1.38 (0.68-2.81)	1.18 (0.80-1.73)	1.37 (0.88-2.12)	1.21 (0.88-1.66)
Memória, escore	0.92 (0.89-0.94)*	0.93 (0.91-0.95)*	1.04 (0.95-1.15)	1.00 (0.94-1.06)	0.86 (0.81-0.91)*	0.92 (0.88-0.97)*
MAN – triagem						
Estado nutricional normal (12-14)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Risco de desnutrição (8-11)	1.14 (0.90-1.44)	1.19 (1.04-1.35)*	2.96 (1.58-5.53)*	3.31 (2.45-4.46)*	1.80 (1.23-2.64)*	2.45 (1.89-3.17)*
Desnutrição (≤ 7)	0.91 (0.64-1.30)	1.21 (0.93-1.57)	4.96 (1.95-12.58)*	6.19 (3.91-9.81)*	6.45 (4.18-9.94)*	11.23 (7.90-15.96)*

OR: Razão de probabilidade. IC: Intervalo de Confiança. Modelos ajustados para idade, sexo, estado civil, renda domiciliar total, carga tabágica (maços-ano), consumo de álcool, nível de atividade física, tempo de duração de diabetes (anos), câncer, doença pulmonar, insuficiência cardíaca, infarto, acidente vascular cerebral, osteoartrite de coluna, osteoporose, desempenho de memória, e pela triagem da Mini Avaliação Nutricional (MAN). Massa muscular pelo percentil 20 da população. Sarcopenia 27/16 - baixa força muscular <27/16 kg; Sarcopenia 36/23 - baixa força muscular <36/23 kg. * Significância estatística $p < 0.05$. As estimativas foram calculadas considerando peso amostral.

Discussão

No presente estudo observamos que adotando pontos de corte mais altos da FPM (<36 kg para homens e <23 kg para mulheres) para definir fraqueza as prevalências de provável sarcopenia e sarcopenia quadruplicaram, enquanto a de sarcopenia grave dobrou comparadas ao uso de pontos de corte menores (<27 kg para homens e <16 kg para mulheres). Ainda, observamos que os fatores associados aos estados de sarcopenia foram semelhantes independentemente do ponto de corte da FPM para definir fraqueza.

Apenas o estudo de Spexoto et al. (2022), que avaliou a sarcopenia em 6.182 ingleses residentes na comunidade pelo *EWGSOP2*, comparou as prevalências de sarcopenia utilizando os pontos de corte da FPM <27/16 kg *versus* <36/23 kg para definir fraqueza. Os autores identificaram resultados semelhantes aos de nosso estudo: prevalência de provável sarcopenia de 9.6%, sarcopenia de 1.4% e sarcopenia grave de 3.8%, quando os pontos de corte da FPM foram <27/16 kg, e prevalência de provável sarcopenia de 33.9%, de sarcopenia de 6.2% e de sarcopenia grave de 8.6% quando os pontos de corte da FPM foram <36/23 kg. Isso parece demonstrar que, independentemente da amostra populacional analisada, mesmo em distintas condições socioeconômicas, comportamentais e clínicas, o uso de pontos de corte mais baixos ou mais altos para definir fraqueza resultam em prevalências semelhantes dos estados de sarcopenia.

Por outro lado, na literatura encontramos uma variação da prevalência de provável sarcopenia de 0.8% a 73%, de sarcopenia de 0% a 20% e de sarcopenia grave de 0% a 2% (CHEW et al., 2020; FRANZON et al., 2019; MESINOVIC et al., 2019; SCOTT et al., 2019). Tamanha variabilidade é resultado de diferenças nas características das amostras analisadas, como a inclusão de participantes com maior média etária e provenientes de amostras não

representativas, bem como de metodologias diferentes para definir cada componente da sarcopenia. Ademais, apesar do algoritmo do *EWGSOP2* ser bastante empregado para diagnosticar a sarcopenia, a descaracterização das categorias do constructo, unindo a provável sarcopenia com a não sarcopenia, por exemplo, tem dificultado a comparação das prevalências entre os estudos (PEREIRA et al., 2022; PETERMANN-ROCHA et al., 2020a; SANCHEZ-RODRIGUEZ et al., 2019; YANG et al., 2019).

Além de se encontrar uma prevalência maior dos estados de sarcopenia a partir dos pontos de corte da FPM $<36/23$ kg, o que permite a intervenção e tratamento precoce da doença, a forma de se obter tais pontos de corte foi baseada na abordagem orientada pelo desfecho em detrimento da abordagem orientada pelo biomarcador (WOO; KIM, 2020). A abordagem orientada pelo desfecho determina um ponto de corte considerando a associação entre um desfecho e o biomarcador, sendo mais recomendada na literatura por sua relevância clínica (TUSTUMI, 2022; WOO; KIM, 2020). Em contrapartida, a abordagem orientada pelo biomarcador divide a medida contínua deste biomarcador em percentis, média ou em desvios padrão. Contudo, essa abordagem pode falhar, pois por se tratar de um método exploratório pode não ter uma boa capacidade preditiva para desfechos adversos na pessoa idosa (WOO; KIM, 2020). Pela ótica de se utilizar pontos de corte mais altos para identificar fraqueza, recentemente os estudos têm demonstrado que pontos de corte mais altos que aqueles propostos pelo *EWGSOP2* já estão sendo associados a desfechos como multimorbidade cardiometabólica (LU et al., 2022) e mortalidade (HUEMER et al., 2023; LU et al., 2022; SPEXOTO et al., 2022).

Comprovando nossa hipótese, o uso de pontos de corte mais altos da FPM para definir fraqueza manteve praticamente os mesmos fatores sociodemográficos, comportamentais e clínicos associados à provável sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia grave quando comparados ao uso de

pontos de corte mais baixos. Entre os fatores comuns aos dois pontos de corte temos, entre os fatores sociodemográficos, o aumento da idade associado a todos os estados de sarcopenia, o sexo feminino diminuindo a chance de sarcopenia, e a menor renda aumentando a chance de provável sarcopenia e sarcopenia grave, sendo estes achados consistentes com outros estudos da literatura (ALEXANDRE et al., 2014; MOREIRA; PEREZ; LOURENÇO, 2019; PETERMANN-ROCHA et al., 2020b; SOUSA-SANTOS et al., 2019; SWAN; WARTERS; O’SULLIVAN, 2022; YU et al., 2014). Dentre as condições comportamentais, o sedentarismo foi associado a provável sarcopenia, sendo de amplo conhecimento que em qualquer idade baixos níveis de atividade física resultam em baixa força muscular e vice-versa (PÉREZ-SOUSA et al., 2021; ROLLAND et al., 2008; SWAN; WARTERS; O’SULLIVAN, 2021).

Entre as condições clínicas comuns aos dois pontos de corte, foram associadas negativamente a provável sarcopenia o maior tempo de duração de diabetes, a osteoartrite de coluna, o diagnóstico de AVC e a osteoporose, enquanto a memória foi um fator protetor para a provável sarcopenia e a sarcopenia grave. Estas condições são conhecidas pelo impacto na saúde musculoesquelética, seja por consequência das alterações endócrinas, neuromusculares ou cerebrais que culminam em diminuição de força, massa e função muscular (ALEXANDRE et al., 2014; DODDS et al., 2020; GAO et al., 2021; PANG et al., 2021; PÉREZ-SOUSA et al., 2021; SCOTT et al., 2019; YU et al., 2014). Foram também associados à sarcopenia e a sarcopenia grave o risco de desnutrição e a desnutrição independentemente do ponto de corte adotado, confirmando a importância do aspecto nutricional entre indivíduos sarcopênicos profusamente descrito na literatura (ALEXANDRE et al., 2014; BOHANNON, 2019; SOUSA-SANTOS et al., 2019).

Em sua maioria, as associações entre os fatores e os estados de sarcopenia identificadas independentemente do ponto de corte adotado para fraqueza muscular apresentaram razões de chance similares entre si. Entretanto, observamos que para os fatores risco de desnutrição e desnutrição as razões de chance se mostraram consideravelmente maiores quando adotada FPM <36/23 kg, sendo observado, por exemplo, que a razão de chance entre desnutrição e sarcopenia grave praticamente dobrou em comparação com a razão de chance dessa mesma associação quando FPM <27/16 kg (OR 11.23 *versus* OR 6.45). Em nosso estudo é alarmante que mais da metade da amostra apresenta problemas nutricionais (risco de desnutrição 41.5% e desnutrição 10%). O maior risco de desnutrição e desnutrição associados aos estados de sarcopenia pode ser explicado pelo baixo consumo proteico e calórico por pessoas idosas, pela deficiência de micronutrientes, má absorção e anorexia do envelhecimento (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019), que impactam na síntese de proteínas miofibrilares (CANNATARO et al., 2021) e consequente perda de massa e força muscular. Considerando o tamanho do efeito das associações entre os estados nutricionais com os estados de sarcopenia quando FPM <36/23 kg, e que esta amostra apresenta problemas nutricionais evidentes, o diagnóstico dos estados de sarcopenia a partir destes pontos de corte parece ser mais adequado.

Ainda que de modo geral os fatores associados aos estados de sarcopenia tenham sido similares quando utilizados pontos de corte da FPM diferentes para determinar fraqueza, alguns foram associados apenas quando adotados os pontos de corte mais altos ou os mais baixos. Estas associações podem ter sido encontradas distintamente porque ao se utilizar pontos de corte mais altos, mais pessoas entraram no diagnóstico dos estados de sarcopenia, sendo que a adição desses indivíduos pode ter culminado em uma diferença estatística entre os grupos (pontos de corte mais altos) ou anulado esta diferença (pontos de corte mais baixos).

A interpretação mais provável do nosso estudo é a de que o melhor ponto de corte para sarcopenia na população brasileira é a que utiliza o ponto de corte para fraqueza muscular <36/23 kg. Partimos dessa afirmação pois a maior prevalência dos estados de sarcopenia pelo ponto de corte <36/23 kg, principalmente para a provável sarcopenia (40.1%), indica que este ponto de corte identifica mais indivíduos que podem receber intervenções precoces e minimizar a evolução para desfechos adversos à saúde relacionados à sarcopenia, como ocorrência de quedas, incapacidade física e mortalidade (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Ademais, foi observado que os fatores associados aos estados de sarcopenia foram semelhantes pelos dois pontos de corte para força empregados, indicando que há pouca diferença com relação a esses fatores quando se opta por usar um ponto de corte ou outro.

O nosso estudo apresenta diversos pontos fortes. Um deles é o uso de uma ampla amostra nacional representativa da população brasileira de adultos mais velhos da comunidade, abrangendo uma extensa gama de características sociodemográficas e clínicas destes participantes. Outro ponto forte importante é o uso de medidas simples, viáveis e validadas para avaliar a sarcopenia, favorecendo sua aplicação na prática clínica para realizar o diagnóstico de sarcopenia. Além disso, é relevante destacar que esse foi o primeiro estudo a comparar os fatores associados aos estados de sarcopenia definidos pelo *EWGSOP2* e por dois pontos de corte para força diferentes, permitindo uma análise direta das associações na mesma amostra de estudo.

Finalmente, algumas limitações precisam ser consideradas. Primeiro, por se tratar de um estudo transversal não é possível estabelecer uma relação temporal ou de causa e efeito entre os fatores associados e os estados de sarcopenia. Segundo, os dados foram analisados em indivíduos da comunidade, então os resultados não podem ser extrapolados para pessoas institucionalizadas

ou hospitalizadas, onde frequentemente espera-se que a prevalência de sarcopenia seja maior. Outra limitação é que no Estudo ELSI-Brasil os dados de força são coletados apenas para a mão dominante, sem especificar, por exemplo, qual membro foi acometido pelo AVC, dado que a função motora tende a ser mais comprometida no lado afetado. Por fim, no Estudo ELSI-Brasil não são coletados dados de massa muscular de forma objetiva por um instrumento de imagem, o método recomendado para avaliá-la, e por essa razão estimamos a massa por uma equação. Entretanto, isso não invalida nossos achados, considerando que esta equação já foi validada usando método padrão ouro, a ressonância magnética (ROBERT C LEE et al., 2000).

Conclusão

Nesta amostra nacional representativa de adultos mais velhos da comunidade brasileira, o uso de pontos de corte mais altos da FPM (<36 kg para homens e <23 kg para mulheres) para definir fraqueza muscular fez com que as prevalências de provável sarcopenia e sarcopenia fossem quatro vezes maiores, enquanto a de sarcopenia grave foi duas vezes maior do que quando pontos de corte menores foram adotados (<27 kg para homens e <16 kg para mulheres). Os estados de sarcopenia foram associados significativamente a variáveis sociodemográficas, comportamentais e de condições de saúde, sendo estes fatores semelhantes quando os dois pontos de corte para força foram empregados. Portanto, o uso de pontos de corte para FPM mais altos para definir fraqueza muscular parece ser melhor para detectar a sarcopenia na prática clínica, permitindo a antecipação de intervenções para prevenir os desfechos adversos à saúde relacionados à essa doença.

Financiamento

O presente estudo recebeu fundos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; números de concessão: 88887.704508/2022-00 e 88887.821617/2023-00). O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; números de concessão: 303981/2017-2 e 303577/2020-7) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP; número do processo: 2018/13917-3) apoiam Tiago da Silva Alexandre. A linha de base do Estudo ELSI-Brasil foi apoiada pelo Ministério da Saúde (DECIT/SCTIE – Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (Processo 404965/2012-1); COSAPI/DAPES/SAS – Saúde Coordenação do Idoso, Departamento de Ações Estratégicas e Programáticas da Secretaria de Saúde) (Bolsas 20.836, 22.566 e 23.700); e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações do Brasil.

Referências

- ALEXANDRE, T. Da Silva; DUARTE, Y. A. D. Oliveira; SANTOS, J. L. Ferreir.; WONG, R.; LEBRÃO, M. L. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the sabe study. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 284–290, 2014. DOI: 10.1007/s12603-013-0413-0.
- ALEXANDRE, Tiago da Silva; DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; SANTOS, Jair Lício Ferreira; LEBRÃO, Maria Lúcia. Prevalence and associated factors of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynepenia in community-dwelling elderly in são paulo – sabe study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], v. 21, 2018. DOI: 10.1590/1980-549720180009.supl.2.
- ALLEY, Dawn E. et al. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 69 A, n. 5, p. 559–566, 2014. DOI: 10.1093/gerona/glu011.
- ANKER, Stefan D.; MORLEY, John E.; VON HAEHLING, Stephan. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 512–514, 2016. DOI: 10.1002/jcsm.12147.
- BAUMGARTNER, Richard N.; KOEHLER, Kathleen M.; GALLAGHER, Dymrna; ROMERO, Linda; HEYMSFIELD, Steven B.; ROSS, Robert R.; GARRY, Philip J.; LINDEMAN, Robert D. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 147, n. 8, p. 755–763, 1998. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009520.
- BENITO-LEÓN, Julián; GHOSH, Ritwik; LAPÉÑA-MOTILVA, José; MARTÍN-ARRISCADO, Cristina; BERMEJO-PAREJA, Félix. Association between cumulative smoking exposure and cognitive decline in non-demented older adults: NEDICES study. **Scientific reports**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 5754, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-32663-9.
- BHASIN, Shalender et al. Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1410–1418, 2020. DOI: 10.1111/jgs.16372.
- BIJLSMA, A. Y.; MESKERS, C. G. M.; WESTENDORP, R. G. J.; MAIER, A. B. Chronology of age-related disease definitions: Osteoporosis and sarcopenia. **Ageing Research Reviews**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 320–324, 2012. DOI: 10.1016/j.arr.2012.01.001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2012.01.001>.
- BOHANNON, Richard W. Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. **Clinical Interventions in Aging**, [S. l.], v. 14, p. 1681–1691, 2019. DOI: 10.2147/CIA.S194543.
- BOSHNJAKU, Arben; BAHTIRI, Abedin; FEKA, Kaltrina; KRASNIQI, Ermira; TSCHAN, Harald; WESSNER, Barbara. Impact of Using Population-Specific Cut-Points, Self-Reported Health, and Socio-Economic Parameters to Predict Sarcopenia: A Cross-Sectional Study in Community-Dwelling Kosovans Aged 60 Years and Older. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 11, n. 19, 2022. DOI: 10.3390/jcm11195579.
- CANNATARO, Roberto et al. Molecular Sciences Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs. **J. Mol. Sci**, [S. l.], p. 22, 2021. DOI: 10.3390/ijms.

CAWTHON, Peggy M. et al. Putative Cut-Points in Sarcopenia Components and Incident Adverse Health Outcomes: An SDOC Analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1429–1437, 2020. a. DOI: 10.1111/jgs.16517.

CAWTHON, Peggy M. et al. Establishing the Link between Lean Mass and Grip Strength Cut Points with Mobility Disability and Other Health Outcomes: Proceedings of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium Conference. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 75, n. 7, p. 1317–1323, 2020. b. DOI: 10.1093/gerona/glz081.

CHEN, Liang Kung et al. **Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia**. **Journal of the American Medical Directors Association** Elsevier Inc., , 2014. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.

CHEN, Liang Kung et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 300- 307.e2, 2020. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>.

CHEW, Justin; YEO, A.; YEW, S.; LIM, J. P.; TAY, L.; DING, Y. Y.; LIM, W. S. Muscle Strength Definitions Matter: Prevalence of Sarcopenia and Predictive Validity for Adverse Outcomes Using the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) Criteria. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, [S. l.], v. 24, n. 6, p. 614–618, 2020. DOI: 10.1007/s12603-020-1371-y.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010. DOI: 10.1093/ageing/afq034. Disponível em: <https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/afq034>.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. **Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis**. **Age and Ageing** Oxford University Press, , 2019. DOI: 10.1093/ageing/afy169.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J.; SAYER, Avan A. Sarcopenia. **The Lancet**, [S. l.], v. 393, n. 10191, p. 2636–2646, 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31138-9.

DELINOCENTE, Maicon Luís Bicigo; DE CARVALHO, Danilo Henrique Trevisan; MÁXIMO, Roberta de Oliveira; CHAGAS, Marcos Hortes Nisihara; SANTOS, Jair Licio Ferreira; DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; STEPTOE, Andrew; DE OLIVEIRA, Cesar; ALEXANDRE, Tiago da Silva. Accuracy of different handgrip values to identify mobility limitation in older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [S. l.], v. 94, 2021. DOI: 10.1016/j.archger.2021.104347.

DELMONICO, Matthew J.; HARRIS, Tamara B.; LEE, Jung Sun; VISSER, Marjolein; NEVITT, Michael; KRITCHEVSKY, Stephen B.; TYLAVSKY, Frances A.; NEWMAN, Anne B. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 55, n. 5, p. 769–774, 2007. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x.

DODDS, Richard M. et al. Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 9, n. 12, p. 1–15, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0113637.

DODDS, Richard M.; GRANIC, Antoneta; ROBINSON, Sian M.; SAYER, Avan A. Sarcopenia, long-term conditions, and multimorbidity: findings from UK Biobank participants. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 62–68, 2020. DOI: 10.1002/jcsm.12503.

DOS SANTOS, Eilane Souza Marques; MÁXIMO, Roberta De Oliveira; DE ANDRADE, Fabíola Bof; DE OLIVEIRA, Cesar; LIMA-COSTA, Maria Fernanda; ALEXANDRE, Tiago Da Silva. Differences in the prevalence of prediabetes, undiagnosed diabetes and diagnosed diabetes and associated factors in cohorts of Brazilian and English older adults. **Public Health Nutrition**, [S. l.], v. 24, n. 13, p. 4187–4194, 2021. DOI: 10.1017/S1368980020003201.

DUCHOWNY, Kate A.; PETERSON, Mark D.; CLARKE, Philippa J. Cut Points for Clinical Muscle Weakness Among Older Americans. **American Journal of Preventive Medicine**, [S. l.], v. 53, n. 1, p. 63–69, 2017. DOI: 10.1016/j.amepre.2016.12.022.

FIELDING, Roger A. et al. Sarcopenia: an Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 249–256, 2011. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.01.003.

FLORKOWSKI, Christopher M. **Sensitivity, Specificity, Receiver-Operating Characteristic (ROC) Curves and Likelihood Ratios: Communicating the Performance of Diagnostic Tests** *Clin Biochem Rev.* [s.l: s.n.].

FRANZON, Kristin; ZETHELIUS, Björn; CEDERHOLM, Tommy; KILANDER, Lena. The impact of muscle function, muscle mass and sarcopenia on independent ageing in very old Swedish men. **BMC Geriatrics**, [S. l.], v. 19, n. 1, 2019. DOI: 10.1186/s12877-019-1142-y.

GAO, Qianqian et al. **Associated factors of sarcopenia in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis.** *Nutrients* MDPI, , 2021. DOI: 10.3390/nu13124291.

GUNASEKARAN, Venugopalan; BANERJEE, Joyita; DWIVEDI, Sada Nand; UPADHYAY, Ashish Datt; CHATTERJEE, Prashun; DEY, Aparajit Ballav. Normal gait speed, grip strength and thirty seconds chair stand test among older Indians. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [S. l.], v. 67, p. 171–178, 2016. DOI: 10.1016/j.archger.2016.08.003.

GURALNIK, Jack M.; FERRUCCI, Luigi; PIEPER, Carl F.; LEVEILLE, Suzanne G.; MARKIDES, Kyriakos S.; OSTIR, Glenn V; STUDENSKI, Stephanie; BERKMAN, Lisa F.; WALLACE, Robert B. **Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models, and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery** *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES In the Public Domain.* [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/55/4/M221/2948099>.

HAMASAKI, Hidetaka; YANAI, Hidekatsu. Handgrip strength is inversely associated with augmentation index in patients with type 2 diabetes. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 13, n. 1, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-28392-8.

HUEMER, Marie-Theres et al. Grip strength values and cut-off points based on over 200,000 adults of the German National Cohort - a comparison to the EWGSOP2 cut-off points. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 52, n. 1, 2023. DOI: 10.1093/ageing/afac324.

JANSSEN, Ian; BAUMGARTNER, Richard N.; ROSS, Robert; ROSENBERG, Irwin H.; ROUBENOFF, Ronenn. **Skeletal Muscle Cutpoints Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women**. *American Journal of Epidemiology*, 2004. DOI: 10.1093/aje/kwh058.

JANSSEN, Ian; HEYMSFIELD, Steven B.; ROSS, Robert. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, [S. l.], v. 50, n. 5, p. 889–896, 2002.

K.S. DE SOUZA VASCONCELOS; J.M. DOMINGUES DIAS; A. DE CARVALHO BASTONE; R. ALVARENGA VIEIRA; A.C. DE SOUZA ANDRADE; M. RODRIGUES PERRACINI; R. OLIVEIRA GUERRA; R. CORRÊA DIAS. Handgrip strength cutoff points to identify mobility limitation in community-dwelling older people and associated factors. *Journal of Nutrition Health and Aging*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 306–315, 2016.

LAMBERTY, G. J.; KENNEDY, C. M.; FLASHMAN, L. A. Clinical utility of the CERAD word list memory test. *Applied Neuropsychology*, [S. l.], v. 2, p. 170–173, 1995.

LANG, T.; STREPPER, T.; CAWTHON, P.; BALDWIN, K.; TAAFFE, D. R.; HARRIS, T. B. **Sarcopenia: Etiology, clinical consequences, intervention, and assessment**. *Osteoporosis International*, 2010. DOI: 10.1007/s00198-009-1059-y.

LARS LARSSON, X.; DEGENS, Hans; LI, Meishan; SALVIATI, Leonardo; IL LEE, Young; THOMPSON, Wesley; KIRKLAND, James L.; SANDRI, Marco; KOGOD, Arlene. Sarcopenia: Aging-related loss of muscle mass and function. *Physiol Rev*, [S. l.], v. 99, p. 427–511, 2019. DOI: 10.1152/physrev.00061. Disponível em: www.prv.org.

LAURETANI, Fulvio et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: An operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, [S. l.], v. 95, n. 5, p. 1851–1860, 2003. DOI: 10.1152/jappphysiol.00246.2003.

LEMON, Stephenie C.; ROY, Jason; CLARK, Melissa A.; FRIEDMANN, Peter D.; RAKOWSKI, William. **Classification and Regression Tree Analysis in Public Health: Methodological Review and Comparison With Logistic Regression**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/abm/article/26/3/172/4631556>.

LI, Wei; YUE, Tao; LIU, Yanming. **New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-related sarcopenia**. *Biomedicine and Pharmacotherapy* Elsevier Masson SAS, , 2020. DOI: 10.1016/j.biopha.2020.110721.

LIMA-COSTA, M. Fernanda; DE ANDRADE, Fabíola Bof; DE OLIVEIRA, Cesar. Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). In: **Encyclopedia of Gerontology and Population Aging**. [s.l.] : Springer International Publishing, 2019. p. 1–5. DOI: 10.1007/978-3-319-69892-2_332-1.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda. **Aging and public health: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil)**. *Revista de Saude Publica* Universidade de Sao Paulo, , 2018. DOI: 10.11606/S1518-8787.201805200supl2ap.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; DE MELO MAMBRINI, Juliana Vaz; BOF DE ANDRADE, Fabiola; DE SOUZA, Paulo Roberto Borges; DE VASCONCELLOS, Maurício Teixeira Leite; NERI, Anita Liberalesco; CASTRO-COSTA, Erico; MACINKO, James; DE OLIVEIRA, Cesar. Cohort Profile: The Brazilian Longitudinal Study of Ageing (ELSI-

Brazil). **International Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. e57–e65, 2023. DOI: 10.1093/ije/dyac132.

LOCQUET, Médéa; BEAUDART, Charlotte; PETERMANS, Jean; REGINSTER, Jean Yves; BRUYÈRE, Olivier. EWGSOP2 Versus EWGSOP1: Impact on the Prevalence of Sarcopenia and Its Major Health Consequences. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 384–385, 2019. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.11.027. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.11.027>.

LU, Yanqiang; LI, Guochen; FERRARI, Pietro; FREISLING, Heinz; QIAO, Yanan; WU, Luying; SHAO, Liping; KE, Chaofu. Associations of handgrip strength with morbidity and all-cause mortality of cardiometabolic multimorbidity. **BMC Medicine**, [S. l.], v. 20, n. 1, 2022. DOI: 10.1186/s12916-022-02389-y.

M.J. KAISER et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-form (MNA®-SF): a practical tool for identification of nutritional status. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, [S. l.], v. 13, n. 9, p. 782–788, 2009.

MACHADO, Renata Santos Pereira; COELHO, Maria Auxiliadora Santa Cruz; VERAS, Renato Peixoto. Validity of the portuguese version of the mini nutritional assessment in brazilian elderly. **BMC Geriatrics**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2015. DOI: 10.1186/s12877-015-0129-6.

MAJMUNDAR, Malay Kiran; HAYWARD, Mark D.; NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, Engineering; FUTURE DIRECTIONS FOR THE DEMOGRAPHY OF AGING (WORKSHOP) (2017 : WASHINGTON, D. C. .. **Future directions for the demography of aging: proceedings of a workshop**. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. v. 2

MALMSTROM, Theodore K.; MORLEY, John E. SARC-F: A simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 14, n. 8, p. 531–532, 2013. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.05.018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.018>.

MANINI, Todd M. et al. Identification of Sarcopenia Components That Discriminate Slow Walking Speed: A Pooled Data Analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1419–1428, 2020. DOI: 10.1111/jgs.16524.

MATSUDO, Sandra; ARAUJO, Timoteo; MATSUDO, Victor; ANDRADE, Douglas; ANDRADE, Erinaldo; OLIVEIRA, Luis Carlos; BRAGGION, Glaucia. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física e Saúde**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.

MESINOVIC, Jakub; MCMILLAN, Lachlan B.; SHORE-LORENTI, Catherine; DE COURTEN, Barbora; EBELING, Peter R.; SCOTT, David. Metabolic syndrome and its associations with components of sarcopenia in overweight and obese older adults. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2019. DOI: 10.3390/jcm8020145.

MOREIRA, Virgílio Garcia; PEREZ, Mariângela; LOURENÇO, Roberto Alves. Prevalence of sarcopenia and its associated factors: The impact of muscle mass, gait speed, and handgrip strength reference values on reported frequencies. **Clinics**, [S. l.], v. 74, 2019. DOI: 10.6061/clinics/2019/e477.

MORLEY, John E. et al. **Nutritional recommendations for the management of sarcopenia.** *Journal of the American Medical Directors Association* Elsevier Inc., , 2010. DOI: 10.1016/j.jamda.2010.04.014.

MORLEY, John E. et al. Sarcopenia with Limited Mobility: An International Consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*, [S. l.], v. 12, n. 6, p. 403–409, 2011. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.04.014.

MUSCARITOLI, M. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 154–159, 2010. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.12.004.

NEWMAN, Anne B. et al. **Sarcopenia: Alternative Definitions and Associations with Lower Extremity Function** *J Am Geriatr Soc.* [s.l: s.n.].

NUNES, Bruno Pereira; BATISTA, Sandro Rogério Rodrigues; DE ANDRADE, Fabíola Bof; DE SOUZA JUNIOR, Paulo Roberto Borges; LIMA-COSTA, Maria Fernanda; FACCHINI, Luiz Augusto. Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). *Revista de Saude Publica*, [S. l.], v. 52, 2018. DOI: 10.11606/S1518-8787.2018052000637.

OFSTEDAL, Mary Beth; FISHER, Gwenith G.; HERZOG, A. Regula; WALLACE, Robert B.; WEIR, David R.; LANGA, Kenneth M.; FAUL, Jessica D.; STEFFICK, Diane; FONDA, Stephanie. **Documentation of Cognitive Functioning Measures in the Health and Retirement Study.** [s.l: s.n.].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos.** [s.l: s.n.].

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE) - Módulo 3: Medição das condições de saúde e doença na população.** [s.l: s.n.]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/modulo_principios_epidemiologia_3.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

PAL, Rimesh et al. Diagnostic cut-offs, prevalence, and biochemical predictors of sarcopenia in healthy Indian adults: The Sarcopenia-Chandigarh Urban Bone Epidemiological Study (Sarco-CUBES). *European Geriatric Medicine*, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 725–736, 2020. DOI: 10.1007/s41999-020-00332-z.

PANG, Benedict Wei Jun et al. Prevalence and Associated Factors of Sarcopenia in Singaporean Adults—The Yishun Study. *Journal of the American Medical Directors Association*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 885.e1-885.e10, 2021. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.05.029.

PEREIRA, Cristina Camargo; PAGOTTO, Valéria; DE OLIVEIRA, Cesar; SILVEIRA, Erika Aparecida. Sarcopenia and mortality risk in community-dwelling Brazilian older adults. *Scientific Reports*, [S. l.], v. 12, n. 1, 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-22153-9.

PÉREZ-SOUSA, Miguel Ángel; POZO-CRUZ, Jesús Del; CANO-GUTIÉRREZ, Carlos A.; IZQUIERDO, Mikel; RAMÍREZ-VÉLEZ, Robinson. High Prevalence of Probable Sarcopenia in a Representative Sample From Colombia: Implications for Geriatrics in Latin America. *Journal of the American Medical Directors Association*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 859- 864.e1, 2021. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.10.021.

PETERMANN-ROCHA, Fanny; BALNTZI, Viktoria; GRAY, Stuart R.; LARA, Jose; HO, Frederick K.; PELL, Jill P.; CELIS-MORALES, Carlos. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 86–99, 2022. DOI: 10.1002/jcsm.12783.

PETERMANN-ROCHA, Fanny; CHEN, Minghao; GRAY, Stuart R.; HO, Frederick K.; PELL, Jill P.; CELIS-MORALES, Carlos. New versus old guidelines for sarcopenia classification: What is the impact on prevalence and health outcomes? **Age and Ageing**, [S. l.], v. 49, n. 2, p. 300–304, 2020. a. DOI: 10.1093/ageing/afz126.

PETERMANN-ROCHA, Fanny; CHEN, Minghao; GRAY, Stuart R.; HO, Frederick K.; PELL, Jill P.; CELIS-MORALES, Carlos. Factors associated with sarcopenia: A cross-sectional analysis using UK Biobank. **Maturitas**, [S. l.], v. 133, p. 60–67, 2020. b. DOI: 10.1016/j.maturitas.2020.01.004.

PLUIJM, S. M. F.; SMIT, J. H.; TROMP, E. A. M.; STEL, V. S.; DEEG, D. J. H.; BOUTER, L. M.; LIPS, P. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: Results of a 3-year prospective study. **Osteoporosis International**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 417–425, 2006. DOI: 10.1007/s00198-005-0002-0.

RAMIREZ, Erik; SALAS, Rogelio; BOUZAS, Cristina; PASTOR, Rosario; TUR, Josep A. Comparison between Original and Reviewed Consensus of European Working Group on Sarcopenia in Older People: A Probabilistic Cross-Sectional Survey among Community-Dwelling Older People. **Gerontology**, [S. l.], v. 68, n. 8, p. 869–876, 2022. DOI: 10.1159/000519304.

RECH, Cassiano Ricardo; DELLAGRANA, Rodolfo André; MARUCCI, Maria de Fátima Nunes; PETROSKI, Edio Luiz. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 23–31, 2012. DOI: 10.5007/1980-0037.2012v14n1p23.

ROBERT C LEE; ZIMIAN WANG; MOONSEONG HEO; ROBERT ROSS; IAN JANSSEN; STEVEN B HEYMSFIELD. Total-body skeletal muscle mass development and cross-validation. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 72, p. 796–803, 2000.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, Wendy Daniella; GARCÍA-CASTAÑEDA, Luis; VAQUERO-BARBOSA, Nayeli; MENDOZA-NÚÑEZ, Víctor Manuel; OREA-TEJEDA, Arturo; PERKISAS, Stany; VANDEWOUDE, Maurits; CASTILLO-MARTÍNEZ, Lilia. Prevalence of dynapenia and presarcopenia related to aging in adult community-dwelling Mexicans using two different cut-off points. **European Geriatric Medicine**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 219–225, 2018. DOI: 10.1007/s41999-018-0032-8.

ROLLAND, Y. et al. Sarcopenia: Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **J Nutr Health Aging**, [S. l.], v. 12, n. 7, p. 433–450, 2008.

ROSENBERG, Irwin H. **Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/127/5/990S/4724144>.

RUBENSTEIN, Laurence Z.; HARKER, Judith O.; SALVÀ, Antoni; GUIGOZ, Yves; VELLAS, Bruno. **Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF)** **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES In the Public Domain**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/56/6/M366/526432>.

- SANCHEZ-RODRIGUEZ, Dolores; MARCO, Ester; CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. Defining sarcopenia: Some caveats and challenges. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 127–132, 2020. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000621.
- SANCHEZ-RODRIGUEZ, M. et al. Translation and validation of the Spanish version of the SARC-F questionnaire to assess sarcopenia in older people. **J Nutr Health Aging**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 518–524, 2019.
- SAYER, Avan Aihie; ROBINSON, Sian M.; PATEL, Harnish P.; SHAVLAKADZE, Tea; COOPER, Cyrus; GROUNDS, Miranda D. New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 1145–1150, 2013. DOI: 10.1093/ageing/afs191.
- SCHAAP, Laura A.; KOSTER, Annemarie; VISSER, Marjolein. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. **Epidemiologic Reviews**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 51–65, 2013. DOI: 10.1093/epirev/mxs006.
- SCOTT, David; JOHANSSON, Jonas; MCMILLAN, Lachlan B.; EBELING, Peter R.; NORDSTROM, Peter; NORDSTROM, Anna. Associations of Sarcopenia and Its Components with Bone Structure and Incident Falls in Swedish Older Adults. **Calcified Tissue International**, [S. l.], v. 105, n. 1, p. 26–36, 2019. DOI: 10.1007/s00223-019-00540-1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00223-019-00540-1>.
- SOUSA-SANTOS, A. R.; AMARAL, T. F. **Differences in handgrip strength protocols to identify sarcopenia and frailty - A systematic review**. **BMC Geriatrics** BioMed Central Ltd., , 2017. DOI: 10.1186/s12877-017-0625-y.
- SOUSA-SANTOS, Ana Rita; AFONSO, Cláudia; BORGES, Nuno; SANTOS, Alejandro; PADRÃO, Patrícia; MOREIRA, Pedro; AMARAL, Teresa F. Factors associated with sarcopenia and undernutrition in older adults. **Nutrition and Dietetics**, [S. l.], v. 76, n. 5, p. 604–612, 2019. DOI: 10.1111/1747-0080.12542.
- SPEXOTO, Maria Claudia Bernardes; RAMÍREZ, Paula Camila; DE OLIVEIRA MÁXIMO, Roberta; STEPTOE, Andrew; DE OLIVEIRA, Cesar; ALEXANDRE, Tiago Da Silva. European Working Group on Sarcopenia in Older People 2010 (EWGSOP1) and 2019 (EWGSOP2) criteria or slowness: Which is the best predictor of mortality risk in older adults? **Age and Ageing**, [S. l.], v. 51, n. 7, p. 1–10, 2022. DOI: 10.1093/ageing/afac164.
- STUDENSKI, Stephanie et al. Gait speed and survival in older adults. **JAMA**, [S. l.], v. 305, n. 1, p. 50–58, 2011. DOI: 10.1001/jama.2010.1923.
- STUDENSKI, Stephanie A. et al. The FNIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 69 A, n. 5, p. 547–558, 2014. DOI: 10.1093/gerona/glu010.
- SUI, Sophia X.; HOLLOWAY-KEW, Kara L.; HYDE, Natalie K.; WILLIAMS, Lana J.; TEMBO, Monica C.; WEST, Emma; PASCO, Julie A. How Well Do Low Population-Specific Values for Muscle Parameters Associate with Indices of Poor Physical Health? Cross-Sectional Data from the Geelong Osteoporosis Study. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 11, n. 10, 2022. DOI: 10.3390/jcm11102906.

- SWAN, Lauren; WARTERS, A.; O’SULLIVAN, M. Socioeconomic Disadvantage is Associated with Probable Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: Findings from the English Longitudinal Study of Ageing. **Journal of Frailty and Aging**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 398–406, 2022. DOI: 10.14283/jfa.2022.32.
- SWAN, Lauren; WARTERS, Austin; O’SULLIVAN, Maria. Socioeconomic inequality and risk of sarcopenia in community-dwelling older adults. **Clinical Interventions in Aging**, [S. l.], v. 16, p. 1119–1129, 2021. DOI: 10.2147/CIA.S310774.
- TAEKEMA, Diana G.; GUSSEKLOO, Jacobijn; MAIER, Andrea B.; WESTENDORP, Rudi G. J.; DE CRAEN, Anton J. M. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 39, n. 3, p. 331–337, 2010. DOI: 10.1093/ageing/afq022.
- TESSIER, Anne Julie; WING, Simon S.; RAHME, Elham; MORAIS, José A.; CHEVALIER, Stéphanie. Physical function-derived cut-points for the diagnosis of sarcopenia and dynapenia from the Canadian longitudinal study on aging. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 985–999, 2019. DOI: 10.1002/jcsm.12462.
- TUSTUMI, Francisco. Choosing the most appropriate cut-point for continuous variables. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [S. l.], v. 49, 2022. DOI: 10.1590/0100-6991e-20223346-en.
- VERONESE, Nicola; SMITH, Lee; CEREDA, Emanuele; MAGGI, Stefania; BARBAGALLO, Mario; DOMINGUEZ, Ligia J.; KOYANAGI, Ai. Multimorbidity increases the risk for sarcopenia onset: Longitudinal analyses from the English Longitudinal Study of Ageing. **Experimental Gerontology**, [S. l.], v. 156, p. 1–5, 2021. DOI: 10.1016/j.exger.2021.111624.
- WOO, Sook Young; KIM, Seonwoo. Determination of cutoff values for biomarkers in clinical studies. **Precision and Future Medicine**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 2–8, 2020. DOI: 10.23838/pfm.2019.00135.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Decade of Healthy Ageing: 2020-2030 World Health Organization**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing%0Ahttps://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing/connection-series%0Ahttps://www.who.int/ageing/decade-of-healthy-ageing>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Decade of Healthy Ageing: Baseline Report**. [s.l.: s.n.].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults**. [s.l.: s.n.].
- YANG, Ming; LIU, Ying; ZUO, Yun; TANG, Huairong. Sarcopenia for predicting falls and hospitalization in community-dwelling older adults: EWGSOP versus EWGSOP2. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-53522-6.
- YU, Ruby; WONG, Moses; LEUNG, Jason; LEE, Jenny; AUYEUNG, Tung Wai; WOO, Jean. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. **Geriatrics and Gerontology International**, [S. l.], v. 14, n. SUPPL.1, p. 15–28, 2014. DOI: 10.1111/ggi.12220.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando são utilizados pontos de corte de força de preensão manual mais altos para diagnosticar os estados de sarcopenia pelo *EWGSOP2* são encontradas prevalências até quatro vezes maiores em comparação com o uso de pontos de corte de força menores. Os fatores sociodemográficos, comportamentais e condições clínicas associados a provável sarcopenia, sarcopenia e sarcopenia grave, são semelhantes quando empregados os pontos de corte <27 kg e <16 kg ou <36 kg e <23kg para homens e mulheres. Considerando que são poucas as diferenças entre os fatores associados quando se usa um ponto de corte ou outro, utilizar pontos de corte mais altos para força para diagnosticar a sarcopenia parece ser melhor para identificar a sarcopenia precocemente.

Dessa forma, utilizando estes pontos de corte <36kg para homens e <23 kg para mulheres, espera-se encontrar uma maior prevalência dos estados de sarcopenia na prática clínica, principalmente de provável sarcopenia. Os indivíduos diagnosticados por esses pontos de corte podem receber precocemente intervenções como a implementação de exercícios resistidos e suporte nutricional para evitar a progressão da doença e os desfechos associados à ela. Ainda, vale ressaltar que seria interessante identificar pontos de corte de força para população brasileira baseados no desfecho mortalidade, e para isso são necessários mais estudos.

6 REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, T. Da Silva; DUARTE, Y. A. D. Oliveira; SANTOS, J. L. Ferreir.; WONG, R.; LEBRÃO, M. L. Prevalence and associated factors of sarcopenia among elderly in Brazil: Findings from the sabe study. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 284–290, 2014. DOI: 10.1007/s12603-013-0413-0.

ALEXANDRE, Tiago da Silva; DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; SANTOS, Jair Lício Ferreira; LEBRÃO, Maria Lúcia. Prevalence and associated factors of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynepenia in community-dwelling elderly in são paulo – sabe study. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], v. 21, 2018. DOI: 10.1590/1980-549720180009.supl.2.

ALLEY, Dawn E. et al. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 69 A, n. 5, p. 559–566, 2014. DOI: 10.1093/gerona/glu011.

ANKER, Stefan D.; MORLEY, John E.; VON HAEHLING, Stephan. Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 7, n. 5, p. 512–514, 2016. DOI: 10.1002/jcsm.12147.

BAUMGARTNER, Richard N.; KOEHLER, Kathleen M.; GALLAGHER, Dymrna; ROMERO, Linda; HEYMSFIELD, Steven B.; ROSS, Robert R.; GARRY, Philip J.; LINDEMAN, Robert D. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. **American Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 147, n. 8, p. 755–763, 1998. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a009520.

BENITO-LEÓN, Julián; GHOSH, Ritwik; LAPEÑA-MOTILVA, José; MARTÍN-ARRISCADO, Cristina; BERMEJO-PAREJA, Félix. Association between cumulative smoking exposure and cognitive decline in non-demented older adults: NEDICES study. **Scientific reports**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 5754, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-32663-9.

BHASIN, Shalender et al. Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1410–1418, 2020. DOI: 10.1111/jgs.16372.

BIJLSMA, A. Y.; MESKERS, C. G. M.; WESTENDORP, R. G. J.; MAIER, A. B. Chronology of age-related disease definitions: Osteoporosis and sarcopenia. **Ageing Research Reviews**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 320–324, 2012. DOI: 10.1016/j.arr.2012.01.001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2012.01.001>.

BOHANNON, Richard W. Grip strength: An indispensable biomarker for older adults. **Clinical Interventions in Aging**, [S. l.], v. 14, p. 1681–1691, 2019. DOI: 10.2147/CIA.S194543.

BOSHNJAKU, Arben; BAHTIRI, Abedin; FEKA, Kaltrina; KRASNIQI, Ermira; TSCHAN, Harald; WESSNER, Barbara. Impact of Using Population-Specific Cut-Points, Self-Reported Health, and Socio-Economic Parameters to Predict Sarcopenia: A Cross-Sectional Study in Community-Dwelling Kosovans Aged 60 Years and Older. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 11, n. 19, 2022. DOI: 10.3390/jcm11195579.

CANNATARO, Roberto et al. Molecular Sciences Sarcopenia: Etiology, Nutritional Approaches, and miRNAs. **J. Mol. Sci**, [S. l.], p. 22, 2021. DOI: 10.3390/ijms.

CAWTHON, Peggy M. et al. Putative Cut-Points in Sarcopenia Components and Incident Adverse Health Outcomes: An SDOC Analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1429–1437, 2020. a. DOI: 10.1111/jgs.16517.

CAWTHON, Peggy M. et al. Establishing the Link between Lean Mass and Grip Strength Cut Points with Mobility Disability and Other Health Outcomes: Proceedings of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium Conference. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 75, n. 7, p. 1317–1323, 2020. b. DOI: 10.1093/gerona/glz081.

CHEN, Liang Kung et al. **Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia**. **Journal of the American Medical Directors Association** Elsevier Inc., , 2014. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.

CHEN, Liang Kung et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 300- 307.e2, 2020. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.12.012>.

CHEW, Justin; YEO, A.; YEW, S.; LIM, J. P.; TAY, L.; DING, Y. Y.; LIM, W. S. Muscle Strength Definitions Matter: Prevalence of Sarcopenia and Predictive Validity for Adverse Outcomes Using the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) Criteria. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, [S. l.], v. 24, n. 6, p. 614–618, 2020. DOI: 10.1007/s12603-020-1371-y.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 39, n. 4, p. 412–423, 2010. DOI: 10.1093/ageing/afq034. Disponível em: <https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/afq034>.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. **Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis**. **Age and Ageing** Oxford University Press, , 2019. DOI: 10.1093/ageing/afy169.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J.; SAYER, Avan A. Sarcopenia. **The Lancet**, [S. l.], v. 393, n. 10191, p. 2636–2646, 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31138-9.

DELINOCENTE, Maicon Luís Bicigo; DE CARVALHO, Danilo Henrique Trevisan; MÁXIMO, Roberta de Oliveira; CHAGAS, Marcos Hortes Nisihara; SANTOS, Jair Licio Ferreira; DUARTE, Yeda Aparecida de Oliveira; STEPTOE, Andrew; DE OLIVEIRA, Cesar; ALEXANDRE, Tiago da Silva. Accuracy of different handgrip values to identify mobility limitation in older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [S. l.], v. 94, 2021. DOI: 10.1016/j.archger.2021.104347.

DELMONICO, Matthew J.; HARRIS, Tamara B.; LEE, Jung Sun; VISSER, Marjolein; NEVITT, Michael; KRITCHEVSKY, Stephen B.; TYLAVSKY, Frances A.; NEWMAN, Anne B. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 55, n. 5, p. 769–774, 2007. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2007.01140.x.

DODDS, Richard M. et al. Grip strength across the life course: Normative data from twelve British studies. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 9, n. 12, p. 1–15, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0113637.

DODDS, Richard M.; GRANIC, Antoneta; ROBINSON, Sian M.; SAYER, Avan A. Sarcopenia, long-term conditions, and multimorbidity: findings from UK Biobank participants. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 62–68, 2020. DOI: 10.1002/jcsm.12503.

DOS SANTOS, Eilane Souza Marques; MÁXIMO, Roberta De Oliveira; DE ANDRADE, Fabíola Bof; DE OLIVEIRA, Cesar; LIMA-COSTA, Maria Fernanda; ALEXANDRE, Tiago Da Silva. Differences in the prevalence of prediabetes, undiagnosed diabetes and diagnosed diabetes and associated factors in cohorts of Brazilian and English older adults. **Public Health Nutrition**, [S. l.], v. 24, n. 13, p. 4187–4194, 2021. DOI: 10.1017/S1368980020003201.

DUCHOWNY, Kate A.; PETERSON, Mark D.; CLARKE, Philippa J. Cut Points for Clinical Muscle Weakness Among Older Americans. **American Journal of Preventive Medicine**, [S. l.], v. 53, n. 1, p. 63–69, 2017. DOI: 10.1016/j.amepre.2016.12.022.

FIELDING, Roger A. et al. Sarcopenia: an Undiagnosed Condition in Older Adults. Current Consensus Definition: Prevalence, Etiology, and Consequences. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 249–256, 2011. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.01.003.

FLORKOWSKI, Christopher M. **Sensitivity, Specificity, Receiver-Operating Characteristic (ROC) Curves and Likelihood Ratios: Communicating the Performance of Diagnostic Tests** *Clin Biochem Rev.* [s.l: s.n.].

FRANZON, Kristin; ZETHELIUS, Björn; CEDERHOLM, Tommy; KILANDER, Lena. The impact of muscle function, muscle mass and sarcopenia on independent ageing in very old Swedish men. **BMC Geriatrics**, [S. l.], v. 19, n. 1, 2019. DOI: 10.1186/s12877-019-1142-y.

GAO, Qianqian et al. **Associated factors of sarcopenia in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis.** *Nutrients* MDPI, , 2021. DOI: 10.3390/nu13124291.

GUNASEKARAN, Venugopalan; BANERJEE, Joyita; DWIVEDI, Sada Nand; UPADHYAY, Ashish Datt; CHATTERJEE, Prashun; DEY, Aparajit Ballav. Normal gait speed, grip strength and thirty seconds chair stand test among older Indians. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [S. l.], v. 67, p. 171–178, 2016. DOI: 10.1016/j.archger.2016.08.003.

GURALNIK, Jack M.; FERRUCCI, Luigi; PIEPER, Carl F.; LEVEILLE, Suzanne G.; MARKIDES, Kyriakos S.; OSTIR, Glenn V; STUDENSKI, Stephanie; BERKMAN, Lisa F.; WALLACE, Robert B. **Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models, and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery** *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES In the Public Domain.* [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/55/4/M221/2948099>.

HAMASAKI, Hidetaka; YANAI, Hidekatsu. Handgrip strength is inversely associated with augmentation index in patients with type 2 diabetes. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 13, n. 1, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-28392-8.

HUEMER, Marie-Theres et al. Grip strength values and cut-off points based on over 200,000 adults of the German National Cohort - a comparison to the EWGSOP2 cut-off points. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 52, n. 1, 2023. DOI: 10.1093/ageing/afac324.

JANSSEN, Ian; BAUMGARTNER, Richard N.; ROSS, Robert; ROSENBERG, Irwin H.; ROUBENOFF, Ronenn. **Skeletal Muscle Cutpoints Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women**. *American Journal of Epidemiology*, 2004. DOI: 10.1093/aje/kwh058.

JANSSEN, Ian; HEYMSFIELD, Steven B.; ROSS, Robert. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, [S. l.], v. 50, n. 5, p. 889–896, 2002.

K.S. DE SOUZA VASCONCELOS; J.M. DOMINGUES DIAS; A. DE CARVALHO BASTONE; R. ALVARENGA VIEIRA; A.C. DE SOUZA ANDRADE; M. RODRIGUES PERRACINI; R. OLIVEIRA GUERRA; R. CORRÊA DIAS. Handgrip strength cutoff points to identify mobility limitation in community-dwelling older people and associated factors. *Journal of Nutrition Health and Aging*, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 306–315, 2016.

LAMBERTY, G. J.; KENNEDY, C. M.; FLASHMAN, L. A. Clinical utility of the CERAD word list memory test. *Applied Neuropsychology*, [S. l.], v. 2, p. 170–173, 1995.

LANG, T.; STREPPER, T.; CAWTHON, P.; BALDWIN, K.; TAAFFE, D. R.; HARRIS, T. B. **Sarcopenia: Etiology, clinical consequences, intervention, and assessment**. *Osteoporosis International*, 2010. DOI: 10.1007/s00198-009-1059-y.

LARS LARSSON, X.; DEGENS, Hans; LI, Meishan; SALVIATI, Leonardo; IL LEE, Young; THOMPSON, Wesley; KIRKLAND, James L.; SANDRI, Marco; KOGOD, Arlene. Sarcopenia: Aging-related loss of muscle mass and function. *Physiol Rev*, [S. l.], v. 99, p. 427–511, 2019. DOI: 10.1152/physrev.00061. Disponível em: www.prv.org.

LAURETANI, Fulvio et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: An operational diagnosis of sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, [S. l.], v. 95, n. 5, p. 1851–1860, 2003. DOI: 10.1152/jappphysiol.00246.2003.

LEMON, Stephenie C.; ROY, Jason; CLARK, Melissa A.; FRIEDMANN, Peter D.; RAKOWSKI, William. **Classification and Regression Tree Analysis in Public Health: Methodological Review and Comparison With Logistic Regression**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/abm/article/26/3/172/4631556>.

LI, Wei; YUE, Tao; LIU, Yanming. **New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-related sarcopenia**. *Biomedicine and Pharmacotherapy* Elsevier Masson SAS, , 2020. DOI: 10.1016/j.biopha.2020.110721.

LIMA-COSTA, M. Fernanda; DE ANDRADE, Fabíola Bof; DE OLIVEIRA, Cesar. Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). In: **Encyclopedia of Gerontology and Population Aging**. [s.l.] : Springer International Publishing, 2019. p. 1–5. DOI: 10.1007/978-3-319-69892-2_332-1.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda. **Aging and public health: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil)**. *Revista de Saude Publica* Universidade de Sao Paulo, , 2018. DOI: 10.11606/S1518-8787.201805200supl2ap.

LIMA-COSTA, Maria Fernanda; DE MELO MAMBRINI, Juliana Vaz; BOF DE ANDRADE, Fabiola; DE SOUZA, Paulo Roberto Borges; DE VASCONCELLOS, Maurício Teixeira Leite; NERI, Anita Liberalesco; CASTRO-COSTA, Erico; MACINKO, James; DE OLIVEIRA, Cesar. Cohort Profile: The Brazilian Longitudinal Study of Ageing (ELSI-

Brazil). **International Journal of Epidemiology**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. e57–e65, 2023. DOI: 10.1093/ije/dyac132.

LOCQUET, Médéa; BEAUDART, Charlotte; PETERMANS, Jean; REGINSTER, Jean Yves; BRUYÈRE, Olivier. EWGSOP2 Versus EWGSOP1: Impact on the Prevalence of Sarcopenia and Its Major Health Consequences. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 20, n. 3, p. 384–385, 2019. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.11.027. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.11.027>.

LU, Yanqiang; LI, Guochen; FERRARI, Pietro; FREISLING, Heinz; QIAO, Yanan; WU, Luying; SHAO, Liping; KE, Chaofu. Associations of handgrip strength with morbidity and all-cause mortality of cardiometabolic multimorbidity. **BMC Medicine**, [S. l.], v. 20, n. 1, 2022. DOI: 10.1186/s12916-022-02389-y.

M.J. KAISER et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-form (MNA®-SF): a practical tool for identification of nutritional status. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, [S. l.], v. 13, n. 9, p. 782–788, 2009.

MACHADO, Renata Santos Pereira; COELHO, Maria Auxiliadora Santa Cruz; VERAS, Renato Peixoto. Validity of the portuguese version of the mini nutritional assessment in brazilian elderly. **BMC Geriatrics**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2015. DOI: 10.1186/s12877-015-0129-6.

MAJMUNDAR, Malay Kiran; HAYWARD, Mark D.; NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, Engineering; FUTURE DIRECTIONS FOR THE DEMOGRAPHY OF AGING (WORKSHOP) (2017 : WASHINGTON, D. C. .. **Future directions for the demography of aging: proceedings of a workshop**. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. v. 2

MALMSTROM, Theodore K.; MORLEY, John E. SARC-F: A simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. **Journal of the American Medical Directors Association**, [S. l.], v. 14, n. 8, p. 531–532, 2013. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.05.018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.05.018>.

MANINI, Todd M. et al. Identification of Sarcopenia Components That Discriminate Slow Walking Speed: A Pooled Data Analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1419–1428, 2020. DOI: 10.1111/jgs.16524.

MATSUDO, Sandra; ARAUJO, Timoteo; MATSUDO, Victor; ANDRADE, Douglas; ANDRADE, Erinaldo; OLIVEIRA, Luis Carlos; BRAGGION, Glaucia. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. **Atividade Física e Saúde**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 5–18, 2001.

MESINOVIC, Jakub; MCMILLAN, Lachlan B.; SHORE-LORENTI, Catherine; DE COURTEN, Barbora; EBELING, Peter R.; SCOTT, David. Metabolic syndrome and its associations with components of sarcopenia in overweight and obese older adults. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2019. DOI: 10.3390/jcm8020145.

MOREIRA, Virgílio Garcia; PEREZ, Mariângela; LOURENÇO, Roberto Alves. Prevalence of sarcopenia and its associated factors: The impact of muscle mass, gait speed, and handgrip strength reference values on reported frequencies. **Clinics**, [S. l.], v. 74, 2019. DOI: 10.6061/clinics/2019/e477.

MORLEY, John E. et al. **Nutritional recommendations for the management of sarcopenia.** *Journal of the American Medical Directors Association* Elsevier Inc., , 2010. DOI: 10.1016/j.jamda.2010.04.014.

MORLEY, John E. et al. Sarcopenia with Limited Mobility: An International Consensus. *Journal of the American Medical Directors Association*, [S. l.], v. 12, n. 6, p. 403–409, 2011. DOI: 10.1016/j.jamda.2011.04.014.

MUSCARITOLI, M. et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clinical Nutrition*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 154–159, 2010. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.12.004.

NEWMAN, Anne B. et al. **Sarcopenia: Alternative Definitions and Associations with Lower Extremity Function** *J Am Geriatr Soc.* [s.l: s.n.].

NUNES, Bruno Pereira; BATISTA, Sandro Rogério Rodrigues; DE ANDRADE, Fabíola Bof; DE SOUZA JUNIOR, Paulo Roberto Borges; LIMA-COSTA, Maria Fernanda; FACCHINI, Luiz Augusto. Multimorbidity: The Brazilian Longitudinal Study of Aging (ELSI-Brazil). *Revista de Saude Publica*, [S. l.], v. 52, 2018. DOI: 10.11606/S1518-8787.2018052000637.

OFSTEDAL, Mary Beth; FISHER, Gwenith G.; HERZOG, A. Regula; WALLACE, Robert B.; WEIR, David R.; LANGA, Kenneth M.; FAUL, Jessica D.; STEFFICK, Diane; FONDA, Stephanie. **Documentation of Cognitive Functioning Measures in the Health and Retirement Study.** [s.l: s.n.].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos.** [s.l: s.n.].

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE) - Módulo 3: Medição das condições de saúde e doença na população.** [s.l: s.n.]. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/modulo_principios_epidemiologia_3.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

PAL, Rimesh et al. Diagnostic cut-offs, prevalence, and biochemical predictors of sarcopenia in healthy Indian adults: The Sarcopenia-Chandigarh Urban Bone Epidemiological Study (Sarco-CUBES). *European Geriatric Medicine*, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 725–736, 2020. DOI: 10.1007/s41999-020-00332-z.

PANG, Benedict Wei Jun et al. Prevalence and Associated Factors of Sarcopenia in Singaporean Adults—The Yishun Study. *Journal of the American Medical Directors Association*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 885.e1-885.e10, 2021. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.05.029.

PEREIRA, Cristina Camargo; PAGOTTO, Valéria; DE OLIVEIRA, Cesar; SILVEIRA, Erika Aparecida. Sarcopenia and mortality risk in community-dwelling Brazilian older adults. *Scientific Reports*, [S. l.], v. 12, n. 1, 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-22153-9.

PÉREZ-SOUSA, Miguel Ángel; POZO-CRUZ, Jesús Del; CANO-GUTIÉRREZ, Carlos A.; IZQUIERDO, Mikel; RAMÍREZ-VÉLEZ, Robinson. High Prevalence of Probable Sarcopenia in a Representative Sample From Colombia: Implications for Geriatrics in Latin America. *Journal of the American Medical Directors Association*, [S. l.], v. 22, n. 4, p. 859- 864.e1, 2021. DOI: 10.1016/j.jamda.2020.10.021.

PETERMANN-ROCHA, Fanny; BALNTZI, Viktoria; GRAY, Stuart R.; LARA, Jose; HO, Frederick K.; PELL, Jill P.; CELIS-MORALES, Carlos. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 86–99, 2022. DOI: 10.1002/jcsm.12783.

PETERMANN-ROCHA, Fanny; CHEN, Minghao; GRAY, Stuart R.; HO, Frederick K.; PELL, Jill P.; CELIS-MORALES, Carlos. New versus old guidelines for sarcopenia classification: What is the impact on prevalence and health outcomes? **Age and Ageing**, [S. l.], v. 49, n. 2, p. 300–304, 2020. a. DOI: 10.1093/ageing/afz126.

PETERMANN-ROCHA, Fanny; CHEN, Minghao; GRAY, Stuart R.; HO, Frederick K.; PELL, Jill P.; CELIS-MORALES, Carlos. Factors associated with sarcopenia: A cross-sectional analysis using UK Biobank. **Maturitas**, [S. l.], v. 133, p. 60–67, 2020. b. DOI: 10.1016/j.maturitas.2020.01.004.

PLUIJM, S. M. F.; SMIT, J. H.; TROMP, E. A. M.; STEL, V. S.; DEEG, D. J. H.; BOUTER, L. M.; LIPS, P. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: Results of a 3-year prospective study. **Osteoporosis International**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 417–425, 2006. DOI: 10.1007/s00198-005-0002-0.

RAMIREZ, Erik; SALAS, Rogelio; BOUZAS, Cristina; PASTOR, Rosario; TUR, Josep A. Comparison between Original and Reviewed Consensus of European Working Group on Sarcopenia in Older People: A Probabilistic Cross-Sectional Survey among Community-Dwelling Older People. **Gerontology**, [S. l.], v. 68, n. 8, p. 869–876, 2022. DOI: 10.1159/000519304.

RECH, Cassiano Ricardo; DELLAGRANA, Rodolfo André; MARUCCI, Maria de Fátima Nunes; PETROSKI, Edio Luiz. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 23–31, 2012. DOI: 10.5007/1980-0037.2012v14n1p23.

ROBERT C LEE; ZIMIAN WANG; MOONSEONG HEO; ROBERT ROSS; IAN JANSSEN; STEVEN B HEYMSFIELD. Total-body skeletal muscle mass development and cross-validation. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 72, p. 796–803, 2000.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, Wendy Daniella; GARCÍA-CASTAÑEDA, Luis; VAQUERO-BARBOSA, Nayeli; MENDOZA-NÚÑEZ, Víctor Manuel; OREA-TEJEDA, Arturo; PERKISAS, Stany; VANDEWOUDE, Maurits; CASTILLO-MARTÍNEZ, Lilia. Prevalence of dynapenia and presarcopenia related to aging in adult community-dwelling Mexicans using two different cut-off points. **European Geriatric Medicine**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 219–225, 2018. DOI: 10.1007/s41999-018-0032-8.

ROLLAND, Y. et al. Sarcopenia: Its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. **J Nutr Health Aging**, [S. l.], v. 12, n. 7, p. 433–450, 2008.

ROSENBERG, Irwin H. **Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/jn/article/127/5/990S/4724144>.

RUBENSTEIN, Laurence Z.; HARKER, Judith O.; SALVÀ, Antoni; GUIGOZ, Yves; VELLAS, Bruno. **Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF)** **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES In the Public Domain**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/56/6/M366/526432>.

- SANCHEZ-RODRIGUEZ, Dolores; MARCO, Ester; CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. Defining sarcopenia: Some caveats and challenges. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 127–132, 2020. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000621.
- SANCHEZ-RODRIGUEZ, M. et al. Translation and validation of the Spanish version of the SARC-F questionnaire to assess sarcopenia in older people. **J Nutr Health Aging**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 518–524, 2019.
- SAYER, Avan Aihie; ROBINSON, Sian M.; PATEL, Harnish P.; SHAVLAKADZE, Tea; COOPER, Cyrus; GROUNDS, Miranda D. New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 1145–1150, 2013. DOI: 10.1093/ageing/afs191.
- SCHAAP, Laura A.; KOSTER, Annemarie; VISSER, Marjolein. Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. **Epidemiologic Reviews**, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 51–65, 2013. DOI: 10.1093/epirev/mxs006.
- SCOTT, David; JOHANSSON, Jonas; MCMILLAN, Lachlan B.; EBELING, Peter R.; NORDSTROM, Peter; NORDSTROM, Anna. Associations of Sarcopenia and Its Components with Bone Structure and Incident Falls in Swedish Older Adults. **Calcified Tissue International**, [S. l.], v. 105, n. 1, p. 26–36, 2019. DOI: 10.1007/s00223-019-00540-1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s00223-019-00540-1>.
- SOUSA-SANTOS, A. R.; AMARAL, T. F. **Differences in handgrip strength protocols to identify sarcopenia and frailty - A systematic review**. **BMC Geriatrics** BioMed Central Ltd., , 2017. DOI: 10.1186/s12877-017-0625-y.
- SOUSA-SANTOS, Ana Rita; AFONSO, Cláudia; BORGES, Nuno; SANTOS, Alejandro; PADRÃO, Patrícia; MOREIRA, Pedro; AMARAL, Teresa F. Factors associated with sarcopenia and undernutrition in older adults. **Nutrition and Dietetics**, [S. l.], v. 76, n. 5, p. 604–612, 2019. DOI: 10.1111/1747-0080.12542.
- SPEXOTO, Maria Claudia Bernardes; RAMÍREZ, Paula Camila; DE OLIVEIRA MÁXIMO, Roberta; STEPTOE, Andrew; DE OLIVEIRA, Cesar; ALEXANDRE, Tiago Da Silva. European Working Group on Sarcopenia in Older People 2010 (EWGSOP1) and 2019 (EWGSOP2) criteria or slowness: Which is the best predictor of mortality risk in older adults? **Age and Ageing**, [S. l.], v. 51, n. 7, p. 1–10, 2022. DOI: 10.1093/ageing/afac164.
- STUDENSKI, Stephanie et al. Gait speed and survival in older adults. **JAMA**, [S. l.], v. 305, n. 1, p. 50–58, 2011. DOI: 10.1001/jama.2010.1923.
- STUDENSKI, Stephanie A. et al. The FNIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, [S. l.], v. 69 A, n. 5, p. 547–558, 2014. DOI: 10.1093/gerona/glu010.
- SUI, Sophia X.; HOLLOWAY-KEW, Kara L.; HYDE, Natalie K.; WILLIAMS, Lana J.; TEMBO, Monica C.; WEST, Emma; PASCO, Julie A. How Well Do Low Population-Specific Values for Muscle Parameters Associate with Indices of Poor Physical Health? Cross-Sectional Data from the Geelong Osteoporosis Study. **Journal of Clinical Medicine**, [S. l.], v. 11, n. 10, 2022. DOI: 10.3390/jcm11102906.

- SWAN, Lauren; WARTERS, A.; O’SULLIVAN, M. Socioeconomic Disadvantage is Associated with Probable Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: Findings from the English Longitudinal Study of Ageing. **Journal of Frailty and Aging**, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 398–406, 2022. DOI: 10.14283/jfa.2022.32.
- SWAN, Lauren; WARTERS, Austin; O’SULLIVAN, Maria. Socioeconomic inequality and risk of sarcopenia in community-dwelling older adults. **Clinical Interventions in Aging**, [S. l.], v. 16, p. 1119–1129, 2021. DOI: 10.2147/CIA.S310774.
- TAEKEMA, Diana G.; GUSSEKLOO, Jacobijn; MAIER, Andrea B.; WESTENDORP, Rudi G. J.; DE CRAEN, Anton J. M. Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. **Age and Ageing**, [S. l.], v. 39, n. 3, p. 331–337, 2010. DOI: 10.1093/ageing/afq022.
- TESSIER, Anne Julie; WING, Simon S.; RAHME, Elham; MORAIS, José A.; CHEVALIER, Stéphanie. Physical function-derived cut-points for the diagnosis of sarcopenia and dynapenia from the Canadian longitudinal study on aging. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 985–999, 2019. DOI: 10.1002/jcsm.12462.
- TUSTUMI, Francisco. Choosing the most appropriate cut-point for continuous variables. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, [S. l.], v. 49, 2022. DOI: 10.1590/0100-6991e-20223346-en.
- VERONESE, Nicola; SMITH, Lee; CEREDA, Emanuele; MAGGI, Stefania; BARBAGALLO, Mario; DOMINGUEZ, Ligia J.; KOYANAGI, Ai. Multimorbidity increases the risk for sarcopenia onset: Longitudinal analyses from the English Longitudinal Study of Ageing. **Experimental Gerontology**, [S. l.], v. 156, p. 1–5, 2021. DOI: 10.1016/j.exger.2021.111624.
- WOO, Sook Young; KIM, Seonwoo. Determination of cutoff values for biomarkers in clinical studies. **Precision and Future Medicine**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 2–8, 2020. DOI: 10.23838/pfm.2019.00135.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Decade of Healthy Ageing: 2020-2030 World Health Organization**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing%0Ahttps://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing/connection-series%0Ahttps://www.who.int/ageing/decade-of-healthy-ageing>.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Decade of Healthy Ageing: Baseline Report**. [s.l.: s.n.].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline for the pharmacological treatment of hypertension in adults**. [s.l.: s.n.].
- YANG, Ming; LIU, Ying; ZUO, Yun; TANG, Huairong. Sarcopenia for predicting falls and hospitalization in community-dwelling older adults: EWGSOP versus EWGSOP2. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-53522-6.
- YU, Ruby; WONG, Moses; LEUNG, Jason; LEE, Jenny; AUYEUNG, Tung Wai; WOO, Jean. Incidence, reversibility, risk factors and the protective effect of high body mass index against sarcopenia in community-dwelling older Chinese adults. **Geriatrics and Gerontology International**, [S. l.], v. 14, n. SUPPL.1, p. 15–28, 2014. DOI: 10.1111/ggi.12220.