

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE
MESTRADO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE

TESTES PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS: QUAL A
MELHOR OPÇÃO PARA ESTIMAR O DESEMPENHO FUNCIONAL?

MATHEULLI GUILHERME CORRÊA DE ANDRADE

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO VINICIUS SOARES

JOINVILLE -SC

2024

MATHEULLI GUILHERME CORRÊA DE ANDRADE

TESTES PARA AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS: QUAL A
MELHOR OPÇÃO PARA ESTIMAR O DESEMPENHO FUNCIONAL?

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente, Mestrado em Saúde e Meio Ambiente, Linha de Pesquisa Saúde e Doença, da Universidade da Região de Joinville (Univille), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, sob orientação do Professor Doutor Antonio Vinicius Soares.

Joinville - SC

2024

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

A553t Andrade, Matheulli Guilherme Corrêa de
Testes para avaliação da força muscular em idosos: qual a melhor opção para
estimar o desempenho funcional? / Matheulli Guilherme Corrêa de Andrade;
orientador Dr. Antonio Vinicius Soares. – Joinville: UNIVILLE, 2023.

85 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de
Joinville)

1. Envelhecimento. 2. Sarcopenia. 3. Idosos – Avaliação funcional. I. Soares,
Antonio Vinicius (orient.). II. Título.

CDD 613.70446

Termo de Aprovação

“Testes para Avaliação da Força Muscular em Idosos: Qual a Melhor Opção para Estimar o Desempenho Funcional?”

por

Matheulli Guilherme Corrêa de Andrade

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Antonio Vinicius Soares
Orientador (UNIVILLE)

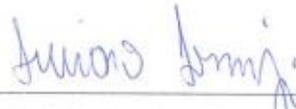
Profa. Dra. Bruna da Rosa Maggi Sant’Helena
(IELUSC)

Profa. Dra. Mauren da Silva Salin
(UNIVILLE)

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.



Prof. Dr. Antonio Vinicius Soares
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. Luciano Lorenzi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Joinville, 06 de dezembro de 2023

ANDRADE, M. G. C. **Testes para avaliação da força muscular em idosos: qual a melhor opção para estimar o desempenho funcional?** Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente). Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Joinville – SC. 2023, 86 p.

RESUMO

Introdução: O processo de envelhecimento é multifatorial e implica em mudanças no organismo que resultam no comprometimento da capacidade funcional. Este declínio decorre de alterações na qualidade muscular, sendo a redução da força o fenômeno mais incapacitante. **Objetivo:** Avaliar qual o melhor teste de força muscular para estimar o desempenho funcional em idosos comunitários. **Metodologia:** Trata-se de um estudo descritivo correlacional de caráter transversal, envolvendo idosos comunitários. Participaram do estudo 274 idosos, sendo 179 mulheres. As medidas obtidas foram: o índice de massa muscular total (IMMT), a força de preensão manual (FPM) e força do quadríceps femoral (FQF), ambas através da dinamometria, e ainda, o teste de sentar e levantar (TSL), para o desempenho funcional foram utilizados o *Timed Up and Go Test* (TUGT) e o teste de velocidade de marcha (TVM). **Resultados:** Foram encontradas diferenças significativas entre os sexos em relação ao IMMT ($p < 0,000$), FPM ($p < 0,000$), FQF ($p < 0,000$) e no TVM ($p = 0,029$). Na análise de correlação entre os testes funcionais e as variáveis de força, o TUGT apresentou uma correlação positiva e significativa para o TSL e sua normalização com a altura (TSL/A), e com o TVM apresentou uma correlação negativa e significativa. Na análise de regressão linear simples, as variáveis TVM ($R^2 = 0,55$) e TSL/A ($R^2 = 0,45$) foram preditores significativos do TUGT. Os valores referenciais propostos para o sexo feminino foram de 20,2 a 27,4 kgf de FQF, 8,8 a 12 s no TSL, 6,5 a 8,7 s no TUGT e 1,3 a 1,7 m/s no TVM. Para o sexo masculino, os valores encontrados respectivamente foram de 28,8 a 39 kgf, 8,9 a 12,1 s, 6,5 a 8,9 s e 1,4 a 1,8 m/s. E ainda, o TVM e o TSL/A explicam 64% do TUGT para o sexo feminino e 58% para o masculino. **Conclusão:** Este estudo aponta o TSL/A como o melhor preditor do desempenho funcional, com base na amostra estudada. Os valores referenciais propostos nos resultados podem ser usados na prática clínica para a triagem e elaboração de estratégias de prevenção e tratamento de idosos.

Palavras-chave: Saúde do Idoso; Força Muscular; Sarcopenia.

ANDRADE, M. G. C. **Tests to assess muscle strength in the elderly: what is the best option to estimate functional performance?** Dissertation (Master in Health and Environment). Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Joinville – SC. 2023, 86 p.

ABSTRACT

Introduction: The aging process is multifactorial and involves changes in the body that result in compromised functional capacity. This decline results from changes in muscle quality, with reduction in strength being the most disabling phenomenon. **Objective:** To evaluate the best muscle strength test to estimate functional performance in community-dwelling elderly people. **Methodology:** This is a descriptive, cross-sectional correlational study, involving community-dwelling elderly people. 274 elderly people participated in the study, 179 of whom were women. The measurements obtained were total muscle mass index (IMMT), handgrip strength (HGS) and quadriceps femoris strength (FQF), both through dynamometry, and also the sit-stand test (TSL), for functional performance, the Timed Up and Go Test (TUGT) and the gait speed test (TVM) were used. **Results:** Significant differences were found between the sexes in relation to IMMT ($p < 0.000$), HGS ($p < 0.000$), FQF ($p < 0.000$) and TVM ($p = 0.029$). In the correlation analysis between the functional tests and the strength variables, the TUGT showed a positive and significant correlation for the TSL and its normalization with height (TSL/A), and with the TVM it showed a negative and significant correlation. In the simple linear regression analysis, the variables TVM ($R^2 = 0.55$) and TSL/A ($R^2 = 0.45$) were significant predictors of TUGT. The proposed reference values for females were 20.2 to 27.4 kgf of FQF, 8.8 to 12 s in TSL, 6.5 to 8.7 s in TUGT and 1.3 to 1.7 m/s on TVM. For males, the values found respectively were 28.8 to 39 kgf, 8.9 to 12.1 s, 6.5 to 8.9 s and 1.4 to 1.8 m/s. Furthermore, TVM and TSL/A explain 64% of TUGT for females and 58% for males. **Conclusion:** This study points to TSL/A as the best predictor of functional performance, based on the sample studied. The reference values proposed in the results can be used in clinical practice for screening and developing prevention and treatment strategies for the elderly.

Keywords: Health of the Elderly; Muscle Strength; Sarcopenia.

ANDRADE, M. G. C. **Pruebas para evaluar la fuerza muscular en personas mayores: ¿cuál es la mejor opción para estimar el rendimiento funcional?** Disertación (Maestría en Salud y Medio Ambiente). Universidad de la Región de Joinville – UNIVILLE, Joinville – SC. 2023, 86 págs.

RESUMEN

Introducción: El proceso de envejecimiento es multifactorial e involucra cambios en el cuerpo que resultan en un compromiso de la capacidad funcional. Esta disminución se debe a cambios en la calidad del músculo, siendo la reducción de la fuerza el fenómeno más incapacitante. **Objetivo:** Evaluar la mejor prueba de fuerza muscular para estimar el rendimiento funcional en adultos mayores residentes en la comunidad. **Metodología:** Se trata de un estudio descriptivo, transversal y correlacional, que involucró a ancianos residentes en la comunidad. En el estudio participaron 274 personas mayores, 179 de las cuales eran mujeres. Las mediciones obtenidas fueron: índice de masa muscular total (IMMT), fuerza de prensión manual (HGS) y fuerza del cuádriceps femoral (FQF), ambas mediante dinamometría, y también el test sit-stand (TSL), para el rendimiento funcional, el Timed Up and Go. Se utilizaron el test TUGT y la prueba de velocidad de la marcha (TVM). **Resultados:** Se encontraron diferencias significativas entre sexos en relación a IMMT ($p < 0,000$), HGS ($p < 0,000$), FQF ($p < 0,000$) y TVM ($p = 0,029$). En el análisis de correlación entre las pruebas funcionales y las variables de fuerza, el TUGT mostró una correlación positiva y significativa para el TSL y su normalización con la altura (TSL/A), y con el TVM mostró una correlación negativa y significativa. En el análisis de regresión lineal simple, las variables TVM ($R^2 = 0,55$) y TSL/A ($R^2 = 0,45$) fueron predictores significativos de TUGT. Los valores de referencia propuestos para las hembras fueron de 20,2 a 27,4 kgf de FQF, de 8,8 a 12 s en TSL, de 6,5 a 8,7 s en TUGT y de 1,3 a 1,7 m/s en TVM. Para los machos, los valores encontrados respectivamente fueron de 28,8 a 39 kgf, de 8,9 a 12,1 s, de 6,5 a 8,9 s y de 1,4 a 1,8 m/s. Además, TVM y TSL/A explican el 64% del TUGT para las mujeres y el 58% para los hombres. **Conclusión:** Este estudio señala al TSL/A como el mejor predictor del rendimiento funcional, según la muestra estudiada. Los valores de referencia propuestos en los resultados pueden utilizarse en la práctica clínica para el cribado y el desarrollo de estrategias de prevención y tratamiento de las personas mayores.

Descriptores: Salud del Adulto Mayor; Fuerza muscular; Sarcopenia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etiologias comuns da sarcopenia e fragilidade	14
Figura 2 – Trajetórias do envelhecimento saudável – Otimização da habilidade funcional	21
Figura 3 - Perspectivas da população mundial por grupo de idade	22
Figura 4 – Relação da massa e força muscular com as diferentes fases da vida	25
Figura 5. Modelo esquemático de fatores intrínsecos e extrínsecos desencadeantes da sarcopenia	28
Figura 6 - Posicionamento para mensuração da FPM	38
Figura 7 – Dispositivo de estabilização para dinamometria de quadríceps femoral.	39
Figura 8 – Fluxograma do processo de avaliação dos indivíduos participantes da pesquisa	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estágios da sarcopenia segundo o EWGSOP e EWGSOP2.....	26
Tabela 2 – Índice de pré-sarcopenia entre homens e mulheres de acordo com o nível de atividade física (n 274)	43
Tabela 3 – Estatística descritiva – Mulheres (n 179)	44
Tabela 4 – Estatística descritiva – Homens (n 95)	45
Tabela 5 – Análise de correlação – Mulheres (n 179)	46
Tabela 6 – Análise de correlação – Homens (n 95)	47
Tabela 7 – Análise de regressão linear simples (Variável dependente TUGT): Percentuais baseados nos coeficientes de determinação	48
Tabela 8 – Proposta de valores referenciais para os testes de força muscular e desempenho funcional para idosos sem sarcopenia	49

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido (TCLE)	79
APÊNDICE B – Protocolo de avaliação	81

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Escala de Depressão Geriátrica	83
ANEXO 2 – Teste do desenho do relógio	84
ANEXO 3 – Mini avaliação nutricional – Versão Curta	85
ANEXO 4 – Questionário de atividade física, versão curta (IPAQ-SF)	86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
JUSTIFICATIVA	17
PROBLEMA	18
HIPÓTESE	18
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo Geral	19
2.2 Objetivos Específicos	19
3 REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1 Envelhecimento	20
3.1.1 Epidemiologia	21
3.1.2 Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano	22
3.1.2.1 Estresse Oxidativo e Envelhecimento	23
3.1.3.1 Adaptações do músculo esquelético ao envelhecimento	24
3.2 Sarcopenia	25
3.2.1 Definição	25
3.2.2 Epidemiologia	26
3.2.3 Causas da Sarcopenia	27
3.2.4 Fisiopatologia da Sarcopenia	28
3.2.5 Diagnóstico da Sarcopenia	29
3.2.5.1 Testes Diagnósticos	29
3.2.5.1.1 Avaliação de Força Muscular	30
3.2.5.1.2 Avaliação de Massa Muscular	30
3.2.5.1.3 Avaliação de Desempenho Funcional	31
4 INTERDISCIPLINARIDADE	33
5 METODOLOGIA	34
5.1 Desenho e participantes do Estudo	34
5.2 Processo Amostral	34
5.3 Procedimento de avaliação e instrumentos de medida	34
5.3.1 Instrumentos de triagem	35
5.3.2 Medidas antropométricas	36

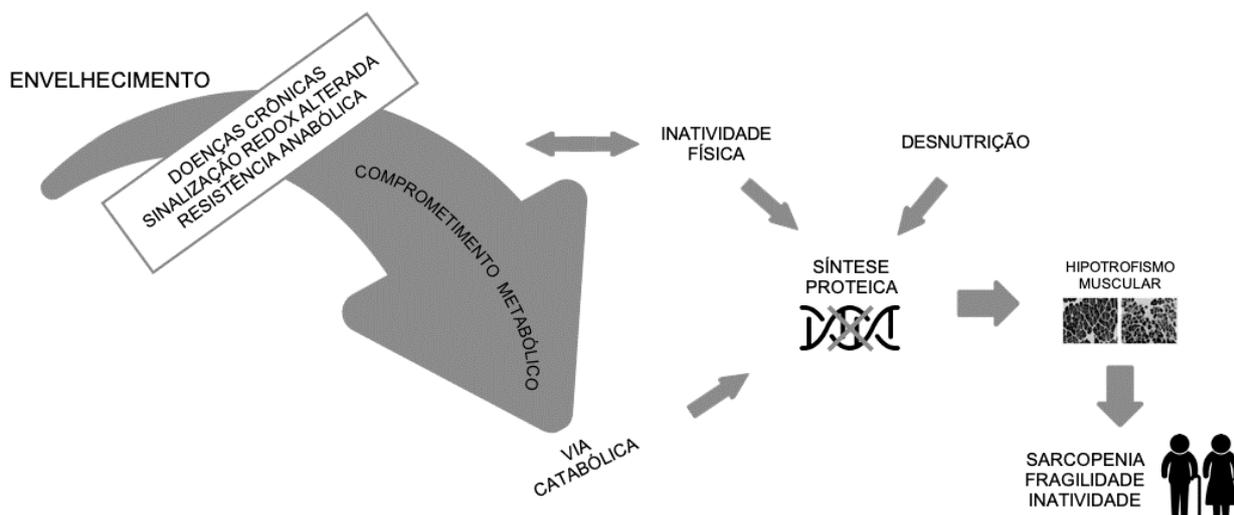
5.3.3 Testes funcionais	37
5.4 Orientação e Encaminhamento	40
5.5 Riscos e Benefícios	40
5.6 Análise de Dados	40
6 RESULTADOS	42
7 DISCUSSÃO	50
8 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES	79
ANEXOS	83

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o envelhecimento populacional ocasionou um aumento da expectativa de vida em todo o mundo, necessitando de alterações na estrutura e nos comportamentos sociais e de saúde. Estima-se que, em 2050, este grupo etário pode atingir 434 milhões e 13,3 milhões em território brasileiro (FRANCISCO *et al.*, 2021).

Embora o envelhecimento seja um processo natural, devido aos aspectos genéticos e doenças crônicas típicas desta fase de vida, a capacidade funcional pode piorar gradativamente, implicando na redução da autonomia, hospitalizações, e até mesmo a morte. Fatores de vida como nutrição deficitária, redução da atividade física e fatores ambientais como poluição, exposição excessiva ao sol e estresse alteram o equilíbrio do organismo, favorecendo um ambiente celular mais oxidativo, gerando um comprometimento metabólico e uma resposta catabólica. Assim o processo de síntese de proteína, onde associado com o sedentarismo e desnutrição, favorece o aparecimento e surgimento de sarcopenia (FIGURA 1) (DATO *et al.*, 2013; NASCIMENTO *et al.*, 2019).

Figura 1 – Etiologias comuns da sarcopenia e fragilidade.



Fonte: Adaptado de NASCIMENTO *et al.* (2019)

O processo de envelhecimento é acompanhado por diversas modificações na composição corporal, como redistribuição de gordura corporal para a região do tronco e vísceras, perda mineral óssea e a redução da massa muscular (SILVA, PEDRAZA, MENEZES, 2015). Esta redução de massa muscular é resultado da diminuição no tamanho da fibra muscular, sendo esta, a ser mais específica em fibras do tipo II, podendo

apresentar perda de 10 a 40% quando comparado com adultos jovens (VERDIJK *et al.*, 2007; MARTEL *et al.*, 2006; ROTH *et al.*, 2000).

A redução nas fibras do tipo II é acompanhada por um declínio na função das células satélites da fibra, representando como fator-chave a atrofia de fibras do tipo II, acarretando um declínio de força muscular e da capacidade funcional do idoso (VERDIJK *et al.*, 2014; TIELAND, TROUWBORST, CLARK, 2018). Esta perda é ocasionada pela interrupção na regulação do turnover proteico do músculo esquelético, acarretando um declínio negativo entre a síntese e a quebra de proteínas musculares e resultando em uma resistência anabólica com uma resposta sintética de proteína deficitária e enfraquecida a estímulos anabolizantes em indivíduos idosos (PAEZ, PITZER, ALWAY, 2023; KOOPMAN, VAN LOON, 2009; KOOPMAN *et al.*, 2007; CUTHBERTSON *et al.*, 2005).

O acoplamento excitação-contração também apresenta declínio, visto que a interrupção em qualquer ponto, resulta em uma redução do desempenho muscular, comprometendo a liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático, comprometendo a coordenação motora e a formação de força muscular (MAYFIELD, CRONIN, LICHTWARK, 2023; PAYNE *et al.*, 2009).

Esta perda de força e função muscular pode ser identificada para diagnóstico através de métodos de avaliação de massa muscular, força muscular e performance física que podem ser utilizados para diagnóstico também, conforme o consenso europeu de 2019 e o consenso do Grupo de trabalho asiático para a sarcopenia (AWGS) de 2019 (CHEN *et al.*, 2020; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Esta doença consiste em um distúrbio generalizado e progressivo de perda de força e massa muscular, acompanhado muitas vezes por perda de função e redução na qualidade de vida. A redução da massa e força muscular é reduzida 15% por década a partir dos 50 anos, podendo chegar a 30% em condições específicas (MCCLEAN; KIEL, 2015). Existem inúmeras causas que podem favorecer o desenvolvimento de sarcopenia, como a perda de unidades motoras, processo inflamatório sistêmico, estresse oxidativo, declínio hormonal e diminuição da funcionalidade do idoso com diminuição de atividade física, perda de massa e força muscular (BAUER *et al.*, 2019; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Diversas ferramentas para identificação estão disponíveis, porém, a forma de avaliação pode variar entre profissionais e pacientes e depender dos recursos disponíveis no momento. A utilização do questionário SARC-F como forma de triagem, força de

preensão palmar, teste de sentar e levantar e avaliação de velocidade de marcha e teste *Timed-up-and-go* (CHEN *et al.*, 2020; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Segundo Peterson *et al.*, (2010), as pessoas idosas estão entre a população mais sedentária e fisicamente menos ativa entre os segmentos populacionais. Este perfil contribui para o aumento de citocinas inflamatórias e aumento de danos musculares promovendo um maior desequilíbrio entre a síntese de proteínas musculares e quebra destas proteínas (MIYAZAKI, TAKESHIMA; KOTANI, 2016; YARASHESKI *et al.*, 2003).

JUSTIFICATIVA

Devido à diminuição do número de mortalidade e de natalidade, o aumento do número de idosos se torna cada vez maior, aumentando também a ocorrência de condições adversas relacionadas à saúde. Estima-se que o número de pessoas idosas no ano de 2021 é aproximadamente 1 bilhão, sendo que, até o ano de 2030, 1 a cada 6 pessoas terá 60 anos ou mais (OPAS, 2022).

Uma condição importante relacionada com o envelhecimento é a sarcopenia, promovendo uma perda progressiva e generalizada de massa muscular, afetando também músculos respiratórios e gerando perda de força e função. Esta perda de força e função, associados com alterações na caixa torácica e modificações posturais, implicam em um declínio na qualidade de vida, desempenho funcional e social, corroborando com uma maior reclusão destes indivíduos e aumentando a mortalidade (FURTADO, 2021).

O declínio de força muscular generalizada concomitantemente com alterações de força muscular respiratória, aptidão funcional e aumento no risco de quedas, favorecem o isolamento deste indivíduo da sociedade e muitas vezes, o aparecimento de enfermidades e internações gerando um aumento nos gastos públicos (EMERY, FINKEL e PEDERSEN, 2012; SIMÕES *et al.*, 2010).

O aumento da expectativa de vida da sociedade pode acarretar uma ameaça aos recursos públicos através do adoecimento e surgimento de complicações pulmonares e sistêmicas nesta população levando a um maior risco de hospitalizações, institucionalizações e morte. Estes são vistos mais frequentemente em idosos que possuem um grau de força muscular geral reduzido (MELLO; ENGSTROM; ALVES, 2014; GUEDES; BARBOSA; HOLANDA, 2009).

PROBLEMA

Qual é o melhor teste para avaliação da força muscular que permite estimar o desempenho funcional em idosos comunitários?

HIPÓTESE

Medidas de força muscular podem estimar o desempenho funcional em idosos comunitários.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar qual é o melhor teste para mensuração da força muscular para estimar o desempenho funcional em idosos comunitários.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a relação entre os diferentes testes para mensuração da força muscular com os testes de desempenho funcional em idosos comunitários sem pré-sarcopenia ou sarcopenia;

- Comparar a análise de correlação entre homens e mulheres;

- Propor valores referencias para a região norte de Santa Catarina para os testes de mensuração da força muscular e desempenho funcional em idosos comunitários sem pré-sarcopenia ou sarcopenia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo serão abordados os aspectos gerais sobre o envelhecimento, e como este processo natural promove alterações no organismo gerando um declínio funcional, incapacidade e perda da autonomia. Destaca-se, ainda nesta revisão, uma breve descrição sobre Sarcopenia. Uma patologia de alta prevalência caracterizada pela perda da qualidade muscular, que implica na redução gradual da força e massa muscular, que na medida que evolui, compromete o desempenho funcional do idoso.

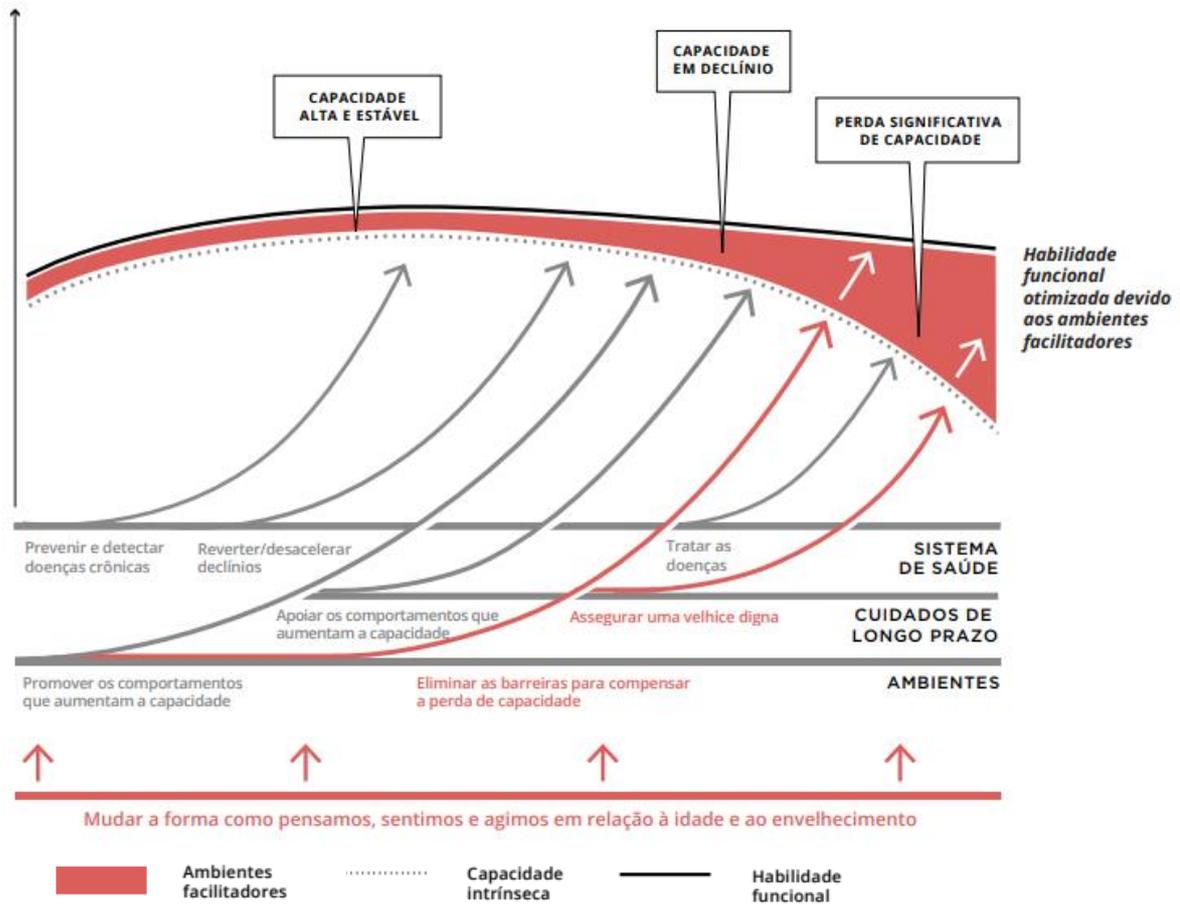
3.1 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é considerado um processo natural e complexo da vida do ser humano, impulsionado por características de senescência celular, instabilidade genômica, atrito de telômeros, alterações epigenéticas, perda de proteostase, detecção de nutrientes desregulamentada, disfunção mitocondrial, exaustão de células-tronco e comunicação intercelular alterada (ZHANG *et al.*, 2022). Por apresentar condições complexas e irreversíveis, é caracterizado por deterioração progressiva da integridade fisiológica, levando a um declínio funcional, com perda da capacidade em atividades físicas e mentais, eventualmente apresentando um risco aumentado para o surgimento de várias doenças (AGING BIOMARKER CONSORTIUM *et al.*, 2023; MISHRA *et al.*, 2023; CAI *et al.*, 2022).

Estando no centro de novos planos de políticas públicas sobre o envelhecimento, as pessoas idosas necessitam de ações que colaborem com a melhoria da vida, suas famílias e comunidades, visando a promoção e prevenção à saúde, a manutenção da capacidade intrínseca e possibilitar a sua capacidade funcional para um envelhecimento saudável (OPAS, 2022).

O processo de envelhecimento é influenciado por diversos fatores, como as trajetórias de capacidades intrínsecas e de funcionalidade diferentes para cada indivíduo ou grupo social. Muitos destes fatores podem ser aprimorados por ações voltadas a melhorar condições socioeconômicas, aprimorando a trajetória do indivíduo (FIGURA 2) (OPAS, 2022).

Figura 2 – Trajetórias do envelhecimento saudável – Otimização da habilidade funcional



Fonte: Adaptado de OPAS (2022).

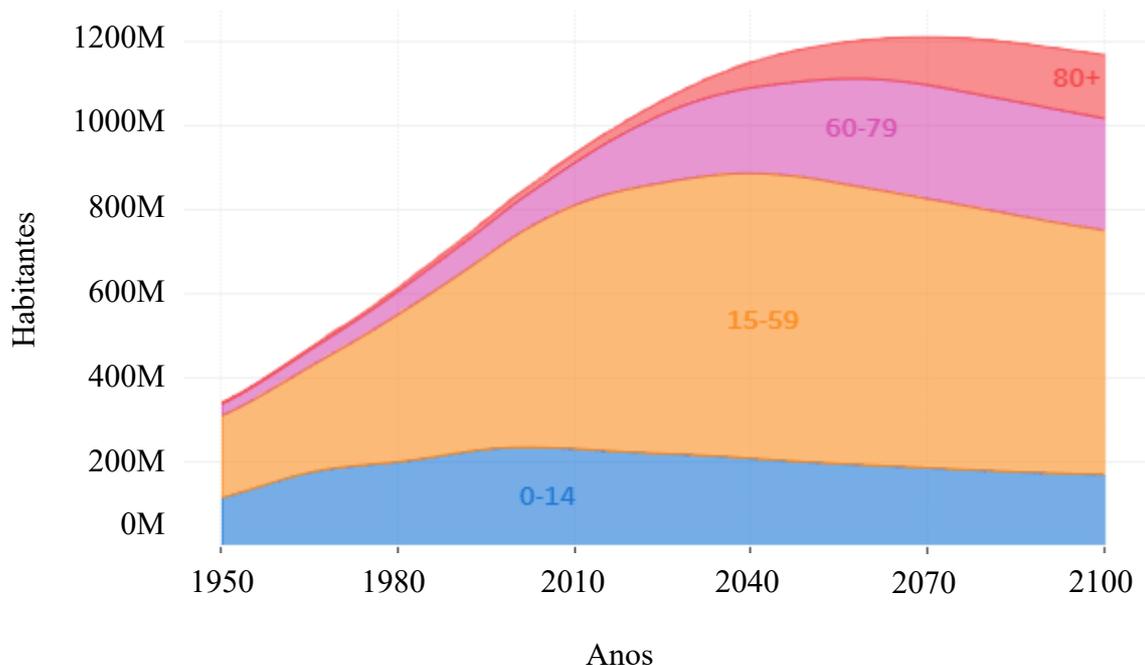
3.1.1 Epidemiologia

Segundo as Nações Unidas (2020), através da Organização Mundial da Saúde e a Organização Pan-americana da Saúde, a população na faixa etária dos 60-79 anos apresenta uma tendência crescente até o ano de 2100. As perspectivas apresentam que do ano de 2022 até o ano de 2100, o grupo etário de 60 até 79 anos apresentará um aumento de 14,56% para 22,79%, onde, por volta do ano 2060, o crescimento apresentará uma estabilidade de aproximadamente 200 milhões. Pessoas com 80 anos ou mais, no ano de 2022, apresentaram uma parcela de 2,80% comparado com os demais grupos etários, porém no ano de 2100, aumentará para 12,98% (FIGURA 3).

Estes dados poderão apresentar uma diminuição notável em relação aos seus valores absolutos, devido ao reflexo na mudança de comportamento desta parcela da

população em seu estilo de vida, somado com a própria influência genética e o surgimento de doenças crônicas, afetando diretamente em sua longevidade (PETERSEN; SMITH, 2016; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010).

Figura 3 - Perspectivas da população mundial por grupo de idade



Fonte: Adaptado de Nações Unidas (2020).

3.1.2 Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano

O panorama do envelhecimento é composto por vários cenários em nível celular, tecidual e de sistemas. Muitas das alterações características do envelhecimento estão associadas à senescência, devido a proliferação de células-tronco, sendo consideradas um dos principais impulsionadores do envelhecimento sistêmico (CAI *et al.*, 2022). Durante este processo, as células-tronco sofrem alterações epigenéticas, autofagia e desregulação de metabolismo, acumulando danos ao seu DNA, apresentando um fenótipo secretor associado a senescências (SASP), ocasionando disfunção destas células (AGING BIOMARKER CONSORTIUM *et al.*, 2023; CAI *et al.*, 2022; AMAN *et al.*, 2021).

Além do envelhecimento das células-tronco, a senescência celular em muitos tipos de células também é a principal causa do envelhecimento, facilitando um aumento

do estresse oxidativo e de marcadores inflamatórios, promovendo uma disfunção mitocondrial e mudança nos níveis hormonais através da diminuição da leptina e o aumento da liberação de grelina favorecendo o aumento de células adiposas nos idosos (VEIGA, OLIVEIRA, SANTANA, 2021).

A redistribuição significativa do tecido adiposo oriunda da diminuição da massa corporal magra principalmente a massa muscular esquelética é fundamental para a transformação corporal, ocorrendo aproximadamente 40% no período entre 20 e 60 anos de idade. Se manifesta através de uma perda muscular em membros inferiores de 1 a 2% do total corporal ao ano com um ganho de 7,5% de tecido adiposo por década de vida a partir dos 40 anos (CAMARGO, LIMA, 2023; CHEN *et al.*, 2023).

3.1.2.1 Estresse oxidativo e envelhecimento

Com o envelhecimento, vários fatores contribuem para o declínio progressivo natural, entre eles as alterações da capacidade antioxidante endógena, causando danos celulares que não podem ser reparadas pelo organismo do indivíduo. Durante esta fase, as moléculas de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (ERONS) contribuem significativamente para o estresse oxidativo (PETERSEN; SMITH, 2016).

Para que o sistema de defesa do indivíduo ocorra de forma eficiente, a geração de determinados radicais livres como superóxido (O_2^-), peróxido de hidrogênio (H_2O_2), radical hidroxila (*OH), peroxinitrito (ONO_2^-) e óxido nítrico (NO) são utilizados como meios fagocitários para digerir patógenos. A capacidade de reparação e oxidação celular causadas por determinadas moléculas e sistemas enzimáticos como o citocromo P450, lipoxigenase e cicloxigenase, complexo NADPH-oxidase, xantina oxidase e peroxissomos é afetada, necessitando de mecanismos de defesa para neutralizar a ocorrência de estresse oxidativo. Para isso, são necessárias enzimas endógenas como superóxido dismutase (SOD), glutathiona peroxidase, catalases, glutathiona/TrxR e peroxirredoxinas (PETERSEN; SMITH, 2016; JONES *et al.*, 2002).

Na ausência de doença, a presença de radicais livres e seus efeitos celulares promovem um envelhecimento de células seguido de necrose celular, necessitando de uma maior taxa de replicação celular que por sua vez leva à uma perda de massa orgânica e outras características do envelhecimento de todo o organismo. Com estes danos e a necessidade de um crescimento celular mais rápido para reparo, o estresse oxidativo é visto como o principal papel causador de danos celulares, diminuindo drasticamente o

tempo de vida útil celular. Com o reparo e a replicação afetados, o dano celular é incentivado (PAYNE *et al.*, 2015).

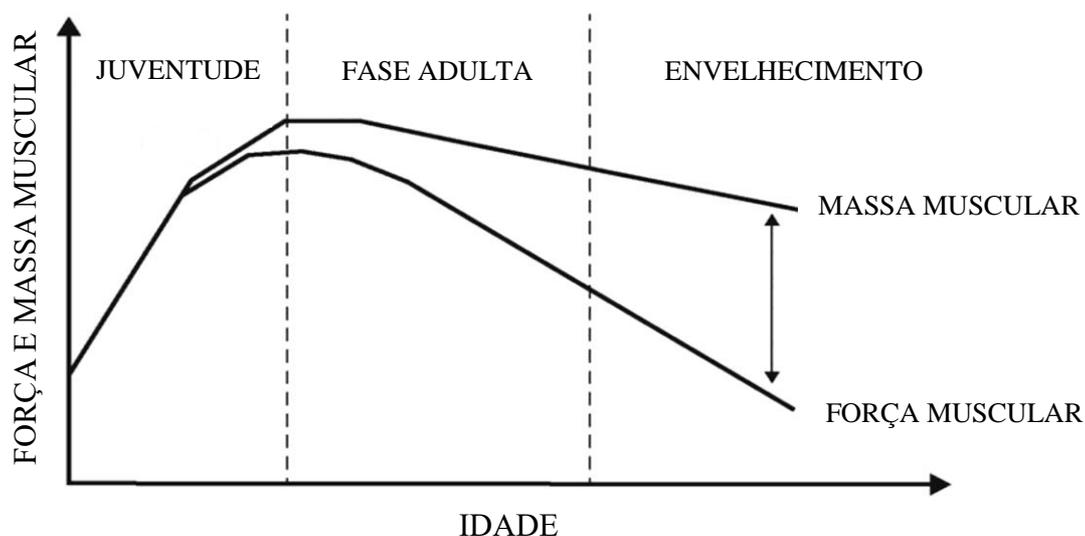
O envelhecimento celular, especialmente de células musculares, está associado a um aumento de fibras por unidade motora e o aumento do consumo de oxigênio. Com este grande consumo, os músculos esqueléticos geram uma quantidade elevada de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio. Este acúmulo favorece a perda da qualidade muscular e reduz a liberação de acetilcolina na fenda sináptica, levando a um declínio do potencial de ação, que, associado com um processo inflamatório e disfunção mitocondrial, alteram a morfologia, causando uma redução na inervação e no número de fibras musculares, levando a um subsequente declínio da força e mobilidade no idoso. Estes fatores podem ser considerados como critérios diagnósticos para a sarcopenia (DEEPA, *et al.*, 2019; LIGOURI *et al.*, 2018; LEITE *et al.*, 2012).

3.1.2.2 Adaptações do músculo esquelético ao envelhecimento

Ao longo da vida ocorre uma variação da massa e força muscular, onde ocorre um aumento na juventude com a fase de crescimento, uma manutenção na fase adulta, apresentando níveis máximos de força e massa por volta dos 40 anos de idade e a diminuição constante com a idade. Por volta dos 50 anos, o indivíduo começa a apresentar uma queda mais rápida da força muscular em relação à massa, sendo 1,5-5% e 1-2% ao ano respectivamente (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; DODDS; SAYER, 2015), conforme descrito na figura 4.

Esta perda distinta entre massa e força ocorre por fatores relacionados com a qualidade muscular, onde a geração de força muscular está envolvida diretamente em fatores como a exteriorização das fibras contráteis, a capacidade de ativação do sistema neuromuscular que nos idosos está prejudicada, a infiltração de tecido gorduroso em tecido muscular, diminuição da rigidez tendínea e a própria redução da massa muscular associado com uma piora da função cognitiva, afetando na ativação voluntária de tecidos contráteis (MARTINEZ *et al.*, 2016).

Figura 4 – Relação da massa e força muscular com as diferentes fases da vida.



Fonte: Adaptado de Dodds; Sayer (2015).

3.2 SARCOPENIA

3.2.1 Definição

As síndromes geriátricas resultam em uma incompreensão entre doença e idade, produzindo diversos sinais e sintomas que podem gerar um declínio progressivo de massa muscular esquelética e funcionalidade. Desta forma, em 1989, o termo sarcopenia foi proposto por Irwing Rosenberg para esclarecer e descrever a diminuição de massa muscular relacionada à idade. Com a falta de uma definição mais adequada, o desconhecimento das causas exatas e uma definição amplamente aceita, em 2009, foi criado o Grupo de Trabalho Europeu sobre Sarcopenia em Pessoas Idosas (EWGSOP), desenvolvendo definições e critérios de diagnóstico. Em suas reuniões, juntamente com outras organizações, como a Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN), Academia Internacional de Nutrição e Envelhecimento (IANA) e a Associação Internacional de Gerontologia e Geriatria da região Europeia (IAGG-ER), definiram que a sarcopenia é uma síndrome caracterizada por perda progressiva e generalizada de massa e força muscular esquelética (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2010; CLARK; MANINI, 2008).

Em 2018, o EWGSOP se reuniu novamente para discutir sobre os avanços científicos sobre o tema e para uma compreensão melhor. Possuindo um Código de

Diagnóstico da CID-10-MC e sendo reconhecida como doença muscular, a sarcopenia é um importante fator de descondicionamento físico, perda de independência e declínio funcional (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; CAMILO *et al.*, 2019).

Ao apresentar apenas redução da força muscular, segundo o EWGSOP, o indivíduo apresenta pré-sarcopenia. Este algoritmo apresentado pelo grupo propõe que o desempenho físico se apresente como variável primária através da redução da força muscular. O diagnóstico de sarcopenia é confirmado quando o indivíduo, além de apresentar redução da força, possui redução da massa muscular e, caso apresente baixo desempenho físico, a sarcopenia é considerada grave (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; VIKBERG *et al.*, 2018), conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1 – Estágios da sarcopenia segundo o EWGSOP e EWGSOP2.

EWGSOP (2010)				EWGSOP (2018)		
ESTÁGIO	Massa Muscular	Força Muscular	Desempenho Físico	Massa Muscular	Força Muscular	Desempenho Físico
Pré-sarcopenia	↓				↓	
Sarcopenia	↓	↓ ou	↓	↓	↓	
Sarcopenia grave	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Legenda: EWGSOP, Consenso do Grupo de Trabalho Europeu em Sarcopenia em Idosos de 2010; EWGSOP2, Consenso do Grupo de Trabalho Europeu em Sarcopenia em Idosos de 2018.

3.2.2 Epidemiologia

A prevalência da sarcopenia pode aumentar com o avanço da idade e varia conforme o ambiente em que o indivíduo se encontra e a forma em que é realizada a estimativa e seus critérios, apresentando grandes divergências entre abordagens, podendo ser de 12% pelo consenso do EWGSOP ou AWGS, de 9,9% pelo consenso do Grupo de Trabalho Internacional de Sarcopenia (IWGS) ou de 18,6% pelo consenso da fundação dos Estudos Nacionais em Saúde (FNIH). Estudos apresentaram que a prevalência variou em relação a países da América Latina, variando entre 13,9% em duas cidades no Brasil,

11,5% em Bogotá, Colômbia, e 9,9% no México (LERA *et al.*, 2021; MAYHEW *et al.*, 2019).

Nestas divergências, a massa muscular, força e função física são levadas em consideração, apresentando taxas entre 1-29% em populações comunitárias e 14-33% em indivíduos que necessitam de cuidados de longo prazo e variando de 9% a 18% em indivíduos com mais de 65 anos. Após a oitava década de vida, homens apresentam um aumento de 30% (DENISON; SAYER; COOPER, 2017; SHAW; DENISON; COOPER, 2017).

A massa muscular sofre redução após a terceira década de vida, sendo negativamente relacionada à idade entre homens e mulheres e sendo mais crítico este declínio após a quinta década (DENISON; SAYER; COOPER, 2017). Visser *et al.*, (2003) observaram uma diferença de -0,8% em relação a massa muscular apendicular em homens em um período de 2 anos e em contrapartida com nenhuma alteração significativa em mulheres. Em um período de 4 anos, Auyeung *et al.*, (2014) identificaram uma diferença na perda de massa muscular apendicular de -1,59% em homens e -2,02% em mulheres.

É amplamente visto que a perda de força muscular está diretamente relacionada a idade e é mais acentuada em grupos mais extremos. Indivíduos que apresentam maior força muscular apresentam um declínio mais rápido em comparação com aqueles que apresentam uma menor força muscular. Uma relação de declínio de força muscular em membros inferiores é de 3,6% em homens e de 2,8% em mulheres (DENISON; SAYER; COOPER, 2017; CHENG *et al.*, 2014).

A maior capacidade física é encontrada em populações mais jovens, sendo mais evidente em homens do que em mulheres. Em idosos hígidos, a função física apresentou uma redução de aproximadamente 9,6% em homens e 11% em mulheres. Cooper *et al.*, (2011) identificaram que mulheres apresentaram um declínio funcional mais acentuado comparado com homens, visto que, embora tenha uma expectativa de vida maior, a população feminina possui níveis mais baixos de capacidade física e maiores níveis de limitações funcionais autorreferidas.

3.2.3 Causas de sarcopenia

Existem inúmeras causas que podem favorecer o desenvolvimento de sarcopenia, como a perda de unidades motoras, processo inflamatório sistêmico, estresse oxidativo,

declínio hormonal e diminuição da funcionalidade do idoso com diminuição de atividade física, perda de massa e força muscular (BAUER *et al.*, 2019). Podendo ser classificada como primária a que está associada com o processo de envelhecimento e como secundária quando é provocada por algum determinado processo de doença, levando a uma redução do funcionamento de órgãos, redução da funcionalidade e provocada por uma nutrição deficitária de alimentos energéticos e/ou proteínas (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; BAUER *et al.*, 2019).

De origem multifatorial, a sarcopenia primária está relacionada a diferentes funcionamentos de células satélites, sistema neuromuscular, desequilíbrio entre síntese proteica, aumento de radicais livres e atividade inflamatória em unidades musculares favorecendo uma via catabólica. Com uma perda da qualidade muscular e sua regeneração, a formação de fibrose e acúmulo de tecido adiposo nos músculos aumenta, promovendo uma incapacidade de gerar força, levando um quadro de incapacidade e dependência (NASCIMENTO *et al.*, 2019; MCCORMICK; VASILAKI, 2018).

3.2.4 Fisiopatologia da Sarcopenia

Considerado um processo multifatorial, o desenvolvimento da sarcopenia é o resultado de fatores intrínsecos, como mudanças em níveis moleculares e celulares e extrínsecos, como a nutrição e a prática de atividade física conforme descrito na figura 5, porém ainda é muito desconhecido, envolvendo aspectos chaves como o declínio da massa muscular, diminuição da força muscular e a redução da função do músculo (SCICCHITANO *et al.*, 2018; PARK; SHON; KIM, 2023).

Figura 5. Modelo esquemático de fatores intrínsecos e extrínsecos desencadeantes da sarcopenia.



Fonte: Adaptado de Scicchitano *et al.*, (2018)

A combinação de perturbações na miostatina, citocinas inflamatórias e na função mitocondrial, associada à diminuição dos níveis hormonais, principalmente do hormônio do crescimento (GH), fator de crescimento semelhante a insulina tipo 1 (IGF-1) e testosterona (T) estão diretamente envolvidas na falha da adaptação muscular e na diminuição da síntese de proteínas, não promovendo a ativação de células-tronco musculares, necessárias para o remodelamento de unidades motoras (SHEFFLETTE; PATEL; CARUSO, 2023; GIANNOULIS *et al.*, 2012; KRALIK *et al.*, 2019).

A possibilidade do declínio da massa muscular está diretamente associada com a perda do tamanho de fibras musculares, principalmente fibras do tipo II, impactante diretamente na performance funcional do indivíduo (PARK; SHON; KIM, 2023). O efeito está diretamente ligado com a redução da geração de força, estando associado com fatores como idade, estilo de vida sedentário e desnutrição (SANTOS *et al.*, 2023; SHEFFLETTE; PATEL; CARUSO, 2023).

3.2.5 Diagnóstico da Sarcopenia

Segundo o EWGSOP de 2019 e o consenso do Grupo de trabalho asiático para a sarcopenia (AWGS) de 2019, o diagnóstico de sarcopenia deve possuir métodos de avaliação de massa e força muscular e performance física. Sendo recomendada a utilização de testes de força muscular e performance física em casos de suspeita e uso de teste de força muscular e avaliação da musculatura apendicular para confirmação (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020).

3.2.5.1 Testes diagnósticos

Após realizada a triagem, e a possibilidade da identificação de uma diminuição da massa ou função muscular, outros métodos podem ser utilizados para descrever a massa e qualidade muscular (ACKERMANS *et al.*, 2022).

Para a definição e classificação da sarcopenia, o consenso e as diretrizes em sarcopenia primária são baseados em avaliação das propriedades e desempenho muscular através de três componentes como força muscular, massa muscular e desempenho funcional, a fim de detectar casos de sarcopenia, seu diagnóstico e sua classificação de gravidade (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

3.2.5.1.1 Avaliação de Força Muscular

A força de preensão manual é uma componente chave para o diagnóstico da sarcopenia, sendo considerado de baixo custo e de fácil aplicabilidade, tornando-se um forte preditor como substituto para medidas mais complexas de força global (IBRAHIM *et al.*, 2016; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). É uma medida amplamente utilizada na literatura para a realização de triagem para alterações e apresenta um alto risco de mortalidade e morbidade para o público idoso (FELICIO *et al.*, 2021; MARQUES *et al.*, 2019). Em um estudo de corte na população idosa canadense que avaliou 988 participantes, apresentou um ponto de corte de < 33,1kg para homens e < 20,4kg para mulheres para definir dinapenia (TESSIER *et al.*, 2019) e para a população brasileira, o estudo Marques *et al.* (2019) com 295 participantes, encontrou pontos de corte de < 30kg e < 20kg para homens e mulheres respectivamente.

Outra forma de avaliação de força muscular como forma de mensurar a potência de membros inferiores é o teste de sentar e levantar que consiste na solicitação ao idoso de sentar e levantar de uma cadeira 5 vezes, o mais rápido possível, sem a realização do apoio de membros superiores e avaliado o tempo necessário para a realização (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). O valor de que indica redução de força de membros inferiores é > 15 segundos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

3.2.5.1.2 Avaliação de Massa Muscular

São consideradas como padrão ouro para avaliação não invasiva da quantidade de massa muscular, a ressonância nuclear magnética e a tomografia computadorizada, entretanto, não são ferramentas comumente utilizadas devido ao seu alto custo e a necessidade de pessoas treinadas para o seu uso. Além disso, não possui um ponto de corte estabelecido para suas medições (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Outra forma não invasiva encontrada e muito utilizada por pesquisadores, é a densitometria por dupla emissão de raios-x (DEXA) para a avaliação da massa muscular. Sendo correlacionada com o tamanho corporal utilizando a razão entre o total de massa magra corporal (TMMC) ou a massa muscular esquelética apendicular (MMEA) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

A bioimpedância elétrica (BIA), embora não faça a análise da massa muscular diretamente, permite obter uma estimativa com base na condutividade elétrica do corpo

(CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Em comparação com a DEXA, é considerada melhor em termos de acessibilidade e portabilidade, porém é mais utilizada como técnica de rastreamento devido suas medições serem imprecisas em indivíduos com anormalidades de fluidos e eletrólitos (DEMOLINER; DALTOÉ, 2021).

A circunferência da panturrilha (CP) é considerada um método rápido, prático e não invasivo, apresentando boa relação com quantidade e função muscular, associando a baixa capacidade física com o risco de fragilidade e desempenho funcional (CARVALHO *et al.*, 2022). A diminuição da CP pode estar relacionada com piores desfechos clínico em idosos, apresentando maior probabilidade de idosos com baixo Índice de Massa Corporal (IMC) (MELLO; WAISBERG; SILVA, 2016). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), são considerados sarcopênicos, indivíduos com CP menor que 31 cm, porém não recomendo o uso como valor universal (OMS, 1995). Um estudo com 788 idosos avaliou a relação entre a sarcopenia e a medida da CP e mostrou um ponto de corte de 30 cm para o rastreamento em idosos comunitários do nordeste brasileiro (OLIVEIRA, 2020).

Para poder estimar a massa muscular total (MMT) é frequentemente utilizadas equações preditivas que utilizam variáveis antropométricas com o objetivo de proporcionar estimativas mais viáveis (GOBBO *et al.*, 2012). Uma destas equações é a Equação de Lee, que utiliza como variável o peso, estatura, idade, etnia e sexo. Após estimado o valor da massa muscular, é possível definir o índice de massa muscular total (IMMT) com seu valor em kg.m^2 , possuindo maior associação com incapacidade funcional comparado com valores de MMT, sendo apropriados para análises antropométricas e epidemiológicas (JANSSEN *et al.*, 2004) e sendo capazes de estimar a prevalência de sarcopenia em idosos (SOARES *et al.*, 2019).

3.2.5.1.3 Avaliação de Desempenho Funcional

O desempenho funcional pode ser avaliado de diversas maneiras, porém nem sempre é possível utilizar certas medidas, como quando o teste do paciente é prejudicado por demência, distúrbio de marcha ou até mesmo distúrbio de equilíbrio (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). O desempenho é um somatório de diversas variáveis, possuindo um conceito multidimensional, envolvendo sistema musculoesquelético, sistema nervoso periférico e central e sistema vestibular (BEAUDART *et al.*, 2019).

Algumas medidas tornaram-se parte das definições de fragilidade e sarcopenia, sendo o desempenho funcional descrito como uma função corporal total objetivamente medida relacionada à mobilidade (BEAUDART *et al.*, 2019). Diversos testes são descritos na literatura para a avaliação da funcionalidade de idosos, porém, considerando a aplicabilidade e as características de execução, o EWGSOP2 apresenta o teste de velocidade de marcha, o *Timed-Up and Go* (TUG) e o *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

O teste de velocidade de marcha é um teste considerado rápido, seguro e altamente confiável, demonstrando prever resultados adversos à sarcopenia. Além de avaliar o desempenho funcional em idosos, avalia também a resistência dos sujeitos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). É cronometrado o tempo gasto para a realização de uma caminhada de 4 metros, apresentando um ponto de corte de <0,8 m/s, sendo a velocidade clinicamente significativa de 0,05 m/s como potencialmente importante e 0,1 m/s, definitivamente importante (BEAUDART *et al.*, 2019; CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019; PERERA *et al.*, 2006).

Outra ferramenta para avaliar o desempenho funcional é o *Timed-Up and Go* (TUG) estando fortemente correlacionado com o teste de velocidade de marcha (VICCARO; PERERA; STUDENSKI, 2011). Neste teste, os idosos devem se levantar de uma cadeira, caminhar um percurso de 3 metros, se virar, voltar e se sentar novamente, apresentando o ponto de corte com um tempo igual ou superior de 20 segundos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

O SPPB é um teste realizado aproximadamente em 10 minutos e é composto por uma avaliação de marcha, teste de equilíbrio e um teste de suporte de cadeira, apresentando um escore máximo de 12 pontos e um ponto de corte menor ou igual a 8 indicando um desempenho físico reduzido (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

4. INTERDISCIPLINARIDADE

Esta pesquisa é interdisciplinar não só porque o tema é transversal nas diversas áreas, mas sobretudo, porque o envelhecimento saudável e patológico exige uma abordagem interdisciplinar, desde os procedimentos de avaliação, prevenção e tratamento do idoso. Esta interação e atuação da equipe interdisciplinar é crucial para promover as melhores condições de saúde, proporcionando um maior equilíbrio físico, psicológico e emocional ao indivíduo, contribuindo para melhores relações sociais e com o meio ambiente. Além disso, esse estado de saúde otimizado pode promover o controle de doenças crônicas, como também redução da necessidade de medicamentos, produção de lixo gerada pelos mesmos, internações hospitalares, e assim, custos aos sistemas de saúde e despesas previdenciárias.

5. METODOLOGIA

5.1 Desenho e Participantes do Estudo

Trata-se de um estudo descritivo correlacional de caráter transversal, do qual fizeram parte idosos cadastrados nos nove Centros de Referência em Assistência Social (CRAS), vinculados à Secretaria de Assistência Social da Prefeitura Municipal de Joinville/SC, que abriga o Conselho Municipal dos Direitos do Idoso (COMDI). Os CRAS estão localizados nos bairros Adhemar Garcia, Aventureiro, Comasa, Floresta, Jardim Paraíso, Morro do Meio, Paranaguamirim, Parque Guarani e Pirabeiraba.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade da Região de Joinville (Univille) sob número de parecer: 4.478.874.

Foram excluídos os idosos que apresentaram algum tipo de limitação física para realização dos testes funcionais, assim como algum comprometimento cognitivo, avaliado pelo Teste do desenho do relógio (ATALAIA-SILVA e LOURENÇO, 2008; SUNDERLAND et al., 1989), aqueles que se recusaram a fazer algum procedimento da pesquisa ou que foram à óbito após o aceite pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

5.2 Processo Amostral

A estimativa atual é de que a cidade de Joinville/SC tenha aproximadamente 50 mil idosos comunitários. Sendo assim, a amostra seria composta de 245 indivíduos, com margem de erro de 5% e nível de confiança de 95%.

5.3 Procedimento de Avaliação e Instrumentos de Medida

O estudo foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), e aprovado sob o número do parecer: 4.593.781, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde de número 466 de dezembro de 2012. Os dados obtidos estão sob responsabilidade do coordenador da pesquisa, assim como os formulários de registro de dados, por um período de 5 anos.

Primeiramente, os pesquisadores realizaram palestras aos idosos nos locais de reunião cadastrados pelo COMDI sobre o tema Sarcopenia. Ao final, convidaram os

idosos a participarem da pesquisa, onde foram explicados os objetivos e os procedimentos. Aos interessados, foi agendada a avaliação.

As avaliações foram realizadas nos locais de encontro dos idosos, conforme orientação do COMDI, no período de fevereiro de 2021 a novembro de 2022.

No dia agendado, o idoso, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), foi avaliado inicialmente na forma de entrevista, através de um formulário de registro de dados (APÊNDICE B), elaborado pelos próprios pesquisadores, contendo uma breve anamnese. Esta foi composta de dados como idade, sexo, etnia, estado civil e tempo de escolaridade. Em seguida, ele foi triado, segundo os seguintes instrumentos: Teste do desenho do relógio (TDR) (ANEXO 1), Escala de Depressão Geriátrica (EDG) (ANEXO 2), Mini Avaliação Nutricional, versão curta (ANEXO 3) e Questionário de atividade física, versão curta (IPAQ-SF) (ANEXO 4).

5.3.1 Instrumentos de Triagem

O TDR foi realizado a fim de identificar idosos com comprometimento cognitivo (ATALAIA-SILVA e LOURENÇO, 2008), pois é um fator que pode prejudicar o seu desempenho nos testes. Esse instrumento, validado no Brasil por Atalaia-Silva e Lourenço (2008), é uma ferramenta de rastreio rápida e confiável, que inclui tarefas relacionadas a desenho, indicação e leitura de uma determinada hora (ATALAIA-SILVA e LOURENÇO, 2008). Foi realizada a parte do teste em que é solicitado ao idoso que desenhe, em uma folha de papel branco, um relógio com os números e, posteriormente, desenhe os ponteiros, indicando 11 horas e 10 minutos. O idoso que apresentou pontuação inferior a 7, foi excluído da pesquisa, pois são indivíduos que necessitam de maior investigação para demência (SUNDERLAND *et al.*, 1989). Esse idoso foi encaminhado para avaliação clínica nos serviços especializados do município.

A EDG foi realizada no intuito de verificar a presença de traços depressivos no idoso (ALMEIDA e ALMEIDA, 1999), pois havendo, pode influenciar no fator motivacional nos testes. Foi utilizada a escala na sua versão curta, proposta por Almeida & Almeida (1999), composta por 15 questões, sendo seu ponto de corte 5/6 (PARADELA, LOURENÇO, VERAS, 2005).

A Mini Avaliação Nutricional, versão curta, é uma ferramenta que foi utilizada para identificar o risco de desnutrição do idoso, sendo de fácil aplicação, rápida e de baixo custo (RUBENSTEIN *et al.*, 2014).

O IPAQ-SF foi usado para classificar o idoso em relação ao seu nível de atividade física, podendo ser baixo, moderado ou alto (LEE *et al.*, 2011), e com base no domínio 4 (esporte, lazer e recreação), foi questionado o tempo de prática de exercício físico vigoroso.

5.3.2 Medidas Antropométricas

A partir de então, foram realizadas as medidas antropométricas de peso, altura, índice de massa corporal (IMC), circunferência da panturrilha (CP) e abdominal (CA), assim como massa muscular total (MMT) e índice de massa muscular total (IMMT).

A mensuração do peso foi realizada numa balança digital, com resolução de 50 g (Modelo 2096PP, Marca Toledo®, BR) e a altura foi aferida através de um Estadiômetro, com resolução de 1 mm (Modelo ES2020 da marca Sanny®, BR). A partir dessas medidas, o IMC foi obtido pela razão da massa corporal pela altura ao quadrado (kg/m^2). A classificação proposta pela *Nutrition Screening Initiative* para idosos brasileiros, segundo recomendações do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), indica o baixo peso com $\text{IMC} < 22 \text{ kg}/\text{m}^2$, eutróficos $22 \text{ a } 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ e sobrepeso $> 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ (SOARES *et al.*, 2019).

A CP foi averiguada com uma fita inextensível e inelástica (marca Sanny®, BR), sendo a posição do indivíduo em pé, com distância de 20 cm entre os pés, na máxima circunferência no plano perpendicular à linha longitudinal da panturrilha, conforme realizado no estudo de Pagotto e colaboradores (2018). Foram realizadas duas medidas, sendo o valor final a média entre elas. Valores abaixo de 33 cm para mulheres e 34 cm para homens indicaram redução de massa muscular (PAGOTTO *et al.*, 2018).

A CA foi verificada com a mesma fita e posição, adicionado dos braços cruzados na região superior do tórax. A medida foi no ponto médio entre o último arco intercostal e a crista ilíaca no final de uma expiração normal, segundo proposto por Biloría e colaboradores (2017). Foram feitas duas mensurações, com posterior média entre elas. Valores acima de 88 cm pra mulheres e acima de 102 cm para homens indicaram obesidade abdominal (ALEXANDRE *et al.*, 2018).

A avaliação do MMT e do IMMT foi realizada através da Equação de Lee (LEE *et al.*, 2001), a qual define o Índice de Massa Muscular Total (IMMT) a partir do peso corporal, estatura, idade, sexo e etnia (RECH *et al.*, 2012). O IMMT varia entre 5,9 a 9,5 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ e é estabelecido por $\text{IMMT} (\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}) = \text{MMT} / E^2$, onde E = estatura (metros) e

Massa Muscular Total (MMT) = $d 0,244.PC + 7,80.E1 - 0,098.I + 6,6.S + Et - 3,3$. Sendo PC = peso corporal (kg); E1 = estatura (metros); I = idade (anos); S = sexo (mulher = 0 e homem = 1; Et = etnia (caucasianos = 0, asiáticos = -1,2; afrodescendentes = 1,4) (GOBBO *et al.*, 2012).

5.3.3 Testes Funcionais

Posteriormente, o idoso foi encaminhado para realização dos testes funcionais. Sendo eles: Teste de Sentar e Levantar da cadeira (TSL), dinamometria para força de preensão manual (FPM) e força de quadríceps femoral (FQF), *Timed Up and Go Test* (TUGT) e Teste de Velocidade de Marcha (TVM).

O TSL é utilizado para avaliar força e potência de membros inferiores (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). O participante foi instruído a levantar 5 vezes seguidas da cadeira o mais rápido possível, mantendo seus braços cruzados sobre o peito. O tempo foi iniciado quando o examinador disse “Vá!”, com o idoso na posição sentada, e foi parado quando ele ficou em pé pela quinta vez. O valor que indica redução de força de membros inferiores é de >15 segundos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

A FPM é uma medida que se correlaciona com a força muscular global (BATISTA, 2016). Valores baixos indicam piores desfechos, inclusive morte (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Para mensuração, foi utilizado o dinamômetro TAKEI®, conforme recomendações da Associação Americana de Terapeutas da Mão (SOARES, MARCELINO, MAIA, 2017). Os valores de ponto de corte que diagnostica dinapenia na população brasileira são <30 kgf para homens e <20 kgf para mulheres (MARQUES *et al.*, 2019). Foram coletadas duas medidas, sendo escolhida a de melhor resultado (FIGURA 6).

Figura 6 - Posicionamento para mensuração da FPM.



Fonte: O Autor, 2021.

A FQF é um importante fator correlacionado com a mobilidade funcional do idoso (SOARES *et al.* 2017), sendo fundamental para uma melhor funcionalidade nas atividades de vida diária (PLOUTZ-SNYDER, 2002). Essa medida foi avaliada com um dinamômetro portátil multiarticular (*Handheld* – CHATILLON[®], Ametek, EUA). O teste foi realizado de acordo com as recomendações de Andrews *et al* (1996). Assim, o idoso fica sentado numa maca, de forma que as pernas fiquem pendentes, joelho em 90 graus. O dinamômetro portátil foi posicionado imediatamente acima da região do tornozelo. O paciente foi solicitado a realizar força máxima contra o equipamento, posicionado por um dispositivo de estabilização, produzido pelos pesquisadores (FIGURA 7). Por fim, o indivíduo manteve a contração isométrica de quadríceps femoral, ou seja, em extensão de joelho, por aproximadamente 3 a 5 segundos. Foi registrada a melhor medida de duas tentativas.

Figura 7 – Dispositivo de estabilização para dinamometria de quadríceps femoral.



Fonte: O autor, 2021.

O TUGT foi realizado para avaliar o desempenho funcional do idoso (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Dessa forma, o mesmo teve que levantar-se de uma cadeira, caminhar uma distância de 3 metros, dar a voltar, retornar a cadeira e sentar novamente, sendo cronometrado o tempo para a realização dessa tarefa (VICCARO, PERERA, STUDENSKI, 2011). Foi acionado o cronômetro assim que o examinador disse “Vá!”. Um resultado igual ou superior a 20 segundos foi considerado baixo desempenho físico (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

Por fim, o TVM é uma medida que possibilita prognosticar a capacidade funcional do idoso (BATISTA, 2016). Para sua execução, foi cronometrado o tempo que o idoso levou para caminhar uma distância de 4 metros, sendo que o ponto de corte de $<0,8$ m/s indica sarcopenia severa (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019).

As medidas de CP, MMT e IMMT entram no contexto de avaliação de massa muscular. Em relação a avaliação de força muscular, temos a dinamometria para FPM e FQF, assim como TSL. E, enfim, para avaliar desempenho funcional, elencamos TUGT e TVM. Todos os testes e medidas citados anteriormente são recomendados pelos consensos e diretrizes atuais em Sarcopenia, obtendo-se, assim, um protocolo de avaliação completo, mas, ao mesmo tempo prático, versátil e de baixo custo para utilização em grandes grupos.

5.4 Orientação e Encaminhamento dos Participantes

A última etapa da pesquisa foi a orientação e o encaminhamento dos idosos para os programas de promoção de atividade física para indivíduos da terceira idade da Prefeitura Municipal de Joinville/SC (Programa Mexa-se) atual Programa Movimenta e da Univille (AFISI).

5.5 Riscos e Benefícios

Um risco que poderia acontecer era a queda do idoso durante a execução de algum teste funcional, no entanto ele foi acompanhado por um pesquisador, de forma a impedir esse evento indesejado.

Já o grande benefício dessa pesquisa foi facilitar a detecção de sarcopenia do idoso no âmbito da prática clínica, através de um protocolo de avaliação simples, objetivo e acessível, baseado em variáveis já fundamentadas e de relevância para a saúde dele.

Assim, contribui-se para o direcionamento do indivíduo para a terapêutica adequada, podendo-se atuar tanto na prevenção, como no tratamento da patologia. Diante desse cenário, os sistemas de saúde também se beneficiaram, pois, os custos gerados pela doença podem ser reduzidos.

5.6 Análise de Dados

O processamento e análise dos dados foram realizados no software GraphPad Prism 8[®]. Para a apresentação da análise das variáveis, foram criadas tabelas e gráficos contendo as médias e desvios padrões. A normalidade dos dados foi verificada pelo Teste de Shapiro-Wilk. Para verificação das diferenças entre os grupos, foi aplicado o teste *t* de Student para dados paramétricos e Wilcoxon para os dados não paramétricos. Para a realização das associações entre as variáveis, foi utilizado o teste de correlação de Pearson, e as variáveis selecionadas para esta análise com os testes de desempenho funcional foram aquelas que apresentaram os melhores coeficientes. A regressão linear simples foi utilizada para descrever se as variáveis independentes do estudo poderiam prever o TUGT e uma análise de regressão múltipla, a fim de obter uma equação de normalidade para o TUGT e as variáveis independentes (TVM e TSL/A) e usado o

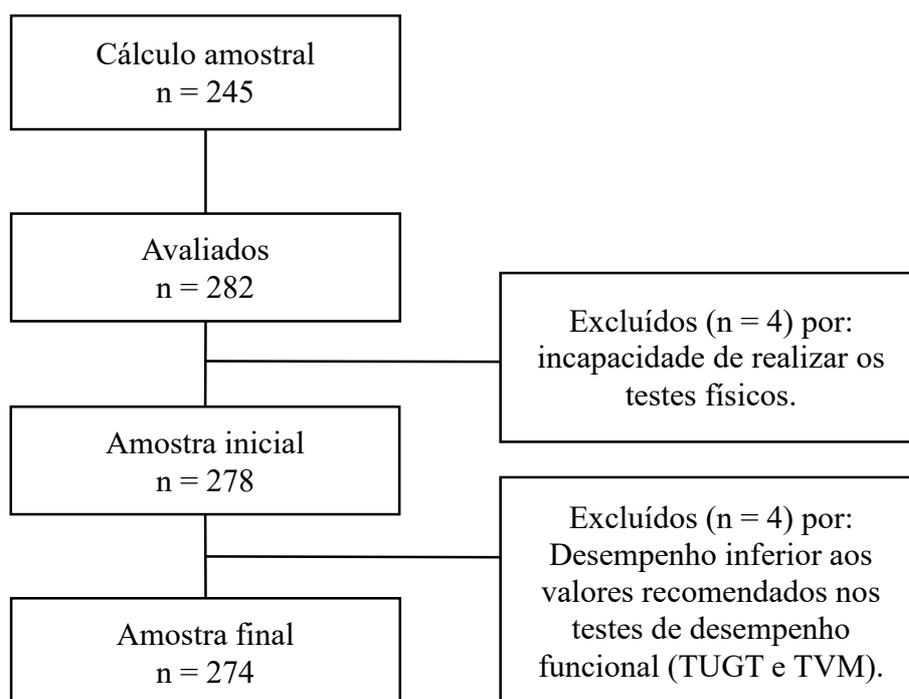
coeficiente de variação para os valores referenciais. Para todos os testes foi adotado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

As variáveis de força de preensão manual, força de quadríceps femoral e o teste de sentar e levantar foram considerados de duas formas diferentes, sendo uma o valor absoluto, sendo quilograma força (kgf) para a FPM e FQF e segundos (s) para o TSL. A segunda forma de apresentação foi através da normalização com outras variáveis a fim de tornar estas três variáveis independentes das demais, seguindo a forma de cálculo, sendo o valor absoluto dividido pela variável a ser normalizada. Desta forma, as variáveis de força foram normalizadas pelo peso (P), altura (A), índice de massa corporal (IMC) e índice de massa muscular total (IMMT).

6. RESULTADOS

Durante o período de fevereiro de 2021 a maio de 2022, foram avaliados 282 idosos, pertencentes a diversos bairros da cidade de Joinville/SC, alcançando todas as regiões do município. No entanto, quatro foram excluídos devido a incapacidade de realizar os testes físicos. Dos 278 indivíduos, 4 foram excluídos por apresentar desempenho inferior aos valores recomendados nos testes funcionais (TUGT e TVM). Assim, totalizaram 274 idosos, sendo 179 mulheres e 95 homens que foram incluídos na análise final. A figura 8 mostra o fluxograma de seleção dos participantes.

Figura 8 – Fluxograma do processo de avaliação dos indivíduos participantes da pesquisa.



Na tabela 2, pode-se observar que o maior número de mulheres consideradas ativas (> 150 min/sem) não foram diagnosticadas com covid-19 (n = 46), o contrário ocorreu com as mulheres com o diagnóstico, no qual o maior número foram as que não praticavam exercício físico (n = 25). No que tange ao sexo masculino, ambos os grupos com covid-19 (n = 12) e sem covid-19 (n = 28), apresentaram um maior número de idosos que não praticavam exercício físico.

Verifica-se que, em ambos os sexos, os idosos que foram diagnosticados com covid-19 apresentaram uma maior porcentagem para pré-sarcopenia, possuindo alguma alteração no desempenho de força, apesar de apresentaram testes funcionais dentro da normalidade, sendo que 41.5% eram do sexo feminino e 36.0% do sexo masculino.

Tabela 2 Índice de pré-sarcopenia entre mulheres e homens de acordo com o nível de atividade física (n 274)

MULHERES	Sem Covid-19	Pré-Sarcopenia	Com Covid-19	Pré-Sarcopenia
Praticantes + ativas (> 150 min/sem)	46	10 (21.7%)	13	4 (30.8%)
Praticantes – ativas (< 150 min/sem)	37	15 (40.5%)	15	6 (40.0%)
Não praticantes de exercício físico	43	21 (48.8%)	25	12 (48.0%)
Total	126	46 (36.2%)	53	22 (41.5%)
HOMENS	Sem Covid-19	Pré-Sarcopenia	Com Covid-19	Pré-Sarcopenia
Praticantes + ativos (> 150 min/sem)	26	3 (11.5%)	6	Nenhum
Praticantes – ativos (< 150 min/sem)	15	4 (26.7%)	7	3 (42.9%)
Não praticantes de exercício físico	28	16 (57.2%)	12	6 (54.5%)
Total	69	23 (32.9%)	25	9 (36.0%)

A caracterização da amostra do sexo feminino é apresentada na Tabela 3, cuja média de idade encontrada foi de $70,7 \pm 6,7$ anos, sendo a mínima 60,0 anos e máxima de 92 anos. Nas variáveis antropométricas, o IMC apresentou média de $28,9 \pm 4,7$ kg.m⁻², sendo classificadas com sobrepeso e o IMMT cuja média encontrada foi de $7,9 \pm 1,2$ kg.m⁻². Nas variáveis de desempenho funcional, a média encontrada no TUGT foi de $8,34 \pm 1,87$ s e $1,44 \pm 0,28$ m/s no TVM. A média de FPM foi de $21,8 \pm 4,62$ kgf e quando normalizada pelo peso, foi de $21,8 \pm 4,62$ kgf/kg. Na força de quadríceps femoral, foi

encontrado valor de $21,6 \pm 6,25$ kgf de média de $0,31 \pm 0,09$ kgf/kg quando normalizado pelo peso e a média encontrada no TSL foi de $11,8 \pm 3,94$ s e ao ser normalizado pela altura, foi encontrada a média de $7,54 \pm 2,55$ s/m.126+54.

Tabela 3 Estatística descritiva – Mulheres (n 179)

	Mínimo	Máximo	Média	DP
IDADE (anos)	60	92	70,7	6,7
IMC (kg/m ²)	15,1	44,2	28,9	4,7
IMMT (kg.m ⁻²)	4,4	11,9	7,9	1,2
TUGT (s)	4,74	15,3	8,34	1,87
TVM (m/s)	0,8	2,22	1,44	0,28
TSL (s)	5,29	30,9	11,8	3,94
TSL/A (s/m)	3,2	18,6	7,54	2,55
FPM (kgf)	10	31,5	21,8	4,62
FPM/P (kgf/kg)	0,13	0,55	0,31	0,08
FQF (kgf)	8,8	41,4	21,6	6,25
FQF/P (kgf/kg)	0,11	0,59	0,31	0,09

Legenda: **DP**, desvio padrão; **IMC**, índice de massa corporal; **IMMT**, índice de massa muscular total; **TUGT**, *timed up and go test*; **TVM**, teste de velocidade de marcha; **TSL**, teste de sentar e levantar; **A**, altura; **FPM**, força de preensão manual; **P**, peso; **FQF**, força de quadríceps femoral.

Pode-se observar na Tabela 4 que a média de idade no sexo masculino foi de $71,6 \pm 5,9$ anos, com mínima de 60 e máxima de 85 anos. O IMC apresentou sobrepeso com uma média de $29,1 \pm 5,0$ kg/m² e o índice de massa muscular total, foi de $10,5 \pm 1,2$ kg/m². O desempenho funcional dos homens, a média encontrada para o TUGT e o TVM foram de $8,32 \pm 1,82$ s e $1,52 \pm 0,31$ m/s respectivamente. Observa-se que a força dos homens se encontra dentro dos valores de normalidade, sendo a média para a FPM de $34,20 \pm 7,89$ kgf e quando normalizada pelo peso, sua média foi de $0,42 \pm 0,10$ kgf/kg.

Para a FQF e sua normalização com o peso, suas médias encontradas foram, respectivamente, $32,00 \pm 9,33$ kgf e $0,36 \pm 0,11$ kgf/kg e para o teste de sentar e levantar, a média encontrada foi de $11,70 \pm 3,36$ s e $6,95 \pm 2,00$ s/m quando normalizado pela altura.

Tabela 4 Estatística descritiva – Homens (n 95)

	Mínimo	Máximo	Média	DP
IDADE (anos)	60	85	71,6	5,9
IMC (kg/m ²)	15,1	51,1	29,1	5,0
IMMT (kg.m ⁻²)	7,1	15,7	10,5	1,2
TUGT (s)	5,33	14,2	8,32	1,82
TVM (m/s)	0,83	2,45	1,52	0,31
TSL (s)	4,92	20	11,70	3,36
TSL/A (s/m)	3,1	11,5	6,95	2,00
FPM (kgf)	13,5	59	34,20	7,89
FPM/P (kgf/kg)	0,23	0,68	0,42	0,10
FQF (kgf)	13,2	67,1	32,00	9,33
FQF/P (kgf/kg)	0,17	0,76	0,36	0,11

Legenda: **DP**, desvio padrão; **IMC**, índice de massa corporal; **IMMT**, índice de massa muscular total; **TUGT**, *timed up and go test*; **TVM**, teste de velocidade de marcha; **TSL**, teste de sentar e levantar; **A**, altura; **FPM**, força de prensão manual; **P**, peso; **FQF**, força de quadríceps femoral.

Quando realizada a comparação entre Mulheres *versus* Homens, foram encontradas diferenças significativas em relação ao IMMT ($p < 0,000$), FPM ($p < 0,000$), FQF ($p < 0,000$) e no TVM ($p = 0,029$), apresentando superioridade nestas variáveis no desempenho masculino.

Nas Tabelas 5 e 6, identifica-se a correlação entre os testes funcionais (TUGT e TVM) com as variáveis de força (FPM, FQF e TSL) e suas normalizações com altura e

peso corporal, sendo estas com os melhores coeficientes encontrados. Pode-se destacar que, em ambos os sexos, o TUGT apresentou uma tendência de correlação positiva e significativa apenas para o TSL e sua normalização com a altura e o TVM apresentou uma tendência de correlação negativa e significativa.

Os resultados das correlações, no que tange ao sexo feminino, constam na Tabela 5. Podemos destacar que, com relação ao TVM e o TSL e sua normalização com a altura, houve uma tendência de correlação alta negativa ($r = -0,56$; $p = 0,000$) e ($r = -0,57$; $p = 0,000$) respectivamente. Com as variáveis de força muscular, foi demonstrada correlação moderada positiva com a FPM, FPM/A, FQF e FQF/P. Sobre o TUGT, houve uma correlação alta positiva com o teste de sentar e levantar ($r = 0,68$; $p = 0,000$) e com a normalização com a altura ($r = 0,69$; $p = 0,000$). Nas variáveis de FPM e FQF isoladas, apresentou uma tendência de correlação moderada negativa e em suas normalizações com o peso corporal, apresentaram uma correlação alta negativa para a FPM/P ($r = -0,52$; $p = 0,000$) e para FQF/P ($r = -0,52$; $p = 0,000$).

Tabela 5 Análise de correlação – Mulheres (n 179)

	TVM (r)	Valor p	TUGT (r)	Valor p
TSL	-0,56	0,000	0,68	0,000
TSL/A	-0,57	0,000	0,69	0,000
FPM	0,31	0,000	-0,37	0,000
FPM/P	0,36	0,000	-0,52	0,000
FQF	0,37	0,000	-0,41	0,000
FQF/P	0,41	0,000	-0,52	0,000

Legenda: TVM, teste de velocidade de marcha; TUGT, *timed up and go test*; r, coeficiente de correlação; TSL, teste de sentar e levantar; A, altura; FPM, força de prensão manual; FQF, força de quadríceps femoral; P, peso.

O sexo masculino apresentou na Tabela 6 uma tendência de correlação alta negativa sobre o teste de velocidade de marcha com o teste de sentar e levantar ($r = -0,58$;

$p = 0,000$) e o teste de sentar e levantar normalizado pela altura ($r -0,57$; $p = 0,000$). Para as demais variáveis, apresentou uma tendência de correlação moderada positiva. Em relação ao TUGT, o sexo masculino apresentou uma correlação alta positiva com o TSL e o TSL/A, sendo ($r 0,69$; $p = 0,000$) para ambos e para as variáveis de FPM e FQF e suas normalizações, correlação moderada negativa.

Tabela 6 Análise de correlação – Homens (n 95)

	TVM (r)	Valor p	TUGT (r)	Valor p
TSL	-0,58	0,000	0,69	0,000
TSL/A	-0,61	0,000	0,69	0,000
FPM	0,40	0,000	-0,39	0,000
FPM/P	0,40	0,000	-0,43	0,000
FQF	0,36	0,000	-0,45	0,000
FQF/P	0,40	0,000	-0,50	0,000

Legenda: TVM, teste de velocidade de marcha; TUGT, *timed up and go test*; r, coeficiente de correlação; TSL, teste de sentar e levantar; A, altura; FPM, força de preensão manual; FQF, força de quadríceps femoral; P, peso.

Os resultados da análise de regressão linear simples constam na Tabela 7. Foi utilizada como variável dependente o *timed up and go test* (TUGT) e como variáveis independentes a idade, o teste de velocidade de marcha (TVM), o teste de sentar e levantar normalizado pela altura (TSL/A), a força de preensão manual normalizada pelo peso (FPM/P) e a força de quadríceps femoral normalizado pelo peso (FQF/P).

Após testar as variáveis que apresentaram correlações significativas, os resultados mostram que, nas mulheres, as variáveis TVM e TSL/A predizem, significativamente 55% ($R^2 0,55$) e 45% ($R^2 0,45$) da variação do TUGT respectivamente. Para os homens, as mesmas variáveis também predizem o teste, sendo 51% ($R^2 0,51$) para o TVM e 40% ($R^2 0,40$) para o TSL/A.

Tabela 7 Análise de regressão linear simples (Variável dependente TUGT):
 Percentuais baseados nos coeficientes de determinação (R^2)

MULHERES	IDADE	TVM	TSL/A	FPM/P	FQF/P
R^2	16	55	45	28	26
HOMENS	IDADE	TVM	TSL/A	FPM/P	FQF/P
R^2	12	51	40	17	16

Legenda: TUGT, *timed up and go test*; TVM, teste de velocidade de marcha; TSL/A, teste de sentar e levantar normalizado pela altura; FPM/P, força de prensão manual normalizado pelo peso; FQF/P, força de quadríceps femoral normalizado pelo peso.

Para a obtenção de uma equação de normalidade para o TUGT, as variáveis independentes que foram correlacionadas com o teste (TVM e TSL/A) foram submetidas a uma análise de regressão múltipla, formando a seguinte equação: $Y = \beta_0 + \beta_1^* + \beta_2^*$, onde Y como TUGT, β_0 como o coeficiente de interceptação, β_1 como o teste de velocidade de marcha e β_2 como o teste de sentar e levantar normalizado pela altura. Com isso, podemos identificar que a velocidade de marcha e o TSL/A explicam 64% do TUGT para o sexo feminino, apresentando valor maior que o masculino com 58%.

A Tabela 8 apresenta os valores referenciais propostos para os testes de força muscular e de desempenho funcional para idosos da região norte de Santa Catarina, sem sarcopenia ou pré-sarcopenia (176 idosos, sendo 112 mulheres e 64 homens), no qual as médias encontradas nos testes foram abertas com uma variação de $\pm 15\%$. Como esperado, os valores referenciais foram mais elevados para o sexo masculino do que para as mulheres na FQF, porém, quando avaliado os valores para os demais testes, não apresentaram diferença entre os sexos.

Tabela 8 Proposta de valores referenciais para os testes de força muscular e desempenho funcional para idosos sem sarcopenia

	FQF (kg)	TSL (s)	TUGT (s)	TVM (m/s)
Mulheres	20,2 – 27,4	8,8 – 12,0	6,5 – 8,7	1,3 – 1,7
Homens	28,8 – 39,0	8,9 – 12,1	6,5 – 8,9	1,4 – 1,8

Legenda: **FQF**, força de quadríceps femoral; **kg**, quilograma; **TSL**, teste de sentar e levantar; **TUGT**, timed up and go test; **s**, segundos; **TVM**, teste de velocidade de marcha; **m/s**, metros por segundo.

Estes valores referenciais propostos podem servir para futuros estudos no processo de triagem, assim como, no âmbito clínico na tomada de decisões para elaborar o plano de tratamento de idosos que apresentem desempenho alterado detectado na avaliação.

7. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi investigar o valor preditivo dos testes de força muscular para o desempenho funcional em idosos. Está evidente na literatura o papel da força como a valência física mais relevante para a funcionalidade nesta população especial. A força muscular reduzida está intimamente relacionada com a mortalidade em idosos, sendo que tanto do músculo quadríceps femoral, quanto a força de preensão manual, são variáveis fortes e independentes para essa finalidade, porém, quando absolutas, não refletem a força muscular global do idoso (NEWMAN et al., 2006; BOHANNON, 2019; BUCKINX et al., 2019).

Os resultados encontrados no presente estudo demonstraram que o teste de sentar e levantar é o melhor teste de força para estimar o desempenho funcional, através de uma alta correlação com ambos os testes funcionais (TVM e TUGT). Por meio da comparação entre os sexos, o sexo masculino apresentou superioridade nas variáveis de força e desempenho funcional (FPM, FQF e TVM), desta forma valores normativos e referenciais para o grupo populacional estudado se fez necessário, mantendo a superioridade dos valores para o sexo masculino.

A idade avançada e o sexo feminino são considerados os principais fatores de risco para o desenvolvimento da perda de massa magra que ocorreu a covid-19, associados com a perda de massa corporal causada por uma inflamação sistêmica, desuso muscular e repouso. Estes fatores associados com a covid-19, com as alterações que ocorrem durante o envelhecimento, corroboram com o desenvolvimento da sarcopenia através da redução da força e massa muscular que se associa com a prevalência ser maior no sexo feminino para o surgimento desta doença (LORENZO et al., 2023).

Durante o processo de envelhecimento, alterações como redução da massa muscular e o aumento de tecido adiposo no corpo, principalmente na região de tronco e vísceras se tornam mais evidentes, tornando-se um forte preditor do declínio na qualidade muscular e funcionalidade. Os participantes desta pesquisa apresentaram valores de IMC acima de 27 kg/m², classificando-se de acordo com o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) como sobrepeso. Resultado semelhante ao encontrado por Barbosa et al. (2023), que ao avaliarem 11.587.933 registros de idosos no SISVAN, foi observado uma tendência crescente na prevalência de sobrepeso no nível nacional e em todas as macrorregiões com um aumento de 8,3% no período de 2008 a 2019,

evidenciando uma tendência crescente na população brasileira passando por transição nutricional.

Em relação ao IMMT, no estudo de Tavares, Müller e Gottlieb (2019) realizado com 105 idosos no município de Uruguaiana/RS, encontraram que o valor médio no sexo masculino foi de $9,61 \pm 1,28 \text{ kg.m}^{-2}$ e $8,86 \pm 1,26 \text{ kg.m}^{-2}$ para o sexo feminino, valores estes próximos com o encontrado no presente estudo. Ao analisar 1.203 idosos, Gobbo et al. (2012) identificaram que, independentemente da idade, homens apresentam uma média de 29% mais massa muscular que as mulheres com idades entre 60 e 79 anos e um aumento de 41% em idosos homens com 80 anos ou mais em relação as mulheres.

É possível observar que os homens apresentam valores superiores de FPM quando comparados as mulheres, diferença que vai ao encontro dos achados de Andrade et al. (2023) ao avaliarem 250 idosos comunitários do município de Joinville em Santa Catarina, os autores verificaram que os homens apresentaram maior força de preensão manual em comparação as mulheres. Outro estudo que corrobora com estes achados é o de Moreira et al. (2022), que avaliaram 7905 idosos participantes do Estudo Longitudinal Brasileiro do Envelhecimento (ELSI-Brasil), possuindo uma metodologia parecida com o do presente estudo.

O trabalho de Leong et al. (2016), que avaliaram 125.462 adultos comunitários saudáveis com idades entre 35 e 70 anos de 21 países, evidenciou que a população do grupo etário de 61 a 70 anos na América do Sul possui valores médios próximos aos encontrados na presente pesquisa, sendo 23 kgf para o sexo feminino com uma amostra de 2.144 idosas e 37 kgf com uma amostra de 1.525 idosos. Valores estes que também se assemelham na população chinesa com 6.753 idosos. Embora ocorra um declínio da força muscular semelhante em ambos os sexos (ABE; THIEBAUD; LOENNEKE, 2016; MOREIRA et al., 2022), homens apresentam maior força de preensão manual (SILVA et al., 2021; GUIMARÃES, 2022; COOPER; STAMATAKIS; HAMMER, 2020; YATSUGI et al., 2021). Esta diferença ocorre devido às alterações hormonais e de processos bioquímicos, acarretando o aumento da perda de massa e força muscular no decorrer do envelhecimento, mais acentuado após o início da menopausa (MAZO et al., 2021; DIAS; PORTO; ANDRADE, 2022). A força de preensão manual tem sido sugerida como biomarcador do envelhecimento, sendo um indicador com uma utilização simples e facilmente disponível, tornando-se um preditor de resultados futuros (WISNIOWSKA-SZURLEJ et al. 2021).

Resultados de FPM podem ser confundidos de acordo com outras variáveis como, por exemplo, o tamanho corporal, podendo gerar discrepâncias em seus valores. Pessoas maiores podem apresentar maior vantagem sobre menores se apenas considerar valores absolutos de força (NETO et al., 2017), sendo que dimensionar a força do indivíduo pelo peso corporal remove o efeito deste na força muscular.

A força muscular normalizada pelo peso encontrada neste estudo foi semelhante ao encontrado por Whitney e Peterson (2019) que avaliaram 4.143 idosos e associaram diferentes normalizações com eventos cerebrovasculares e mortalidade. Foi encontrada no sexo masculino uma média de $0,42 \pm 0,12$ kgf/kg, e para as mulheres $0,30 \pm 0,10$ kgf/kg, e evidenciaram que a normalização pelo peso está associada com eventos cerebrovasculares e a mortalidade quando encontrados valores abaixo da normalidade.

Considerando que a perda de massa muscular decorrente da idade é duas vezes maior nos membros inferiores do que nos membros superiores, as diferenças são mais evidentes nas extremidades inferiores. Indivíduos com baixa força isométrica dos extensores do joelho têm 1,63 vezes mais chances de apresentar perda de autonomia no período de um ano (MIZUNO et al., 2021).

A força muscular dos membros inferiores pode ser avaliada quantitativamente medindo a força isométrica de extensão do joelho. Muitas vezes, uma das principais desvantagens desta avaliação através de um dinamômetro portátil, é que o avaliador não tem força suficiente para estabilizar o equipamento durante o exame (KATOH; ISOZAKI, 2014). Para minimizar este eventual problema, foi elaborado pelos pesquisadores um dispositivo para suporte e estabilização do equipamento, e assim, favorecer a execução do procedimento, ampliando a vantagem mecânica e a fidedignidade das medidas (FIGURA 7).

Miura et al. (2022) ao avaliarem a força de quadríceps femoral em 307 idosos, sendo 141 homens e 166 mulheres, também evidenciaram valores maiores no sexo masculino quando comparados com o feminino. Os autores classificaram sua amostra em grupos etários com diferença de 5 anos, iniciando como o grupo de 65, estratificando todos os idosos até 85 anos, no qual a média encontrada foi de $21,5 \pm 6,4$ kgf para as mulheres e $30,4 \pm 9,6$ kgf para os homens, valores estes, semelhantes aos encontrados na presente pesquisa.

Ao normalizar a força de quadríceps femoral por medidas antropométricas como, por exemplo, o peso corporal utilizado por esta pesquisa, evita-se avaliações falso-negativas ou falso-positivas. Em pessoas idosas, a composição corporal tende a mudar no

decorrer dos anos e com diminuição do peso corporal e o aumento do tecido adiposo tende a ser benéfico para o indivíduo (DRAME; GODAERT, 2023). Esta relação é conhecida como “paradoxo da obesidade”, no qual a obesidade ou simplesmente o aumento de tecido adiposo no indivíduo acaba gerando um efeito protetor, conferindo uma diminuição da mortalidade (TOMLINSON et al., 2015; KIS et al., 2022; MESINOVIC et al., 2019). Assim, a obesidade em idosos com doenças crônicas pode ser um sinal de maior reserva, estando estes menos subnutridos do que a população idosa em geral (DRAME; GODAERT, 2023).

Este processo ocorre principalmente em membros inferiores, promovendo um aumento absoluto da massa muscular e uma redução da função muscular, principalmente através da força extensora de joelho, ressaltando assim a necessidade de normalização da força de quadríceps para o peso corporal (MORGAN; SMEUNINX; BREEN, 2020).

Miura et al. (2022) também apresentaram valores do peso corporal em kg, ao normalizar a força de extensão de joelho pelo peso, apresenta valores semelhantes para o sexo masculino e feminino sendo 0,36 kgf/kg para ambos. Ao avaliar se o teste de força de extensores de joelho serve como meio de triagem para identificar sarcopenia em idosos com diabetes mellitus tipo 2, Kis et al. (2022) identificaram que a força de quadríceps femoral quando normalizada pelo peso também foi maior no sexo masculino, sendo 0,39 kgf/kg para homens e 0,31 kgf/kg para mulheres.

Podendo ser um indicador de disfunção neuromuscular e funcionalidade, o desempenho avaliado pelo TUGT apresenta uma redução gradativa com o avanço da idade. Respostas estas ocasionadas por alterações em receptores sensoriais e em nervos periféricos, ocasionando diminuição da acuidade visual e função vestibular, afetando diretamente o equilíbrio postural e redução do desempenho da marcha devido a diminuição da força muscular, principalmente em membros inferiores (SILVA et al., 2020). Além de medir o equilíbrio dinâmico e a mobilidade funcional, o teste apresenta forte correlação com o risco de quedas (ORTEGA-BASTIDAS et al., 2023), menor densidade mineral óssea (KHAZZANI et al., 2009), com o desenvolvimento de doença arterial periférica (FU et al., 2023), e ainda, com a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos estando fortemente correlacionada com a capacidade aeróbica máxima do indivíduo (ORANGE et al., 2018).

Foi observada uma média de execução do TUGT de 9,3s em 114 idosos de 6 centros em diferentes estados brasileiros em suas velocidades usuais no estudo de Melo et al. (2009). Valores semelhantes foram encontrados no estudo de Svinøy *et al.* (2021)

que, ao avaliarem 5.400 idosos comunitários, encontraram valores estáveis do TUGT durante os quatro primeiros anos após os 60 anos, mas após esta faixa etária, apresentou um aumento significativo em ambos os sexos. O valor médio encontrado foi de 8,4s para os homens, e de 8,7s para as mulheres, com idade média de $68,9 \pm 6,1$ anos. Valores estes semelhantes aos encontrados na presente pesquisa, onde a média de idade foi de $70,7 \pm 6,7$ anos. No estudo de Mikizako et al. (2017), ao avaliarem o teste em velocidade usual de 4.335 idosos residentes na comunidade, encontraram um valor médio de $8,2 \pm 1,6$ segundos.

A capacidade de gerar força rapidamente é um dos mais fortes indicadores de desempenho funcional em idosos, sendo que a diminuição da força e o desempenho têm forte influência em atividades como caminhar, subir escadas ou levantar-se de uma cadeira (BINI; FREITAS; MASCARENHAS, 2019). O TSL é um teste clínico, bem padronizado e de baixo custo (CRUZ-JENTOFT et al., 2019) que avalia indiretamente a força de membros inferiores, o equilíbrio e o controle postural. Na revisão sistemática de Albalwi e Alharbi (2023) com 15.130 idosos com idades que variaram de 60 a 80 anos, com objetivo de determinar características ideais para o uso do teste, identificaram que indivíduos que não conseguem completar o teste são mais suscetíveis a incapacidades relacionadas às atividades de vida diária ($p < 0,010$) quando comparados ao risco de quedas ($p = 0,090$). Além de estarem relacionados com atividades de vida diária e ao risco de quedas, o TSL apresentou no estudo de Bento (2023) com 120 idosos, demonstrou correlação com a força muscular inspiratória e com a função respiratória.

Ribeiro e Freire (2022) ao avaliar o tempo gasto no TSL em idosos comunitários de dois estados brasileiros, apresentaram como média sendo $11,6 \pm 4,3s$, não diferindo entre os sexos, porém, o valor se assemelha ao encontrado na presente pesquisa, sendo 11,8 e 11,7s para homens e mulheres respectivamente. Resultados próximos dos valores de referência na revisão sistemática de Bohannon et al., (2010) sendo 11,4s.

A força de quadríceps femoral é fundamental para todos os movimentos de sentar-se e levantar, porém, ser torna mais necessária no processo de transferência do peso do corpo para se afastar da cadeira e iniciar o processo de deambulação. Apesar do quadríceps femoral ser o principal grupo muscular investigado como preditor do teste, e é responsável por 16,5% do desempenho funcional do TSL (RIBEIRO; FREIRE, 2022), outros grupos musculares apresentam maior acurácia para predizer o teste. McCarthy et al. (2004) e Ribeiro e Freire (2022), por exemplo, identificaram que flexores plantares

contribuem mais para prever o desempenho, seguidos de flexores de quadril e extensores de joelho.

Biomecanicamente, o processo de transferência do sentado para o ortostatismo promove diversas ativações musculares. Em um indivíduo que não apresenta déficit de força, o primeiro momento de força muscular se inicia com a força de apoio nos pés ativando os músculos iliopsoas e retofemoral, gerando torque e flexionando o tronco para frente. E, após a desativação destes músculos, o glúteo máximo e os isquiotibiais aumentam sua ativação para controlar a flexão anterior do tronco ativando, conseqüentemente, o músculo vasto lateral para sentar-se novamente, gerando o fim da primeira fase da atividade de levantar e sentar da cadeira (KUMAR; YOSHIKE; SHIBATA, 2022). Apesar destes músculos não serem independentes mecanicamente, seus limiares mecânicos são resultantes de sinergias e antagonismos, onde a contribuição de cada um varia com a fase da atividade do teste (RIBEIRO; FREIRE, 2022). Desta forma, músculos flexores do quadril e flexores plantares são responsáveis por, aproximadamente, 48% e 43% da execução do teste, respectivamente (MCCARTHY et al., 2004).

A velocidade da marcha é considerada boa preditora do desempenho funcional. Numa revisão sistemática de 49 estudos, os autores encontraram uma associação entre baixos níveis de desempenho na marcha com a redução da força muscular, incapacidade física, percepção de qualidade de vida, comprometimento cognitivo, estresse, dependência, risco de doenças cardiovasculares, sedentarismo, e até mesmo, aumento na mortalidade (BINOTTO et al., 2018).

O comprimento da passada mais curto apresenta associação com maior declínio na velocidade da marcha, onde valores abaixo do ponto de corte apresentam-se como forte preditor de eventos clínicos adversos (SILVA et al., 2021), apresentando também uma correlação negativa com a força muscular de extensores de joelho ($r = -0,50$; $p < 0,005$). No estudo de Rego (2022) que avaliou a associação entre potência aeróbica máxima, força muscular isométrica e capacidade funcional em 30 idosos, foi encontrada uma correlação semelhante ao presente estudo. Bohannon (2015) ao comparar a FPM e a FQF e a sua correlação com a velocidade de marcha, evidenciou que apenas a força extensora do joelho se correlaciona com a velocidade, enquanto a FPM não. Identificou que idosos com velocidades de marcha menor que 0,40 m/s correspondem a valores inferiores de força de extensão.

Ao investigar se a força de quadríceps femoral é um melhor preditor de desempenho funcional, Wiśniowska-Szurlej *et al.* (2019) ao avaliarem 209 idosos, concluíram que houve uma correlação negativa entre os resultados do TUGT com a força de membros inferiores, achados que corroboram com o atual trabalho.

No estudo de Silva *et al.* (2020) que avaliaram em 49 idosos, quais métodos de avaliação de força e potência muscular e teste de desempenho funcional estão correlacionados com o pico de torque isométrico de extensores de joelho, demonstraram que os testes funcionais não predizem melhoria no pico de torque de extensores de joelho ($p > 0,05$), não apresentando uma resposta direta com o desempenho funcional. Os resultados da presente pesquisa indicam que a força de membros inferiores quando avaliada através da força de extensão do joelho pouco influenciou no desempenho do TUGT. Porém, quando avaliada a força de membros inferiores através da velocidade de marcha e da capacidade de sentar e levantar, apresenta influência no desempenho, visto que, para a realização do TUGT, o idoso deve exercer funções presentes em ambos os testes.

A velocidade que o indivíduo desenvolve a força pode contribuir de forma independente para o desempenho, principalmente para atividades que exigem um rápido desenvolvimento de força, como uma caminhada rápida ou salto (OSAWA; STUDENSKI; FERRUCCI, 2018). A força de quadríceps femoral apresenta ser uma variável importante e responsável pela variabilidade no tempo do TSL, visto que, idosos que possuem percentis inferiores de pico de torque de extensores de joelho apresentam incapacidade funcional para levantar e sentar da cadeira (PEREIRA *et al.*, 2019).

O TUGT como uma ferramenta indireta para a avaliação da força muscular é bastante utilizado em pesquisas, porém, ao analisar a utilização do teste como ferramenta de avaliação direta da força muscular em idosos comunitários, Queiroz, Silva e Pinheiro (2023) encontraram correlações semelhantes a presente pesquisa, sendo diretamente proporcional e moderada ($r = 0,61$, $p < 0,001$) entre o teste e o TSL e inversamente proporcional com a FPM ao avaliarem 442 idosos.

Estas correlações ocorrem devido a relação dos testes (TUGT e TSL) com a mobilidade e força muscular de membros inferiores, onde um baixo desempenho físico ocasionado por uma redução da força muscular prediz desfechos clínicos adversos (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2019). Com a FPM, a correlação pode ser oriunda da divergência entre os estudos sobre avaliação da musculatura global, visto que na dinamometria isométrica, os músculos não são recrutados como durante das atividades

de vida diárias (BENAVENT-CABALLER et al., 2016; FELÍCIO et al., 2021). Os achados de Queiroz, Silva e Pinheiro (2023) corroboram com os achados na presente pesquisa, no qual demonstram que a variável de força não permite determinar a influência no TUGT.

A capacidade aeróbica e o desempenho funcional são constituintes essenciais para a realização das atividades de vida diária e a manutenção da independência. Ao correlacionar o TUGT com testes que utilizam a velocidade de marcha como variável, Pedrosa e Holanda (2009), concluíram que quanto maior o tempo para a realização do TUGT, maior tempo será gasto através da velocidade de marcha e inversamente proporcional ao TVM, possuindo uma relação intrínseca entre ambos. Achados estes semelhantes à presente pesquisa, onde o teste de velocidade de marcha prediz em 55% nas mulheres e 51% nos homens o TUGT, e semelhante ao encontrado por Souza, Santos e Rosário (2021), onde a velocidade de marcha explicou 59% no TUGT.

A determinação de valores normativos auxilia a interpretação clínica, indicando aqueles indivíduos que se encontram dentro da faixa de normalidade. Importante também para aqueles que se encontram com valores inferiores aos limites de acordo com idade, sexo e até mesmo localidade, com suas diferenças demográficas. Estas diferenças confirmam a necessidade e a importância de estabelecer valores normativos para grupos populacionais (BENFICA et al., 2018; PEREIRA, 2019).

Diversas pesquisas avaliaram a força muscular em diferentes países, faixas etárias e métodos de avaliação, apresentando valores normativos para estas populações. Considerando a avaliação da força muscular isométrica por meio da dinamometria o padrão ouro, é a dinamometria isocinética, sendo considerada a melhor forma de avaliação de força, mas o método se torna limitado devido ao alto custo e portabilidade reduzida, uma vez que é um equipamento de grande porte (PEREIRA, 2019). Dinamômetros portáteis apresentam também boa validade, confiabilidade e baixo custo, quando comparados aos outros métodos (ABIZANDA et al., 2012).

No cenário brasileiro, poucos estudos abordam sobre valores normativos para força muscular em idosos (SILVA et al., 2020), contudo, o estudo de Pereira (2019) fornece valores de referência de FQF para idosos com outra unidade de medida, sendo avaliado através de força isocinética em Nm e não isométrica em kgf. Embora os resultados das avaliações de força sejam relatados com diferentes unidades de medida, absolutos ou normalizados, os dados desta pesquisa podem ser comparados com outros estudos. Benfica et al. (2019), em sua revisão sistemática, avaliaram 46 estudos com o

objetivo de propor valores referenciais para força de diversos grupos musculares. Ao total, 10 estudos abordavam a força de quadríceps femoral com um total de 3.988 indivíduos, divididos em grupos com faixa etária de 50-59, 60-69 e 70-79. Para estes dois últimos, valores de 22 a 26 kgf para mulheres e 36 a 38 kgf para homens foram referenciados levando em consideração a força isométrica de quadríceps femoral. Destaca-se que os valores apresentados no presente estudo se enquadram nos valores apresentados na revisão acima, no qual, pode-se perceber que o perfil de força dos idosos comunitários residentes no município de Joinville, é semelhante aos encontrados em países como França, Suíça, Dinamarca e outros que compõem o continente europeu, que também são semelhantes ao Canada e Estados Unidos. Esta semelhança se dá devido à grande presença de imigrantes em Joinville, que possibilitaram a emergência de grupos heterogêneos e a diversidade étnica.

Outra forma de avaliação da força muscular de membros inferiores é o teste de sentar e levantar. Estudo como o de Mazo et al. (2015) encontraram na população brasileira valores de referência de 15s e 16s para a faixa etária de 60 a 64 anos e 65 a 69 anos respectivamente. Diversas formas de apresentar os valores são mostradas na literatura, Bohannon et al. (2010), por exemplo, sugerem valores normativos apenas por faixa etária, não levando em consideração o sexo. Santos et al. (2018), no estado da Bahia, apresentaram valores por faixa de idade (60-69, 70-79 e ≥ 80 anos) e sexo, com valores de referência que variam de 8s a 15s para mulheres e 9s a 16s para os homens. Gao et al. (2021) que, ao avaliarem 12.605 idosos chineses, forneceram valores por sexo e faixa etária sendo de 9,7s a 11,8s para os homens e 10,9s a 13s para as mulheres. Borba e Avelar (2022) ao avaliarem 308 idosos comunitários residentes no município de Florianópolis/SC, encontraram valores normativos de 14,9s (60 a 69 anos), 14,9s (70 a 79 anos) e 19,7s (80 anos ou mais) para o sexo feminino, e 15,6s, 15,5s e 15,1s para o sexo masculino com os mesmos grupos etários respectivamente. Valores estes que destoam dos valores encontrados na presente pesquisa, mesmo pertencendo a grupos populacionais do mesmo estado. Estudo como o de Landi et al. (2020) propuseram valores médios que se enquadram nos encontrados na presente pesquisa. Ao avaliar 11.164 indivíduos de diversas idades a fim de propor valores normativos para a população italiana, foram avaliados 4.720 idosos apresentando média de 8,7s a 11,6s para o sexo masculino e 8,2s a 10s para as mulheres.

Na literatura, diferentes valores preditivos em idosos do TUGT são propostos, podendo variar da forma de execução em sua velocidade máxima ou em velocidade usual

como utilizado na presente pesquisa. Com uma população de 974 idosos noruegueses distribuídos na faixa etária de 75 a 79 anos, Thrane, Joakimsen e Thorquist (2007) encontraram uma média de 11,8s para os homens e 13,3s na população feminina, valores médios estes superiores às médias da população brasileira. Melo et al. (2019) ao realizarem um estudo multicêntrico envolvendo quatro estados brasileiros e apresentaram uma média de 9,3s, não havendo especificação de sexo. Valores médios como os citados anteriormente, demonstram um pior desempenho do que os achados na presente pesquisa, podendo esta diferença ser resultante de diferenças ambientais, climáticas e sociais como ocorre em diferentes estados e países que podem tornar os idosos menos ativos, com menos fatores a praticar atividades sociais (ELICKER; AVELAR, 2022). Barry et al. (2014) em sua revisão sistemática, incluíram 25 estudos com um total de 2.314 idosos comunitários, e encontraram uma média de 13,5s, valor superior ao descrito na presente pesquisa, diferença que pode ser justificada por estudo baseados em diferentes países.

Chen et al. (2020) e Cruz-Jentoft et al. (2019) com seus grupos de estudos internacionais propuseram valores de referência para o teste de velocidade de marcha para a classificação de sarcopenia, porém, ambos como referências de países de alta renda. Kasovic et al. (2021), ao avaliarem idosos na Croácia, apresentaram valores médios semelhantes a presente pesquisa, com valores de 1,38 m/s a 1,53 m/s em homens e 1,41 m/s a 1,54 m/s em mulheres que se assemelham também com os achados de Dotto e Avelar (2022), que ao avaliarem 308 idosos na cidade de Florianópolis/SC, que encontraram valores médios de 1,54 m/s e 1,50 m/s para o grupo masculino e feminino respectivamente. Dotto e Avelar (2022) ainda afirmam que menores velocidades em idosos mais velhos podem estar relacionadas com a diferença econômica encontrada em países de média renda por apresentaram uma qualidade de saúde inferior.

8. CONCLUSÃO

O presente estudo investigou qual dos testes de força muscular é o melhor preditor do desempenho funcional em idosos comunitários. O TSL normalizado pela altura foi a melhor escolha para estimar tal objetivo nesta população especial.

De fato, a força muscular é a valência física mais importante relacionada com a funcionalidade e uma aplicação prática dos achados deste estudo é que o TSL é simples, rápido e de baixo custo, não requer equipamento ou instrumentação sofisticada, podendo assim, estimar o desempenho funcional de idosos comunitários. Tal teste é baseado em movimentos fundamentais requeridos nas atividades diárias básicas, porém, cruciais para o desempenho funcional do idoso.

Outra contribuição do estudo é a proposta de valores referenciais, seja para nortear a rotina avaliativa na prática clínica ou para inspirar novos estudos multicêntricos que possam alcançar todo território nacional, uma vez que o Brasil é um país de dimensões continentais.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, P. P. *et al.* Cut-off points of knee extension strength allometrically adjusted to identify sarcopenia risk in older adults: a cross-sectional study. **Archives Of Gerontology and Geriatrics**, [S.L.], v. 89, p. 104100, jul. 2020.

ABE, T.; THIEBAUD, R. S.; LOENNEKE, J. P.. Age-related change in handgrip strength in men and women: is muscle quality a contributing factor?. **Age**, [S.L.], v. 38, n. 1, fev. 2016.

ABIZANDA, P. *et al.* Validity and usefulness of hand-held dynamometry for measuring muscle strength in community-dwelling older persons. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [S.L.], v. 54, n. 1, p. 21-27, jan. 2012.

ACKERMANS, L. L. G. C. *et al.* Screening, diagnosis and monitoring of sarcopenia: when to use which tool?. **Clinical Nutrition Espen**, [S.L.], v. 48, p. 36-44, abr. 2022.

AGING BIOMARKER CONSORTIUM, *et al.* Biomarkers of aging. **Science China Life Sciences**, [S.L.], v. 174, n. 1, p. 1-2, abr. 2023.

ALEXANDRE, T. S. *et al.* The combination of dynapenia and abdominal obesity as a risk factor for worse trajectories of IADL disability among older adults. **Clinical Nutrition**, Edinburgh, Scotland, v. 37, p. 2045 – 2053, 2018

AMAN, Y. *et al.* Autophagy in healthy aging and disease. **Nature Aging**, [S.L.], v. 1, n. 8, p. 634-650, ago. 2021.

ANDRADE, M. G. C. *et al.* Avaliação do desempenho funcional de idosos comunitários. **Saúde e Meio Ambiente: revista interdisciplinar**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 292-301, 14 nov. 2023.

ATALAIA-SILVA, K. C.; LOURENÇO, R. A. Tradução, adaptação e validação de construto do Teste do Relógio aplicado entre idosos no Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 42, n. 5, p. 930-937, 2008.

AUYEUNG, T. W. *et al.* Age-associated decline of muscle mass, grip strength and gait speed: a 4-year longitudinal study of 3018 community-dwelling older chinese. **Geriatrics & Gerontology International**, [S.L.], v. 14, p. 76-84, 23 jan. 2014.

BARBOSA-SILVA, T. G. *et al.* Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. **Journal Of The American Medical Directors Association**, [S.L.], v. 17, n. 12, p. 1136-1141, dez. 2016.

BARBOSA, B. B. *et al.* Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN) coverage, nutritional status of older adults and its relationship with social inequalities in Brazil, 2008-2019: an ecological time-series study. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 1-2, 2023.

BATISTA, P. P. **Critérios diagnósticos e comparação do desempenho muscular e índices plasmáticos de mediadores inflamatórios em idosas sarcopênicas e não sarcopênicas.** 2016. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

BAUER, J. *et al.* Sarcopenia: a time for action. an scwd position paper. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 956-961, 15 set. 2019.

BEAUDART, C. *et al.* Assessment of muscle function and physical performance in daily clinical practice. **Calcified Tissue International**. v.1, n.14, 2019.

BENAVENT-CABALLER, V. *et al.* Physical factors underlying the Timed “Up and Go” test in older adults. **Geriatric Nursing**, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 122-127, mar. 2016.

BENFICA, P. A. *et al.* Reference values for muscle strength: a systematic review with a descriptive meta-analysis. **Brazilian Journal Physical Therapy**, v. 22, n. 5, p. 355-369, 2018.

BENTO, A. F. S. L. **Análise da precisão da força muscular inspiratória pela força de preensão palmar e teste de sentar e levantar de idosos comunitários.** 56 f. Dissertação

(Mestrado) Programa de pós-graduação em Reabilitação e Desempenho Funcional, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, 2023. Disponível em: http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/bitstream/1/3247/1/ana_flavia_saturnino_lima_bento.pdf.

BINI, V. E.; FREITAS, N. A. R.; MASCARENHAS, L. P. G.. Análise da força muscular de membros inferiores em idosos: uma revisão sistemática. **Multitemas**, [S.L.], p. 173-190, 16 dez. 2019.

BINOTTO, M. A.; LENARDT, M. H.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, M. C.. Fragilidade física e velocidade da marcha em idosos da comunidade: uma revisão sistemática. **Revista da Escola de Enfermagem da Usp**, [S.L.], v. 52, 13 dez. 2018.

BOHANNON, R. W. *et al.* Sit-to-stand test: performance and determinants across the age-span. **Isokinetics And Exercise Science**, [S.L.], v. 18, n. 4, p. 235-240, 5 nov. 2010.

BOHANNON, R. W.. Grip Strength: an indispensable biomarker for older adults. **Clinical Interventions In Aging**, [s. l], n. 14, p. 1681-1691, 2019.

BOHANNON, R. W.. Association of grip and knee extension strength with walking speed of older women receiving home-care physical therapy. **Journal Of Frailty & Aging**, [S.L.], p. 1-3, 2015.

BUCKINX, F. *et al.* Normative data for isometric strength of 8 different muscle groups and their usefulness as a predictor of loss of autonomy among physically active nursing home residents: the senior cohort. **J Musculoskelet Neuronal Interact.**, [S.L.], v. 3, n. 19, p. 258-265, 2019.

CAI, Y. *et al.* The landscape of aging. **Science China Life Sciences**, [S.L.], v. 65, n. 12, p. 2354-2454, set. 2022.

CAMARGO, F. F.; LIMA, E. C.. Os impactos do envelhecimento no condicionamento físico: uma análise das atuais diferenciações por faixas etárias dos índices da portaria do

comando-geral 076/2016 pmpr. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar - Issn 2675-6218**, [S.L.], v. 4, n. 6, p. 1-12, 14 jun. 2023.

CAMILO, A. S. B. *et al.* Prevalência de sarcopenia, quedas e medo de quedas em idosos atendidos no ambulatório da faculdade ciências médicas de Minas Gerais. **Revista Interdisciplinar Ciências Médicas**, Minas Gerais, v. 2, n. 3, p. 48-53, 2019.

CARVALHO, D. N. R. *et al.* Avaliação da circunferência da panturrilha como preditora para sarcopenia em idosos e sua relação com o sedentarismo. **Revista de Casos e Consultoria**. v. 13, n.1, 2022.

CHEN, H. *et al.* The Association Between Sarcopenia and Diabetes: from pathophysiology mechanism to therapeutic strategy. **Diabetes, Metabolic Syndrome And Obesity**, [S.L.], v. 16, p. 1541-1554, maio 2023.

CHEN, L. *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, mar. 2020.

CLARK, B. C.; MANINI, T. M.. Sarcopenia!= Dynapenia. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [S.L.], v. 63, n. 8, p. 829-834, 1 ago. 2008.

COOPER, R. *et al.* Age and Gender Differences in Physical Capability Levels from Mid-Life Onwards: the harmonisation and meta-analysis of data from eight uk cohort studies. **Plos One**, [S.L.], v. 6, n. 11, 16 nov. 2011.

COOPER, R.; STAMATAKIS, E.; HAMER, M.. Associations of sitting and physical activity with grip strength and balance in mid-life: 1970 british cohort study. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [S.L.], v. 30, n. 12, p. 2371-2381, 25 ago. 2020.

CUTHBERTSON, D. *et al.* Anabolic signaling deficits underlie amino acid resistance of wasting, aging muscle. **Faseb J** v.19, p. 422-424, 2005.

DATO, Serena *et al.* Exploring the Role of Genetic Variability and Lifestyle in Oxidative Stress Response for Healthy Aging and Longevity. **International Journal Of Molecular Sciences**, [S.L.], v. 14, n. 8, p. 16443-16472, 8 ago. 2013.

DEEPA, S. S. *et al.* Accelerated sarcopenia in Cu/Zn superoxide dismutase knockout mice. **Free Radical Biology And Medicine**, [S.L.], v. 132, p. 19-23, fev. 2019.

DEMOLINER, F.; DALTOÉ, L. M.. Importância da nutrição na prevenção e tratamento da sarcopenia em idosos. **Revista Científica Perspectiva Ciência e Saúde**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 1-2, jul. 2021.

DENNISON, E. M.; SAYER, A. A.; COOPER, C. Epidemiology of sarcopenia and insight into possible therapeutic targets. **Nature Reviews Rheumatology**, [S.L.], v. 13, n. 6, p. 340-347, 4 maio 2017.

DIAS, B. L.; PORTO, A. L. D.; ANDRADE, D. L. M. Exercício físico e envelhecimento: uma perspectiva muscular, cardiovascular e psicológica. **Brazilian Journal Of Health Review**, [S.L.], v. 5, n. 2, p. 6706-6721, 18 abr. 2022.

DOTTO, T. C.; AVELAR, N. C. P. **Valores de referência para a velocidade de marcha de idosos comunitários**. 2022. Artigo (Graduação em Fisioterapia)- Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

DRAMÉ, M.; GODAERT, L. The Obesity Paradox and Mortality in Older Adults: a systematic review. **Nutrients**, [S.L.], v. 15, n. 7, p. 1780, 6 abr. 2023.

ELICKER, T. A.; AVELAR, N. C. P. **Valores normativos do teste “timed up and go” em idosos comunitários brasileiros**. 2022. Artigo (Graduação em Fisioterapia) – Departamento de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2019.

EMERY, C. F.; FINKEL, D.; PEDERSEN, N. L.. Pulmonary Function as a Cause of Cognitive Aging. **Psychological Science**, [S.L.], v. 23, n. 9, p. 1024-1032, 3 ago. 2012.

EVA. 2020. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

FELÍCIO, D. C. *et al.* Knee extension strength and handgrip strength are important predictors of Timed Up and Go test performance among community-dwelling elderly women: a cross-sectional study. **Sao Paulo Medical Journal**, [S.L.], v. 139, n. 1, p. 77-80, fev. 2021.

FELÍCIO, D. C. *et al.* Knee extension strength and handgrip strength are important predictors of Timed Up and Go test performance among community-dwelling elderly women: a cross-sectional study. **São Paulo Medical Journal**, [S.L.], v. 139, n. 1, p. 77-80, fev. 2021.

FRANCISCO, P. M. S. B. *et al.* Multimorbidity and use of health services in the oldest old in Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 24, n. 2, 2021.

FU, X. *et al.* Relationship Between Physical Performance and Peripheral Arterial Diseases in Different Age Groups of Chinese Community-Dwelling Older Adults. **Journal Of Atherosclerosis And Thrombosis**, [S.L.], v. 30, n. 7, p. 778-785, 1 jul. 2023.

FURTADO, F. L. B. **Alterações da função pulmonar e da força muscular respiratória em pacientes com sarcopenia primária.** 2021. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Médicas, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/60948>.

GAO, S. Y. *et al.* Reference Values for Five-Repetition Chair Stand Test Among Middle-Aged and Elderly Community-Dwelling Chinese Adults. **Frontiers In Medicine**, [S.L.], v. 8, 21 abr. 2021.

GIANNOULIS, M. G. *et al.* Hormone Replacement Therapy and Physical Function in Healthy Older Men. Time to Talk Hormones? **Endocrine Reviews**, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 314-377, 20 mar. 2012.

GOBBO, L. A. *et al.* Massa muscular de idosos do município de São Paulo – Estudo SABE: saúde, bem-estar e envelhecimento. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [S.L.], v. 14, n. 1, 2 jan. 2012.

GUEDES, G. P.; AZEVEDO BARBOSA, Y. R.; HOLANDA, G. Correlação entre força muscular respiratória e tempo de internação pós-operatório. **Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)**, [S. l.], v. 22, n. 4, 2017.

GUIMARÃES, L. S. **Qual teste tem melhor acurácia para rastrear quedas em idosos comunitários: força de preensão manual ou teste de sentar e levantar da cadeira?**. 2022. 34 f. Monografia (Graduação) – Curso de Fisioterapia, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/236328/TCCII.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

IBRAHIM, K. *et al.* A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRImP): study protocol. **Pilot And Feasibility Studies**, [S.L.], v. 2, n. 1, 6 jun. 2016.

JANSSEN, I. *et al.* Skeletal Muscle Cutpoints Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women. **American Journal Of Epidemiology**, [S.L.], v. 159, n. 4, p. 413-421, 15 fev. 2004.

JONES, D. P. *et al.* Redox analysis of human plasma allows separation of pro-oxidant events of aging from decline in antioxidant defenses. **Free Radical Biology And Medicine**, [S.L.], v. 33, n. 9, p. 1290-1300, nov. 2002.

KHAZZANI, H. *et al.* The relationship between physical performance measures, bone mineral density, falls, and the risk of peripheral fracture: a cross-sectional analysis. **Bmc Public Health**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1, 18 ago. 2009.

KIM, S.; KIM, M.; WON, C. W. Validation of the Korean Version of the SARC-F Questionnaire to Assess Sarcopenia: korean frailty and aging cohort study. **Journal Of The American Medical Directors Association**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 40-45, jan. 2018.

KIS, O. *et al.* Should knee extension strength testing be implemented as a screening test for identifying probable and confirmed sarcopenia in older T2DM patients? **European Review Of Aging And Physical Activity**, [S.L.], v. 19, n. 1, 27 jan. 2022.

KOOPMAN, R. *et al.* Nutritional interventions to promote post-exercise muscle protein synthesis. **Sports Med.** v.37, p. 895-906, 2007.

KOOPMAN, R., VAN LOON, L. J. Aging, exercise, and muscle protein metabolism. **J Appl Physiol.** v.106, p. 2040-2048, 2009

KRALIK, Michal *et al.* Strength training as a supplemental therapy for androgen deficiency of the aging male (ADAM): study protocol for a three-arm clinical trial. **Bmj Open**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 1-2, set. 2019.

KRZYMIŃSKA-SIEMASZKO, R. *et al.* Comparison of Diagnostic Value of the SARC-F and Its Four Modified Versions in Polish Community-Dwelling Older Adults. **Clinical Interventions In Aging**, [S.L.], v. 18, p. 783-797, maio 2023.

KUMAR, V. YOSHIKE, T. SHIBATA, T. Predicting Sit-to-Stand Adaptations due to Muscle Strength Deficits and Assistance Trajectories to Complement Them. **Frontiers In Bioengineering And Biotechnology**, [S.L.], v. 10, 18 mar. 2022.

LANDI, F. *et al.* Normative values of muscle strength across ages in a 'real world' population: results from the longevity check :up 7+ project. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 11, n. 6, p. 1562-1569, 4 nov. 2020.

LAW, T. D.; CLARK, L. A.; CLARK, B. C.. Resistance Exercise to Prevent and Manage Sarcopenia and Dynapenia. **Annual Review Of Gerontology And Geriatrics**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 205-228, 1 jan. 2016.

LEE, R. C., et al. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, n. 3, p. 796-803, 2000.

LEITE, L. E. A. *et al.* Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 15, p. 365-380, 2012.

LEONG, D. P. *et al.* Reference ranges of handgrip strength from 125,462 healthy adults in 21 countries: a prospective urban rural epidemiologic (pure) study. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 7, n. 5, p. 535-546, 12 abr. 2016.

LERA, L. *et al.* Besides Sarcopenia, Pre-Sarcopenia Also Predicts All-Cause Mortality in Older Chileans. **Clinical Interventions In Aging**, [S.L.], v. 16, p. 611-619, abr. 2021.

LIGUORI, I. *et al.* Oxidative stress, aging, and diseases. **Clinical Interventions In Aging**, [S.L.], v. 13, p. 757-772, abr. 2018.

LORENZO, R. *et al.* Longitudinal Changes in Physical Function and Their Impact on Health Outcomes in COVID-19 Patients. **Nutrients**, [S.L.], v. 15, n. 20, p. 4474, 22 out. 2023.

MAKIZAKO, H. *et al.* Valores de Corte Preditivos do Teste Sentar-Levantar Cinco Vezes e do Teste Cronometrado “Up & Go” para Incidência de Incapacidade em Idosos Residentes na Comunidade. **Physical Therapy & Rehabilitation Journal**, [S.L.], v. 97, n. 4, p. 417-424, abr. 2017.

MALMSTROM, T. K. *et al.* SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 28-36, 7 jul. 2015.

MARQUES, K. M. *et al.* Evaluation of dynapenia in the elderly in São Caetano do Sul. **Fisioter. mov.** v. 32, 2019.

MARTEL, G. F. et al. Age and sex affect human muscle fibre adaptations to heavy-resistance strength training. **Exp Physiol**, v.91, p. 457-464, 2006.

MARTINEZ, B. P. *et al.* Existe associação entre massa e força muscular esquelética em idosos hospitalizados? **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 257-264, abr. 2016.

MAYFIELD, D. L., CRONIN, N. J., LICHTWARK, G. A., Understanding altered contractile properties in advanced age: insights from a systematic muscle modelling approach. **Biomech Model Mechanobiol**, v. 22, n. 1, p. 309-337, 2023.

MAYHEW, A. J. *et al.* The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses. **Age And Ageing**, [S.L.], v. 48, n. 1, p. 48-56, 3 jul. 2018.

MAZO, G. Z. *et al.* Força de preensão manual e velocidade máxima da caminhada de acordo com o nível de atividade física e o sexo de centenários. **Estud. Interdiscipl. Envelhec.**, Porto Alegre, v. 3, n. 27, p. 335-349, 2021.

MCCARTHY, E. K. *et al.* Repeated Chair Stands as a Measure of Lower Limb Strength in Sexagenarian Women. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [S.L.], v. 59, n. 11, p. 1207-1212, 1 nov. 2004.

MCCORMICK, R.; VASILAKI, A. Age-related changes in skeletal muscle: changes to life-style as a therapy. **Biogerontology**, [S.L.], v. 19, n. 6, p. 519-536, 27 set. 2018.

MCLEAN, R. R; KIEL, Douglas P. Developing Consensus Criteria for Sarcopenia: an update. **Journal Of Bone And Mineral Research**, [S.L.], v. 30, n. 4, p. 588-592, 25 mar. 2015.

MEEH, R. C.R.; BLAAK, E. E.; VAN LOON, L. J.C.. Lipotoxicity plays a key role in the development of both insulin resistance and muscle atrophy in patients with type 2 diabetes. **Obesity Reviews**, [S.L.], v. 20, n. 9, p. 1205-1217, 26 jun. 2019.

MELLO, A. de C.; ENGSTROM, E. M.; ALVES, L. C.. Health-related and socio-demographic factors associated with frailty in the elderly: a systematic literature review. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 30, n. 6, p. 1143-1168, jun. 2014.

MELLO, F. S.; WAISBERG, J.; SILVA, M. D. L. D. N. Circunferência da panturrilha associa-se com pior desfecho clínico em idosos internados. **Geriatrics Gerontology and Aging**. v. 10, n 2, p. 80-85, 2016.

MELO, N. G. et al. **Desfechos associados ao teste Timed up & go em velocidade usual e máxima em idosos**. 2019. Artigo (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

MESINOVIC, J. *et al.* 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, p. 145, 27 jan. 2019.

MISHRA, S. *et al.* Aging: epigenetic modifications. **Progress In Molecular Biology And Translational Science**, [S.L.], p. 171-209, 2023.

MIURA, S. *et al.* Toe Grip strength declines earlier than hand grip strength and knee extension strength in community-dwelling older men: a cross sectional study. **Journal Of Foot And Ankle Research**, [S.L.], v. 15, n. 1, 25 out. 2022.

MIYAZAKI, R, TAKESHIMA T, KAZUHIKO K. Exercise Intervention for Anti-Sarcopenia in Community-Dwelling Older People. **Journal Of Clinical Medicine Research**, [S.L.], v. 8, n. 12, p. 848-853, out. 2016.

MIZUNO, T. *et al.* Differences in the mass and quality of the quadriceps with age and sex and their relationships with knee extension strength. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 12, n. 4, p. 900-912, 19 maio 2021.

MOREIRA, B.s. *et al.* Nationwide handgrip strength values and factors associated with muscle weakness in older adults: findings from the brazilian longitudinal study of aging (elsi-brazil). **Bmc Geriatrics**, [S.L.], v. 22, n. 1, 30 dez. 2022.

MORGAN, P. T.; SMEUNINX, B.; BREEN, L.. Exploring the Impact of Obesity on Skeletal Muscle Function in Older Age. **Frontiers In Nutrition**, [S.L.], v. 7, 1 dez. 2020.

NAÇÕES UNIDAS, “Perspectivas de la población mundial 2019: metodología de las Naciones Unidas para las estimaciones y proyecciones de población”, serie Población y Desarrollo, N° 132 (LC/TS.2020/95), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

NASCIMENTO, C. M. *et al.* Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. **Free Radical Biology And Medicine**, [S.L.], v. 132, p. 42-49, fev. 2019.

NETO, G. A. M. *et al.* Normalizing handgrip strength in older adults: an allometric approach. **Archives Of Gerontology And Geriatrics**, [S.L.], v. 70, p. 230-234, maio 2017.

NEWMAN, A. B. *et al.* Strength, But Not Muscle Mass, Is Associated With Mortality in the Health, Aging and Body Composition Study Cohort. **The Journals Of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, [S.L.], v. 61, n. 1, p. 72-77, 1 jan. 2006.

OLIVEIRA, T. C. **Ponto de corte da circunferência da panturrilha no rastreamento da sarcopenia em idosos comunitários do nordeste brasileiro**: resultados do estudo PRO-

ORANGE, S. T. *et al.* Can sit-to-stand muscle power explain the ability to perform functional tasks in adults with severe obesity? **Journal Of Sports Sciences**, [S.L.], v. 37, n. 11, p. 1227-1234, 5 dez. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Ginebra: **World Health Organization**, 1995.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Década do Envelhecimento Saudável: Relatório de Linha de Base. Resumo. Washington, D.C.: OPAS; 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37774/9789275726754>.

ORTEGA-BASTIDAS, P. *et al.* Instrumented Timed Up and Go Test (iTUG)—More Than Assessing Time to Predict Falls: a systematic review. **Sensors**, [S.L.], v. 23, n. 7, p. 3426, 24 mar. 2023.

OSAWA, Y.; STUDENSKI, S. A.; FERRUCCI, L.. Knee extension rate of torque development and peak torque: associations with lower extremity function. **Journal Of Cachexia, Sarcopenia And Muscle**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 530-539, 23 mar. 2018.

PEDROSA, R.; HOLANDA, G.. Correlação entre os testes da caminhada, marcha estacionária e TUG em hipertensas idosas. **Brazilian Journal Of Physical Therapy**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 252-256, jun. 2009.

PAEZ, H. G., PITZER, C. R., ALWAY, S. E. Age-related dysfunction in proteostasis and cellular quality control in the development of sarcopenia. **Cells**. V.12, n.2, 2023.

PAGOTTO, Valéria, et al. Circunferência da panturrilha: validação clínica para avaliação de massa muscular em idosos. **Revista Brasileira Enfermagem**, v. 71, n. 2, p. 343-50, 2018.

PARADELA, E. M. P.; LOURENÇO, R. A.; VERAS, R. P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. **Revista Saúde Pública**, v. 39, n. 6, p. 918-923, 2005.

PARK, W.; SHON, O.; KIM, G.. Multidisciplinary approach to sarcopenia: a narrative review. **Journal Of Yeungnam Medical Science**, [S.L.], 7 set. 2023.

PAYNE, A. M. et al. Role of Ca²⁺, membrane excitability, and Ca²⁺ stores in failing muscle contraction with aging. **Exp Gerontol**. v.44, p. 261-273, 2009.

PAYNE, B. A. I. *et al.* Mitochondrial dysfunction in aging: Much progress but many unresolved questions. **Biochimica Et Biophysica Acta (Bba) - Bioenergetics**, [S.L.], v. 1847, n. 11, p. 1347-1353, nov. 2015.

PEREIRA, J. C. *et al.* Normative Values of Knee Extensor Isokinetic Strength for Older Women and Implications for Physical Function. **Journal Of Geriatric Physical Therapy**, [S.L.], v. 42, n. 4, p. 25-31, out. 2019.

PETERSEN, K. S.; SMITH, C.. Ageing-Associated Oxidative Stress and Inflammation Are Alleviated by Products from Grapes. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [S.L.], v. 2016, p. 1-12. 2016.

PLOUTZ-SNYDER, L. L., et al. Functionally relevant thresholds of quadriceps femoris strength. **Journals Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 57, n. 4, p. B144-52, 2002.

REGO, L. B. **Associação entre potência aeróbica máxima, força muscular isométrica e capacidade funcional em idosos.** 2022. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/100/100141/tde-14122022-001055/publico/DissertacaoverfinalcorrigidaLeandro.pdf>.

ROTH, S. M. et al. Skeletal muscle satellite cell populations in healthy young and older men and women. **Anat Rec.** v.260, p. 351-358, 2000.

RUBENSTEIN, L. Z.; et al. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). **Journal of Gerontology**, v. 56, n. 6, p. M366 – M372, 2001.

SANTOS, H. B. S. *et al.* Associação da provável sarcopenia com o estado nutricional e inflamatório em pacientes de pré-operatório de cirurgias do aparelho digestivo e coloproctológicas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], v. 23, n. 5, 15 maio 2023.

SCICCHITANO, B. M. *et al.* The physiopathologic role of oxidative stress in skeletal muscle. **Mechanisms of Ageing and Development**, [S.L.], v. 170, p. 37-44, mar. 2018.

SHAW, S. C.; DENNISON, E. M.; COOPER, C. Epidemiology of Sarcopenia: Determinants Throughout the Lifecourse. **Calcif Tissue Int**, v. 101, n. 3, p. 229-247, Set 2017.

SHEFFLETTE, A.; PATEL, N.; CARUSO, J.. Mitigating Sarcopenia with Diet and Exercise. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 20, n. 17, 25 ago. 2023.

SILVA, A. B. da, *et al.* Avaliação funcional de idosos comunitários ativos. **Revista Kairos-Gerontologia**, [S.L.], v. 1, n. 23, p. 105-124, jan. 2020.

SILVA, C. F. R. *et al.* Short Physical Performance Battery as a Measure of Physical Performance and Mortality Predictor in Older Adults: a comprehensive literature review. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 18, n. 20, p. 10612, 10 out. 2021.

SILVA, N. A., PEDRAZA, D. F., MENEZES, T. N. Desempenho funcional e sua associação com variáveis antropométricas e de composição corporal em idosos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.20, n.12, p. 3723-3732, 2015.

SILVA, N. C. O. V. *et al.* Associação entre força de preensão manual, composição corporal e estado nutricional de idosos da comunidade. **Estud. Interdiscipl. Envelhec.**, Porto Alegre, v. 3, n. 27, p. 227-240, 2021.

SIMÕES, L. A. *et al.* Relação da função muscular respiratória e de membros inferiores de idosos comunitários com a capacidade funcional avaliada por teste de caminhada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 24-30, fev. 2010.

SOARES, A. V. *et al.* Análise da composição corporal de mulheres idosas institucionalizadas com Síndrome da Fragilidade. **Revista Nutrição em Pauta**, julho, n. 51, p. 17-22, 2019.

SOARES, A. V. *et al.* Relação entre mobilidade funcional e dinapenia em idosos com fragilidade. **Revista Einstein**, São Paulo, v. 15, n. 47, p. 278 – 282, 2017

SOUZA, L. H. R.; SANTOS, A. V. R.; ROSÁRIO, B. L.. Velocidade da marcha e equilíbrio estático predizem risco de quedas em adultos e idosos fisicamente independentes. **Estud. Interdiscipl. Envelhec**, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 351-366, 2021.

SUNDERLAND, Trey, et al. Clock drawing in Alzheimer's disease. A novel measure of dementia severity. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 37, n. 8, p. 725-729, 1989.

SVINØY, O. *et al.* Timed Up and Go: reference values for community-dwelling older adults with and without arthritis and non-communicable diseases. **Clinical Interventions In Aging**, [S.L.], v. 16, p. 335-343, fev. 2021.

TAVARES, G. M. S.; MÜLLER, D. V. K.; GOTTLIEB, M. G. V.. Comparação do índice de massa muscular e força muscular de joelho em idosos através da dinamometria isocinética e teste senta e levanta em 30 segundos. **Conscientiae Saúde**, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 241-248, 30 jun. 2019.

TESSIER, A. J. et al. Physical function-derived cut-points for the diagnosis of sarcopenia and dynapenia from the Canadian longitudinal study on aging. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**. V. 10, n.5, p. 985-999, out. 2019.

THRANE, G.; JOAKIMSEN, R. M; THORNQUIST, E.. The association between timed up and go test and history of falls: the tromsø study. **Bmc Geriatrics**, [S.L.], v. 7, n. 1, 12 jan. 2007.

TIELAND, M., TROUWBORST, I., CLARK, B. C. Skeletal muscle performance and ageing. **J Cachexia Sarcopenia Muscle**. v.9, n.1, p. 3-19, 2018.

TOMLINSON, D. J. *et al.* The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. **Biogerontology**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 467-483, 14 dez. 2015.

VEIGA, H. A. S.; OLIVEIRA, M. P. de; SANTANA, K. R.. A obesidade como consequência das alterações endócrino-metabólicas no idoso: uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, [S.L.], v. 13, n. 8, 17 ago. 2021.

VERDIJK, L. B. . Satellite cells in human skeletal muscle; from birth to old age. **Age (Dordr)**. v.36, p. 545-547, 2014.

VERDIJK, L. B. et al. Satellite cell content is specifically reduced in type II skeletal muscle fibers in the elderly. **Am J Physiol Endocrinol Metab**. v.292, 2007.

VICCARO, L. J.; PERERA, S.; STUDENSKI, S. A. Is Timed Up and Go Better Than Gait Speed in Predicting Health, Function, and Falls in Older Adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 59, n. 5, p. 887–892, 2011.

VIKBERG, S. *et al*. Effects of Resistance Training on Functional Strength and Muscle Mass in 70-Year-Old Individuals With Pre-sarcopenia: a randomized controlled trial. **Journal Of The American Medical Directors Association**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 28-34, jan. 2019.

VISSER, M. *et al*. One- and two-year change in body composition as measured by DXA in a population-based cohort of older men and women. **Journal Of Applied Physiology**, [S.L.], v. 94, n. 6, p. 2368-2374, 1 jun. 2003.

VOELKER, S. N. *et al*. Reliability and Concurrent Validity of the SARC-F and Its Modified Versions: a systematic review and meta-analysis. **Journal Of The American Medical Directors Association**, [S.L.], v. 22, n. 9, p. 1864-1876, set. 2021.

WHITNEY, D. G.; PETERSON, M. D.. The Association Between Differing Grip Strength Measures and Mortality and Cerebrovascular Event in Older Adults: national health and aging trends study. **Frontiers In Physiology**, [S.L.], v. 9, 7 jan. 2019.

WIŚNIEWSKA-SZURLEJ, A. *et al*. Association between Handgrip Strength, Mobility, Leg Strength, Flexibility, and Postural Balance in Older Adults under Long-Term Care Facilities. **Biomed Research International**, [S.L.], v. 2019, p. 1-9, 23 set. 2019.

WIŚNIEWSKA-SZURLEJ, A. *et al.* Reference values and factors associated with hand grip strength among older adults living in southeastern Poland. **Scientific Reports**, [S.L.], v. 11, n. 1, 2021.

YARASHESKI, K. E. *et al.* Exercise, aging, and muscle protein metabolism. **The Journals Of Gerontology**, [S.L.], v. 58, n. 10, p. 918-922, out. 2003.

YATSUGI, H. *et al.* The Associations between Objectively Measured Physical Activity and Physical Function in Community-Dwelling Older Japanese Men and Women. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 369, 30 dez. 2021.

ZHANG, L. *et al.* Cellular senescence: a key therapeutic target in aging and diseases. **Journal Of Clinical Investigation**, [S.L.], v. 132, n. 15, ago. 2022.

ZHOU, J. *et al.* Comparison of the Diagnostic Value of SARC-F and Its Three Modified Versions for Screening Sarcopenia in Chinese Community-Dwelling Older Adults. **The Journal Of Nutrition, Health & Aging**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 77-83, 27 dez. 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você, Sr(a). _____, está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “Detecção de Sarcopenia em Idosos”, coordenada por Antonio Vinicius Soares. O objetivo desse estudo é avaliar idosos comunitários da cidade de Joinville/SC, visando a detecção de Sarcopenia.

Como participante desta pesquisa, o(a) Sr(a). irá passar por uma triagem com algumas escalas autorrelatadas, assim como irá realizar testes para avaliação de força muscular e desempenho físico e medidas antropométricas.

Com sua participação nesta pesquisa, o(a) Sr(a). estará exposto(a) a riscos como um possível desequilíbrio durante algum dos testes e, conseqüentemente, queda. No entanto, os pesquisadores estarão monitorizando-o e acompanhando-o durante a realização dos testes, a fim de evitar esses contratemplos. Caso a queda venha acontecer, o Sr(a). será encaminhado para um serviço especializado, sob responsabilidade do pesquisador responsável.

Esta pesquisa tem como benefício a detecção de Sarcopenia no âmbito da prática clínica, tendo em vista que muitos idosos não são identificados com a patologia, devido a falta de consenso a respeito da sua etiologia e escassez de um protocolo de avaliação que seja acessível, baixo custo, objetivo e simples para detecção da doença em nível de atenção básica e ambulatorial. A partir da coleta dos dados, será realizada a análise destes e será elaborado uma dissertação de Mestrado e, posteriormente, elaboração de um artigo científico, a fim de contribuir com a comunidade com os resultados obtidos.

Sua participação é voluntária e o(a) Sr(a). terá liberdade de se recusar a responder quaisquer perguntas dos instrumentos de triagem, assim como de executar qualquer um dos testes funcionais ou medidas antropométricas que lhe ocasionem constrangimento de alguma natureza. O(a) Sr(a). também poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem que a recusa ou a desistência lhe acarrete qualquer prejuízo, bem como, terá livre acesso aos resultados do estudo e garantido esclarecimento antes, durante e após a pesquisa. É importante saber que não há despesas pessoais para o(a) Sr(a). em qualquer fase do estudo. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação, pois a mesma é voluntária pós assinatura. O pesquisador garante indenização por

quaisquer danos causados a você, participante, no decorrer da pesquisa. Guarde esse TCLE assinado por, no mínimo, cinco anos.

O(A) Sr(a). terá garantia de acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas por meio de telefone e e-mails informados neste documento. Os pesquisadores responsáveis por esta investigação são, Rafaela Korn, que reside na Estrada Alfredo Elmer, p.11, seu telefone para contato é o (47) 9 96210081, e o orientador deste projeto, o Professor Doutor Antonio Vinicius Soares que reside na rua Professor Pedro Vieira, 44, Costa e Silva, Joinville-SC. Seu telefone para contato é o (47) 98805-2939.

É garantido o sigilo e assegurada a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Os resultados deste estudo poderão ser apresentados por escrito ou oralmente em congressos e revistas científicas, sem que os nomes dos participantes sejam divulgados.

A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Se o(a) Sr(a). tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Univille, no endereço Rua Paulo Malschitzki, 10, Bairro Zona Industrial, Campus Universitário, CEP 89.219-710 - Joinville/SC, telefone (47) 3461-9235, em horário comercial, de segunda a sexta, ou pelo e-mail comitetica@univille.br.

Após ser esclarecido sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine este consentimento de participação e está via com você, participante.

Pesquisadores: Rafaela Korn

Rafaela Korn - Pesquisadora

Prof. Dr. Antonio Vinicius Soares - Pesquisador Responsável / Orientador

Consentimento de Participação:

Eu _____ con-
cordo voluntariamente em participar da pesquisa intitulada “Detecção de Sarcopenia em Idosos”, conforme informações contidas neste TCLE.

Joinville, ___/___/___ .

Assinatura do participante

APÊNDICE B Protocolo de Avaliação

Data da Avaliação: _____/_____/_____

Avaliador: _____

A) IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

End: _____ Nº. _____ Compl
• _____

Bairro: _____ Cidade: _____ UF: _____ CEP: _____

Fone Res.: () _____ Cel: () _____

B) DADOS SÓCIO-DEMOGRÁFICOS

Idade: _____ Data do Nascimento: ____/____/____

Sexo: (0) – Feminino (1) – Masculino
|_____|

Etnia: (0) – Caucasiano (1,4) – Afrodescendente (-1,2) – Asiático
|_____|

Estado Civil: (0) – Solteiro (1) – Casado (2) – Viúvo (3) – Separado/Divorciado
|_____|

Escolaridade: _____ (tempo em anos)

C) MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Peso: _____ Altura: _____

IMC: _____ MMT: _____ IMMT: _____

CA: M1 _____ M2 _____ MF _____ CP: M1 _____ M2 _____

MF _____

Legenda: **IMC**, Índice de Massa Corporal; **MMT**, Massa Muscular Total; **IMMT**, Índice de Massa Muscular Total; **CA**, Circunferência abdominal; **CP**, Circunferência da panturrilha; **M1**, Medida 1; **M2**, Medida 2; **MF**, Medida Final.

D) TESTES FUNCIONAIS

TSL: _____

FQF: M1 _____ M2 _____

TUGT: _____

FPM: M1 _____

M2 _____

TVM: _____

Legenda: **TSL**, Teste de Sentar e Levantar; **TUGT**, *Timed Up and Go Test*; **TVM**, Teste de Velocidade de Marcha; **FQF**, Força de Quadríceps Femoral; **FPM**, Força de Preensão Manual; **M1**, Medida 1; **M2**, Medida 2.

ANEXOS

ANEXO 1 Escala de Depressão Geriátrica

1. Está satisfeito (a) com sua vida? (não =1) (sim = 0)
2. Diminuiu a maior parte de suas atividades e interesses? (sim = 1) (não = 0)
3. Sente que a vida está vazia? (sim=1) (não = 0)
4. Aborrece-se com freqüência? (sim=1) (não = 0)
5. Sente-se de bem com a vida na maior parte do tempo? (não=1) (sim = 0)
6. Teme que algo ruim possa lhe acontecer? (sim=1) (não = 0)
7. Sente-se feliz a maior parte do tempo? (não=1) (sim = 0)
8. Sente-se freqüentemente desamparado (a)? (sim=1) (não = 0)
9. Prefere ficar em casa a sair e fazer coisas novas? (sim=1) (não = 0)
10. Acha que tem mais problemas de memória que a maioria? (sim=1) (não = 0)
11. Acha que é maravilhoso estar vivo agora? (não=1) (sim = 0)
12. Vale a pena viver como vive agora? (não=1) (sim = 0)
13. Sente-se cheio(a) de energia? (não=1) (sim = 0)
14. Acha que sua situação tem solução? (não=1) (sim = 0)
15. Acha que tem muita gente em situação melhor? (sim=1) (não = 0)

Fonte: Almeida OP, Almeida SA. Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. Arq Neuropsiquiatr 1999;57(2B):421-6.

ANEXO 2 Teste do Desenho do Relógio

COMANDO:

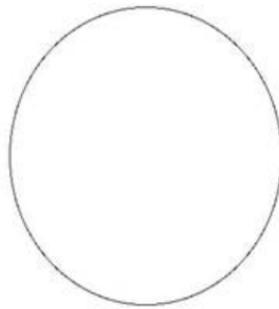
O avaliador fornece um círculo (mostrador) e solicita:

“Por favor, desenhe um relógio com os números e depois disso desenhe os ponteiros marcando, por exemplo, 11 horas e 10 minutos.”

TEMPO:

Não há tempo determinado.

Se, por iniciativa própria, o paciente achar que não ficou bem e quiser desenhar de novo, é permitido.



O Círculo deve ter 10 cm de diâmetro

Pontuação:

Relógio e números incorretos	1-5 pontos
-------------------------------------	-------------------

1. Não houve iniciativa ou não conseguiu. Desenho não interpretável.
2. Desenho indica que a solicitação foi de certa forma compreendida, mas pouca semelhança com um relógio.
3. Distorção na numeração. Faltam números ou estes estão fora do mostrador. Ausência de ponteiros.
4. Números faltando ou situados fora dos limites do relógio.
5. Numeração em ordem inversa, ou concentrada em alguma parte do relógio.

Relógio e números corretos	6-10 pontos
-----------------------------------	--------------------

6. Interpretação errada da solicitação de desenho dos ponteiros (desenho de “relógio digital”, indicar as horas colocando círculos nos números, etc.)
7. Ponteiros alterados, porém compreensíveis, hora errada, mas números corretos.
8. Pequenos erros no tamanho e posição dos ponteiros.
9. Pequeno erro no tamanho dos ponteiros. Posição certa. Hora correta.
10. Desenho correto.

Interpretação

Pontuação menor que 7 => anormalidade

Pontuação entre 6-8 => suspeita

Pontuação entre 9-10 => desempenho normal

Fonte: Sunderland T, Hill JL, Mellow AM, Lawlor BA, Gundersheimer J, Newhouse PA, et al. Clock drawing in Alzheimer's disease. A novel measure of dementia severity. J Am Geriatr Soc. 1989;37(8):725-729. Disponível em: [<http://www.alzheimermed.com.br>]

ANEXO 3 Mini Avaliação Nutricional - Versão Curta

Sobrenome:	<input type="text"/>	Nome:	<input type="text"/>						
Sexo:	<input type="text"/>	Idade:	<input type="text"/>	Peso, kg:	<input type="text"/>	Altura, cm:	<input type="text"/>	Data:	<input type="text"/>

Responda à secção "triagem", preenchendo as caixas com os números adequados. Some os números para obter o escore final de triagem.

Triagem	
A Nos últimos três meses houve diminuição da ingesta alimentar devido a perda de apetite, problemas digestivos ou dificuldade para mastigar ou deglutir? 0 = diminuição severa da ingesta 1 = diminuição moderada da ingesta 2 = sem diminuição da ingesta	<input type="checkbox"/>
B Perda de peso nos últimos 3 meses 0 = superior a três quilos 1 = não sabe informar 2 = entre um e três quilos 3 = sem perda de peso	<input type="checkbox"/>
C Mobilidade 0 = restrito ao leito ou à cadeira de rodas 1 = deambula mas não é capaz de sair de casa 2 = normal	<input type="checkbox"/>
D Passou por algum estresse psicológico ou doença aguda nos últimos três meses? 0 = sim 2 = não	<input type="checkbox"/>
E Problemas neuropsicológicos 0 = demência ou depressão graves 1 = demência leve 2 = sem problemas psicológicos	<input type="checkbox"/>
F1 Índice de Massa Corporal (IMC) = peso em kg / (estatura em m) ² <input type="checkbox"/> 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>
SE O CÁLCULO DO IMC NÃO FOR POSSÍVEL, SUBSTITUIR A QUESTÃO F1 PELA F2. NÃO PREENCHA A QUESTÃO F2 SE A QUESTÃO F1 JÁ TIVER SIDO COMPLETADA.	
F2 Circunferência da Panturrilha (CP) em cm 0 = CP menor que 31 3 = CP maior ou igual a 31	<input type="checkbox"/>
Escore de Triagem (máximo. 14 pontos)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12-14 pontos: <input type="checkbox"/> estado nutricional normal	<input type="button" value="Salvar"/> <input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Recomeçar"/>
8-11 pontos: <input type="checkbox"/> sob risco de desnutrição	
0-7 pontos: <input type="checkbox"/> desnutrido	

Fonte: Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). Journal of Gerontology. 2001; 56A (6): M366 – M372.

© Société des Produits Nestlé SA, Trademark Owners.

© Société des Produits Nestlé SA 1994, Revision 2009.

Disponível em: <https://www.mna-elderly.com/>.

ANEXO 4 Questionário Internacional de Atividade Física - Versão Curta (IPAQ-SF)

Nome: _____
Data: ___/___/___ Idade : _____ Sexo: F () M ()
Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não
Quantas horas você trabalha por dia: _____
Quantos anos completos você estudou: _____
De forma geral sua saúde está:
() Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL, USUAL** ou **HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

2a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: _____ Minutos: _____

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando por dia?

horas: _____ Minutos: _____

4a. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia da semana?

horas: _____ Minutos: _____

4b. Quanto tempo por dia você fica sentado no final de semana?

horas: _____ Minutos: _____

Fonte: Matsudo SM, Araújo TL, Matsudo VKR, Andrade DR, Andrade EL, Oliveira LC. et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Rev. Bras. Ativ. Saúde, Rio Grande do Sul, 2001: 6(2), 5-12.

Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) a disponibilizar em ambiente digital institucional, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT) e/ou outras bases de dados científicas, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data 01/02/2024.

1. Identificação do material bibliográfico: () Tese (X) Dissertação () Trabalho de Conclusão

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Autor: Matheulli Guilherme Corrêa de Andrade

Orientador: Antonio Vinicius Soares

Data de Defesa: 06 de dezembro de 2023

Título: Testes para avaliação da força muscular em idosos: qual a melhor opção para estimar o desempenho funcional?

Instituição de Defesa: Univille

3. Informação de acesso ao documento:

Pode ser liberado para publicação integral (X) Sim () Não

Havendo concordância com a publicação eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese, dissertação ou relatório técnico.

Documento assinado digitalmente
 MATHEULLI GUILHERME CORREA DE ANDRADE
Data: 31/01/2024 18:16:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor

Joinville, 01/02/2024
Local/Data