



unopar

UNIVERSIDADE PITÁGORAS UNOPAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM EXERCÍCIO FÍSICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

JERÔNIMO DE FREITAS REGIS

EXERCÍCIO FÍSICO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA PARA O
FORTALECIMENTO MUSCULAR DE IDOSOS: UM GUIA PRÁTICO

LONDRINA-PR

2023

JERÔNIMO DE FREITAS REGIS

**EXERCÍCIO FÍSICO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA PARA O
FORTALECIMENTO MUSCULAR DE IDOSOS: UM GUIA PRÁTICO**

Relatório Técnico-Científico apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde, da Universidade Pitágoras Unopar, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. André Wilson de Oliveira Gil

LONDRINA-PR

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R377e Regis, Jerônimo de Freitas
Exercício físico com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos: um guia prático. / Jerônimo de Freitas Regis. – Londrina, 2023.
113 fl.

Orientador: Dr. André Wilson de Oliveira Gil
Dissertação (Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde) – Unopar, 2023.

1. Idoso. 2. Força muscular. 3. Terapia por exercício. 4. Faixas elásticas. I. Gil, André Wilson de Oliveira. II. Título.

CDU 615.82

JERÔNIMO DE FREITAS REGIS

EXERCÍCIO FÍSICO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA PARA O FORTALECIMENTO
MUSCULAR DE IDOSOS: UM GUIA PRÁTICO

Relatório Técnico-Científico apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde, da Universidade Pitágoras Unopar, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Wilson de Oliveira Gil
Universidade Pitágoras Unopar
(Orientador)

Prof. Dr. Márcio Rogerio de Oliveira
Universidade Pitágoras Unopar
(Membro Interno)

Prof.^a Dr.^a Silvana Cardoso de Souza
Universidade Estadual de Londrina
(Membro Externo)

Londrina-PR, 17 de março de 2023.

AGRADECIMENTOS

Sem citar nomes, nem ordem de importância, deixo meus agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

*“[...] É preciso ter sonho sempre
Quem traz na pele essa marca
Possui a estranha mania de ter fé na vida.”*
(Milton Nascimento – Maria, Maria)

REGIS, J. F. **Exercício físico com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos**: um guia prático. 113 páginas. Relatório Técnico. Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde. Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Universidade Norte do Paraná, Londrina. 2023.

RESUMO

O envelhecimento é um processo, associado à idade, que provoca alterações fisiológicas que contribuem para o surgimento de diversas doenças, aumentam o risco de quedas e provocam uma redução da capacidade funcional dos idosos. Os exercícios resistidos são recomendados para melhorar a composição corporal, a saúde óssea e a capacidade funcional, além de ajudar a prevenir quedas e lesões relacionadas e diminuir a mortalidade por todas as causas. Nesse cenário, os exercícios resistidos com resistência elástica podem ser uma opção uma vez que promovem aumento da força muscular semelhante aos exercícios resistidos tradicionais (pesos livre e máquinas). Entretanto, notamos uma carência na literatura científica em relação às orientações de uso dessa modalidade de exercícios com a população idosa. Desse modo, o objetivo do presente relatório técnico-científico foi construir um guia com orientações práticas para nortear o uso correto e seguro dos exercícios físicos com resistência elástica nos programas de fortalecimento muscular de idosos sem grandes limitações funcionais. O processo de construção do guia se deu em cinco etapas: 1) revisão de literatura; 2) seleção dos exercícios; 3) obtenção das fotografias; 4) construção do guia e; 5) publicação. Este guia prático, apresenta uma discussão sobre a importância do fortalecimento muscular para a saúde dos idosos, as características da resistência elástica e, por fim, as orientações práticas para o uso correto e seguro dos elásticos em programas de exercícios para o fortalecimento muscular de idosos sem grandes limitações funcionais. Os exercícios físicos abordados neste guia prático estão acompanhados de fotografias e uma descrição detalhada sobre a execução dos movimentos. Conclui-se, portanto, que este guia prático fornece as informações necessárias para melhorar a prática do profissional de saúde que utiliza, ou deseja utilizar, os exercícios físicos com resistência elástica para promover o fortalecimento muscular de idosos. Além disso, para compor a estrutura final deste trabalho foi desenvolvido um artigo científico com o seguinte objetivo: analisar as evidências disponíveis na literatura científica sobre os métodos utilizados para avaliar a força muscular de idosos acometidos com COVID-19 que participaram de reabilitação durante a internação ou após a alta hospitalar.

Palavras-chave: Idoso; Força Muscular; Terapia por Exercício; Faixas Elásticas.

REGIS, J. F. **Physical exercise with elastic resistance to the elderly muscle-strengthening: a practical guide.** 113 pages. Technical Report. Professional Master's in Exercise in Health Promotion. Research Center on Health Sciences. Northern Parana University, Londrina. 2023.

ABSTRACT

Aging is an age-related process that causes physiological changes that lead to the onset of various diseases, increases the risk of falls, and reduces the functional capacity of the elderly. Resistance training is recommended to improve body composition, bone health, functional capacity, prevent falls and related injuries, and reduce all-cause mortality. In this scenario, resistance exercises with elastic resistance can be an option, as they promote an increase in muscular strength similar to traditional resistance exercises (free weights and machines). However, we noticed a lack of scientific literature regarding the guidelines for using this modality of exercise with the elderly population. Thus, the objective of this technical-scientific report was to construct a guide with practical guidelines to guide the correct and safe use of resistance exercise with elastic resistance in muscular strengthening programs for elderly individuals without significant functional limitations. The guide's construction process consisted of five stages: 1) literature review; 2) exercise selection; 3) obtaining photographs; 4) guide construction; and 5) publication. This practical guide presents a discussion on the importance of muscular strengthening for the elderly's health, characteristics of elastic resistance, and, finally, practical guidelines for the correct and safe use of elastic resistance in exercise programs for the muscular strengthening of elderly individuals without significant functional limitations. The physical exercises covered in this practical guide are accompanied by photographs and a detailed description of movements. Therefore, it can be concluded that this practical guide provides the necessary information to improve the practice of health professionals who use, or wish to use, resistance exercises with elastic resistance to promote muscular strengthening in the elderly. Additionally, as a part of the final structure of this work, a scientific article was developed with the following objective: to analyze the available evidence in the scientific literature on the methods used to evaluate the muscular strength of elderly individuals affected by COVID-19 who participated in rehabilitation during hospitalization or after hospital discharge.

Keywords: Aged; Muscle Strength; Exercise Therapy; Elastic Bands.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplos de equipamentos utilizados em exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica.....	28
Figura 2 – Escala de percepção de esforço RISE-EB.....	33
Figura 3 – Posicionamento e empunhadura do elástico.....	36
Figura 4 – Agachamento com elástico sob os pés.....	38
Figura 5 – Agachamento com elástico sob os pés (adaptação).....	39
Figura 6 – <i>Leg press</i> sentado com resistência elástica.....	40
Figura 7 – <i>Leg press</i> sentado com resistência elástica (variação; posição final).....	42
Figura 8 – Flexão de quadril em pé com resistência elástica.....	43
Figura 9 – Extensão de quadril deitado com resistência elástica.....	44
Figura 10 – Abdução de quadril em pé com resistência elástica.....	46
Figura 11 – Abdução de quadril deitado com elástico (posição final).....	47
Figura 12 – Adução de quadril em pé com resistência elástica.....	48
Figura 13 – Extensão de joelho sentado com resistência elástica.....	50
Figura 14 – Flexão de joelho sentado com resistência elástica.....	52
Figura 15 – Flexão plantar sentado com resistência elástica.....	53
Figura 16 – Dorsiflexão sentado com resistência elástica.....	55
Figura 17 – Supino reto sentado com resistência elástica.....	57
Figura 18 – <i>Floor press</i> com resistência elástica (posição final).....	58
Figura 19 – Crucifixo em pé com resistência elástica.....	59
Figura 20 – Puxada alta pronada aberta com resistência elástica.....	60
Figura 21 – Puxada alta fechada neutra com resistência elástica.....	62
Figura 22 – Remada sentado neutra com resistência elástica.....	63
Figura 23 – Remada sentada pronada com resistência elástica (posição final).....	64
Figura 24 – Abdução de ombros em pé com resistência elástica.....	65
Figura 25 – Flexão de ombros em pé com resistência elástica.....	66
Figura 26 – Flexão de cotovelo em pé com resistência elástica.....	67
Figura 27 – Extensão de cotovelo em pé com resistência elástica.....	68
Figura 28 – Flexão de tronco com resistência elástica.....	70
Figura 29 – <i>Pallof press</i> com resistência elástica.....	71
Figura 30 – <i>Bird dog</i> com resistência elástica.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Hierarquia da função física de idosos.....	23
Quadro 2 – Atividades de vida diária.....	24
Quadro 3 – Testes de desempenho físico recomendados pelo ACMS e ponto de corte para menor capacidade funcional.....	25
Quadro 4 – Diretrizes para exercícios de fortalecimento muscular para idosos saudáveis.....	27
Quadro 5 – Orientações para o uso seguro dos elásticos.....	37
Quadro 6 – Orientações para o agachamento com elástico sob os pés.....	38
Quadro 7 – Orientações para o <i>leg pres</i> sentado com resistência elástica.....	41
Quadro 8 – Orientações para a flexão de quadril em pé com resistência elástica.....	43
Quadro 9 – Orientações para a extensão de quadril deitado com resistência elástica.....	45
Quadro 10 – Orientações para a abdução de quadril em pé com resistência elástica.....	47
Quadro 11 – Orientações para a adução de quadril com resistência elástica.....	49
Quadro 12 – Orientações para a extensão de joelho sentado com resistência elástica.....	50
Quadro 13 – Orientações para a flexão de joelho sentado com resistência elástica.....	52
Quadro 14 – Orientações para a flexão plantar sentada com resistência elástica.....	54
Quadro 15 – Orientações para a dorsiflexão sentada com resistência elástica.....	55
Quadro 16 – Orientações para o supino reto sentado com resistência elástica.....	57
Quadro 17 – Orientações para o crucifixo em pé com resistência elástica.....	59
Quadro 18 – Orientações para a puxada alta pronada aberta com resistência elástica.....	61
Quadro 19 – Orientações para a remada sentado neutra com resistência elástica.....	63
Quadro 20 – Orientações para a abdução de ombros com resistência elástica.....	65
Quadro 21 – Orientações para a flexão de cotovelo em pé com resistência elástica.....	67
Quadro 22 – Orientações para a extensão de cotovelo em pé com resistência elástica.....	68
Quadro 23 – Orientações para a flexão de tronco com resistência elástica com resistência elástica.....	70
Quadro 24 – Orientações para o <i>pallof press</i> com resistência elástica.....	72
Quadro 25 – Orientações para o <i>bird dog</i> com resistência elástica.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dosagem para os exercícios físicos com resistência elástica.....	35
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1RM	Uma repetição máxima
3RM	Três repetições máximas
6RM	Seis repetições máximas
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AAHPERD	<i>American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance</i>
AAVD	Atividades avançadas da vida diária;
ABVD	Atividade básica da vida diária;
AIVD	Atividades instrumentais da vida diária.
APS	Atenção Primária à Saúde
AVD's	Atividades da vida diária
DCNT's	Doenças crônicas não transmissíveis
DMO	Densidade mineral óssea
FC	Frequência cardíaca
ISBN	<i>International Standard Book Number</i>
IVCF-20	Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20
MLG	Massa livre de gordura
OMNI-RES	<i>OMNI-Resistance Exercise Scale</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão arterial
PSE	Percepção subjetiva de esforço
RISE-EB	<i>Resistance Intensity Scale for Exercise with Elastic Band</i>
VO ₂ máx	Consumo máximo de oxigênio

LISTA DE SÍMBOLOS

\leq	Menor ou igual
$>$	Maior que
\pm	Mais ou menos
$\%$	Porcentagem
cm	Centímetro
m/s	Metro por segundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	CAMINHO METODOLÓGICO	18
2.1	Etapa 1: revisão de literatura.....	18
2.2	Etapa 2: seleção dos exercícios	18
2.3	Etapa 3: obtenção das fotografias.....	19
2.4	Etapa 4: construção do guia	19
2.5	Etapa 5: publicação	20
3	GUIA DE EXERCÍCIOS.....	21
3.1	Apresentação.....	21
3.2	Identificação do estado funcional do idoso.....	22
3.3	Exercícios de fortalecimento muscular no envelhecimento	25
3.3.1	Prescrição de exercícios de fortalecimento muscular para idosos	27
3.4	Características da resistência elástica	28
3.4.1	Fortalecimento muscular de idosos com uso da resistência elástica	29
3.4.2	Limitações no uso da resistência elástica	30
3.5	Orientações práticas para o uso da resistência elástica no fortalecimento muscular de idosos.....	33
3.6	Exercícios para os membros inferiores	37
3.6.1	Agachamento.....	37
3.6.2	<i>Leg press</i>	40
3.6.3	Flexão de quadril	42
3.6.4	Extensão de quadril	44
3.6.5	Abdução de quadril	46
3.6.6	Adução de quadril	48
3.6.7	Extensão de joelho.....	49

3.6.8	Flexão de joelho	51
3.6.9	Flexão plantar	53
3.6.10	Dorsiflexão	54
3.7	Exercícios para os membros superiores e tronco	56
3.7.1	Supino reto	56
3.7.2	Crucifixo.....	58
3.7.3	Puxada alta	60
3.7.4	Remada sentada.....	62
3.7.5	Abdução de ombros.....	64
3.7.6	Flexão e Extensão de Cotovelo	66
3.8	Exercícios para o core	69
3.8.1	Flexão de tronco	69
3.8.2	<i>Pallof Press</i>	71
3.8.3	<i>Bird dog</i>	72
3.9	Considerações finais	74
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
	APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO.....	86
	APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM.....	108
	ANEXO A – CERTIFICADO DE PROFICIÊNCIA EM LÍNGUA INGLESA.....	109
	ANEXO B – RESUMO EXPANDIDO APRESENTADO EM EVENTO CIENTÍFICO.....	110
	ANEXO C – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO EM EVENTO CIENTÍFICO.....	112
	ANEXO D – AUTORIZAÇÃO PARA USO DA IMAGEM 2	113

1 INTRODUÇÃO

A elaboração do presente relatório técnico-científico está vinculada à linha de pesquisa Dimensões Terapêuticas do Exercício Físico, do Curso de Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde, da Universidade Pitágoras Unopar e tem como finalidade apresentar um guia prático de exercícios físicos com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos, além do artigo científico (Apêndice A) produzido como pré-requisito para conclusão do curso.

A ideia principal, portanto, não foi construir um guia que incentive o uso exclusivo da resistência elástica em programas de fortalecimento muscular de idosos (apesar de ser possível), mas que traz orientações para inserção dessa modalidade de exercícios, de maneira segura e eficiente, para essa população. Destacamos que este material é destinado a todos os profissionais que têm como objeto da sua prática o exercício físico, em especial, àqueles que atuam com o fortalecimento muscular de idosos sem limitações físicas graves.

Para fim de esclarecimento, usaremos os termos “senescência” e “envelhecimento” como sinônimos para nos referir às alterações celulares e teciduais progressivas relacionadas ao tempo de vida⁽¹⁾. O termo envelhecimento se refere ao processo que se inicia com o nascimento e perdura até a morte, como visto anteriormente⁽²⁾. Já a senescência compreende as mudanças relacionadas à idade que afetam negativamente o funcionamento do organismo, aumentam o risco de doenças, incapacidade ou morte⁽²⁾.

Desse modo, percebemos que a senescência está compreendida dentro do processo do envelhecimento. Contudo, os dois termos compartilham a ideia de que o corpo apresenta mudanças à nível celular e tecidual ao longo dos anos. Dessa forma, o termo envelhecimento será empregado com mais frequência neste trabalho devido, também, ao seu amplo uso na literatura^(2,3).

O biogerontologista Bernard L. Strehler⁽⁴⁾ definiu o envelhecimento biológico em quatro pontos:

- 1) é universal e deve ocorrer em todos os indivíduos de uma mesma espécie;
- 2) é intrínseco e determinado por fatores internos e não externos;
- 3) é progressivo e as alterações ocorridas no processo de envelhecimento perduram ao longo da vida e;
- 4) é deletério e as alterações ocorridas no processo de envelhecimento são negativas para a espécie, ou seja, comprometem sua funcionalidade.

Sendo assim, o envelhecimento pode ser descrito como um processo associado à idade que gera modificações fisiológicas intrínsecas, inevitáveis e irreversíveis ocasionando perda da funcionalidade⁽⁵⁾. Dessa forma, costuma ser observada uma redução da atividade física com o avanço da idade⁽⁶⁾. Esse cenário, contribui para acentuar as alterações fisiológicas relacionadas à idade.

Essas alterações favorecem o surgimento de diversas patologias (hipertensão, doença arterial coronariana, doenças cerebrovasculares, sarcopenia, artrite, doença de Alzheimer etc.)⁽⁷⁾. Essas patologias podem reduzir a capacidade funcional do idoso e aumentar o risco de quedas⁽⁷⁾, comprometendo, assim, a realização de atividades básicas e instrumentais da vida diária⁽⁸⁾. As quedas em idosos estão entre os principais problemas clínicos e de saúde pública por conta da alta incidência, das complicações (incapacidade, lesões e morte) e dos altos custos aos sistemas de saúde⁽⁹⁾.

As pesquisas apontam que o exercício físico e a dieta atuam no processo de envelhecimento reduzindo os efeitos deletérios e aumentando a longevidade. Desse modo, a prática regular de exercícios físicos é sugerida como uma alternativa para minimizar as alterações fisiológicas relacionadas à idade e reduzir o risco de quedas em idosos^(7,8). Assim, o idoso pode ser capaz de manter sua autonomia e independência nas tarefas do dia a dia.

Além da manutenção da atividade física regular no envelhecimento, os exercícios resistidos têm sido recomendados por entidades, dentre elas, a Organização Mundial da Saúde (OMS)⁽¹⁰⁾ e o *American College of Sports Medicine (ACSM)*⁽¹¹⁾, como forma de reduzir a mortalidade por diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's), nas quais podemos citar: doenças cardiovasculares, hipertensão, alguns tipos de cânceres e diabetes tipo 2.

Além disso, com a prática regular dos exercícios resistidos é possível melhorar os sintomas de ansiedade e depressão, melhorar a composição corporal, a saúde óssea e a capacidade funcional, além de ajudar na prevenção de quedas e lesões relacionadas e, também, diminuir a mortalidade por todas as causas^(10,11).

O ACSM cita em suas diretrizes para prescrição de exercícios resistidos para idosos saudáveis que além dos exercícios tradicionais com pesos e peso corporal, outras modalidades de exercícios podem ser utilizadas com essa população⁽¹¹⁾. Desse modo, destacamos que os exercícios resistidos com resistência elástica podem ser inseridos facilmente em diversos contextos: salas de musculação, clínicas de reabilitação, atendimento domiciliar e na Atenção Primária à Saúde (APS).

Estudos apontam que os exercícios resistidos com resistência elástica promovem aumento semelhante da força muscular quando comparados com os exercícios resistidos tradicionais (pesos livre e máquinas)⁽¹²⁾. Além disso, os exercícios resistidos com resistência elástica são capazes de aumentar significativamente a força muscular de idosos em diferentes condições de saúde/doença⁽¹³⁾. Outras três razões que fazem dos elásticos uma ótima ferramenta para o fortalecimento muscular de idosos são^(14,15):

- 1) Baixo custo (menor valor em comparação às máquinas e outro equipamentos);
- 2) Possibilidade de exercícios (um único tubo ou faixa elástica possibilita diversos exercícios);
- 3) Alta portabilidade (fácil transporte e possibilidade de uso em diferentes contextos).

Em comparação com outras abordagens tradicionais de exercícios resistidos (pesos livres e máquinas), notamos uma carência na literatura científica em relação aos materiais que norteiem o uso dos exercícios físicos com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos. Na prática, muitos profissionais acabam adotando estratégias empíricas para aplicação da técnica na realização dos exercícios.

Nesse contexto, a construção desse guia pode contribuir para melhorar a prática do profissional de saúde que deseja utilizar os exercícios físicos com resistência elástica, de maneira segura e eficiente, para promover o fortalecimento muscular de idosos sem grandes limitações funcionais.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi construir um guia com orientações práticas para nortear o uso correto e seguro dos exercícios físicos com resistência elástica em programas de fortalecimento muscular de idosos.

2 CAMINHO METODOLÓGICO

2.1 Etapa 1: revisão de literatura

Inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases de dados de artigos científicos e bancos de teses e dissertações para levantamento de trabalhos que abordassem o tema em questão: exercícios físicos com resistência elástica e fortalecimento muscular de idosos. Além disso foram utilizados livros da biblioteca pessoal do autor. Esses dados foram usados para construir todo o arcabouço teórico do guia, bem como as orientações práticas sobre a execução dos exercícios.

2.2 Etapa 2: seleção dos exercícios

A escolha dos exercícios para compor este guia se deu principalmente a partir do artigo de Ribeiro, Nunes e Schoenfeld⁽¹⁶⁾ que discute a variável seleção de exercícios resistidos para população idosa. Além disso, escolhemos alguns exercícios com base em artigos que aplicaram intervenção com uso da resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos. Também foram selecionados exercícios com base na vivência prática do autor.

Os exercícios escolhidos foram agrupados em 3 conjuntos:

- 1) Exercícios para os membros inferiores:
 - a. Extensão de joelho;
 - b. Flexão de joelho;
 - c. Extensão de quadril;
 - d. Abdução de quadril;
 - e. Adução de quadril;
 - f. Flexão plantar;
 - g. Dorsiflexão.
- 2) Exercícios para os membros superiores e tronco:
 - a. Supino reto;
 - b. Crucifixo;
 - c. Puxada alta;
 - d. Remada sentada;
 - e. Abdução de ombros;

- f. Flexão e Extensão de Cotovelo.
- 3) Exercícios para o core:
- a. Flexão de tronco;
 - b. *Pallof Press*;
 - c. *Bird dog*.

2.3 Etapa 3: obtenção das fotografias

As fotografias foram obtidas com uma máquina fotográfica *Canon EOS Rebel 7i* (18-55mm). Os ângulos para captura das fotografias foram baseados em outras obras de exercícios físicos para fortalecimento muscular. Desse modo, escolhemos ângulos que proporcionassem melhor visualização dos pontos-chaves de cada exercício (frontal, meio-perfil e perfil). As imagens foram capturadas em um box de *cross training* com auxílio de uma modelo fotográfica (permissão para uso da imagem no Apêndice B) e foram tratadas posteriormente com software *PhotoFiltre Studio X* (versão 10.12.1) para redimensionamento.

2.4 Etapa 4: construção do guia

Este produto técnico foi construído a partir da lacuna identificada na literatura científica em relação aos exercícios físicos com resistência elástica para o fortalecimento muscular da população idosa. Os trabalhos levantados na pesquisa bibliográfica foram sintetizados, observando a ordem lógica dos tópicos e os aspectos a serem abordados em cada um. O guia foi então construído em cima dos seguintes tópicos:

- 1) Apresentação;
- 2) Identificação do estado funcional do idoso;
- 3) Exercícios de fortalecimento muscular no envelhecimento;
- 4) Características da resistência elástica;
- 5) Orientações práticas para o uso da resistência elástica no fortalecimento muscular de idosos;
- 6) Exercícios para os membros inferiores;
- 7) Exercícios para os membros superiores e tronco;
- 8) Exercícios para o *core*;
- 9) Considerações finais.

Em especial, destacamos o tópico “Orientações práticas para o uso da resistência elástica no fortalecimento muscular de idosos” onde abordamos as orientação para aplicação segura da resistência elástica e para progressão da intensidade do exercício. Por fim, apresentamos os exercícios físicos que compõe este guia com embasamento a respeito da importância dos exercícios para a população idosa.

Cada exercício possui uma ilustração evidenciando dois momentos da realização do movimento: a posição inicial e a posição final. As orientação para execução dos exercícios são exibidas em forma de quadro destacando: o(s) músculo(s)-alvo, posição inicial, execução e orientações práticas.

2.5 Etapa 5: publicação

Posteriormente, o guia será submetido à análise de uma editora, visando à divulgação do material e solicitação do *International Standard Book Number* (ISBN). Para isso, o material aprestando neste relatório passará por ajustes no *layouts* e na diagramação, escolha da paleta de cores e correção gramatical e ortográfica.

3 GUIA DE EXERCÍCIOS

Apresentamos a seguir o resultado da nossa pesquisa na forma do guia prático intitulado “Exercício físico com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos: um guia prático”.

3.1 Apresentação

O envelhecimento é descrito como um processo associado à idade que provoca alterações fisiológicas intrínsecas, inevitáveis e irreversíveis ocasionando perda da funcionalidade⁽⁵⁾. Dessa modo, com o avanço da idade, costuma ser observada uma redução da atividade física⁽⁶⁾.

Esse cenário, acentua as alterações fisiológicas relacionadas à idade e contribui para o surgimento de diversas patologias (hipertensão, doença arterial coronariana, doença cerebrovasculares, sarcopenia, artrite, doença de Alzheimer etc.)⁽⁷⁾. Essas patologias comprometem a capacidade funcional do idoso e aumentam o risco de quedas,⁽⁷⁾ dificultando, assim, a realização de atividades básicas e instrumentais da vida diária⁽⁸⁾.

As pesquisas apontam que a adoção de hábitos saudáveis (exercício físico e dieta) atuam no processo de envelhecimento reduzindo os efeitos deletérios e aumentando a longevidade. A prática regular de exercícios físicos é sugerida como uma alternativa para minimizar as alterações fisiológicas relacionadas à idade, tornando o idoso capaz manter sua autonomia e independência nas tarefas do dia a dia^(7,8).

Esta é uma das principais razões que levam os idosos a participarem de programas de exercícios físicos⁽⁷⁾. Diferente da população mais jovem, nos idosos, essa melhora pode significar viver ou não em casa, precisar ou não de assistência nas tarefas domésticas ou, apenas, se locomover de modo independente⁽⁷⁾. Dessa forma, o programa de exercícios físicos ideal para idosos deve promover a melhora da força e resistência muscular, da flexibilidade, do equilíbrio e da coordenação⁽⁷⁾.

Até onde se sabe, incluir exercícios físicos na rotina não garante estender de forma confiável a vida útil máxima dos humanos. Em vez disso, um estilo de vida fisicamente ativo aumenta a expectativa média de vida por meio de sua influência na redução dos fatores de risco associados ao desenvolvimento de doenças crônicas⁽¹⁷⁾. Nesse sentido, destacamos os

exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica, por se tratar do objeto de estudo deste guia.

Nesse guia, apresentamos informações sobre a importância dos exercícios de fortalecimento muscular para a população idosa e o uso da resistência elástica nesse contexto. Além disso, descrevemos orientações práticas para inserção dessa modalidade de exercícios físicos no atendimento de idosos, fornecendo instruções sobre a progressão de carga e o uso seguro dos elásticos com essa população. Por fim, apresentamos os exercícios físicos com embasamento a respeito da sua importância para a população idosa, os grupos musculares envolvidos e explanação sobre a execução (acompanhada de fotografia), pontuando os cuidados na realização do movimento e o uso correto dos elásticos.

Portanto, este guia não busca fomentar o uso exclusivo da resistência elástica em programas de fortalecimento muscular de idosos (apesar de ser possível), mas, sim, fornecer orientações para inserção, segura e eficiente, dessa modalidade de exercícios físicos nos atendimentos com a população idosa. Destacamos que este material é destinado a todos os profissionais de saúde que têm como objeto da sua prática o exercício físico, em especial, àqueles que atuam com o fortalecimento muscular de idosos sem limitações físicas graves.

Inicialmente, apresentamos um tópico com orientações para classificar os idosos de acordo com sua capacidade funcional e assim identificar o idoso-alvo deste guia.

3.2 Identificação do estado funcional do idoso

O *American College of Sports Medicine* (ACSM) define como idoso o indivíduo com mais de 65 anos, ou aquele com idade entre 50 e 64 anos com condições clinicamente significativas⁽¹¹⁾. Porém, no Brasil são consideradas as pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, segundo o Estatuto da Pessoa Idosa⁽¹⁸⁾.

Pontuamos que o envelhecimento fisiológico não acontece de maneira similar entre a população de idosos com a mesma idade⁽¹¹⁾. Portanto, é difícil distinguir os efeitos fisiológicos do envelhecimento nas respostas ao exercício físico com base apenas na idade cronológica. Sendo assim, a identificação do estado funcional do idoso se torna um indicador melhor da capacidade para realizar exercício físico.

Para identificar o idoso-alvo deste guia, sugerimos a hierarquia da função física proposta por Spirduso⁽¹⁹⁾ (Quadro 1). Esta classificação é baseada na capacidade de realização

de atividades da vida diária (AVD's) (básica, instrumentais e avançadas) necessárias para uma vida fisicamente independente (Quadro 2).

Quadro 1 – Hierarquia da função física de idosos

Nível	Classificação	Características
1	Fisicamente dependente	<ul style="list-style-type: none"> • Não realiza algumas ou todas as ABVD; • Precisa de cuidados em casa ou em instituições; • Depende de outras pessoas para caminhar, banhar-se, vestir-se alimentar-se e mudar de posição.
2	Fisicamente frágil	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza todas as ABVD e algumas AIVD; • Possui alguma condição ou doença que impõem restrições físicas a tarefas cotidianas; • Realiza trabalhos domésticos como preparar comida e fazer compras.
3	Fisicamente independente	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza todas as ABVD e AIVD; • Realiza algumas AAVD; • Sedentário, apesar de não possuir limitações físicas; • Tolerar esforço físico muito leve (caminhada, jardinagem, dança de salão, dirigir automóveis e viajar).
4	Fisicamente condicionado	<ul style="list-style-type: none"> • Se exercita duas ou três vezes por semana com foco na saúde e bem-estar; • Tolerar esforço físico moderado (esportes de resistência e jogos)
5	Elite física	<ul style="list-style-type: none"> • Se exercita diariamente; • Participa de competições esportivas; • Pratica esportes de alto risco e potência (asa-delta e levantamento de peso);

Legenda: AAVD: atividades avançadas da vida diária; ABVD: Atividade básica da vida diária; AIVD: atividades instrumentais da vida diária.

Fonte: Adaptado de Spirduso⁽¹⁹⁾.

Desse modo, os idosos classificados como nível 3, 4 e 5 podem se beneficiar dos exercícios descritos neste manual. Para idosos que apresentem graves limitações físicas e funcionais (nível 1 e 2) recomendamos ao profissional traçar uma estratégia de intervenção com exercícios apropriados para esse perfil de idoso. Assim que o idoso atingir uma condição física melhor poderá realizar os exercícios deste guia sem maiores dificuldades.

Quadro 2 – Atividades de vida diária

ABVD	Tarefas relacionadas ao autocuidado, como tomar banho sozinho, vestir-se sem ajuda, usar o banheiro, deitar-se e sair da cama sozinho (transferência), controle de esfíncter (urina e fezes) e alimentar-se sozinho.
AIVD	Tarefas necessárias para o cuidado com o domicílio ou atividades domésticas, como o preparo das refeições, controle do dinheiro e do pagamento de contas, tomar os remédios na dose e horário correto, lavar e passar a roupa, uso do telefone, arrumar a casa e fazer pequenos trabalhos domésticos, fazer compras e sair de casa sozinho para lugares distantes.
AAVD	Atividades mais complexas, relacionadas à integração social, como as atividades produtivas, recreativas e de participação social.

Legenda: AAVD: atividades avançadas da vida diária; ABVD: Atividade básica da vida diária; AIVD: atividades instrumentais da vida diária.

Fonte: Adaptado de Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein⁽²⁰⁾.

Além disso, testes de desempenho podem ser utilizados para monitorar a evolução dos idosos submetidos ao programa de fortalecimento muscular com resistência elástica. Para idosos fisicamente independentes a bateria de testes da *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) pode ser aplicada⁽¹⁹⁾. Essa bateria inclui testes força e resistência muscular, coordenação, flexibilidade de tronco e pernas e resistência aeróbica.

Segundo Spirduso⁽¹⁹⁾, os idosos fisicamente condicionados conseguem completar um teste de esteira ou bicicleta ergométrica para avaliar o consumo máximo de oxigênio (VO₂max) e podem realizar testes regulares de força, resistência e potência muscular, flexibilidade, equilíbrio e agilidade. Os idosos que se encontram classificados na elite física podem seguramente ser avaliados por testes usados com adultos jovens, variando de acordo com a modalidade esportiva praticada⁽¹⁹⁾.

Pontuamos que outros instrumentos também podem ser utilizados para identificação de pontos de corte indicativos de limitações funcionais em idosos, de acordo com a disponibilidade e/ou familiaridade do profissional com tal instrumento de avaliação. Por exemplo, o Índice de Vulnerabilidade Clínico-Funcional-20 (IVCF-20) é um questionário composto de 20 perguntas que abordam aspectos multidimensionais do estado de saúde do idoso⁽²¹⁾.

Esse questionário atribui uma quantidade máxima de 40 pontos, onde valores mais altos indicam maior o risco de vulnerabilidade clínico-funcional. Assim, o idoso que recebe 15 pontos ou mais apresenta maior presença de declínio funcional⁽²¹⁾.

O ACMS recomenda alguns testes que são considerados seguros em populações saudáveis e clínicas e podem ser facilmente aplicados por diferentes profissionais de saúde para identificar limitações funcionais em idosos (Quadro 3).

Quadro 3 – Testes de desempenho físico recomendados pelo ACMS e ponto de corte para menor capacidade funcional

Teste	Ponto de corte para menor capacidade funcional
<i>Senior Fitness Test</i>	≤ 25º percentil de normas por idade
<i>Short Physical Performance Battery</i>	10 pontos
Velocidade de marcha usual	1 m/s
Teste de caminhada de 6 min	≤ 25º percentil de normas por idade

Fonte: Adaptado de ACSM⁽¹¹⁾.

Nesse sentido, recomendamos que os idosos com estado funcional mais frágil devem realizar uma intervenção de exercícios voltada para aumento da capacidade funcional antes de realizarem os exercícios pospostos nesse guia.

3.3 Exercícios de fortalecimento muscular no envelhecimento

Ao buscarmos fontes sobre o fortalecimento muscular encontramos diversas nomenclaturas: treinamento com pesos, treino de força, treino de resistência, exercícios resistidos, exercícios de força, treinamento de condicionamento muscular, condicionamento neuromuscular etc. Para este trabalho, definimos o termo “exercícios de fortalecimento muscular” para designar as atividades/exercícios em que os músculos sustentam ou se movimentam contra uma força ou peso (máquinas, polias, barras, halteres, elásticos etc.).

A ideia de usar o exercícios físicos com pesos para aumentar a força muscular não é algo novo. Diversas civilizações antigas preparavam seus soldados para a guerra com essa modalidade de exercício. Além disso, como parte da preparação para os primeiros jogos olímpicos (776 a.C.), os atletas realizavam exercícios de fortalecimento muscular nas suas rotinas de treinamento⁽²²⁾.

Especificamente sobre os exercícios de fortalecimento muscular para idosos, as pesquisas tiveram avanços significativos a partir da década de 1980⁽⁷⁾ com o trabalho de Frontera *et al.*⁽²³⁾ Estes pesquisadores submeteram 12 homens saudáveis, não treinados, com idades entre 60 e 72 anos, à um programa de treinamento com pesos. Através de testes de força e biopsia do músculo, os pesquisadores relataram melhora da força muscular dos membros inferiores e aumento do tamanho das fibras musculares⁽²³⁾.

Os estudos recentes apontam que, em idosos, o aumento da força muscular, após um programa de fortalecimento, varia de 25% a mais de 100%. A magnitude desse aumento pode ser influenciada pelo sexo, duração do treinamento e/ou os grupos musculares exercitados⁽¹⁷⁾. Os ganhos na resistência muscular observadas após exercícios de fortalecimento muscular, usando protocolos de intensidade moderada a alta, variam na ordem de 34% a 200%. Já o treinamento de baixa intensidade não melhora a resistência muscular⁽¹⁷⁾.

Além disso, os exercícios de fortalecimento muscular para idosos promove o aumento da massa livre de gordura (MLG) atribuído, principalmente, ao aumento na área de seção transversa e no volume muscular⁽¹⁷⁾. Estudos vem demonstrando hipertrofia do tecido muscular entre 10% e 62% após os exercícios de fortalecimento⁽²⁴⁾. Em valores absolutos, são observados aumentos na MLG maiores nos homens do que nas mulheres, entretanto essas diferenças não são mais observadas quando os valores são expressos em relação à MLG inicial⁽¹⁷⁾. Além disso, os exercícios de fortalecimento muscular de intensidade moderada ou alta promovem a redução da gordura corporal total, com perdas que variam de 1,6% a 3,4%⁽¹⁷⁾.

Em relação a saúde óssea, os exercícios de fortalecimento muscular têm efeitos positivos significativos na densidade mineral óssea (DMO). Diferente do exercícios de baixa intensidade, o exercícios de alta intensidade preserva ou melhora a DMO com relação direta entre o aumento da força e as adaptações ósseas⁽¹⁷⁾. Os exercícios de fortalecimento muscular para membros inferiores aliado aos exercícios de equilíbrio contribuem significativamente para prevenir quedas em idosos, principalmente nos idosos identificados com maior risco⁽¹⁷⁾.

Entretanto, para que tais benefícios ocorram é necessário que os exercícios sejam prescritos de maneira adequada⁽¹¹⁾. Idealmente, essa prescrição deve englobar exercícios aeróbicos, exercícios de fortalecimento muscular e exercícios de flexibilidade, além dos outros componentes da aptidão física relacionada à saúde. Para idosos com maior risco de queda ou mobilidade comprometida também devem ser prescritos exercícios para melhorar o equilíbrio⁽¹⁷⁾. Apresentaremos a seguir diretrizes para a prescrição dos exercícios de fortalecimento muscular para idosos saudáveis.

3.3.1 Prescrição de exercícios de fortalecimento muscular para idosos

O ACSM, na 10ª edição do livro “*Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição*”, apresenta a estratégia FITT-VP (Frequência, Intensidade, Tempo, Tipo, Volume e Progressão) para auxiliar os profissionais a prescreverem exercícios físicos de maneira adequada, a partir das evidências científicas disponíveis⁽¹¹⁾. Seguindo essas diretrizes, a maioria dos indivíduos perceberá benefícios para o condicionamento físico e saúde⁽¹¹⁾.

No Quadro 4 apresentamos as recomendações do ACSM para a prescrição de exercícios de fortalecimento muscular para idosos saudáveis. Entretanto, a estratégia FITT-VP pode não ser aplicável para idosos com condições de saúde restritas e comorbidades, ou com objetivos atléticos e de performance esportiva. Nesses casos, O ACSM indica outras diretrizes que podem ser consultadas com mais detalhes em seu livro⁽¹¹⁾.

Quadro 4 – Diretrizes para exercícios de fortalecimento muscular para idosos saudáveis

FREQUÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> • 2, ou mais, dias por semana.
INTENSIDADE	<ul style="list-style-type: none"> • Leve (40 a 50% 1RM), para idosos Iniciantes; • Moderada a vigorosa (60 a 70% 1RM), para idosos experientes; • PSE escala de 0 a 10: intensidade moderada (5 a 6) e intensidade vigorosa (7 a 8).
TEMPO	<ul style="list-style-type: none"> • 8 a 10 exercícios para os principais grupos musculares; • 1 a 3 séries; • 8 a 12 repetições.
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de treinamento progressivo com pesos; • Treinamento com peso corporal; • Outras atividades de fortalecimento que utilizem grandes grupos musculares.

Legenda: 1RM: uma repetição máxima; PSE: percepção subjetiva de esforço.

Fonte: Adaptado de ACSM⁽¹¹⁾.

Para maximizar o efetivo dos exercícios de fortalecimento muscular, a intensidade deve ser leve no início e a progressão deve ser adequada à tolerância individual, principalmente nos idosos com baixo nível de condicionamento⁽¹¹⁾. Para idosos muito frágeis

(p. ex. com sarcopenia), o fortalecimento muscular pode preceder o exercício aeróbico para aumentar a força deixando-os aptos a realizar o exercício aeróbico com qualidade⁽¹¹⁾.

Nota-se que nas recomendações do “Tipo” de exercícios físicos para o fortalecimento muscular de idosos saudáveis (Quadro 4) não são mencionados diretamente os exercícios físicos com resistência elástica, mas são mencionadas “outras atividades de fortalecimento”. Nesse contexto, os exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica podem ser trabalhados com essa população.

Discutiremos a seguir a aplicação dessa modalidade de exercícios físicos no envelhecimento.

3.4 Características da resistência elástica

São chamados de exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica àqueles onde a sobrecarga imposta ao músculo é feita por material elástico (tubos, borrachas, faixas elásticas, molas) (Figura 1)⁽¹⁴⁾. Historicamente, os exercícios físicos com resistência elástica têm sido amplamente usados na reabilitação com foco no fortalecimento muscular⁽¹⁴⁾. Entretanto, a resistência elástica possibilita uma gama de exercícios para o desenvolvimento da força muscular de qualquer indivíduo (do jovem ao idoso) em programas de prevenção de lesões e de desempenho físico/esportivo⁽¹⁵⁾.

Figura 1 – Exemplos de equipamentos utilizados em exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica.



Fonte: www.pexels.com

Na prática clínica e esportiva, os tubos e faixas elásticas mais populares são produzidos pela *Hygenic Corporation (Thera-Band®)*, comumente comercializados em oito cores, com diferentes níveis de resistência^(14,25). Também é comum o uso de tubos elásticos fabricados sem propósitos terapêuticos ou esportivos, mas devido ao baixo custo acabam sendo introduzidos nesses contextos⁽¹⁴⁾. Uma única faixa elástica pode ser usada para realizar exercícios de fortalecimento para os principais grupos musculares: supino, remada sentada, remada alta, *pull-down*, *leg press*, extensão ou flexão de joelho⁽¹⁵⁾.

Além do baixo custo e da portabilidade, outra razão pelo crescente interesse no uso da resistência elástica para o fortalecimento muscular está no fato de que a resistência imposta ao músculo depende do local de sua fixação e não da força da gravidade, como é o caso dos pesos livres, máquinas e polias. Essa característica possibilita uma variedade de exercícios simulando movimentos funcionais do dia a dia ou gestos esportivos^(14,15).

Outra característica relevante é que os materiais elásticos oferecem uma resistência progressiva na medida que são alongados⁽¹⁵⁾. No estudo de Vogt *et al.*⁽²⁶⁾ o torque de resistência dos flexores do cotovelo durante o exercício rosca bíceps com barra e com resistência elástica acoplada ao mesmo, apresentou características distintas. O exercício com barra ofereceu maior torque de resistência nos dois primeiros terços da fase concêntrica, enquanto o exercício com resistência elástica acoplada ofereceu maior torque de resistência no terço final.

Esse ponto também pode ser uma desvantagem, pois, ao final da amplitude de movimento de um exercício o indivíduo pode não conseguir realizá-lo adequadamente devido ao encurtamento do músculo dificultar a produção de força no ponto em que a resistência do elástico é maior⁽²⁵⁾.

Geralmente, acredita-se que a resistência elástica aumenta exponencialmente à medida que a faixa ou tubo elástico é alongada, mas o aumento da força em função do alongamento é relativamente linear entre as porcentagens de alongamento observados na prática clínica/esportiva⁽¹⁵⁾. Os aumentos exponenciais na resistência elástica ocorrem em alongamentos excessivamente altos observados, apenas, em um ambiente de laboratório⁽¹⁵⁾.

3.4.1 Fortalecimento muscular de idosos com uso da resistência elástica

Apesar de parecerem diferentes, os exercícios de fortalecimento muscular com pesos tradicionais e os exercícios com resistência elástica geram resultados semelhantes no aumento da força muscular⁽¹²⁾. O torque resultante da resistência elástica estimula o músculo

em toda a amplitude de movimento⁽¹⁵⁾. As características biomecânicas da resistência elástica proporcionam estímulos adequados até mesmo para atletas de elite, pois esta fornece as mesmas curvas de força (torque resistivo) que barras e halteres^(12,15).

Destacamos anteriormente a importância dos exercícios de fortalecimento muscular para a independência funcional e saúde geral dos idosos. No entanto, os idosos se mostram menos propensos a realizarem exercícios de fortalecimento muscular,^(15,27) seja por medo de lesões, seja por falta de acesso a equipamentos e instalações⁽¹⁵⁾. Nesse cenário, os exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica podem ser inseridos facilmente em diversos contextos, como as salas de musculação, clínicas de reabilitação, atendimento domiciliar e na Atenção Primária à Saúde (APS).

Mas o que diz a literatura científica sobre os efeitos do treinamento de resistência elástica na população idosa? No *website* da *PubMed*®, o primeiro ensaio clínico randomizado com exercícios físicos usando a resistência elástica para aumento da força muscular para essa população é o de Topp *et al.*⁽²⁸⁾ Nesse estudo, foram demonstrados efeitos positivos sobre a força muscular e velocidade da marcha após 14 semanas de intervenção.

Outro estudo mais antigo, com uma amostra não randomizada, acompanhou idosos que realizaram treinamento com peso corporal e resistência elástica, duas vezes por semana, durante 10 meses. Aniansson *et al.*⁽²⁹⁾ relataram aumento da força muscular nos extensores do joelho, juntamente com o aumento da área das fibras do músculo vasto lateral.

Na revisão com metanálise de Martins *et al.*⁽¹³⁾ os resultados mostraram que o treinamento de resistência elástica aumentou significativamente a força muscular em idosos considerados saudáveis e em idosos que apresentavam alguma incapacidade funcional. Em idosos que apresentavam alguma patologia, a metanálise demonstrou um aumento considerado moderado e estatisticamente significativo na força muscular.

3.4.2 Limitações no uso da resistência elástica

Apesar das evidências favoráveis ao treinamento com resistência elástica, as pesquisas relatam dificuldades relacionadas ao controle de intensidade nesse tipo de exercício^(12,15,30). Dessa forma, na ausência de testes quantitativos válidos para medir a força muscular com o uso de elásticos, o ganho de força muscular observado nos estudos com exercícios com resistência elástica é, geralmente, determinado indiretamente por meio de dinamômetros⁽³⁰⁾.

Essa limitação para quantificar a carga dos exercícios, também dificulta o controle da intensidade durante a periodização de um programa de exercícios de fortalecimento com resistência elástica⁽³⁰⁾. Nesse caso, os pesquisadores costumam usar escalas de percepção subjetivas de esforço (PSE) para controlar a intensidade e os parâmetros de prescrição⁽¹²⁾. Outra alternativa pode ser a progressão da intensidade por meio de dispositivos elásticos classificados por cores diferentes⁽¹²⁾.

Nesse sentido, o estudo de Santos *et al.*⁽²⁵⁾ se propôs a investigar a resistência elástica em função do alongamento de 100%, nas faixas elásticas da marca *Thera-Band*®. Além disso, os pesquisadores quantificaram a variação de resistência existente entre as faixas elásticas. A porcentagem de alongamento é a porcentagem de mudança no comprimento do elástico a partir do comprimento de repouso (sem tensão)⁽¹⁵⁾. Por exemplo, um elástico com comprimento de 50cm (sem tensão) esticado até um comprimento de 100cm alongou 100%.

Os resultados do estudo de Santos *et al.*⁽²⁵⁾ mostraram que os níveis de resistência elástica variaram, em ordem crescente, entre as cores: Branco, Amarelo, Vermelho, Azul, Verde, Preto, Cinza e Dourado, sendo que a faixa Dourada oferece resistência 5,13 vezes maior a faixa Branca. Houve diferença estatisticamente significativa entre todos os níveis de resistência, exceto entre as faixas Amarela e Vermelha⁽²⁵⁾. O estudo mostrou também que a maior variação da resistência elástica ocorreu entre a faixa Preta para a faixa Cinza (67%). Dessa forma, em alguns casos, essa transição pode representar um aumento excessivo da sobrecarga na prática clínica do terapeuta ou treinador⁽²⁵⁾.

Ressaltamos que esses resultados representam a análise das faixas da marca *Thera-Band*®. Os vários fabricantes presentes no mercado usam esquemas de cores diferentes para representar seus níveis de resistência. Assim, a mesma cor entre diferentes fabricantes pode não representar os mesmos valores de resistência elástica⁽¹⁵⁾.

Sobre a PSE, a alternativa de utilizá-la para controlar a intensidade dos exercícios com resistência elástica foi testado por Colado *et al.*⁽³¹⁾ Estes pesquisadores propuseram o uso da *OMNI-Resistance Exercise Scale* (OMNI-RES)⁽³²⁾ juntamente com o número alvo de repetições (*targeted number of repetitions*). Essas duas abordagens se mostraram efetivas para gerar os estímulos corretos para o condicionamento neuromuscular⁽³¹⁾.

Na prática, a escala OMNI-RES é apresentada ao praticante após execução de uma série com carga e repetições pré-determinadas. Para PSE relatada entre 8 e 10 pouca ou nenhuma carga deve ser adicionada, entre 5 e 7 um pouco mais de carga pode ser acrescentada

e menor que 5 uma quantidade maior de carga pode ser adicionada⁽³³⁾. Diferente da escala de Helms *et al.*⁽³⁴⁾ que sugerem uma pequena redução da carga quando a PSE for maior que 8.

De fato, pode-se pensar que a escala OMNI-RES poderia ser usada para monitorar o esforço muscular causado para qualquer dispositivo que impusesse a resistência a um determinado movimento⁽³¹⁾. No entanto, essa escala foi projetada para ser aplicada ao treinamento de força com pesos livres e máquinas.

Nesse contexto, Colado *et al.*⁽³⁵⁾ examinaram a validade da Escala OMNI-RES adaptada para uso com faixas elásticas com novo pictograma (alterando a barra com anilhas por elástico em diferentes porcentagens de alongamentos). Os autores concluíram que a OMNI-RES com faixas elásticas pode ser uma ferramenta útil para monitorar a intensidade dos exercícios de força com resistência elástica em mulheres e homens adultos⁽³⁵⁾ e idosos⁽³⁶⁾.

Por fim, citamos a escala de percepção de esforço RISE-EB (*Resistance Intensity Scale for Exercise with Elastic Band*) que foi desenvolvida para determinar a intensidade dos exercícios de resistência elástica eliminando o uso dos números, combinando descritores verbais e visuais (Figura 2). A escala RISE-EB demonstrou ser válida tanto para adultos jovens quanto para idosos^(37,38).

Figura 2 – Escala de percepção de esforço RISE-EB



Fonte: Adaptado, com permissão, de Colado *et al.*⁽³⁷⁾

Desse modo, essas escalas podem ser usadas para atender às diretrizes do ACSM para manter uma intensidade “moderada” ou “vigorosa” de acordo com a pontuação em cada escala. Destacamos também que, além da PSE, existem outras abordagens subjetivas que podem

ser utilizadas para determinar a intensidade da carga usada nos exercícios de fortalecimento muscular: zonas específicas de repetições, repetições de reserva e carga autosselecionada⁽³³⁾.

Essas abordagens podem ser utilizadas em conjunto para adequar a carga e melhorar a qualidade dos estímulos durante o exercício⁽³¹⁾. Porém, para uma maior e exatidão no monitoramento da intensidade utilizando uma escala de PSE é necessária familiaridade dos praticantes com a escala utilizada.

3.5 Orientações práticas para o uso da resistência elástica no fortalecimento muscular de idosos

No geral, os exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica para idosos não difere muito dos exercícios de fortalecimento muscular tradicionais (com pesos livres ou máquinas)^(12,15). A dinâmica da carga segue o mesmo princípio: executar um movimento articular dentro de uma amplitude desejada contra uma resistência.

A principal característica do uso dos elásticos para o fortalecimento muscular é que ela não depende da ação da gravidade para gerar resistência^(14,15). Com esse pensamento, diversos exercícios de fortalecimento muscular tradicionais podem ser adaptados para uso com elásticos. Entretanto, deve-se ter um raciocínio crítico para que o exercício seja aplicado de maneira eficiente e segura para essa população.

Outra característica da resistência elástica é que à medida que o elástico alonga, a resistência aumenta⁽¹⁵⁾. Esse aumento está relacionado com a porcentagem do alongamento em relação ao comprimento de repouso (sem tensão). Desse modo, uma única faixa pode impor uma variedade de resistências, uma vez que podem ser usados diversos comprimentos e porcentagens de alongamentos em cada exercício⁽¹⁵⁾. Entretanto, deve-se tomar cuidado com alongamentos excessivos (maior que três vezes o comprimento de repouso) para não expor o idoso ao risco de lesão.

Uma das desvantagens da utilização dos elásticos está na baixa durabilidade do material. Com o uso constante podem surgir rasgos nos elásticos que comprometem a integridade do material, e pode expor o praticante ao risco de acidentes. Por isso, os materiais devem ser constantemente inspecionados antes do uso.

Outro ponto fraco do uso dos elásticos como resistência para o fortalecimento muscular é que não há uma forma de quantificar a intensidade nesse tipo de exercício. Alguns estudos testaram as faixas elásticas da marca *TheraBand*® com o propósito de determinar a

quantidade de resistência gerada em cada uma. Os dados mostram que ocorre um aumento da resistência em relação à porcentagem do alongamento e entre as cores das faixas^(15,25). Assim, é possível aumentar a intensidade do esforço alternando as cores na ordem da mais leve para a mais pesada.

Porém, esses dados são de um produto de uma única marca específica e no mercado existem diversos fabricantes e modelos, muitos deles não testados. Dessa forma, com base na aplicação da resistência elástica em pesquisas científicas, sugerimos três formas de progredir a intensidade dos exercícios quando não for possível usar produtos testados ou que não disponham de tabela de progressão^(15,31,39):

- 1) Aumentar a porcentagem do alongamento fazendo marcações no elástico e ir encurtando a pegada. Assim, é possível aumentar a tensão na posição inicial e provocar mais resistência ao longo de toda amplitude de movimento.
- 2) Usar elásticos com espessuras maiores. Desse modo, quando um exercício estiver provocando uma PSE abaixo do esperado deve-se progredir para outro elástico mais espesso.
- 3) Combinar elásticos de espessuras diferentes. Dessa forma, dois elásticos com espessura menor podem ser usados quando um elástico de espessura maior provocar uma PSE mais elevada do que o esperado para o exercício.

Assim, o comprimento inicial, a espessura do elástico e o número de elásticos serão equivalentes ao peso dos exercícios isotônicos, utilizados para atingir a percepção de esforço desejada para o número de repetições determinado. Essa metodologia é sustentada por estudos que usaram a PSE como critério para adequar a intensidade do exercício ao número de repetições executadas⁽³⁷⁾.

Dessa forma, a intensidade nos exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica passa a ser entendida como a quantidade de resistência (número de elástico ou porcentagem de alongamento) que permite realizar um número específico de repetições⁽¹⁵⁾. Nesse sentido, Page e Ellenbecker⁽¹⁵⁾ propõe uma tabela de dosagem para os exercícios físicos com resistência elástica, relacionando a intensidade recomendada com base na escala RISE-EB e o número de repetições que devem ser realizadas de acordo o objetivo de programada de exercícios (Tabela 1). Assim, uma carga de 3RM a 6RM corresponde a uma resistência que só pode ser movida de três a seis vezes.

Tabela 1 - Dosagem para os exercícios físicos com resistência elástica

OBJETIVO	INTENSIDADE (ESCALA RISE)	Nº DE REPETIÇÕES
Força e potência	Máxima	3 a 6
Resistência muscular (alta intensidade)	Difícil	8 a 12
Resistência muscular (baixa intensidade)	Moderada	15 a 20

Fonte: Adaptado de Page e Ellenbecker.⁽¹⁵⁾

Ressaltamos que aumentar a intensidade (peso/resistência) não é a única forma de tornar um exercício “mais pesado”. A manipulação das variáveis como volume (séries/repetições), tempo de descanso entre séries e cadência podem ser usadas para promover sobrecarga progressiva do treinamento à longo prazo⁽⁴⁰⁾. Além disso, existem diferentes formas de periodizar a carga do treino (linear, ondulatória, entre outras) e cada profissional deve decidir como progredir a carga com seus clientes, de acordo com os objetivos definidos⁽⁴¹⁾.

Outra forma de progredir o treinamento é fazer com o que os idosos realizem a maioria dos exercícios na posição em pé. Por exemplo, em um supino deitado você terá uma ativação inferior de *core* do que se fizer o mesmo exercício em pé. Dessa maneira, a postura em pé aumenta a ativação dos músculos estabilizadores e melhora o equilíbrio. Contudo, fazer um exercício numa posição instável pode diminuir a produção de força⁽¹⁵⁾.

A respiração pode ser uma aliada na manutenção da estabilidade do tronco. Especificamente, a respiração diafragmática proporciona estabilidade central por aumentar a pressão intra-abdominal. Na respiração diafragmática, durante a expiração, enquanto os pulmões se esvaziam, a barriga aperta (para dentro) e o diafragma sobe. Na inspiração, o abdômen deve se expandir (para fora) em vez do tórax⁽¹⁵⁾.

Deve-se incentivar a respiração constante durante todo o exercício (fase concêntrica e excêntrica) evitando, assim, a manobra de valsava (bloqueio da respiração) e elevações excessivas da pressão arterial (PA). Geralmente, realiza-se a expiração na fase concêntrica e a inspiração na fase excêntrica, embora não sejam observadas grandes diferenças nos parâmetros cardiovasculares como frequência cardíaca (FC) e PA, se o inverso for usado⁽⁴²⁾.

Ao selecionar um exercício físico com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos, deve ser dada atenção à posição do elástico em relação à pessoa que está se exercitando. O ponto de fixação do elástico e o ângulo da resistência influenciarão na ativação dos músculos-alvos dos exercícios e na estabilização do corpo,⁽¹⁵⁾ podendo sobrecarregar inapropriadamente os ligamentos e as articulações⁽⁴³⁾. Dessa forma, o elástico

deve ser posicionado dentro do plano de movimento e paralelo às fibras musculares que realizam o movimento^(15,43) (Figura 3a e 3b).

Deve-se observar o tipo de empunhadura necessária para segurar o elástico durante os exercícios. Nos exercícios demonstrados nesse guia foram usadas diferentes tipos de elásticos (faixas e tubos) e diferentes empunhaduras. Um mesmo exercício pode ser realizado com diferentes tipos de elásticos e empunhaduras (Figura 3c e 3d).

Figura 3 – Posicionamento e empunhadura do elástico



Legenda: (a) Elástico posicionado no plano de movimento e paralela às fibras musculares do bíceps (posição correta); (b) Elástico posicionado fora do plano de movimento (posição errada); (c) Empunhadura segurando uma alça; (d) Empunhadura diretamente no elástico.

Fonte: Próprio autor.

O uso de alças ajuda a reduzir a força de apreensão manual necessária para segurar o elástico à medida que é alongado. O uso de luvas e calçados reduz o desconforto gerado pelo atrito do elástico sobre a pele ao ser alongado.⁽⁴³⁾ Destacamos no Quadro 5 as orientações para o uso seguro dos elásticos durante a realização dos exercícios.

Por fim, a escolha dos exercícios para compor um programa de fortalecimento muscular de idosos deve ser baseada nas necessidades específicas e no nível de condicionamento do indivíduo⁽¹⁶⁾. Os exercícios descritos nesse guia contemplam os padrões de movimento fundamentais para a manutenção da funcionalidade do idoso na realização das AVD's (empurrar, puxar, agachar), bem como exercícios para músculos isolados. Este exercícios podem ser usados com a população idosa quando não houver grandes problemas musculoesqueléticos (ou seja, melhor capacidade funcional).

Recomendamos, ainda, algumas variações que podem ser usadas de acordo com as limitações de cada indivíduo. Além disso, este guia não foi pensado para compor unicamente um programa de fortalecimento muscular, sendo assim, é importante que o profissional utilize outras abordagens (p. ex. pesos livres e máquinas) quando não for possível contemplar todos os grupos musculares desejados com os exercícios deste guia.

Quadro 5 – Orientações para o uso seguro dos elásticos.

Inspecione os elásticos antes de cada uso (substitua-os se encontrar qualquer sinal de desgaste).
Garanta a segurança do ponto de fixação do elástico.
Execute movimentos lentamente e com controle.
Evite objetos pontiagudos, incluindo joias e unhas, ao usar os elásticos.
Evite puxar o elástico diretamente em direção ao rosto.
Não alongar os elásticos mais de três vezes o comprimento de repouso.
Qualquer pessoa com alergia ao látex deve se exercitar com faixas e tubos sem látex.

Fonte: Adaptado de Page e Ellenbecker.⁽¹⁵⁾

3.6 Exercícios para os membros inferiores

Para a população idosa, Ribeiro, Nunes e Schoenfeld⁽¹⁶⁾ sugerem prioridade no fortalecimento da musculatura da parte inferior do corpo, pois a perda de força e massa muscular tende a ser maior nos membros inferiores em comparação com membros superiores⁽⁴⁴⁾.

A baixa força muscular nos membros inferiores está associada à maior presença de sinais de fragilidade (perda de peso não intencional, exaustão avaliada por autorrelato de fadiga, diminuição da força de preensão manual, baixo nível de atividade física e diminuição da velocidade de caminhada), principalmente em idosos mais velhos (acima dos 70 anos)⁽⁴⁵⁾. Desse modo, compromete a realização das AVD's e aumenta o risco de quedas⁽⁴⁶⁾.

3.6.1 Agachamento

O agachamento é considerado um dos principais exercícios dentro de um programa fortalecimento muscular, por conta de sua proximidade com as atividades da vida diária de muitos indivíduos⁽⁴⁷⁾. Diversas pesquisas apontam melhoras da capacidade funcional de idosos em programas com esse exercício⁽¹⁶⁾. Entretanto, o agachamento é um movimento complexo

que envolve múltiplas articulações e exige um alto grau de coordenação dos músculos agonistas, antagonistas, sinergistas e estabilizadores⁽⁴⁷⁾.

No agachamento livre, tradicionalmente executado com barra, os músculos quadríceps femoral, extensores do quadril, adutores do quadril, abdutores do quadril e tríceps sural são recrutados dinamicamente⁽⁴⁸⁾. Além disso, os músculos abdominais, eretores da espinha, trapézio, rombóides e outros, são exigidos para estabilizar a postura do tronco.⁽⁴⁸⁾ Outros implementos podem ser usados para oferecer resistência nesse exercício: halteres, elásticos (fixados sob os pés, por exemplo) ou kettlebells⁽⁴⁸⁾. O Quadro 6 traz as orientações para execução do agachamento realizado com elástico sob os pés. A Figura 4 exhibe a execução do agachamento com elástico sob os pés.

Figura 4 – Agachamento com elástico sob os pés.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 6 – Orientações para o agachamento com elástico sob os pés.

AGACHAMENTO COM ELÁSTICO SOB OS PÉS	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Quadríceps femoral; • Glúteo máximo.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé e com os pés afastados na largura dos ombros com uma discreta rotação externa (15° a 20°); • Segurar o elástico com as mãos mantendo os braços estendidos ao lado do corpo;

	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar o elástico sob os pés (região plantar).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar a fase excêntrica (descida) flexionando as articulações do quadril, joelho e tornozelo, simultaneamente, até atingir a profundidade desejada; • Retornar a posição inicial, após atingir a profundidade desejada, estendendo os joelhos e o quadril, simultaneamente.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Durante a execução, deve-se manter o alinhamento da coluna preservando as curvaturas naturais e não levantar os calcanhares durante a fase excêntrica^(15,43,49). • Caso o idoso tenha dificuldade em realizar o exercício livremente, recomendamos reduzir os graus de liberdade do movimento (p. ex. uso de uma cadeira para sentar e levantar; Figura 5)^(15,16). • Usar um elástico com comprimento adequado para manter a tensão durante toda a execução. Elásticos maiores podem ser segurados próximos ao quadril ou na altura dos ombros, em posição de <i>front rack</i>.

Fonte: Próprio autor.

Figura 5 – Agachamento com elástico sob os pés (adaptação).



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

3.6.2 *Leg press*

Figura 6 – *Leg press* sentado com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

O *leg press* é um exercício tradicionalmente realizado em máquina onde os pés empurram uma plataforma com pesos acoplados. Os movimentos articulares são semelhantes ao do agachamento, porém o tronco fica apoiado e apenas as pernas se movimentam⁽⁵⁰⁾. Assim como no agachamento, o *leg press* também ativa efetivamente os músculos quadríceps femoral e o glúteo máximo⁽¹⁶⁾. Esse exercício é uma opção interessante para compor o programa de exercícios físicos de idosos, pois exerce pouca sobrecarga na coluna vertebral⁽¹⁶⁾.

No entanto, as máquinas para fazer o *leg press* não são transportadas facilmente, dificultando o uso em populações que não frequentam os centros de treinamento ou clínicas de reabilitação⁽³⁹⁾. Nesse contexto, o *leg press* executado com faixa elástica pode ser uma alternativa para o fortalecimento dos músculos quadríceps e glúteo máximo. Esse exercício foi usado em um estudo com idosas com osteoartrite de joelho. Ao final de oito semanas houve uma melhora significativa na função de membros inferiores (avaliada pelos testes de sentar-levantar da cadeira por 30 segundos, caminhada de 10 metros e subida-descida de 13 degraus)⁽³⁹⁾.

A maneira mais comum de usar a resistência elástica para realizar o *leg press* é com os indivíduos sentados em cadeiras (Figura 6) ou superfície plana (Figura 7) (colchonete ou maca)^(15,51). Outras variações incluem o *leg press* em pé ou deitado⁽¹⁵⁾. O Quadro 7 traz as orientações para execução do *leg pres* sentado com resistência elástica.

Quadro 7 – Orientações para o *leg pres* sentado com resistência elástica.

LEG PRES SENTADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Quadríceps femoral; • Glúteo máximo.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Sentar-se em um banco; • Apoiar um pé no solo enquanto a outra perna executa o movimento; • Manter a outra perna elevada com o quadril e o joelho flexionados; • Posicionar o meio do elástico sob o pé (região plantar); • Segurar as extremidades próximas ao quadril ou cintura.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar a fase concêntrica (empurrada) estendendo, simultaneamente, as articulações do quadril, joelho e tornozelo; • Estender completamente joelhos e quadril (ou até a amplitude de movimento desejada); • Mover o pé diagonalmente para baixo e para frente; • Retornar a posição inicial lentamente, flexionando, simultaneamente, os joelhos e quadril.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Pelo fato da perna ficar suspensa, pode haver maior dificuldade em manter o movimento do membro inferior no plano sagital, principalmente na posição final, onde a resistência do elástico é maior. Desse modo, no final da fase concêntrica, recomendamos tocar o calcanhar no solo para estabilizar a perna antes do retorno a posição inicial. • Destacamos que essa forma de execução necessita de uma ação isométrica dos músculos dos membros superiores para segurar o elástico parado na região do quadril e equilíbrio do tronco para manter a posição estável. Por isso, idosos com força e equilíbrio insuficientes nessa musculatura podem ter dificuldades na execução do exercício;⁽³⁹⁾ • Sugerimos a fixação do elástico na parte de trás das costas (região lombar) para aliviar a carga nas mãos e evitar variações da intensidade devido à mudança na posição do elástico (Figura 7)⁽³⁹⁾. Dessa forma, também há um

	controle melhor da perna exercitada por conta do movimento ocorrer com o calcanhar deslizando sobre o solo.
--	---

Fonte: Próprio autor.

Figura 7 – *Leg press* sentado com resistência elástica (variação; posição final).



Fonte: Próprio autor.

3.6.3 Flexão de quadril

A flexão do quadril se trata de um movimento de aproximação entre a parte anterior da pelve e a superfície anterior do fêmur dentro do plano sagital⁽⁵²⁾. No caso deste guia abordaremos o movimento do fêmur sobre a pelve (cadeia aberta) que ocorre quando o fêmur se move sobre uma pelve fixa (p. ex. quando elevamos o joelho em direção ao tórax)⁽⁵²⁾. Os principais músculos responsáveis pela flexão do quadril são: íliaco, psoas maior, pectíneo, reto femoral, sartório e tensor da fáscia lata⁽⁵³⁾.

Os músculos flexores do quadril são usados diversas atividades funcionais da vida diárias, como a caminhar, correr ou levantar a perna ao subir degraus⁽⁵²⁾. O reto femoral é ativado durante a fase de apoio do pé no solo e sua região proximal é seletivamente recrutada durante a fase de balanço⁽⁵⁴⁾. No idoso, a fraqueza muscular do reto femoral está associada à problemas no padrão de marcha⁽⁵⁵⁾. Desta forma, no programa de fortalecimento muscular de

idosos, devem ser incluídos exercícios que ativem o reto femoral de maneira adequada. Na Figura 8 mostramos uma opção de exercícios para fortalecer os flexores do quadril⁽¹⁵⁾.

Figura 8 – Flexão de quadril em pé com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 8 – Orientações para a flexão de quadril em pé com resistência elástica.

FLEXÃO DE QUADRIL EM PÉ COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Iliopsoas; • Reto femoral.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé segurando em um apoiado. • Manter os pés unidos (não afastar mais que a largura do quadril). • Fixar o elástico embaixo do pé da perna de apoio e fixar a outra extremidade no pé da perna que irá executar o movimento.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Elevar a perna mantendo o joelho flexionados. • Retornar a posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Usar o elástico com comprimento adequado para promover uma boa ativação muscular durante toda a amplitude de movimento.

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Se houver dificuldade em manter o elástico fixo embaixo do pé prenda uma das extremidades do elástico próximo ao chão em um objeto pesado ou no pé de outra pessoa (p. ex. o profissional que estiver acompanhando a sessão de exercícios). |
|--|---|

Fonte: Próprio autor.

3.6.4 Extensão de quadril

Figura 9 – Extensão de quadril deitado com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Uma opção para o fortalecimento dos isquiotibiais é a extensão do quadril. Devido à natureza biarticular do isquiotibiais, além de motores primários da flexão de joelho, estes músculos são os principais extensores do quadril, juntamente com glúteo máximo^(52,53). Os músculos extensores do quadril são importantes para atividades funcionais que envolvem saltos para cima e para a frente, corridas, subir escadas e levantar-se a partir da posição sentado⁽⁵²⁾.

Dessa forma, exercícios de extensão de quadril devem ser incluídos nos programa de fortalecimento muscular de idosos⁽¹⁶⁾.

No geral, os exercícios de extensão do quadril são realizados em polias ou com pesos nos tornozelos. Porém, existem outras possibilidades como a extensão de quadril no banco romano, o *stiff-leg deadlift* e o bom-dia⁽⁵⁶⁾. Contreras *et al.*⁽⁵⁶⁾ recomenda que vários exercícios de extensão do quadril devem ser realizados para maximizar a força do quadril em toda a amplitude de movimento. Neste guia, sugerimos uma opção de extensão de quadril deitado com resistência elástica (Figura 9)⁽⁵⁷⁾.

As orientações para execução da extensão de quadril deitado com resistência elástica podem ser visualizadas no Quadro 9.

Quadro 9 – Orientações para a extensão de quadril deitado com resistência elástica.

EXTENSÃO DE QUADRIL DEITADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Isquiotibiais; • Glúteo máximo.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Deitar-se em decúbito dorsal com os braços estendidos nas laterais do tronco. • Elevar uma perna à uma altura confortável e a outra estendida no solo, ambas com os joelhos totalmente estendidos. • Prender uma extremidade do elástico ao tornozelo da perna elevada e a outra em um ponto fixo seguro atrás da cabeça do indivíduo.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Baixar a perna mantendo-a estendida até extensão total do quadril (0°). • Controlar a subida da perna (mantendo-a estendida) até a posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • O final da fase concêntrica é o ponto de maior resistência do elástico o que pode acarretar um movimento brusco durante a subida da perna (fase excêntrica). Dessa forma, aconselhamos usar uma amplitude de movimento menor em caso haja dificuldade na execução. • O elástico deve ser fixado alinhado à articulação do quadril para evitar que forças de abdução ou adução, por exemplo, mudem a trajetória do movimento da perna no plano sagital.

Fonte: Próprio autor.

3.6.5 Abdução de quadril

Figura 10 – Abdução de quadril em pé com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

O glúteo médio, glúteo mínimo e o tensor da fáscia lata são os principais músculos abdutores de quadril⁽⁵²⁾. A fraqueza desses músculos provoca instabilidade do quadril ao caminhar ou ao ficar sobre o apoio de uma perna⁽⁵²⁾. O músculo glúteo médio é capaz de manter o alinhamento da perna no plano frontal, reduzindo o valgo dinâmico do joelho em atividades funcionais (como a marcha, subir e descer degraus, dentre outras)⁽⁵⁸⁾.

Há uma relação entre fraqueza do glúteo médio, osteoartrite e dor no joelho.⁽¹⁶⁾ Indivíduos com dor patelofemoral apresentam diminuição na atividade eletromiográfica do glúteo médio⁽⁵⁸⁾. O fortalecimento da musculatura pósterolateral do quadril (músculos abdutores, rotadores externos e extensores) associado a exercícios de fortalecimento dos músculos do joelho e/ou do tronco são eficazes para manutenção da estabilidade dinâmica do joelho e reduz a sintomatologia da dor patelofemoral⁽⁵⁸⁾.

Exercícios como cadeira abduzora ou abdução do quadril na polia baixa, com caneleira ou faixas elásticas podem ser usados para fortalecer os músculos abdutores do quadril⁽¹⁶⁾. Na pesquisa de Brandt *et al.*⁽⁵⁹⁾, o recrutamento de glúteo médio foi

significativamente maior no exercício de abdução quadril em pé com resistência elástica do que no exercício em máquina.

Assim, esse exercício pode levar à hipertrofia muscular e ganhos de força se realizados regularmente⁽⁵⁹⁾. A abdução de quadril com resistência elástica é muito usada nas rotinas de exercícios físicos de pesquisas com idosos em diferentes condições de saúde⁽⁶⁰⁻⁶²⁾. Na Figura 10 é possível ver a execução do exercício de abdução de quadril em pé com resistência elástica^(15,59). O Quadro 10 traz as orientações para execução da abdução de quadril em pé com resistência elástica.

Quadro 10 – Orientações para a abdução de quadril em pé com resistência elástica.

ABDUÇÃO DE QUADRIL EM PÉ COM ELÁSTICO	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Glúteo médio.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé, com os pés unidos e segurando um apoio; • Prender uma extremidade do elástico ao redor do tornozelo (próximo ao maléolo medial) e a outra em um local fixo próximo ao chão.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar o movimento de elevação da perna lateralmente, mantendo o joelho estendido (fase concêntrica). • Retornar lentamente à posição inicial após atingir amplitude desejada (fase excêntrica).
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Manter o tronco ereto ao elevar a perna lateralmente. • A resistência elástica também pode ser usada para realizar a abdução de quadril deitado (Figura 11).

Fonte: Próprio autor.

Figura 11 – Abdução de quadril deitado com elástico (variação; posição final).



Fonte: Próprio autor.

3.6.6 Adução de quadril

Figura 12 – Adução de quadril em pé com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Os principais músculos responsáveis pela adução do quadril são o pectíneo, adutor longo, grácil, adutor curto e adutor magno⁽⁵²⁾. Esse grupo muscular é importante para estabilização do quadril, além contribuir na prevenção da incontinência urinária em idosos⁽¹⁶⁾. A contração dos músculos adutores do quadril contrai sinergicamente os músculos do assoalho pélvico e o músculo estriado da parede uretral⁽⁶³⁾. Dessa forma, associar o fortalecimento dos músculos glúteo máximo, glúteo médio e adutores de quadril ao fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico mostraram melhor resultado no tratamento da incontinência urinária do que somente o fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico⁽⁶⁴⁾.

Exercícios como o agachamento (profundo ou parcial) promovem aumento significativo dos músculos adutores do quadril⁽⁶⁵⁾. Entretanto, como abordado anteriormente, o agachamento é um movimento complexo e dificilmente pode ser aplicado à todos os idosos no início de um programa de exercícios.

Nesse cenário, podem ser usados exercícios de adução de quadril executado em máquina ou outras formas alternativas⁽¹⁶⁾. O exercício de adução de quadril com resistência elástica é tão eficaz quanto a máquina para o recrutamento dos músculos adutores do quadril^(59,66). A Figura 12 mostra a execução do exercício adução de quadril em pé com

resistência elástica^(15,59). O Quadro 11 traz as orientações para execução da adução de quadril em pé com resistência elástica.

Quadro 11 – Orientações para a adução de quadril em pé com resistência elástica.

ADUÇÃO DE QUADRIL EM PÉ COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Adutor longo; • Adutor curto; • Pectíneo; • Adutor magno.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé, com uma perna elevada lateralmente (em uma posição confortável) e segurando em um apoio; • Prender uma extremidade do elástico ao redor do tornozelo (próximo ao maléolo lateral) e a outra em um local fixo próximo ao chão.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar o movimento baixando a perna em direção a linha média do corpo, mantendo o joelho estendido (fase concêntrica). • Retornar lentamente à posição inicial (fase excêntrica).
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Manter o tronco ereto ao baixar a perna. • Usar um comprimento de elástico que não gere uma resistência alta no final da fase excêntrica para evitar estiramentos e lesões em idosos com músculos adutores encurtados.

Fonte: Próprio autor.

3.6.7 Extensão de joelho

Como mostrado anteriormente, os exercícios agachamento e *leg press* são excelentes opções para ativar o músculo quadríceps femoral. Entretanto, devido à sua natureza biarticular, o músculo reto femoral tem sua ativação consideravelmente reduzida em relação aos vastos. Isso acontece porque na fase excêntrica do agachamento há um encurtamento da porção proximal do reto femoral, enquanto sua porção distal se alonga,⁽¹⁶⁾ também conhecido como paradoxo de Lombard⁽⁶⁷⁾. Desta forma, ao utilizar apenas esses exercícios, o reto femoral pode apresentar déficit de desenvolvimento quando comparado aos vastos⁽¹⁶⁾.

O exercício de extensão de joelho gera maior ativação e desenvolvimento do reto femoral em comparação com exercícios de cadeia cinética fechada (agachamento e *leg press*)⁽¹⁶⁾. Pesquisas que utilizaram a extensão de joelho com idosos relataram aumento na força

dos membros inferiores e na velocidade de marcha⁽¹⁶⁾. Esse exercício é geralmente realizado em máquinas, porém outras estratégias podem ser adotadas (p. ex. elásticos e caneleiras)⁽¹⁶⁾.

A opção de extensão de joelho realizada com tubos elásticos induz atividade eletromiográfica do quadríceps femoral semelhante à extensão de joelho usando uma máquina de treinamento isotônica⁽⁶⁸⁾. A Figura 13 mostra a execução da extensão de joelho sentado com resistência elástica. O Quadro 12 traz as orientações para execução da extensão de joelho sentado com resistência elástica.

Figura 13 – Extensão de joelho sentado com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 12 – Orientações para a extensão de joelho sentado com resistência elástica.

EXTENSÃO DE JOELHO SENTADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Quadríceps femoral.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Sentar-se em um banco alto (pés fora do solo) com os joelhos e quadris fletidos em 90°; • Fixar uma extremidade do elástico ao tornozelo (próximo aos maléolos); • Fixar a outra extremidade em local seguro, atrás do indivíduo e na altura dos tornozelos.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a extensão completa do joelho; • Retornar à posição inicial controlando a flexão do joelho.

Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Em casos de lesão relacionada ao joelho, deve-se evitar atingir a extensão total, uma vez que essa posição apresenta maior força compressiva na articulação;⁽¹⁶⁾ • Um banco com encosto ajuda a estabilizar o tronco.
-----------------------------	---

Fonte: Próprio autor.

3.6.8 Flexão de joelho

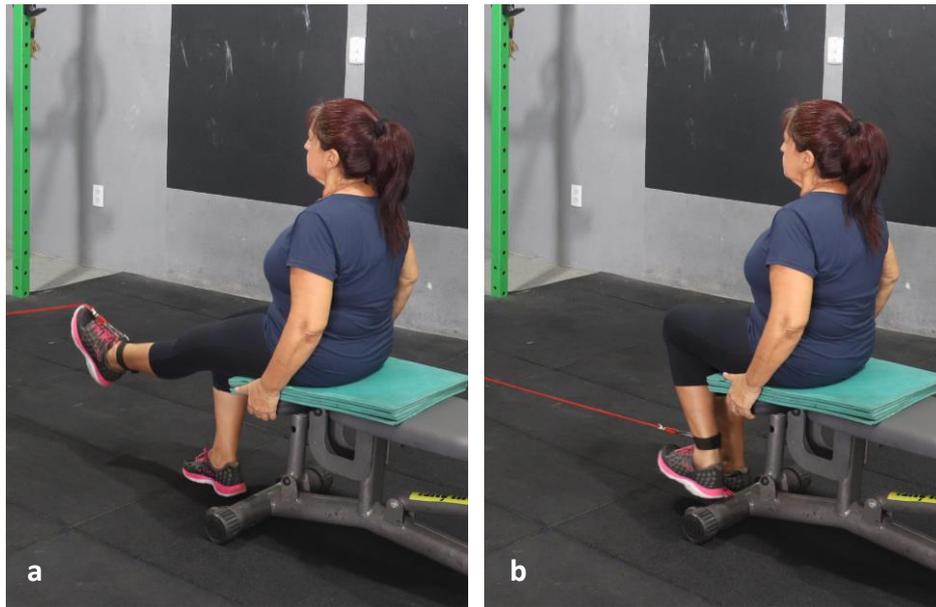
Os músculos isquiotibiais são os principais flexores do joelho⁽⁵³⁾. Assim como o reto femoral, os músculos isquiotibiais também são músculos biarticulares (exceto a cabeça curta do bíceps femoral) e, por isso, acabam tendo seu desenvolvimento prejudicado em um programa que não inclua exercícios específicos para esse grupamento muscular^(69,70).

No caso do agachamento, as pesquisas mostram que independentemente da técnica utilizada (afastamento das pernas, posicionamento dos pés ou profundidade) haverá baixa atividade dos músculos isquiotibiais⁽⁶⁹⁾. Apenas com uma execução errada (com inclinação excessiva do tronco à frente) é observada maior atividade desses músculos⁽⁶⁹⁾.

No estudo de Orssatto *et al.*⁽⁷⁰⁾, os pesquisadores concluíram que o uso isolado do *leg press* aumenta o desequilíbrio entre as forças dos isquiotibiais e quadríceps femoral, em idosos. O desequilíbrio entre as forças dos músculos agonistas e antagonistas do joelho causa instabilidade articular e contribui para aumentar o risco de quedas e lesões⁽⁷¹⁾. Dessa forma, os exercícios de flexão de joelho são uma alternativa para fortalecimento dos isquiotibiais⁽⁷²⁾.

Nos centros de treinamento, estes exercícios são realizados em máquinas (deitado, sentado e em pé), porém é possível executá-lo com faixas elásticas e pesos nos tornozelos⁽¹⁶⁾. O estudo de Hintermeister *et al.*⁽⁷³⁾ quantificou os níveis de ativação muscular de cinco exercícios com resistência elástica usados comumente em programas de reabilitação de joelho. Dentre eles, o exercício de flexão de joelho usando resistência elástica mostrou alta atividade dos isquiotibiais, sendo recomendado para o fortalecimento desse grupo muscular⁽⁷³⁾.

Sua execução é semelhante ao exercício de extensão de joelho, por se tratar do mesmo movimento articular. Nesse caso, o que muda é a direção da resistência imposta ao movimento^(15,73). A Figura 14 mostra a execução do exercício de flexão de joelho sentado com resistência elástica. O Quadro 13 traz as orientações para execução da flexão de joelho sentado com resistência elástica.

Figura 14 – Flexão de joelho sentada com resistência elástica.

Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 13 – Orientações para a flexão de joelho sentado com resistência elástica.

FLEXÃO DE JOELHO SENTADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Isquiotibiais.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Sentar-se em um banco alto (pés fora do solo). • Uma perna deve manter o joelho e quadril fletidos em 90° e a outra com o joelho estendido; • Fixar uma extremidade do elástico ao tornozelo da perna estendida (próximo aos maléolos); • Fixar a outra extremidade em local seguro, à frente do indivíduo e na altura dos joelhos.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a flexão do joelho até atingir ~90° (fase concêntrica). • Retornar à posição inicial controlando a extensão do joelho (fase excêntrica).
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar um banco com apoio para as mãos quando usar elástico com resistências maiores, evitando que o elástico desestabilize o indivíduo. • A resistência elástica também pode ser usada em variações da flexão de joelho em pé e deitada.

Fonte: Próprio autor.

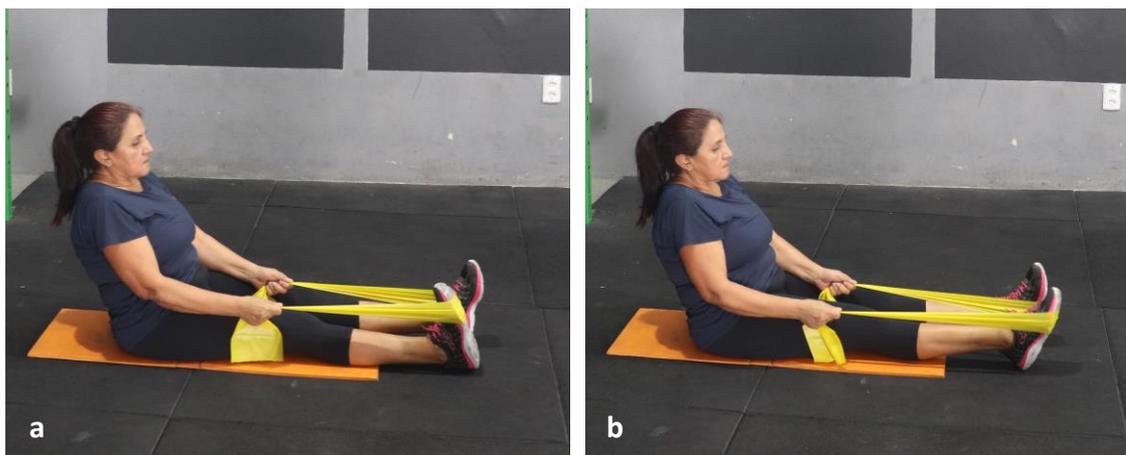
3.6.9 Flexão plantar

O gastrocnêmio e o sóleo (também denominado como tríceps sural) são os motores primários da flexão plantar do tornozelo^(53,74) e desempenham um papel importante para o equilíbrio na posição em pé, no controle da oscilação postural e em atividades explosivas (corridas e saltos).⁽⁷⁴⁾ Pesquisas mostram que idosos apresentam menos força de flexão plantar em comparação com indivíduos mais jovens.^(75,76) Essa flexão plantar enfraquecida contribui para um padrão anormal da marcha,⁽⁷⁷⁾ aumenta o risco de quedas⁽⁷⁸⁾ e compromete a capacidade funcional do idoso⁽⁷⁹⁾.

Os exercícios de flexão plantar podem ser realizados ou com os joelhos flexionados ou estendidos⁽¹⁶⁾. O gastrocnêmio é um músculo biarticular e participa tanto da flexão plantar como na flexão do joelho^(53,74). Desse modo, ele é bastante ativado em exercícios onde o joelho se encontra estendido⁽⁸⁰⁾. Ao flexionar o joelho, o gastrocnêmio entra em insuficiência ativa, permitindo que o sóleo realize a maior parte do trabalho na flexão plantar⁽⁸⁰⁾.

Dessa forma, recomenda-se a combinação de exercícios nessas duas condições para maximizar o desenvolvimento do tríceps sural⁽¹⁶⁾. A Figura 15 mostra a execução da flexão plantar sentada com resistência elástica. O Quadro 14 traz as orientações para execução da flexão plantar sentado com resistência elástica.

Figura 15 – Flexão plantar sentado com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 14 – Orientações para a flexão plantar sentada com resistência elástica.

FLEXÃO PLANTAR SENTADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Gastrocnêmio; • Sóleo
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Sentar-se em uma superfície plana com os joelhos estendidos. • Segurar o elástico com as mãos. • Fixar, com segurança, a outra extremidade na ponta do pé (próximo a articulação metatarsofalangiana).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Empurrar o pé para contra a resistência do elástico. • Retornar lentamente à posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • A fixação do elástico também pode ser feita na parte de trás das costas (região lombar) para aliviar a carga nas mãos, assim como recomendado para o exercício <i>leg press</i> (Quadro 7). • Posicionar o pé centralizado no elástico, pois posições desniveladas podem acarretar resistências diferentes dos lados do pé, aumentando o risco de um entorse em idosos com tornozelos mais instáveis.

Fonte: Próprio autor.

3.6.10 Dorsiflexão

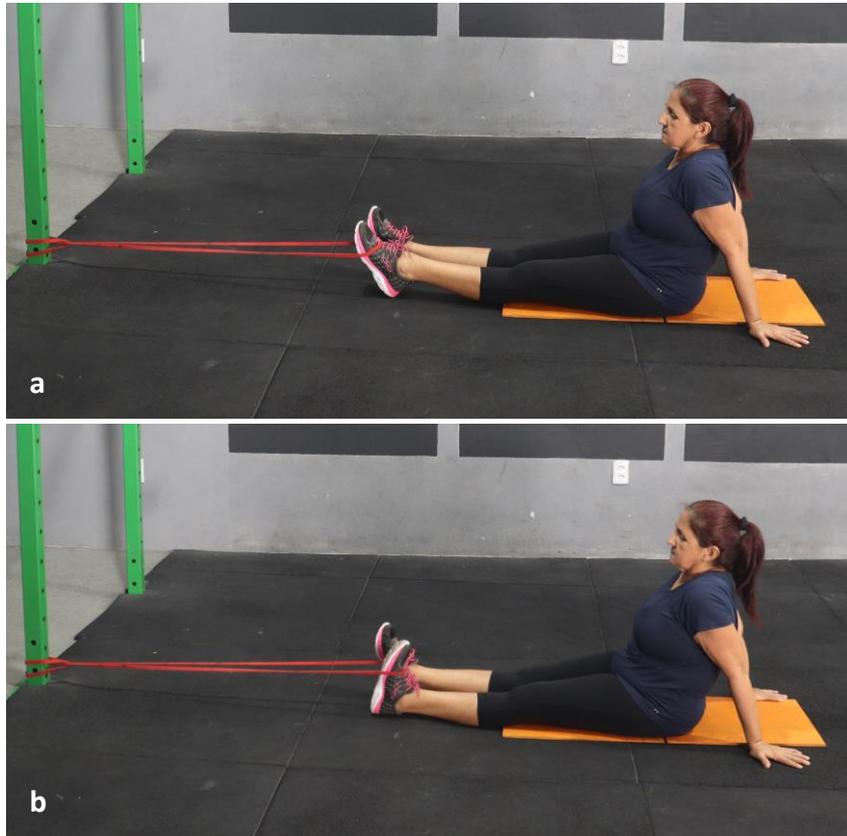
Os principais dorsiflexores do tornozelo são os músculos tibial anterior, extensor longo dos dedos e fibular terceiro^(53,74). Esses músculos têm duas funções importantes durante a marcha: 1) concentricamente elevam o pé (na fase de balanço); 2) excentricamente abaixam a sola do pé até o solo (na fase inicial de apoio)^(74,81). A fraqueza desse grupo muscular pode dificultar a mecânica da caminhada, fazendo com que o pé caia em flexão plantar à medida que a perna é avançada durante a fase de balanço^(74,81) (síndrome do pé caído)⁽⁸²⁾.

Os idosos caidores apresentaram um atraso na dorsiflexão do tornozelo na fase de balanço da marcha quando comparados com não caidores.⁽⁸³⁾ Além disso, há uma alta ativação dos músculos flexores plantares. Esses fenômenos combinados aumentam o risco de quedas⁽⁸³⁾. A fraqueza dos músculos dorsiflexores é frequentemente tratada com fortalecimento⁽⁷⁴⁾.

A pesquisa de Lee *et al.*⁽⁸⁴⁾ sugere que o alongamento do gastrocnêmio e o fortalecimento do tibial anterior podem ser mais eficazes para melhorar a amplitude de movimento ativa da dorsiflexão do tornozelo do que o alongamento do gastrocnêmio sozinho em indivíduos com limitações na dorsiflexão do tornozelo. A Figura 16 mostra a execução da

dorsiflexão sentado com resistência elástica^(15,84). O Quadro 15 traz as orientações para execução da dorsiflexão sentado com resistência elástica.

Figura 16 – Dorsiflexão sentado com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 15 – Orientações para a dorsiflexão sentado com resistência elástica.

DORSIFLEXÃO SENTADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Tibial anterior.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Sentar-se em uma superfície plana com os joelhos estendidos. • Fixar uma extremidade do elástico em um local seguro e outra presa ao redor das cabeças dos metatarsos.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentar a ponta do pé em direção ao corpo, contra a resistência do elástico. • Retornar lentamente à posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Na posição inicial, não atingir ângulos elevados de flexão plantar, evitando que o elástico solte do pé.

Fonte: Próprio autor.

3.7 Exercícios para os membros superiores e tronco

Assim como os músculos dos membros inferiores são fundamentais para as realização das AVD's, os músculos da parte superior do corpo são igualmente importantes para as AIVD's⁽¹⁶⁾. Além disso, a prevalência de dor no ombro aumenta em idosos, prejudicando a capacidade de realizar essas tarefas⁽¹⁶⁾. A força de preensão manual é uma medida que possui forte associação com a força muscular geral, sendo capaz de prever aumento das limitações funcionais, má qualidade de vida relacionada à saúde e risco de mortalidade em idosos^(85,86).

Além do mais, a resistência muscular da parte superior do corpo aumentada (avaliada pelo teste de flexão de braço; *push-up*) foi associada à uma menor incidência de eventos cardiovasculares⁽⁸⁷⁾. Dessa forma, reforçamos que durante o envelhecimento deve-se buscar fortalecer os músculos dos membros superiores e do tronco para manutenção da capacidade funcional e reduzir o risco associado às doenças cardiovasculares.

3.7.1 Supino reto

O Supino reto é um dos principais exercício usados no treino para fortalecer e desenvolver o músculo peitoral maior^(43,50). Além disso, há grande participação da porção clavicular do deltoide^(43,50). Por envolver mais de uma articulação, o tríceps braquial também participa desse exercício^(43,50). No entanto, no supino reto com barra, a ativação muscular do peitoral maior é significativamente mais elevada do que a do tríceps braquial,⁽⁸⁸⁾ sugerindo a necessidade de exercícios adicionais para esse músculo.

Há uma correlação significativa entre área de seção transversa do músculo peitoral maior e o força máxima no supino reto com barra, indicando a dependência da força do supino reto no tamanho do músculo peitoral maior⁽⁸⁹⁾. Porém, para realizar esse exercício são necessários banco, barra e anilhas, o que pode ser um problema para os idosos que não frequentam centros de treinamento físico.

Nesse contexto, o supino reto com resistência elástica torna-se uma excelente opção para fortalecimento do peitoral maior, com participação de deltoide anterior. Tradicionalmente, costuma-se usar o elástico preso à barra para gerar uma variação da resistência ao longo do movimento e assim promover ganhos de força e potência⁽⁹⁰⁾. Porém, existem diversas possibilidades de uso da resistência elástica para esse movimento, podendo ser realizado em pé,

sentado ou deitado com o elástico passando sobre as costas (próximo às escápulas) ou fixo em um local seguro atrás do indivíduo^(15,43,49).

Idosos que realizaram o supino sentado com resistência elástica (*seated chest press*), em um programa de treinamento em casa por oito semanas, aumentaram significativamente a força dinâmica nesse exercício⁽⁹¹⁾. Apresentamos na Figura 17 a execução do supino reto sentado com resistência elástica^(15,43,49). O Quadro 16 traz as orientações para execução do supino reto sentado com resistência elástica.

Figura 17 – Supino reto sentado com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 16 – Orientações para o supino reto sentado com resistência elástica.

SUPINO RETO SENTADO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Peitoral maior; • Deltoide (porção clavicular)
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Sentar-se em um banco com encosto. • Passar o elástico por trás do encosto na altura das escápulas. • Segurar as duas extremidades do elástico mantendo os cotovelos flexionados, ombros abduzidos (~90°) e as palmas das mãos voltadas para baixo (pronada).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Empurrar o elástico para frente, estendendo os cotovelos e aduzindo horizontalmente os ombros. • Retornar lentamente à posição inicial.

Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Esse exercício pode ser complexo para alguns idosos, pois exige muita coordenação para uma execução correta. • O supino no solo, ou <i>floor press</i>, (Figura 18) pode ser uma opção para idosos que tenham dificuldade em manter o equilíbrio postural do tronco, pouco controle dinâmico do ombro ou dor⁽⁹²⁾. Essa posição fornece uma base estável para as escápulas e encurta a amplitude de movimento, reduzindo o deslizamento anterior da cabeça do úmero⁽⁹²⁾.
-----------------------------	--

Fonte: Próprio autor.

Figura 18 – *Floor press* com resistência elástica (posição final).



Fonte: Próprio autor.

3.7.2 Crucifixo

Assim como o supino reto, o crucifixo é um exercício comumente utilizado para fortalecer peitoral maior realizado com halteres ou máquinas. Nesse exercício também há grande participação do deltoide (porção clavicular)^(43,50). No estudo de Rocha Junior *et al.*⁽⁸⁸⁾ não houve diferenças na atividade dos músculos peitoral maior e a porção clavicular do deltoide entre os exercícios supino reto com barra e crucifixo na máquina, sugerindo que esses exercícios podem ser igualmente usados para desenvolver esses dois músculos.

Por envolver apenas a articulação do ombro essa movimento acaba se tornando mais fácil de executar do que o supino reto. Nesse caso, o crucifixo com resistência elástica pode ser uma alternativa para fortalecer o peitoral maior e deltoide (porção clavicular). A Figura 19 mostra a execução do crucifixo em pé com resistência elástica⁽¹⁵⁾. O Quadro 17 traz as orientações para execução do crucifixo em pé com resistência elástica.

Figura 19 – Crucifixo em pé com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 17 – Orientações para o crucifixo em pé com resistência elástica.

CRUCIFIXO EM PÉ COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Peitoral maior; • Deltoide (porção clavicular)
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Fixar o elástico em um objeto estável e seguro (p. ex. coluna) na altura dos ombros. • Posicionar-se de costas para o ponto de fixação. • Segurar as extremidades do elástico mantendo os cotovelos estendidos, ombros abduzidos (~90°) e as palmas das mãos voltadas para o dentro (neutra).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar uma adução horizontal do ombro, puxando o as mãos em direção à linha medial do corpo. • Retornar lentamente à posição inicial após atingir a amplitude desejada
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Para idosos que tenham dificuldade em manter o equilíbrio postural do tronco recomendamos realizar o exercício sentado em uma cadeira ou banco com encosto, assim como o supino reto (Figura 16).

Fonte: Próprio autor.

3.7.3 Puxada alta

Figura 20 – Puxada alta pronada aberta com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

O músculo grande dorsal é bastante solicitado em exercícios que envolvem extensão (plano sagital) e adução do ombro (plano frontal)⁽¹⁶⁾. A puxada alta é um dos principais exercícios utilizados em programas de fortalecimento muscular para desenvolver o grande dorsal^(93,94). Por envolver outras articulações, também são ativados os músculos rombóides, trapézio, deltoide posterior (porção espinal) e bíceps braquial, porém de forma menos satisfatória^(93,94).

A puxada alta realizada com a empunhadura pronada aberta (adução de ombro no plano frontal) proporciona maior ativação no músculo grande dorsal⁽⁹³⁻⁹⁶⁾. Entretanto, existem diferentes formas de realizar esse exercício (distância entre as mãos, posicionamento do punho e trajetória da barra) e cada uma delas ativa essa musculatura de forma diferente^(93,94). Apesar da maior ativação do grande dorsal na puxada alta pronada aberta, os movimentos realizados no plano sagital (flexão de ombros) também ativam efetivamente esse músculo^(94,97).

Dessa forma, recomendamos que a escolha da variação seja tomada com base nas limitações e preferências dos pacientes/clientes, bem como um meio de evitar a monotonia do treino. A utilização de elásticos como forma de resistência para a executar a puxada alta pronada

aberta pode ser uma opção viável para substituir o exercício feito nas máquinas tradicionais⁽⁹⁸⁾. A Figura 20 mostra a execução da puxada alta pronada aberta com resistência elástica^(15,93,99). O Quadro 18 traz as orientações para execução da puxada alta pronada aberta com resistência elástica.^(15,93,99)

Quadro 18 – Orientações para a puxada alta pronada aberta com resistência elástica

PUXADA ALTA PRONADA ABERTA COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Grande dorsal.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Fixar o meio de um elástico com alças em local seguro acima da cabeça. • Segurar as alças com as mãos em posição pronada (viradas para frente) mantendo os braços estendidos acima da cabeça.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Puxar as alças para baixo até a altura dos ombros, aduzindo lateralmente os ombros e flexionando os cotovelos trazendo-os próximo ao tronco. • Retornar lentamente a posição inicial;
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Usar elástico com comprimento que permita manter tensão durante todo o exercício. Porém, elásticos muito curtos podem dificultar o final da fase concêntrica (puxada). • O final da puxada é o ponto onde o elástico exerce maior resistência, exigindo mais força para manter a posição sentada e para segurar o rebote do elástico na volta à posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • A puxada alta no plano sagital com pegada neutra (Figura 21) ou supinada podem ser boas opções para idosos que apresente limitações na abdução lateral do ombro (p. ex. síndrome do impacto do ombro). Pois mesmo com a rotação externa total do úmero, a abdução completa do ombro pode comprimir as estruturas do espaço subacromial se realizada no plano frontal verdadeiro⁽¹⁰⁰⁾.

Fonte: Próprio autor.

Figura 21 – Puxada alta fechada neutra com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

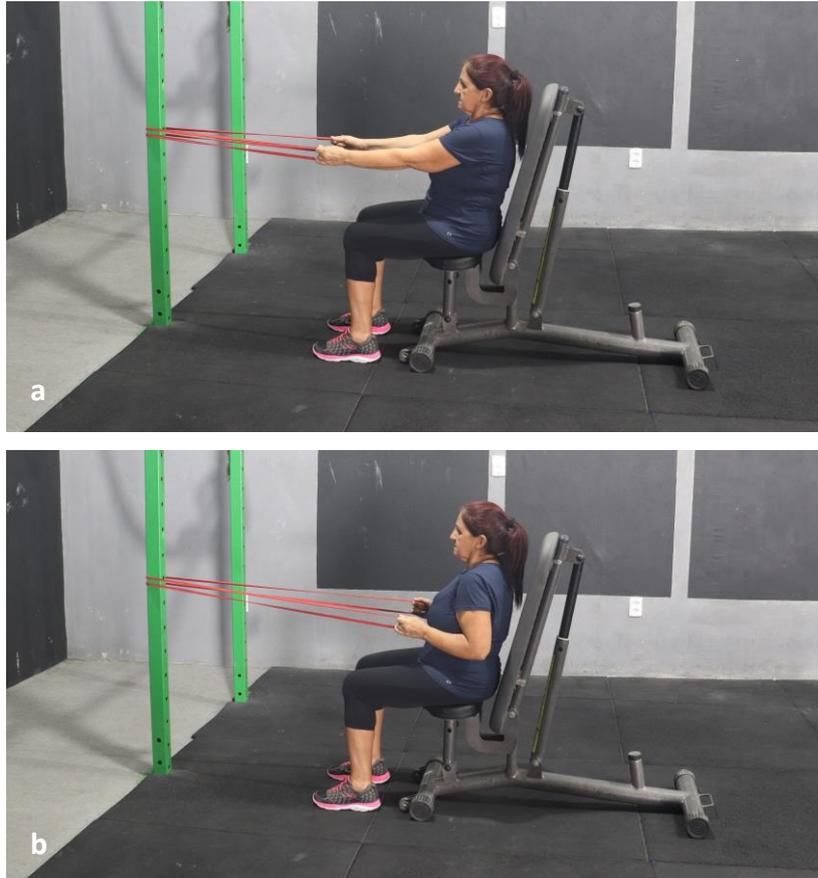
Fonte: Próprio autor.

3.7.4 Remada sentada

A remada sentada (flexão de ombro no plano sagital) se torna um opção mais interessante para idosos que possuem limitações na amplitude de movimento dos ombros,⁽¹⁶⁾ pois a flexão máxima ocorre próximo ao ângulo de 90°. Nesse exercício são ativados os músculos: grande dorsal, redondo maior, rombóides, trapézio médio, trapézio inferior, deltoide posterior (porção espinal), infraespinal e redondo menor, eretor da espinha, bíceps braquial, braquial e braquiorradial⁽⁹⁸⁾.

Com base na avaliação da ativação muscular, a remada sentada se mostra uma opção eficaz para o treinamento do grande dorsal^(97,101). Além disso, a remada sentada ativou mais o trapézio medial em relação à puxada alta^(97,101). O treinamento de intensidade moderada-alta com a remada sentada com resistência elástica foi capaz de aumentar a força muscular de mulheres pós-menopausa (61 ± 5 anos) após 8 semanas⁽¹⁰²⁾. A Figura 22 mostra a execução da remada sentada neutra com resistência elástica^(15,98). O Quadro 19 traz as orientações para execução da remada sentado neutra com resistência elástica.

Figura 22 – Remada sentado neutra com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 19 – Orientações para a remada sentado neutra com resistência elástica.

REMADA SENTADO NEUTRA COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Grande dorsal.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Prender o elástico em um apoio seguro à frente do indivíduo. • Sentar-se em um banco, manter as pernas unidas, pés apoiados no solo e com a coluna ereta. • Segurar as extremidades do elástico com as mãos mantendo os cotovelos estendidos de modo que o elástico esteja tensionado na posição inicial.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Manter a postura do tronco, trazer as mãos próximas ao corpo (flexão de ombros $\sim 0^\circ$ e flexão de cotovelo $\sim 90^\circ$). • Retornar lentamente à posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • A remada sentada também pode ser realizada em uma superfície plana (p. ex. maca ou cama) com o elástico

	<p>apoiado meio do pé (como na variação de <i>leg press</i> sentado, na Figura 6)^(43,49).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variações desse exercício podem ser executadas usando outros tipos de empunhaduras (p. ex. supinada e pronada) e planos diferentes (p. ex. abdução de ombros no plano transversal; Figura 23).
--	---

Fonte: Próprio autor.

Figura 23 – Remada sentada pronada com resistência elástica (posição final).



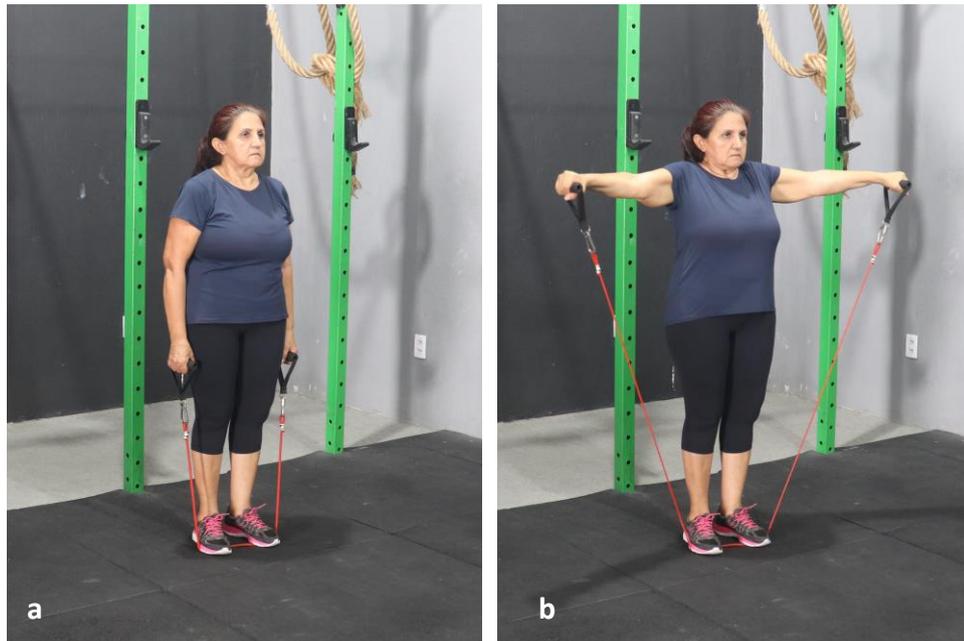
Fonte: Próprio autor.

3.7.5 Abdução de ombros

Como exposto anteriormente, as porções do deltoide clavicular e espinal são ativadas nos exercícios de supino reto e nas remadas/puxadas, respectivamente. Dessa forma, para o desenvolvimento completo desse músculo se faz necessário o fortalecimento da porção acromial. O deltoide (porção acromial) e o supraespinal são os principais músculos abdutores do úmero⁽⁵³⁾.

A porção acromial do deltoide (também denominada de deltoide medial) permite que ela auxilie as outras porções, dependendo da posição relativa do ombro. Por exemplo, se o úmero estiver rodado internamente, a linha de tração do deltoide medial é anterior ao eixo de rotação látero-lateral, permitindo que ele auxilie a porção clavicular na flexão do ombro. No entanto, com o ombro rodado externamente, a linha de tração fica posterior ao eixo de rotação látero-lateral, permitindo auxiliar a porção espinal na extensão do ombro⁽¹⁰⁰⁾. A abdução de ombros com resistência elástica (Figura 24) pode ser uma opção interessante para fortalecer o deltoide medial^(15,49). As orientações para sua execução da podem ser vistas no Quadro 20.

Figura 24 – Abdução de ombros em pé com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 20 – Orientações para a abdução de ombros com resistência elástica.

ABDUÇÃO DE OMBROS EM PÉ COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Deltoide (porção acromial)
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé e com os pés afastados na largura dos ombros. • Segurar o elástico com as mãos (posição neutra) mantendo os braços estendidos ao lado do corpo. • Posicionar o elástico sob os pés (região plantar).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a abdução do ombro (mantendo as mãos viradas para baixo) até atingir a amplitude de aproximadamente 90°. • Retornar lentamente à posição de início.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Usar um elástico com comprimento adequado para manter a tensão durante toda a execução. • A partir da posição inicial também pode ser realizada a flexão de ombro caso o objetivo seja trabalhar o deltoide (parte clavicular) isoladamente. Para isso, basta elevar os braços à frente (plano sagital; Figura 25).

Fonte: Próprio autor.

Figura 25 – Flexão de ombros em pé com resistência elástica.



Fonte: Próprio autor.

3.7.6 Flexão e Extensão de Cotovelo

Os músculos flexores do cotovelo são o braquial, o bíceps braquial e o braquiorradial⁽⁵³⁾. Já o principal extensor do cotovelo é o tríceps braquial⁽⁵³⁾. Pesquisas apontam que esses músculos são igualmente desenvolvidos nos exercícios multiarticulares em que são sinergistas, em comparação com treinamento com exercícios multiarticulares combinado com exercícios uniarticulares (isolados)⁽¹⁰³⁾. Assim, pelo menos para os membros superiores, a inclusão de exercícios uniarticulares parece não contribuir significativamente para benefícios adicionais⁽¹⁰³⁾.

Com uma análise superficial, o aumento semelhante de força e massa muscular entre os exercícios multiarticulares e isolados pode sugerir o descarte dos exercícios isolados das rotinas de exercícios físicos. Entretanto, esses exercícios geralmente são mais fáceis de aprender do que os exercícios multiarticulares⁽¹⁰⁴⁾. Além disso, as diretrizes do ACSM recomendam que os programas de fortalecimento muscular devem ser compostos por exercícios uniarticulares e multiarticulares⁽¹¹⁾.

Desse modo, a decisão de usar ou não exercícios uniarticulares depende dos objetivos traçados,⁽¹⁰⁵⁾ das condições de saúde, limitações e preferências do idoso que participa do programa de fortalecimento muscular. Para fortalecer os flexores do cotovelo, o exercício

rosca bíceps com resistência elástica (Figura 26) pode ser uma opção^(15,43,49). As orientações para sua execução estão no Quadro 21.

Figura 26 – Flexão de cotovelo em pé com resistência elástica



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 21 – Orientações para a flexão de cotovelo em pé com resistência elástica.

FLEXÃO DE COTOVELO EM PÉ COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Bíceps braquial.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé e com os pés afastados na largura dos ombros. • Segurar o elástico com as mãos (posição supinada) mantendo os braços estendidos ao lado do corpo. • Posicionar o elástico sob os pés (região plantar).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a flexão de cotovelo, mantendo os cotovelos na lateral do corpo, até atingir a amplitude desejada. • Retornar lentamente a posição de início
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Usar um elástico com comprimento adequado para manter a tensão durante toda a execução. • Diferentes tipos de empunhaduras podem ser utilizadas (neutra, supinada e pronada) para ativar os músculos flexores do cotovelo de modo diferente⁽¹⁰⁶⁾.

Fonte: Próprio autor.

A Figura 27 mostra a extensão de cotovelo em pé com resistência elástica, uma opção para fortalecimento do tríceps braquial.⁽¹⁵⁾ As orientações para sua execução estão no Quadro 22.

Figura 27 – Extensão de cotovelo em pé com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 22 – Orientações para a extensão de cotovelo em pé com resistência elástica.

EXTENSÃO DE COTOVELO EM PÉ COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Tríceps braquial.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Fixar o elástico em local seguro acima da cabeça. • Flexionar os cotovelos e segurar o elástico com as mãos em posição neutra (viradas para dentro) aproximadamente na altura dos ombros.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Estender os cotovelos, mantendo-os ao lado do corpo. • Retornar lentamente à posição inicial.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar uma tensão alta do elástico na posição inicial, pois a resistência aumentará ao longo da amplitude de movimento e pode dificultar a extensão total do cotovelo.

Fonte: Próprio autor.

3.8 Exercícios para o *core*

As regiões abdominal e lombar são fundamentais para a estabilização de todo o corpo devido à sua capacidade de gerar ou transmitir forças entre as extremidades inferiores e superiores. Todas as ações das extremidades têm alguma contribuição do *core* em termos de produção ou estabilização de força^(15,47). Anatomicamente, o *core* é a musculatura que circunda a região lombopélvica e inclui os músculos abdominais (anteriormente), os paravertebrais e glúteos (posteriormente), a musculatura do assoalho pélvico (inferiormente), os abdutores e rotadores do quadril (lateralmente) e o diafragma (superiormente)⁽¹⁰⁷⁾.

A função e morfologia anormal dos músculos multifído lombar, transverso do abdômen e quadrado lombar tem sido associada à dor lombar na população em geral⁽¹⁰⁷⁾. Portanto, o fortalecimento da região abdominal e lombar é fundamental para prevenção e reabilitação da dor lombar⁽¹⁵⁾. Para isso, normalmente são usados exercícios com peso corporal, mas a adição da resistência elástica pode aumentar o intensificar o estímulo para esses músculos⁽¹⁵⁾.

3.8.1 Flexão de tronco

Os principais músculos trabalhados na flexão de tronco são: reto abdominal e oblíquo externo⁽⁴⁷⁾. Adicionar faixas elásticas de média e alta resistência, provoca mais atividade dos músculos abdominais em comparação com exercício tradicionalmente realizado no solo⁽¹⁰⁸⁾. Os exercícios de flexão da coluna são seguros, desde que os praticantes não tenham lesões espinhais existentes ou outras contraindicações (p. ex. hérnia de disco)⁽¹⁰⁹⁾.

A Figura 28 mostra a execução da flexão de tronco com resistência elástica⁽¹⁵⁾. O Quadro 23 traz as orientações para execução da flexão de tronco com resistência elástica.

Figura 28 – Flexão de tronco com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 23 – Orientações para a flexão de tronco com resistência elástica com resistência elástica.

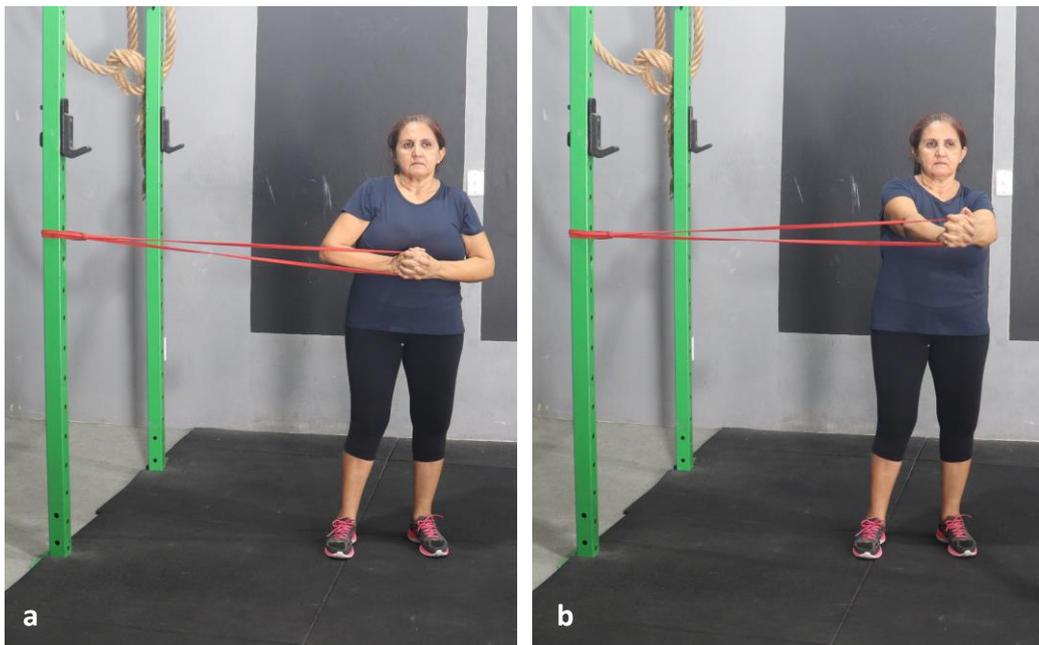
FLEXÃO DE TRONCO COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Reto abdominal.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Prender o elástico aproximadamente há 1 metro do chão em um objeto fixo. • Deitar-se em decúbito dorsal mantendo os joelhos flexionados. • Segurar as pontas do elástico com as mãos juntas, posicionadas à frente do rosto e com cotovelos estendidos (~90° de flexão do ombro).
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar a flexão do tronco mantendo o ângulo do braço em relação ao tronco e levantando as escápulas do solo. • Retornar lentamente à posição inicial, após atingir a amplitude desejada.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Se o elástico for fixado acima da cabeça (como no exercício de puxada alta ou extensão de cotovelo) é possível fazer o

	movimento de flexão do tronco, contra resistência elástica, na posição em pé (semelhante ao abdominal feito com cabo na polia alta).
--	--

Fonte: Próprio autor.

3.8.2 *Pallof Press*

Figura 29 – *Pallof press* com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

O *Pallof press* pode ser usado para desenvolver a estabilidade isométrica do tronco no plano transversal⁽¹¹⁰⁾. Através do uso de faixas elásticas, ou máquina com cabos, exige-se dos músculos do *core* uma ação de anti-rotação durante o movimento de aproximação e afastamento dos membros superiores⁽¹¹⁰⁾.

Por conta da necessidade de manter o tronco estável contra a resistência exercida lateralmente, podia-se pensar que houvesse maior ativação do músculo oblíquo externo. Porém, Pereira⁽¹¹¹⁾ observou maior ativação dos músculos da massa comum (iliocostal, longo dorsal, epiespinhoso e multífidis), mas sem diferença significativa em comparação com os outros músculos avaliados (reto abdominal e oblíquo externo).

A Figura 29 mostra a execução do *pallof press* com resistência elástica^(15,110). O Quadro 24 traz as orientações para execução do *pallof press* com resistência elástica.

Quadro 23 – Orientações para o *pallof press* com resistência elástica.

PALLOF PRESS COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Oblíquo externo.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Ficar em pé e com os pés afastados na largura dos ombros. • Prender uma extremidade do elástico em um objeto fixo (posicionado lateralmente) na altura dos ombros. • Segurar a outra extremidade com as mãos na frente do peito.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Mover a mão para frente, mantendo os quadris, tronco e ombros alinhados. • Retornar à posição inicial lentamente.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Manter as costas e o pescoço retos em uma posição neutra. • Se tiver dificuldade em estabilizar o tronco pode regredir o movimento para a posição ajoelhado ou sentado, respectivamente.⁽¹¹⁰⁾

Fonte: Próprio autor.

3.8.3 *Bird dog*

O exercício *Bird dog* é frequentemente prescrito em conjunto com outros exercícios para fortalecimento do *core*, pois oferece um desafio substancial à estabilidade da coluna⁽¹¹²⁾. Esse exercício tem sido proposto para o treinamento seletivo do músculo multífido, sem aumentar o estresse da coluna lombar⁽¹¹³⁾. Estudos com eletromiografia e ultrassom mostram alta atividade do músculo multífido quando o exercício *Bird dog* foi realizado com elevação diagonal das extremidades superior e em comparação com a elevação apenas da extremidade superior ou inferior⁽¹¹³⁾.

Durante a elevação da perna, o multífido do lado ipsilateral (mesmo lado) tem atividade maior do que o lado contralateral (lado oposto), enquanto a elevação do braço afeta mais o lado contralateral⁽¹¹³⁾. A maior atividade eletromiográfica do oblíquo interno ocorre no lado do braço elevado e a maior atividade dos eretores espiniais ocorre no lado da perna elevada⁽¹¹²⁾. Essas informações podem ajudar a direcionar melhor os exercícios para corrigir possíveis assimetrias.

Além disso, deve-se tomar cuidado com idosos que apresentam alguma complicação na coluna, pois a maioria dos exercícios de extensão lombar são caracterizados por altas cargas na coluna vertebral, que resultam de forças compressivas e de cisalhamento⁽¹¹⁴⁾. Nesse sentido, o *Bird dog* realizado com apenas uma perna elevada parece criar cargas externas mínimas na coluna (compressão lombar é inferior a 2.500 N). A extensão simultânea da perna com a elevação do braço contralateral aumenta a compressão lombar para mais de 3.000 N⁽¹¹⁴⁾.

Dessa forma, o uso da resistência elástica nesse exercício poderá ser interessante para os idosos que já se encontram com um bom nível de aptidão física e que não apresentam limitações para o exercício. A Figura 29 mostra a execução do *bird dog* com resistência elástica^(15,112,115). Quadro 25 traz as orientações para execução do *bird dog* com resistência elástica.

Figura 30 – *Bird dog* com resistência elástica.



Legenda: (a) Posição inicial; (b) Posição final.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 25 – Orientações para *bird dog* com resistência elástica.

BIRD DOG COM RESISTÊNCIA ELÁSTICA	
Músculo(s) alvo	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilizadores lombares; • Glúteos. • Oblíquos.
Posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Começar com os joelhos e as mãos no chão (4 apoios). • Fixar uma extremidade do elástico no meio do pé e segurar a outra extremidade com a mão. • Manter as costas e o pescoço retos.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> • Estender o joelho e quadril até ficarem paralelos ao solo. Estender, simultaneamente, o braço oposto à frente até ficar paralelo ao solo. • Retornar lentamente à posição inicial, após atingir a amplitude de movimento desejada.
Orientações práticas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar a hiperextensão da lombar (acentuando a lordose). • O exercício realizado apenas uma perna elevada as cargas incidentes na coluna lombar (Figura 00).⁽¹¹⁴⁾

Fonte: Próprio autor.

3.9 Considerações finais

Diante das informações apresentadas, destacamos que o envelhecimento é um processo associado à idade que gera modificações fisiológicas intrínsecas, inevitáveis e irreversíveis ocasionando perda da funcionalidade. Essas alterações repercutem mudanças no estilo de vida, reduzindo o nível de atividade física em idosos, piorando a capacidade funcional e predispondo os idosos a um risco aumentado de quedas e morte.

Sabe-se que adoção de hábitos saudáveis, como a prática regular de exercícios e dieta ajudam a atenuar essas alterações fisiológicas oriundas do processo de envelhecimento. Em especial, os exercícios de fortalecimento muscular promovem mudanças positivas na força, massa muscular e saúde óssea, aumento da capacidade funcional e melhora da qualidade de vida dos idosos.

Nesse contexto, os exercícios físicos com resistência elástica se mostram tão eficientes quanto os exercícios com pesos livre e máquinas, mas para que tais benefícios ocorram é necessário que o treinamento seja prescrito de maneira adequada. Acreditamos que este guia pode ajudar o profissional de saúde a incluir, de maneira segura e eficiente, os

exercícios de fortalecimento muscular com resistência elástica em seus programas de exercícios com idosos.

Ressaltamos que este guia não propõe o uso exclusivo da resistência elástica como único meio para o fortalecimento muscular de idosos, embora seja possível. Nesse contexto, os exercícios físicos com resistência elástica apresentados nesse guia podem ser combinados com outros exercícios em máquinas ou com pesos livres (halteres e barras) para aprimorar a aptidão física (em especial a força e massa muscular) dos idosos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exercícios físicos de fortalecimento muscular com resistência elástica vêm sendo usados com idosos em diferentes contextos (saúde e esportes). Entretanto, essa modalidade de exercícios carece de material científico que oriente a utilização correta e segura dos elásticos com essa população.

Nesse sentido, concluímos que este guia prático fornece as informações necessárias para que os profissionais de saúde utilizem os exercícios físicos com resistência elástica para promover adaptações fisiológicas positivas (aumento da força e massa muscular) em idosos durante seus atendimentos.

Destacamos ainda que idosos com baixos níveis de capacidade funcional podem necessitar de exercícios que vão além deste guia. Dessa forma, encorajamos que mais pesquisas sejam realizadas para que os exercícios físicos com resistência elástica possam ser adicionados adequadamente à outras intervenções de exercícios com público idoso fisicamente debilitado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Balcombe NR, Sinclair A. Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. *Best practice & research Clinical gastroenterology* [Internet]. 2001 Dec;15(6):835–49. DOI: 10.1053/bega.2001.0244
2. da Costa JP, Vitorino R, Silva GM, Vogel C, Duarte AC, Rocha-Santos T. A synopsis on aging—Theories, mechanisms and future prospects. *Ageing Research Reviews* [Internet]. 2016 Aug;29:90–112. DOI: 10.1016/j.arr.2016.06.005
3. Teixeira INDO, Guariento ME. Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2010 Sep;15(6):2845–57. DOI: 10.1590/S1413-81232010000600022
4. Strehler BL. Origin and comparison of the effects of time and high-energy radiations on living systems. *Q Rev Biol.* 1959;34(2):117–42.
5. Comfort A. Ageing: the biology of senescence. London: Routledge; 1964.
6. Brady AO, Straight CR, Evans EM. Body Composition, Muscle Capacity, and Physical Function in Older Adults: An Integrated Conceptual Model. *Journal of Aging and Physical Activity* [Internet]. 2014 Jul;22(3):441–52. DOI: 10.1123/JAPA.2013-0009
7. Taylor AW, Johnson MJ. Fisiologia do exercício na terceira idade. Barueri, SP: Manole; 2015.
8. Souza LHR, Brandão JC da S, Fernandes AKC, Cardoso BLC. Queda em Idosos e Fatores De Risco Associados. *Revista Brasileira Ciências da Saúde - USCS* [Internet]. 2017 Oct;15(54). DOI: 10.13037/ras.vol15n54.4804
9. Almeida LP de, Brites M de F, Takizawa M das GMH. Quedas em idosos: fatores de risco. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano.* 2011;8(3):384–91.
10. WHO W health organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour: at a glance. Genebra: WHO; 2020.
11. ACSM AC of SM. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 10, editor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2018. 510 p.
12. Lopes JSS, Machado AF, Micheletti JK, de Almeida AC, Cavina AP, Pastre CM. Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Medicine* [Internet]. 2019 Jan;7. DOI: 10.1177/2050312119831116
13. Martins WR, de Oliveira RJ, Carvalho RS, de Oliveira Damasceno V, da Silva VZM, Silva MS. Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: A systematic review with meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [Internet]. 2013 Jul;57(1):8–15. DOI: 10.1016/j.archger.2013.03.002
14. Melo M de O. Alterações na Força de Resistência de Equipamentos Com o Uso de Tubos Elásticos Anexados à Carga: Efeitos do Treinamento de Força [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.
15. Page P, Ellenbecker TS. Strength Band Training. 3rd ed. Champaign, IL: Human

- Kinetics; 2019. 264 p.
16. Ribeiro AS, Nunes JP, Schoenfeld BJ. Selection of Resistance Exercises for Older Individuals: The Forgotten Variable. *Sports Medicine* [Internet]. 2020 Jun;50(6):1051–7. DOI: 10.1007/s40279-020-01260-5
 17. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [Internet]. 2009 Jul;41(7):1510–30. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c
 18. Brasil. Lei n. 10.741, de 1º de outubro de 2003. [Internet]. Brasil; 2003.
 19. Spirduso WW. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri, SP: Manole; 2005. 482 p.
 20. Sociedade Beneficente Israelita Brasileira Albert Einstein. Nota técnica para organização da rede de atenção à saúde com foco na atenção primária à saúde e na atenção ambulatorial especializada - saúde da pessoa idosa. São Paulo, SP: Hospital Israelita Albert Einstein; 2019. 56 p.
 21. Moraes EN de, Carmo JA do, Moraes FL de, Azevedo RS, Machado CJ, Montilla DER. Clinical-Functional Vulnerability Index-20 (IVCF-20): rapid recognition of frail older adults. *Revista de Saúde Pública* [Internet]. 2016;50. DOI: 10.1590/s1518-8787.2016050006963
 22. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: Nutrição, energia e desempenho humano. 8th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
 23. Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Knuttgen HG, Evans WJ. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *Journal of Applied Physiology* [Internet]. 1988 Mar;64(3):1038–44. DOI: 10.1152/jappl.1988.64.3.1038
 24. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of Resistance Training on Older Adults. *Sports Medicine* [Internet]. 2004;34(5):329–48. DOI: 10.2165/00007256-200434050-00005
 25. Santos GM, Tavares GMS, Gasperi G de, Bau GR. Avaliação mecânica da resistência de faixas elásticas. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2009;13(6):521–6.
 26. Vogt ÉL, Delwing GB, La Torre M, Felker IK. Análise do torque de resistência do exercício de rosca direta com barra e com banda elástica. In: XIX Salão de Iniciação Científica. Porto Alegre, RS: UFRGS; 2007. p. 1.
 27. IBGE C de T e R. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Práticas de esporte e atividade física. Rio de Janeiro: IBGE; 2017. 80 p.
 28. Topp R, Mikesky A, Dayhoff NE, Holt W. Effect of Resistance Training on Strength, Postural Control, and Gait Velocity among Older Adults. *Clinical Nursing Research* [Internet]. 1996 Nov;5(4):407–27. DOI: 10.1177/105477389600500404
 29. Aniansson A, Ljungberg P, Rundgren Å, Wetterqvist H. Effect of a training programme for pensioners on condition and muscular strength. *Archives of Gerontology and Geriatrics* [Internet]. 1984 Oct;3(3):229–41. DOI: 10.1016/0167-4943(84)90024-4
 30. Martins WR. Efeitos do Treinamento de Curta Duração Com Resistência Elástica Sobre

- a Força e Massa Muscular de Idosos Destreinados [Internet] [Tese de Doutorado]. [Brasília, DF]: Universidade de Brasília; 2013.
31. Colado JC, Triplett NT. Effects of a Short-Term Resistance Program Using Elastic Bands Versus Weight Machines for Sedentary Middle-Aged Women. *Journal of Strength and Conditioning Research* [Internet]. 2008 Sep;22(5):1441–8. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31817ae67a
 32. Robertson RJ, Goss FL, Rutkowski J, Lenz B, Dixon C, Timmer J, et al. Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [Internet]. 2003 Feb;35(2):333–41. DOI: 10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A
 33. Almeida LFV de, Ribeiro AS. Guia para a prescrição da carga no treinamento resistido. 1st ed. Londrina/PR: UNOPAR; 2021. 54 p.
 34. Helms ER, Byrnes RK, Cooke DM, Haischer MH, Carzoli JP, Johnson TK, et al. RPE vs. Percentage 1RM Loading in Periodized Programs Matched for Sets and Repetitions. *Frontiers in Physiology* [Internet]. 2018 Mar;9. DOI: 10.3389/fphys.2018.00247
 35. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett TN, Flandez J, Borreani S, Tella V. Concurrent Validation of the OMNI-Resistance Exercise Scale of Perceived Exertion With Thera-Band Resistance Bands. *Journal of Strength and Conditioning Research* [Internet]. 2012 Nov;26(11):3018–24. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318245c0c9
 36. Colado JC, Pedrosa FM, Jueas A, Gargallo P, Carrasco JJ, Flandez J, et al. Concurrent validation of the OMNI-Resistance Exercise Scale of perceived exertion with elastic bands in the elderly. *Experimental Gerontology* [Internet]. 2018 Mar;103:11–6. DOI: 10.1016/j.exger.2017.12.009
 37. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett NT, Calatayud J, Flandez J, Behm D, et al. Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with theraband® elastic bands. *Journal of sports science & medicine* [Internet]. 2014 Dec;13(4):758–66.
 38. Colado JC, Furtado GE, Teixeira AM, Flandez J, Naclerio F. Concurrent and Construct Validation of a New Scale for Rating Perceived Exertion during Elastic Resistance Training in The Elderly. *Journal of sports science & medicine* [Internet]. 2020;19(1):175–86.
 39. Chang TF, Liou TH, Chen CH, Huang YC, Chang KH. Effects of elastic-band exercise on lower-extremity function among female patients with osteoarthritis of the knee. *Disability and Rehabilitation* [Internet]. 2012 Oct;34(20):1727–35. DOI: 10.3109/09638288.2012.660598
 40. Silva NL da, Farinatti P de TV. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [Internet]. 2007 Feb;13(1):60–6. DOI: 10.1590/S1517-86922007000100014
 41. Gomes AC. Treinamento Desportivo: Estrutura e Periodização. 2nd ed. São Paulo, SP: Artmed; 2009. 276 p.
 42. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do treinamento de força muscular. 4th ed. Porto Alegre, RS: Artmed; 2017.

43. Baechle TR, Westcott WL. *Treinamento de força para a terceira idade*. 2nd ed. Porto Alegre, RS: Artmed; 2013.
44. Janssen I, Heymsfield SB, Wang Z, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr. *Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2000 Jul;89(1):81–8. DOI: 10.1152/jappl.2000.89.1.81
45. Batista FS, Gomes GA de O, Neri AL, Guariento ME, Cintra FA, Sousa M da LR de, et al. Relationship between lower-limb muscle strength and frailty among elderly people. *Sao Paulo Medical Journal* [Internet]. 2012;130(2):102–8. DOI: 10.1590/S1516-31802012000200006
46. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, Rosenberg IH, Roubenoff R. Skeletal Muscle Cutpoints Associated with Elevated Physical Disability Risk in Older Men and Women. *American Journal of Epidemiology* [Internet]. 2004 Feb;159(4):413–21. DOI: 10.1093/aje/kwh058
47. D’Elia L. *Guia completo de treinamento funcional*. 1st ed. São Paulo, SP: Phorte; 2017.
48. Schoenfeld BJ. Squatting Kinematics and Kinetics and Their Application to Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* [Internet]. 2010 Dec;24(12):3497–506. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181bac2d7
49. Westcott WL, Baechle TR. *Strength training past 50*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2015.
50. Santarem JM. *Musculação em todas as idades*. Barueri, SP: Manole; 2012.
51. Deyle GD, Allison SC, Matekel RL, Ryder MG, Stang JM, Gohdes DD, et al. Physical Therapy Treatment Effectiveness for Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Comparison of Supervised Clinical Exercise and Manual Therapy Procedures Versus a Home Exercise Program. *Physical Therapy* [Internet]. 2005 Dec;85(12):1301–17. DOI: 10.1093/ptj/85.12.1301
52. Mansfield PJ, Neumann DA. Structure and Function of the Hip. In: *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant* [Internet]. 3rd ed. Elsevier; 2019. p. 233–77. DOI: 10.1016/B978-0-323-54498-6.00009-6
53. Hall SJ. *Biomecânica básica*. 7th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016.
54. Watanabe K. Relationship Between Toe Clearance Strategy and Regional Regulation of Rectus Femoris Muscle During Swing Phase in Prolonged Walking in Young and Older Adults. *Frontiers in Physiology* [Internet]. 2018 Sep;9. DOI: 10.3389/fphys.2018.01274
55. Narouei S, Akatsu H, Watanabe K. Regional neuromuscular regulation within rectus femoris muscle following three-month limb-loaded walking in older adults. *Sports Medicine and Health Science* [Internet]. 2022 Mar;4(1):38–43. DOI: 10.1016/j.smhs.2021.12.003
56. Contreras B, Cronin J, Schoenfeld B, Nates R, Tiriyaki Sonmez G. Are All Hip Extension Exercises Created Equal? *Strength & Conditioning Journal* [Internet]. 2013 Apr;35(2):17–22. DOI: 10.1519/SSC.0b013e318289fffd
57. Santos D, Massa F, Dominguez J, Morales I, Del Castillo J, Mattiozzi A, et al. Hamstring Torque, Velocity and Power Elastic Band Measurements during Hip Extension and Knee Flexion. *Applied Sciences* [Internet]. 2021 Nov;11(22):10509. DOI:

10.3390/app112210509

58. Morais LM de, Faria CDC de M. Relationships between strength and activation of the gluteal muscles and dynamic stabilization of the knee: a systematic review. *Acta Fisiátrica* [Internet]. 2017;24(2). DOI: 10.5935/0104-7795.20170020
59. Brandt M, Jakobsen MD, Thorborg K, Sundstrup E, Jay K, Andersen LL. Perceived loading and muscle activity during hip strengthening exercises: comparison of elastic resistance and machine exercises. *International journal of sports physical therapy* [Internet]. 2013 Dec;8(6):811–9.
60. Kwak CJ, Kim YL, Lee SM. Effects of elastic-band resistance exercise on balance, mobility and gait function, flexibility and fall efficacy in elderly people. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016;28(11):3189–96. DOI: 10.1589/jpts.28.3189
61. Krebs DE, Scarborough DM, McGibbon CA. Functional vs. Strength Training in Disabled Elderly Outpatients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [Internet]. 2007 Feb;86(2):93–103. DOI: 10.1097/PHM.0b013e31802ede64
62. Coelho MAGM. Efeitos de um protocolo de exercícios sobre a plataforma vibratória na força muscular, equilíbrio e desempenho de marcha em idosas comunitárias. *Fisioterapia Brasil* [Internet]. 2016 Jul;16(1):19–24. DOI: 10.33233/fb.v16i1.294
63. Bø K, Stien R. Needle emg registration of striated urethral wall and pelvic floor muscle activity patterns during cough, valsalva, abdominal, hip adductor, and gluteal muscle contractions in nulliparous healthy females. *Neurourology and Urodynamics* [Internet]. 1994;13(1):35–41. DOI: 10.1002/nau.1930130106
64. Marques SA de A. Efeito do fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico e músculos do quadril no tratamento da incontinência urinária de esforço: ensaio clínico randomizado cego [Internet] [Dissertação de Mestrado]. [São Paulo]: Universidade de São Paulo; 2015. DOI: 10.11606/D.5.2015.tde-12052015-104216
65. Kubo K, Ikebukuro T, Yata H. Effects of squat training with different depths on lower limb muscle volumes. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2019 Sep;119(9):1933–42. DOI: 10.1007/s00421-019-04181-y
66. Serner A, Jakobsen MD, Andersen LL, Hölmich P, Sundstrup E, Thorborg K. EMG evaluation of hip adduction exercises for soccer players: implications for exercise selection in prevention and treatment of groin injuries. *British Journal of Sports Medicine* [Internet]. 2014 Jul;48(14):1108–14. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091746
67. Giovani Prestes Magalhães. Anatomia, Fisiologia e Biomecânica do treino de glúteos: Aplicação avançada. Timburi, SP: Cia do eBook; 2022.
68. Jakobsen MD, Sundstrup E, Andersen CH, Bandholm T, Thorborg K, Zebis MK, et al. Muscle activity during knee-extension strengthening exercise performed with elastic tubing and isotonic resistance. *International journal of sports physical therapy* [Internet]. 2012 Dec;7(6):606–16.
69. Comfort P, McMahan JJ, Suchomel TJ. Optimizing Squat Technique—Revisited. *Strength & Conditioning Journal* [Internet]. 2018 Dec;40(6):68–74. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000398
70. Orssatto LB da R, Moura BM de, Sakugawa RL, Radaelli R, Diefenthaler F. Leg press

- exercise can reduce functional hamstring:quadriceps ratio in the elderly. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [Internet]. 2018 Jul;22(3):592–7. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.09.023
71. Lopes L, Dalmut ÂB, Azevedo LS de, Valério V, Coppatti N, Bona CC. Pico de torque e relação isquiotibiais/quadriceps de idosos praticantes de ginástica em dois grupos de convivência no contexto Passo Fundo - RS. *Revista Brasileira De Ciências Do Envelhecimento Humano*. 2011;7(1).
 72. Schaefer DRC, Ries LGK. Análise eletromiográfica dos músculos posteriores da coxa na cadeira e mesa flexora. *Revista da Educação Física/UEM* [Internet]. 2010 Dec;21(4). DOI: 10.4025/reveducfis.v21i4.8328
 73. Hintermeister RA, Bey MJ, Lange GW, Steadman JR, Dillman CJ. Quantification of Elastic Resistance Knee Rehabilitation Exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [Internet]. 1998 Jul;28(1):40–50. DOI: 10.2519/jospt.1998.28.1.40
 74. Mansfield PJ, Neumann DA. Structure and Function of the Ankle and Foot. In: *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant* [Internet]. Elsevier; 2019. p. 311–50. DOI: 10.1016/B978-0-323-54498-6.00011-4
 75. Morse CI, Thom JM, Reeves ND, Birch KM, Narici M V. In vivo physiological cross-sectional area and specific force are reduced in the gastrocnemius of elderly men. *Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2005 Sep;99(3):1050–5. DOI: 10.1152/jappphysiol.01186.2004
 76. Tracy BL. Force control is impaired in the ankle plantarflexors of elderly adults. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2007 Oct;101(5):629–36. DOI: 10.1007/s00421-007-0538-0
 77. Lim MR, Huang RC, Wu A, Girardi FP, Cammisa FP. Evaluation of the Elderly Patient With an Abnormal Gait. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [Internet]. 2007 Feb;15(2):107–17. DOI: 10.5435/00124635-200702000-00005
 78. Pijnappels M, van der Burg (Petra) J. C. E., Reeves ND, van Dieën JH. Identification of elderly fallers by muscle strength measures. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2008 Mar;102(5):585–92. DOI: 10.1007/s00421-007-0613-6
 79. Brito TA, Fernandes MH, Coqueiro R da S, Jesus CS de. Falls and functional capacity in the oldest old dwelling in the community. *Texto & Contexto - Enfermagem* [Internet]. 2013 Mar;22(1):43–51. DOI: 10.1590/S0104-07072013000100006
 80. Baptista MT, Nascimento FXM do, Nardes LK, Matta TT da, OLIVEIRA LF de. Influência de posições do joelho no torque e atividade mioelétrica do tríceps sural na flexão plantar isométrica máxima. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte* [Internet]. 2014 Apr;28(2):197–202. DOI: 10.1590/1807-55092014000200197
 81. Blumetti FC, Fujino MH, Filho MC de M, Neves DL. Marcha normal e patológica. In: Artmed, editor. *Ortopedia e Traumatologia: Princípios e Práticas*. 5th ed. Porto Alegre, RS; 2017.
 82. Goyal VK, Mathur V. Foot drop: an iatrogenic complication of spinal anesthesia. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)* [Internet]. 2018 Jul;68(4):412–5. DOI: 10.1016/j.bjane.2017.09.006

83. Kemoun G, Thoumie P, Boisson D, Guieu JD. Ankle dorsiflexion delay can predict falls in the elderly. *Journal of Rehabilitation Medicine* [Internet]. 2002 Nov;34(6):278–83. DOI: 10.1080/165019702760390374
84. Lee J, Cynn H, Shin A, Kim B. Combined Effects of Gastrocnemius Stretch and Tibialis Anterior Resistance Exercise in Subjects with Limited Ankle Dorsiflexion. *Physical Therapy Rehabilitation Science* [Internet]. 2021 Mar;10(1):10–5. DOI: 10.14474/ptrs.2021.10.1.10
85. Rijk JM, Roos PR, Deckx L, van den Akker M, Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and meta-analysis. *Geriatrics & Gerontology International* [Internet]. 2016 Jan;16(1):5–20. DOI: 10.1111/ggi.12508
86. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet* [Internet]. 2015 Jul;386(9990):266–73. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)62000-6
87. Yang J, Christophi CA, Farioli A, Baur DM, Moffatt S, Zollinger TW, et al. Association Between Push-up Exercise Capacity and Future Cardiovascular Events Among Active Adult Men. *JAMA Network Open* [Internet]. 2019 Feb;2(2):e188341. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2018.8341
88. Rocha Júnior V de A, Gentil P, Oliveira E, Carmo J do. Comparação entre a atividade EMG do peitoral maior, deltóide anterior e tríceps braquial durante os exercícios supino reto e crucifixo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* [Internet]. 2007 Feb;13(1):51–4. DOI: 10.1590/S1517-86922007000100012
89. Akagi R, Tohdoh Y, Hirayama K, Kobayashi Y. Relationship of pectoralis major muscle size with bench press and bench throw performances. *Journal of strength and conditioning research*. 2014;28(6):1778–82.
90. Kuntz CR, Masi M, Lorenz D. Augmenting the Bench Press With Elastic Resistance. *Strength & Conditioning Journal* [Internet]. 2014 Oct;36(5):96–102. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000093
91. Zion AS, De Meersman R, Diamond BE, Bloomfield DM. A home-based resistance-training program using elastic bands for elderly patients with orthostatic hypotension. *Clinical Autonomic Research* [Internet]. 2003 Aug;13(4):286–92. DOI: 10.1007/s10286-003-0117-3
92. Duncan F, Craig Liebenson DC. Strength matters. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [Internet]. 2018 Jul;22(3):761–5. DOI: 10.1016/j.jbmt.2018.06.001
93. Lusk SJ, Hale BD, Russell DM. Grip Width and Forearm Orientation Effects on Muscle Activity During the Lat Pull-Down. *Journal of Strength and Conditioning Research* [Internet]. 2010 Jul;24(7):1895–900. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181ddb0ab
94. Snarr R, Eckert RM, Abbott P. A Comparative Analysis and Technique of the Lat Pull-down. *Strength & Conditioning Journal* [Internet]. 2015 Oct;37(5):21–5. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000173
95. Detanico D, Muller LFF, Hofmann M, Ávila CAV. Análise Eletromiográfica dos Músculos Biceps Brachii e Latissimus Dorsi no Exercício “Puxada Alta” Em Diferentes

- Empunhaduras. *Brazilian Journal of Biomechanics*. 2012;6(4):277–84.
96. Signorile JF, Zink AJ, Szwed SP. A comparative electromyographical investigation of muscle utilization patterns using various hand positions during the lat pull-down. *Journal of strength and conditioning research* [Internet]. 2002 Nov;16(4):539–46.
 97. Lehman GJ, Buchan DD, Lundy A, Myers N, Nalborczyk A. Variations in muscle activation levels during traditional latissimus dorsi weight training exercises: An experimental study. *Dynamic medicine: DM* [Internet]. 2004 Jun;3(1):4. DOI: 10.1186/1476-5918-3-4
 98. Ronai P. Do It Right: The Seated Cable Row Exercise. *ACSM'S Health & Fitness Journal* [Internet]. 2019 Jul;23(4):32–7. DOI: 10.1249/FIT.0000000000000492
 99. Kim TW, An DI, Lee HY, Jeong HY, Kim DH, Sung YH. Effects of elastic band exercise on subjects with rounded shoulder posture and forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science* [Internet]. 2016;28(6):1733–7. DOI: 10.1589/jpts.28.1733
 100. Mansfield PJ, Neumann DA. Structure and Function of the Shoulder Complex. In: *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant* [Internet]. Elsevier; 2019. p. 50–90. DOI: 10.1016/B978-0-323-54498-6.00004-7
 101. Handa T, Kato H, Hasegawa S, Okada J, Kato K. Comparative Electromyographical Investigation Of The Biceps Brachii, Latissimus Dorsi, And Trapezius Muscles During Five Pull Exercises. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* [Internet]. 2005;54(2):159–68. DOI: 10.7600/jspfsm.54.159
 102. Thiebaud RS, Loenneke JP, Fahs CA, Rossow LM, Kim D, Abe T, et al. The effects of elastic band resistance training combined with blood flow restriction on strength, total bone-free lean body mass and muscle thickness in postmenopausal women. *Clinical Physiology and Functional Imaging* [Internet]. 2013 Sep;33(5):344–52. DOI: 10.1111/cpf.12033
 103. Gentil P, Fisher J, Steele J. A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises during Resistance Training. *Sports Medicine* [Internet]. 2017 May;47(5):843–55. DOI: 10.1007/s40279-016-0627-5
 104. Iversen VM, Norum M, Schoenfeld BJ, Fimland MS. No Time to Lift? Designing Time-Efficient Training Programs for Strength and Hypertrophy: A Narrative Review. *Sports Medicine* [Internet]. 2021 Oct;51(10):2079–95. DOI: 10.1007/s40279-021-01490-1
 105. Bezerra E de S, Moro ARP, Orssatto LB da R, da Silva ME, Willardson JM, Simão R. Muscular performance and body composition changes following multi-joint versus combined multi- and single-joint exercises in aging adults. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* [Internet]. 2018 Jun;43(6):602–8. DOI: 10.1139/apnm-2017-0655
 106. Bressel E, Bressel M, Marquez M, Heise GD. The effect of handgrip position on upper extremity neuromuscular responses to arm cranking exercise. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [Internet]. 2001 Aug;11(4):291–8. DOI: 10.1016/S1050-6411(01)00002-5
 107. Bliss LS, Teeple P. Core stability: the centerpiece of any training program. *Current sports medicine reports* [Internet]. 2005 Jun;4(3):179–83. DOI: 10.1007/s11932-005-0064-y

108. Sternlicht E, Rugg S. Electromyographic analysis of abdominal muscle activity using portable abdominal exercise devices and a traditional crunch. *Journal of strength and conditioning research* [Internet]. 2003 Aug;17(3):463–8. DOI: 10.1519/1533-4287(2003)017<0463:eaoama>2.0.co;2
109. Contreras B, Schoenfeld B. To Crunch or Not to Crunch: An Evidence-Based Examination of Spinal Flexion Exercises, Their Potential Risks, and Their Applicability to Program Design. *Strength and Conditioning Journal* [Internet]. 2011 Aug;33(4):8–18. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3182259d05
110. Mullane M, Turner AN, Bishop C. The Pallof Press. *Strength & Conditioning Journal* [Internet]. 2021 Apr;43(2):121–8. DOI: 10.1519/SSC.0000000000000596
111. Pereira CDS. Atividade eletromiográfica dos músculos Core. Análise das ações motoras de antirrotação e multiplanares do tronco. [Dissertação de Mestrado]. Instituto Politécnico da Guarda; 2019.
112. García-Vaquero MP, Moreside JM, Brontons-Gil E, Peco-González N, Vera-Garcia FJ. Trunk muscle activation during stabilization exercises with single and double leg support. *Journal of Electromyography and Kinesiology* [Internet]. 2012 Jun;22(3):398–406. DOI: 10.1016/j.jelekin.2012.02.017
113. Dafkou K, Kellis E, Ellinoudis A, Sahinis C. Lumbar Multifidus Muscle Thickness During Graded Quadruped and Prone Exercises. *International journal of exercise science* [Internet]. 2021;14(7):101–12.
114. McGill SM. Low Back Exercises: Evidence for Improving Exercise Regimens. *Physical Therapy* [Internet]. 1998 Jul;78(7):754–65. DOI: 10.1093/ptj/78.7.754
115. Graham JF. Exercise: Bird Dog. *Strength & Conditioning Journal* [Internet]. 2009 Dec;31(6):93–4. DOI: 10.1519/SSC.0b013e3181c2228a

APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS DIAGNOSTICADOS COM COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Jerônimo de Freitas Regis
Dr. André Wilson de Oliveira Gil

INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi notificada sobre um surto de pneumonia, de origem misteriosa, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China⁽¹⁾. Rapidamente identificou-se o agente etiológico desse surto: um novo coronavírus (SARS-CoV-2)⁽²⁾.

Algumas pessoas infectadas pelo SARS-CoV-2 podem não apresentar sintomas⁽³⁾. Entretanto, alguns indivíduos podem apresentar manifestações clínicas como febre, tosse não produtiva, dispneia, mialgia, fadiga e evidência radiográfica de pneumonia. Em casos graves, pode ocorrer disfunção de múltiplos órgãos (síndrome do desconforto respiratório agudo, lesão cardíaca aguda e lesão renal aguda) e morte⁽⁴⁾. Fatores como idade avançada (>60 anos), hipertensão, doenças respiratórias crônicas e doenças cardiovasculares aumentam a chance de desenvolver a forma mais grave da COVID-19⁽⁵⁾.

Idosos com baixa força muscular possuem maior risco de hospitalização quando são infectados pelo SARS-CoV-2⁽⁶⁾. Sendo assim, é importante que essa população se mantenha fisicamente ativa e engajada em programas de exercícios físicos de fortalecimento muscular⁽⁷⁾.

A avaliação do paciente é o primeiro passo dado antes de iniciar um programa de exercícios físicos preventivos e de reabilitação. Essa avaliação deve conter testes confiáveis e válidos e, quando possível, acessíveis⁽⁸⁾. Esses dados são usados para a prescrição das rotinas de exercícios e acompanhamento do progresso do paciente em longo prazo.

A literatura sobre avaliação da aptidão física em idosos é bastante ampla, principalmente no que diz respeito aos testes e instrumentos para mensurar a força muscular^(9,10). Entretanto, idosos em diversas condições de saúde/doença podem apresentar limitações para realizar alguns testes. Portanto, saber quais instrumentos utilizar para avaliar o

paciente e monitorar a evolução da intervenção é imprescindível para o profissional de saúde que atue na reabilitação de pacientes idosos diagnosticados com COVID-19.

Desse modo, o objetivo dessa pesquisa foi analisar as evidências disponíveis na literatura científica sobre os métodos utilizados para avaliar a força muscular de idosos acometidos com COVID-19 que participaram de reabilitação durante a internação ou após a alta hospitalar.

METODOLOGIA

Tipo de estudo

Foi utilizado como método de pesquisa a revisão integrativa. Esse tipo de revisão permite a sistematização do conhecimento científico a partir de estudos com metodologias diversas (experimental e não experimental), fazendo com eles se tornem uma parte maior das iniciativas da Prática Baseada em Evidências⁽¹¹⁾. O protocolo de busca desta revisão foi registrado na plataforma *Open Science Framework*, cujo registro está disponível em: <https://osf.io/jwx42/>.

O estudo foi conduzido em seis etapas: 1) Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2) Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; 4) Categorização dos estudos selecionados; 5) Análise e interpretação dos resultados; 6) Apresentação da revisão/síntese do conhecimento⁽¹²⁾. Na revisão integrativa, estas etapas se assemelham aos estágios de desenvolvimento de uma pesquisa convencional⁽¹³⁾.

Coleta de dados

Após a identificação do tema, foi formulada a questão norteadora utilizando a estratégia PICO (Quadro 1)^(14,15). Desse modo, nos questionamos: quais métodos foram utilizados para avaliar a força muscular em idosos diagnosticados com COVID-19? A partir desta questão de pesquisa, foram escolhidos os descritores na *Medical Subject Headings* (MeSH)⁽¹⁶⁾ e nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS),⁽¹⁷⁾ e as palavras-chave a partir do conhecimento dos pesquisadores sobre a literatura estudada.

Quadro 1 – Descrição da estratégia PICO.

P	População (<i>Population</i>)	Idosos
I	Fenômeno de Interesse (<i>Phenomena of Interest</i>)	Avaliação da força muscular
Co	Contexto (<i>Context</i>)	Diagnóstico positivo para COVID-19 submetidos a reabilitação

As buscas foram realizadas em maio de 2022, nas bases de dados de acesso gratuito da MEDLINE/PubMed, LILACS, SciELO, ScienceDirect, PEDro e Periódicos/CAPES, utilizando estratégias específicas para cada base de dados (Quadro 2). Os estudos encontrados foram exportados das bases de dados em arquivos no formato “.txt” ou “.ris”. Posteriormente foram importados para a plataforma online Rayyan (<https://rayyan.ai/>) para serem analisados.

Adicionalmente, foi efetuada uma busca na lista de referências dos estudos selecionados para inclusão de mais artigos na amostra final. As etapas de busca e análise dos estudos foram realizadas por dois pesquisadores de forma independente. Ao final, as diferenças encontradas foram debatidas até que se chegasse à um consenso.

Primeiramente, os estudos levantados nas bases de dados tiveram seus títulos, resumos e palavras-chave lidos. Os estudos que atenderam aos critérios de inclusão ou que não deixaram claro todas as informações no resumo foram lidos na íntegra. Os estudos que atenderam critérios de elegibilidade foram selecionados para compor a amostra desta revisão⁽¹⁸⁾.

Quadro 2 – Estratégias de busca.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
MEDLINE/PubMed^(a)	<p>Search: ((COVID-19 OR Coronavirus OR Coronavírus) AND (Idoso OR Idosos OR Elderly OR Elderlies OR Aged OR Anciano OR Ancianos)) AND (Força Muscular OR Debilidade Muscular OR Fraqueza Muscular OR Muscle Strength OR Muscle Weakness OR Fuerza muscular OR Debilidad Muscular) Filters: from 2020 - 2022</p> <p>((("covid 19"[All Fields] OR "covid 19"[MeSH Terms] OR "covid 19 vaccines"[All Fields] OR "covid 19 vaccines"[MeSH Terms] OR "covid 19 serotherapy"[All Fields] OR "covid 19 serotherapy"[Supplementary Concept] OR "covid 19 nucleic acid testing"[All Fields] OR "covid 19 nucleic acid testing"[MeSH Terms] OR "covid 19 serological testing"[All Fields] OR "covid 19 serological testing"[MeSH Terms] OR "covid 19 testing"[All Fields] OR "covid 19 testing"[MeSH Terms] OR "sars cov 2"[All Fields] OR "sars cov 2"[MeSH Terms] OR "severe acute respiratory syndrome coronavirus 2"[All Fields] OR "ncov"[All Fields] OR "2019 ncov"[All Fields] OR ("coronavirus"[MeSH Terms] OR "coronavirus"[All Fields] OR "cov"[All Fields]) AND 2019/11/01:3000/12/31[Date - Publication]) OR ("coronavirus"[MeSH Terms] OR "coronavirus"[All Fields] OR "coronaviruses"[All Fields]) OR</p>

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA
	("coronavirus"[MeSH Terms] OR "coronavirus"[All Fields] OR "coronaviruses"[All Fields]) AND ("idoso"[All Fields] OR "idosos"[All Fields] OR ("idoso"[All Fields] OR "idosos"[All Fields]) OR ("aged"[MeSH Terms] OR "aged"[All Fields] OR "elderly"[All Fields] OR "elderlies"[All Fields] OR "elderly s"[All Fields] OR "elderlys"[All Fields]) OR ("aged"[MeSH Terms] OR "aged"[All Fields] OR "elderly"[All Fields] OR "elderlies"[All Fields] OR "elderly s"[All Fields] OR "elderlys"[All Fields]) OR ("aged"[MeSH Terms] OR "aged"[All Fields] OR "anciano"[All Fields] OR "ancianos"[All Fields]) OR ("anciano"[All Fields] OR "ancianos"[All Fields])) AND (("Forca"[All Fields] AND "Muscular"[All Fields]) OR ("Debilidade"[All Fields] AND "Muscular"[All Fields]) OR ("Fraqueza"[All Fields] AND "Muscular"[All Fields]) OR ("muscle strength"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "strength"[All Fields]) OR "muscle strength"[All Fields]) OR ("paresis"[MeSH Terms] OR "paresis"[All Fields] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields]) OR "muscle weakness"[All Fields] OR "muscle weakness"[MeSH Terms] OR ("muscle"[All Fields] AND "weakness"[All Fields])) OR ("Fuerza"[All Fields] AND "Muscular"[All Fields]) OR ("Debilidad"[All Fields] AND "Muscular"[All Fields])) AND (2020:2022[mdat])
SciELO^(b)	(COVID-19 OR Coronavirus OR Coronavírus) AND (Idoso OR Idosos OR Elderly OR Elderlies OR Aged OR Anciano OR Ancianos) AND (Força Muscular OR Debilidade Muscular OR Fraqueza Muscular OR Muscle Strength OR Muscle Weakness OR Fuerza muscular OR Debilidad Muscular)
LILACS^(c)	COVID-19 or Coronavirus or Coronavírus [Palavras] and Idoso or Idosos or Elderly or Elderlies or Aged or Anciano or Ancianos [Palavras] and Força Muscular or Debilidade Muscular or Fraqueza Muscular or Muscle Strength or Muscle Weakness or Fuerza muscular or Debilidad Muscular [Palavras]
PEDro^(d)	#1 Abstract & Title: COVID-19; Method: clinical trail; Match any search term (AND). #2 Abstract & Title: Coronavirus; Method: clinical trail; Match any search term (AND).
ScienceDirect^(e)	(COVID-19 OR Coronavirus) AND (Elderly OR Elderlies OR Aged) AND (Muscle Strength OR Muscle Weakness)
Periódicos/CAPES^(f)	(COVID-19 OR Coronavirus OR Coronavírus) AND (Idoso OR Idosos OR Elderly OR Elderlies OR Aged OR Anciano OR Ancianos) AND (Força Muscular OR Debilidade Muscular OR Fraqueza Muscular OR Muscle Strength OR Muscle Weakness OR Fuerza muscular OR Debilidad Muscular)

^(a)A busca na PubMed possui um recurso de preenchimento automático que exibe sugestões à medida que os termos de pesquisa são digitados, além de um recurso de verificação ortográfica que sugere grafias alternativas para termos de pesquisa; ^(b)Campos pesquisados: todos os índices; ^(c)Campos pesquisados: título, resumo e assunto; ^(d)Foram realizadas duas buscas e os artigos duplicados não foram incluídos; ^(e)Campos pesquisados: títulos e resumos. Foi utilizada uma estratégia de busca reduzida, pois a plataforma permite o uso de apenas 8 operadores booleanos; ^(f)Os termos foram buscados no campo “Assunto” com filtros para artigos de “Acesso aberto” publicados entre 2020 e 2022.

Critérios de seleção

Foram incluídos nesta revisão os estudos primários, escritos em idioma português, inglês ou espanhol (idiomas dominados pelos pesquisadores), publicados a partir de 2020 (data dos primeiros estudos sobre o novo coronavírus), com pessoas idosas (>60 anos) que: a) foram diagnosticadas com COVID-19; b) participaram de reabilitação onde a força muscular foi

avaliada. Foram excluídos artigos de revisão ou outros tipos de publicações (editoriais ou opinião de especialista) e pesquisas que: a) não possuíam idosos na amostra; b) os idosos não tiveram diagnóstico positivo para COVID-19; c) não houve reabilitação; d) não houve avaliação da força muscular. Além disso, não foram incluídos estudos que avaliaram a força muscular inspiratória e/ou expiratória.

Inicialmente, foram encontrados 305 estudos. Dos 305 estudos, 45 estavam duplicados em pelo menos duas bases de dados e foram excluídos. Dos 260 artigos identificados, 243 foram excluídos, após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, por não atenderem aos critérios de inclusão. Após a leitura completa dos 17 artigos, 9 foram selecionados para análise. Não foram identificados estudos que atendessem aos critérios de elegibilidade após a leitura das referências bibliográficas dos artigos incluídos (Figura 1).

Instrumento utilizado para coleta das informações

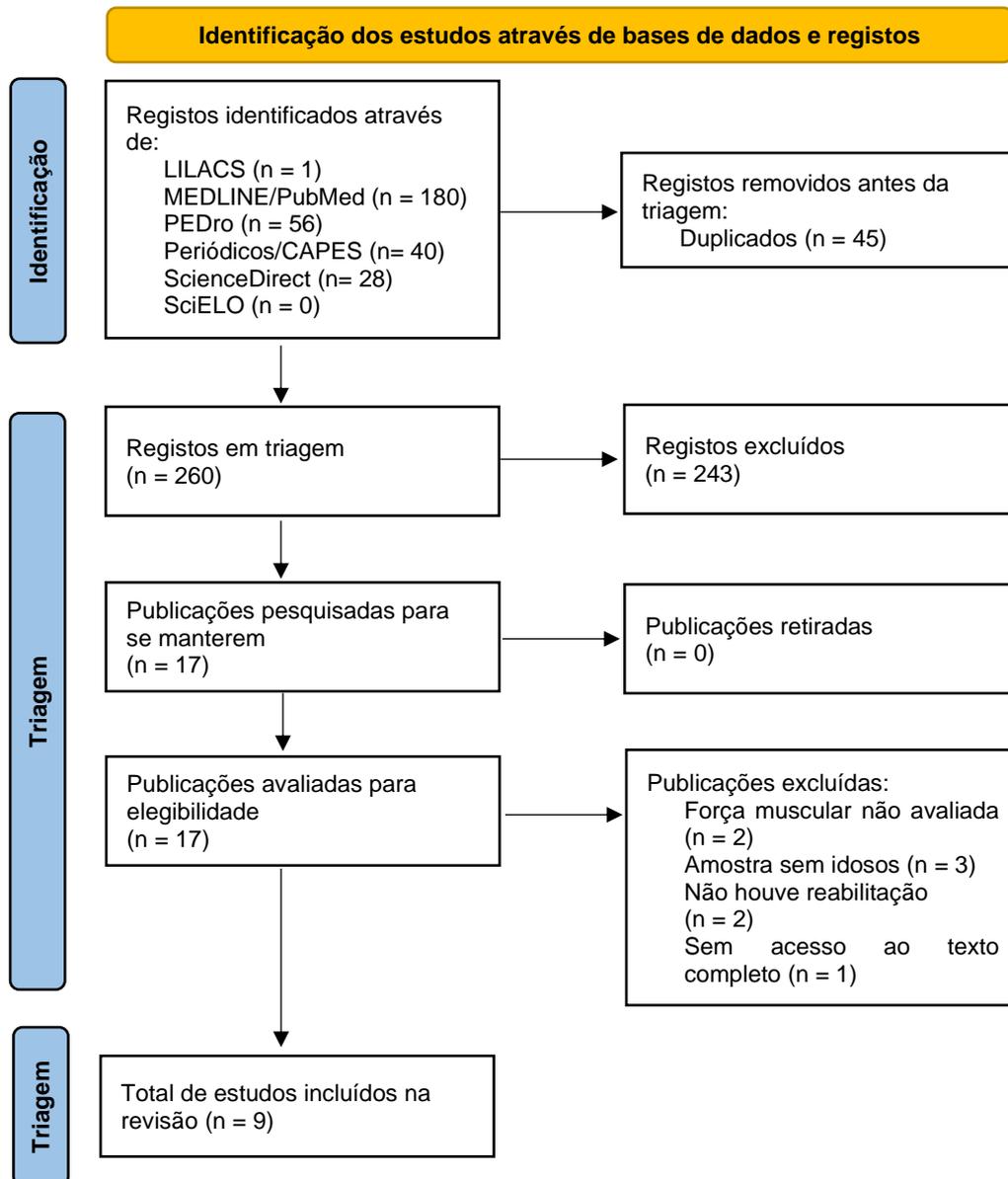
Os dados da nossa amostra foram coletados utilizando uma matriz síntese no formato de planilha do *Microsoft® Excel* contemplando as informações: autor principal, ano de publicação, país onde a pesquisa foi realizada, título do artigo, desenho do estudo (de acordo com o delineamento informado pelos autores), objetivo, características da amostra, métodos de avaliação da força muscular, resultados da pesquisa (especialmente sobre a força muscular) e referências relevantes.

Tratamento e análise dos dados

Foi feita uma análise de conteúdo qualitativa como proposto por Sandelowski⁽¹⁹⁾. Os dados foram analisados buscando-se padrões e avançando no domínio da interpretação, no esforço de compreender não apenas o que estava exposto, mas também o conteúdo latente dos dados. Nossa análise centrou-se em responder à questão de pesquisa e no objetivo proposto.

Buscamos nos dados extraídos a identificação dos métodos utilizados para avaliar a força muscular em cada estudo e a descrição da metodologia utilizada na sua aplicação. Os estudos desta revisão foram classificados de acordo com os Níveis de Evidência proposto por Fineout-Overholt et al.⁽²⁰⁾: I) Revisão sistemática ou metanálise (síntese das evidências de ensaios clínicos randomizados); II) Ensaio controlado randomizado; III) Ensaio controlado sem randomização; IV) Caso-controle ou estudo de coorte; V) Revisão sistemática de estudos qualitativos ou descritivos; VI) Estudo qualitativo ou descritivo e; VII) Opinião de especialistas ou consenso.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos para a revisão⁽²¹⁾.



Acreditamos que essa informação pode dar subsídios para profissional de saúde decidir sobre a incorporação das evidências à sua prática clínica. Entretanto, o uso dos Níveis de Evidência não deve substituir a avaliação crítica e o raciocínio clínico ao aplicar evidências na prática⁽²²⁾.

Por fim, após análise dos dados, as evidências encontradas foram discutidas com a literatura científica para produzir um novo conhecimento⁽²³⁾. Definimos como categoria temática para ser discutida: métodos para avaliação da força muscular em idosos diagnosticados com COVID-19.

RESULTADOS

Identificação da amostra

O Quadro 3 traz a síntese dos artigos que compõem a amostra desta revisão apresentando: a identificação da pesquisa com nome do autor principal, ano de publicação e país onde a pesquisa foi realizada, desenho metodológico, nível da evidência, objetivo do estudo e os métodos utilizados para avaliar a força.

Dos estudos encontrados, 7 foram publicados em 2021⁽²⁴⁻³⁰⁾ e 2 foram publicados em 2022^(31,32). As pesquisas foram conduzidas nos países da Arábia Saudita,⁽³²⁾ Bélgica,⁽²⁴⁾ Brasil,⁽³⁰⁾ China,^(26,27) Croácia,⁽²⁵⁾ França,⁽²⁸⁾ Itália⁽³¹⁾ e Turquia⁽²⁹⁾. Os artigos possuem Nível de evidência II,^(26,32) III,⁽²⁵⁾ IV,^(24,28,29) e VI.^(27,30,31)

Avaliação da força muscular

Foram identificados 4 métodos diferentes para avaliar a força muscular de idosos com COVID-19, são eles: Escala do *Medical Research Council* (MRC),^(27-29,31) Força de Preensão Manual (FPM),^(24,25,29,30,32) Teste de 1RM,⁽³⁰⁾ e Agachamento Estático⁽²⁶⁾. Três pesquisas utilizaram dois métodos diferentes em sua população. Jian'an Li et al.⁽²⁶⁾ usaram a Escala MRC e o Agachamento Estático, Ozyemisci-Taskiran et al.⁽²⁹⁾ usaram a Escala MRC e a FPM e Tozato et al.⁽³⁰⁾ utilizaram o teste de 1RM e o teste de FPM.

Nos testes de FPM foram relatados o uso do Dinamômetro de mão Camry digital (EH 101-17),⁽³²⁾ Dinamômetro hidráulico de mão Jamar (o modelo não foi especificado)⁽²⁴⁾ e o Dinamômetro hidráulico de mão Saehan (SH5001)⁽²⁹⁾. Os outros dois estudos que usaram dinamômetro não informaram qual a marca ou modelo que foi utilizado.^(25,30) O Quadro 4 traz os procedimentos utilizados para aplicar o teste de FPM descritos nos estudos e as referências citadas.

Quadro 3 – Caracterização dos estudos analisados

ID	Desenho do estudo	NE	Objetivo	Amostra	Método de avaliação
Hoyois ⁽²⁴⁾ (2021) Bélgica	Estudo prospectivo, observacional e monocêntrico	IV	Relatar a incidência de fraqueza muscular respiratória e de membros em sobreviventes de UTI de COVID-19.	Total: 15 pacientes Idade, mediana (IQR), anos 60 (55–67) Gênero, n (%) Masculino 10 (66,6) Feminino 5 (33,3)	FPM
Intiso ⁽³¹⁾ (2022) Itália	Relato de casos	VI	Descrever os relatos de caso e os resultados funcionais de 4 pacientes com COVID-19 com ICUAW admitidos em nossa Unidade de Neuro-Reabilitação.	Total: 4 pacientes Idade em anos, média ± DP 59,2 ± 8,62 Gênero, n (%) Masculino 3 (75) Feminino 1 (25)	Escala MRC
Jalušić Glunčić ⁽²⁵⁾ (2021) Croácia	Estudo quase-experimental	III	Investigar o perfil dos pacientes encaminhados para reabilitação pulmonar, quais os sintomas que apresentavam durante a fase aguda da doença e quais os sintomas ainda presentes no início da reabilitação pulmonar.	Total: 63 pacientes Idade em anos, média ± DP 52,9±15,53 Gênero, n (%) Masculino 32 (50,7) Feminino 31 (49,3)	FPM
Jian'na Li ⁽²⁶⁾ (2021) China	Ensaio controlado randomizado multicêntrico de grupos paralelos.	II	Investigar a superioridade de um programa de telerreabilitação para COVID-19 (TERECO) sobre nenhuma reabilitação no que diz respeito à capacidade de exercício, força muscular dos membros inferiores, função pulmonar, QVRS e dispneia.	Total: 119 pacientes Idade em anos, média ± DP 50,61±10,98 Gênero, n (%) Masculino 53 (44,5) Feminino 66 (55,5)	Escala MRC Agachamento Estático
Lei Li ⁽²⁷⁾ (2021) China	Série de casos	VI	Relatar o manejo do fisioterapeuta de 16 pacientes com COVID-19 na UTI do Centro Clínico de Saúde Pública de Chengdu.	Total: 16 pacientes 8 Homens Idade, anos (min-máx): 47-87 8 Mulheres Idade, anos (min-máx): 43-87	Escala MRC

ID	Desenho do estudo	NE	Objetivo	Amostra	Método de avaliação
Medrinal ⁽²⁸⁾ (2021) França	Estudo retrospectivo e observacional em dois centros	IV	Relatar a prevalência de fraqueza muscular de membros e músculos respiratórios em sobreviventes de UTI de COVID-19.	Total: 23 pacientes Idade em anos, média ± DP 64,6±9,6 Gênero, n (%) Masculino 17 (73,9) Feminino 6 (26,1)	Escala MRC
Nambi ⁽³²⁾ (2022) Arábia Saudita	Estudo controlado randomizado	II	Investigar os efeitos de diferentes protocolos de treinamento aeróbico combinados com treinamento de resistência em idosos da comunidade com sintomas de sarcopenia pós-COVID-19.	Total: 76 pacientes (homens) Grupo Intensidade Baixa (n = 38) Idade (média ± DP) 63,2±3,1 Grupo Intensidade Alta (n = 38) Idade (média ± DP) 64,1±3,2	FPM
Ozyemisci-Taskiran ⁽²⁹⁾ (2021) Turquia	Estudo observacional	IV	Avaliar os efeitos da reabilitação física na UTI sobre a força muscular geral em pacientes com COVID-19 após a alta.	Total: 35 pacientes Grupo controle (n= 17) Idade, mediana (IQR) min-máx, anos 70 (62–76) 49 – 88 Gênero, n (%) Masculino 4 (23) Feminino 13 (77) Grupo Reabilitação (n= 18) Idade, mediana (IQR) min-máx, anos 73 (64–78) 55 – 91 Gênero, n (%) Masculino 7 (39) Feminino 13 (61)	Escala MRC FPM
Tozato ⁽³⁰⁾ (2021) Brasil	Série de Casos	VI	Demonstrar a experiência em pacientes com diferentes perfis de gravidade que realizaram um programa de RCP por 3 meses pós-COVID-19.	Total: 4 pacientes 2 Homens Idade, anos (min-máx): 42-72 2 Mulheres Idade, anos (min-máx): 43-57	Teste de 1RM FPM

ID = Identificação; NE = Nível da evidência; DP = desvio padrão; QVRS = qualidade de vida relacionada à saúde; MRC = *Medical Research Council*; RCP = reabilitação cardiopulmonar; 1RM = uma repetição máxima; FPM = Força de Preensão Manual; ICUAW = fraqueza muscular adquirida na UTI (em inglês, *intensive care unit acquired weakness*); UTI = unidade de terapia intensiva; bpm = batimentos por minuto; IQR = intervalo interquartil.

Quadro 4 – Procedimentos para aplicação do teste de FPM.

Estudo	Dinamômetro	Procedimento	Referência
Hoyois et al. ⁽²⁴⁾	Dinamômetro hidráulico de mão Jamar (o modelo não foi especificado)	Não informado	Cattermole, Graham e Rainer ⁽³³⁾ Guerra et al. ⁽³⁴⁾
Jalušić Glunčić et al. ⁽²⁵⁾	Não informado	Não informado	Não informado
Nambi et al. ⁽³²⁾	Dinamômetro de mão Camry digital (EH 101-17)	O participante foi solicitado a pressionar o dinamômetro com a maior força possível com a mão do lado dominante. Três medidas foram realizadas e o valor médio foi incluído para análise dos dados.	Sipers et al. ⁽³⁵⁾
Ozyemisci-Taskiran et al. ⁽²⁹⁾	Dinamômetro hidráulico de mão Saehan (SH5001)	Os pacientes ficaram sentados, com o braço na lateral do corpo, com o cotovelo flexionado a 90° e o pulso em posição neutra. Os pacientes foram solicitados a pressionar o dinamômetro com força máxima. Foi usado encorajamento verbal. Foram realizadas três tentativas na mão dominante com intervalo de 30 segundos. O maior valor foi registrado em kg.	Richards e Palmiter-Thomas ⁽³⁶⁾
Tozato et al. ⁽³⁰⁾	Não informado	Não informado	Não informado

DISCUSSÃO

Esta revisão analisou evidências disponíveis na literatura científica sobre os instrumentos/testes utilizados para avaliar a força muscular de idosos acometidos com COVID-19 que participaram de reabilitação durante a internação ou após a alta hospitalar. Foram encontrados 4 métodos diferentes: FPM, Escala do MRC, Agachamento Estático e o Teste de 1RM.

Força de Preensão Manual

A FMP é uma medida simples que tem uma forte associação com a força muscular geral sendo capaz de prever aumento das limitações funcionais, má qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) e risco de mortalidade em idosos^(37,38).

Em um estudo de coorte prospectivo, com 3.011 idosos acompanhados por quase 5 anos, investigou a associação entre força, função, massa magra, densidade muscular e risco de hospitalização e mostrou que pessoas com FPM mais baixa têm um risco 1,56 vezes maior de serem hospitalizadas⁽³⁹⁾. Em pacientes hospitalizados com COVID-19, em estado moderado a

grave, o tempo de internação hospitalar médio foi menor para os pacientes mais fortes (força avaliada pela prensão manual)⁽⁴⁰⁾.

O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) define baixa força muscular em idosos quando os valores no teste de FPM são <27kg e <16kg para homens e mulheres, respectivamente⁽⁴¹⁾. No estudo de Ozyemisci-Taskiran et al.⁽²⁹⁾ (pacientes com COVID-19) os valores de corte de FPM para definir fraqueza muscular, em idosos, foram 28,6kg e 16,4kg para homens e mulheres, respectivamente.

Em nossa revisão notamos que os dois procedimentos relatados para avaliar a FPM diferem na forma como foi feita a obtenção da medida de força final. No estudo de Nambi et al.⁽³²⁾ os pacientes realizaram três medidas com a mão dominante e a média dos valores foi considerado como medida de força.⁽³²⁾ Já no estudo de Ozyemisci-Taskiran et al.⁽²⁹⁾ foram realizadas três tentativas com a mão dominante e o maior valor foi considerado.

De fato, a literatura científica apresenta diferentes formas de avaliar a FPM. As diretrizes do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM)⁽⁸⁾ descrevem o procedimento do teste de FPM do *Canadian Society for Exercise Physiology*. Este procedimento difere dos encontrados neste estudo em dois aspectos: 1) o avaliado deve segurar o dinamômetro com o braço estendido ao longo do corpo, e não com o cotovelo a 90°; 2) são tomadas duas medidas em cada braço e a pontuação final do teste é a soma das melhores medida de cada braço.⁽⁴²⁾

Em relação aos modelos e marcas de dinamômetros utilizados, encontramos dois modelos validados e amplamente utilizados em pesquisa científicas para avaliar a FPM em diferentes populações. O Dinamômetro hidráulico de mão Jamar é considerado o "padrão ouro" para avaliação da FPM e é comumente utilizado como instrumento padrão para validar outros equipamentos de medida da FPM⁽⁴³⁾. O Dinamômetro hidráulico de mão Saehan também é um instrumento válido e confiável para a realização dos testes de FPM quando comparado ao Dinamômetro hidráulico Jamar⁽⁴³⁾.

Um estudo que comparou as medidas de três dinamômetros de prensão manual (um hidráulico Jamar e dois digitais). Foi observada diferença significativa entre o Dinamômetro Jamar e os outros dois instrumentos digitais, constatando que os diferentes formatos das empunhaduras influenciam a medição da FPM⁽⁴⁴⁾. Outro estudo comparou a FPM medida pelo Dinamômetro hidráulico Jamar com o Dinamômetro digital Camry e constatou valores significativamente maiores no Dinamômetro Jamar⁽⁴⁵⁾.

Dessa forma, o uso de aparelhos não validados deve ser visto com cautela e os valores medidos não podem ser comparados com medidas de "padrão ouro". Por outro lado,

alguns estudos comparando o Dinamômetros hidráulico Jamar com dinamômetros digitais encontraram uma pequena diferença entre os aparelhos e limites de concordância estreitos. Os autores sugerem que esses aparelhos podem ser utilizados em situações específicas como acompanhamento ou monitoramento de pacientes^(46,47).

Acreditamos que o desenho metodológico das pesquisas encontradas nesta revisão explica a variabilidade de modelos de dinamômetros. A maioria são estudos observacionais que analisaram prontuários de pacientes internados anteriormente e/ou relatam os primeiros casos de pacientes que foram internados nos seus respectivos hospitais. Nesse contexto, evidenciamos que o material usado na prática clínica pode se diferenciar do material utilizados em pesquisas científicas mais robustas, como é o caso dos Ensaio Clínicos Randomizados.

Recomendamos ao profissional de saúde, que atua com a reabilitação de idosos diagnosticados ou recuperados da COVID-19, utilizar procedimentos e instrumentos validados com seus respectivos valores de referência para avaliar e classificar a força muscular. Alguns dinamômetros digitais apresentam pouca diferença quando comparados aos dinamômetros hidráulicos e podem ser usados para monitorar a evolução do tratamento.

Diversas pesquisas vêm sendo conduzidas utilizando dinamômetros digitais para monitoramento dos pacientes em condições de saúde diversas ou atendidos na atenção primária⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾. Os modelos digitais possuem um valor de mercado inferior em comparação aos modelos hidráulicos e podem ser uma opção para o profissional de saúde agregar ao seu procedimento e avaliação dos pacientes.

Assim, mais pesquisas devem ser realizadas comparando os valores de FPM dos dinamômetros de diferentes marcas e modelos, em diferentes populações, para entendermos em quais populações ou condições de saúde sua utilização é mais adequada. Além disso, as pesquisas futuras devem se esforçar em estabelecer uma padronização de procedimento e valores de referência para definir a fraqueza muscular a partir de dinamômetros digitais.

Escala MRC

A escala MRC foi desenvolvida para avaliar a força muscular periférica em pacientes críticos que geralmente apresentam fraqueza generalizada, tolerância reduzida ao exercício e deficiências nervosas e musculares persistentes^(51,52). Os movimentos avaliados no teste são: abdução do ombro, flexão do cotovelo, extensão do punho, flexão do quadril, extensão do joelho e dorsiflexão do tornozelo⁽⁵³⁾.

Através do teste muscular manual, cada movimento é avaliado bilateralmente e recebe uma pontuação que vai de 0 (ausência de contração) a 5 (força muscular normal), sendo a pontuação total 60 pontos. O paciente com pontuação <48 no escore do MRC pode ser diagnosticado com fraqueza muscular^(52,54). Os pacientes que apresentam pontuação superior a 48 na escala MRC passam menos tempo na UTI e sob o uso da ventilação mecânica⁽⁵⁵⁾.

Os estudos dessa revisão utilizaram a escala MRC para avaliar a força muscular de membros superiores e inferiores de pacientes com COVID-19 internados em hospitais/UTIs^(27-29,31). Apesar da escala MRC ser comumente usada em estudos e na prática clínica com pacientes hospitalizados⁽⁵⁶⁾ ela pode ser usada em casos de atendimento domiciliares em pacientes impossibilitados de realizar outros testes^(57,58).

Entretanto este não é um procedimento simples e exigem do avaliador conhecimento do protocolo correto para evitar erros e medidas imprecisas⁽⁵⁹⁾. Um trabalho publicado na JoVE (revista científica especializada na publicação de protocolos em vídeo de experimentos em pesquisas biológicas, médicas, químicas e físicas) traz um vídeo com um protocolo para usar a escala MRC, com objetivo de garantir a qualidade na aplicação do teste muscular manual ao avaliar a força muscular periférica em pacientes críticos⁽⁵²⁾.

Agachamento Estático

O Teste de Agachamento Estático (*Static Squat Test, Wall Squat test ou Wall-Sit Test*, em inglês) avalia a força e resistência estática dos membros inferiores, particularmente dos músculos extensores do joelho e do quadril⁽⁶⁰⁾. Os indivíduos devem realizar um agachamento com as costas e o quadril apoiados contra a parede com ângulos de 90° no quadril e joelhos. O tempo em segundos que os participantes conseguirem permanecer nessa posição é registrado⁽²⁶⁾.

No estudo de Jian'an Li et al.⁽²⁶⁾ o Teste de Agachamento Estático foi utilizado para medir a força de membros inferiores de adultos e idosos participantes de um programa de telorreabilitação após a alta hospitalar. Os autores preferiam o teste estático ao dinâmico porque facilitava a padronização no ambiente doméstico.

O Teste de Agachamento Estático vem sendo usado em diversas pesquisas para avaliar força de membros inferiores em pacientes obesos pós-cirurgia bariátrica,⁽⁶¹⁾ em mulheres osteopênicas na pós-menopausa,⁽⁶²⁾ em crianças com sobrepeso e obesidade,⁽⁶³⁾ em adultos com diabetes tipo II⁽⁶⁴⁾ e em adultos jovens Síndrome de Down⁽⁶⁵⁾.

Destacamos que os estudos citados anteriormente não utilizaram ponto de corte para definir fraqueza muscular com base no tempo de realização do Teste de Agachamento Estático. Mackenzie⁽⁶⁶⁾ recomenda que o resultado do teste deve ser comparado com os resultados anteriores para analisar se a intervenção realizada promoveu alguma melhora.

Acreditamos que o Teste de Agachamento Estático pode ser utilizado pelo profissional de saúde no trabalho de reabilitação à distância como uma forma de monitorar a evolução do paciente através da aumento do tempo do teste.

Teste de 1RM

Tradicionalmente, na área do treinamento físico, o teste de uma repetição máxima (1RM) é utilizado para encontrar a carga mais alta movida dentro de uma determinada amplitude de movimento (ou exercício específico). A partir dela é possível determinar a carga dos exercícios do programa de treinamento⁽⁸⁾. Tabelas de valores normativos são usadas para classificar a força muscular de membros superiores (p. ex. Supino reto) e de membros inferiores (p. ex. *Leg press*)⁽⁶⁷⁾.

O procedimento descrito pelo ACSM para o teste de 1RM são: 1) familiarizar do indivíduo com o exercício/movimento testado; 2) realizar aquecimento utilizando cargas submáximas do exercício que será avaliado; 3) realizar até quatro tentativas com intervalo de descanso de 3 a 5 minutos entre cada uma; 4) usar uma carga inicial que esteja dentro da capacidade percebida pelo indivíduo (utilizar como parâmetro as séries de aquecimento ou teste anterior); 5) aumentar a carga em 5 a 10% para membros superiores e 10 a 20% para membros inferiores entre cada tentativa; 6) registrar como 1RM o peso utilizado na tentativa com apenas uma repetição executada corretamente⁽⁸⁾.

Os resultados de uma recente revisão mostraram que o teste de 1RM tem boa a excelente confiabilidade teste-reteste, independentemente da experiência de treinamento de força, número de sessões de familiarização, seleção de exercícios, parte do corpo avaliada (superior ou inferior) e sexo ou idade dos participantes⁽⁶⁸⁾. Dessa forma o teste de 1RM pode ser utilizado por pesquisadores e praticantes como um teste confiável para avaliar força muscular.

O teste 1RM é comumente utilizado para avaliar a força muscular em pesquisas científicas, principalmente pelo fato das porcentagens do teste determinarem as cargas utilizadas nas intervenções com exercícios resistidos. O teste de 1RM não costuma ser realizado nas pesquisas com idosos, a menos que haja um programa de treinamento de força envolvido⁽⁶⁹⁾.

Em nossa revisão apenas um estudo utilizou o teste de 1RM. Tozato et al.⁽³⁰⁾ utilizaram as medidas de FPM e 1RM para avaliar força muscular de quatro pacientes com COVID-19 pré e pós reabilitação (3 meses). Os movimentos avaliados no teste de 1RM foram: extensão de joelho, abdução de ombros e flexão de cotovelo.

No estudo de Tibana et al.⁽⁷⁰⁾ foram comparados os parâmetros metabólicos, flexibilidade, força muscular, capacidade funcional e potência muscular de membros inferiores de idosas com e sem síndrome metabólica. O teste de 1RM foi utilizado para os exercícios de *Leg press*, *Supino reto* e *Rosca direta*.⁽⁷⁰⁾

O teste de 1RM também vem sendo utilizado em pesquisas para diferentes populações, por exemplo: doença de Parkinson,⁽⁷¹⁻⁷³⁾ idosos com obesidade⁽⁷⁴⁻⁷⁶⁾ e idosos (com baixa capacidade funcional) hospitalizados^(77,78). O ACSM aponta que se deve ter cautela ao usar o teste de 1RM pacientes com alto risco de doença cardiovascular ou que tenham alguma doença cardíaca, pulmonar, metabólica ou outros problemas de saúde⁽⁸⁾.

Nesse sentido, pode ser usado o teste repetições múltiplas (p. ex. 2 a 10RM) para estimar o valor de 1RM. Algumas equações estão disponíveis na literatura onde é possível prever o valor do teste de 1RM utilizando o número de repetições máximas executadas corretamente e carga a utilizada. No entanto, esse valor é mais preciso quando o número de repetições não é maior que 10⁽⁷⁹⁾.

Em pacientes com hipertensão controlada ou doença arterial coronariana clinicamente estável as cargas de 30 a 80% de 1RM não provocam sintomas anginosos, infradesnivelamento do segmento ST, hemodinâmica anormal, arritmias ventriculares complexas ou complicações cardiovasculares⁽⁸⁰⁾. Sugerindo assim que o testes de força de repetições múltiplas são seguros para diversas populações.

O ACSM aponta que é possível é possível monitorar os ganhos de força muscular de um indivíduo sem a necessidade de fazer o teste de 1RM. Por exemplo, quando o indivíduo realiza um exercício entre 6 e 8 RM, e consegue subir a carga ao longo do tempo, isso indica uma mudança de força, independentemente do valor no teste de 1RM⁽⁸⁾.

Recomendamos que o teste de 1RM seja aplicado em idosos diagnosticados com COVID-19 após um bom julgamento clínico do profissional de saúde envolvido no tratamento ou reabilitação. Exercícios em máquinas e/ou com resistência gerada por cabos e polias pode tornar a realização do teste mais segura.

O teste de Repetições Múltiplas parece ser uma boa alternativa nos casos de pacientes com sequelas graves no pós-COVID-19, juntamente com o uso de equações preditivas

para 1RM. Entretanto, deve ser observado o número de repetições executadas, bem como o exercício e população alvo da equação para encontrar a melhor aproximação do valor de 1RM.

Limitações da revisão

Algumas limitações foram notadas durante a elaboração desta revisão. Primeiro, o uso de bases de dados de acesso gratuito pode ter retornado um número menor de artigos; mesmo assim, encontramos diferentes métodos para avaliar a força muscular de idosos diagnosticados com COVID-19. Em segundo lugar, a busca nos idiomas inglês, português e espanhol pode ter deixado de fora estudos com outros métodos de avaliação utilizados regionalmente. Por último, não foi feita análise da qualidade metodológica dos estudos incluídos, pois nossa revisão focou na identificação dos métodos de avaliação utilizados com os idosos diagnosticados com COVID-19 e não os procedimentos das intervenções.

CONCLUSÃO

Ao analisar as evidências disponíveis na literatura científica sobre os métodos utilizados para avaliar a força muscular de idosos acometidos com COVID-19 encontramos diversos métodos para membros inferiores e superiores. Nossos achados apontam que a escolha dos métodos deve ser pautada na análise crítica do profissional de saúde, observando o estado de saúde do paciente e a proposta de intervenção. Os métodos devem ser aplicados de maneira padronizada para sua correta classificação com base nos valores de referência e/ou monitoramento da evolução do paciente ao longo da intervenção com exercícios.

Reforçamos que mais pesquisas devem ser realizadas para que os impactos da COVID-19 sobre a força muscular de idosos sejam esclarecidos e quais suas repercussões à longo prazo, uma vez que esta população é naturalmente caracterizada pelo comprometimento da força, massa e função muscular ao longo dos anos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2020 Feb;382(8):727–33. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017
2. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet* [Internet]. 2020 Feb;395(10224):565–74. DOI: 10.1016/S0140-

- 6736(20)30251-8
3. WHO W health organization. COVID-19: symptoms and severity [Internet]. [cited 2022 Jun 1].
 4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* [Internet]. 2020 Feb;395(10223):497–506. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
 5. Yang J, Zheng Y, Gou X, Pu K, Chen Z, Guo Q, et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2020 May;94:91–5. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.03.017
 6. Cheval B, Sieber S, Maltagliati S, Millet GP, Formánek T, Chalabaev A, et al. Muscle strength is associated with COVID-19 hospitalization in adults 50 years of age or older. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* [Internet]. 2021 Oct;12(5):1136–43. DOI: 10.1002/jcsm.12738
 7. Ali AM, Kunugi H. Skeletal Muscle Damage in COVID-19: A Call for Action. *Medicina* [Internet]. 2021 Apr;57(4):372. DOI: 10.3390/medicina57040372
 8. ACSM AC of SM. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 10, editor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2018. 510 p.
 9. Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM. Muscle Weakness and Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society* [Internet]. 2004 Jul;52(7):1121–9. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2004.52310.x
 10. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatrics* [Internet]. 2016 Dec;16(1):170. DOI: 10.1186/s12877-016-0349-4
 11. Whittemore R, Knafk K. The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing* [Internet]. 2005 Dec;52(5):546–53. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x
 12. Botelho LLR, Cunha CC de A, Macedo M. O MÉTODO DA REVISÃO INTEGRATIVA NOS ESTUDOS ORGANIZACIONAIS. *Gestão e Sociedade* [Internet]. 2011 Dec;5(11):121. DOI: 10.21171/ges.v5i11.1220
 13. Mendes KDS, Silveira RC de CP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem* [Internet]. 2008 Dec;17(4):758–64. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400018
 14. Stillwell SB, Fineout-Overholt E, Melnyk BM, Williamson KM. Evidence-Based Practice, Step by Step: Asking the Clinical Question. *AJN, American Journal of Nursing* [Internet]. 2010 Mar;110(3):58–61. DOI: 10.1097/01.NAJ.0000368959.11129.79
 15. Aromataris E, Munn Z, editors. JBI Manual for Evidence Synthesis [Internet]. JBI; 2020. DOI: 10.46658/JBIMES-20-01
 16. National Library of Medicine. MeSH [Internet]. [cited 2022 May 16].
 17. Organização Pan-Americana da Saúde. DeSC [Internet]. [cited 2022 May 16].
 18. Melnyk BM, Fineout-Overholt E, Stillwell SB, Williamson KM. Evidence-Based

- Practice: Step by Step: The Seven Steps of Evidence-Based Practice. *AJN, American Journal of Nursing* [Internet]. 2010 Jan;110(1):51–3. DOI: 10.1097/01.NAJ.0000366056.06605.d2
19. Sandelowski M. Whatever happened to qualitative description? *Research in Nursing & Health* [Internet]. 2000 Aug;23(4):334–40. DOI: 10.1002/1098-240X(200008)23:4<334::AID-NUR9>3.0.CO;2-G
 20. Fineout-Overholt E, Melnyk BM, Stillwell SB, Williamson KM. Evidence-Based Practice Step by Step: Critical Appraisal of the Evidence: Part I. *AJN, American Journal of Nursing* [Internet]. 2010 Jul;110(7):47–52. DOI: 10.1097/01.NAJ.0000383935.22721.9c
 21. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 Mar;n71. DOI: 10.1136/bmj.n71
 22. Joanna Briggs Institute. Supporting Document for the Joanna Briggs Institute Levels of Evidence and Grades of Recommendation [Internet]. 2014 [cited 2022 May 20].
 23. Toronto CE, Remington R, editors. A Step-by-Step Guide to Conducting an Integrative Review [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020. DOI: 10.1007/978-3-030-37504-1
 24. Hoyois A, Ballarin A, Thomas J, Lheureux O, Preiser J, Coppens E, et al. Nutrition evaluation and management of critically ill patients with COVID-19 during post-intensive care rehabilitation. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* [Internet]. 2021 Aug;45(6):1153–63. DOI: 10.1002/jpen.2101
 25. Jalušić Glunčić T, Muršić D, Basara L, Vranić L, Moćan A, Janković Makek M, et al. Overview of Symptoms of Ongoing Symptomatic and Post-COVID-19 Patients Who Were Referred to Pulmonary Rehabilitation - First Single-Centre Experience in Croatia. *Psychiatria Danubina*. 2021;33(Suppl 4):565–571.
 26. Li J, Xia W, Zhan C, Liu S, Yin Z, Wang J, et al. A telerehabilitation programme in post-discharge COVID-19 patients (TERECO): a randomised controlled trial. *Thorax* [Internet]. 2021 Jul; DOI: 10.1136/thoraxjnl-2021-217382
 27. Li L, Yu P, Yang M, Xie W, Huang L, He C, et al. Physical Therapist Management of COVID-19 in the Intensive Care Unit: The West China Hospital Experience. *Physical Therapy* [Internet]. 2021 Jan;101(1). DOI: 10.1093/ptj/pzaa198
 28. Medrinal C, Prieur G, Bonnevie T, Gravier FE, Mayard D, Desmalles E, et al. Muscle weakness, functional capacities and recovery for COVID-19 ICU survivors. *BMC Anesthesiology* [Internet]. 2021 Dec;21(1):64. DOI: 10.1186/s12871-021-01274-0
 29. OZYEMISCI TASKIRAN O, TURAN Z, TEKIN S, SENTURK E, TOPALOGLU M, YURDAKUL F, et al. Physical rehabilitation in Intensive Care Unit in acute respiratory distress syndrome patients with COVID-19. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet]. 2021 Jul;57(3). DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06551-5
 30. Tozato C, Ferreira BFC, Dalavina JP, Molinari CV, Alves VL dos S. Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19: série de casos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2021;33(11):167–71.
 31. Intiso D, Marco Centra A, Giordano A, Santamato A, Amoruso L, Di Rienzo F. Critical

- Illness Polyneuropathy and Functional Outcome in Subjects with Covid-19: Report on Four Patients and a Scoping Review of the Literature. *Journal of Rehabilitation Medicine* [Internet]. 2022 Apr;54:jrm00257. DOI: 10.2340/jrm.v53.1139
32. Nambi G, Abdelbasset WK, Alrawaili SM, Elsayed SH, Verma A, Vellaiyan A, et al. Comparative effectiveness study of low versus high-intensity aerobic training with resistance training in community-dwelling older men with post-COVID 19 sarcopenia: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [Internet]. 2022 Jan;36(1):59–68. DOI: 10.1177/02692155211036956
 33. Cattermole GN, Graham CA, Rainer TH. Mid-arm circumference can be used to estimate weight of adult and adolescent patients. *Emergency Medicine Journal* [Internet]. 2017 Apr;34(4):231–6. DOI: 10.1136/emmermed-2015-205623
 34. Guerra RS, Fonseca I, Pichel F, Restivo MT, Amaral TF. Handgrip strength cutoff values for undernutrition screening at hospital admission. *European Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2014 Dec;68(12):1315–21. DOI: 10.1038/ejcn.2014.226
 35. Sipers WMWH, Verdijk LB, Sipers SJE, Schols JMGA, van Loon LJC. The Martin Vigorimeter Represents a Reliable and More Practical Tool Than the Jamar Dynamometer to Assess Handgrip Strength in the Geriatric Patient. *Journal of the American Medical Directors Association* [Internet]. 2016 May;17(5):466.e1-466.e7. DOI: 10.1016/j.jamda.2016.02.026
 36. Richards L, Palmiter-Thomas P. Grip Strength Measurement: A Critical Review of Tools, Methods, and Clinical Utility. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet]. 1996;8(1–2):87–109. DOI: 10.1615/CritRevPhysRehabilMed.v8.i1-2.50
 37. Rijk JM, Roos PR, Deckx L, van den Akker M, Buntinx F. Prognostic value of handgrip strength in people aged 60 years and older: A systematic review and meta-analysis. *Geriatrics & Gerontology International* [Internet]. 2016 Jan;16(1):5–20. DOI: 10.1111/ggi.12508
 38. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet* [Internet]. 2015 Jul;386(9990):266–73. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)62000-6
 39. Cawthon PM, Fox KM, Gandra SR, Delmonico MJ, Chiou CF, Anthony MS, et al. Do Muscle Mass, Muscle Density, Strength, and Physical Function Similarly Influence Risk of Hospitalization in Older Adults? *Journal of the American Geriatrics Society* [Internet]. 2009 Aug;57(8):1411–9. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2009.02366.x
 40. Gil S, Jacob Filho W, Shinjo SK, Ferriolli E, Busse AL, Avelino-Silva TJ, et al. Muscle strength and muscle mass as predictors of hospital length of stay in patients with moderate to severe COVID-19: a prospective observational study. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* [Internet]. 2021 Dec;12(6):1871–8. DOI: 10.1002/jcsm.12789
 41. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [Internet]. 2019 Jan;48(1):16–31. DOI: 10.1093/ageing/afy169
 42. CSEP CS for EP. Physical Activity Training for Health (CSEP-PATH) Resource Manual. Ottawa, Ontario: Canadian Society for Exercise Physiology; 2013. 210 p.
 43. Reis MM, Arantes PMM. Medida da força de preensão manual- validade e confiabilidade

- do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e Pesquisa* [Internet]. 2011 Jun;18(2):176–81. DOI: 10.1590/S1809-29502011000200013
44. Amaral JF, Mancini M, Novo Júnior JM. Comparison of three hand dynamometers in relation to the accuracy and precision of the measurements. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [Internet]. 2012 Jun;16(3):216–24. DOI: 10.1590/S1413-35552012000300007
 45. Díaz Muñoz GA, Calvera Millán SJ. Comparing the Camry dynamometer to the Jamar dynamometer for use in healthy Colombian adults. *Revista Salud Bosque* [Internet]. 2019 Dec;9(2):21–9. DOI: 10.18270/rsb.v9i2.2794
 46. Muñoz GAD, Martínez PC, Malagón VC, Millán SJC. Concordancia-conformidad entre los dinamómetros de mano Camry y Jamar en adultos. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*. 2018;1(1):35–41.
 47. Hogrel JY. Grip strength measured by high precision dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 2015 Dec;16(1):139. DOI: 10.1186/s12891-015-0612-4
 48. Viviecas BJB, Caballero LGR, Arismendy CEC, Mindiola AAA, Zapata REL. La fuerza prensil de la mano y su influencia en la presión arterial de sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta. *Revista Ustasalud*. 2018;17(1-S):50.
 49. Araújo RG, Moura RBB de, Cabral CS, Barbosa JM, Paiva GT de, Olinto EO dos S, et al. Força de preensão palmar e fatores associados em idosos internados em hospital escola da Paraíba. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020;3(6):20015–25.
 50. Sánchez M, Santillán A. Valoración del Estado Nutricional de Adultos mayores con Deterioro Físico que asisten al Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio De la Torre Marcillo” de la Ciudad de Guayaquil [Internet] [Monografía (Nutrição)]. Escuela Superior Politécnica del Litoral; 2019.
 51. Vento DA, Faria AM, Silva LG, Ferreira JCM, Guimarães VA. Utilização Da Escala Do Medical Research Council No Desmame Em Pacientes Críticos. *Revista Educação em Saúde* [Internet]. 2018 Dec;6(2):125–32. DOI: 10.29237/2358-9868.2018v6i2.p125-132
 52. Ciesla N, Dinglas V, Fan E, Kho M, Kuramoto J, Needham D. Manual Muscle Testing: A Method of Measuring Extremity Muscle Strength Applied to Critically Ill Patients. *Journal of Visualized Experiments* [Internet]. 2011 Apr;(50). DOI: 10.3791/2632
 53. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Outin H. Critical Illness Neuromyopathy. *Clinical Pulmonary Medicine* [Internet]. 2005 Mar;12(2):90–6. DOI: 10.1097/01.cpm.0000156639.67261.19
 54. De Jonghe B. Paresis Acquired in the Intensive Care Unit<SUBTITLE>A Prospective Multicenter Study</SUBTITLE>. *JAMA* [Internet]. 2002 Dec;288(22):2859. DOI: 10.1001/jama.288.22.2859
 55. Rodrigues ID, Barbosa L da S, Manetta JA, Silvestre RT, Yamauchi LY. FRAQUEZA MUSCULAR ADQUIRIDA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: UM ESTUDO DE COORTE. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*. 2010;8(24):8–15.
 56. Vanpee G, Hermans G, Segers J, Gosselink R. Assessment of Limb Muscle Strength in Critically Ill Patients. *Critical Care Medicine* [Internet]. 2014 Mar;42(3):701–11. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000030
 57. Bohannon RW. Alternatives for measuring knee extension strength of the elderly at home. *Clinical Rehabilitation* [Internet]. 1998 Oct;12(5):434–40. DOI:

10.1191/026921598673062266

58. Bohannon RW. Internal Consistency of Manual Muscle Testing Scores. *Perceptual and Motor Skills* [Internet]. 1997 Oct;85(2):736–8. DOI: 10.2466/pms.1997.85.2.736
59. Naqvi U, Sherman A I. Muscle Strength Grading [Internet]. StatPearls. 2022.
60. Ballard JE, McFarland C, Wallace LS, Holiday DB, Roberson G. The effect of 15 weeks of exercise on balance, leg strength, and reduction in falls in 40 women aged 65 to 89 years. *Journal of the American Medical Women's Association (1972)* [Internet]. 2004;59(4):255–61.
61. Mastino D, Robert M, Betry C, Laville M, Gouillat C, Disse E. Bariatric Surgery Outcomes in Sarcopenic Obesity. *Obesity Surgery* [Internet]. 2016 Oct;26(10):2355–62. DOI: 10.1007/s11695-016-2102-7
62. Shen CL, Chyu MC, Yeh JK, Zhang Y, Pence BC, Felton CK, et al. Effect of green tea and Tai Chi on bone health in postmenopausal osteopenic women: a 6-month randomized placebo-controlled trial. *Osteoporosis International* [Internet]. 2012 May;23(5):1541–52. DOI: 10.1007/s00198-011-1731-x
63. Kahana R, Kremer S, Dekel Dahari M, Kodesh E. The Effect of Incorporating an Exergame Application in a Multidisciplinary Weight Management Program on Physical Activity and Fitness Indices in Children with Overweight and Obesity. *Children* [Internet]. 2021 Dec;9(1):18. DOI: 10.3390/children9010018
64. Singal A, Bhagat M, Mandlekar A, Kalra S, Tanna S, Thakur S, et al. Video-based supervised exercise intervention successfully improves fitness in people with Type 2 diabetes: Outcomes from Diabefly® digital therapeutics platform. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2022;26(Supol 1(S47)).
65. Ince G. THE EFFECT OF 8-WEEK BALL-HANDLING TRAINING PROGRAMON UPPER-LOWER EXTREMITY MUSCULAR STRENGTH OF INDIVIDUALS WITH DOWN SYNDROME. *European Journal of Special Education Research*. 2017;2(3):88–106.
66. Mackenzie B. 101 Performance Evaluation Tests. Mackenzie B, editor. Electric Word plc; 2005.
67. Cooper Institute. Physical Fitness Assessments and Norms for Adults and Law Enforcement. Dallas, Texas: Cooper Institute; 2009.
68. Grgic J, Lazineca B, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Test–Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. *Sports Medicine - Open* [Internet]. 2020 Dec;6(1):31. DOI: 10.1186/s40798-020-00260-z
69. Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Preventive Medicine* [Internet]. 2003 Mar;36(3):255–64. DOI: 10.1016/S0091-7435(02)00028-2
70. Alsamir Tibana R, Vieira DCL, Tajra V, da Cunha Nascimento D, Lopes de Farias D, de Oliveira Silva A, et al. Decreased functional capacity and muscle strength in elderly women with metabolic syndrome. *Clinical Interventions in Aging* [Internet]. 2013 Oct;1377. DOI: 10.2147/CIA.S50333
71. Buckley TA, Hass CJ. Reliability in One-Repetition Maximum Performance in People with Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease* [Internet]. 2012;2012:1–6. DOI: 10.1155/2012/928736

72. Schilling BK, Pfeiffer RF, LeDoux MS, Karlage RE, Bloomer RJ, Falvo MJ. Effects of Moderate-Volume, High-Load Lower-Body Resistance Training on Strength and Function in Persons with Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Parkinson's Disease* [Internet]. 2010;2010:1–6. DOI: 10.4061/2010/824734
73. Hass CJ, Collins MA, Juncos JL. Resistance Training With Creatine Monohydrate Improves Upper-Body Strength in Patients With Parkinson Disease: A Randomized Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [Internet]. 2007 Mar;21(2):107–15. DOI: 10.1177/1545968306293449
74. Villareal DT, Chode S, Parimi N, Sinacore DR, Hilton T, Armamento-Villareal R, et al. Weight Loss, Exercise, or Both and Physical Function in Obese Older Adults. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2011 Mar;364(13):1218–29. DOI: 10.1056/NEJMoa1008234
75. Avila JJ, Gutierrez JA, Sheehy ME, Lofgren IE, Delmonico MJ. Effect of moderate intensity resistance training during weight loss on body composition and physical performance in overweight older adults. *European Journal of Applied Physiology* [Internet]. 2010 Jun;109(3):517–25. DOI: 10.1007/s00421-010-1387-9
76. FRIMEL TN, SINACORE DR, VILLAREAL DT. Exercise Attenuates the Weight-Loss-Induced Reduction in Muscle Mass in Frail Obese Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [Internet]. 2008 Jul;40(7):1213–9. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31816a85ce
77. Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, Ramírez-Vélez R, García-Hermoso A, Cadore EL, et al. Changes in muscle power after usual care or early structured exercise intervention in acutely hospitalized older adults. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* [Internet]. 2020 Aug;11(4):997–1006. DOI: 10.1002/jcsm.12564
78. Sáez de Asteasu ML, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, Casas-Herrero Á, Lucía A, Galbete A, et al. Physical Exercise Improves Function in Acutely Hospitalized Older Patients: Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *Journal of the American Medical Directors Association* [Internet]. 2019 Jul;20(7):866–73. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.04.001
79. Reynolds JM, Gordon TJ, Robergs RA. Prediction of One Repetition Maximum Strength From Multiple Repetition Maximum Testing and Anthropometry. *The Journal of Strength and Conditioning Research* [Internet]. 2006;20(3):584. DOI: 10.1519/R-15304.1
80. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease: 2007 Update. *Circulation* [Internet]. 2007 Jul;116(5):572–84. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185214

APÊNDICE B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM



UNIVERSIDADE PITÁGORAS UNOPAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO EM EXERCÍCIO FÍSICO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM

Eu, SEBASTIANA PINHEIRO BARRETO, nacionalidade brasileira, estado civil casada, inscrito no CPF sob nº 135.842.433-00, residente à Travessa Inácio Mendes, nº. 121, no município de Limoeiro do Norte/CE. AUTORIZO o uso de minha imagem em fotos, para ser utilizada na Dissertação de mestrado, intitulada "Exercícios com resistência elástica para o fortalecimento muscular de idosos: um guia para o personal trainer". A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada para a construção do relatório técnico.

Fica ainda **autorizada**, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das imagens não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

Limoeiro do Norte/CE, 05 de dezembro de 2022.

Sebastiana Pinheiro Barreto

(Assinatura)

ANEXO A – CERTIFICADO DE PROFICIÊNCIA EM LÍNGUA INGLESA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
DEPARTAMENTO DE LÍNGUA E LITERATURA ESTRANGEIRAS**

DECLARAÇÃO

O Departamento de Língua e Literatura Estrangeiras declara que Jerônimo de Freitas Regis foi aprovado (a) com nota 8,50, no Exame de Proficiência em Língua Inglesa, elaborado, aplicado e corrigido por este departamento, em 26/05/2021, às 14:45. Esse exame visa avaliar a competência em leitura, com o objetivo específico de atender às exigências de programas de pós-graduação, tendo como nota mínima para aprovação 7,0 (sete).

Florianópolis, 02 de junho de 2021

**Prof. Gilles Jean Abes
Chefe do DLLE**

Obs: O DLLE Não emitirá 2ª via deste documento.

Para confirmar a autenticidade desta declaração acesse www.proficienciadlle.com e informe a chave: 411544105906991301

ANEXO B – RESUMO EXPANDIDO APRESENTADO EM EVENTO CIENTÍFICO



MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS DIAGNOSTICADOS COM COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Autor(res)

JERÔNIMO DE FREITAS REGIS
ANDRÉ WILSON DE OLIVEIRA GIL

Categoria do Trabalho

Pós-graduação

Instituição

UNOPAR - PIZA

Introdução

Indivíduos idosos com baixa força muscular (FM) dependem mais de cuidados, possuem maior risco de quedas e fraturas, câncer e mortalidade por todas as causas. No contexto da COVID-19, idosos com maior FM possuem menor risco de hospitalização quando são infectados pelo SARS-CoV-2. Sendo assim, é importante que essa população mantenha-se fisicamente ativa e engajada em programas de exercícios físicos (EF) de fortalecimento muscular. A avaliação do paciente é o primeiro passo dado antes de iniciar um programa de EF preventivos e de reabilitação. Essa avaliação deve conter testes confiáveis e válidos e, quando possível, acessíveis. Esses dados são usados para a prescrição das rotinas de exercícios e acompanhamento do progresso do paciente no longo prazo. Portanto, saber quais instrumentos utilizar para avaliar o paciente e monitorar a evolução da intervenção é imprescindível para o Profissional de Saúde que atue na reabilitação de pacientes idosos diagnosticados com COVID-19.

Objetivo

Analisar as evidências disponíveis na literatura científica sobre os instrumentos/testes utilizados para avaliar a força muscular de idosos acometidos com COVID-19 que participaram de reabilitação durante a internação ou após a alta hospitalar.

Material e Métodos

Este estudo se trata de uma revisão integrativa da literatura. O estudo foi conduzido em seis etapas: 1) Identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2) Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados; 4) Categorização dos estudos selecionados; 5) Análise e interpretação dos resultados; 6) Apresentação da revisão/ síntese do conhecimento. As buscas foram realizadas nas bases de dados de acesso gratuito da MEDLINE/PubMed, LILACS, SciELO, ScienceDirect, PEDro e Periódicos/CAPES, utilizando estratégias específicas para cada base de dados. Os estudos encontrados foram exportados das bases de dados em arquivos no formato .txt ou .ris (Information Systems Research). Posteriormente foram importados para a plataforma online Rayyan (<https://rayyan.ai/>) para serem analisados. O protocolo de busca desta revisão foi registrado na plataforma Open Science Framework, cujo registro está disponível em: <https://osf.io/jwx42/>.

Resultados e Discussão

Inicialmente, foram encontrados 305 estudos. Dos 305 estudos, 45 estavam duplicados em pelo menos duas bases de dados e foram excluídos. Dos 260 artigos identificados, 243 foram excluídos após a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. Após a leitura completa dos 17 artigos restantes, 9 foram selecionados para análise. Foram identificados 4 métodos diferentes para avaliar a FM. A Escala Medical Research Council foi desenvolvida para avaliar a força muscular periférica em pacientes críticos. A Força de Prensão Manual é uma medida simples que tem uma forte associação com a força muscular geral em idosos. O Teste de Agachamento Estático avalia a FM e resistência estática dos membros inferiores, particularmente dos músculos extensores do joelho e do quadril. O Teste 1RM é comumente usado para avaliar a força muscular principalmente pelo fato de as porcentagens do teste determinarem as cargas utilizadas nas intervenções para aumentar os níveis de FM.

Conclusão

Nossos achados apontam que a escolha dos testes deve ser pautada na análise crítica do Profissional de Saúde observando o estado de saúde do paciente e a proposta de intervenção. Os testes devem ser aplicados de maneira padronizada para sua



correta classificação com base nos valores de referência e/ou monitorar a evolução do paciente ao longo da reabilitação. Mais pesquisas devem ser realizadas para que os impactos da COVID-19 sobre a força muscular de idosos sejam esclarecidos.

Referências

ACSM. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. CHEVAL, B. et al. Muscle strength is associated with COVID-19 hospitalization in adults 50 years of age or older. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 12, n. 5, p. 1136–1143, out. 2021. JALUŠIĆ, T. et al. Overview of Symptoms of Ongoing Symptomatic and Post-COVID-19 Patients Who Were Referred to Pulmonary Rehabilitation - First Single-Centre Experience in Croatia. *Psychiatria Danubina*, v. 33, n. Suppl 4, p. 565–571, 2021. MEDRINAL, C. et al. Muscle weakness, functional capacities and recovery for COVID-19 ICU survivors. *BMC Anesthesiology*, v. 21, n. 1, p. 64, dez. 2021. TORONTO, C. E.; REMINGTON, R. *A Step-by-Step Guide to Conducting an Integrative Review*. Cham: Springer International Publishing, 2020. TOZATO, C. et al. Reabilitação cardiopulmonar em pacientes pós-COVID-19: série de casos. *Rev Bras Ter Intensiva*, v. 33, n. 11, p. 167–171, 2021.

ANEXO C – CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO EM EVENTO CIENTÍFICO



25º
Encontro de Atividades Científicas
07 a 11 novembro de 2022
Evento Online

kroton

REALIZAÇÃO

UNOPAR UNIC UNIDERP ADALBERTO DE LIMA

PLÁGIOS FAMA UNIME

C E R T I F I C A D O

Certificamos que o trabalho **MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR EM IDOSOS DIAGNOSTICADOS COM COVID-19: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**, de autoria de **JERÔNIMO DE FREITAS REGIS e ANDRÉ WILSON DE OLIVEIRA GIL**, foi apresentado no 25º Encontro de Atividades Científicas, realizado de 07 a 11 de Novembro de 2022.

Londrina, 21 de Novembro de 2022.


Prof. Dr. Hélio Hiroshi Sugimoto
Comissão Organizadora

ANEXO D – AUTORIZAÇÃO PARA USO DA IMAGEM 2

Re: Permission to use

Hakan Gür <hakangur2001@gmail.com>

Seg, 20/02/2023 09:22

Para: Jerônimo de Freitas Regis <jf.regis@hotmail.com>

Dear Jeronimo

You can use the aforementioned figure in your dissertation.

Best wishes

Hakan

Hakan Gur, MD, PhD

Editor-in-chief

J Sports Sci & Med

<http://www.jssm.org>

SCI Impact Factor 2021: 4.02

Jerônimo de Freitas Regis <jf.regis@hotmail.com>, 20 Şub 2023 Pzt, 00:07 tarihinde şunu yazdı:

This text was written with the help of GoolgeTranslator.

Hello, my name is Jerônimo Regis. I am a graduate student and would like to know if it is possible to use an image from an article in this journal in my dissertation.

The article in question is the "Construct and Concurrent Validation of a New Resistance Intensity Scale for Exercise with Thera-Band® Elastic Bands" (link: [https://www.jssm.org/jssm-13-758.xml%3EFulltext# 7](https://www.jssm.org/jssm-13-758.xml%3EFulltext#7)).

I would like to know how to obtain permission for non-profit use of "Figure 1.(b)."

Thanks in advance.

JERÔNIMO DE FREITAS REGIS

Prof. de Educação Física

CREF: 011304-G/CE