



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTES
CURSO DE GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ERIKA SANTOS DA SILVA

EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM SÉRIES SIMPLES OU
MÚLTIPLAS NA FORÇA E MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

FORTALEZA

2022

ERIKA SANTOS DA SILVA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM SÉRIES SIMPLES OU
MÚLTIPLAS NA FORÇA E MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado ao Curso de Educação Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof. Dra. Cintia Ehlers Botton

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S579e Silva, Erika Santos da.
Efeito treinamento de força com séries simples ou múltiplas na força e massa muscular de idosos : uma revisão bibliográfica sistemática / Erika Santos da Silva. – 2022.
25 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Educação Física e Esportes, Curso de Educação Física, Fortaleza, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Cintia Ehlers Botton.

1. Variáveis do treinamento de força. 2. Adultos velhos. 3. Volume. 4. Hipertrofia muscular. 5. Força máxima. I. Título.

CDD 790

ERIKA SANTOS DA SILVA

**EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM SÉRIES SIMPLES OU
MÚLTIPLAS NA FORÇA E MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: UMA REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA**

Artigo apresentado ao Curso de Educação Física da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física.

Orientadora: Prof. Dra. Cintia Ehlers Botton

Aprovado em 14/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Cintia Ehlers Botton (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Yuri Alberto Freire de Assis
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Prof. Dr. Edson Silva Soares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

EFEITO DO TREINAMENTO DE FORÇA COM SÉRIES SIMPLES OU MÚLTIPLAS NA FORÇA E MASSA MUSCULAR DE IDOSOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

EFFECT OF STRENGTH TRAINING WITH SINGLE OR MULTIPLE SET ON THE STRENGTH AND MUSCLE MASS OF ELDERLY PEOPLE: A SYSTEMATIC BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Erika Santos da Silva
Cintia Ehlers Botton

RESUMO

O processo de envelhecimento é acompanhado por inúmeras alterações no organismo. O treinamento de força, em contrapartida, é uma ferramenta fundamental na prevenção e manutenção da qualidade de vida, relacionada à saúde, à funcionalidade e redução dos prejuízos neuromusculares causados pelo envelhecimento. Os benefícios desse tipo de exercício físico dependem da combinação de diversas variáveis do treinamento, mas o volume tem se mostrado uma variável com grande relevância para os ganhos de força e hipertrofia muscular. Portanto, o objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre os efeitos da variável volume de treinamento de força tradicional na força e massa muscular de idosos, no intuito de mostrar efeitos encontrados em estudos que compararam diferentes volumes de treinamento. A busca estruturada foi realizada em setembro de 2022, a partir de descritores e palavras-chave na base de dados PubMed, e de forma manual nas listas de referências dos estudos incluídos. O processo de elegibilidade por títulos e resumos, texto completo e extração foi realizado de forma individual pela aluna e conferido pela orientadora. Ao total, 1650 estudos foram encontrados, mas apenas sete se enquadraram nos critérios de inclusão, contemplando o público com 60 anos ou mais, com comparação de volumes de treinamento de força tradicional em desfechos de força e massa muscular. A qualidade dos estudos avaliada pela escala Pedro mostrou uma média de 5 pontos, do total de 10. Com relação às características, todos os estudos compararam 1 x 3 séries de exercício de força, a grande maioria para mulheres, com avaliações para ambos, membros superiores e inferiores (ou inferior apenas) com limite máximo de 20 semanas de treinamento. Os principais achados dos estudos apontam que durante as semanas iniciais, até aproximadamente 13 semanas, séries únicas e séries múltiplas promovem ganhos similares de força dinâmica máxima e massa muscular. No entanto, após 20 semanas de treinamento as séries múltiplas são mais eficazes, principalmente para os membros inferiores.

Palavras-chave: variáveis do treinamento de força; adultos velhos; volume; hipertrofia muscular; força máxima.

ABSTRACT

Numerous changes in the body accompany the aging process. On the other hand, strength training is a fundamental tool in preventing and maintaining the quality of life related to health and functionality and reducing neuromuscular damage caused by aging. The benefits of this type of physical exercise depend on the combination of several training variables, but the volume has been shown to be a variable with great relevance for strength gains and muscle hypertrophy. Therefore, this study aimed to review the

literature on the effects of the variable volume of traditional strength training on strength and muscle mass in older adults to show the effects found in studies that compared different training volumes. The structure search was performed in September 2022, using descriptors and keywords in the PubMed database and manually in the reference lists of included studies. The eligibility process for titles and abstracts, full text, and extraction was performed individually by the student and checked by the supervisor. In total, 1650 studies were found, but only seven met the inclusion criteria, contemplating the public aged 60 years or older, comparing volumes of traditional strength training in strength and muscle mass outcomes. The quality of the studies evaluated by the Pedro scale showed an average of 5 points out of 10. Regarding the characteristics, all studies compared 1 x 3 sets of strength exercises, the vast majority for women, with evaluations for both upper limbs and lower, or lower only, with a maximum limit of 20 weeks of training. The main findings of the studies point out that during the initial weeks until approximately 13 weeks, single sets and multiple sets promote similar gains in maximum dynamic strength and muscle mass. However, after 20 weeks of training, multiple sets are more effective, especially for the lower limbs.

Keywords: strength training variables; old adults; volume; muscular hypertrophy; maximum strength.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSM	American College of Sports Medicine
DEXA	Dual Energy X-ray Absorptiometry
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMS	Organização Mundial de Saúde
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
RM	Repetições máximas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MÉTODO	9
2.1. ESTRATÉGIAS DE BUSCA	9
2.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS ESTUDOS	10
2.3. SELEÇÃO DOS ESTUDOS	10
2.4. EXTRAÇÃO DE DADOS	10
2.5. QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ESTUDOS	10
2.6. ANÁLISE DOS DADOS	11
3. RESULTADOS	11
4. DISCUSSÃO	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	22
ANEXO A – ESCALA DE PEDRo	25

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde – OMS (2015) define o envelhecimento, biológico, como um acúmulo de diversas degenerações moleculares e celulares no organismo de um indivíduo. O envelhecimento saudável é definido como uma etapa da vida onde ocorre o desenvolvimento e manutenção das capacidades funcionais da população idosa, proporcionando o bem-estar. Conforme, o artigo 1º, do Estatuto do Idoso, a pessoa idosa é aquela com idade igual ou superior a 60 anos. O estatuto prevê ainda a instituição de programas sociais com o escopo de garantir o envelhecimento com dignidade, o que engloba a participação do idoso na vida social e cultural (BRASIL, 2022). Nesse sentido, deve ser incentivada a promoção da saúde por meio de programas que estimulem uma vida mais ativa, com a prática de atividades físicas regulares e outros hábitos saudáveis.

O envelhecimento populacional vem ascendendo de forma acelerada nos últimos anos. Entre 2012 e 2021 o IBGE (2022) apontou que o percentual de pessoas com 60 anos ou mais saltou de 11,3% para 14,7% da população brasileira. Em números absolutos, esse grupo etário passou de 22,3 milhões para 31,2 milhões, crescendo 39,8% no período. Esse crescimento é resultado do aumento da expectativa de vida pela melhoria nas condições de saúde. Porém, o processo de envelhecimento é composto por muitos desafios. Braga e Galleguillos (2014) abordam aspectos biológicos e fisiológicos do corpo humano, que são vivenciados na idade adulta, sobretudo na terceira idade, como problemas de ordem orgânica e/ou psicológica e elevado índice de deficiência nas capacidades físicas e motoras. Diante disso, as práticas regulares das atividades físicas, tais como exercícios físicos, esportes, danças, lutas, entre outras atividades, podem se constituir em formas saudáveis para contrapor e atenuar as causas e os efeitos do envelhecimento corporal, que podem atingir as pessoas na terceira idade.

A perda de massa muscular é um problema comum da consequência natural do processo de envelhecimento e da morte celular programada, fenômeno conhecido como apoptose (FLECK & KRAEMER, 2017). Há também muitos fatores que colaboram para a perda de força muscular na velhice, como estresse oxidativo excessivo, disfunção mitocondrial e inflamação crônica ao longo do envelhecimento, alterações musculoesqueléticas, acúmulo de doenças crônicas, medicamentos necessários para o tratamento de doenças, alterações no sistema nervoso, redução das secreções hormonais, desnutrição e atrofia por desuso são alguns dos principais fatores (LEITE, et al. 2012). Para Lacourt e Marini (2006) o declínio de força muscular e potência são mais expressivos que a perda de massa muscular, sendo uma das principais causas de quedas em idosos.

Muitos estudos assinalam que o treinamento de força é uma ferramenta fundamental na prevenção e manutenção da qualidade de vida relacionada à saúde, funcionalidade e as recomendações sugerem que este deveria fazer parte de um programa de exercícios para adultos jovens e idosos (IZQUIERDO et al. 2020; AMERICA COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2018; OMS, 2020; BRASIL, 2021). Para Valenzuela et al. (2019) e Fragala et al. (2019) o treinamento resistido é o principal tratamento para a sarcopenia. Pereira (2012) reforça que o treinamento de força é uma das formas de intervenção que tem demonstrado eficiência na melhoria da aptidão física e independência de idosos. Recomenda-se, pelo menos duas vezes na semana, a prática de atividades de fortalecimento muscular de moderada intensidade ou maior que envolvam os principais grupos musculares (OMS, 2020; ACSM, 2018; BRASIL, 2021).

Embora os benefícios de praticar atividade física regular sejam evidentes, a Pesquisa Nacional de Saúde – PNS (2019), divulgada pelo IBGE (2020) mostra que, na população acima de 18 anos, 40,3% foram classificados como insuficientemente ativos, ou seja, não praticaram atividade física ou praticaram por menos do que 150 minutos por

semana, considerando lazer, trabalho e deslocamento para o trabalho. No treinamento de força não é diferente, existem inúmeras barreiras percebidas pelos idosos para a prática. Socoloski et al. (2021) reuniram estudos sobre as barreiras que dificultam uma vida ativa para os idosos, as principais razões apontadas foram: doença, dor ou lesão; medo de cair/se machucar; sentir-se suficientemente ativo; falta de segurança; falta de apoio social/companhia. Ainda, Klain et al. (2016) citam a falta de tempo como a principal razão para desistência de programas de treinamento.

Uma possível solução para a falta de tempo pode ser encontrada pela manipulação estratégica das variáveis do treinamento de força. As principais variáveis são o volume, a intensidade, a escolha e ordem dos exercícios e o tempo de intervalo entre séries/exercícios. O volume é uma variável fundamental para os ganhos de força e hipertrofia muscular. Diversos estudos mostram eficácia em treinamentos com série única para aumentar a força e massa muscular de pessoas iniciantes (FLECK & KRAEMER, 2017; RADAELLI et al., 2014b, AZEVEDO et al., 2007; CUNHA et al., 2018; ABRAHIN et al. 2014; CANNON et al., 2010; GALVÃO et al., 2005). A recomendação do ACSM é de uma a três séries por grupamento muscular. Considerando uma série única, a sessão de exercício pode ser realizada em menor duração, comparada a séries múltiplas para o mesmo número de exercícios, tornando-se mais atraente para aqueles que não têm muito tempo para se exercitar (KLIKA e JORDAN, 2013). No entanto, o ACSM (2018) sugere que após o período de treinamento inicial, depois que os indivíduos atingiram um nível inicial de condicionamento físico, o volume de treino deve ser aumentado para se obter ganhos de força.

Sendo o processo de envelhecimento natural e inevitável e a prática regular do treinamento de força uma ferramenta fundamental para minimizar os prejuízos neuromusculares do envelhecimento, além de outros benefícios de saúde, é importante entender como manipular adequadamente os programas de treinamento, com intuito de minimizar os prejuízos neuromusculares. Com isso, essa revisão tem o objetivo de revisar a literatura sobre os efeitos da variável volume de treinamento de força tradicional na força e massa muscular de idosos. Especificamente, o intuito desta revisão é mostrar o efeito encontrado em estudos que compararam diferentes volumes de treinamento de força tradicional para os ganhos de força e massa muscular em idosos.

2. MÉTODO

O delineamento do estudo é uma revisão bibliográfica sistemática de literatura, que tem o intuito de reunir e sintetizar sistematicamente o conhecimento científico já produzido acerca da comparação entre baixos e altos volumes de treinamento de força tradicional dos membros inferiores em idosos, na força e massa muscular. A revisão sistemática é definida por Greenhalgh (1997) “como uma síntese de estudos primários que contém objetivos, materiais e métodos claramente explicitados e que foi conduzida de acordo com uma metodologia clara e reprodutível”.

2.1. ESTRATÉGIAS DE BUSCA

As buscas foram realizadas no dia 13 de setembro de 2022, na base de dados PubMed. Foram utilizados os seguintes termos/descriptores na língua inglesa: *sets*, *"single set"*, *"multiple set"*, *"strength training"*, *"resistance training"*, *"lower limbs"*, *volume*, *"training volume"*, *"total training volume"*, *"muscle strength"*, *"muscle hypertrophy"*, *elderly*, *seniors*, *"older adults"*. Para limitar a busca foram utilizados os filtros de títulos e resumos, além disso, os operadores booleanos “AND” e “OR” foram utilizados, a fim de combinar os termos citados anteriormente. As buscas foram realizadas sem restrição de data, considerando do

primeiro artigo publicado na base de dados até o último encontrado na data de busca. Além disso, foram incluídos estudos por busca manual, a partir da lista de referências de estudos incluídos.

2.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO DOS ESTUDOS

Os seguintes critérios de inclusão foram considerados nos estudos: a) experimentais, com realização de intervenção por meio do treinamento de força tradicional, ou seja, foram excluídos estudos com treinamento de potência ou algum método de treinamento não convencional; b) que verificaram a comparação entre diferentes volumes de treinamento de força nos desfechos força muscular (ex.: máxima dinâmica, máxima isométrica, submáxima) e/ou massa muscular (ex.: espessura muscular, área de secção transversa, volume muscular); c) com amostra composta por homens e/ou mulheres idosos, ou seja, com idade igual ou superior a 60 anos, sem problemas de saúde relatados pelos autores do estudo (isto é, aparentemente saudáveis); d) com duração mínima da intervenção de seis semanas; e) escritos em português, inglês ou espanhol; f) publicados em revistas com revisão por pares.

2.3. SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Após a busca estruturada, os artigos alcançados foram rastreados para elegibilidade por títulos e resumos. Aqueles estudos que assumiram critério para inclusão ou que não tiveram informações suficientes para serem excluídos, foram lidos no texto completo, parte da segunda etapa da elegibilidade. A elegibilidade dos estudos, nas duas etapas foi realizada pela aluna e parcialmente pela orientadora do estudo, que fez um terço na elegibilidade para conferência dos critérios do processo. A elegibilidade dos estudos foi realizada no software Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>).

2.4. EXTRAÇÃO DE DADOS

Após a leitura dos estudos considerados em texto completo, foi feita a extração dos dados, a partir de uma planilha no programa Microsoft Excel. Foram extraídas as seguintes informações: autor e ano de publicação; caracterização da amostra; desenho experimental; método de mensuração do volume de treino; volume de treino utilizado; método de mensuração da hipertrofia muscular; método de mensuração de força muscular; efeito do programa de treinamento. A extração dos dados foi realizada pela aluna e confirmada pela orientadora.

2.5. QUALIDADE METODOLÓGICA DOS ESTUDOS

A qualidade dos estudos foi avaliada pela escala PEDro, desenvolvida pela *Physiotherapy Evidence Database*, para ser aplicada em estudos experimentais. Para cada item que compõe a escala, é atribuído 1 (um) ponto, se a evidência estiver apresentada de forma claramente satisfatória, ou nenhum ponto (0), quando houver ausência de descrição ou falta de clareza. A pontuação varia de 0 a 10 pontos. A escala é composta pelos seguintes critérios: 1) especificação dos critérios de inclusão (item não pontuado); 2) alocação aleatória; 3) sigilo na alocação; 4) similaridade dos grupos na fase inicial; 5) cegamento dos sujeitos; 6) cegamento dos profissionais que aplicaram as intervenções; 7) cegamento dos avaliadores; 8) medida de pelo menos um desfecho primário em 85% dos sujeitos alocados; 9) análise da intenção de tratar; 10) comparação entre grupos de pelo menos um desfecho primário e 11)

relato de medidas de variabilidade e estimativa dos parâmetros de pelo menos uma variável primária (MAHER et al., 2003). A pontuação da escala varia de 0-10, pois o primeiro critério não é considerado no somatório. A aplicação da escala foi realizada pela aluna e a orientadora de maneira independente. Para ler a escala PEDro na íntegra, ver Anexo A.

2.6. ANÁLISE DOS DADOS

Após a extração dos dados foi realizada uma síntese do conhecimento, que está apresentada de forma descritiva em texto e tabela. As tabelas contemplam a caracterização da amostra dos estudos, protocolos de treinamento e os principais achados relacionados aos desfechos de força e massa muscular. A avaliação da qualidade dos estudos também está apresentada em tabela.

3. RESULTADOS

A busca realizada na base de dados da PudMed ocorreu no dia 13 de setembro de 2022 e alcançou 1.643 artigos. A busca manual, a partir da lista de referências dos estudos encontrados, foi feita entre 04 e 23 de outubro de 2022, e incluiu mais 7 artigos, conforme mostra o fluxograma na Figura 1. Sendo assim, na primeira etapa de elegibilidade, foi feita a leitura de títulos e resumos das 1.650 publicações encontradas. Nessa etapa foram excluídos 1.639 estudos. Os motivos das exclusões foram: tipo de publicação (n = 967), desfecho (n = 312), intervenção (n= 213), população (n= 84), falta de comparação entre volumes de treino (n= 81), duração da intervenção (n= 12).

Foram selecionados 11 estudos para a segunda etapa, onde foi realizada a leitura do texto completo. Nessa etapa quatro artigos foram excluídos. As razões de exclusão foram: intervenção (n = 1), população (n= 1), desfecho (n= 1) e duração da intervenção (n= 1). Dessa forma, sete estudos foram incluídos na revisão sistemática.

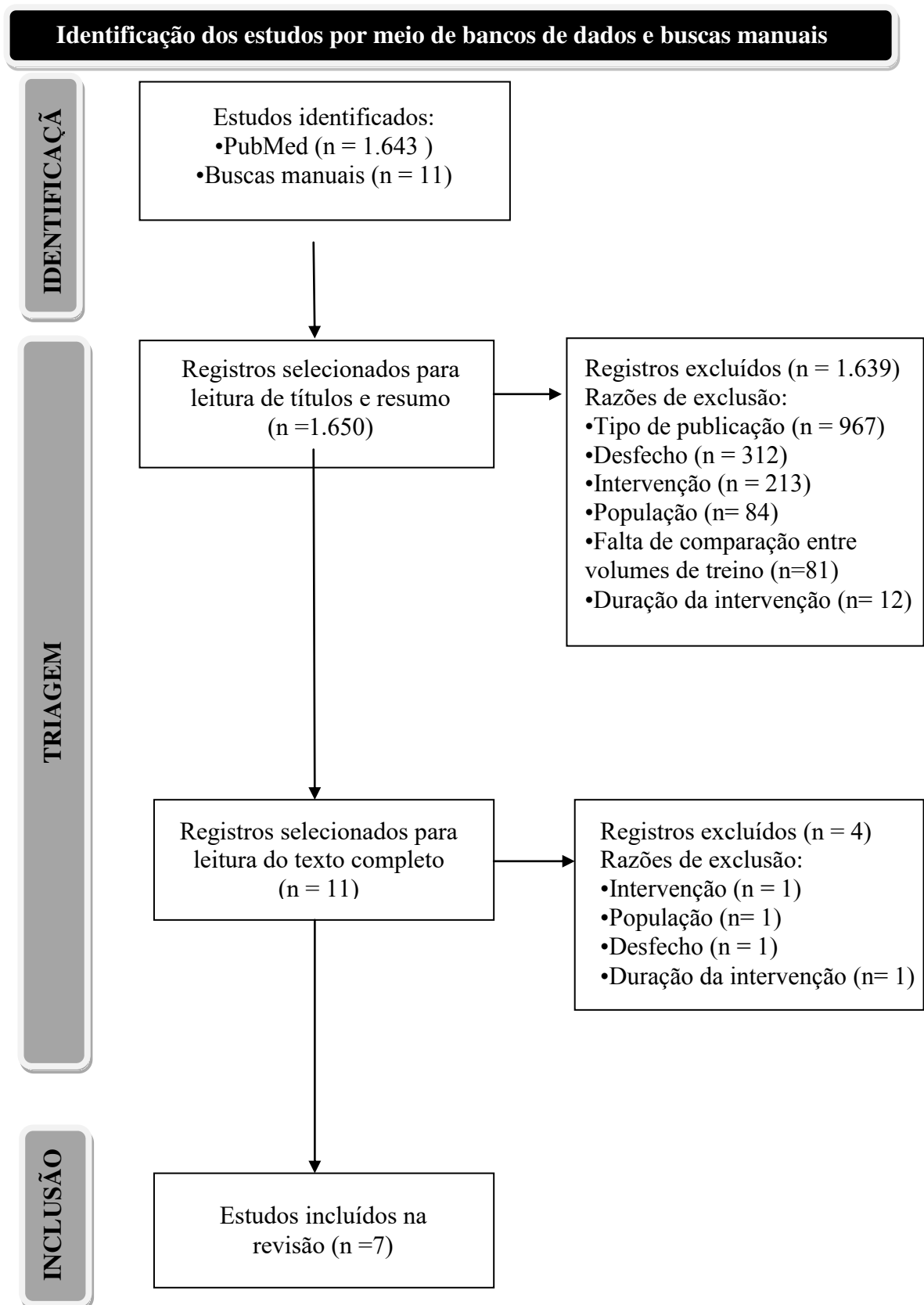


Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos.

A qualidade dos sete estudos incluídos foi avaliada pela escala PEDro, conforme exposta na Tabela 1, sendo que a pontuação máxima foi de seis pontos, obtida em três estudos dos mesmos autores Radaelli et al. (2013; 2014a; 2014b) e a pontuação mínima foi de quatro pontos obtidos pelos estudos dos autores Cannon et al. (2010) e Abrahin et al. (2014). A pontuação média foi de cinco pontos. Nenhum estudo garantiu sigilo na alocação, cegamento dos participantes, cegamento dos profissionais que aplicaram as intervenções e avaliadores. Em apenas um dos estudos não ficou claro se houve alocação aleatória dos participantes.

Tabela 1: Qualidade metodológica dos estudos incluídos na revisão de acordo com a escala PEDro

	Cunha et al. (2018)	Radaelli et al. (2014b)	Radaelli et al. (2014a)	Abrahin et al. (2014)	Radaelli et al. (2013)	Cannon et al. (2010)	Galvão et al. (2005)
Alocação aleatória	1	1	1	1	1	0	1
Sigilo na alocação	0	0	0	0	0	0	0
Similaridade dos grupos na fase inicial ou basal	1	1	1	1	1	0	1
Participantes cegados	0	0	0	0	0	0	0
Cegamento dos profissionais que aplicaram as intervenções	0	0	0	0	0	0	0
Avaliador cegado	0	0	0	0	0	0	0
Medida de pelo menos um desfecho primário em 85% dos sujeitos alocados	1	1	1	0	1	1	1
Análise da intenção de tratar	0	1	1	0	1	1	0
Comparação entre grupos de pelo menos um desfecho primário	1	1	1	1	1	1	1
Medidas de precisão e variabilidade	1	1	1	1	1	1	1
Pontuação	5	6	6	4	6	4	5

Pontuação: 1 = sim; 0 = não.

Fonte: Elaborada pela autora.

As características dos sete estudos analisados estão expostas na tabela 2, descrita a seguir. Todos os estudos foram experimentais paralelos, sendo seis deles randomizados. As publicações foram realizadas entre os anos de 2005 e 2018. Apenas um, dos sete estudos, analisaram amostras do sexo masculino e feminino, enquanto todos os outros analisaram apenas mulheres. É importante ressaltar que três publicações contemplaram a mesma amostra em períodos de treinamento distintos (RADAELLI, et al., 2013; 2014a; 2014b). As amostras variaram entre 15 e 62 indivíduos, todos destreinados em força e aparentemente saudáveis, de acordo com a descrição dos autores, e a faixa de idade abrangeu pessoas de 60 a 80 anos.

Tabela 2: Características das publicações sobre os efeitos do volume de treinamento de força para membros inferiores em idosos.

Estudo	Amostra	Faixa de idade	Gênero	Tipo de estudo
Cunha et al. (2018)	62	64 – 72 anos	Mulheres destreinadas em força	Estudo experimental paralelo randomizado
Radaelli et al. (2014b)	24	60 – 74 anos	Mulheres destreinadas em força	Estudo experimental paralelo randomizado
Radaelli et al. (2014a)	27	60 – 74 anos	Mulheres destreinadas em força	Estudo experimental paralelo randomizado
Abrahin et al. (2014)	19	60 – 80 anos	Mulheres destreinadas em força	Estudo experimental paralelo randomizado
Radaelli et al. (2013)	20	60 – 74 anos	Mulheres destreinadas em força	Estudo experimental paralelo randomizado
Cannon et al. (2010)	15	60 – 78 anos	Mulheres destreinadas em força	Estudo experimental paralelo
Galvão et al. (2005)	32	65 – 78 anos	Homens e Mulheres destreinados em força	Estudo experimental paralelo randomizado

Fonte: Elaborada pela autora.

As características das intervenções podem ser visualizadas na Tabela 3, descrita a seguir. As intervenções dos estudos variaram entre seis e 20 semanas de duração. Nota-se que todos os autores consideraram baixo volume a realização de uma série e alto volume a realização de três séries. A maioria dos autores considerou cada série por exercício (GALVÃO et al., 2005; RADAELLI et al., 2013; 2014a; 2014b; CUNHA et al., 2018) e apenas dois autores consideraram cada série por grupo muscular (CANNON et al. 2010; ABRAHIN et al. 2014). Dos sete estudos analisados, apenas um autor analisou também um grupo de controle, que durante o período de intervenção esse grupo não realizou exercícios físicos (CUNHA et al. 2018), enquanto nos outros seis estudos não houve grupo de controle, porém em um desses houve um período de controle (CANNON et al. 2010).

A frequência semanal das intervenções variou entre duas e três vezes por semana. Os protocolos de treinamento apresentaram variáveis diferentes em cada intervenção, em relação à quantidade de exercícios realizados, ordem de execução, número de repetições, duração do descanso entre séries e exercícios e intensidade. Em todos os protocolos, os

exercícios foram executados em velocidade controlada, em sua maioria, realizado com dois segundos na fase concêntrica e dois segundos na fase excêntrica.

Tabela 3: Características das intervenções realizadas e descritas nas publicações sobre os efeitos do volume de treinamento de força para membros inferiores em idosos.

Estudo	Comparação	Séries por grupo muscular ou exercício?	Duração da intervenção	Controle	Intervenção	Exercícios
Cunha et al. (2018)	1 versus 3 séries	por exercício	12 semanas	Sim (sem exercício, n=23)	<ul style="list-style-type: none"> • 3 vezes por semana; • 10-15 repetições máximas; • 60-120'' entre séries e 120-180'' entre exercícios; • velocidade controlada em 2020 	Supino vertical, <i>leg press</i> , remada sentada, extensão e flexão de joelhos, rosca <i>Soctt</i> , extensão de cotovelo, flexão plantar sentada
Radaelli et al. (2014b)	1 versus 3 séries	por exercício	20 semanas	Não	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por semana • 20-10 repetições máximas; • 120'' entre séries • velocidade controlada 2020 	<i>Leg press</i> , flexão e extensão de cotovelo, extensão e flexão de joelho, puxada, supino reto, abdução e adução de quadril, abdominal reto
Radaelli et al. (2014a)	1 versus 3 séries	por exercício	6 semanas	Não	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por semana • 20-15 repetições máximas; • 120'' entre séries • velocidade controlada 2020 	<i>Leg press</i> , flexão e extensão de cotovelo, extensão e flexão de joelho, puxada, supino reto, abdução e adução de quadril, abdominal reto
Abrahin et al. (2014)	1 versus 3 séries	por grupo muscular	12 semanas	Não	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por semana • 60%–80% de 10RM • 8-12 repetições; • 90'' entre exercícios e 120'' entre séries • velocidade controlada 2020 	Supino reto, levantamento terra, remada, flexão plantar e abdominal infra

Radaelli et al. (2013)	1 versus 3 séries	por exercício	13 semanas	Não	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por semana • 20-10 repetições máximas; • 120'' entre séries • velocidade controlada 2020 	<i>Leg press</i> , flexão e extensão de cotovelo, extensão e flexão de joelho, puxada, supino reto, abdução e adução de quadril, abdominal reto
Cannon; et al. (2010)	1 versus 3 séries	por grupo muscular	10 semanas	Período controle	<ul style="list-style-type: none"> • 3 vezes por semana • 10 repetições com 50-75% do 1RM; • 90-120'' de descanso entre séries e 180'' entre exercícios; • velocidade controlada 2020 	Extensão e flexão bilateral de joelho
Galvão et al. (2005)	1 versus 3 séries	por exercício	20 semanas	Não	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vezes por semana • 8 repetições máximas 	Supino vertical, remada sentada, extensão de cotovelo, flexão de cotovelo, <i>leg press</i> , flexão e extensão de joelhos

Fonte: Elaborada pela autora.

Na Tabela 4, descrita a seguir, podemos observar os desfechos e resultados relacionados à força e massa muscular, de cada estudo. Nota-se que todos os autores avaliaram os desfechos relacionados a força muscular e, independentemente dos objetivos e dos grupos experimentais, todos os estudos encontraram melhorias nos níveis de força. Os desfechos relacionados a massa muscular não foram avaliados no estudo de Abrahin et al. (2014), dessa forma, os resultados apresentados para esse desfecho são referentes aos outros seis estudos.

Tabela 4: Principais desfechos e resultados encontrados nas publicações sobre os efeitos do volume de treinamento de força para membros inferiores em idosos.

Estudo	Desfechos	Principais resultados
Cunha et al. (2018)	1) 1RM supino vertical, extensão de joelhos e rosca <i>Scott</i> 2) Massa magra apendicular por DEXA	1-2) Melhora para ambos os grupos de treinamento, mas 3 > 1. O grupo controle teve diminuição da força
Radaelli et al. (2014b)	1) 1RM de extensão de joelhos e rosca <i>Scott</i> 2) Força máxima isométrica no <i>leg press</i> e na rosca <i>Scott</i> 3) Espessura muscular dos extensores de joelho e flexores de cotovelo por ultrassom	1-3) Melhora de ambos os grupos, mas 3 > 1 para extensão de joelhos, após 20 semanas 2) Melhora para ambos os grupos
Radaelli et al. (2014a)	1) 1RM de extensão de joelhos e rosca <i>Scott</i> 2) Força máxima isométrica no <i>leg press</i> e na rosca <i>Scott</i> 3) Espessura muscular dos extensores de joelho e flexores de cotovelo por ultrassom	1-3) Melhora de ambos os grupos 2) Sem mudança significativa
Abrahin et al. (2014)	1) 10 RMs de supino reto, levantamento terra, flexão plantar e remada	1) Melhora para ambos os grupos em todos os exercícios
Radaelli et al. (2013)	1) 1RM de extensão de joelhos e rosca <i>Scott</i> 2) Força máxima isométrica no <i>leg press</i> e na rosca <i>Scott</i> 3) Espessura muscular dos extensores de joelho e flexores de cotovelo por ultrassom	1-3) Melhora em ambos os grupos para todos os desfechos
Cannon et al. (2010)	1) 1RM de extensão de joelhos 2) Torque isométrico máximo de extensão de joelhos 3) Volume muscular dos extensores de joelho por ressonância magnética 4) Força máxima normalizada por massa muscular (qualidade muscular)	1-4) Melhora para ambos os grupos

Galvão et al. (2005)	1) 1RM de supino vertical, remada sentada, extensão e flexão de cotovelo, <i>leg press</i> , extensão e flexão de joelho 2) Pico de torque isocinético (120°/s) e isométrico de extensão de joelhos 3) Resistência muscular avaliada pelo número máximo de repetições a 70% 1-RM para <i>leg press</i> e supino vertical 4) Massa magra livre de tecido ósseo mensurada por DEXA	1) Melhora nos dois grupos, mas 3 séries > que 1 série para extensão de joelhos, remada sentada e flexão de cotovelo 2) Melhora no pico de torque isocinético para ambos os grupos e apenas para 3 séries no isométrico 3) Melhora para ambos os grupos nos 2 exercícios 4) Não houve mudanças para ambos os grupos.
-----------------------------	---	---

Fonte: Elaborada pela autora.

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre os efeitos da variável volume de treinamento de força tradicional na força e massa muscular de idosos, sobretudo mostrando os efeitos encontrados nos estudos que compararam diferentes volumes. Os principais achados desta revisão indicam que durante um período inicial de treinamento de força os idosos podem alcançar melhorias semelhantes na força dinâmica máxima tanto em protocolos com séries únicas, como em protocolos com séries múltiplas (CANNON et al., 2010; RADAELLI et al., 2013; RADAELLI et al., 2014a; ABRAHIN et al. 2014). Após períodos mais longos de treinamento (aproximadamente 20 semanas), principalmente para membros inferiores, protocolos de séries múltiplas parecem ter efeito maior do que uma única série, para incrementos de força dinâmica máxima em mulheres idosas (RADAELLI, et al., 2014b; GALVÃO et al. 2005). O mesmo parece ser evidenciado para a hipertrofia muscular (CANNON et al., 2010; RADAELLI et al., 2014b; CUNHA et al., 2018).

Na presente revisão foi possível observar que independente do volume de treino utilizado, séries únicas ou séries múltiplas, ambas são eficientes para aumentar, de forma relevante, a capacidade de produção de força e espessura muscular em idosos destreinados em força (CANNON et al., 2010; RADAELLI et al., 2014a; ABRAHIN et al., 2014; CUNHA et al., 2018). Para aumentar a força muscular em idosos saudáveis, o ACMS (2018) recomenda que os programas de treinamento incluam de uma a três séries, de 8 a 12 repetições, com 8 a 10 exercícios envolvendo os grandes grupamentos musculares. Ainda, os programas de treinamentos devem ser progressivos, com aumento das quantidades mínimas recomendadas de exercício físico, a fim de permanecer beneficiando a saúde e promovendo adaptações. No entanto, não há uma recomendação direta sobre qual a duração do período inicial, na qual as doses mínimas ainda são suficientes para ganhos de força e hipertrofia muscular no público de idosos. Apesar do grande número de estudos investigando o efeito do volume de treinamento no aumento da capacidade de produção de força e hipertrofia muscular, a maioria contempla indivíduos jovens.

Estudos de Cannon et al. (2010), Radaelli et al. (2014b) e Abrahin, et al. (2014) concordam sobre os ganhos de força máxima, avaliada por 1RM, na extensão do joelho. Os resultados encontrados em seus respectivos estudos apontam ganhos significativos e semelhantes nos grupos de baixo e alto volume após um curto período de intervenção (13 semanas). Em contrapartida, Cunha et al. (2018) observaram que apesar de ambos os grupos terem ganhos de força nos exercícios avaliados, o grupo de séries múltiplas teve incrementos significativamente maiores (+18,5% no grupo de séries únicas e +25,4% no grupo de séries múltiplas).

A divergência nos resultados pode estar relacionada às abordagens metodológicas utilizadas pelos autores. Cannon et al. (2010) compararam uma versus três séries de 10 repetições com 75% de 1-RM, em uma amostra de mulheres idosas (60-78 anos) e mulheres jovens (20-30 anos), todas destreinadas em força, três vezes por semana, durante 10 semanas, com as participantes realizando dois exercícios por sessão, sendo cada um para um grupo muscular. Após o período de intervenção, os resultados mostraram 27,8% de aumento para uma série e 24,7% de aumento para três séries no teste de 1RM de extensão do joelho. Além disso, mostrou aumentos no torque isométrico máximo dos extensores do joelho de 18,6% para uma série e 17,4% para três séries.

Radaelli et al. (2014b) também compararam uma e três séries, em uma amostra de 20 mulheres idosas destreinadas em força (60-74 anos), o protocolo de treino foi composto por 10 exercícios, que foram realizados duas vezes por semana, com sobrecarga progressiva. Durante as primeiras 6 semanas os participantes treinaram com 15-20 RM; semanas 7-10 a carga foi de 12-15RM; semanas 11-13 a carga foi de 10-12 RM; semanas 14-17 a carga foi de 8-10 RM; semanas 18-20 a carga foi de 6-8RM. Os resultados mostraram que ambos os grupos tiveram incrementos significativos nos valores de 1-RM de extensão de joelho após seis semanas de treinamento ($17,6 \pm 13,1\%$ no grupo de séries únicas e $22,4 \pm 6,5\%$ no grupo de séries múltiplas), após 13 semanas ($26,8 \pm 13,9\%$ no grupo séries únicas e $38,3 \pm 7,3\%$ no grupo séries múltiplas) e após 20 semanas de treinamento ($33,4 \pm 12,6\%$ no grupo séries únicas e $53,3 \pm 7,0\%$ no grupo séries múltiplas), isso significa dizer que no momento pós 20 semanas de intervenção, em relação aos valores de 1-RM de extensão de joelho, o grupo de alto volume apresentou incrementos significativamente maiores do que o grupo de baixo volume.

Da mesma forma Galvão e Taaffe (2005) compararam uma versus três séries em uma amostra com 20 homens e 12 mulheres idosos (65-78 anos), destreinados em força. O protocolo de treino utilizado pelos autores possuiu sete exercícios, e foi realizado duas vezes por semana, com intensidade definida em 8-RM, durante 20 semanas. Os resultados encontrados mostraram que três séries induziram maiores aumentos no 1RM de extensão de joelhos ($20,8\%$ para uma série e $38,9\%$ para três séries).

Na mesma linha, Abrahin, et al. (2014) realizou o estudo com uma amostra de 19 mulheres destreinadas em força (60-80 anos), onde foi comparado uma versus três séries, de 8-12RM com cargas progressivas com intuito de garantir força submáxima/máxima. O protocolo foi composto por cinco exercícios, um exercício por grupo muscular, realizado duas vezes por semana, durante 12 semanas. Os resultados mostraram para ambos os grupos incrementos significativos e semelhantes nos valores de 1-RM para todos os exercícios realizados. O exercício direcionado para o grupo muscular dos membros inferiores foi o levantamento terra, que após o período de intervenção foi notado um aumento de ($60,0 \pm 23,5\%$ no grupo de séries únicas e $73,2 \pm 28,8\%$ no grupo de séries múltiplas).

Os estudos de Galvão et al. (2005), Cannon et al. (2010), Radaelli et al. (2014b) avaliaram a força máxima por 1-RM de extensão de joelhos, enquanto Abrahin, et al. (2014) avaliaram a força máxima por 10-RM de extensão de joelhos. Diferente desses autores, Cunha et al. (2018) avaliaram a força dinâmica máxima através de 1-RM no supino, extensão de joelho e rosca direta, realizados nesta ordem exata. Foi utilizada a soma dos três exercícios executados para determinar os valores da força total. Essas diferenças metodológicas podem justificar os diferentes resultados encontrados pelos autores. Além disso, os resultados podem variar conforme a musculatura.

Apesar dos grupos de alto volume terem apresentado, em períodos mais longos, incrementos significativamente maiores do que os grupos de baixo volume na força dinâmica máxima de 1-RM de extensão do joelho, isso não ocorreu para a flexão de cotovelo. Os incrementos foram significativos e similares para o valor de 1-RM de flexão de cotovelo, após

seis semanas ($13,3 \pm 5,5\%$ no grupo séries únicas e $11,3 \pm 6,9\%$ no grupo séries múltiplas), 13 ($25,1 \pm 9,5\%$ no grupo séries únicas e $26,6 \pm 8,9\%$ no grupo séries múltiplas) e 20 semanas de treinamento ($40,7 \pm 13,4\%$ no grupo séries únicas e $42,8 \pm 15,2\%$ no grupo séries múltiplas). Parece que músculos da parte inferior do corpo exigem um alto volume de treinamento para fornecer maiores ganhos de força, principalmente em períodos mais longos de treinamento, uma vez que, no dia a dia, essas musculaturas já são bastante utilizadas para desempenhar atividades da rotina, como levantar-se de uma cadeira, subir escadas e etc. Sendo assim, já recebem uma sobrecarga diária maior, ao deslocar o peso do corpo, do que os membros superiores. Ressaltamos que estes achados são referentes a estudos que compararam uma versus três séries, o que limitou o conhecimento sobre outros volumes e evidenciando a necessidade de novos estudos experimentais a cerca dessa temática voltada para a população idosa.

Os resultados encontrados referentes à massa muscular, assim como ocorreu para força muscular, no estudo de Radaelli et al. (2014b) foi verificado, através de ultrassonografia, que a espessura dos músculos do quadríceps aumentou significativamente ($p \leq 0,001$) em ambos os grupos após seis semanas ($4,3 \pm 2,3\%$ no grupo de séries únicas e $6,1 \pm 2,7\%$ no grupo de séries múltiplas), 13 semanas ($8,6 \pm 2,8\%$ no grupo séries únicas e $13,1 \pm 2,8\%$ no grupo de séries múltiplas), e após vinte semanas de treinamento ($12,6 \pm 5,8\%$ no grupo de séries únicas e $17,2 \pm 4,3\%$ no grupo de séries múltiplas). Sendo que, o grupo de séries múltiplas teve incrementos maiores da espessura dos músculos do quadríceps do que o grupo de séries únicas, após 20 semanas de treinamento. Cannon et al. (2010) concluíram, através de ressonância magnética, que após dez semanas de intervenção séries únicas e séries múltiplas produziram incrementos semelhantes no volume do quadríceps ($7,8 \pm 2,0\%$ grupo séries únicas e $9,6 \pm 2,8\%$ grupo séries múltiplas).

Após 12 semanas de treinamento, estudo de Cunha et al. (2018) avaliou a composição corporal através absorciometria de raios X de dupla energia de corpo inteiro (DEXA), e encontraram aumentos significativos e semelhantes para hipertrofia muscular entre os grupos ($+5,3\%$ para o grupo de séries únicas e $+6,5\%$ para o grupo de séries múltiplas). Em oposição Galvão et al. (2005), mesmo após 20 semanas de intervenção, avaliaram a composição corporal por meio de DEXA, concluindo que não houve diferença significativa em ambos os grupos para alteração na massa magra livre de tecido ósseo (pré-intervenção no grupo séries únicas $48.0 \pm 10.1\text{kg}$ e pós-intervenção $48.5 \pm 10.3\text{kg}$, pré-intervenção no grupo de séries múltiplas $47.9 \pm 9.0\text{kg}$ e pós-intervenção $48.6 \pm 8.8\text{kg}$). É importante ressaltar que os diferentes protocolos de intervenção podem ter influenciado para as divergências de resultados.

Por fim, mesmo que todos os estudos tenham tido a proposta de comparar séries únicas e múltiplas (isto é, 1×3), isso ocorreu apenas em dois estudos. O protocolo de treino do estudo de Cannon e Marino (2010) foi composto por apenas dois exercícios, sendo um para cada grupo muscular, assim como no estudo de Abrahin et al. (2014), no qual foram realizados cinco exercícios, sendo um para cada grupamento muscular. Já Galvão et al. (2005), Radaelli et al. (2014b) e Cunha et al. (2018) consideraram cada série por exercício. Sendo assim, cada musculatura recebeu mais do que uma série ao total, descaracterizando o sentido de série única. Por exemplo, alguns protocolos continham *leg press* e extensão de joelhos, dois exercícios que trabalham músculos extensores do joelho, totalizando duas séries por musculatura. Desta forma, mesmo sabendo que uma série por grupo muscular pode ser suficiente por um período de tempo, para conseguir contemplar a recomendação do ACSM (2018) de exercício de força para a população idosa é contra produtivo programar o treinamento considerando grupos musculares, mas sim padrões de movimento e exercícios.

Esta revisão foi limitada ao pequeno número de publicações encontradas na literatura que compararam os efeitos de diferentes volumes do treinamento de força

tradicional nos ganhos de força e massa muscular em idosos, mostrando a carência que ainda existe na produção acadêmica a respeito desse tema. Ainda, os estudos tiveram baixa e média qualidade metodológica e foram limitados a comparação entre uma e três séries, em um período máximo de 20 semanas. Sendo assim, é interessante que estudos futuros possam explorar mais combinações de volume e em períodos mais longos. Como limitações da própria revisão, saliento que a busca foi realizada em apenas uma base de dados, com limitação de idioma e dos desfechos analisados. Sendo assim, nossos resultados devem lidos na luz dessas limitações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais achados desta revisão apontam que durante as semanas iniciais e até aproximadamente 13 semanas de treinamento, séries únicas e séries múltiplas promovem ganhos semelhantes de força dinâmica máxima e de massa muscular. Após 20 semanas de treinamento, séries múltiplas parecem promover ganhos significativamente maiores na força máxima e na massa muscular, principalmente quando considerados os membros inferiores. Acreditamos que esta revisão pode contribuir com o trabalho do profissional de Educação Física que trabalha com o público idoso, quanto a variável volume do treinamento de força.

REFERÊNCIAS

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Resumo: Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde.** Printed in the United States of America; 2015. Disponível em: <<https://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2015/10/OMS-ENVELHECIMENTO-2015-port.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2021.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário:** num piscar de olhos. Genebra: 2020. E-book. ISBN 978-65-00-15021-6. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf?sequence=102&isAllowed=y#:~:text=Para%20sa%C3%BAde%20e%20bem%20desta,r,dia%20para%20crian%C3%A7as%20e%20adolescentes.>>> . Acesso em: 07 nov. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021#:~:text=Nesse%20per%C3%ADodo%2C%20a%20parcela%20de,39%2C8%25%20no%20per%C3%ADodo.>>> Acesso em: 09 nov. 2022.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto da Pessoa Idosa e dá outras providências. ([Redação dada pela Lei nº 14.423, de 2022](#)). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.741.htm>. Acesso em: 03 nov. 2022.

BRAGA, Cristina; GALLEGUILLOS, Tatiana Gabriela B. **Saúde do Adulto e do Idoso**. São Paulo - SP: Editora Saraiva, 2014. E-book. ISBN 9788536513195. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536513195/>>. Acesso em: 03 nov. 2022.

AMERICAN COLLEGE SPORTS MEDICINE. **Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults:** Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, 2011.

PEREIRA, F.L. **Efeitos do exercício físico contra-resistência em idosos saudáveis: revisão sistemática.** Repositório Institucional da UFSC; FLORIANÓPOLIS / SC, 2012.

LACOURT, M.; MARINI, L. **Decréscimo da função muscular decorrente do envelhecimento e a influência na qualidade de vida do idoso:** uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, v. 3, n. 1, 6 jun. 2006.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. Porto Alegre - RS: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788582713907. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582713907/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

GREENHALGH, T. **Papers that summarize other papers** (systematic review and meta-analyses). *British Medical Journal*, London, v. 315, n. 7109, p. 672-675, Sep. 1997.

BENEFIELD, LE. **Implementing evidence-based practice in home care.** *Home Healthc Nurse* 2003 Dec; 21(12):804-11.

SOCOLOSKI, T. da S.; RECH, C. R.; CORREA JUNIOR, J. A.; LOPES, R. M.; HINO, A. A. F.; GUERRA, P. H. **Barreiras para a prática de atividade física em idosos: revisão de escopo de estudos brasileiros.** *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, [S. l.], v. 26, p. 1–8, 2021. DOI: 10.12820/rbafs.26e0208. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/14580>. Acesso em: 14 abr. 2022.

LEITE, L. E. de A. et al. **Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia:** uma abordagem sistêmica. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia* [online]. 2012, v. 15, n. 2 [Acessado 3 Novembro 2022], pp. 365-380. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018>>. Epub 01 Ago 2012. ISSN 1981-2256. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018>.

KLIKA, Brett CSCS, BS; Jordan, Chris MS, CSCS, NSCA-CPT, ACSM HFS/APT. **Treinamento de circuito de alta intensidade usando peso corporal.** *Revista de Saúde e Fitness do ACSM: Maio/Junho de 2013 - Volume 17 - Edição 3 - p 8-13*
doi: 10.1249/FIT.0b013e31828cb1e8. Disponível em: <https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/Fulltext/2013/05000/HIGH_INTENSITY_CIRCUIT_TRAINING_USING_BODY_WEIGHT_.5.aspx>. Acesso em 29 mai. 2022.

MAHER CG, SHERRINGTON C, HERBERT RD, MOSELEY AM, ELKINS M. **Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials.** *Phys Ther*. 2003;83(8):713-721. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12882612/>>. Acesso em 18 jun. 2022.

VALENZUELA, PL, et al., **Exercício Físico em Idosos.** *Compr Physiol*, 2019. 9(4): p. 1281-1304. doi: <https://doi.org/10.1002/cphy.c190002>.

FRAGALA, MS, et al., **Treinamento de Resistência para Adultos Idosos: Declaração de Posição da Associação Nacional de Força e Condicionamento.** The Journal of Strength & Conditioning Research, 2019. 33(8): p. 2019-2052. doi: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003230>

RIEBE, Débora. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição, 10ª edição.** Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788527733526. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527733526/>. Acesso em: 10 nov. 2022.

GALVÃO, D.A. and TAAFFE, D.R. (2005), **Resistance Exercise Dosage in Older Adults: Single- Versus Multiset Effects on Physical Performance and Body Composition.** Journal of the American Geriatrics Society, 53: 2090-2097. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00494.x>

CANNON, Jack & MARINO, Frank E. (2010) **Early-phase neuromuscular adaptations to high- and low-volume resistance training in untrained young and older women,** Journal of Sports Sciences, 28:14, 1505-1514, DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.517544>

RADAELLI, Regis et al. **“Low- and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly women.”** *Experimental gerontology* vol. 48,8 (2013): 710-6. doi:10.1016/j.exger.2013.04.003

ABRAHIN, Odilon et al. **“Single- and multiple-set resistance training improves skeletal and respiratory muscle strength in elderly women.”** *Clinical interventions in aging* vol. 9 1775-82. 16 Oct. 2014, doi:10.2147/CIA.S68529

RADAELLI, Regis et al. **“Time course of low- and high-volume strength training on neuromuscular adaptations and muscle quality in older women.”** *Age (Dordrecht, Netherlands)* vol. 36,2 (2014b): 881-92. doi:10.1007/s11357-013-9611-2

RADAELLI, Regis et al. **“Effects of single vs. multiple-set short-term strength training in elderly women.”** *Age (Dordrecht, Netherlands)* vol. 36,6 (2014a): 9720. doi:10.1007/s11357-014-9720-6

CUNHA, Paolo M et al. **“The effects of resistance training volume on osteosarcopenic obesity in older women.”** *Journal of sports sciences* vol. 36,14 (2018): 1564-1571. doi:10.1080/02640414.2017.1403413

ANEXO A – ESCALA DE PEDRO

Escala de PEDro – Português (Brasil)

1. Os critérios de elegibilidade foram especificados	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
2. Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos (num estudo cruzado, os sujeitos foram colocados em grupos de forma aleatória de acordo com o tratamento recebido)	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
3. A alocação dos sujeitos foi secreta	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
4. Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
5. Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
6. Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
7. Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
8. Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
9. Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por “intenção de tratamento”	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
10. Os resultados das comparações estatísticas inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:
11. O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	não <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> onde:

A escala PEDro baseia-se na lista de Delphi, desenvolvida por Verhagen e colegas no Departamento de Epidemiologia, da Universidade de Maastricht (Verhagen AP et al (1988). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). A lista, na sua maior parte, baseia-se num “consenso de peritos” e não em dados empíricos. Incluíram-se na escala de PEDro dois itens adicionais, que não constavam da lista de Delphi (os itens 8 e 10 da escala de PEDro). À medida que forem disponibilizados mais dados empíricos, pode vir a ser possível ponderar os itens da escala de forma a que a pontuação obtida a partir da aplicação da escala PEDro reflita a importância de cada um dos itens da escala.

O objetivo da escala PEDro consiste em auxiliar os utilizadores da base de dados PEDro a identificar rapidamente quais dos estudos controlados aleatorizados, ou quase-aleatorizados, (ou seja, ECR ou ECC) arquivados na base de dados PEDro poderão ter validade interna (critérios 2-9), e poderão conter suficiente informação estatística para que os seus resultados possam ser interpretados (critérios 10-11). Um critério adicional (critério 1) que diz respeito à validade externa (ou “potencial de generalização” ou “aplicabilidade” do estudo clínico) foi mantido para que a *Delphi list* esteja completa, mas este critério não será usado para calcular a pontuação PEDro apresentada no endereço PEDro na internet.

A escala PEDro não deverá ser usada como uma medida da “validade” das conclusões de um estudo. Advertimos, muito especialmente, os utilizadores da escala PEDro de que estudos que revelem efeitos significativos do tratamento e que obtenham pontuação elevada na escala PEDro não fornecem, necessariamente, evidência de que o tratamento seja clinicamente útil. Adicionalmente, importa saber se o efeito do tratamento foi suficientemente expressivo para poder ser considerado clinicamente justificável, se os efeitos positivos superam os negativos, e aferir a relação de custo-benefício do tratamento. A escala não deve ser utilizada para comparar a “qualidade” de estudos clínicos realizados em diferentes áreas de terapia, principalmente porque algumas áreas da prática da fisioterapia não é possível satisfazer todos os itens da escala.

Modificada pela última vez em 21 de Junho de 1999
 Tradução em Português vez em 13 de Maio de 2009
 Ajustes ortográficos para a versão Português-Brasileiro em 12 de Agosto de 2010

Indicações para a administração da escala PEDro:

- Todos os critérios **A pontuação só será atribuída quando um critério for claramente satisfeito**. Se numa leitura literal do relatório do ensaio existir a possibilidade de um critério não ter sido satisfeito, esse critério não deve receber pontuação.
- Critério 1 Este critério pode considerar-se satisfeito quando o relatório descreve a origem dos sujeitos e a lista de requisitos utilizados para determinar quais os sujeitos eram elegíveis para participar no estudo.
- Critério 2 Considera-se que num determinado estudo houve alocação aleatória se o relatório referir que a alocação dos sujeitos foi aleatória. O método de aleatoriedade não precisa de ser explícito. Procedimentos tais como lançamento de dados ou moeda ao ar podem ser considerados como alocação aleatória. Procedimentos de alocação quase-aleatória tais como os que se efetuam a partir do número de registo hospitalar, da data de nascimento, ou de alternância, não satisfazem este critério.
- Critério 3 *Alocação secreta* significa que a pessoa que determinou a elegibilidade do sujeito para participar no ensaio desconhecia, quando a decisão foi tomada, o grupo a que o sujeito iria pertencer. Deve atribuir-se um ponto a este critério, mesmo que não se diga que a alocação foi secreta, quando o relatório refere que a alocação foi feita a partir de envelopes opacos fechados ou que a alocação implicou o contato com o responsável pela alocação dos sujeitos por grupos, e este último não participou do ensaio.
- Critério 4 No mínimo, nos estudos de intervenções terapêuticas, o relatório deve descrever pelo menos uma medida da gravidade da condição a ser tratada e pelo menos uma (diferente) medida de resultado-chave que caracterize a linha de base. O examinador deve assegurar-se de que, com base nas condições de prognóstico de início, não seja possível prever diferenças clinicamente significativas dos resultados, para os diversos grupos. Este critério é atingido mesmo que somente sejam apresentados os dados iniciais do estudo.
- Critérios 4, 7-11 *Resultados-chave* são resultados que fornecem o indicador primário da eficácia (ou falta de eficácia) da terapia. Na maioria dos estudos, utilizam mais do que uma variável como medida de resultados.
- Critérios 5-7 *Ser cego para o estudo* significa que a pessoa em questão (sujeito, terapeuta ou avaliador) não conhece qual o grupo em que o sujeito pertence. Mais ainda, sujeitos e terapeutas só são considerados “cegos” se for possível esperar-se que os mesmos sejam incapazes de distinguir entre os tratamentos aplicados aos diferentes grupos. Nos ensaios em que os resultados-chave são relatados pelo próprio (por exemplo, escala visual análoga, registo diário da dor), o avaliador é considerado “cego” se o sujeito foi “cego”.
- Critério 8 Este critério só se considera satisfeito se o relatório referir explicitamente *tanto* o número de sujeitos inicialmente alocados nos grupos *como* o número de sujeitos a partir dos quais se obtiveram medidas de resultados-chave. Nos ensaios em que os resultados são medidos em diferentes momentos no tempo, um resultado-chave tem de ter sido medido em mais de 85% dos sujeitos em algum destes momentos.
- Critério 9 Uma análise de *intenção de tratamento* significa que, quando os sujeitos não receberam tratamento (ou a condição de controle) conforme o grupo atribuído, e quando se encontram disponíveis medidas de resultados, a análise foi efetuada como se os sujeitos tivessem recebido o tratamento (ou a condição de controle) que lhes foi atribuído inicialmente. Este critério é satisfeito, mesmo que não seja referida a análise por intenção de tratamento, se o relatório referir explicitamente que todos os sujeitos receberam o tratamento ou condição de controle, conforme a alocação por grupos.
- Critério 10 Uma *comparação estatística inter-grupos* implica uma comparação estatística de um grupo com outro. Conforme o desenho do estudo, isto pode implicar uma comparação de dois ou mais tratamentos, ou a comparação do tratamento com a condição de controle. A análise pode ser uma simples comparação dos resultados medidos após a administração do tratamento, ou a comparação das alterações num grupo em relação às alterações no outro (quando se usou uma análise de variância para analisar os dados, esta última é frequentemente descrita como interação grupo versus tempo). A comparação pode apresentar-se sob a forma de hipóteses (através de um valor de p, descrevendo a probabilidade dos grupos diferirem apenas por acaso) ou assumir a forma de uma estimativa (por exemplo, a diferença média ou a diferença mediana, ou uma diferença nas proporções, ou um número necessário para tratar, ou um risco relativo ou um razão de risco) e respectivo intervalo de confiança.
- Critério 11 Uma *medida de precisão* é uma medida da dimensão do efeito do tratamento. O efeito do tratamento pode ser descrito como uma diferença nos resultados do grupo, ou como o resultado em todos os (ou em cada um dos) grupos. *Medidas de variabilidade* incluem desvios-padrão (DP's), erros-padrão (EP's), intervalos de confiança, amplitudes interquartis (ou outras amplitudes de quantis), e amplitudes de variação. As medidas de precisão e/ou as medidas de variabilidade podem ser apresentadas graficamente (por exemplo, os DP's podem ser apresentados como barras de erro numa figura) desde que aquilo que é representado seja inequivocamente identificável (por exemplo, desde que fique claro se as barras de erro representam DP's ou EP's). Quando os resultados são relativos a variáveis categóricas, considera-se que este critério foi cumprido se o número de sujeitos em cada categoria é apresentado para cada grupo.