

## Revisão integrativa da influência do treinamento de força sobre o quadro de sarcopenia em idosos

Integrative review of the influence of strength training on sarcopenia in the elderly

Revisión integradora de la influencia del entrenamiento de fuerza en la sarcopenia en ancianos

Recebido: 25/03/2022 | Revisado: 05/04/2022 | Aceito: 30/06/2022 | Publicado: 08/07/2022

### **Maria Isabel Gomes Campos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2761-9092>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [isabelgomesc@outlook.com](mailto:isabelgomesc@outlook.com)

### **Beatriz Clemente de Melo Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4307-3931>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [beatriz17-1@hotmail.com](mailto:beatriz17-1@hotmail.com)

### **Marisa Eduarda de Lima Vila**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1809-942X>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [marisavila29@gmail.com](mailto:marisavila29@gmail.com)

### **Hellen Karollyny da Silva Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1649-9144>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [karolbarros1@hotmail.com](mailto:karolbarros1@hotmail.com)

### **Sâmara Pesqueira Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1767-5878>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [samara.souza.pesqueira@gmail.com](mailto:samara.souza.pesqueira@gmail.com)

### **Maria Julia Pequeno Vieira da Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5917-2892>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [jmvpr1@gmail.com](mailto:jmvpr1@gmail.com)

### **Camila Borba Cavalcanti**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5570-3147>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [camila.borba964@gmail.com](mailto:camila.borba964@gmail.com)

### **Pedro Moisés de Araújo Nóbrega**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6715-3878>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [pedroaraujomed@gmail.com](mailto:pedroaraujomed@gmail.com)

### **Manuela Barbosa Rodrigues de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7773-100X>  
Universidade Católica de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [manu.brsouza@gmail.com](mailto:manu.brsouza@gmail.com)

### **Resumo**

A perda progressiva de massa muscular caracteriza a Sarcopenia, sendo cada vez mais acentuada com a progressão da idade, propiciando inúmeros outros problemas de saúde desencadeados pelo quadro de sarcopenia. O presente estudo trata de uma revisão integrativa de literaturas que tenham por objetivo avaliar os benefícios do treinamento de força no estadiamento e regressão da sarcopenia em idosos, publicados entre o período de 2009 a 2021, disponibilizados em Português, Inglês. Foram selecionados artigos disponíveis na base de dados PubMed, e levado em conta pesquisa de abordagem para o estudo de testes controlados e aleatórios, meta-análises e ensaios clínicos. Para avaliar qualidade metodológica, utilizou-se o Critical Appraisal Skill Programme (CASP) adaptado, que abrangeu 10 itens a serem analisados. A sarcopenia apresenta prevalência mais frequente nas pessoas com mais de 60 anos tendo como um dos métodos de combate mais eficientes o treinamento de força. Além disso, envolve também melhoria de vida para os idosos acometidos por essa doença.

**Palavras-chave:** Sarcopenia; Força muscular; Treinamento de força; Idoso; Ensino em saúde.

### **Abstract**

The progressive loss of muscle mass characterizes Sarcopenia, being increasingly accentuated with the progression of age, providing numerous other health problems triggered by sarcopenia. The present study deals with an integrative review of literature sportively aimed at evaluating the benefits of strength training in the staging and regression of

sarcopenia in the elderly, published between 2009 and 2021, available in Portuguese, English. Articles available in the PubMed database were selected, and approach research was taken into account for the study of controlled and randomized tests, meta-analyses and clinical trials. To evaluate methodological quality, the adapted Critical Appraisal Skill Programme (CASP) was used, which covered 10 items to be analyzed. Sarcopenia has a more frequent prevalence in people over 60 years of age with strength training as one of the most efficient methods of combat. In addition, it also involves improving life for the elderly affected by this disease.

**Keywords:** Sarcopenia; Muscle strength; Strength training; Old; Health teaching.

### Resumen

La pérdida progresiva de masa muscular caracteriza a la sarcopenia, acentuándose cada vez más con la progresión de la edad, proporcionando numerosos otros problemas de salud desencadenados por la sarcopenia. El presente estudio aborda una revisión integradora de la literatura deportiva dirigida a evaluar los beneficios del entrenamiento de fuerza en la estadificación y regresión de la sarcopenia en los ancianos, publicada entre 2009 y 2021, disponible en portugués, inglés. Se seleccionaron los artículos disponibles en la base de datos PubMed y se tuvo en cuenta la investigación de enfoque para el estudio de pruebas controladas y aleatorias, metanálisis y ensayos clínicos. Para evaluar la calidad metodológica, se utilizó el Programa de Habilidades de Evaluación Crítica (CASP) adaptado, que abarcó 10 ítems a analizar. La sarcopenia tiene una prevalencia más frecuente en personas mayores de 60 años con el entrenamiento de fuerza como uno de los métodos de combate más eficientes. Además, también implica mejorar la vida de las personas mayores afectadas por esta enfermedad.

**Palabras clave:** Sarcopenia; Fuerza muscular; Entrenamiento de fuerza; Viejo; Enseñanza en la salud.

## 1. Introdução

A sarcopenia tem derivação do grego e significa “perda de carne”, em suma é uma complicação de grande prevalência entre idosos, mas não se restringe somente ao envelhecimento, pode estar também relacionada com algumas doenças como traumatismos, câncer e também pode levar a perda gradual de massa muscular. De acordo com Cruz *et al.* (2010), sarcopenia é uma síndrome caracterizada por perda gradual e generalizada de força e massa muscular esquelética com o risco de causar resultados adversos, como deficiência física, baixa qualidade de vida e mortalidade. Sendo assim, caracteriza-se pela diminuição da força, redução da massa muscular, problema na marcha, e conseqüentemente há o aumento do risco de quedas e fraturas, o que, por sua vez, diminui a capacidade de realizar as tarefas rotineiras.

A principal causa da sarcopenia é a idade avançada, associada com a diminuição da expressão de fatores hormonais que promovem a degradação proteica. Ademais, de acordo com Giallauria *et al.* (2016), ela pode ser acelerada por fatores como mudanças hormonais, falta de atividade física, má alimentação, doenças crônicas, perda da integridade e da função do sistema nervoso periférico. Após os 40 anos, é observada perda de massa muscular equivalente a 8% a cada 10 anos, em adultos saudáveis. Essa diminuição permanece até os 70 anos. Neste intervalo, ocorre perda média de 24% da massa. Após tal idade, a perda muscular, por década, aumenta para 15% (Marzetti *et al.*, 2017).

A característica do quadro sarcopênico está principalmente relacionada à arquitetura muscular comprometida, onde observa-se o encurtamento das fibras musculares e uma diminuição do volume dos músculos. Segundo um compilado de estudos feitos por Reimann *et al.* (2009), a sarcopenia é responsável por reduzir a capacidade de produção de força e pelo declínio da massa muscular, a consequência disso nos idosos é um maior risco de acidentes motores, uma vez que a capacidade muscular se encontra reduzida.

Assim, observa-se que o treinamento de força tem bastante eficácia no combate à sarcopenia, já que ele estimula a hipertrofia muscular, aumentando a massa e a força. Ele é seguro e indicado mesmo para idosos mais velhos, mostrando resultados nesses grupos. Estudos de Liu e Latham (2014) mostram que o treinamento de força em idosos é eficaz para melhorar a função física e retardar a deficiência. No campo do exercício existem desafios para identificar as melhores recomendações para os idosos e também aumentar consideravelmente o acesso a métodos eficientes e seguros em programas de treinamento de força.

Nesse contexto, o presente trabalho pretende dispor a problemática da sarcopenia, os perfis dos idosos acometidos e como esta síndrome repercute nas atividades diárias dos mesmos, tendo em vista que a redução da massa, da força e do desempenho muscular acarreta na restrição da mobilidade, aumento da incapacidade funcional e consequentemente dependência física, fatores que afetam diretamente a qualidade de vida desse grupo etário. Compreendendo também os benefícios do treinamento de força frente a essas consequências. Desse modo, diante das causas ditas, a verificação e o estudo do tema são de suma importância visando proporcionar uma melhor qualidade de vida e envelhecimento adequado para os idosos.

## 2. Metodologia

Este trabalho trata-se de uma Revisão Integrativa de Literatura (RIL), que permite a compilação da análise ampla de dados sobre o tema escolhido, e podemos afirmar que:

É a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Combina também dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular. A ampla amostra, em conjunto com a multiplicidade de propostas, deve gerar um panorama consistente e compreensível de conceitos complexos, teorias ou problemas de saúde relevantes. (Souza et al., 2010).

Foi realizada baseando-se em 6 etapas, sendo elas: (1) Escolha do tema e da pergunta condutora da pesquisa; (2) coleta de publicações nas bases de dados escolhidas; (3) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão; (4) análise dos estudos escolhidos; (5) interpretação dos resultados encontrados; (6) apresentação da revisão e síntese da literatura.

Para a elaboração da pergunta norteadora deste estudo, baseando-se que a mesma deve ser específica, clara, explícita e operacional, definimos como população de estudo os idosos, como tema central a sarcopenia e como intervenção sobre essa população o treinamento de força. Objetivando resultados positivos com a seguinte hipótese: “O treinamento de força promove melhoria da sarcopenia em idosos”.

Dessa forma, a presente RIL tem como pergunta norteadora: “O treinamento de força promove a melhora da sarcopenia em idosos?”.

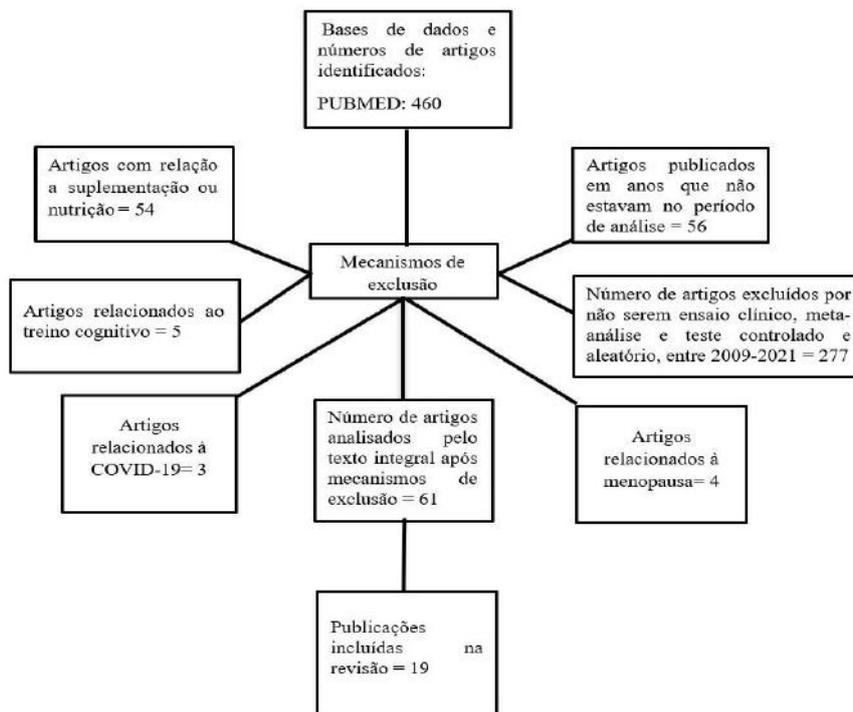
Logo em seguida, para a construção e coleta de dados deste estudo, fez-se o uso da base de dados U.S National Library of Medicine (PubMed). Para a delimitação das literaturas de interesses e elaboração do trabalho referido, foram descartados aqueles artigos que não estavam relacionados com o objetivo do estudo e com a pergunta norteadora, como também artigos publicados fora do período temporal delimitado e as duplicatas. Quanto aos critérios de inclusão para seleção dos artigos, foram utilizados os publicados no idioma Inglês; bem como os disponíveis na íntegra com pesquisa de abordagem para o estudo de testes controlados e aleatórios, meta-análises e ensaios clínicos, que foram publicados entre os anos 2009 e 2021. Ao pesquisar os artigos na base de dados, foi utilizada a associação de descritores Sarcopenia AND Envelhecimento AND Treinamento de força.

Para busca dos artigos condizentes com os objetivos dessa RIL, foram utilizadas palavras-chaves indexadas aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): (“SARCOPENIA” AND “AGING” AND “RESISTANCE TRAINING”). Todos foram combinados entre si pelo operador booleano AND. Ressalta-se que a busca de todos os descritores foi especificada por “All Fields”.

Na análise metodológica dos artigos que foram incluídos, foi aplicado o Critical Appraisal Skill Programme (CASP), instrumento adaptado que abrange 10 itens a serem analisados e pontuados: 1) os artigos apresentam objetivo claro e justificado; 2) propõe uma metodologia adequada; 3) foram incluídos a apresentação e discussão procedimentos teóricos e

metodológicos importantes e relevantes; 4) seleção adequada da amostra; 5) coleta de dados detalhada; 6) possuem resultados precisos; 7) os resultados podem ser aplicados a população local; 8) análise de dados rigorosa e fundamentada; 9) apresentação e discussão dos resultados e 10) contribuições, limitações e indicações de novas questões de pesquisa. Sendo atribuído o valor de 0 (zero) ou 1 (um) para cada item, tendo como resultado final o escore máximo de 10 (dez) pontos. Desse modo, os artigos selecionados foram classificados de acordo com as pontuações: secção A – 6 a 10 pontos (metodologia de boa qualidade, resultados válidos e podem contribuir localmente) ou secção B – no mínimo 5 pontos (metodologia de qualidade razoável).

**Figura 1.** Fluxograma de demonstração da amostra final.



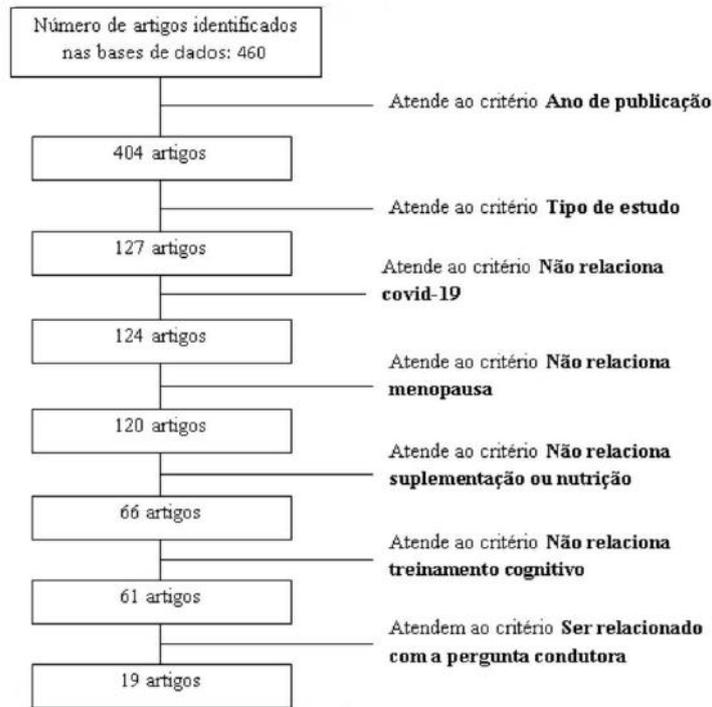
Fonte: Autores (2021).

### 3. Resultados e Discussão

Foram 460 artigos encontrados na base de dados da PubMed, 404 atenderam ao critério de inclusão ano de publicação (87,82%), 127 ao ensaio clínico, meta-análise e teste controlado e aleatório (27,6%), 61 área temática (13,26%). O resultado dessa busca chegou a 61 artigos, e destes, 19 foram selecionados por terem relação com a pergunta condutora, resultando, desse modo, na totalidade de artigos da amostra final (Figura 2). No Quadro 1, encontram-se as principais informações da amostra final. Quanto ao idioma, 19 artigos (100%) foram publicados em Inglês. Em relação às revistas de publicação, os 19 artigos (100%) foram publicados em revistas internacionais. No que se refere aos anos de publicação, 01 artigo é de 2009 (5,3%), 02 artigos de 2010 (10,53%), 01 artigo de 2011 (5,3%), 02 artigos de 2014 (10,53%), 01 artigo de 2016 (5,3%), 02 artigos de 2017 (10,53%), 03 artigos de 2018 (15,79%), 03 artigos de 2019 (15,79%), 03 artigos de 2020 (15,79%) e 01 artigo de 2021 (5,3%). Quanto aos países de estudo, levando em conta que vários países podem participar de um mesmo estudo, o EUA está presente em 08 artigos (34,78%), a Bélgica em 02 artigos (8,7%), a Alemanha em 02 artigos (8,7%), a Suíça em 01 artigo (4,35%), o Japão em 01 artigo (4,35%), a Coreia do Sul em 01 artigo (4,35%), a Espanha em 01 artigo (4,35%), o Catar

em 01 artigo (4,35%), a Suíça em 01 artigo (4,35%), a Dinamarca em 01 artigo (4,35%), o Canadá em 01 artigo (4,35%), a França em 01 artigo (4,35%), a Hungria em 01 artigo (4,35%) e o Brasil em 01 artigo (4,35%). Após leitura integral dos estudos, 16 artigos (84,21%) foram classificados como nível A e 03 artigos (15,79%) foram classificados como nível B, conforme o CASP adaptado.

**Figura 2.** Fluxograma PRISMA de seleção dos estudos que compuseram a amostra.



Fonte: Autores (2021).

**Quadro 1.** Descrição sintetizada a níveis de evidência, segundo CASP, de cada estudo que compôs a revisão, Recife-PE, 2021.

Autor, ano	País do estudo	Desenho do estudo	Amostra	Objetivo	Principais Achados	Evidência (CASP adaptado)
FRY, Christopher S. et al.; 2010	Texas, Japão	Ensaio clínico randomizado.	7 homens (idade 70 - 2 anos) saudáveis e fisicamente ativos, sem treinamento de exercícios.	Determinar o efeito de uma sessão aguda de exercícios de resistência de baixa intensidade com BFR na sinalização de mTORC1 e na síntese de proteína muscular em homens idosos.	Conclui-se que a ativação simultânea das vias de sinalização de mTORC1 e MAPK parece ser um importante mecanismo celular responsável pela síntese de proteína muscular aumentada durante exercícios de resistência de baixa intensidade com BFR, podendo melhorar a	A

					reabilitação muscular para neutralizar a sarcopenia.	
KNEFFEL, Zsuzsanna et al.; 2020	Hungria, Catar, Estados Unidos da América	Meta-regressão.	14 artigos para meta-regressão.	Comparar a força muscular e as adaptações hipertroficas aos programas de treinamento de resistência realizados com diferentes frequências de treinamento em adultos com mais de 60 anos de idade.	As melhorias na força da parte superior e inferior do corpo foram dependentes do número de dias de treinamento, a frequência do treinamento de resistência não afetou a hipertrofia muscular em adultos mais velhos 60 anos de idade.	B
Wolfgang Kemmler, Matthias Kohl et al; 2020	Alemanha	Ensaio Randomizado Controlado FrOST (Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial)	43 homens idosos, sedentários da comunidade (com idades entre 73 e 91 anos) com osteopenia/osteoporose e sarcopenia baseada no TMG foram aleatoriamente designados para um grupo de exercício HIT-RT (EG; n = 21) ou em um grupo controle (CG; n = 22).	Validar o efeito de um exercício dinâmico de resistência (DRT) de última geração em parâmetros reconhecidos de sarcopenia e osteoporose em homens idosos com osteosarcopenia.	Foi concluído que a intervenção HIT-RT / proteína / vitamina D / cálcio combinada de baixo limiar foi viável, segura e eficaz para combater a sarcopenia e osteopenia / osteoporose em homens idosos com osteosarcopenia.	A
Amanda Veiga Sardeli, Crisieli Maria Tomeleri et al; 2018	Brasil, EUA	Ensaio clínico randomizado.	Ensaios clínicos randomizados (ECRs) testando efeitos de treinamento resistido (TR) na proteína C reativa (PCR), fator de necrose tumoral- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ ) e/ou interleucina-6 (IL-6) de adultos com mais de 50 anos de idade foram selecionados por dois revisores independentes.	Examinar criticamente os efeitos da TR regular em marcadores inflamatórios de idosos por meio de uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados.	As principais meta-análises mostraram que o TR reduziu a PCR em idosos, tendeu a reduzir IL-6 e não alterou o TNF- $\alpha$ . Análises exploratórias adicionais de subgrupos mostraram uma associação potencial de massa muscular para alterações de PCR e TNF- $\alpha$ . Reduções na PCR e TNF- $\alpha$ ocorreram apenas nos ECRs que realizaram maior número de exercícios (>8), maior frequência semanal (3 vezes/semana) e duração maior que 12 semanas.	A
I IRANZO, Maria À. Cebrià et al; 2018	Espanha	Ensaio clínico randomizado.	37 idosos com sarcopenia. 17 deles no grupo controle; 9 no grupo de treinamento muscular respiratório; 11 no grupo de treinamento muscular periférico.	Comparar os efeitos de dois programas de treinamento de resistência na musculatura periférica e respiratória sobre a massa e força muscular e desempenho físico e identificar o parâmetro de massa muscular adequado para avaliar os efeitos da	Os grupos de treinamento apresentaram melhora na pressão inspiratória estática máxima, pressão expiratória estática máxima, extensão do joelho e flexão do braço. A velocidade de marcha não mostrou alteração significativa em nenhum dos três grupos estudados. Concluiu-se que o treinamento de resistência	A

				intervenção.	melhorou a força muscular esquelética nos grupos submetidos.	
SEO, Myong-Won et al; 2021	Coreia do Sul	Ensaio clínico randomizado.	22 idosas com mais de 65 anos com sarcopenia. 12 delas no grupo de treinamento de resistência (TR); 10 no grupo controle (GC).	Analisar os efeitos do treinamento de resistência na qualidade muscular, fatores de crescimento muscular e aptidão funcional em mulheres idosas com sarcopenia.	O grupo TR melhorou sua aptidão funcional, força de preensão, velocidade de marcha e força muscular isométrica, enquanto essas variáveis não mudaram no GC. O aumento da gordura intramuscular foi observado apenas no GC. Fatores de crescimento muscular, como folistatina, aumentaram significativamente no TR, mas outras variáveis não mudaram após o treinamento de resistência.	A
Jahyun Kim, James A Lang, et al; 2017	Estados Unidos da América	Ensaio clínico randomizado.	Treinamento de resistência do antebraço com exercício restrito ao fluxo sanguíneo (BFRE) em idosos (O-BFRE, 63±1 anos, n=9) e adultos mais jovens (Y-BFRE, 22±1 anos, n=8) e com treinamento de alta intensidade a 75% de contração voluntária máxima em idosos (O-HI, 63±1 anos, n=10).	O objetivo é comprovar que tais exercícios podem ser efetivos para aumentar a força muscular em indivíduos, independente da faixa etária.	Concluiu-se que o treinamento é efetivo para aumentar a força muscular, tamanho muscular e melhorar a vascularização em jovens, contudo, em adultos mais velhos apenas aumenta a força e tamanho muscular.	A
PETERSON, Mark D. et al.; 2011	Michigan	Revisão sistemática meta-análise.	Dados de 49 estudos, totalizando 1328 participantes, foram agrupados usando modelos de efeito aleatório.	O objetivo foi determinar os efeitos dos exercícios de resistência (ER) sobre massa corporal magra (LBM) em homens e mulheres idosos.	ER é eficaz para obter ganhos em massa magra entre adultos mais velhos, particularmente com programas de alto volume. Os resultados sugerem que realizar ER no início da vida pode fornecer uma eficácia superior.	A
Gregory J. Grosicki, D. A. Englund, et al; 2019	França	Ensaio clínico randomizado.	70 idosas com mobilidade limitada (Bateria de Desempenho Físico Curto (SPPB) ≤9) (~79 anos). Sob treinamento de resistência progressiva ou flexibilidade domiciliar 3 dias/semana por 12 semanas.	O objetivo deste estudo foi examinar a contribuição dessas deficiências (ou seja, capacidade de torque) para a função física e, em seguida, avaliar as implicações funcionais das melhorias na capacidade de torque mediada pelo treinamento de resistência progressiva (PRT) em idosas com mobilidade limitada.	A capacidade de torque explicou (P<0,05) 10 e 28% da variância na caminhada de seis minutos e no tempo de subida de escada, respectivamente. As melhorias na capacidade de torque mediadas por PRT foram acompanhadas por aumentos (P <0,05) na participação em atividade auto relatada (+20%) e função avançada da extremidade inferior (+7%) e associada (P <0,05) a uma redução nas limitações	A

					de atividade (r=0,44) e uma pontuação SPPB melhorada (r=0,32).	
Tatiana Moro, Camille R. Brightwell, <i>et al</i> ; 2019	Estados Unidos da América	Estudo de intervenção.	19 indivíduos (10 homens e 9 mulheres) foram incluídos no estudo e realizaram um programa de treinamento de exercícios resistidos (RET) de corpo inteiro por 12 semanas. Os indivíduos foram então divididos retrospectivamente em um grupo BAIXO ou ALTO, com base em seu índice de troca de perímetro capilar para fibra pré-RET (CFPE). Nível de atividade física, índices de capilarização, hipertrofia muscular, turnover de proteína muscular e função mitocondrial foram avaliados antes e após RET.	O objetivo deste estudo foi investigar a relação entre a capilarização muscular e os índices de hipertrofia muscular (ou seja, massa magra; área da seção transversal da fibra (CSA)) em idosos antes e após 12 semanas de treinamento de exercício resistido progressivo (RET).	A capilarização basal correlaciona-se com o nível de atividade física diária e os índices CFPE e LC-PF (capillary-to-fiber interface) também foram positivamente associados à capacidade oxidativa. Após o RET, os indivíduos do grupo ALTO foram submetidos à hipertrofia com melhorias significativas na síntese de proteína muscular e CSA da fibra muscular (p < 0,05). No entanto, o RET não promoveu hipertrofia muscular no grupo BAIXO, mas o RET aumentou significativamente a densidade capilar muscular.	A
SNIJDERS, Tim <i>et al</i> ; 2018	Canadá	Estudo clínico.	14 homens idosos saudáveis (idade média de 74 anos; peso médio de 85 kg.) foram recrutados para participar de programa de treinamento físico prolongado por 12 semanas. Os participantes tinham um IMC na faixa normal-sobrepeso (entre 18,5 e 30,0 kg m <sup>-2</sup> ) e pressão arterial em repouso <140/90 mmHg.	Observar a resposta aguda das células satélites a uma única sessão de exercício antes e após o treinamento físico prolongado em homens idosos.	O principal achado foi que a resposta aguda das células-satélite do músculo após uma única sessão de exercício pode ser melhorada pelo treinamento físico prolongado em homens idosos saudáveis. Melhora essa, que está associada a um aumento na capilarização das fibras musculares após o treinamento físico.	A
ERIKSEN, Christian Skou <i>et al</i> ; 2016	Dinamarca	Ensaio clínico randomizado.	O estudo inclui 450 homens e mulheres (62–70 anos). Os participantes são alocados aleatoriamente em 1 ano de treinamento de resistência pesado supervisionado e centralizado, treinamento de resistência de intensidade moderada em casa ou atividade física habitual (controle). Alterações em resultados primários	O objetivo principal é comparar a eficácia de dois regimes diferentes de treinamento de força de 1 ano em melhorias imediatas e duradouras nos músculos em indivíduos em idade de aposentadoria. Objetivos secundários são para avaliar o efeito na força muscular, massa muscular, função física e	Com base em pesquisas anteriores, esperava-se uma diferença realista de 10% nas melhorias na potência extensora da perna entre os grupos de controle. Uma meta-análise recente apoiou isso, uma vez que eles descobriram que um aumento de 10% na força extensora da perna é clinicamente relevante, pelo menos em adultos mais velhos com mobilidade limitada.	B

			(força extensora da perna) e secundários são analisados de acordo com a intenção de tratar princípio e por protocolo em 1, 2, 4, 7 e 10 anos.	cognitiva, bem-estar mental, qualidade de vida relacionada à saúde e a morfologia do cérebro.		
PETERSON, Mark D. <i>et al</i> ; 2010	Estados Unidos da América	Revisão sistemática.	Quarenta e sete estudos foram incluídos, representando 1.079 participantes.	A eficácia dos exercícios de resistência para melhoria da força entre pessoas idosas é inconsistente entre as investigações e há uma falta de síntese de pesquisa.	O exercício de resistência é eficaz para melhorar a força entre idosos, particularmente com treinamento de intensidade. Os resultados sugerem que o exercício de resistência pode ser considerado uma estratégia viável para prevenir fraqueza muscular generalizada associada ao envelhecimento.	B
LEUCHTMAN N, Aurel B. <i>et al</i> ; 2020	Suíça	Ensaio clínico randomizado.	Vinte homens idosos, ativos, recrutados na área de Zurique (Suíça), participaram deste estudo. Os participantes não tinham quaisquer distúrbios musculoesqueléticos ou outros que poderiam afetar sua capacidade de concluir o teste e/ou treinamento. Eles não tinham experiência com RT sistemática ou ET nos 2 anos anteriores à sua inscrição.	O objetivo é investigar os padrões de adaptação dos índices de capilarização em grupos que foram submetidos a períodos únicos de treino de resistência ou sequência de treino de resistência na forma de treinamento intervalado de alta intensidade.	O protocolo de treinamento de resistência aplicado representa um estímulo suficiente para preservar o treinamento intervalado de alta intensidade, induzindo aumento dos índices de capilarização. O estudo fornece evidências de que tanto treino de resistência quanto o treinamento intervalado de alta intensidade podem ser modalidades de treinamento válidas para induzir angiogênese e melhorar os índices de capilarização da fibra muscular.	A
PAMUKOFF, N, Derek <i>et al</i> ; 2014	Estados Unidos da América	Teste controlado aleatório.	Foram recrutados 20 adultos velhos, 11 homens e 9 mulheres acima de 70 anos, sendo que 15 completaram o estudo.	O objetivo foi verificar se a melhora da força e da potência muscular melhora a capacidade do adulto mais velho de se recuperar de uma grande perturbação postural.	Os resultados deste estudo preliminar sugerem que o treinamento de resistência pode melhorar o desempenho de recuperação do equilíbrio e que, nesta pequena amostra, o treinamento de potência não levou a melhorias maiores na recuperação do equilíbrio em uma única etapa em comparação ao treinamento de força.	A
ROIE, V, Evelien <i>et al</i> , 2017	Bélgica	Teste controlado aleatório.	56 adultos mais velhos (68,0 ± 5,0 anos).	O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos de 24 semanas de treinamento que se	O resultado do estudo revelou, em relação ao volume muscular, a hipertrofia muscular pós-	A

				seguiram a 12 semanas de exercícios de resistência de carga alta e baixa em adultos mais velhos.	exercício foi anulada após 24 semanas de de treinamento, resultando na perda completa do ganho do volume muscular induzido pelo treinamento; em relação aos ganhos de força, estes foram parcialmente preservados em todos os grupos. Com isso, as adaptações induzidas pelo exercício de força são mantidas por mais tempo do que a hipertrofia muscular após a interrupção do treinamento.	
ARNOLD, Pauline; BAUTMANS, Ivan; 2014	Bélgica	Revisão sistemática e meta-análise.	336 indivíduos foram incluídos nos dezessete estudos, voluntários idosos e / ou jovens saudáveis residentes na comunidade. Exceto os incluídos no estudo de Harridge <i>et al.</i> (n = 11), que foram recrutados em um hospital-dia geriátrico.	O objetivo foi investigar a via neuromuscular pela qual o treinamento resistido potencializa a força muscular, nos músculos dos membros inferiores.	A meta-análise mostrou uma melhora induzida pelo exercício na ativação voluntária dos flexores plantares, e extensores de joelho, com maiores ganhos na capacidade de ativação obtidos em indivíduos com menor nível de ativação voluntária antes do início do treinamento. Não foi encontrado efeito geral significativo do treinamento de força na coativação do antagonista durante a flexão plantar do tornozelo ou extensão do joelho.	A
LICHTENBERG, Theresa <i>et al.</i> ; 2019	Alemanha	Estudo controle randomizado.	Quarenta e três homens residentes do norte da Baviera, Alemanha, com idade $\geq 72$ .	O objetivo foi determinar o efeito do treinamento resistido de alta intensidade, uma modalidade de treinamento com boa relação custo benefício, sobre a sarcopenia em homens idosos com osteosarcopenia.	A amostra foi designada aleatoriamente para um grupo ativo (realizando treinamento de resistência de alta intensidade) e um grupo controle inativo. com duas sessões de treinamento / semana, estruturado em três fases (variando de 8 a 12 semanas) totalizando 28 semanas. Houve um aumento significativo do índice de massa muscular esquelética no grupo ativo. Confirmando os efeitos favoráveis do treinamento de resistência de alta intensidade, concluindo que o mesmo é uma modalidade de treinamento viável, altamente eficiente e segura para o combate à sarcopenia em idosos.	A

HANSON, Erik D. <i>et al.</i> ; 2009	Estados Unidos da América	Revisão sistemática e meta-análise.	Adultos saudáveis e inativos (n = 50) com idade ≥ 65 anos.	O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos do treinamento de força função física e a influência da força, potência, volume muscular e composição corporal na função física. Adultos saudáveis e inativos (n = 50) com 65 anos ou mais foram submetidos a testes de força, potência, composição corporal total (% de gordura e massa livre de gordura e função física antes e após 22 semanas de treinamento.	Força, potência aumentaram significativamente com, enquanto caminhada rápida, 5 levantamentos de cadeira e tempo de levantar e andar diminuíram significativamente no grupo geral.	A
--------------------------------------	---------------------------	-------------------------------------	--	---	--	---

Legenda: do inglês: BRF: restriction of blood flow; mTORC1: mammalian target of rapamycin complex 1; MAPK: mitogen-activated protein kinase; SMI: Skeletal muscle mass index; HIT-RT: High intensity training; DRT: Exercício de resistência dinâmica; PRT: progressive resistance training; Fonte: Autores, (2021).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), até 2050, o número de pessoas com mais de 60 anos chegará a 2 bilhões, representando um quinto da população mundial, esse dado se torna importante por ser a faixa etária mais prevalente para o desenvolvimento da sarcopenia. Conforme American College of Sports Medicine *et al* (2009) o envelhecimento é conhecido por estar associado à redução da saúde cardiometabólica, bem como à baixa muscularidade. As diretrizes atuais recomendam a realização de exercícios de resistência, para apoiar o envelhecimento saudável. A sarcopenia é influenciada por vários fatores que interferem continuamente na quantidade e na qualidade de massa muscular, nesse processo há o declínio da função fisiológica corporal que pode afetar tanto o sistema muscular quanto o sistema musculoesquelético, essa perda é a principal causa da redução de força em idosos.

Como relatado por Pícoli *et al.* (2011) o envelhecimento está ligado ao grupo de alterações do desenvolvimento que ocorrem nos últimos anos de vida e está associado a alterações profundas na composição corporal. A massa de gordura corporal tende a aumentar com a idade, esse fator é decorrente principalmente da quantidade de gordura que fica depositada na cavidade abdominal, com uma redução da massa corporal magra. Dessa forma, essa redução é decorrente da diminuição da massa muscular esquelética e essa perda é influenciada pela idade. De acordo com Leite *et al.* (2012) o sedentarismo, sobretudo, é um fator importante para a sarcopenia relacionada ao envelhecimento. Portanto, idosos com níveis mais baixos de atividade física também apresentam menor massa muscular e maior prevalência de incapacidade física, devido a isso, com a idade, a perda de massa e função muscular é um evento indispensável, lento e gradual, afetado por uma variedade de fatores internos e externos, que estão relacionados com a sarcopenia.

A sarcopenia tem como um dos métodos de combate mais eficientes o treinamento de força, sendo associado ao aumento de massa muscular com exercícios de força em idosos. Segundo Panisset *et al.* (2012), suas consequências afetam diretamente a funcionalidade de muitos idosos, entretanto o treinamento de força pode minimizar ou retardar o processo de sarcopenia, podendo assim obter respostas significativas. De acordo com Peterson *et al.* (2011), o treinamento de exercício de resistência (3-4 sessões por semana) é uma estratégia eficaz para aumentar a massa e força do músculo esquelético em adultos mais velhos. Diante disso, diversas combinações das variáveis que compõem o treinamento, como número de repetições,

séries e descanso entre essas séries, ocasionam diferentes respostas fisiológicas. Tal fato é essencial para minimizar os efeitos negativos da sarcopenia.

Vale destacar também que a qualidade de vida dos idosos sarcopênicos é um fator de grande relevância, tanto por afetar a vida do doente como também a do seu núcleo familiar. Para Hunter *et al* (2004), o decréscimo da função muscular, com a consequente diminuição da funcionalidade, pode tornar-se um ciclo vicioso, visto que a diminuição da função muscular induz a uma baixa no nível de atividade física, que, por sua vez, causa um decréscimo ainda maior na função muscular com consequências diretas na qualidade de vida do idoso. Tal contexto se dá por alguns fatores, como o risco de quedas, que afeta diretamente o doente, pois se tornam mais suscetíveis a acidentes, provocando fraturas, e principalmente, a incapacidade funcional e a hospitalização, podendo até levar à morte. Ligado a isso, outro fato é a transição do idoso do ambiente familiar para uma instituição de longa permanência (ILP), podendo ainda ocasionar outros problemas. Então, a importância de se realizar exercícios de força é também na contribuição na qualidade de vida, pois, proporciona uma maior capacidade funcional de realizar atividades cotidianas e prevenção de quedas pelo fortalecimento da musculatura. Sem deixar de levar em conta a necessidade de um olhar multiprofissional sobre o idoso, envelhecimento e a sarcopenia.

#### 4. Conclusão

Neste trabalho, analisamos a consequência do treinamento de força em idosos com sarcopenia, que, atualmente, é considerada uma doença. A partir dos resultados obtidos, pôde-se compreender que determinados tipos de treinamento, a depender da ordem dos exercícios, frequência, intensidade do treino, carga, exercícios com restrição do fluxo sanguíneo e outros fatores, ajudam a controlar a diminuição da massa muscular em pessoas com mais de 60 anos, pois esses exercícios auxiliam no aumento de massa muscular e melhora da força muscular, tornando-se um estímulo poderoso para a prevenção e tratamento da doença.

Observou-se, com o estudo, que a consequência da melhoria da sarcopenia, a partir do treinamento de força, ajuda na qualidade de vida dos idosos, aprimorando a autonomia, o bem-estar, equilíbrio, força muscular, e outros parâmetros. Portanto, é possível entender que tais técnicas utilizadas trazem respostas positivas, físicas e psicológicas, aos indivíduos estudados.

Deste modo, é de suma importância que trabalhos futuros busquem desenvolver mais estudos de intervenção sobre os principais aspectos fisiopatológicos que desencadeiam a sarcopenia, além de aprimorar os métodos de avaliação do estadiamento e retrocesso da doença através do treinamento de força e por fim avaliar a qualidade de vida dos pacientes com sarcopenia, para melhor correlacionar os fatores que possam agravar essa causa e, com isso, se possa intervir com medidas que visem reduzir os danos provocados ao longo da vida do paciente diagnosticado com sarcopenia.

#### Referências

- Arnold, P., & Bautmans, I. (2014). The influence of strength training on muscle activation in elderly persons: a systematic review and meta-analysis. *Experimental gerontology*, 58, 58-68.
- Baptista, R. R. & Vaz, M. A. (2009). Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*. 16, 368-73.
- Cruz Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., & Bauer, J. M. (2010). Consenso europeu sobre a definição e diagnóstico: relatório do grupo de trabalho europeu sobre Sarcopenia em idosos. *Age Aging*, 39(4), 412-23.
- de Ávila Panisset, J., da Rocha, A. F., Bálamo, S., Sousa, R., Alves, E. D., & Guimarães, I. (2012). Exercício físico resistido: um fator modificável na sarcopenia em idosos. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento*, 17(2).
- Eriksen, C. S., Garde, E., Reisle, N. L., Wimmelmann, C. L., Bieler, T., Ziegler, A. K., ... & Kjaer, M. (2016). Physical activity as intervention for age-related loss of muscle mass and function: protocol for a randomised controlled trial (the LISA study). *BMJ open*, 6(12), e012951.
- Fry, C. S., Glynn, E. L., Drummond, M. J., Timmerman, K. L., Fujita, S., Abe, T., ... & Rasmussen, B. B. (2010). Blood flow restriction exercise stimulates mTORC1 signaling and muscle protein synthesis in older men. *Journal of applied physiology*, 108(5), 1199-1209.

- Giallauria, F., Cittadini, A., Smart, N. A., & Vigorito, C. (2015). Resistance training and sarcopenia. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 84(1-2).
- Grosicki, GJ, Englund, DA, Price, L., Iwai, M., Kashiwa, M., Reid, KF, & Fielding, RA (2019). Capacidade de torque de membros inferiores e função física em idosos com mobilidade limitada. *O jornal de nutrição, saúde e envelhecimento* , 23 (8), 703-709.
- Hanson, ED, Srivatsan, SR, Agrawal, S., Menon, KS, Delmonico, MJ, Wang, MQ, & Hurley, BF (2009). Efeitos do treinamento de força na função física: influência da potência, força e composição corporal. *Journal of Strength and Conditioning Research/National Strength & Conditioning Association* , 23 (9), 2627.
- i Iranzo, M. À. C., Balasch-Bernat, M., Tortosa-Chuliá, M. Á., & Balasch-Parisi, S. (2018). Efeitos do treinamento resistido de músculos periféricos versus músculos respiratórios em idosos com sarcopenia que são institucionalizados: um estudo controlado randomizado. *Jornal do envelhecimento e atividade física* , 26 (4), 637-646.
- Kemmler, W., Kohl, M., Fröhlich, M., Jakob, F., Engelke, K., von Stengel, S., & Schoene S., & Shoene, D. (2020). Efeitos do treinamento de resistência de alta intensidade nos parâmetros de osteopenia e sarcopenia em homens mais velhos com osteosarcopenia - resultados de um ano do estudo randomizado controlado de Osteopenia e Sarcopenia da Francônia (FrOST). *Journal of Bone and Mineral Research* , 35 (9), 1634-1644.
- Kim, J., Lang, JA, Pilania, N., & Franke, WD (2017). Efeitos do treinamento físico com restrição de fluxo sanguíneo na força muscular e fluxo sanguíneo em idosos. *Experimental gerontology* , 99 , 127-132.
- Kneffel, Z., Murlasits, Z., Reed, J., & Krieger, J. (2021). Uma meta-regressão dos efeitos da frequência do treinamento resistido na força e hipertrofia muscular em adultos com mais de 60 anos de idade. *Jornal de ciências do esporte* , 39 (3), 351-358.
- Leuchtmann, AB, Mueller, SM, Aguayo, D., Petersen, JA, Ligon-Auer, M., Flück, M., ... & Toigo, M. (2020). O treinamento de resistência preserva as melhorias induzidas pelo treinamento intervalado de alta intensidade na capilarização do músculo esquelético de homens idosos saudáveis: um estudo controlado randomizado. *Relatórios científicos* , 10 (1), 1-10.
- Lichtenberg, T., von Stengel, S., Sieber, C., & Kemmler, W. (2019). The favorable effects of a high-intensity resistance training on sarcopenia in older community-dwelling men with osteosarcopenia: the randomized controlled FrOST study. *Clinical interventions in aging*, 14, 2173.
- Marzetti, E., Calvani, R., Tosato, M., Cesari, M., Di Bari, M., Cherubini, A., ... & Landi, F. (2017). Sarcopenia: an overview. *Aging clinical and experimental research*, 29(1), 11-17.
- Moro, T., Brightwell, C. R., Phalen, D. E., McKenna, C. F., Lane, S. J., Porter, C., ... & Fry, C. S. (2019). Low skeletal muscle capillarization limits muscle adaptation to resistance exercise training in older adults. *Experimental gerontology*, 127, 110723.
- de Jesus Oliveira, M., Alves, J. D. A. R., dos Santos, B. A., de Melo Vieira, K. R. M., Oliveira, E. M., Sampaio, J. M. C., & Pegoraro, V. A. (2021). Sarcopenia associada ao envelhecimento: fatores que interferem na qualidade de vida do idoso. *Brazilian Journal of Development*, 7(9), 86392-86406.
- Padilla Colón, C. J., Sánchez Collado, P., & Cuevas, M. J. (2014). Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*, 29(5), 979-988.
- Pamukoff, D. N., Haakonssen, E. C., Zaccaria, J. A., Madigan, M. L., Miller, M. E., & Marsh, A. P. (2014). The effects of strength and power training on single-step balance recovery in older adults: a preliminary study. *Clinical interventions in aging*, 9, 6
- Peterson, MD, Rhea, MR, Sen, A., & Gordon, PM (2010). Exercício resistido para força muscular em idosos: uma meta-análise. *Revisões da pesquisa do envelhecimento* , 9 (3), 226-237.
- Peterson, M. D., Sen, A., & Gordon, P. M. (2011). Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 249-258. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181eb6265>
- Pícoli, T. S., Figueiredo, L. L., & Patrizzi, L. J. (2011). Sarcopenia e envelhecimento [Sarcopenia and aging]. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 455-462.
- Sardeli, A. V., Tomeleri, C. M., Cyrino, E. S., Fernhall, B., Cavaglieri, C. R., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2018). Effect of resistance training on inflammatory markers of older adults: a meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 111, 188-196. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.07.021>
- SEO, M.-W., Jung, S.-W., Kim, S.-W., Lee, J.-M., Jung, H. C., & Song, J.-K. (2021). Effects of 16 weeks of resistance training on muscle quality and muscle growth factors in older adult women with sarcopenia: a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 6762. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136762>
- Silva, D. F., Silva, L. M., Oliveira, T. F., Martelli, A., & Delbim, L. (2021). Sarcopenia em idosos: envelhecimento, exercícios resistidos e reserva funcional [Sarcopenia in the elderly: aging, resisted exercises and functional reserve]. *Revista Faculdades do Saber*, 6(12), 804-813.
- Snijders, T., Nederveen, J. P., Bell, K. E., Lau, S. W., Mazara, N., Kumbhare, D. A., Phillips, S. M., & Parise, G. (2019). Prolonged exercise training improves the acute type II muscle fibre satellite cell response in healthy older men. *The Journal of Physiology*, 597(1), 105-119. <https://doi.org/10.1113/jp276260>
- Souza, M. T. D., Silva, M. D. D., & Carvalho, R. D. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, 8, 102-106.
- Van Roie, E., Walker, S., Van Driessche, S., Baggen, R., Coudyzer, W., Bautmans, I., & Delecluse, C. (2017). Training load does not affect detraining's effect on muscle volume, muscle strength and functional capacity among older adults. *Experimental Gerontology*, 98, 30-37. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.07.017>