

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO BACHARELADO EM EDUCAÇÃO
FÍSICA

DANIEL CALAZANS DOS SANTOS

EMANUELLA FREITAS DA SILVA

GLAYBESON FERREIRA MARTINS

**BENEFÍCIOS DO TREINO DE FORÇA PARA IDOSOS
COM SARCOPENIA: UMA REVISÃO DA
LITERATURA**

RECIFE/2023

DANIEL CALAZANS DOS SANTOS

EMANUELLA FREITAS DA SILVA

GLAYBESON FERREIRA MARTINS

**BENEFÍCIOS DO TREINO DE FORÇA PARA IDOSOS
COM SARCOPENIA: UMA REVISÃO DA
LITERATURA**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Educação Física.

Professor Orientador: Prof. Me. Luiz Antônio Nunes de Assis

RECIFE/2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S237b Santos, Daniel Calazans dos.
Benefícios do treino de força para idosos com sarcopenia: uma revisão da literatura / Daniel Calazans dos Santos; Emanuella Freitas da Silva; Glaybeson Ferreira Martins. - Recife: O Autor, 2023.
22 p.

Orientador(a): Me. Luiz Antônio Nunes de Assis.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Educação Física, 2023.

Inclui Referências.

1. Músculo. 2. Envelhecimento. 3. Exercício físico. 4. Educação física. I. Silva, Emanuella Freitas da. II. Martins, Glaybeson Ferreira. III. Centro Universitário Brasileiro. - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 796

Dedicamos esse trabalho a nossos pais.

"Educação Física é a arte e a ciência do movimento humano que, por meio de atividades específicas, auxiliam no desenvolvimento integral dos seres humanos, renovando-os e transformando-os no sentido de sua autorrealização e em conformidade com a própria realização de uma sociedade justa e livre."

João Paulo S. Medina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 Sarcopenia.....	10
2.1.1 <i>Fisiopatologia.....</i>	11
2.1.2 <i>Idosos e Sarcopenia.....</i>	12
2.2 Atividades físicas, exercícios físicos e sarcopenia.....	13
2.2.1 <i>Treinos de força.....</i>	15
3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS.....	25
AGRADECIMENTOS.....	31

BENEFÍCIOS DO TREINO DE FORÇA PARA IDOSOS COM SARCOPENIA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Daniel Calazans dos Santos

Emanuella Freitas da Silva

Gláyberson Ferreira Martins

Luiz Antônio Nunes de Assis¹

Resumo: Essa pesquisa de revisão justifica-se por permitir reunir os achados recentes referentes aos benefícios do treino de força para pacientes com sarcopenia e, assim, reafirmar a importância da sua aplicabilidade em prol da qualidade de vida de idosos, bem como reforçar o papel do profissional de educação física para orientação e supervisão correta dos exercícios de força em garantia desses benefícios. Portanto, este trabalho propôs descrever os principais benefícios do treino de força para idosos com sarcopenia. Trata-se de uma revisão da literatura de caráter quali-descritivo construído a partir da leitura de artigos publicados nas bases de dados eletrônicas *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *Public MedLine (PubMed)*, entre 2012 e 2023. A partir do levantamento feito foi observado que há importantes benefícios do treino de força para pacientes com sarcopenia tais como retomada da independência do idoso em suas atividades da vida diária, aumento da massa e força muscular, desenvolvimento do equilíbrio, fortalecimento de grupos musculares importantes para estabilização, melhora na marcha e combate e prevenção de doenças endócrino-metabólicas, cardiovasculares, respiratórias, neuromusculares e mentais. Em conclusão, pôde-se constatar que o treino de força é benéfico para o bem estar físico e mental de idosos com sarcopenia.

Palavras-chave: Músculo. Envelhecimento. Exercício físico. Educação física.

¹ Professor do Departamento de Educação Física da UNIBRA; Mestre em administração e gestão em saúde; E-mail: luiz.antonio@grupounibra.com

1 INTRODUÇÃO

A sarcopenia é um distúrbio crônico e progressivo caracterizada pela perda acelerada da massa, força e função do músculo estriado esquelético frequentemente relacionada à idade, sendo as pessoas idosas as mais acometidas (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019; NAVEIRA; ANDREONI; RAMOS, 2017; LEITE *et al.*, 2012; PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011).

Sabe-se que o envelhecimento biológico humano é um estágio de intensas alterações físicas e funcionais principalmente na composição corporal (PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011). Nesse contexto, o tecido muscular estriado esquelético é um dos mais afetados pelo decurso do tempo e em razão das suas importantes funções fisiológicas, tais como locomoção, estabilidade postural e metabolismo energético, a perda da sua densidade de massa está implicada em diversos efeitos graves incluindo quedas, declínio funcional, fragilidade e mortalidade (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019). No contexto etiológico, admite-se que a perda da massa muscular relacionada à sarcopenia é intrinsecamente influenciada por fatores genéticos e estilo de vida inadequado, porém as suas causas também podem incluir doenças crônicas (como, diabetes *mellitus*), perda de mobilidade total ou parcial, desnutrição, estresse oxidativo, disfunção mitocondrial e inflamação. Todos esses fatores corroboram o fato da taxa de ocorrência da sarcopenia, embora não exclusiva, ser maior em idosos (TOURNADRE *et al.*, 2019).

Porém, embora seja uma condição crônica, a taxa de progressão da sarcopenia é passível de ser controlada através de abordagens multimodais prescritas e acompanhadas por uma equipe multiprofissional, tais como médicos, fisioterapeutas, nutricionistas e profissionais da educação física. Estudos mostram positivamente que a combinação do uso de medicamentos com perfil anti-inflamatório, sob supervisão médica, com uma adequada ingestão de proteínas e nutrientes energéticos, alinhado ao exercício físico regular e monitorado é o componente chave da prevenção e retardo da progressão das implicações relacionadas à sarcopenia (TOURNADRE *et al.*, 2019; MORLEY *et al.*, 2010).

Portanto, entende-se que o profissional de educação física, dentro da equipe multidisciplinar, tem papel importante no manejo dessa condição miodegenerativa (GUEDES *et al.*, 2019). Treinos de resistência, força e aeróbicos são exercícios físicos preconizados como úteis na prevenção da sarcopenia (REGISTRE, 2019;

GUEDES *et al.*, 2016; REIS; BERNARDI; LOPES, 2008). Assim, fundamentado pelo exposto, esse trabalho propôs descrever através de uma revisão da literatura os benefícios do treino de força para a qualidade de vida de idosos com sarcopenia.

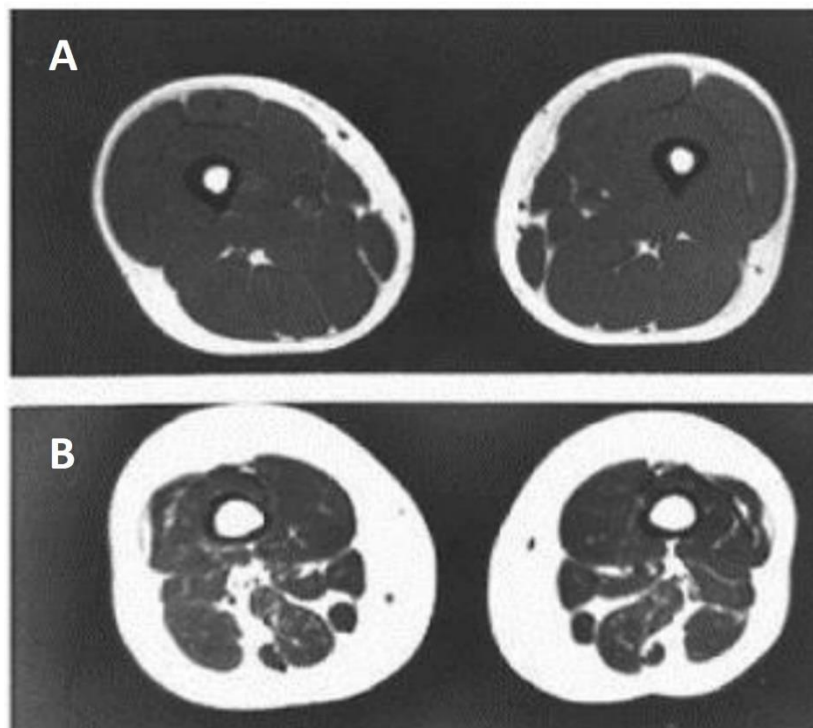
A seguir será descrito o referencial teórico, o delineamento metodológico, resultados e discussão e, por fim, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sarcopenia

A palavra sarcopenia deriva dos termos gregos *sarx* para “carne” e *penia* para “perda” e foi primeiramente utilizado por Rosenberg em 1989 para descrever a redução da massa e da força muscular naturalmente observado com o envelhecimento fisiológico (Figura 1) (ROSENBERG, 1997; ROUBENOFF; HUGHES, 2000).

Figura 1. Ressonância magnética da musculatura do quadríceps.



A figura mostra a imagem da ressonância magnética da musculatura do quadríceps de um jovem de 21 anos (A) e de um idoso de 63 anos sedentário (B). A massa muscular está diminuída no idoso e a gordura intramuscular e subcutânea está aumentada. Fonte: adaptado de SILVA *et al.*, 2006.

No entanto, há indícios que a etiologia da sarcopenia seja multifatorial e, portanto, não restrita ao fator envelhecimento. Estudos mostram que a perda da massa muscular pode ser acelerada por fatores diversos tais como, mudanças neurológicas, metabólicas, hormonais, estilo de vida fisicamente inativo

(sedentarismo), perda da mobilidade e desnutrição (TOURNADRE *et al.*, 2019; CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019; ROUBENOFF; HUGHES, 2000).

Porém, independente do fator causal, o diagnóstico da sarcopenia baseia-se em análises que medem a densidade da massa muscular e testes funcionais que avaliam a força muscular ou o desempenho físico do paciente. Até o momento não há exames bioquímicos que detectem biomarcadores indicativos específicos de sarcopenia. Entende-se que o diagnóstico precoce é fundamental para um prognóstico favorável, pois a sarcopenia embora seja um processo normal se não for devidamente controlada pode levar a fraqueza, incapacidade, quedas, osteoporose, dislipidemia, aumento do risco cardiovascular, síndrome metabólica e imunossupressão. Essas consequências estão intimamente associadas ao comprometimento das diversas funções fisiológicas do tecido muscular esquelético: motricidade, homeostase metabólica (captação de glicose e armazenamento na forma de glicogênio, oxidação lipídica, liberação de aminoácidos e produção de energia) e garantia indireta da resposta imune (TOURNADRE *et al.*, 2019).

2.1.1 Fisiopatologia

A sarcopenia resulta de mecanismos fisiopatológicos complexos e interdependentes que incluem a própria alteração molecular em virtude da senescência celular (envelhecimento) induzida por múltiplos fatores, tais como inatividade física, comprometimento neuromuscular, resistência ao anabolismo pós-prandial, resistência à insulina, lipotoxicidade, fatores endócrinos, aumento do estresse oxidativo, disfunção mitocondrial e processos inflamatórios (TOURNADRE *et al.*, 2019).

No geral, o envelhecimento da célula muscular está associado à soma da retirada ou resistência a estímulos anabólicos e possivelmente o aumento de estímulos catabólicos para o músculo. Roubenoff e Hughes (2000) descrevem que os principais estímulos anabólicos para o músculo são: a inervação do sistema nervoso central pelo nervo motor, hormônio do crescimento, esteroides sexuais (estrogênio e testosterona), insulina, proteína dietética e atividade física. Por sua vez, o estímulo catabólico que infere sobre a função do músculo é principalmente a inflamação aguda mediada por citocinas pró-inflamatórias catabólicas, como o fator de necrose tumoral- α (TNF- α), interleucina-6 (IL-6) e interleucina-1 β (IL-1 β).

Morley e colaboradores, em 2001, corroboraram com essas informações, ao destacarem que há uma diminuição relacionada à idade na taxa de síntese de proteínas da cadeia pesada de miosina, a principal proteína anabólica e contrátil do músculo; há um declínio nos hormônios anabólicos (testosterona, estrogênio, hormônio de crescimento dehidroepiandrosterona e fator de crescimento semelhante à insulina); as unidades motoras que inervam os músculos diminuem com o envelhecimento e há um aumento da irregularidade no disparo das unidades musculares; e que as citocinas IL-1 β , TNF- α e IL-6 desempenham um papel na patogênese da sarcopenia, mas que principalmente a diminuição da atividade física com o envelhecimento parece ser um fator chave no desenvolvimento da sarcopenia.

Outro importante mecanismo associado à sarcopenia é o estresse oxidativo, espécies reativas de oxigênio (ERO) e nitrogênio (ERN), contribuem para a redução da síntese proteica, aumento na degradação proteica, alteração da integridade neuromuscular e do conteúdo de gordura no músculo. Idosos são mais susceptíveis a estes mecanismos oxidativos pelo próprio processo natural de aumento do estresse oxidativo associado ao envelhecimento (MARTINEZ; CAMELIER; CAMELIER, 2014)

Portanto, baseado nos aspectos fisiopatológicos gerais observa-se que para o manejo da sarcopenia é necessária uma abordagem multiprofissional que garanta o uso correto de medicamentos anti-inflamatórios, uma ingestão ideal de proteínas, antioxidantes e ácidos graxos de alta qualidade, bem como exercícios físicos monitorados (TOURNADRE *et al.*, 2019).

2.1.2 Idosos e Sarcopenia

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera como idosos indivíduos com mais de 65 anos de idade em países desenvolvidos e 60 anos nos países em desenvolvimento. Em acordo, o estatuto do idoso brasileiro (Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003) considera pessoa idosa o cidadão com idade igual ou superior a 60 anos.

Nesta faixa etária a perda de massa e função muscular é uma condição comum e está associada a vários prejuízos à saúde (MARZETTI *et al.*, 2017) se

tornando reconhecida como uma das principais causas de incapacidade e morbidade na população idosa (ROUBENOFF; HUGHES, 2000).

O estudo de Diz *et al.* (2015) apontou que a taxa de prevalência de sarcopenia no mundo é em idosos acima de 60 anos, dependendo dos critérios diagnósticos utilizados. Porém, tais dados são descritos desde a década de 1990. Estudos de Baumgartner *et al.* (1998) e Ellis (1990) sugerem que o processo biológico da sarcopenia ocorre em ambos os sexos, mas em maior grau nos homens. Ellis (1990) mostrou que pessoas com idade entre 65 e 70 anos (24% da amostra) e pessoas com mais de 80 anos (50% da amostra) de ambos os sexos tinham sarcopenia, porém que a prevalência é maior em homens com mais de 75 anos (58%) do que em mulheres (45%). De acordo com o estudo essa prevalência de sarcopenia em homens se deve a maior alteração na qualidade funcional da massa magra que comumente ocorre nos homens (ELLIS, 1990).

Baumgartner *et al.* (1998) forneceram importantes informações sobre a relação entre sarcopenia e o estado funcional. As mulheres sarcopênicas tiveram taxas 3,6 vezes maiores de incapacidade, e os homens tiveram taxas 4,1 vezes maiores, em comparação com os participantes do estudo com massa muscular normal. No entanto, a sarcopenia é um problema de saúde pública maior em mulheres, porque estas vivem mais e têm taxas totais mais altas de incapacidade funcional (LAUNER *et al.*, 1994).

Entre os pacientes com artrite reumatóide, condição comum em indivíduos idosos, 20% a 30% têm sarcopenia, fator que se correlaciona com a gravidade da doença (TOURNADRE *et al.*, 2019). Assim, devido ao impacto da sarcopenia na qualidade de vida, Marzetti *et al.* (2017) enfatiza que é necessária uma maior mobilização para identificar corretamente a condição na população geriátrica. E em certo, a sarcopenia tem se tornado foco de inúmeras pesquisas com o propósito de traduzir o conhecimento atual em diagnóstico e tratamento mais específicos, com interesse particular em medidas nutricionais e medicamentos para aumentar os efeitos benéficos dos exercícios físicos (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019).

2.2 Atividades físicas, exercícios físicos e sarcopenia

A atividade física é qualquer movimento realizado no dia a dia e sabe-se que este comportamento diminui com a idade, especialmente em países desenvolvidos.

A diminuição da atividade física priva o tecido muscular esquelético do estímulo ambiental mais importante para manter seu volume e função. Idosos menos ativos fisicamente têm menos força e massa magra e vivem menos do que idosos ativos, pois a inatividade física é mantenedora de um ciclo vicioso potencialmente fatal (Figura 2) (POLLOCK *et al.*, 1997; RANTANEN; ERA; HEIKKINEN, 1997; HAKIM *et al.*, 1998; SANDVIK *et al.*, 1993; KUTA; PARIZKOVA; DYCKA, 1970). Há evidências claras de que em ambientes que impõem repouso, por exemplo em leitos de hospital por longos períodos, e em ambientes com microgravidade, que o desuso do tecido muscular causa um grande declínio no volume e na força muscular, mesmo com ingestão normal de proteínas (HORTOBÁGYI *et al.*, 2000; STEIN *et al.*, 1999; BAMMAN *et al.*, 1998).

Figura 2. Ciclo vicioso da inatividade física associada ao envelhecimento.



Fonte: adaptado de NÓBREGA *et al.*, 1999.

A evidência mais convincente da importância da atividade física vem da capacidade demonstrada dos exercícios físicos para retardar ou até mesmo reverter a sarcopenia (GUEDES; 2019; PANISSET *et al.*, 2012). Os exercícios físicos são atividades definidas, realizadas em um tempo determinado e com objetivos específicos (ANTUNES *et al.*, 2006). No entanto, as intervenções para prevenir a sarcopenia com exercícios físicos podem precisar iniciar em uma idade muito mais jovem do que é comum atualmente. Melhorias ao longo da vida na atividade física, por meio de exercícios físicos, e na dieta são provavelmente as intervenções de

saúde pública mais eficazes para a prevenção dessa condição (ROUBENOFF; HUGHES, 2000).

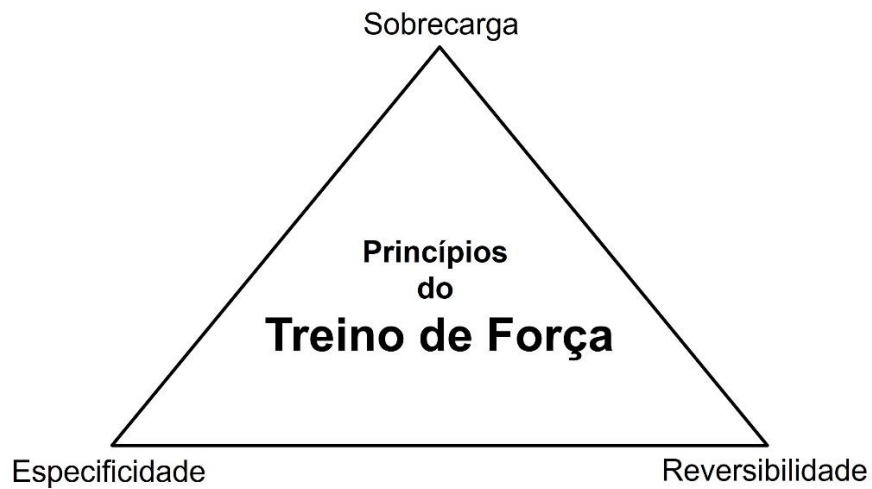
A prática de exercícios físicos assistidos pode ser capaz de diminuir os efeitos deletérios do envelhecimento. Os tipos de exercícios físicos mais comumente praticados são: exercícios de resistência aeróbia, exercícios de resistência muscular localizada, exercícios de flexibilidade, exercícios de velocidade e exercícios de força (CUNHA; BALESTRA; PFRIMER; 2008).

2.2.1 Treinos de força

Força muscular é a capacidade do músculo estriado esquelético de produzir tensão, força e torque máximos a uma dada velocidade. O treino de força se caracteriza pela aplicação de cargas que induzirão aumento do recrutamento das unidades funcionais musculares, ou seja, maior quantidade de células musculares para que a resistência imposta ao corpo seja superada. Difere dos treinos para hipertrofia por aplicar metodologias que irão enfatizar o ganho da força e não somente do volume muscular. No geral, a execução do treino de força pura se baseia em uma a 6 repetições usando 90% a 100% da carga máxima suportada, com intervalos de repouso de 3 a 5 minutos de uma série à outra (MOURA, 2003).

Os três principais princípios do treino de força muscular são: sobrecarga, especificidade e reversibilidade (Figura 3). O princípio da sobrecarga infere que as cargas de treinamento devem provocar tensões no músculo superiores àquelas submetidas durante as atividades cotidianas. A especificidade refere-se à capacidade do treino em simular demandas funcionais o mais específico possível. Por fim, o princípio da reversibilidade diz que qualquer adaptação ganha com o exercício perde-se após um espaçado período de inatividade (MOURA, 2003).

Figura 3. Os principais princípios do treino de força.



Fonte: do AUTOR, 2023.

A força muscular é uma capacidade muito importante não apenas para o desempenho físico, mas também para a saúde de idosos (MARIANO *et al.*, 2013; RIBEIRO; NERI, 2012). Embora o declínio da massa muscular com a idade seja um processo natural, o que mais importa para esta população é a manutenção da capacidade funcional do músculo, nesse sentido os exercícios físicos mostram-se importantes (REGISTRE, 2019; GUEDES *et al.*, 2016; REIS; BERNARDI; LOPES, 2008). Segundo Marçal e colaboradores (2015) o tratamento da sarcopenia com treinamento de força é eficaz e está fortemente relacionado à garantia da autonomia, independência, melhora nas atividades físicas diárias e manutenção da qualidade de vida física e mental (REGISTRE, 2019).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Trata-se de uma revisão da literatura, de caráter qualitativo e descritivo, construída a partir de artigos publicados entre 2012 e 2023 com base em seis fases: (1) elaboração da pergunta norteadora; (2) busca ou amostragem na literatura; (3) coleta de dados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5) discussão dos resultados; (6) apresentação da revisão bibliográfica (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

A pergunta norteadora foi desenvolvida com auxílio da estratégia PVO (P = População; V = Variáveis; O = Desfecho “*outcome*”, onde P = Idosos, V = Sarcopenia e Treino/Exercício de força e O = Benefícios. Assim sendo, a pergunta norteadora delimitada foi: Quais os benefícios do treino de força para idosos com sarcopenia?

A busca bibliográfica utilizou como bibliotecas de dados: *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* e *Public MedLine (PubMed)*. Além disso, a consulta e extração de artigos presentes em outros artigos também foi adotada, desde que o mesmo estivesse condizente com os critérios de elegibilidade desta revisão.

Como descritores para tal busca, foram utilizados os seguintes: “sarcopenia”, “idosos” e “treino de força”. Os descritores utilizados estiveram de acordo com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH). Os operadores booleanos ‘e’ e ‘ou’ foram utilizados para lapidação das estratégias de busca.

Os critérios de *inclusão* foram: 1) artigos publicados dentro do recorte temporal de 2012 a 2023; 2) estudos com conteúdo dentro da temática estabelecida; 3) artigos na Língua Portuguesa e/ou Inglesa; 4) artigos originais.

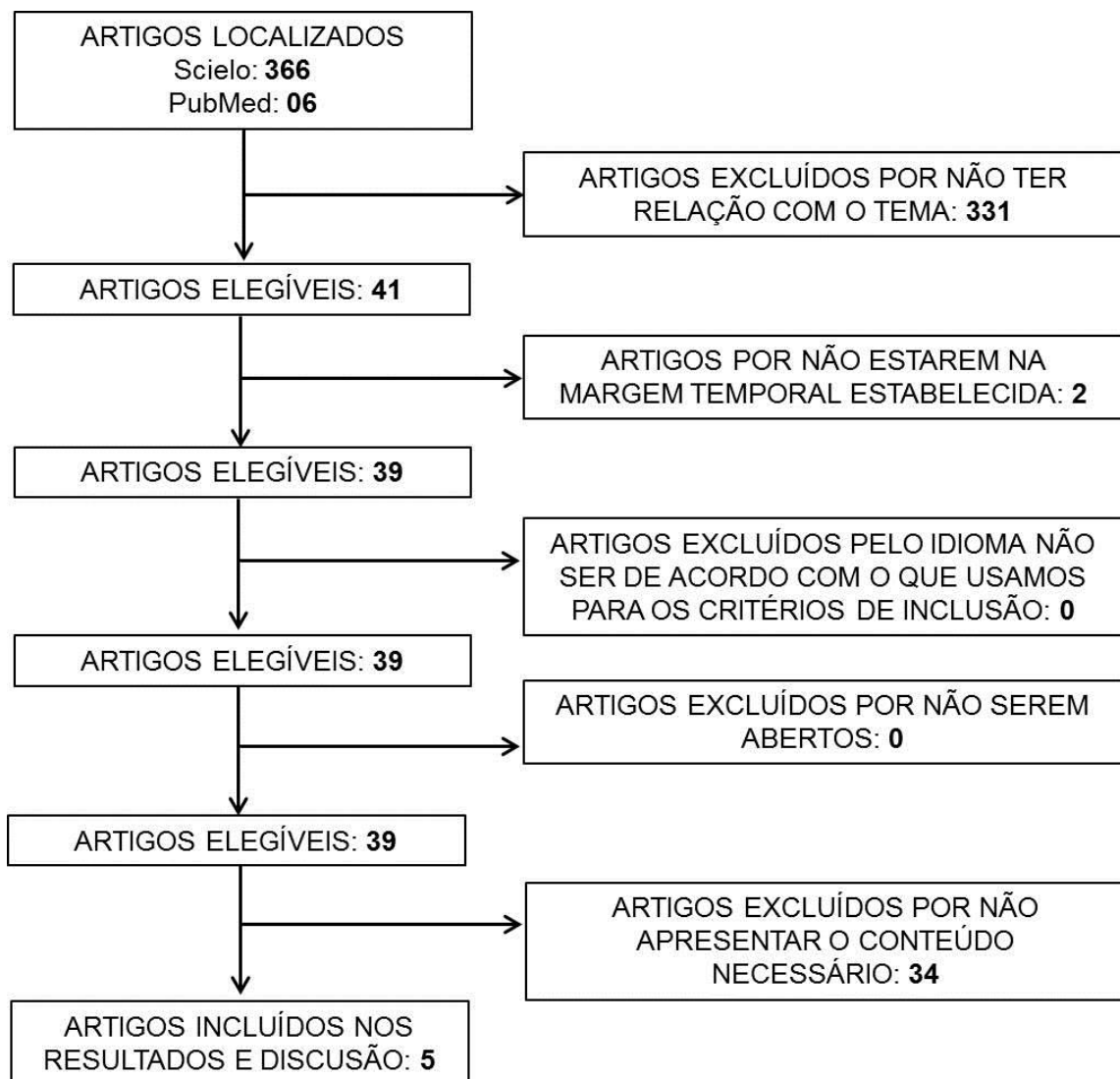
Os critérios de *exclusão* dos artigos foram: 1) estudos indisponíveis na íntegra; 2) trabalhos de conclusão de curso de graduação, dissertações, teses, resumos expandidos e revisões (sistemática meta-análise, integrativa, bibliográfica); 3) estudos repetidos; 4) estudos com conteúdo fora da temática estabelecida.

Os artigos foram selecionados em primeiro plano por leitura do título, seguido do resumo e, por fim, do texto completo. Dos estudos eleitos foram consolidadas informações como autor e ano de publicação, objetivo do estudo, tipo de estudo, população investigada, intervenção e síntese dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia de busca aplicada foram encontrados ao todo **372** trabalhos que relatavam em seu tema (título, resumo ou assunto) um ou mais dos descritores eleitos: sarcopenia, idosos e/ou treino de força. Esse total refere-se à soma dos trabalhos indexados no *SciELO* (**366**) e *PubMed* (**06**). Posteriormente à aplicação dos critérios de elegibilidade foram eleitos **05** artigos considerados úteis para obtenção dos objetivos desta revisão (Figura 4). Esses artigos foram publicados entre os anos de 2012 e 2021; cabe aqui pontuar que não foi possível eleger artigos publicados em 2022 ou 2023.

Figura 4. Fluxograma da seleção dos estudos incluídos na revisão.



O quadro 1 contém consolidadas informações como autor e ano de publicação, objetivo do estudo, tipo de estudo, população investigada, intervenção e síntese dos resultados para cada um dos artigos eleitos.

Quadro 1. Informações coletadas dos artigos elegíveis.

Autores	Objetivos	Tipo de estudo	População investigada	Intervenção	Resultados
Kim <i>et al.</i> , 2012.	Avaliar a eficácia do exercício e da suplementação de aminoácidos no aumento da massa e força muscular em mulheres idosas sarcopênicas residentes na comunidade.	ECR	155 mulheres em idade de 75 anos ou mais com sarcopenia.	Grupo 1 (n=38): exercícios e suplementação de aminoácidos. Grupo 2 (n=39): somente exercícios. Grupo 3 (n= 39): somente suplementação de aminoácidos. Grupo 4 (n=39): educação em saúde.	A velocidade da marcha aumentou significativamente juntamente com a massa muscular da perna nos grupos 1, 2 e 3. A força de extensão do joelho obteve melhora somente no grupo 1 que recebeu exercícios e suplementação de aminoácidos.
Tsekoura <i>et al.</i> , 2018.	O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos de um programa de exercícios em grupo de três meses versus um programa de exercícios domiciliares no desempenho muscular, funcional/físico e na qualidade de vida (QV) de idosos com sarcopenia.	ECR	54 idosos (47 mulheres e 7 homens) com sarcopenia.	Grupo 1 (n=18): Programa de exercícios supervisionados em grupo. Grupo 2 (n=18): exercícios domiciliares individualizados. Grupo controle (n=18): sem intervenção.	O grupo 1 e 2 de intervenção obtiveram melhoras nas variáveis estudadas. No entanto, o exercício supervisionado em grupo (grupo 1) aparenta ter melhores resultados do que os exercícios domiciliares (grupo 2).
Makizako <i>et al.</i> , 2020.	Avaliar os efeitos de um programa de exercícios multicomponentes na função física e na massa muscular em idosos com sarcopenia ou pré-sarcopenia.	ECR	72 idosos com mais de 60 anos com sarcopenia ou pré-sarcopenia.	Grupo 1 (n=36): programa de exercícios de multicomponentes e conduzido por fisioterapeutas e realização de exercícios da cartilha em casa. Grupo 2 (n=36) grupo controle: mantiveram suas atividades diárias	O grupo 1 mostrou uma maior tendência a prevenir a perda de massa muscular.

				e assistiram a aulas educacionais uma vez na semana.	
Aas <i>et al.</i> , 2020.	Investigar o efeito do treinamento de força com carga pesada sobre um amplo número de fatores relacionados à força específica em idosos sarcopênicos.	ECR	34 idosos, homens (18) e mulheres (16) entre 67 a 98 anos.	Grupo 1 (n=17): treino de força duas vezes por semana por 10 semanas. Grupo 2 (n=17): grupo controle, sem praticar exercício físico.	No grupo 1 obteve melhora significativa da força e densidade do músculo quadríceps comparado ao grupo 2.
Chang <i>et al.</i> , 2021.	Realizar um ensaio clínico randomizado para comparar o efeito da intervenção precoce versus intervenção tardia com exercício de força e suporte nutricional na massa magra e função física relacionada (força de preensão e velocidade de marcha) da população geriátrica com sarcopenia.	ECR	57 idosos com sarcopenia.	Grupo 1 - intervenção precoce (n=29): fase 1 - incluía treinamento de resistência muscular no hospital e suporte nutricional. Grupo 2 - intervenção tardia (n= 28): fase 2 - exercícios domiciliares e suporte nutricional.	Ambos os grupos obtiveram na interação grupo-tempo aumento da massa magra dos membros inferiores, porém a intervenção precoce foi associada a um maior ganho de massa magra dos membros inferiores do que a intervenção tardia.

ECR: Ensaio Clínico Randomizado.

Sabe-se que os exercícios de força (treinos de força ou treinos de fortalecimento muscular) são conceituados como atividades processuais sistêmicas em que um músculo ou grupamento muscular flexiona ou estende pesos em um número considerado de repetições ou durante um curto intervalo de tempo. O resultado mais comum ao treino de força é o aumento na resistência muscular como consequência de adaptações neuromusculares e aumento no volume das fibras musculares (KISNER; COLBY, 2013). De acordo com Oliveira *et al.* (2020), a resistência resultante dos treinos de força pode ser desenvolvida através do uso do próprio peso corporal, pesos de ordem livre ou de máquinas. A aplicação dessa abordagem permite aumentar a força física, melhorar a função motora com o aumento da força, potência e resistência muscular. E de fato, estudos apontam

efeitos potencialmente benéficos dos treinos de força sobre a função muscular de idosos (SIMÃO; BAIA; TROTTA, 2011).

A presente revisão reúne cinco trabalhos que corroboram e fundamentam que a aplicação de treinos de força é um método profilático e paliativo eficaz para tratar indivíduos idosos sarcopênicos.

Kim e colaboradores, em 2012, ao avaliarem a eficácia do exercício e da suplementação de aminoácidos no aumento da massa e força muscular em 155 mulheres idosas sarcopênicas, mostraram que o grupo submetido aumentou a velocidade da marcha significativamente juntamente com o volume da massa muscular. Essa associação do exercício e suplementação nutricional é um fator chave para as respostas positivas dos treinos de força. Chang e sua equipe (2021), após realizarem um ensaio clínico randomizado para comparar o efeito da intervenção precoce versus intervenção tardia com exercício de força e suporte nutricional na massa magra e função física relacionada em um grupo de 57 idosos com sarcopenia, comprovaram que a intervenção precoce, que incluía treinamento de força e suporte nutricional, foi associada a um maior ganho de massa magra dos membros inferiores do que a intervenção tardia.

Considerando que a sarcopenia é descrita como uma condição miodegenerativa que tem como principal consequência uma diminuição progressiva da massa e força muscular, com uma diminuição maior na força do que na massa muscular, principalmente em membros inferiores, o que explica a diminuição na velocidade da marcha com o avançar da idade e do aumento dos casos de quedas, que são potencialmente perigosas em idosos, entende-se o porquê os treinos de força podem, portanto, ser importantes métodos de abordagens no retardo das consequências da sarcopenia (GUEDES, 2019).

De fato, os três estudos que avaliaram os efeitos do exercício de força sobre a performance muscular (funcional/física), bem como na qualidade de vida, mostraram que o ganho de massa muscular está intimamente interligado a um melhor desempenho muscular e função física satisfatória, resultados estes que trazem importantes benefícios à qualidade de vida desses idosos ao permitir a retomada da autonomia das suas atividades físicas diárias (TSEKOURA *et al.*, 2018; MAKIZAKO *et al.*, 2020; AAS *et al.*, 2020).

Portanto, os ensaios clínicos randomizados selecionados mostram em seus resultados que a prática regular de treinos de força aumenta a tendência de prevenir

a perda progressiva da massa muscular em idosos sarcopênicos, melhorando não só o desempenho motor, em seu aspecto funcional e físico, mas também no aspecto mental ao proporcionar autonomia nas atividades físicas diárias e, portanto manutenção da qualidade de vida. Essas afirmativas são consolidadas por outros estudos.

Em 2014, Almeida e colaboradores ao buscarem saber as influências do treinamento de força no desempenho do sistema neuromuscular em indivíduos idosos, concluiu que os treinos de fortalecimento muscular podem gerar aumentos nos valores de força muscular, volume muscular, pico de torque isocinético, desempenho funcional e diminuição dos fatores de risco para quedas em indivíduos idosos. A queda é um dos prejuízos físicos mais perigosos em indivíduos idosos, devido aos riscos de fraturas incapacitantes e morte por traumas.

Por sua vez, Barros e colaboradores (2016) ao buscarem evidenciar os efeitos que o treinamento de força pode exercer sobre idosos sarcopênicos de ambos os sexos, enfatizaram que o treino de força colabora diretamente na melhora do equilíbrio, no ganho de força, no atraso de perda de massa muscular e melhora na flexibilidade, e que, portanto, mostra-se eficiente na amenização nos efeitos da sarcopenia.

Pesquisas recentes, consolidam os trabalhos anteriores ao afirmar que o treinamento de força é uma estratégia eficaz para melhoria de aspectos morfológicos e funcionais em idosos (CARVALHO *et al.*, 2022) sendo, portanto, um dos métodos mais eficientes no combate aos efeitos da sarcopenia (CAMPOS *et al.*, 2022) ao garantir resultados no âmbito preventivo, bem como proporcionar benefícios que devolvem a independência do idoso em suas atividades da vida diária, aumento da massa e força muscular, desenvolvimento do equilíbrio, fortalecimento de grupos musculares importantes para estabilização, melhora na marcha e ainda atua no combate e prevenção de doenças endócrino-metabólicas, cardiovasculares, respiratórias, neuromusculares e mentais (OLIVEIRA; VIEIRA, 2021).

Porém, todos os estudos enfatizam que o treino de força quando praticado de forma imprudente é causa frequente de lesões, felizmente os danos são evitáveis quando o treino é elaborado de forma coerente pelo profissional e acompanhado por este. Estudos reiteram a importância do profissional de educação física na vida da pessoa idosa com sarcopenia praticante de qualquer exercício físico (NUNES, 2012;

CIVINSKI; MONTIBELLER; DE OLIVEIRA, 2011). A presença de um profissional habilitado garante resultados positivos na condição musculoesquelética e segurança na execução dos exercícios, este é o único profissional, além do fisioterapeuta, capaz aplicar as recomendações e os protocolos preconizados para idosos praticantes de exercícios de força (SIMÃO; BAIA; TROTTA, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a revisão apresentada é possível concluir e reiterar que o treino de força é um dos métodos de exercício físico mais úteis para indivíduos idosos com sarcopenia. Os benefícios apresentados vão desde a recuperação da força e resistência muscular à melhoria na qualidade de vida ao permitir a retomada da independência motora e, portanto, autonomia; fator este que possui forte impacto no reestabelecimento do estado de humor dos idosos acometidos por esta condição. Assim, observou-se que o treino de força garante benefícios físicos e mentais.

Por fim, cabe pontuar que esses benefícios dependem consideravelmente de uma dieta nutricional a base de biomoléculas essenciais à fisiologia muscular, em especial proteínas e carboidratos, bem como do acompanhamento regular de um profissional de educação física qualificado.

REFERÊNCIAS

- AAS, S. N.; BREIT, M.; KARSRUD, S.; AASE, O. J.; ROGNLIEN, S. H.; CUMMING, K. T.; Raastad, T. Musculoskeletal adaptations to strength training in frail elderly: a matter of quantity or quality?. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 11, n. 3, p. 663-677, 2020.
- ALMEIDA, R. S. V.; DE MELO, T. G. C.; DE MAGALHÃES PEREIRA, I. F.; CABIDO, C. E. T. Treinamento de força e desempenho do sistema neuromuscular em idosos. **e-Scientia**, v. 7, n. 1, p. 16-26, 2014.
- ANTUNES, H. K.; SANTOS, R. F.; CASSILHAS, R.; SANTOS, R. V.; BUENO, O. F.; MELLO, M. T. D. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de medicina do esporte**, v. 12, p. 108-114, 2006.
- BAMMAN, M. M.; CLARKE, M. S.; FEEBACK, D. L.; TALMADGE, R. J.; STEVENS, B. R.; LIEBERMAN, S. A.; GREENISEN, M. C. Impact of resistance exercise during bed rest on skeletal muscle sarcopenia and myosin isoform distribution. **Journal of applied physiology**, v. 84, n. 1, p. 157-163, 1998.
- BARROS, M. O.; SAKAIDA, R. N.; MARQUES, L. F. EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM IDOSOS SARCOPÊNICOS. **Revista Faculdades do Saber**, v. 1, n. 02, p. 121-132, 2016.
- BAUMGARTNER, R. N.; KOEHLER, K. M.; GALLAGHER, D.; ROMERO, L.; HEYMSFIELD, S. B.; ROSS, R. R.; LINDEMAN, R. D. Epidemiologia da sarcopenia em idosos no Novo México. **Amer. J. Epidemiol**, v. 147, p. 755-763, 1998.
- CAMPOS, M. I. G.; DE MELO MORAES, B. C.; DE LIMA VILA, M. E.; DA SILVA BARROS, H. K.; SOUZA, S. P.; DA ROCHA, M. J. P. V.; DE SOUZA, M. B. R. Revisão integrativa da influência do treinamento de força sobre o quadro de sarcopenia em idosos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e25911928497-e25911928497, 2022.
- CARVALHO, A. S.; JUNIOR, G. B. V.; MARTINS, G. C.; OLIVEIRA, J. R. L.; ALMEIDA, K. S.; PEREIRA, A. A.; ABDALLA, P. P. TREINAMENTO DE FORÇA E SEUS BENEFÍCIOS PARA A MORFOLOGIA E ASPECTOS FUNCIONAIS NA

TERCEIRA IDADE. **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em QUALIDADE DE VIDA**, V. 14, N. 2, P. 2, 2022.

CHANG, K. V.; WU, W. T.; HUANG, K. C.; HAN, D. S. Effectiveness of early versus delayed exercise and nutritional intervention on segmental body composition of sarcopenic elders-A randomized controlled trial. **Clinical Nutrition**, v. 40, n. 3, p. 1052-1059, 2021.

CIVINSKI, C.; MONTIBELLER, A.; DE OLIVEIRA, A. L. A importância do exercício físico no envelhecimento. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, 2011.

CRUZ-JENTOFT, A. J.; SAYER, A. A. Sarcopenia. **The Lancet**, v. 393, n. 10191, p. 2636-2646, 2019.

CUNHA, R.; BALESTRA, C.; PFRIMER, L. M. Osteoporose e os diferentes tipos de exercícios físicos: um estudo de revisão. **Revista Digital, Buenos Aires**, 2008.

DIZ, J. B. M.; QUEIROZ, B. Z. D.; TAVARES, L. B.; PEREIRA, L. S. M. Prevalência de sarcopenia em idosos: resultados de estudos transversais amplos em diferentes países. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, p. 665-678, 2015.

ELLIS, K. J. Reference man and woman more fully characterized: Variations on the basis of body size, age, sex, and race. **Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences**, p. 385-400, 1990.

GUEDES, E. R. A. Importância do exercício físico em idosos com sarcopenia, 2019.

GUEDES, J. M.; BORTOLUZZI, M. G.; MATTE, L. P.; ANDRADE, C. M. D.; ZULPO, N. C.; SEBEN, V.; TOURINHO FILHO, H. Efeitos do treinamento combinado sobre a força, resistência e potência aeróbica em idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, p. 480-484, 2016.

HAKIM, A. A.; PETROVITCH, H.; BURCHFIEL, C. M.; ROSS, G. W.; RODRIGUEZ, B. L.; WHITE, L. R.; ABBOTT, R. D. Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. **New England Journal of Medicine**, v. 338, n. 2, p. 94-99, 1998.

HORTOBÁGYI, T.; DEMPSEY, L.; FRASER, D.; ZHENG, D.; HAMILTON, G.; LAMBERT, J.; DOHM, L. Changes in muscle strength, muscle fibre size and

myofibrillar gene expression after immobilization and retraining in humans. **The Journal of physiology**, v. 524, n. 1, p. 293-304, 2000.

KIM, H. K.; SUZUKI, T.; SAITO, K.; YOSHIDA, H.; KOBAYASHI, H.; KATO, H.; KATAYAMA, M. Effects of exercise and amino acid supplementation on body composition and physical function in community-dwelling elderly Japanese sarcopenic women: a randomized controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 60, n. 1, p. 16-23, 2012.

KISNER, C.; KOLBY, L. A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas**. Barueri SP: Manole, 2013.

KUTA, I.; PARIZKOVA, J.; DYCKA, J. Muscle strength and lean body mass in old men of different physical activity. **Journal of Applied Physiology**, v. 29, n. 2, p. 168-171, 1970.

LAUNER, L. J.; HARRIS, T.; RUMPEL, C.; MADANS, J. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women: the epidemiologic follow-up study of NHANES I. **Jama**, v. 271, n. 14, p. 1093-1098, 1994.

LEITE, L. E. de A.; RESENDE, T. D. L.; NOGUEIRA, G. M.; CRUZ, I. B. M. D.; SCHNEIDER, R. H.; GOTTLIEB, M. G. V. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, p. 365-380, 2012.

MAKIZAKO, H.; NAKAI, Y.; TOMIOKA, K.; TANIGUCHI, Y.; SATO, N.; WADA, A.; TAKENAKA, T. Effects of a multicomponent exercise program in physical function and muscle mass in sarcopenic/pre-sarcopenic adults. **Journal of clinical medicine**, v. 9, n. 5, p. 1386, 2020.

MARÇAL, D. F. D. S.; BERTOLINI, S. M. M. G.; ALEXANDRINO, E. G.; MADEIRAS, J. G.; DE OLIVEIRA, J. M.; CHARAL, C. M. S. Força muscular e sarcopenia no processo de envelhecimento: Um estudo de revisão. **Revista Uningá**, v. 46, n. 1, 2015.

MARIANO, E. R.; NAVARRO, F.; SAUAIA, B. A.; OLIVEIRA JUNIOR, M. N. S. D.; MARQUES, R. F. Força muscular e qualidade de vida em idosas. **Revista Brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 16, p. 805-811, 2013.

MARTINEZ, B. P.; CAMELIER, F. W. R.; CAMELIER, A. A. Sarcopenia em idosos: Um estudo de Revisão. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 4, n. 1, 2014.

MARZETTI, E.; CALVANI, R.; TOSATO, M.; CESARI, M.; DI BARI, M.; CHERUBINI, A.; SPRINTT CONSORTIUM. Sarcopenia: an overview. **Aging clinical and experimental research**, v. 29, p. 11-17, 2017.

MORLEY, J. E.; ARGILES, J. M.; EVANS, W. J.; BHASIN, S.; CELLA, D.; DEUTZ, N. E. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. **Journal of the american Medical Directors association**, v. 11, n. 6, p. 391-396, 2010.

MORLEY, J. E.; BAUMGARTNER, R. N.; ROUBENOFF, R.; MAYER, J.; NAIR, K. S. Sarcopenia. **Journal of Laboratory and Clinical Medicine**, v. 137, n. 4, p. 231-243, 2001.

MOURA, N. A. Treinamento da força muscular. Cohen, M & Abdala, RJ. Lesões nos esportes: desempenho, prevenção e tratamento. **Revinter**, Rio de Janeiro, 2003.

NAVEIRA, M. A. M.; ANDREONI, S.; RAMOS, L. R. Prevalência de sarcopenia no envelhecimento: um problema de saúde coletiva. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 14, n. 34, p. 90-99, 2017.

NÓBREGA, A. C. L. D.; FREITAS, E. V. D.; OLIVEIRA, M. A. B. D.; LEITÃO, M. B.; LAZZOLI, J. K.; NAHAS, R. M.; DE ROSE, E. H. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: atividade física e saúde no idoso. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 5, p. 207-211, 1999.

NUNES, J. M. **Olhar do educador físico sobre a importância do treinamento resistido para amenizar o processo da sarcopenia**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UNIJUÍ – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2012.

OLIVEIRA, L. S.; NASCIMENTO, O. V.; ALMEIDA, S. C. **O impacto da Sarcopenia na funcionalidade do idoso**. BIUS – Boletim Informativo Unimotrisaúde em Sociogertontologia, v.18, n. 12, 2020.

OLIVEIRA, V. A.; VIEIRA, K. V. S. Benefícios do fortalecimento muscular em idosos com sarcopenia: revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 1191-1207, 2021.

PANISSET, J. A.; DA ROCHA, A. F.; BÁLSAMO, S.; SOUSA, R.; ALVES, E. D.; GUIMARÃES, I. Exercício físico resistido: Um fator modificável na sarcopenia em idosos. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, v. 17, n. 2, 2012.

PÍCOLI, T. S.; FIGUEIREDO, L. L.; PATRIZZI, L. J. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia em movimento**, v. 24, p. 455-462, 2011.

POLLOCK, M. L.; MENGELKOCH, L. J.; GRAVES, J. E.; LOWENTHAL, D. T.; LIMACHER, M. C.; FOSTER, C.; WILMORE, J. H. Twenty-year follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes. **Journal of applied physiology**, v. 82, n. 5, p. 1508-1516, 1997.

RANTANEN, T.; ERA, P.; HEIKKINEN, E. Physical activity and the changes in maximal isometric strength in men and women from the age of 75 to 80 years. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 45, n. 12, p. 1439-1445, 1997.

REGISTRE, F. Treinamento de força em idosos reverte a sarcopenia. 2019.

REIS, M. A. S.; BERNARDI, D. F.; LOPES, N. B. O tratamento da sarcopenia através do exercício de força na prevenção de quedas em idosos: revisão de literatura. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 12, n. 2, p. 197-213, 2008.

RIBEIRO, L. H. M.; NERI, A. L. Exercícios físicos, força muscular e atividades de vida diária em mulheres idosas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 2169-2180, 2012.

ROSENBERG, I. H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. **The Journal of nutrition**, v. 127, n. 5, p. 990S-991S, 1997.

ROUBENOFF, R.; HUGHES, V. A. Sarcopenia: current concepts. **The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 12, p. M716-M724, 2000.

SANDVIK, L.; ERIKSSSEN, J.; THAULOW, E.; ERIKSSSEN, G.; MUNDAL, R.; RODAHL, K. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. **New England Journal of Medicine**, v. 328, n. 8, p. 533-537, 1993.

SILVA, T. A.; JUNIOR, A. F.; PINHEIRO, M. M.; SZENJNFELD, V. L. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 46, n. 6, dez, 2006.

SIMÃO, R.; BAIA, S.; TROTTA, M. Treinamento de força para idosos. **Cooperativa do fitness**, 2011.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein** (São Paulo), v. 8, p. 102-106, 2010.

STEIN, T. P.; LESKIW, M. J.; SCHLUTER, M. D.; HOYT, R. W.; LANE, H. W.; GRETEBECK, R. E.; LEBLANC, A. D. Energy expenditure and balance during spaceflight on the space shuttle. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 276, n. 6, p. R1739-R1748, 1999.

TOURNADRE, A.; VIAL, G.; CAPEL, F.; SOUBRIER, M.; BOIRIE, Y. Sarcopenia. **Joint bone spine**, v. 86, n. 3, p. 309-314, 2019.

TSEKOURA, M.; BILLIS, E.; TSEPIS, E.; DIMITRIADIS, Z.; MATZAROGLOU, C.; TYLLIANAKIS, M.; GLIATIS, J. The effects of group and home-based exercise programs in elderly with sarcopenia: a randomized controlled trial. **Journal of clinical medicine**, v. 7, n. 12, p. 480, 2018.

AGRADECIMENTOS

DANIEL CALAZANS DOS SANTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo que Ele fez e faz até hoje em minha vida e por ter me dado a oportunidade de chegar até aqui.

Ao Prof. Me. Luiz Antônio Nunes de Assis por ter orientado e ajudado a realizar esse Trabalho de Conclusão de Curso.

A meus pais que sempre foram muito solícitos e prezaram pela minha educação.

Aos amigos da faculdade que estiveram comigo nos momentos mais difíceis.

Por fim, a minha futura noiva que sempre acreditou no meu potencial e foi o meu maior incentivo nessa reta final.

EMANUELLA FREITAS DA SILVA

Agradeço a Deus por ter me dado sabedoria e discernimento para conduzir este trabalho e por ter me iluminado em todos os momentos de dúvida e incerteza.

Sou extremamente grata a todos os meus professores que me ajudaram no meu progresso acadêmico com excelência, especialmente ao professor Luiz Assis, que foi a responsável por orientar meu trabalho. Obrigado por esclarecer inúmeras dúvidas e ser tão gentil e paciente.

Agradeço a minha mãe Marleide Freitas, heroína que foi meu apoio quando eu só tinha quatro horas no dia pra dormir, nas horas de desânimo e cansaço. Tenho certeza que se não fosse ela, não teria conseguido.

Quero agradecer ao meu companheiro, que me apoiou incansavelmente em todas as fases deste trabalho. Sua paciência, compreensão e amor foram fundamentais para que eu pudesse manter o equilíbrio emocional e alcançar a conclusão deste TCC.

Por fim, e principalmente, gostaria de agradecer às duas pessoas que viram potencial em mim para entrar neste curso, Willian e Glauco. Obrigada pelos

inúmeros conselhos, incentivos e apoio incondicional. Vocês são e sempre serão minha maior inspiração.

GLAYBESON FERREIRA MARTINS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, que através dela me proporcionou a oportunidade de iniciar o curso mesmo diante de uma pandemia, quando ao menos eu pensei que chegaria até o fim.

A minha esposa Luciara Martins que sempre me ajudou e me apoiou, sendo a base para eu nunca desistir dos meus sonhos e objetivos.

Ao meu amigo e prof. Rodolfo Barbosa, que mesmo distante sempre me incentivou e torceu por mim.

Por fim, agradeço ao meu Professor e mentor Luiz Antônio por toda orientação e ajuda me dada, para realização desse Trabalho de Conclusão do Curso.