

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Lucas Henrique Torres Matos

EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO EM IDOSOS COM SARCOPENIA: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA

João Pessoa
2024

Lucas Henrique Torres Matos

**EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO EM IDOSOS COM SARCOPENIA: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina Seminário de Monografia II como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Educação Física, no Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba.

Orientadora: Ma. Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos

João Pessoa

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na publicação Seção de Catálogo e Classificação

M434e Matos, Lucas Henrique Torres.

Efeitos do treinamento combinado em idosos com sarcopenia: uma
revisão integrativa João Pessoa 2024 / Lucas Henrique Torres Matos. -
João Pessoa, 2024.

30 f. : il.

Orientação: Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos. TCC
(Graduação) - UFPB/CCS.

1. Treinamento combinado. 2. Sarcopenia. 3. Idosos.
I. Vasconcelos, Wanessa Kelly Vieira de. II. Título.

UFPB/CC

CDU 796.015:612.01(043.2)

Lucas Henrique Torres Matos

**EFEITOS DO TREINAMENTO COMBINADO EM IDOSOS COM SARCOPENIA: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à disciplina Seminário de
Monografia II como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em Educação
Física, no Departamento de Educação
Física da Universidade Federal da Paraíba.

Monografia aprovada em: 23/10/2024

Documento assinado digitalmente
 **WANESSA KELLY VIEIRA DE VASCONCELOS**
Data: 08/11/2024 18:23:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ms. Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos
(Orientadora)

Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos

Profa. Ms. Ially Rayssa Dias Moura (Membro)

Ially Rayssa Dias Moura

Prof. Ms. Janyeliton Alencar De Oliveira (Membro)

João Pessoa

2024

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela saúde, força e sabedoria que me conduziram ao longo desta jornada acadêmica.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, pelo apoio em todos os momentos e por sempre acreditarem no meu potencial. Vocês são meus maiores exemplos de perseverança e dedicação, e sou eternamente grato por tudo que fizeram por mim.

À minha irmã, por estar sempre ao meu lado, me incentivando e comemorando as minhas conquistas.

À minha noiva, pelo carinho, paciência e compreensão durante todas as fases deste trabalho. Seu apoio foi fundamental para que eu pudesse manter o foco e chegar até aqui. Obrigado por acreditar em mim e por ser minha parceira em todos os momentos.

À minha orientadora, professora Wanessa Vasconcelos, pela orientação cuidadosa, pelas valiosas contribuições e pela paciência ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero agradecimento.

"O corpo é o templo do espírito. Conserve-o saudável; respeite-o; estude-o." — Hipócrates

RESUMO

Introdução: Com o aumento da longevidade e da expectativa de vida, há também uma maior prevalência de doenças relacionadas ao envelhecimento, como a sarcopenia, caracterizada pela perda gradual de força e massa muscular. Esse quadro pode ser retardado ou até revertido por meio da prática de exercício físico, entre eles o treinamento combinado, que consiste na integração de exercícios resistidos e aeróbicos em uma mesma sessão. O objetivo deste estudo é investigar os efeitos do treinamento combinado em idosos com sarcopenia. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa de caráter qualitativo. As variáveis investigadas foram: treinamento combinado, sarcopenia e idosos. Foi realizado um levantamento bibliográfico com estudos publicados entre 2014-2024 nas bases de dados PubMed, Web of Science, SportDiscus, CINAHL e Cochrane, resultando na seleção de 7 estudos para esta revisão. **Resultados:** Os estudos incluídos apontam para a eficácia do treinamento combinado como uma intervenção válida no controle e combate à sarcopenia em idosos. De forma geral, os artigos revisados reforçam os benefícios desse treinamento, tanto em termos de ganho de força e funcionalidade, quanto na melhoria de marcadores fisiológicos e na qualidade de vida. **Conclusão:** Constatou-se que o treinamento combinado é eficiente para melhorar a força muscular, potência, composição corporal e funcionalidade de idosos com sarcopenia, proporcionando uma maior autonomia no cotidiano dos idosos.

Palavras-chave: Treinamento Combinado; Sarcopenia; Idosos.

ABSTRACT

Introduction: With increasing longevity and life expectancy, there is also a higher prevalence of age-related diseases, such as sarcopenia, which is characterized by the gradual loss of muscle strength and mass. This condition can be delayed or even reversed through physical exercise, particularly combined training, which integrates resistance and aerobic exercises in the same session. The aim of this study is to investigate the effects of combined training on elderly individuals with sarcopenia.

Methodology: This is a qualitative integrative review. The variables investigated were combined training, sarcopenia, and elderly individuals. A literature review covering the last 10 years (2014-2024) was conducted in the databases PubMed, Web of Science, SportDiscus, CINAHL, and Cochrane, resulting in the selection of 7 studies for this review.

Results: The studies included in this integrative review point to the effectiveness of combined training as a valid intervention for managing and combating sarcopenia in the elderly. Overall, the reviewed articles highlight the benefits of this training both in terms of strength and functionality gains, as well as improvements in physiological markers and quality of life. **Conclusion:** It was found that combined training is an excellent strategy for improving muscle strength, power, body composition, and functionality in elderly individuals with sarcopenia, thus enhancing their quality of life and providing them with greater autonomy in their daily activities.

Keywords: Combined Training; Sarcopenia; Elderly.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Sarcopenia	12
2.2 Exercício físico e sarcopenia.....	13
2.3 Treinamento combinado, idosos e sarcopenia	14
3 METODOLOGIA	17
3.1 Caracterização do estudo	17
3.2 Base de dados e seleção dos descritores	17
3.3 Identificação e seleção dos estudos	17
3.4 Procedimentos éticos.....	20
4 RESULTADOS.....	21
5 DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS.....	28
APÊNDICES/ANEXOS	31

1 INTRODUÇÃO

A sarcopenia é uma condição cuja origem pode ser diversa, no entanto, sua causa primária está relacionada ao processo de envelhecimento que, por sua vez, está ligado a um conjunto de alterações que ocorrem naturalmente nos últimos anos de vida de uma pessoa. Com o avançar da idade, há um aumento na massa de gordura corporal e uma diminuição da massa magra, ocorrendo, basicamente como resultado da perda de massa muscular esquelética (Pícoli; Figueiredo; Patrizzi, 2011). De acordo com Proctor *et al.* (1995), a redução da força muscular é um fator relevante no processo de envelhecimento, cuja atrofia das fibras musculares inicia-se por volta dos 25 anos, com uma diminuição gradual de aproximadamente 10% na área muscular até os 50 anos. Após essa idade, a perda se torna ainda mais acentuada, resultando em uma redução de cerca de 50% na área de secção transversal dos músculos aos 80 anos.

Segundo Matiello-Sverzut (2003) podemos definir a sarcopenia como a perda de massa e força muscular relacionada à idade. Tal condição não necessita da associação a uma doença específica para acontecer, no entanto, seu processo pode ser acelerado em decorrência de algumas condições crônicas. De forma secundária, a sarcopenia pode estar associada a diversos outros aspectos, sendo a inatividade física um dos principais. Fator caracterizado quando um indivíduo não é capaz de atingir as recomendações de atividade física e/ou mantém um comportamento sedentário.

Diante disso, o sedentarismo é um importante fator para o desenvolvimento dessa condição (Resende *et al.*, 2012). Idosos com menores níveis de atividade física (AF) possuem menor massa muscular e relacionam-se a um risco três a quatro vezes maior de incapacidade funcional. Em contrapartida, a prática regular de exercícios físicos (EF) desde a juventude retarda a perda de massa muscular ao longo do processo de envelhecimento. Dessa forma, é notória a importância de manter-se ativo a fim de evitar o sedentarismo e, conseqüentemente, diminuir o risco de sarcopenia.

Como a sarcopenia está ligada a uma desordem musculoesquelética e implica diretamente na perda de força e de massa muscular com o decorrer do tempo, o EF mostra-se essencial sendo uma forma de prevenção e reversão desse quadro, visto que o treinamento resistido (TR) em conjunto com o treinamento aeróbico (TA) pode, a longo prazo, promover o ganho de massa muscular ou ao menos mantê-la,

evitando assim sua perda. Atualmente, considera-se que AF é um dos pilares para prevenção e tratamento da sarcopenia (Beckwée *et al.*, 2019), e ainda, quando o seu diagnóstico é feito precocemente, aumentam-se as chances de prevenir os riscos que essa condição ocasiona.

Em um estudo de RECH, Cassiano Ricardo *et al.* (2012) com idosos acima dos 60 anos, verificou-se que a prevalência da sarcopenia nessa população foi de aproximadamente 33,1% pela DXA, demonstrando que aproximadamente um terço dessa população tem diagnosticado o quadro de sarcopenia. Além disso, com o aumento da população idosa e da expectativa de vida, começam a surgir também, com maior frequência, doenças e comorbidades associadas a esse processo de envelhecimento. Diante disso, a prática regular de EF tem sido destacada como uma intervenção não medicamentosa com amplos efeitos positivos sobre os sistemas fisiológicos, que naturalmente sofrem deterioração funcional e estrutural ao longo do processo de envelhecimento (ACSM, 2009).

Em revisão feita por Ferreira *et al.* (2019), foi observado que o treinamento de resistência pode ser um grande aliado para ajudar os idosos a manterem sua independência nas atividades diárias, além de promover benefícios psicológicos e sociais, contribuindo para um bem-estar completo. Entre as opções de exercícios, a musculação se destacou como a mais recomendada para essa faixa etária, pois ajuda a melhorar o equilíbrio, a flexibilidade, a coordenação, a agilidade, além de aumentar a mobilidade funcional.

Da mesma maneira, Nascimento, Kanitz e Kruehl (2015), verificaram que o treinamento combinado (TC), que é a associação do treinamento de força e aeróbio, além de minimizar as perdas morfológicas e fisiológicas causadas pelo envelhecimento e avanço da idade, auxilia na reversão do quadro de sarcopenia, atrelado a outros tratamentos (nutricional e farmacológico). Para os autores, por ser mais dinâmica e menos repetitiva, esse tipo de metodologia atrai o público-alvo idoso com maior facilidade, além de conseguir uma melhor aderência aos programas de condicionamento físico.

Diante disso, Considerando a importância da educação física para a população idosa e os impactos negativos da sarcopenia no processo de envelhecimento, este estudo foca na investigação dos efeitos do treinamento combinado em idosos com sarcopenia. O problema central a ser abordado é se há uma associação entre a prática regular de atividade física, por meio desse tipo de treinamento, e a redução da

ocorrência de sarcopenia em idosos. A hipótese é que aqueles que mantêm uma rotina de exercícios físicos apresentam uma menor prevalência da condição em comparação com os idosos sedentários. Estes últimos, por sua vez, estão mais propensos a desenvolver complicações associadas à sarcopenia, como a perda de força para realizar movimentos básicos do dia a dia, aumentando assim sua dependência nas atividades cotidianas.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Investigar os efeitos do treinamento combinado em idosos com sarcopenia.

1.1.2 Específicos

- Identificar os protocolos de treinamento combinado mais eficazes para a prevenção e tratamento da sarcopenia;
- Avaliar o impacto do treinamento combinado na independência funcional de idosos;
- Analisar a influência do treinamento combinado na melhora da força muscular e na redução de complicações associadas à sarcopenia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sarcopenia

A sarcopenia é uma condição que envolve a perda gradual tanto de massa muscular como de força muscular, algo que acontece com frequência à medida que envelhecemos. Essa condição é considerada um grande desafio de saúde pública, pois afeta diretamente a qualidade de vida dos idosos, ocasionando limitações funcionais diárias, que restringe a autonomia dessa população, uma vez que precisam de ajuda para executar tarefas do cotidiano (Medeiros *et al.*, 2022). No entanto, embora esteja inicialmente ligada ao envelhecimento, essa condição também pode surgir associadas a outras situações, como em pessoas com doenças crônicas, desnutrição ou que levam uma vida sedentária.

A diminuição tanto da massa como da força muscular em indivíduos sarcopênicos ocorre devido a vários motivos, como a redução na produção de proteínas que mantêm os músculos fortes, o aumento da inflamação no corpo e a resistência à insulina, além de mudanças hormonais, como a queda nos níveis de testosterona e hormônio do crescimento (Pierine; Nicola; Oliveira, 2009). Dentre os processos fisiológicos, o próprio envelhecimento perturba a homeostase muscular esquelética resultando em desequilíbrios entre os processos anabólicos e catabólicos na produção das proteínas (Cho; Lee; Song, 2022). Dessa forma, com o tempo, o corpo perde a capacidade de regenerar os músculos, e as fibras musculares começam a atrofiar, deixando o indivíduo mais fraco e com maiores dificuldades para se locomover.

A sarcopenia está ainda associada a um alto risco de uma ampla gama de resultados adversos à saúde como quedas e fraturas, distúrbios metabólicos, comprometimento cognitivo, além de complicações pós-operatórias, incluindo baixa taxa de sobrevivência. Dessa forma, além da inatividade física, outras comorbidades podem ser associadas a um risco aumentado de sarcopenia como desnutrição, tabagismo e diabetes (Yuan; Larsson, 2023). Em uma revisão sistemática com meta-análise realizada por Xu *et al.* (2022) observou-se que a sarcopenia está associada a um risco significativamente maior de mortalidade independente da população acometida. Tais achados enfatizam a necessidade da detecção precoce, a fim de

implementar intervenções efetivas que previnam e tratem essa condição em o quanto antes.

2.2 Exercício físico e sarcopenia

A sarcopenia vem sendo cada vez mais estudada nos últimos anos, com destaque para os efeitos do EF sobre essa condição, não só no tratamento como também em sua prevenção. Além de ser uma maneira eficiente de preservar os músculos, a prática de exercícios também melhora a qualidade de vida, a mobilidade e a independência dos idosos, ajudando-os a manter uma vida mais ativa e saudável.

De acordo com uma revisão realizada por Cruz-Jentoft *et al.* (2019), o treinamento de força promove adaptações importantes, como o aumento da síntese proteica muscular, a melhora da força e o ganho de massa muscular, mesmo em idosos. Essa intervenção não só atua diretamente no músculo, mas também influencia positivamente a capacidade funcional, permitindo que os indivíduos mantenham sua autonomia por mais tempo. Além de ajudar no ganho e na manutenção da massa muscular, o exercício físico traz diversos benefícios para a saúde, como melhorar o controle da resistência à insulina e reduzir os níveis de inflamação no corpo, processos também relacionados à sarcopenia.

Atuais guidelines afirmam que a inatividade ou a própria diminuição do nível de AF fazem parte dos mecanismos subjacentes da sarcopenia e, portanto, a AF pode ser vista como um importante fator para reverter ou modificar o desenvolvimento dessa condição (Law; Clark, 2016). Gremeaux *et al.* (2012) enfatizam que a prática regular de exercícios, tanto aeróbicos quanto de força, contribui para diminuir a inflamação sistêmica, que é uma das principais causas da perda muscular em pessoas com sarcopenia. No entanto, a dose do exercício que é determinada por uma combinação de variáveis relacionadas à frequência, volume e intensidade do exercício precisam ser melhor entendidas, uma vez que tal entendimento é fundamental para maximizar o potencial benéfico do exercício como tratamento dessa condição (Hurst *et al.*, 2022).

Atuais evidências são capazes de demonstrar que o treinamento de resistência e sua combinação em programas multimodais com exercícios aeróbicos e de equilíbrio têm efeitos significativamente positivos na função muscular e nos parâmetros antropométricos de indivíduos sarcopênicos, no entanto, é primordial que

haja um ajuste e adaptação dos exercícios de acordo com as características que cada sujeito (Barajas-Galindo, 2021).

2.3 Treinamento combinado, idosos e sarcopenia

O treinamento combinado se caracteriza por ser um método de treino onde em uma mesma sessão de treino são feitos exercícios de força e exercícios de resistência aeróbia. Trabalhar com o treinamento concorrente pode ser bom pois traz o lado positivo tanto do treinamento de força como do treinamento de resistência. O treinamento de resistência, por exemplo, é eficaz em aumentar o consumo máximo de oxigênio, melhorar a capacidade oxidativa, elevar as atividades das enzimas aeróbias, aumentar os estoques de glicogênio nos músculos e promover uma maior densidade mitocondrial e capilar, com pouca ou nenhuma hipertrofia muscular.

Em contraste, o treinamento de força gera adaptações neurais e hipertrofia, o que contribui para o aumento da força dos músculos trabalhados. Esse tipo de treino também está relacionado ao aumento da capacidade contrátil dos músculos, embora ocorra uma diminuição na densidade mitocondrial e na atividade das enzimas oxidativas (HÄKKINEN et al., 2002; CHTARA et al., 2005). O motivo para se realizar o treinamento concorrente é que ele permite obter, ao mesmo tempo, os benefícios tanto do treino de força quanto do treino de resistência (LEVERITT et al., 2003).

No entanto, combinar o treinamento de força com o de resistência pode gerar um efeito chamado de interferência, diminuindo a intensidade das adaptações e o ganho de desempenho. Pesquisas sugerem três hipóteses para explicar esse efeito de interferência, inicialmente proposto por Hickson (1980): 1) a hipótese crônica, que sugere que algumas adaptações do treino de resistência são contrárias às adaptações do treino de força; 2) a hipótese do overtraining, que aponta para a fadiga causada pela atividade anterior, mudanças no metabolismo energético e alterações nos níveis hormonais; e 3) a hipótese aguda, que indica que realizar o treino de resistência antes do treino de força pode causar fadiga, prejudicando a capacidade de produzir força no exercício seguinte.

Porém, Docherty e Sporer (2000) sugeriram que a interferência aguda ocorre apenas quando tanto os exercícios aeróbicos quanto os de força dependem dos mesmos mecanismos centrais e periféricos. Isso significa que, se a intensidade do

exercício aeróbico for alta o bastante para reduzir significativamente os estoques de glicogênio muscular, o treino de força que vier em seguida será prejudicado.

O estudo feito por Pillard *et al.* (2011) sugere que o exercício resistido e o treino aeróbico devem ser combinados a fim de combater as questões globais da sarcopenia no público idoso.

O treinamento combinado, que une exercícios de força e resistência, tem se destacado como uma intervenção no tratamento da sarcopenia. Manter uma rotina de atividades físicas é amplamente reconhecido como essencial para um envelhecimento saudável, e o treinamento concorrente se mostra uma estratégia eficiente para lidar com os impactos negativos do envelhecimento no sistema muscular e esquelético.

Entre os idosos, a perda natural de massa muscular e força – conhecida como sarcopenia – é uma das principais razões para a redução da mobilidade, capacidade funcional e do aumento do risco de quedas e fraturas. Com isso, o treino de força é fundamental para combater a sarcopenia, pois ajuda a aumentar a massa muscular, melhorar a força e a funcionalidade, elementos essenciais para garantir uma boa qualidade de vida nessa fase. Além disso, o treinamento de resistência tem um papel importante na melhoria da saúde cardiovascular e no controle de problemas metabólicos, como hipertensão e diabetes, condições comuns entre os idosos.

O treinamento combinado, assim, aparece como uma alternativa interessante, já que combina os benefícios do fortalecimento muscular com as vantagens do exercício aeróbico, promovendo melhorias tanto nos músculos quanto no sistema cardiorrespiratório. Contudo, é necessário estar atento ao chamado efeito de interferência, que pode ocorrer quando os ganhos de força são prejudicados pelo treino aeróbico, principalmente se for muito intenso. Por isso, é fundamental planejar cuidadosamente a carga e a intensidade dos exercícios em idosos, para maximizar os resultados sem comprometer o desempenho em nenhuma das áreas.

Além de tudo isso, estudos mostram que a adesão dos idosos com essa metodologia de treino é alta, visto que eles consideram ela menos repetitiva do que o treinamento resistido por exemplo, além de que os exercícios aeróbicos combinados tornam o treinamento mais dinâmico, facilitando assim a manutenção desse público idoso nessa atividade física, diminuindo a evasão dos treinos e consequentemente minimizando o tempo em comportamento sedentário. Segundo (Nascimento, Kanitz e Kruehl, 2015), essa metodologia, por ser mais dinâmica e variada, tende a atrair com

mais facilidade o público idoso, o que também contribui para uma maior adesão aos programas de condicionamento físico.

Logo, esse método de treino se apresenta como uma alternativa viável e eficaz para idosos, oferecendo um equilíbrio entre os benefícios da força e da resistência. No entanto, o planejamento adequado é essencial para evitar a interferência entre os dois tipos de treinamento e garantir que os resultados desejados sejam alcançados, especialmente no combate à sarcopenia.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização do estudo

Trata-se de uma pesquisa analítica do tipo revisão integrativa. O método denominado de revisão integrativa caracteriza-se pela reunião e síntese de resultados de estudos acerca de determinado tema ou objeto, de forma sistemática e ordenada (Botelho *et al.*, 2011). O estudo apresenta ainda uma abordagem qualitativa, que tem como finalidade sintetizar resultados adquiridos em artigos sobre a temática em questão, de maneira ordenada e abrangente (Estrela, 2018; Koche, 2011).

3.2 Base de dados e seleção dos descritores

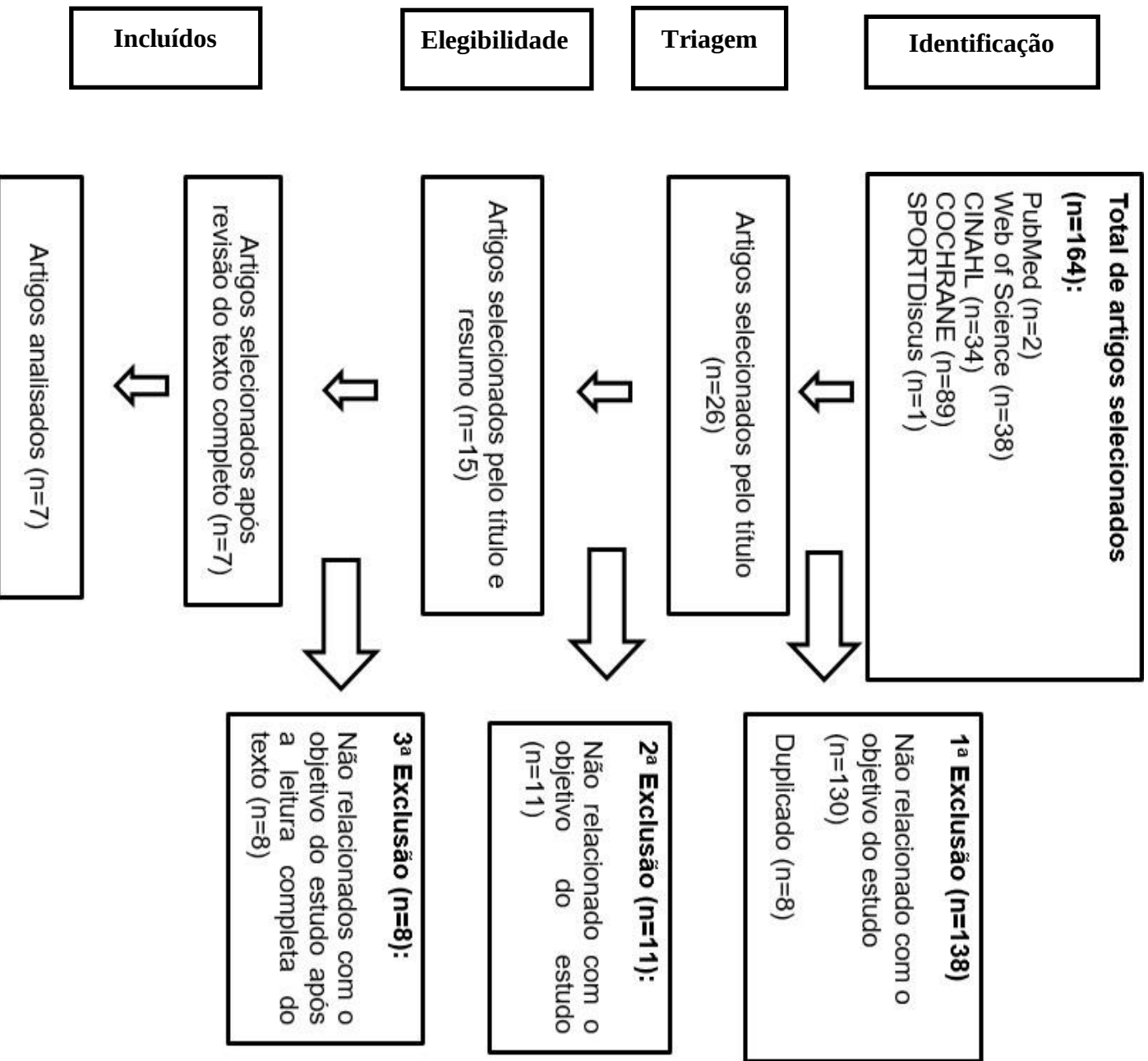
A pesquisa utilizou as seguintes bases de dados: PubMed, Web of Science, SPORTDiscus, CINAHL e Cochrane para buscar artigos sobre os efeitos do treinamento combinado e a sarcopenia em idosos. Tomou-se como base os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) além bases do *Medical Subject Headings* (MeSh) e da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). A estratégia de busca por sua vez foi baseada nas variáveis: “treinamento combinado” sendo a variável independente, “sarcopenia” a variável dependente e “idosos” a população.

3.3 Identificação e seleção dos estudos

Após a definição dos termos, foram realizadas combinações nos instrumentos de busca das bases de dados utilizando os descritores booleanos (OR e AND), constituindo a seguinte estratégia: ((“concurrent training”) OR (“combined training”)) AND ((sarcopenia) AND ((elderly) OR (“elderly person”) OR (“elderly public”))). Inicialmente, foram identificados 164 artigos nas bases de dados. Desses, 138 foram excluídos: 130 por não estarem relacionados ao objetivo do estudo e 8 por serem duplicados. Em seguida, 26 estudos foram selecionados com base no título, dos quais 11 foram excluídos por não atenderem ao critério da pesquisa. Após essa etapa, 15 artigos foram selecionados pela análise do título e resumo. Por fim, 8 desses artigos foram excluídos por não terem relação direta com o objetivo do estudo, resultando em 7 artigos que foram incluídos nesta revisão (figura 1).

Dessa forma, foram selecionados para análise e leitura integral os estudos que abordam a relação entre o treinamento combinado e a sarcopenia na população idosa, publicados entre 2014 e 2024, e que atendem ao objetivo da pesquisa. Foram excluídos os estudos que envolviam outros tipos de treinamento ou exercícios, focavam em diferentes populações, eram duplicados ou não eram considerados relevantes para o tema desta revisão.

Figura 1 – Fluxograma do estudo



3.4 Procedimentos éticos

Por se tratar de revisão integrativa e por ter delineamento teórico, ou seja, não incluir direta ou indiretamente participantes na coleta de dados, esta pesquisa não foi submetida para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa. Porém, todos os preceitos éticos estabelecidos serão respeitados no que se refere a zelar pela legitimidade das informações publicadas. Além disso, serão seguidas às normas vigentes para a elaboração de trabalhos acadêmicos, de citação textual e referências de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), prezando pela valorização intelectual da autoria das informações e sem uso de plágio.

4 RESULTADOS

Foram selecionados sete estudos para análise detalhada nesta revisão, com o objetivo de Investigar os efeitos do treinamento combinado em idosos com sarcopenia. Entre esses estudos, quatro são revisões sistemáticas e três ensaios clínicos que exploraram diferentes protocolos de treinamento combinado, a fim de investigar os efeitos do exercício físico na sarcopenia.

Quadro 1 - Síntese dos artigos selecionados pela revisão

Autor/Ano	Sujeitos	Objetivo	Materiais/Métodos	Resultados	Conclusão
Sossai <i>et al.</i> (2020)	Idosos	Identificar os efeitos fisiológicos e hormonais do TC em idosos e verificar a efetividade desse treinamento para diminuição da sarcopenia.	Estudo de revisão com busca nas plataformas Scielo, PubMed e Google Acadêmico com os descritores: “sarcopenia”, “idosos”, “treinamento concorrente”, “efeitos fisiológicos” e “hormônios”	Ganho de potência muscular. Melhora da capacidade aeróbica. Melhora a funcionalidade do idoso.	O TC atua de forma favorável no combate da sarcopenia e suas causas, possibilitando ao idoso benefícios morfológicos, 21 fisiológicos e hormonais que permitirão um aumento da qualidade de vida e autoestima social.
Zargani <i>et al.</i> (2021)	Idosos	Investigar a importância da AF na prevenção da fisiopatologia da sarcopenia.	Estudo de revisão com buscas nas bases de dados de estudos que utilizaram AF para o combate à sarcopenia no público idoso.	A realização de altas repetições de exercícios concêntricos até a fadiga não melhorou a função neuromuscular, a hipertrofia muscular e a força explosiva em comparação com as baixas repetições nesses indivíduos. É melhor que o TC inclua treino de força de	A realização de EA e ER é benéfica na prevenção da sarcopenia em idosos. Contudo, a eficácia e eficiência do TC parece ser melhor para idosos com risco de sarcopenia.

				alta velocidade para aumentar a capacidade funcional ideal nos idosos, levando à melhoria da força muscular.	
Villareal <i>et al.</i> (2017)	160 Idosos obesos	Avaliar a eficácia de diversas modalidades de exercício na reversão da fragilidade e na prevenção da sarcopenia induzida pela perda de peso.	Separou o público em 3 grupos: TA, TR, E TC, além de um grupo controle (sem controle de peso ou programa de exercícios).	Um total de 141 participantes completaram o estudo. A pontuação do Teste de Desempenho Físico aumentou mais no TC do que nos grupos TA e TR. As pontuações aumentaram mais em todos os grupos de exercício do que no grupo controle. O consumo máximo de oxigênio aumentou mais nos grupos TC e TA. A força aumentou mais nos grupos TC e TR do que no TA.	Dos métodos testados, a perda de peso associada ao TC foi o mais eficaz na melhoria do estado funcional de idosos obesos.
Moghadam <i>et al.</i> (2020)	30 homens idosos com sarcopenia	Determinar se a ordem do TR e TA dentro de um programa de TC afetaria as adaptações fisiológicas ao treinamento crônico, particularmente a resposta dos marcadores relacionados às células satélites.	30 Homens idosos foram separados em 3 grupos, um grupo controle, um grupo que fazia primeiro o TR e logo após o TA, e um terceiro grupo que fazia primeiro o TA e depois o TR. Eles fizeram o protocolo de treino com 3 sessões por semana durante 8 semanas.	Peso, massa muscular esquelética, potência inferior e superior do corpo, consumo máximo de oxigênio (VO2max), aumentaram significativamente, enquanto a porcentagem de gordura corporal diminuiu	Uma intervenção de TC de 8 semanas melhora os marcadores relacionados a SC, a composição corporal e aumenta a potência e o VO2máx em participantes sarcopênicos mais velhos, independentemente da ordem de TR e TA.

			Amostras de sangue foram obtidas no início e 48 horas após a última sessão de treinamento.	significativamente após TA + TR e TR + TA em comparação com o grupo controle. A melhora na massa muscular esquelética, potência inferior e superior do corpo, TA + TR foi significativamente maior do que no grupo TR + TA.	
Nambi <i>et al.</i> (2022)	Homens idosos (60-80 anos) com sarcopenia pós-covid-19	Encontrar e comparar os efeitos clínicos e psicológicos do TA de baixa e alta intensidade combinado com TR em homens idosos com sintomas de sarcopenia pós-COVID-19.	Todos os participantes receberam TR e foram randomizados em dois grupos, grupo de TA de baixa intensidade (n=38) e grupo de TA de alta intensidade (n=38) por 30 min/sessão, 1 sessão/dia, 4 dias/semana durante 8 semanas.	Ao final de seis meses de acompanhamento, a força de preensão manual e qualidade de vida mostra maior melhora no grupo de TA de baixa intensidade do que no grupo de TA de alta intensidade, mas na massa muscular ambos os grupos não mostraram diferença significativa.	Os exercícios de TA de baixa intensidade são mais eficazes na melhoria das medidas clínicas (força muscular) e psicológicas (qualidade de vida) do que o TA de alta intensidade na Sarcopenia pós-covid 19.
Barajas-Galindo <i>et al.</i> (2021)	Idosos	Avaliar o efeito de diferentes tipos de exercício físico na sarcopenia	Estudo de revisão onde foi realizada uma busca inicial na base de dados Pubmed utilizando as palavras-chave exercício, sarcopenia e idoso. A busca avançada foi ajustada para estudos publicados nos últimos 10 anos (2008-2018), ensaios clínicos e	O estudo que fez uso do TC mostrou aumento de massa muscular e força muscular usando um programa de TC que consiste em duas sessões semanais de 40 minutos combinando três séries de ER de alta intensidade (8-10 repetições) com exercícios de equilíbrio e EA.	O exercício tem benefícios significativos em pacientes idosos com sarcopenia. O TA (caminhada) prescritos rotineiramente na prática clínica não trazem benefícios significativos. Evidências atuais mostram que o TR e sua combinação em programas com EA e de

			estudos realizados em humanos.	Outra característica única deste estudo foi a inclusão de pacientes mais velhos (89-96 anos), mostrando que um TC pode ser eficaz e bem tolerado pelos nonagenários.	equilíbrio têm efeitos significativamente benéficos nos parâmetros antropométricos e de função muscular, e que os exercícios devem ser adaptados às características de cada sujeito.
Carcelén-Fraile <i>et al.</i> (2023)	Idosos do sexo masculino com sarcopenia.	Determinar quais são os efeitos de diferentes intervenções baseadas em TR na saúde musculoesquelética de idosos do sexo masculino com sarcopenia.	Revisão sistemática, onde a busca foi realizada entre fevereiro e agosto de 2022 em três bases de dados eletrônicas: Pubmed (MEDLINE), Web of Science (WOS) e Scopus empregando diferentes palavras-chave combinadas com operadores booleanos. Apenas 13 artigos foram incluídos dos 1.019 iniciais.	Dos 13 artigos incluídos, 3 utilizaram como método o TC, encontrando resultados benéficos principalmente na força, funcionalidade e composição corporal.	O TR combinado com TA ou suplementos nutricionais tem melhores efeitos do que o TR sozinho em idosos do sexo masculino com sarcopenia.

Legenda: TC: Treinamento Combinado; TR: Treinamento Resistido; TA: Treinamento Aeróbico; ER: Exercício Resistido; EA: Exercício Aeróbio; SC: Células Satélites; AF: Atividade Física.

DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão integrativa aprontam para a eficácia do TC como uma intervenção válida para o controle e combate à sarcopenia em idosos. De maneira geral, os artigos revisados reforçam os benefícios desse treinamento tanto em termos de ganho de força e funcionalidade, quanto na melhoria de marcadores fisiológicos e na qualidade de vida. Dessa forma, demonstram que essa metodologia de treino traz resultados positivos e benéficos para a população idosa, abrangendo diversos indicadores, como força muscular, potência muscular, capacidade aeróbica, funcionalidade, desempenho físico, consumo de oxigênio, peso, percentual de gordura, força de preensão manual, qualidade de vida e composição corporal.

O estudo de Moghadam *et al.* (2020) investigou se a ordem dos exercícios de força e aeróbicos influenciaria os resultados, constatando que, independentemente da ordem, a realização de exercícios combinados gerou resultados positivos em comparação com o grupo controle, que não praticou nenhum tipo de exercício. Contudo, o grupo que realizou o treinamento aeróbico seguido do resistido apresentou uma maior melhora na massa e potência muscular do que o grupo que inverteu a ordem dos exercícios.

A importância da atividade física como fator preventivo para a sarcopenia é abordada por Zargani *et al.* (2021), que mostram que, para o aumento da força e da capacidade funcional, é mais eficaz o treinamento de força de alta velocidade. Esses resultados sugerem que, embora o treinamento aeróbico e resistido sejam benéficos, a combinação de ambos em idosos com risco de sarcopenia se mostra mais eficiente para a prevenção da doença.

Villareal *et al.* (2017) e Moghadam *et al.* (2020) corroboram essa visão ao apontarem que o treinamento combinado foi o mais eficaz na reversão da fragilidade e na melhoria do estado funcional de idosos obesos. Os estudos de Villareal *et al.* destacam o aumento significativo no desempenho físico e no consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), enquanto Moghadam *et al.* (2020) observam que, independentemente da ordem do treino, a combinação de aeróbico e resistido resultou em melhorias significativas na massa muscular, potência e VO_{2max} .

Outro aspecto importante é a característica do treinamento combinado, que incorpora elementos tanto do treinamento de resistência quanto do de endurance. No

estudo de Villareal *et al.* (2017) o grupo que realizou o treinamento combinado obteve os melhores resultados no consumo de oxigênio (VO_{2max}), junto com o grupo que fez apenas treinamento aeróbico, superando os grupos que realizaram treinamento resistido e o grupo controle. Além disso, o grupo que fez o treinamento combinado também teve os melhores resultados em termos de força, ao lado do grupo que realizou o treinamento resistido, superando os que fizeram apenas o aeróbico e o grupo controle. Isso evidencia que o treinamento misto combina os melhores benefícios do treinamento resistido (aumento da força muscular) e do treinamento de endurance (melhoria do consumo máximo de oxigênio).

O estudo de Nambi *et al.* (2022) trouxe uma abordagem interessante sobre a intensidade dos exercícios aeróbicos. Os participantes foram divididos em dois grupos: ambos realizaram treinamento combinado, mas um grupo realizou exercícios aeróbicos de baixa intensidade e o outro de alta intensidade. Os resultados mostraram que a força de preensão manual e a qualidade de vida melhoraram mais no grupo de baixa intensidade, enquanto a massa muscular não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Isso sugere que a intensidade do treinamento aeróbico pode influenciar aspectos funcionais e de bem-estar, mas talvez não seja o principal fator determinante para o aumento da massa muscular. Assim, é importante considerar o nível de aptidão física do público-alvo ao definir a intensidade dos exercícios aeróbicos.

O estudo de Zargani *et al.* (2021) destacou a importância da atividade física não apenas no tratamento da sarcopenia, mas também na sua prevenção. Muitas vezes, as pessoas reconhecem o valor da atividade física apenas quando já estão doentes, mas o exercício pode ter um papel crucial na prevenção de doenças. O estudo mostrou que o treinamento combinado pode ser mais eficiente e eficaz para a população idosa do que o treinamento de força ou aeróbico isolados.

Por fim, o estudo de Barajas-Galindo *et al.* (2021) observou que o treinamento combinado pode ser bem aceito por idosos de idades mais avançadas, entre 89 e 96 anos. Isso ocorre porque o método é mais dinâmico e menos repetitivo do que o treinamento resistido ou aeróbico isolados, o que aumenta a adesão dos praticantes e reduz a taxa de desistência.

6 CONCLUSÃO

Após essa revisão e mediante a análise dos sete artigos incluídos neste estudo, constatou-se que o treinamento combinado é eficaz para a melhora da força, potência e massa muscular, melhorando a composição corporal e a funcionalidade de idosos com sarcopenia, tornando-os mais autônomos no seu dia a dia.

A combinação de exercícios de força e atividades aeróbicas, em diferentes intensidades e ordens, gera resultados superiores em comparação à prática isolada de cada exercício. Esse tipo de treino, mais dinâmico e menos repetitivo, tende a ter maior adesão entre idosos, inclusive os mais velhos, com benefícios comprovados até para aqueles com mais de 90 anos. No entanto, ainda são necessários mais estudos sobre o efeito do treinamento combinado especificamente em idosos sarcopênicos.

REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 30, n. 6, p. 992-1008, 2009.

BARAJAS-GALINDO, David E. et al. Effects of physical exercise in sarcopenia. A systematic review. **Endocrinología, Diabetes y Nutrición (English ed.)**, v. 68, n. 3, p. 159-169, 2021.

BARAJAS-GALINDO, D. E.; ARNÁIZ, E. G.; VICENTE, P. F.; BALLESTEROS-POMAR, M. D. Effects of physical exercise in sarcopenia. A systematic review. **Endocrinology, Diabetes y Nutricional**, v. 68, n. 3, p. 159-169, 2021.

BRAGATTO, Vinícius Correa Bueno. *Treinamento concorrente e suas implicações no processo de sarcopenia em idosos*. 2020.

CARCELÉN-FRAILE, María del Carmen et al. Effects of different intervention combined with resistance training on musculoskeletal health in older male adults with sarcopenia: A systematic review. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 1037464, 2023.

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisión bibliográfica en los estudios científicos. **Psicologia em Revista**, v. 26, n. 1, p. 83-102, 2020.

CHO, M.; LEE, S.; SONG, S. A review of sarcopenia pathophysiology, diagnosis, treatment and future direction. **Journal of Korean Medical Science**, v. 37, n. 18, 2022.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 1, p. 412-423, 2010.

DE OLIVEIRA, Sara Alves. *Exercícios resistidos em idosos com sarcopenia*. 2016.

FERRAZ, Sâmarys Printes; BATISTA, Maiara Silvana Salgado. A relevância de programas de exercícios resistidos no tratamento e prevenção da sarcopenia em idosos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e328101523362-e328101523362, 2021.

FERREIRA, M. E. R. et al. Treinamento resistido na qualidade de vida de idosos. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 52-62, 2019.

GREMEAUX, Vincent et al. Exercise and longevity. **Maturitas**, v. 73, n. 4, p. 312-317, 2012.

HADJISPYROU, Spyridon et al. Mitochondrial dysfunction and sarcopenic obesity: the role of exercise. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 17, p. 5628, 2023.

HURST, C. et al. Resistance exercise as a treatment for sarcopenia: prescription and delivery. **Age and Ageing**, v. 51, n. 2, 2022.

KIM, J.; WANG, Z.; HEYMSFIELD, S. B.; BAUMGARTNER, R. N.; GALLAGHER, D. Total-body skeletal muscle mass: estimation by a new dual-energy X-ray absorptiometry method. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 76, p. 378-83, 2002.

LAW, T.; CLARK, B. Resistance to prevent and manage sarcopenia and dynapenia. **Annual Review of Gerontology and Geriatrics**, v. 36, n. 1, p. 205-228, 2016.

LEE, R. C.; WANG, Z.; HEO, M.; ROSS, R.; JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S. B. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, p. 796-803, 2000.

MARTINEZ, Bruno Prata; CAMELIER, Fernanda Warken Rosa; CAMELIER, Aquiles Assunção. Sarcopenia em idosos: um estudo de revisão. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 4, n. 1, p. 62-70, 2014.

MEDEIROS, I. B. S.; FERREIRA, L. H. P.; SALERNO, V.; VIANA-GOMES, D. Effect of physical exercise on aging: differences in physical fitness between active and sedentary elderly people. **Jornal de Investigação Médica**, v. 3, n. 1, p. 50-61, 2022.

MOGHADAM, B. H. et al. The effects of concurrent training order on satellite cell-related markers, body composition, muscular and cardiorespiratory fitness in older men with sarcopenia. **The Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 24, n. 7, p. 796-804, 2020.

NAMBI, Gopal et al. Comparative effectiveness study of low versus high-intensity aerobic training with resistance training in community-dwelling older men with post-COVID 19 sarcopenia: A randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 36, n. 1, p. 59-68, 2022.

PIERINE, Damiana Tortolero; NICOLA, Marina; OLIVEIRA, Érick Prado. Sarcopenia: alterações metabólicas e consequências no envelhecimento. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 17, n. 3, p. 96-103, 2009.

PÍCOLI, T. S.; FIGUEIREDO, L. L.; PATRIZZI, L. J. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia do Movimento**, v. 24, n. 3, p. 455-462, 2011.

PILLARD, F.; LAOUDJ-CHENIVESSE, D.; CARNAC, G.; MERCIER, J. Physical activity and sarcopenia. **Clinical Geriatric Medicine**, v. 27, n. 3, p. 449-470, 2011.

RECH, Cassiano Ricardo et al. Validade de equações antropométricas para estimar a massa muscular em idosos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 14, p. 23-31, 2012.

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

RUSSO, André Faria et al. Influência de três diferentes tempos de intervalos de recuperação da força muscular no pico de torque em idosos. 2004.

SOSSAI, Mariana Ignácio et al. Efeitos fisiológicos e hormonais do treinamento concorrente na diminuição da sarcopenia em idosos – uma revisão de literatura. **Revista Saúde & Diversidade**, v. 4, n. 2, p. 59-64, 2020.

VERRI, Karla Zaghi. *A relevância do treinamento resistido progressivo na prevenção e tratamento da sarcopenia*. 2019.

VILLAREAL, Dennis T. et al. Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 20, p. 1943-1955, 2017.

XU, J.; WAN, C. S.; KTORIS, K.; REIJNIERSE, E. M.; MAIER, A. B. Sarcopenia is associated with mortality in adults: a systematic review and meta-analysis. **Geriatrics and Gerontology**, v. 68, n. 4, p. 361-376, 2022

ANEXOS/APÊNDICES

APÊNDICE I – CERTIDÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

CERTIDÃO

Certifico que o Departamento de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, aprovou a realização do Projeto de Pesquisa para desenvolvimento de trabalho de conclusão final de curso (TCC), intitulado: Efeitos do treinamento combinado em idosos com sarcopenia: uma revisão integrativa, que será desenvolvido pelo aluno: **Lucas Henrique Torres Matos**, Matrícula nº 20210161693, sob a orientação da professora **Wanessa Kelly Vieira de Vasconcelos**, docente do Departamento de Educação Física.

João Pessoa, 08 de outubro de 2024.

Assinatura do Chefe do Departamento (Via SIPAC)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
SISTEMA INTEGRADO DE PATRIMÔNIO, ADMINISTRAÇÃO E CONTRATOS

FOLHA DE ASSINATURAS

Emitido em 08/10/2024

CERTIDÃO Nº 4/2024 - CCS - DEF (11.01.16.12)
(Nº do Documento: 4)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 10/10/2024 14:52)
FERNANDO JOSE DE PAULA CUNHA
CHEFE DE DEPARTAMENTO
1449390

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/> informando seu número: **4**, ano: **2024**, documento (espécie): **CERTIDÃO**, data de emissão: **08/10/2024** e o código de verificação: **d25c0cdbd5**