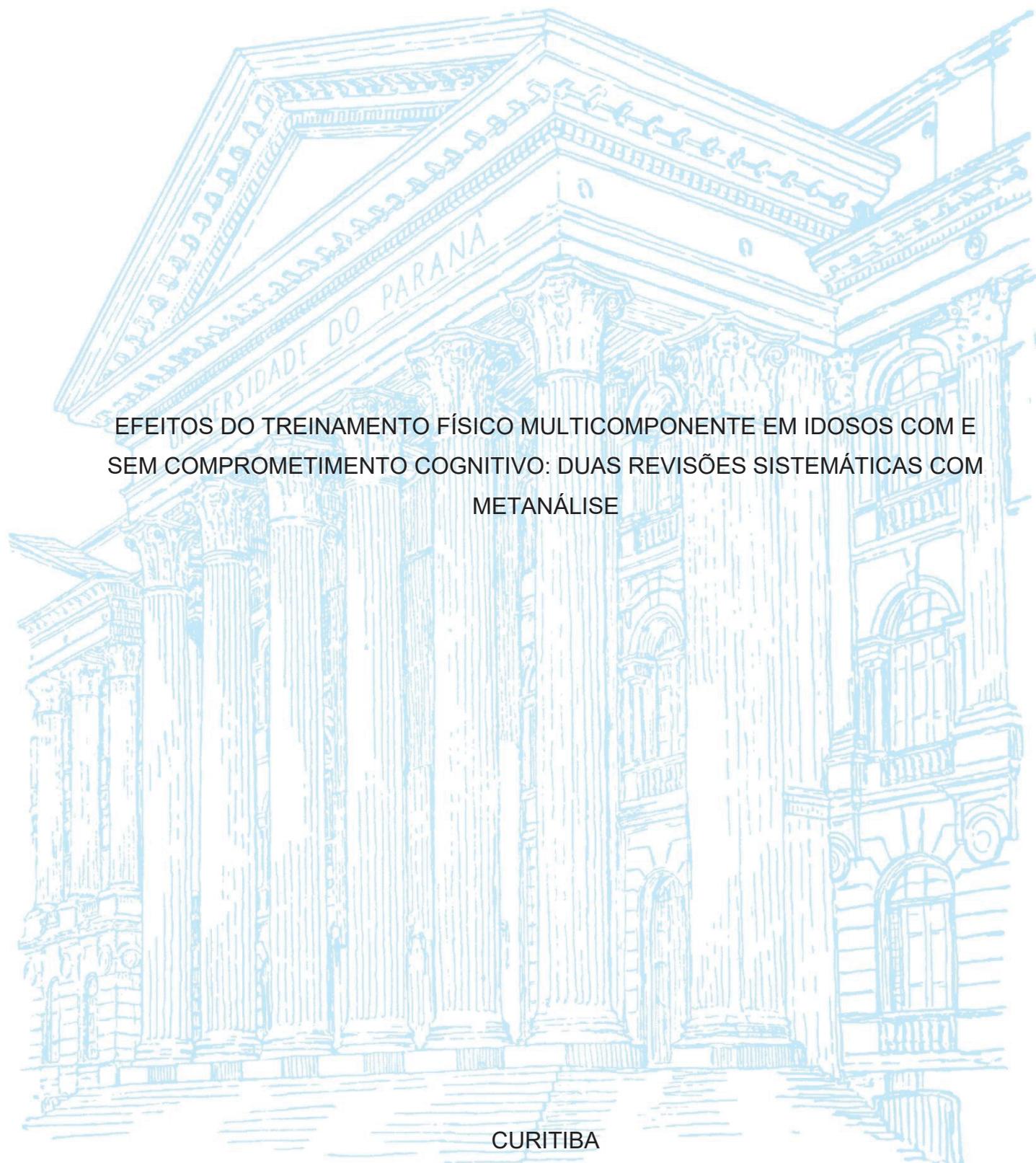


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CAMILA MONTEIRO MAZZARIN BORGES



EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE EM IDOSOS COM E SEM COMPROMETIMENTO COGNITIVO: DUAS REVISÕES SISTEMÁTICAS COM METANÁLISE

CURITIBA

2024

CAMILA MONTEIRO MAZZARIN BORGES

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE EM IDOSOS COM E
SEM COMPROMETIMENTO COGNITIVO: DUAS REVISÕES SISTEMÁTICAS COM
METANÁLISE

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Medicina Interna e Ciências da Saúde.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Silvia Regina Valderramas

CURITIBA

2024

B732 Borges, Camila Monteiro Mazzarin
Efeitos do treinamento físico multicomponente em idosos com e sem comprometimento cognitivo: duas revisões sistemáticas com metanálise. [recurso eletrônico] / Camila Monteiro Mazzarin Borges. – Curitiba, 2024.

Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.
Orientadora: Profa. Dra. Sílvia Regina Valderramas

1. Idoso. 2. Exercício físico. 3. Disfunção cognitiva.
4. Doença de Alzheimer. 5. Serviços de saúde para idosos.
I. Valderramas, Sílvia Regina. II. Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

NLMC: WT 101



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA INTERNA E
CIÊNCIAS DA SAÚDE - 40001016012P1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **CAMILA MONTEIRO MAZZARIN BORGES** intitulada: **EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE EM IDOSOS COM E SEM COMPROMETIMENTO COGNITIVO: DUAS REVISÕES SISTEMÁTICAS COM METANÁLISE**, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 08 de Julho de 2024.

Assinatura Eletrônica

02/08/2024 14:43:28.0

SILVIA REGINA VALDERRAMAS

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

25/07/2024 12:53:09.0

ADRIANO AKIRA FERREIRA HINO

Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

30/07/2024 21:13:16.0

ANA PAULA CUNHA LOUREIRO

Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/PR)

Assinatura Eletrônica

02/08/2024 15:18:35.0

FERNANDO AUGUSTO LAVEZZO DIAS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

30/07/2024 10:04:04.0

SUELEN ROBERTA KLEIN

Avaliador Externo (FACULDADE ESTÁCIO)

Rua General Carneiro, 181 - Prédio Central - 11º Andar - Curitiba - Paraná - Brasil

CEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-1099 - E-mail: ppgmedicina@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 383665

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 383665

Dedico este trabalho a todos os meus familiares e amigos que me apoiaram neste processo, em especial ao meu avô Pedro, vítima da COVID, que nunca mediu esforços para fazer da educação uma prioridade na criação de seus filhos e netos.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos,

À minha orientadora, Professora Dra^a **Silvia Valderramas**, que aceitou me guiar mais uma vez pelo árduo mundo do fazer ciência, e me apoiou nas decisões difíceis que tomamos até aqui. Encerro este ciclo admirando-a ainda mais como pessoa, professora e pesquisadora.

Ao **Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde**, seus coordenadores e professores, por não medirem esforços para promover uma formação de excelência de mestres e doutores.

À **Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** por viabilizar, por meio da bolsa, oportunidade para a realização de cursos e participação em eventos científicos.

Às queridas amigas **Demetria Kovelis e Bruna Silveira**, que foram, além de parceiras de pesquisa, minhas verdadeiras âncoras neste longo processo de doutoramento, me fazendo persistir apesar de todas as pedras no caminho. A amizade de vocês é preciosa!

À **Ana Cristina Lamezon e Bruna Cavon Luna** por me auxiliarem nas coletas iniciais do primeiro projeto, enfrentando os desafios do dia-a-dia, e confiando que de alguma maneira conseguiríamos finalizar.

Aos professores **Anderson Ulrich, Leda Rabelo e João Adriano**, pela parceria no início deste processo, e pelos empréstimos dos materiais utilizados na coleta do projeto inicial.

Aos **participantes de pesquisa** incluídos no projeto de 2020, que foram fundamentais para o meu crescimento como pesquisadora. Lamento pelo afastamento precoce devido à pandemia, e torço para que estejam bem.

Aos meus pais **José Luiz e Janeide**, e toda a minha família, por compartilharem dos meus sonhos e fazê-los possíveis até aqui.

Ao meu esposo **João**, meu melhor amigo e grande incentivador, que foi o meu suporte durante toda essa jornada.

“Ensinar exige pesquisa. Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.” (PAULO PREIRE, Pedagogia da Autonomia, 1996, p.30)

RESUMO

O envelhecimento populacional é um fenômeno que vem acontecendo de maneira acelerada, e que acarretará em maior utilização dos sistemas de saúde, aumentando a demanda por bens e serviços. Caso não haja uma atualização nas políticas de saúde onde sejam inseridas novas estratégias que visem a manutenção da funcionalidade nestes anos adicionais de vida, as pessoas idosas serão vítimas de uma função física mais debilitada, levando a fragilidade física e cognitiva. Sendo assim, mais esforços são necessários para o desenvolvimento de estratégias de baixo custo que visem a prevenção do declínio físico e funcional, bem como da função cognitiva. Uma estratégia que se mostra segura e de baixo custo para a prevenção e tratamento de incapacidades é o aumento dos níveis de atividade física e exercício. O objetivo desta tese foi investigar a eficácia do treinamento físico multicomponente sobre a performance funcional de idosos saudáveis, e a performance funcional e função cognitiva em idosos com comprometimento cognitivo ou demência por meio de duas revisões sistemáticas com metanálise. As revisões foram desenvolvidas e escritas a partir do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*. A análise do risco de viés foi realizada por meio do instrumento *Risk of Bias 2*, e apenas os dados contínuos foram considerados para análise estatística. O modelo de efeitos aleatórios foi usado para calcular o efeito combinado, com 95% de intervalo de confiança, e a medida de efeito foi a diferença entre as médias, sendo a heterogeneidade entre os estudos avaliada por meio da estatística I^2 . Após a análise dos dados obtidos nas revisões, podemos concluir que a intervenção com o treinamento físico multicomponente se mostrou eficaz na melhora da performance funcional de idosos saudáveis, traduzindo-se na melhora da velocidade da marcha e da mobilidade. Além da melhora na performance funcional, o treinamento físico multicomponente se mostra uma estratégia eficaz para promover a melhora da função cognitiva em pessoas idosas com comprometimento cognitivo leve ou demência.

Palavras-chave: Idoso; Disfunção cognitiva; Doença de Alzheimer; Exercício; Serviços de saúde para idosos.

ABSTRACT

Population aging is a phenomenon that has been occurring rapidly, and will result in greater use of health systems, increasing the demand for goods and services. If health policies are not updated to include new strategies aimed at maintaining functionality in these additional years of life, elderly people will suffer from a weakened physical function, leading to physical and cognitive frailty. Therefore, more efforts are needed to develop low-cost strategies aimed at preventing physical and functional decline, as well as cognitive function. One strategy that has proven to be safe and low-cost for the prevention and treatment of disabilities is increasing levels of physical activity and exercise. The objective of this thesis was to investigate the effectiveness of multicomponent physical training on the functional performance of healthy elderly people, and on the functional performance and cognitive function of elderly people with cognitive impairment or dementia through two systematic reviews with meta-analysis. The reviews were developed and written based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. The risk of bias analysis was performed using the Risk of Bias 2 instrument, and only continuous data were considered for statistical analysis. The random-effects model was used to calculate the combined effect, with a 95% confidence interval, and the effect measure was the difference between the means, with the heterogeneity between the studies being assessed using the I^2 statistic. After analyzing the data obtained in the reviews, we can conclude that the intervention with multicomponent physical training proved to be effective in improving the functional performance of healthy elderly individuals, resulting in improved gait speed and mobility. In addition to improving functional performance, multicomponent physical training proves to be an effective strategy for promoting improved cognitive function in elderly individuals with mild cognitive impairment or dementia.

Keywords: Aged; Cognitive Dysfunction; Alzheimer Disease; Exercise; Health Services for the Aged.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Demonstração esquemática da hipótese do “set point” de Lazarus e Harridge.....	25
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Categorias dos DCL.....	23
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABVD – Atividade Básica de Vida Diária

AIVD – Atividade Instrumental de Vida Diária

DCL – Distúrbio Cognitivo Leve

MEEM – Mini-Exame do Estado Mental

MoCA - *Montreal Cognitive Assessment*

OMS – Organização Mundial da Saúde

TFMC – Treinamento Físico Multicomponente

APRESENTAÇÃO

A presente tese foi desenvolvida em consonância com as normas regimentais do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna da UFPR, de 2021. Ela se encontra dividida em três capítulos. No capítulo 1 estão apresentados o problema, objetivos, justificativa do estudo e revisão de literatura. No capítulo 2 se encontram as duas revisões sistemáticas com metanálise desenvolvidas e que aguardam publicação. No capítulo 3 se encontram as considerações finais.

Os protocolos publicados no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) encontram-se anexos ao trabalho (Anexo 1 e 2).

Até o presente momento, os seguintes artigos científicos foram produzidos:

1) “Effectiveness and Safety of Multicomponent Physical Training in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Protocol for a Randomized Clinical Trial”. Publicado no periódico *Health Serv Insights* em maio de 2023. Doi: 10.1177/11786329231169255 (Anexo 3).

2) “Effects of multicomponent exercise training on functional performance of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis”. Submetido no periódico *Disability and Rehabilitation*, QUALIS A1 em Medicina I (Anexo 4).

3) “Effects of multicomponent training on physical and cognitive function in elderly individuals with MCI and dementia: a systematic review”. Submetido à Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, QUALIS A4 em Medicina I (Anexo 5).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA	17
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo geral	17
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 JUSTIFICATIVA	18
1.4 REVISÃO DE LITERATURA	18
1.4.1 ENVELHECIMENTO: SENESCÊNCIA E SENILIDADE	20
1.4.2 ENVELHECIMENTO: FRAGILIDADE FÍSICA E FRAGILIDADE COGNITIVA	21
1.4.3 O EXERCÍCIO FÍSICO COMO ESTRATÉGIA TERAPÊUTICA	24
CAPÍTULO 2 - ARTIGO 1	33
CAPÍTULO 2 - ARTIGO 2	81
CAPÍTULO 3	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS	114
ANEXO 1 – REGISTRO NO PROSPERO DO ARTIGO 1	123
ANEXO 2 – REGISTRO NO PROSPERO DO ARTIGO 2	127
ANEXO 3 – SUBMISSÃO NO PERÍODICO <i>DISABILITY AND REHABILITATION</i>	131
ANEXO 4 – SUBMISSÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA	132
ANEXO 5 – PUBLICAÇÃO DO PROTOCOLO DO ENSAIO CLÍNICO	133

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno que vem acontecendo de maneira acelerada, e demandará esforços para a realização de adaptações necessárias a sociedade em que vivemos hoje. O processo de envelhecimento da população acarretará em maior utilização dos sistemas públicos e privados de saúde, e aumentará a demanda por bens e serviços, além de transformar as dinâmicas familiares (KEATING, 2022).

Por outro lado, estes anos adicionais de vida podem ser benéficos para o idoso e toda a sociedade, visto que as pessoas idosas poderão contribuir para o fortalecimento social, estando em boas condições de saúde. Caso não haja um desenvolvimento de novas políticas de saúde visando a manutenção da funcionalidade nestes anos adicionais de vida, estas pessoas poderão ser vítimas de uma função física debilitada, vivendo isoladas da sociedade e dependentes de cuidados básicos (KEATING, 2022).

Além da fragilidade física que pode acompanhar o processo de envelhecimento, o aumento do número de idosos com presença de comprometimento cognitivo ou demência vêm crescendo ao longo dos últimos anos. O declínio cognitivo leve e a demência estão associados a piora da funcionalidade e autonomia. Estes idosos utilizarão cada vez mais os serviços de saúde, e muitos necessitarão de cuidadores, pois não serão mais capazes de realizar atividades de autocuidado (JONGSIRIYANYONG; LIMPAWATTANA, 2018).

O crescimento desta população será maior em países de média e baixa renda, fato que pode agravar a situação econômica destes países, sendo necessária a criação de políticas públicas de estejam focadas no desenvolvimento de programas para a prevenção do declínio funcional e cognitivo da população idosa, estimulando-os à participação e contribuição social (JONGSIRIYANYONG; LIMPAWATTANA, 2018). Apenas o avanço da ciência em desenvolver novos tratamentos medicamentosos para as doenças crônicas relacionadas ao envelhecimento não tem se mostrado eficiente na redução do aumento dos índices de incapacidades de alguns países, sendo necessário o resgate e a inserção de outras estratégias terapêuticas para amenizar este impacto. A redução do nível de

atividade física e o aumento do perfil de estilo de vida sedentário podem agravar ainda mais este cenário (IZQUIERDO et al., 2021; JONGSIRIYANYONG; LIMPAWATTANA, 2018).

Diante disto, o exercício vem se mostrando uma estratégia de baixo custo para combater os efeitos negativos das doenças crônicas que afetam a população idosa. Porém, mesmo sendo uma intervenção de baixo custo, esta estratégia não está acessível a todos.

1.1 PROBLEMA

O acesso aos serviços de saúde em países de média e baixa renda é difícil para a população, especialmente para as pessoas idosas. Com o envelhecimento populacional, podem surgir fatores limitantes para a realização das atividades de vida diária em decorrência de questões físicas e/ou cognitivas, sendo necessária uma abordagem multidimensional destas incapacidades.

Nos últimos anos, alguns estudos tem investigado a eficácia do treinamento físico multicomponente (TFMC) sobre a melhora do desempenho funcional e da cognição em idosos (CÁRCAMO-REGLA et al., 2021; IZQUIERDO et al., 2021). Esta parece ser uma intervenção promissora para utilização na prática clínica, principalmente por não envolver tecnologias complexas e de alto custo, porém, ainda não está claro qual a combinação das diferentes modalidades de exercício deverá ser escolhida, e principalmente, qual a prescrição do exercício deverá ser utilizada pelos profissionais na prática clínica para se atingir os benefícios desejados. Além disso, é necessário ainda, estabelecer a certeza da evidência do sumário de estudos publicados.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Investigar se o treinamento físico multicomponente melhora a performance funcional de idosos saudáveis, e a performance funcional e função cognitiva de idosos com comprometimento cognitivo, e determinar qual a prescrição do exercício deverá ser escolhida para atingir estes benefícios.

1.2.2 Objetivos específicos

- Investigar os efeitos do TFMC sobre a performance funcional de idosos saudáveis;

- Investigar os efeitos do TFMC sobre a performance funcional e função cognitiva de indivíduos idosos com comprometimento cognitivo leve (CCL) ou demência.

- Determinar qual a prescrição do exercício deverá ser escolhida para atingir a melhora da performance funcional de idosos saudáveis, e da performance funcional e função cognitiva de idosos com CCL ou demência.

1.3 JUSTIFICATIVA

É possível observar que há uma diversidade de manifestações do envelhecimento frente à funcionalidade e autonomia, e esta diversidade pode estar relacionada à aspectos intrínsecos e ambientais. Porém, é possível observar por meio dos estudos epidemiológicos que, quanto menor a condição socioeconômica do idoso, maior a necessidade de recursos para tratar os problemas de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2015). Isto significa que, as políticas públicas de saúde para esta população devem estar focadas em alternativas terapêuticas que também visem reduzir ou eliminar estas iniquidades.

Em vista do problema relatado, se faz necessária a investigação de intervenções eficazes, de baixo custo e fácil acesso, para a prevenção da redução do declínio funcional e cognitivo da população idosa.

1.4 REVISÃO DE LITERATURA

O envelhecimento populacional é um processo dinâmico que acontece em escala global, levando à impactos substanciais dos sistemas de saúde. Estima-se que no ano de 2050, a população de pessoas acima de 65 anos atinja a marca de mais de 1,5 bilhões de pessoas, ultrapassando o número de crianças (IZQUIERDO et al., 2021). A maioria deste idosos se encontrará nos países de baixa e média

renda, e este crescimento da população idosa vêm acompanhada de disparidades de acesso à serviços de saúde e suporte social (CHATTERJI et al., 2015).

A oportunidade de viver por mais tempo em bom estado de saúde, permitirá aos idosos continuar a realizar atividades que contribuam com o seu bem-estar. Mas caso o aumento da expectativa de vida seja acompanhado por redução da capacidade funcional, as consequências podem ser negativas, tanto para o idoso, quando para a sociedade e o sistema de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2015).

Este aumento do número de pessoas idosas deve vir acompanhado de novas políticas públicas que permitam que estas pessoas permaneçam produtivas e vivam em boas condições de saúde. Estas ações devem compreender a disseminação de um estilo de vida saudável e também a conscientização sobre os fatores de risco para as doenças crônicas não-transmissíveis, que são prevalentes nesta população, e que podem cursar com incapacidades e redução da qualidade de vida. Além disso, cuidado especial deve ser dedicado às mulheres idosas, pois estas são mais vulneráveis economicamente do que os homens idosos, e representam grande parte dos cuidadores informais (WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2015).

A definição de estado de saúde pode ser compreendida de diversas maneiras a partir da experiência de cada indivíduo e da situação cultural em que está inserido, mas segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a “saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade” (SCHRAMME, 2023). Esta definição é bastante realista quando observamos a transição demográfica que estamos vivendo, tirando o foco apenas curativo dos tratamentos de saúde, e colocando este foco no cuidado global do indivíduo, com prestação de atenção integrada, onde a participação social, preservação da funcionalidade e autonomia, e o cuidado com a saúde mental do idoso, também fazem parte do planejamento do cuidado.

As políticas públicas de saúde devem estar focadas neste cuidado multidimensional, abrangendo também programas que contribuam para a manutenção da independência da pessoa idosa. Segundo Chatterji e colaboradores (CHATTERJI et al., 2015), a capacidade funcional de um indivíduo é um domínio da saúde, estando ligada ao senso comum do próprio entendimento

do conceito de saúde, onde a habilidade de executar atividades de vida diária é um atributo do indivíduo funcional.

As atividades de vida diária podem ser divididas em atividades básicas de vida diária (ABVD) e atividades instrumentais de vida diária (AIVD). As ABVD compreendem as atividades comumente realizadas no dia-a-dia, como alimentação e atividades de autocuidado, já as AIVD estão relacionadas à autonomia do indivíduo, e incluem atividades como cuidar do próprio dinheiro, fazer compras, utilizar meios de transporte e atividades de participação social (FARÍAS-ANTÚNEZ et al., 2018).

Com as alterações fisiológicas do envelhecimento, espera-se que haja uma redução na capacidade de execução de ABVD e AIVD. Porém, resultados de estudos epidemiológicos têm se mostrado contraditórios, demonstrando que alguns países de alta renda tem relatado uma queda na incapacidade a despeito do envelhecimento populacional e do aumento do número de doenças crônicas. Os estudos epidemiológicos que investigam esta tendência da relação do aumento da expectativa de vida e a funcionalidade nos países de média e baixa renda são escassos, mas esforços devem ser realizados na tentativa de estabelecer este controle, visto que o conhecimento sobre como determinada população envelhece irá auxiliar no planejamento de programas sociais e de saúde pública (CHATTERJI et al., 2015).

1.4.1 ENVELHECIMENTO: SENESCÊNCIA E SENILIDADE

O envelhecimento é um processo fisiopatológico irreversível, que leva ao acúmulo de diversas alterações celulares e moleculares, causando uma redução gradativa nas reservas fisiológicas, cursando com manifestações sistêmicas negativas e declínio funcional, até chegar à morte. Apesar disso, as manifestações do envelhecimento podem afetar diferentemente os indivíduos, sendo influenciado por diferentes fatores biopsicossociais, como fatores genéticos, exposição ao tabagismo, estilo de vida sedentário e má nutrição (CIOSAK et al., 2011).

Apesar de ser um processo irreversível, é possível envelhecer com saúde e com boa qualidade de vida. De acordo com a OMS, o envelhecimento saudável pode ser considerado como “o processo de desenvolvimento e manutenção da

capacidade funcional que permite o bem-estar em idade avançada” (WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2015). O processo natural do envelhecimento e surgimento de alterações fisiológicas não relacionadas a um processo patológico é conhecido como o senescência, já a senilidade é o processo fisiopatológico do envelhecimento, com as alterações fisiológicas sofrendo o impacto das doenças que podem surgir com o avançar da idade (CIOSAK et al., 2011).

O processo do envelhecimento inicia-se já no nascimento, e segue em progressão ao longo dos anos, com suas alterações funcionais dando os primeiros sinais geralmente a partir da terceira década de vida (CIOSAK et al., 2011). A presença isolada de fragilidade, sarcopenia e demência pioram o declínio funcional, sendo considerados aceleradores do envelhecimento (IZQUIERDO et al., 2021).

1.4.2 ENVELHECIMENTO: FRAGILIDADE FÍSICA E FRAGILIDADE COGNITIVA

As síndromes geriátricas influenciam negativamente a capacidade funcional do idoso, principalmente a presença de sarcopenia e a fragilidade. A sarcopenia pode ser definida com a presença de redução de quantidade e/ou qualidade da massa muscular associada à redução de força, sendo considerada sarcopenia grave na presença de redução de capacidade funcional (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). Já a fragilidade pode ser definida como sendo “uma síndrome biológica de diminuição da reserva e resistência a estressores, resultante de declínios cumulativos em múltiplos sistemas fisiológicos e causando vulnerabilidade e resultados adversos” (FRIED et al., 2001).

Quando a fragilidade é física e ocorre concomitantemente ao comprometimento cognitivo, chamamos esta condição de fragilidade cognitiva, que é definida como a ocorrência de fragilidade física e declínio cognitivo em idosos sem o diagnóstico de demência (JONGSIRIYANYONG; LIMPAWATTANA, 2018). Alguns autores vêm estudando a relação íntima entre fragilidade física e manifestações clínicas da demência, devido ao fato que indivíduos com alto grau de alterações cerebrais em autópsias não necessariamente desenvolviam manifestações clínicas graves da doença.

Wallace e colaboradores (WALLACE et al., 2019) conduziram um ensaio clínico randomizado para avaliar a relação da fragilidade com a gravidade da

doença de Alzheimer. A hipótese dos autores era que a fragilidade pode ser um fator que modera a expressão clínica da demência de Alzheimer, visto que pessoas frágeis apresentam menor reserva fisiológica e estão mais susceptíveis às manifestações clínicas das doenças. Após as análises, os autores concluíram que indivíduos com um menor nível de fragilidade possuem uma capacidade maior de tolerar a patologia da doença e de esta ser expressa como demência. Este achado reforça a relação entre um pior desempenho físico dos idosos com uma pior cognição. A fragilidade física também parece agravar os sintomas de pacientes diagnosticados com CCL (BOYLE et al., 2010; DE MELLO et al., 2021; KIITI BORGES et al., 2019). Mais estudos são necessários para investigar a causalidade desta relação.

A preservação da cognição está intimamente relacionada à manutenção da performance funcional, visto que muitos estudos têm descrito a relação do comprometimento cognitivo com maiores níveis de dependência física (HARADA; NATELSON LOVE; TRIEBEL, 2013; MURMAN, 2015). A cognição pode ser entendida como a capacidade de o cérebro processar as informações que recebe do ambiente, processa-la, e manifestar uma resposta por meio de comportamento. A cognição pode ser avaliada por meio de inúmeros instrumentos nos seus diferentes domínios neuropsicológicos como: memória, linguagem, função executiva, raciocínio abstrato, atenção e habilidades visuoespaciais. Com o envelhecimento podemos observar o declínio de algumas habilidades cognitivas, retardando essa resposta ao estímulo recebido. Isso pode se traduzir em dificuldade para a realização de algumas atividades diárias, como a realização de contas matemáticas e respostas à diversos estímulos (HARADA; NATELSON LOVE; TRIEBEL, 2013; MURMAN, 2015).

Quando o envelhecimento cognitivo não acontece de maneira saudável, esta situação pode ser agravar ainda mais. O CCL e as demências são condições neurológicas comuns nos idosos, e estão diretamente relacionadas a redução da funcionalidade e autonomia, levando a piora na qualidade de vida. O CCL pode ser entendido como um estado intermediário entre prejuízo cognitivo que acontece em decorrência do envelhecimento e a demência. A prevalência deste distúrbio é variada, podendo chegar a cerca de 25% em indivíduos acima de 65 anos. O diagnóstico do CCL inclui avaliação da função cognitiva, onde para a sua

confirmação deve ser detectada a alteração de um ou mais domínios da cognição. O *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) e o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) são os instrumentos mais utilizados para rastreio do comprometimento cognitivo (JONGSIRIYANYONG; LIMPAWATTANA, 2018). O CCL ainda pode ser classificado em 4 categorias, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Categorias dos CCL.

Categoria	Tipo	Detalhe
1	CCL amnésico	Apenas déficit de memória
2	CCL não-amnésico de domínio único	Sem déficit de memória e apenas 1 domínio de déficit - déficit de atenção, comprometimento de linguagem, comprometimento visuoespacial ou funções disexecutivas
3	CCL amnésico de múltiplos domínios	Com déficit de memória e 1 ou mais domínio(s) de déficit
4	CCL não-amnésico de múltiplos domínios	Com mais de 1 domínio de déficit, mas memória preservada

Fonte: Jongsiriyanyoung, 2018.

A demência mais prevalente na população idosa é a doença de Alzheimer, que é uma doença neurodegenerativa progressiva caracterizada inicialmente pela perda de memória episódica e alteração da função comportamental. O início da doença é insidioso, com claros sinais de piora cognitiva, e o diagnóstico é dado após uma minuciosa avaliação clínica do paciente, e pela avaliação de biomarcadores e exames de imagem, como a tomografia computadorizada ou ressonância magnética do crânio (MCKHANN et al., 2011; SCHILLING et al., 2022).

O tratamento para os transtornos cognitivos geralmente é realizado por meio de medicamentos que tentam retardar a progressão da doença, como as drogas inibidoras dos receptores de acetilcolinesterase e glutamina, mas que podem apresentar efeitos adversos como náusea, perda de apetite, fadiga, tontura e perda de peso. Porém, tratamentos alternativos vêm sendo investigados em combinação ao tratamento medicamentoso, principalmente devido aos efeitos colaterais das drogas atualmente utilizadas e pela baixa eficácia em reduzir a progressão da doença (LEE et al., 2024).

1.4.3 O EXERCÍCIO FÍSICO COMO ESTRATÉGIA TERAPÊUTICA

Já é bem estabelecido que a atividade física e o exercício desempenham um efeito protetor contra doenças crônicas e auxiliam na manutenção dos diferentes componentes da aptidão física. Está claro também que não só o aumento do gasto energético exerce esse papel protetor, mas também o aumento do tempo em inatividade promove um efeito deletério às funções fisiológicas (BOUCHARD; BLAIR; KATZMARZYK, 2015; LAZARUS; HARRIDGE, 2018).

A atividade física pode ser entendida como qualquer movimento corporal que resulte em gasto energético, além daquele gasto em repouso. Já o exercício deve ser compreendido como uma atividade que é estruturada e planejada para cumprir um propósito, como o ganho ou manutenção de determinada aptidão física, incluindo a força e resistência muscular, o condicionamento cardiorrespiratório, e a flexibilidade (GUEDES; GUEDES, 1995).

Evidências mostram que pessoas que realizam um volume maior de exercício apresentam maior longevidade, porém, mesmo atletas, apresentam um declínio natural da sua performance física a partir da sétima década de vida. Com base nesta observação, Lazarus e Harridge (HARRIDGE; LAZARUS, 2017), formularam a hipótese de que o exercício parece ter um nível ótimo para todos os indivíduos, que eles chamaram de “*set point*”. Níveis de exercício abaixo deste “*set point*” cursam com os efeitos deletérios da inatividade (Figura 1). Os autores reforçam que este “*set point*” dependeria de características biológicas individuais, não sendo possível determinar o mesmo nível de exercício para todos os indivíduos.

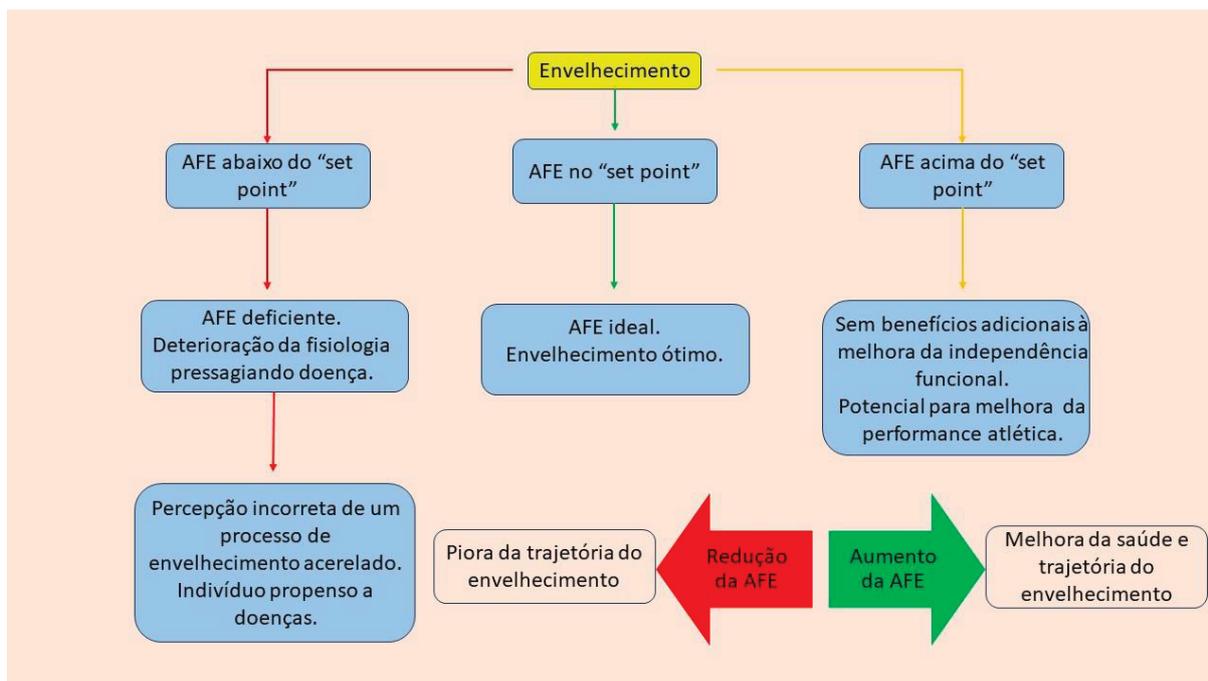


Figura 1. Demonstração esquemática da hipótese do “set point” de Lazarus e Harridge.

Fonte: Adaptado de Lazarus e Harridge, 2017. AFE: Atividade física e exercício.

A ausência de níveis adequados de atividade física na vida diária e exercício pode levar ao envelhecimento prematuro, e contribuir para o surgimento de doenças como diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, problemas de saúde mental, e outras doenças crônicas (IZQUIERDO et al., 2021). O aumento do nível de atividade física e exercício também se traduz em benefícios na melhora da performance funcional, redução do risco de quedas e melhora da qualidade de vida mesmo nos idosos que apresentavam um comportamento sedentário quando jovens (JEFFERIS et al., 2019; YAN et al., 2009).

O treinamento físico também é uma estratégia terapêutica para melhora da função cognitiva, sendo observado o benefício do treinamento de resistência na atenção, memória associativa e, possivelmente, aumentando a plasticidade cerebral de idosos. O treinamento de resistência também é um dos principais componentes do treinamento físico para o tratamento e prevenção da sarcopenia, visto que aumenta a quantidade de massa e força muscular, prevenindo assim, o declínio funcional (IZQUIERDO et al., 2021; LI et al., 2024). Mas outros componentes a aptidão física também precisam ser aprimorados na população

idosa, como o a melhora do condicionamento cardiorrespiratório, do equilíbrio e da flexibilidade.

Cumprindo este objetivo de incluir diversas modalidades de exercício em uma única sessão de treinamento surgiu o TFMC (CALDAS et al., 2022). Estudos recentes mostram que a combinação de diferentes modalidades de exercício em um programa de TFMC leva a melhorias em diferentes domínios da aptidão física em idosos saudáveis (KANG et al., 2015; MONTEIRO et al., 2022). Além disso, o TFMC também parece estar relacionado à melhora da função cognitiva em pacientes com CCL e doença de Alzheimer (JONGSIRIYANYONG; LIMPAWATTANA, 2018).

Os benefícios do TFMC não se restringem apenas aos aspectos físicos e funcionais dos idosos. No ano de 1998, Wallace e colaboradores (WALLACE et al., 1998), descreveram os benefícios da combinação do treinamento de força, com caminhada e exercícios de flexibilidade, sobre os aspectos emocionais de idosos saudáveis. O programa teve duração de 6 meses, e foi realizado em grupos de até 15 participantes, sendo realizadas sessões de até uma hora de duração com uma frequência de 3 vezes por semana. Os autores relataram que 90% dos participantes completaram o treinamento, obtendo resultados positivos na melhora da qualidade de vida e na redução dos sintomas depressivos.

Estudos que utilizam o TFMC como estratégia, normalmente utilizam a combinação de exercício aeróbico, de fortalecimento muscular e exercícios de equilíbrio e flexibilidade, mas combinações entre outras modalidades de exercício também são utilizadas em vários protocolos. Revisões sistemáticas recentes objetivaram investigar os resultados do TFMC em idosos saudáveis, mas sem explorar a dosagem necessária para atingir os benefícios esperados (LABATA-LEZAUN et al., 2023), ou buscando investigar essa dosagem, porém sem descrever se a melhora do desempenho funcional foi de fato alcançada (CÁRCAMO-REGLA et al., 2021). Além disso, grande parte das revisões apenas descreve as melhorias encontradas nas análises qualitativas ou metanálises, sem concluir se o resultado se traduz em melhorias relevantes clinicamente.

Por fim, apesar dos benefícios descritos na literatura, os protocolos utilizados nos ensaios clínicos randomizados parecem heterogêneos, utilizando combinações de modalidades diversas de exercício, chegando à diferentes

resultados. Diante deste problema, se faz necessário investigar se o TFMC melhora a performance funcional de idosos saudáveis, e também daqueles que apresentam comprometimento cognitivo ou demência, condensando informações necessárias para seu uso na prática clínica, como o conhecimento de quais as combinações das modalidades de exercício são mais eficazes e a qual a prescrição para se atingir os objetivos desejados. Além disso, é necessário investigar se essa melhora apresentada pelos estudos é clinicamente relevante e se traduz em benefícios para a melhora da funcionalidade do idoso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOUCHARD, C.; BLAIR, S. N.; KATZMARZYK, P. T. Less Sitting, More Physical Activity, or Higher Fitness? **Mayo Clinic proceedings**, v. 90, n. 11, p. 1533–1540, 2015.

BOYLE, P. A. et al. Physical frailty is associated with incident mild cognitive impairment in community-based older persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 2, p. 248–255, fev. 2010.

CALDAS, L. R. DOS R. et al. Multicomponent exercise training is effective in improving health and behavior indicators in Brazilian elderly women: A non-randomized trial. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 29, p. 40–48, 1 jan. 2022.

CÁRCAMO-REGLA, R. et al. ¿En qué personas mayores, dónde y cómo se está aplicando el ejercicio multicomponente para obtener beneficios en su salud? Una revisión sistemática. **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, v. 56, n. 2, p. 100–108, 1 mar. 2021.

CHATTERJI, S. et al. Health, functioning, and disability in older adults--present status and future implications. **Lancet (London, England)**, v. 385, n. 9967, p. 563–575, 7 fev. 2015.

CIOSAK, S. I. TSUKO et al. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, p. 1763–1768, 1 dez. 2011.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 1, p. 16–31, 1 jan. 2019.

DE MELLO, B. H. et al. Alteração cognitiva e fragilidade física em idosos da atenção secundária à saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, p. e03687–e03687, 30 abr. 2021.

FARÍAS-ANTÚNEZ, S. et al. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária: um estudo de base populacional com idosos de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, n. 2, p. e2017290, 21 maio 2018.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 56, n. 3, 2001.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. ATIVIDADE FÍSICA, APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 1, n. 1, p. 18–35, 1995.

HARADA, C. N.; NATELSON LOVE, M. C.; TRIEBEL, K. L. Normal Cognitive Aging. **Clinics in geriatric medicine**, v. 29, n. 4, p. 737, nov. 2013.

HARRIDGE, S. D. R.; LAZARUS, N. R. Physical Activity, Aging, and Physiological Function. **Physiology (Bethesda, Md.)**, v. 32, n. 2, p. 152–161, 1 mar. 2017.

IZQUIERDO, M. et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 7, p. 824–853, 1 jul. 2021.

JEFFERIS, B. J. et al. Objectively measured physical activity, sedentary behaviour and all-cause mortality in older men: does volume of activity matter more than pattern of accumulation? **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 16, p. 1013–1020, 1 ago. 2019.

JONGSIRIYANYONG, S.; LIMPAWATTANA, P. Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. **American journal of Alzheimer's disease and other dementias**, v. 33, n. 8, p. 500–507, 1 dez. 2018.

KANG, S. et al. Multicomponent exercise for physical fitness of community-dwelling elderly women. **Journal of physical therapy science**, v. 27, n. 3, p. 911–915, 31 mar. 2015.

KEATING, N. A research framework for the United Nations Decade of Healthy Ageing (2021–2030). **European Journal of Ageing**, v. 19, n. 3, p. 775–787, 1 set. 2022.

KIITI BORGES, M. et al. The Relationship between Physical Frailty and Mild Cognitive Impairment in the Elderly: A Systematic Review. **The Journal of frailty & aging**, v. 8, n. 4, p. 192–197, 1 out. 2019.

LABATA-LEZAUN, N. et al. Effectiveness of multicomponent training on physical performance in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 104, p. 104838, 1 jan. 2023.

LAZARUS, N. R.; HARRIDGE, S. D. R. The inherent human aging process and the facilitating role of exercise. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. OCT, p. 401459, 8 out. 2018.

LEE, H. et al. Investigation of the Approaches to Optimal Exercise Interventions Based on Dementia Type: A Theoretical Review. **Healthcare (Basel, Switzerland)**, v. 12, n. 5, 1 mar. 2024.

LI, D. et al. Efficacy of exercise rehabilitation for managing patients with Alzheimer's disease. **Neural regeneration research**, v. 19, n. 10, p. 2175–2188, 1 out. 2024.

MCKHANN, G. M. et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association

workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. **Alzheimer's & dementia : the journal of the Alzheimer's Association**, v. 7, n. 3, p. 263–269, 2011.

MONTEIRO, A. M. et al. The Effects of 32 Weeks of Multicomponent Training with Different Exercises Order in Elderly Women's Functional Fitness and Body Composition. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, v. 58, n. 5, 1 maio 2022.

MURMAN, D. L. The Impact of Age on Cognition. **Seminars in Hearing**, v. 36, n. 3, p. 111, 1 ago. 2015.

SCHILLING, L. P. et al. Diagnosis of Alzheimer's disease: recommendations of the Scientific Department of Cognitive Neurology and Aging of the Brazilian Academy of Neurology. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 16, n. 3 Suppl 1, p. 25, 1 set. 2022.

SCHRAMME, T. Health as Complete Well-Being: The WHO Definition and Beyond. **Public Health Ethics**, v. 16, n. 3, p. 210–218, 30 dez. 2023.

WALLACE, J. I. et al. Implementation and effectiveness of a community-based health promotion program for older adults. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 53, n. 4, 1998.

WALLACE, L. M. K. et al. Investigation of frailty as a moderator of the relationship between neuropathology and dementia in Alzheimer's disease: a cross-sectional analysis of data from the Rush Memory and Aging Project. **The Lancet. Neurology**, v. 18, n. 2, p. 177–184, 1 fev. 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Reprinted from: World Report on Ageing and Health: Chapter 3: Health in Older Age. **WHO**, p. 43–63, 2015.

YAN, T. et al. Do Sedentary Older Adults Benefit From Community-Based Exercise? Results From the Active Start Program. **The Gerontologist**, v. 49, n. 6, p. 847–855, 1 dez. 2009.

CAPÍTULO 2 - ARTIGO 1

EFEITOS DO TREINAMENTO FÍSICO MULTICOMPONENTE SOBRE A PERFORMANCE FUNCIONAL DE IDOSOS SAUDÁVEIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Camila Monteiro Mazzarin¹; Bruna Roberta Pereira Silveira², Demetria Kovelis³, Luana Martins Czuchraj⁴, Silvia Regina Valderramas⁵

1 Fisioterapeuta, Mestre, Estudante de Doutorado no Programa de Pós Graduação em Medicina Interna, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

2 Fisioterapeuta. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

3 Fisioterapeuta, Doutora, Professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

4 Fisioterapeuta, Especialização em Prescrição Clínica do Exercício, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

5 Fisioterapeuta, Doutora, Professora Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Autor correspondente: Silvia Valderramas

E-mail: silviavalherramas@gmail.com

Endereço: Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia

Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, 100

Caixa Postal: 19031, Centro Politécnico, Jardim das Américas,

CEP 81531-990, Curitiba, PR, Brasil

Fonte de financiamento e conflitos de interesses: A autora Camila Monteiro Mazzarin é bolsista de doutorado da Agência de Apoio e Avaliação da Pós-Graduação (CAPES). Nenhum dos outros autores declara quaisquer conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

RESUMO

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS: O treinamento físico multicomponente (TFMC) é considerado uma forma de treinamento global, e pode auxiliar no combate aos processos deletérios do envelhecimento. No entanto, ainda não está clara qual a prescrição adequada a ser escolhida pelos profissionais, devido à diversidade dos ensaios clínicos publicados. Portanto, o objetivo desta revisão foi investigar os efeitos do TFMC na performance funcional de idosos saudáveis, e descrever os principais protocolos de prescrição destes exercícios. Secundariamente, objetivamos investigar o efeito do TFMC sobre a força muscular periférica e capacidade funcional. **MÉTODOS:** Esta revisão sistemática foi desenvolvida de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA) e registrada no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO). Foram incluídos ensaios clínicos controlados e randomizados, que compararam os efeitos do TFMC com outra intervenção com exercício ou com controle que não realizou exercício, em participantes com idade ≥ 60 anos. A busca sistemática da literatura foi realizada nas seguintes bases de dados: MEDLINE (PubMed), PEDro, CINAHL (EBSCO) e Embase. O risco de viés foi avaliado pelo Risk of Bias 2 (RoB 2) tool. **RESULTADOS:** Um total 2276 títulos foram identificados após remoção de títulos duplicados, e após avaliação de texto completo, um total de 18 estudos foram incluídos na síntese qualitativa desta revisão sistemática. A maioria dos estudos foi julgado como “algumas preocupações” quanto ao risco de viés. A metanálise mostrou resultados favoráveis aos grupos que realizaram o TFMC na performance funcional quando avaliada pelos testes *Timed Up and Go*, teste de velocidade da marcha, teste de sentar e levantar de 30 segundos e *Short Physical Performance Battery*. Foi observada melhora da capacidade funcional avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos. A frequência mais utilizada pelos estudos foi de 3x vezes na semana, com intensidade moderada, e duração de uma hora, com protocolos variando de 4 a 48 semanas de duração. Dentre as principais modalidades de exercícios escolhidos destacaram-se o treinamento de força, os exercícios de equilíbrio e flexibilidade, e aeróbicos. **CONCLUSÃO:** A intervenção com exercícios físicos multicomponentes pode melhorar a performance e capacidade funcional e de idosos saudáveis,

quando comparados àqueles que não realizam outros tipos de exercício. Não foi observada melhora na força muscular periférica.

PALAVRAS-CHAVE: Idoso, Técnicas de Exercício e de Movimento, Desempenho Físico Funcional.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um evento global que cursa com modificação epidemiológica da população, levando ao aumento da incidência de doenças crônicas que podem acarretar em impactos à saúde, principalmente no que diz respeito a manutenção da capacidade física e no desempenho funcional, pois alterações inerentes ao envelhecimento como a perda de massa magra e de resistência cardiorrespiratória, diminuição do tônus muscular, do equilíbrio e flexibilidade estão diretamente relacionadas com a redução da mobilidade e incapacidade, que pode levar o idoso a uma condição de fragilidade e de redução das atividades de vida diária^{1,2}.

Estes anos adicionais de vida em decorrência do aumento da expectativa de vida populacional, deve ser acompanhado de boa saúde e participação na sociedade, fato que se dará em decorrência de um envelhecimento saudável, com manutenção da habilidade funcional, levando ao bem-estar em idade avançada. O envelhecimento saudável não é a ausência de doença, e deve ser considerado como uma fase da vida em que a promoção da habilidade funcional deve ser estimulada, o que viabilizará a pessoa idosa a realizar atividades que valoriza, em detrimento de suas comorbidades³.

O exercício físico é fator fundamental na preservação da capacidade física e funcional de pessoas em idade avançada, uma vez que as perdas inerentes ao processo do envelhecimento proporcionam um declínio destas capacidades com consequentes perdas funcionais e redução de qualidade de vida, podendo por sua vez, tornar o idoso mais frágil e dependente. Neste sentido, um treinamento que englobe múltiplos componentes para idosos deve visar a preservação e melhoria dos componentes físicos mais afetados no envelhecimento, como a perda de massa muscular e prejuízos no equilíbrio⁴.

Estudos demonstram que o exercício físico se mostra um componente essencial na prevenção do declínio funcional e cognitivo decorrente do processo do envelhecimento, por vezes exacerbado pela presença de doenças crônicas^{5,6}. Neste contexto, se insere o treinamento físico multicomponente (TFMC), que é considerado uma forma de treinamento global, podendo também ser realizado através de circuitos que contemplem treinamento de força muscular, resistência

aeróbica, coordenação, flexibilidade e equilíbrio, ou outras modalidades de treinamento físico^{7,8}.

Em estudo conduzido por Coelho-Junior e colaboradores, foi observado que um programa de exercícios multicomponentes que combinavam treinamento de força, resistência aeróbica e mobilidade, mostrou-se eficaz na melhora da mobilidade de idosos acometidos com osteoartrite⁹. Outro estudo realizado com idosos frágeis, utilizando treinamento multicomponente envolvendo exercícios de propriocepção, equilíbrio, fortalecimento muscular, resistência aeróbica e flexibilidade, demonstrou eficácia em reverter a fragilidade, em melhorar a cognição, e estabelecer redes emocionais e sociais nesta população⁷.

Além de melhorar aspectos físicos de idosos com alguma limitação física ou funcional prévia, o TFMC se mostrou eficaz em melhorar a performance de idosos saudáveis. Toraman e colaboradores¹⁰, conduziram um estudo randomizado, que utilizou a combinação do exercício aeróbico, do treinamento de força e exercícios de flexibilidade, e constatou a melhora na performance funcional dos participantes incluídos.

Em revisão conduzida por Labata-Lezaun e colaboradores¹¹, o TFMC se mostrou eficaz em melhorar a capacidade funcional de idosos saudáveis, porém os autores não investigaram a importância clínica dos benefícios demonstrados pelos estudos incluídos. Além disso, os autores incluíram apenas estudos onde o grupo controle não realizou nenhum tipo de exercício físico.

Frente aos múltiplos cenários clínicos apresentados pelas evidências científicas, se faz necessária a síntese da literatura atual para orientar os profissionais em sua prática clínica. Sendo assim, o objetivo da presente revisão sistemática foi investigar os efeitos do TFMC na performance funcional de idosos saudáveis, e descrever os principais protocolos de prescrição destes exercícios. Secundariamente, objetivamos investigar o efeito do TFMC sobre a força muscular periférica.

METODOS

Esta revisão sistemática foi desenvolvida de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* e registrada no

International Prospective Register of Systematic Reviews sob o número CRD42020180752 (disponível em http://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=180752).

Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos nesta revisão (a) ensaios clínicos controlados e randomizados, incluindo ensaios simples cegos, não-cegos e cruzados, (b) que compararam os efeitos do TFMC com outra intervenção com exercício ou controle sem exercício, (c) em participantes com idade ≥ 60 anos e (d) que avaliaram a performance funcional por meio de questionários ou testes de campo. Foram excluídos estudos que incluíram idosos com comprometimento cognitivo ou demência, e estudos que incluíram na sua totalidade ou em sua maior parte idosos com diagnóstico de fragilidade ou sarcopenia.

Foi considerado TFMC a intervenção que incluiu pelo menos três modalidades distintas de treinamento físico, como: exercício de resistência, aeróbico, equilíbrio, flexibilidade, agilidade, entre outras modalidades de treinamento físico¹².

Fontes de Informação e Estratégia de busca

A busca foi realizada no período de maio a setembro de 2023, e todos os títulos publicados nas línguas português, inglês e espanhol, foram incluídos. Não houve limite quanto a data de publicação para a inclusão do estudo. O Quadro 1 apresenta a estratégia PICO utilizada para a elaboração da pergunta de pesquisa, e utilizada na definição das palavras-chave para a organização da estratégia de busca.

Quadro 1. Estratégia PICO.

Pergunta de pesquisa	Quais os efeitos do treinamento físico multicomponente sobre o estado funcional de idosos saudáveis?
<i>Population</i>	Idosos saudáveis
<i>Intervention</i>	Treinamento físico multicomponente
<i>Control</i>	Grupo que não realizou exercício, ou que realizou apenas uma ou duas modalidades de exercício em associação
<i>Outcomes</i>	Performance funcional

As bases de dados utilizadas para as buscas foram: PubMed, PEDro, CINAHL e Embase. A estratégia de busca para todas as bases pode ser observada no Quadro 2. Nas bases Pubmed e CINAHL foram utilizadas as combinações de *Mesh Terms* para “idoso” e “exercício multicomponente”. Já na Embase, foram utilizados os *Entree Terms* para os mesmos termos. Na base PEDro foram realizadas 6 buscas, inserindo em *Abstract & Title* as combinações de *Mesh Terms* utilizadas para exercício multicomponente, e depois selecionado o campo *Gerontology* em *Subdiscipline*.

Quadro 2. Estratégia de busca utilizada.

Base de dados	Estratégia de busca
Pubmed, CINAHL (EBSCO)	("multi-component exercise" OR "exercise multi-component" OR "progressive multicomponent" OR "multicomponent exercise" OR "circuit-based exercise" OR "Progressive multi-component") AND (aging OR elderly OR "older adults" OR "aged")
Embase	('circuit-based exercise' OR 'circuit-based training' OR 'circuit-type exercise' OR 'circuit-type training' OR 'circuit training') AND ('aged patient' OR 'aged people' OR 'aged person' OR 'aged subject' OR 'elderly' OR 'elderly patient' OR 'elderly people' OR 'elderly person' OR 'elderly subject' OR 'senior citizen' OR 'senium' OR 'aged')
PEDro	<p>Abstract & Title:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) "multi-component exercise" 2) "exercise multi-component" 3) "progressive multicomponent" 4) "multicomponent exercise" 5) "circuit-based exercise" 6) "Progressive multi-component" <p>Subdiscipline: Gerontology</p> <p>Method: Clinical Trial</p>

Processo de seleção e coleta de dados

A busca sistematizada da literatura foi realizada por dois pesquisadores independentes (C.C.M. e B.S.) e registrada em um programa de gerenciamento de referências (*Mendeley Reference Manager*). Todos os títulos e resumos foram avaliados pelos mesmos revisores, assim como a versão completa dos artigos selecionados a partir da triagem dos resumos. As diferenças entre os revisores foram resolvidas por consenso, ou após a discussão com um terceiro revisor (S.V.).

Após inclusão dos estudos, os seguintes dados foram extraídos e registrados em tabelas: autor e ano de publicação, características da população estudada (número de participantes, idade e gênero), desenho do estudo, métodos de avaliação, intervenção e resultados.

Itens de dados e medidas de desfechos

Como desfecho primário foi escolhido a performance funcional, podendo ser avaliada por meio de testes específicos ou escalas, por exemplo: *Senior Fitness Test Battery*, *Short Physical Performance Battery (SPPB)*, Velocidade da marcha, teste de sentar e levantar de cinco repetições, teste de sentar e levantar de trinta segundos, *Time Up And Go (TUG)* e outros.

Como desfecho secundário foi avaliada a força muscular periférica, que poderia ser avaliada por meio de dinamometria ou testes de repetição máxima; e a capacidade funcional, podendo ser avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6) ou outros testes de campo. A performance funcional foi definida como a capacidade de o participante realizar as suas atividades de vida diária, já a capacidade funcional como a máxima capacidade de realizar atividades.

Avaliação do risco de viés

O risco de viés foi avaliado pelo *Risk of Bias 2 (RoB 2) tool*. O RoB 2 é composto por 5 domínios que avaliam os estudos desde os aspectos envolvidos no desenho do estudo, até a sua condução e divulgação. O julgamento de cada domínio foi realizado por meio do algoritmo presente no "*Excel tool to implement RoB 2*" (disponível em: <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/welcome/rob-2-0-tool/current-version-of-rob-2>). Ao final, os artigos incluídos foram julgados como "baixo risco", "alto risco" ou "Algumas preocupações". A avaliação foi realizada

pelos mesmos avaliadores independentes.

Análise estatística

Apenas os dados contínuos apresentados foram considerados para análise e método estatístico utilizado foi o inverso da variância. Os dados utilizados foram a média e o desvio padrão do resultado pós intervenção. O modelo de efeitos aleatórios foi usado para calcular o efeito combinado, com 95% de intervalo de confiança. A medida de efeito foi a diferença entre as médias e a heterogeneidade entre os estudos foi avaliada por meio da estatística I^2 , com estatísticas I^2 de 0%, 25%, 50% e 75% representando nenhuma, baixa, moderada e alta heterogeneidade, respectivamente¹³. Todas as análises foram realizadas usando o software estatístico Cochrane Collaboration Review Manager (versão 5.4) e valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos para todas as análises. Quando o valor de $p < 0,1$ e $I^2 > 50\%$, as fontes de heterogeneidade foram exploradas por análise de subgrupos.

Avaliação da qualidade da evidência

A avaliação da qualidade da evidência e da força das recomendações foi realizada utilizando os critérios do sistema *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations* (GRADE). Foi avaliada a presença de risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação, e quando presentes poderiam reduzir a qualidade da evidência. Nós utilizamos o software GRADEproGDT (<https://gdt.gradepro.org>) para a confecção das tabelas de sumário de resultados.

RESULTADOS

Seleção e características dos estudos

Um total de 3004 títulos foram encontrados na busca inicial em todas as bases de dados, restando 2276 após remoção de títulos duplicados. Após triagem dos títulos restaram 195 artigos para leitura dos resumos. Nesta segunda etapa foram excluídos 99 estudos, e após avaliação de texto completo, um total de 18 estudos foram incluídos na síntese qualitativa desta revisão sistemática. Foram

incluídos estudos publicados desde 2004 até o ano de 2023, sendo todos eles publicados na língua inglesa. A figura 1 mostra os passos do processo de seleção dos estudo e os motivos das exclusões.

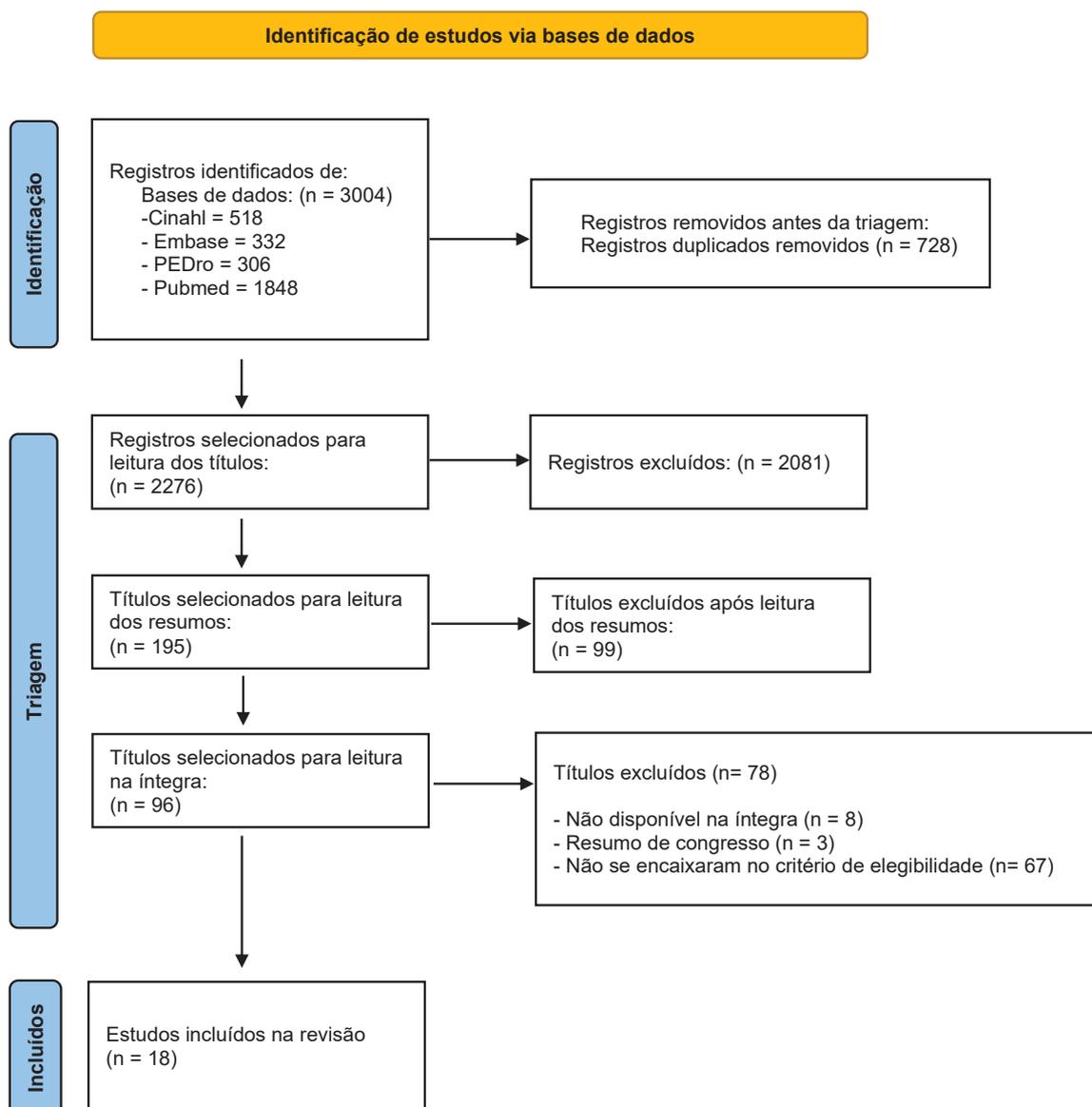


Figura 1. Fluxograma PRISMA apresentando a busca sistemática da literatura.

Esta revisão conta com a inclusão de 1320 participantes, somando todos aqueles incluídos nos estudos. Sendo estes participantes de ambos os sexos, com idade média variando entre $59,8 \pm 7,5$ a $85,1 \pm 7,6$ anos. A modalidade de exercício mais escolhida para o TFMC foi o treinamento de força ou de resistência muscular, sendo incluídos em todos os estudos desta revisão, seguido pelo treino de

flexibilidade e equilíbrio, incluídos em 13 estudos, e o treinamento aeróbico, incluído em 10 estudos. Outras modalidades foram incluídas com menos frequência no TFMC, como o treino de coordenação, agilidade, mobilidade, treino para melhorar a habilidade da marcha e exercícios de Tai Chi.

Dos 18 estudos incluídos, apenas 5 compararam os efeitos do TFMC com o treinamento de força. O grupo controle dos demais estudos não realizou intervenção com treinamento físico. Seis estudos não descreveram a intensidade escolhida para os exercícios do TFMC. Dos que relataram a intensidade, podemos observar que a maioria utilizou intensidade moderada, tanto para o treinamento aeróbico, quanto para o treinamento de força, sendo quantificada pela escala de BORG original ou modificada, ou pela porcentagem da frequência cardíaca máxima ou de reserva.

Dez estudos realizaram o TFMC 3 vezes por semana, e apenas um estudo realizou uma sessão semanal. A duração do programa variou entre 9 semanas a um ano completo de intervenção, e a duração de cada sessão de exercício variou de 40 a 90 minutos. As principais características dos estudos incluídos nesta revisão podem ser observadas na tabela 1, já a prescrição do TFMC na tabela 2.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos.

Autor, ano	Objetivos	Tipo de estudo	Local	Idade e número dos participantes em cada grupo	Descrição das intervenções	Desfechos	Resultados
Toraman, 2004 ¹⁰	(a) determinar o efeito de um programa de exercícios multicomponentes supervisionados de 9 semanas na aptidão funcional e na composição corporal em idosos independentes, (b) determinar qual componente da aptidão funcional foi mais afetado pelo treinamento multicomponente, e (c) determinar qual componente da composição corporal foi mais afetado pelo treinamento multicomponente	ECR	Turquia	n= 42 GT: n=21 (72,5 ± 7,4 anos) GC: n=21 (72,3 ± 6,0 anos)	GT: TFMC GC: não realizou nenhuma intervenção com exercício	- <i>Senior Fitness Test</i> ; - Circunferência da cintura e do quadril; - Composição corporal: Bioimpedância elétrica.	O programa de treinamento multicomponente e resultou em melhorias significativas no teste de sentar e levantar, no teste de flexão de cotovelo, no <i>8-ft up-and-go test</i> e no TC6. Não foi observado efeito do treinamento na composição corporal.
Mian, 2006 ¹⁴	Determinar se um programa estruturado de condicionamento físico	ECR	Não descrito	n= 38 GT: n=25 (73,4 ± 3,4 anos)	GT: TFMC + exercícios de Tai Chi	- Consumo metabólico obtido por ergoespirometria;	Melhorias significativas na força isométrica do extensor do

	<p>resulta em uma redução no custo metabólico da caminhada em idosos saudáveis</p>			<p>GC: n=13 (73,2 ± 3,7 anos)</p>	<p>GC: Continuaram suas atividades diárias e foram solicitados a não assumir novas atividades vigorosas</p>	<p>- Contração isométrica voluntária máxima; - Tempo de equilíbrio em uma perna; - Teste de sentar e alcançar; - TC6.</p>	<p>joelho, tempo de equilíbrio e distância do TC6 foram observadas no GT, mas não no GC. Nenhuma alteração no custo da caminhada foi observada.</p>
<p>Park, 2008¹⁵</p>	<p>Investigar se um programa de exercícios multicomponentes pode melhorar os fatores de risco para queda e perda óssea</p>	<p>ECR</p>	<p>Busan, Korea</p>	<p>n= 50 GT: n=25 (68,3 ± 3,6 anos) GC: n=25 (68,4 ± 3,4 anos)</p>	<p>GT: TFMC GC: Sem intervenção</p>	<p>- Densidade mineral óssea: absormetria de raios-x de dupla energia (DEXA); - Composição corporal: bioimpedância elétrica; - Oscilação corporal: Posturografia Dinâmica; - Osteocalcina e hormônio da paratireóide; - Desoxipiridinolina ;</p>	<p>VM10m, MSL, OLST melhoraram significativamente no GT. A densidade mineral óssea do colo do fêmur e do trocânter no GT aumentou significativamente após o programa de exercícios; também a oscilação corporal foi</p>

Carvalho, 2009 ¹⁶	Investigar o efeito do treinamento multicomponente de 8 meses e do destreino de 3 meses na aptidão funcional de mulheres idosas	ECR	Porto, Coimbra	n= 57 GT: n=32 (68,4 ± 2,9 anos) GC: n=25 (69,6 ± 4,2 anos)	GT: TFMC GC: Manteve sua rotina de exercícios	<ul style="list-style-type: none"> - Teste de velocidade da marcha em 10m (VM10m); - Teste de comprimento máximo do passo (MSL); - Tempo de pé com apoio de uma perna (OLST). 	significativamente melhorada.
					<ul style="list-style-type: none"> - Testes de aptidão funcional: Teste de sentar e levantar de 30s (SL30s), Teste de flexão de braço, teste de sentar e alcançar, teste de coçar as costas, <i>8-foot up and-go test</i>, TC6). - Índice de massa corpórea (IMC); - Taxa de frequência. 	<p>Não foram observadas alterações no IMC e na resistência cardiovascular como resultado do treinamento físico. O treinamento induziu melhora significativas no SL30s, no teste de flexão do braço, no teste de sentar e alcançar, no <i>8-foot up-and-go</i> e</p>	

Forte, 2013 ¹⁷	Comparar os efeitos de dois diferentes programas de treinamento físico nas funções cognitivas executivas e na mobilidade funcional em adultos mais velhos, e explorar os potenciais mediadores dos efeitos do treinamento na função executiva e na mobilidade funcional, com referência particular aos ganhos de aptidão física	ECR cruzado	Não descrito	n= 42 GT: n=22 (F = 69,0 ± 2,8 anos; M= 71,4 ± 2,9 anos) GC: n=20 (F = 70,5 ± 3,9 anos; M= 69,1 ± 3,7 anos)	GT: TFMC GC: Os participantes realizaram, em circuito, um total de 12 exercícios de força, alternando grupos musculares e máquinas com pesos livres e exercícios de solo.	- Tarefa de geração de números aleatórios; - Teste de trilhas; - Medição da aptidão cardiorrespiratória: a: análise de gases durante teste incremental; - Medição de força muscular: extensão e flexão isocinética máxima do joelho; - Velocidade da marcha, com e sem dupla tarefa.	no teste de coçar as costas. Os resultados mostraram que ambos os tipos de treinamento físico aumentaram a capacidade inibitória e a mobilidade funcional.
Leite, 2015 ¹⁸	Comparar os efeitos dos programas de exercício multicomponente e treinamento de resistência sobre parâmetros	ECR	Dublin, Irlanda	n= 39 GT: n=21 (70 ± 3 anos) GC: n=18 (68 ± 3,5 anos)	GT: TFMC GC: Treinamento de resistência (abdutores e adutores do ombro, flexores e extensores do joelho, cotovelo e extensores torácicos,	- Composição corporal: absorimetria de raios-x de dupla energia (DEXA); - Mobilidade funcional:	Após 12 semanas de exercício, ambas as intervenções foram eficazes na melhoria dos parâmetros

	metabólicos de saúde em idosos saudáveis				flexores e extensores plantares, bíceps, tríceps e deltoides).	velocidade da marcha; - Função de extremidades inferiores: teste de sentar e levantar da cadeira; - Força de preensão manual: Dinamometria; - Nível de aptidão aeróbica: teste de exercício submáximo progressivo em cicloergômetro; - Análises sanguíneas.	funcionais. Apenas o grupo GC apresentou redução significativa da gordura corporal e aumento da massa magra.
Kang, 2015 ¹⁹	Identificar se um programa de exercícios multicomponentes de quatro semanas poderia melhorar o nível de aptidão física de mulheres idosas residentes na comunidade.	ECR	Jeungpyung na Coreia	n= 22 GT: n=11 (71,4 ± 3,4 anos) GC: n=11 (68,9 ± 3,3 anos)	GT: TFMC GC: Foi instruído a manter seu nível de atividade sem participar de programa específico de exercícios	- Aptidão física: Senior Fitness Test (SL30s); teste de flexão de braço; teste de sentar e alcançar; teste de coçar as costas; <i>8-foot up-and-go test</i> ; teste de degrau de 2min);	Os participantes do GI apresentaram melhoria na força da parte inferior e superior do corpo, na flexibilidade da parte inferior e superior do

								- Composição corporal: IMC.	corpo e no equilíbrio/agilidade de dinâmicos após as 4 semanas de treinamento. Não foram demonstradas alterações significativas na resistência aeróbica e composição do corpo.
Mulasso, 2015 ²⁰	Avaliar os efeitos diretos e indiretos de um programa de exercício multicomponente sobre mobilidade e equilíbrio em idosos institucionalizados	ECR	Piemonte, Itália	n= 104 GT: n=53 (83 ± 7,5 anos) GC: n=51 (83 ± 7,0 anos)	GT: TFMC GC: Cuidados médicos e de enfermagem. Sem intervenção com exercícios			- Função física: TUG; <i>Timetti Performance-Oriented Mobility Assessment</i> (POMA-B). - Variáveis antropométricas.	O treinamento com exercícios multicomponentes mostrou efeitos positivos tanto na mobilidade quanto no equilíbrio.
Ansai, 2016 ²¹	Comparar os efeitos de programas de treinamento multicomponente e resistido sobre variáveis físicas relacionadas a um	ECR	São Carlos, Brasil	n= 69 GT: n=23 (81,9 ± 1,9 anos) GC: n=23 (82,6 ± 2,6 anos)	GT: TFMC GC: não realizou nenhuma intervenção com exercícios.			- Performance física: SL5x; teste de pé unipodal e teste de tandem; TUG; - Histórico de quedas.	Não houve diferenças significativas entre grupos em nenhuma variável quando analisada por

	<p>maior risco de quedas e a taxa de queda em idosos residentes na comunidade</p>			<p>GTR: n=23 (82,8 ± 2,8 anos)</p>	<p>GTR: Exercícios de força usando seis máquinas: leg press, supino, panturrilha, extensão de costas, abdominal e remada.</p>		<p>intenção de tratar. O GT apresentou melhora significativa no teste de sentar-levantar e no teste de pé unipodal entre a primeira e a segunda avaliação, bem como entre a primeira e a terceira avaliação.</p>
<p>Bohrer, 2018²²</p>	<p>O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do programa de treinamento multicomponente, para melhorar o torque da articulação do tornozelo, na execução de movimentos de alta velocidade em idosos saudáveis.</p>	<p>ECR</p>	<p>Curitiba, Brasil</p>	<p>n= 26 GT: n=12 (69,7 ± 4,8 anos) GC: n=14 (70,86 ± 6,48 anos)</p>	<p>GT: TFMC GC: Os participantes do foram instruídos a manter suas atividades diárias normais durante as 12 semanas.</p>	<p>- Função muscular: dinamômetro isocinético (músculos flexores e extensores do tornozelo); - Capacidade reativa: avaliada através da plataforma de análise de</p>	<p>O GT aumentou o pico de torque dos músculos extensores do tornozelo em comparação ao GC. Essa melhora foi convertida em melhorias na capacidade reativa. Os ganhos de</p>

							marcha no teste do degrau; - Mobilidade funcional: TUG	mobilidade funcional foram verificados pelo aumento da velocidade de caminhada no GT.
Arrieta, 2018 ²³	Avaliar os efeitos da intervenção com exercício multicomponente na antropometria, função física e atividade física em idosos que vivem em instituições de longa permanência	ECR	Guipúscoa, País Basco, Espanha	n= 112 GT: n=57 (85,1 ± 7,6 anos) GC: n=55 (84,7 ± 6,1 anos)	GT: TFMC GC: Atividades rotineiras (oficinas de memória, leitura, canto, etc.)		- Adesão, compliance e eventos adversos; - Antropometria; - Aptidão física: <i>Senior Fitness Test</i> ; SPPB, força de preensão manual bilateral, velocidade da marcha rápida de 4 metros e escala de equilíbrio de Berg (BBS); - Nível de atividade física: acelerômetria.	Três meses de programa de exercícios mostraram-se suficientes para que o GT diferisse significativamente do GC em termos de força de membros superiores e inferiores, velocidade de marcha e equilíbrio estático e dinâmico.
Gretebeck, 2019 ²⁴	Determinar o efeito do exercício em circuito funcional seguido por um programa	ECR	Região centro-oeste dos Estados Unidos	n= 111 GT + AF: n=56 (70 ± 6 anos)	GT+AF: TFMC + incentivo para aumentar os níveis de AF		- Função física: Velocidade da marcha e TC6;	O GT+AF apresentou melhora significativamente

	domiciliar personalizado na melhoria da função de mobilidade em idosos sedentários com diabetes.			GC: n=36 (71 ± 8 anos) GT + ES: n=19 (71 ± 9 anos)	GT+ES: TFMC + educação em saúde. GC: Exercícios de flexibilidade e tonificação de baixo impacto.	- Atividade física: questionário CHAMPS; - Medidas metabólicas: IMC, glicemia de jejum, insulina, lipídios e hemoglobina glicada.	te maior na velocidade de marcha confortável do que o GC. O GT+ES apresentou tendência semelhante na melhoria da velocidade de marcha confortável em relação ao GC.
Daly, 2019 ²⁵	Investigar se um programa multifacetado de prevenção da osteoporose, poderia melhorar a densidade mineral óssea e o desempenho funcional muscular em idosos com risco aumentado de fratura.	ECR	Melbourne, Austrália	n= 148 GT: n=77 (67,7 ± 6,5 anos) GC: n=71 (67,2 ± 5,5 anos)	GT: TFMC orientações para modificação do estilo de vida GC: Autocuidado usual e recebiam material sobre osteoporose.	-Antropometria, densidade mineral óssea e composição corporal; - Microarquitectura óssea trabecular por ressonância magnética; - Força muscular e desempenho funcional - teste de subida de escada cronometrado e teste de 3RM;	Após 12 meses, houve efeitos benéficos significativos do exercício na densidade mineral óssea da coluna lombare e do colo femoral, na força muscular e na função física, que persistiram após a transição de 6 meses.

						<p>- Desempenho funcional: <i>four square step test</i>, SL30s, teste de alcance funcional e TUG;</p> <p>- Relato de quedas.</p>	
<p>Wolf, 2020²⁶</p>	<p>Comparar os efeitos de programas de treinamento multicomponente e de força sobre a força muscular, equilíbrio dinâmico, capacidade funcional e capacidade de marcha em mulheres idosas.</p>	<p>ECR</p>	<p>Curitiba, Brasil</p>	<p>n= 30</p> <p>GT: n=12 (68 ± 3,4 anos)</p> <p>GC: n=18 (67 ± 6 anos)</p>	<p>GT: TFMC</p> <p>GC: Exercícios de força para membros superiores e inferiores.</p>	<p>- Contração isométrica voluntária máxima utilizando célula de carga;</p> <p>- Equilíbrio dinâmico utilizando plataforma de força;</p> <p>- Testes de capacidade funcional: TC6, teste de sentar e alcançar, <i>8-foot up and go test</i>, e SL30s;</p> <p>- Análise da Marcha;</p> <p>- Teste de força máxima</p>	<p>O pico de torque dos flexores e extensores do quadril e flexores do joelho do GC foi maior que o do GT no pós-treinamento. Apenas o GC de melhorou a taxa de desenvolvimento de torque dos extensores do joelho, e esta variável também foi maior para o GC do que para o GT no pós-treinamento. O</p>

	<p>treinamento multicomponente na composição corporal, força isométrica e aptidão funcional ao longo de 32 semanas.</p>			<p>GT-A: n=30 (69,4 ± 5,24 anos) GT-B: n=32 (70,63 ± 5,15 anos) GC: n=29 (68,72 ± 5,09 anos)</p>	<p>GT-B) realizaram o TFMC, apenas invertendo a ordem do treinamento aeróbico e de força entre os grupos. GC: Nenhum exercício.</p>	<p>corporal: bioimpedância elétrica; - Aptidão Funcional: <i>Functional Fitness Test</i> (SL30s, teste de flexão de braço, teste de sentar e alcançar, teste de coçar as costas, <i>8-ft up-and-go</i>, TD2).</p>	<p>diferenças significativas entre os grupos no teste de sentar e alcançar para os grupos GT-B e GC; no tempo do <i>8-ft up-and-go</i> entre GT-A e GC e entre GT-B e GC; e no SL30s entre GC e GT-A e entre GC e GT-B.</p>
<p>Sobrinho, 2022²⁹</p>	<p>Investigar o efeito do alongamento combinado com treinamento multicomponente em habilidades físicas (força muscular, resistência aeróbica e agilidade) em mulheres idosas fisicamente inativas.</p>	<p>ECR</p>	<p>São Paulo, Brasil</p>	<p>n= 142 (63,4 ± 5,6 anos) GT: n=52 GT+F: n=43 GC: n=47</p>	<p>GT: TFMC GT+F: TFMC + de exercícios de flexibilidade. CG: Não participaram de nenhuma intervenção.</p>	<p>- Níveis de pressão sistólica e diastólica; - Atividade física na vida diária: acelerometria; - Avaliação motora: <i>Senior Fitness Test</i>.</p>	<p>O treinamento multicomponente com flexibilidade apresentou muito efeito nas variáveis de força, agilidade e aptidão aeróbica, enquanto o treinamento multicomponente teve efeito</p>

Chang, 2023 ³⁰	Estabelecer e avaliar a eficácia de um programa de treinamento físico multicomponente em idosos moradores da comunidade durante a pandemia de COVID-19.	ECR	Taiwan	n= 167 GT: n=82 (61,3 ± 9,8 anos) GC: n=85 (59,8 ± 7,5 anos)	GT: TFMC GC: Educação sobre os benefícios e recomendação para participação em programas de exercício.	- Nível de atividade física: IPAQ e <i>Leisure-time physical activity questionnaire</i> ; - Performance física: força de preensão manual, SPPB, Teste de equilíbrio em uma perna com olhos abertos, TUG, teste de alcance funcional; - Taxa de fragilidade.	médio na agilidade e efeito grande e muito grande nas variáveis de força muscular.
---------------------------	---	-----	--------	--	--	---	--

ECR: Ensaio clínico randomizado; F: Feminino; M: Masculino; GT: Grupo treinamento; GC: Grupo controle; TFMC: Treinamento físico multicomponente; TC6: Teste de caminhada de seis minutos; VM10m: Teste de velocidade da marcha em 10 metros; MSL: Teste de comprimento máximo do passo; OLST: Teste de pé com apoio de uma perna; SL30s: Teste de sentar e levantar de 30 segundos; IMC: Índice de massa corpórea; DEXA: Absorimetria de raios-x de dupla energia; TUG: *Timed up and go*; SL5x: Teste de sentar e levantar de 5 repetições; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; CHAMPS: *Community Healthy Activities Model Program for Seniors questionnaire*; 3RM: teste de 3 repetições máximas; BBS: *Berg Balance Scale*; TD2: Teste do degrau de 2 minutos; IPAQ: Questionário internacional de atividade física.

Tabela 2. Descrição da prescrição do TFMC utilizada nos estudos incluídos.

Autor, ano	Frequência	Intensidade	Modalidade de exercício	Tempo da sessão	Duração do programa
Toraman, 2004 ¹⁰	3x/semana	Aeróbico: iniciou com 50% da FCR Força: 50%-80% de 1RM	Aeróbico, Resistência e flexibilidade	40-60min	9 semanas
Mian, 2006 ¹⁴	2x/semana + uma sessão domiciliar	Não descrita	Aeróbico, resistência, alongamentos e Tai Chi	1h	12 meses
Park, 2008 ¹⁵	3x/semana	Exercícios de suporte de peso: 65%-70% da FCmáx	Alongamentos, exercícios de suporte de peso, equilíbrio e correção postural	1h	48 semanas
Carvalho, 2009 ¹⁶	2x/semana	Aeróbico: 12-14 no BORG Força: 12-16 no BORG	Aeróbico, endurance muscular, agilidade e flexibilidade	1h	8 meses
Forte, 2013 ¹⁷	2x/semana	Não descrita	Coordenação, equilíbrio, fortalecimento e agilidade	1h	12 semanas
Leite, 2015 ¹⁸	2x/semana	Não descrita	Coordenação, equilíbrio, fortalecimento, agilidade e alongamento	75-90min	12 semanas
Kang, 2015 ¹⁹	3x/semana	Não descrita	Equilíbrio, fortalecimento e alongamento	1h	4 semanas
Mulasso, 2015 ²⁰	2x/semana	Não descrita	Amplitude de movimento, fortalecimento, equilíbrio e flexibilidade	75min	36 semanas

Ansai, 2016 ²¹	3x/semana	Aeróbico: 60-85% da FCR Força: 14-17 no BORG	Aeróbico, fortalecimento, equilíbrio e flexibilidade	1h	16 semanas
Bohrer, 2018 ²²	3x/semana	Utilizou uma percepção de esforço entre 12-16 no BORG para todos os exercícios	Resistência, agilidade e coordenação	45min	12 semanas
Arrieta, 2018 ²³	2x/semana	Força: 40%-60% de 1RM até atingir 65%-70% se tolerado	Fortalecimento, equilíbrio, alongamento e recomendações para caminhada.	45min	3 meses
Gretebeck, 2019 ²⁴	3x/semana	Utilizou uma percepção de esforço entre 11-13 no BORG para todos os exercícios	Aeróbico, fortalecimento, flexibilidade e instruções para realização de AF por 30min ao dia	50min	10 semanas
Daly, 2019 ²⁵	3x/semana	Força: 40%-60% de 1RM e 3-4 no BORGm	Fortalecimento, equilíbrio e mobilidade	1h	18 meses
Wolf, 2020 ²⁶	3x/semana	Aeróbico: 12-14 no BORG	Aeróbico, fortalecimento, equilíbrio e alongamentos	1h	12 semanas
Pepera, 2021 ²⁷	2x/semana	Não descrita	Equilíbrio, treino de marcha, fortalecimento	45-50min	2 meses

Monteiro, 2022²⁸	3x/semana	Aeróbico: 12-14 no BORG	Aeróbico, fortalecimento, flexibilidade e equilíbrio	1h	32 semanas
Sobrinho, 2022²⁹	2x/semana	Intensidade moderada a alta na escala de BORGm	Equilíbrio, coordenação, fortalecimento e aeróbico.	90min	14 semanas
Chang, 2023³⁰	1x/semana	Aeróbico: 13-15 no BORG	Fortalecimento, equilíbrio, alongamento e aeróbico	90min	16 semanas

FCR: Frequência cardíaca de reserva; 1RM: teste de uma repetição máxima; FCmáx: Frequência cardíaca máxima; AF: Atividade física; BORGm: Escala de BORG modificada.

Risco de viés

A avaliação do risco de viés mostrou que 16 ensaios clínicos randomizados avaliados foram classificados como “algumas preocupações”, e apenas dois como alto risco de viés (Figura 2).

<u>Estudo</u>	<u>D1</u>	<u>D2</u>	<u>D3</u>	<u>D4</u>	<u>D5</u>	<u>Geral</u>
Toraman, 2004	!	+	+	!	!	!
Mian, 2007	!	+	+	!	!	!
Park, 2008	!	+	+	!	!	!
Carvalho, 2009	!	+	+	!	!	!
Forte, 2013	!	+	+	!	!	!
Leite, 2015	!	+	+	!	!	!
Kang, 2015	!	+	+	!	!	!
Mulasso, 2015	!	+	+	!	!	!
Ansai, 2016	+	!	+	!	!	!
Bohrer, 2018	!	+	+	+	!	!
Arrieta, 2018	!	+	+	!	!	!
Gretebeck, 2019	-	!	+	!	!	-
Daly, 2020	!	+	+	-	!	-
Wolf, 2020	!	+	+	+	!	!
Pepera, 2021	!	+	+	!	!	!
Monteiro, 2022	!	+	+	!	!	!
Sobrinho, 2022	!	+	+	!	!	!

<u>Estudo</u>	<u>D1a</u>	<u>D1b</u>	<u>D2</u>	<u>D3</u>	<u>D4</u>	<u>D5</u>	<u>Geral</u>
Chang, 2023	!	!	+	+	!	!	!

	Baixo Risco
	Algumas Preocupações
	Alto Risco

D1	Processo de randomização
D2	Desvios das intervenções pretendidas
D3	Dados de resultados ausentes
D4	Medição do resultado
D5	Seleção do resultado relatado

	Baixo Risco
	Algumas preocupações
	Alto Risco

D1a	Processo de randomização
D1b	Momento de identificação ou recrutamento de participantes
D2	Desvios das intervenções pretendidas
D3	Dados de resultados ausentes
D4	Medição do resultado
D5	Seleção do resultado relatado

Figura 2. Classificação dos estudos após análise do risco de viés.

Síntese quantitativa dos estudos

Dos estudos que avaliaram o desempenho funcional por meio do teste de sentar e levantar de 30 segundos e do Timed up and go, podemos observar que os resultados são favoráveis ao grupo que realizou TFMC (MD = 5,73 [95% CI, 4,52 a 6,94], $I^2 = 38\%$; e MD = -1,05 [95% CI, -1,37 a -0,73], $I^2 = 0\%$, respectivamente) (Figura 3 e 4).

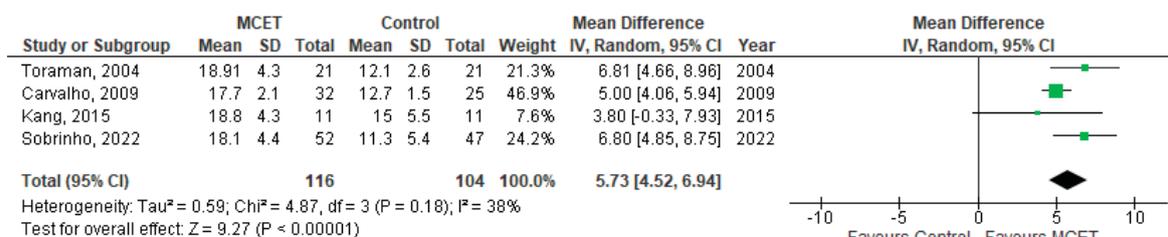


Figura 3. Forest plot da comparação do número de repetições no teste de sentar e levantar de 30 segundos após intervenção.

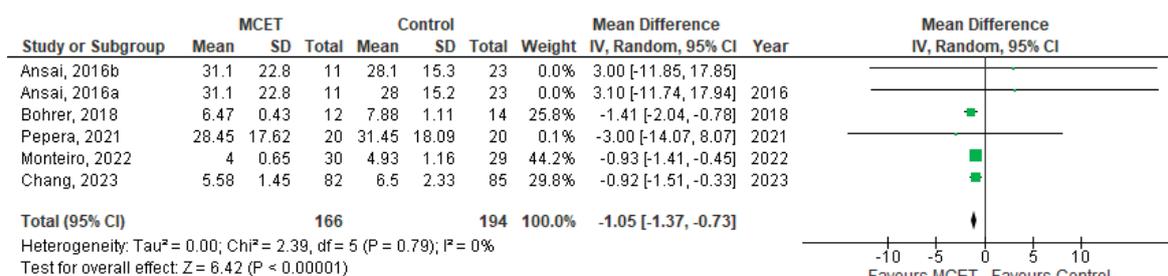


Figure 4. Forest plot da comparação do tempo em segundos do teste *Timed Up and Go* após intervenção.

A metanálise dos cinco estudos que avaliaram a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos mostrou melhora significativa no grupo que realizou TFMC em comparação ao grupos controle sem intervenção com exercício (MD = 37,63 [95% CI, 20,61 a 54,65], $I^2 = 0\%$) (Figura 5).

Quando avaliada a velocidade da marcha, podemos observar melhoria significativa apenas quando o grupo controle não realizou intervenção com treinamento físico (MD = 0,62 [95% CI, 0,30 a 0,95], $I^2 = 34\%$), e quando realizada a análise de subgrupo com o grupo controle realizando treinamento de força observamos que não há superioridade do TFMC (MD = 0,37 [95% CI, -0,01 a 0,74], $I^2 = 0\%$) (Figura 6).

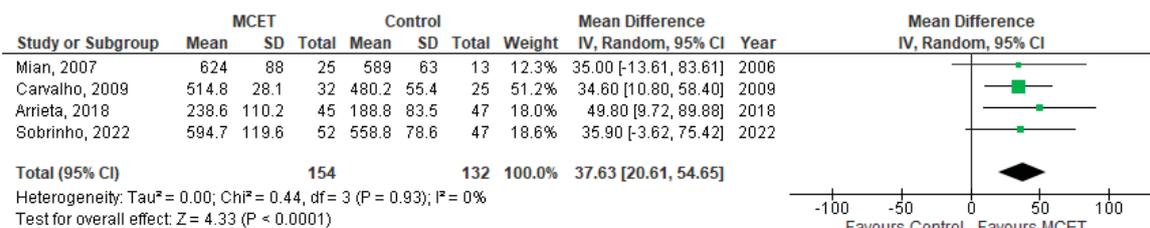


Figura 5. Forest plot da comparação da distância percorrida no TC6 após intervenção.

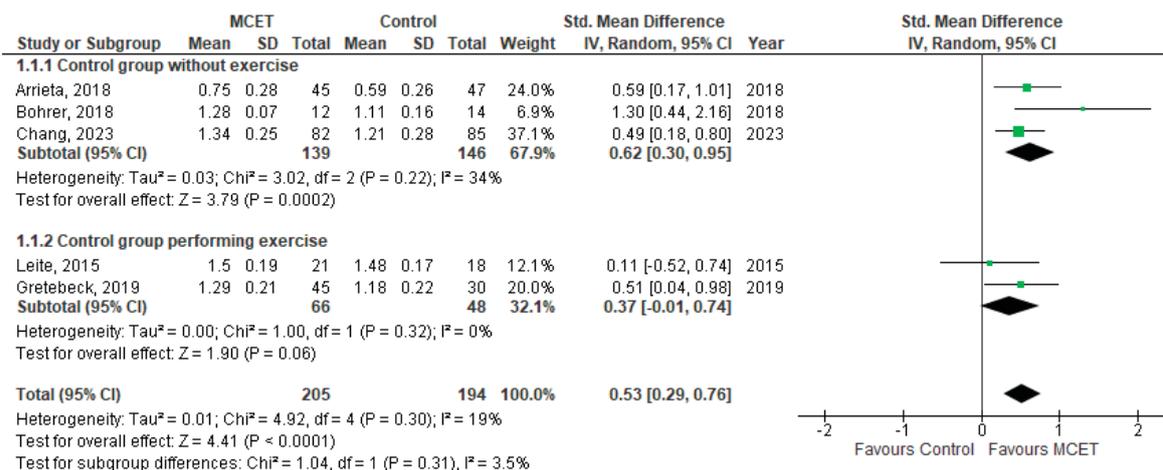


Figure 6. Forest plot da comparação da velocidade da marcha após intervenção.

Podemos observar também melhora no desempenho do SPPB e no teste de sentar e levantar de 5 repetições favorável ao grupo TFMC (MD = 1,34 [95% CI, 0,16 a 2,53], I² = 71%; e MD = -1,60 [95% CI, -2,32 a -0,88], I² = 0%, respectivamente) (Figura 7 e 8).

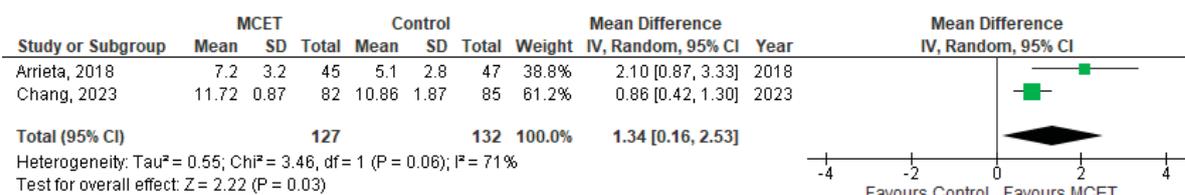


Figure 7. Forest plot da comparação na pontuação do SPPB após intervenção.

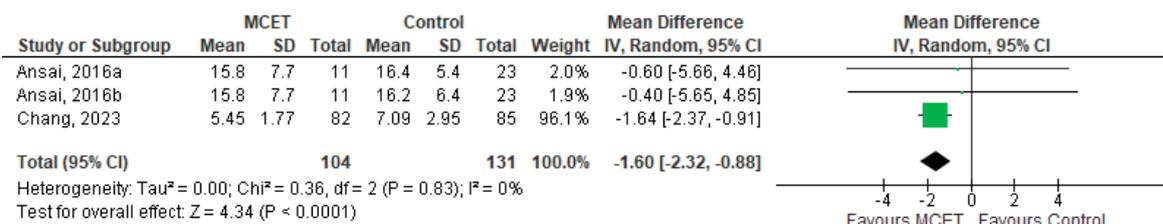


Figure 8. Forest plot da comparação do tempo em segundos no teste de sentar e levantar de 5 repetições após intervenção.

Não foi observada diferença favorável ao grupo que realizou o TFMC quanto a força muscular quando avaliada por meio da força de preensão manual (MD = 1,29 [95% CI, -0,92 a 3,50], $I^2 = 20\%$).

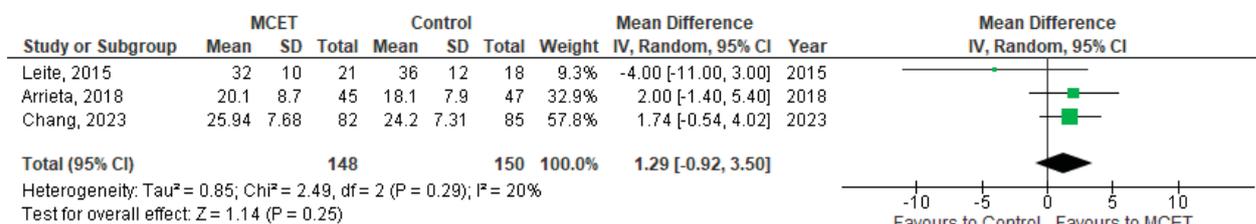


Figura 9. Forest plot da comparação da medida da de força de preensão manual após intervenção.

A capacidade funcional quando avaliada pelo TC6 foi avaliada como baixa qualidade de evidência, assim como a performance funcional quando avaliada pelo teste de sentar e levantar de 30 segundos. Já para as demais variáveis, a qualidade da evidência se mostrou muito baixa. O rebaixamento da qualidade se deu principalmente pela presença de risco de viés dos estudos, pela inconsistência devido a variação nas estimativas de efeito, e pela imprecisão devido ao pequeno número amostral e amplos intervalos de confiança. O perfil de evidências GRADE pode ser avaliado na tabela 3.

Tabela 3. Perfil de evidências GRADE.

Nº dos estudos	Avaliação da certeza										Efeito		Certeza	Importância
	Delimitação do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	Nº de pacientes		Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)				
							TFM C	Controle						
Sentar e levantar em 30s														
4	ensaios clínicos randomizados	grave	não grave	não grave	grave ^a	nenhum	116	104	-	MD 5.73 mais alto (4.52 mais alto para 6.94 mais alto)	⊕⊕○○ Baixa ^a	CRÍTICO		
Timed Up and Go														
5	ensaios clínicos randomizados	grave	grave ^b	não grave	grave ^a	nenhum	166	194	-	MD 1.05 menor (1.37 menor para 0.73 menor)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b}	CRÍTICO		

Distância percorrida no TC6

4	ensaios clínicos randomizados	grave	não grave	não grave	grave ^a	nenhum	154	132	-	MD 37.63 mais alto (20.61 mais alto para 54.65 mais alto)	⊕○○○ Baixa ^a	IMPORTANTE
---	-------------------------------	-------	-----------	-----------	--------------------	--------	-----	-----	---	--	----------------------------	------------

Velocidade da marcha

5	ensaios clínicos randomizados	muito grave ^c	grave ^b	não grave	grave ^a	nenhum	104	131	-	MD 1.6 menor (2.32 menor para 0.88 menor)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b,c}	CRÍTICO
---	-------------------------------	--------------------------	--------------------	-----------	--------------------	--------	-----	-----	---	--	--------------------------------------	---------

SPPB

2	ensaios clínicos randomizados	grave	grave ^{b,d}	não grave	grave ^a	nenhum	127	132	-	MD 1.34 mais alto (0.16 mais alto para 2.53 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b,d}	CRÍTICO
---	-------------------------------	-------	----------------------	-----------	--------------------	--------	-----	-----	---	---	--------------------------------------	---------

Sentar e levantar de 5 repetições

3	ensaios clínicos randomizados	grave	grave ^b	não grave	grave ^a	nenhum	104	131	-	MD 1.6 menor (2.32 menor para 0.88 menor)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b}	IMPORTANTE
---	-------------------------------	-------	--------------------	-----------	--------------------	--------	-----	-----	---	---	------------------------------------	------------

Força de preensão manual

3	ensaios clínicos randomizados	grave	grave ^b	não grave	muito grave ^{a,e}	nenhum	148	150	-	MD 1.29 mais alto (0.92 menor para 3.5 mais alto)	⊕○○○ Muito baixa ^{a,b,e}	IMPORTANTE
---	-------------------------------	-------	--------------------	-----------	----------------------------	--------	-----	-----	---	---	--------------------------------------	------------

CI: Confidence interval; MD: Mean difference

Explicações

- O número de participantes é menor do que 400.
- Há variação da estimativa de efeito pontual
- A maioria dos estudos foram julgados como tendo algumas preocupações em relação ao risco de viés, e um estudo como apresentando alto risco de viés.
- Presença de alta heterogeneidade.
- A estimativa combinada de efeito não apresenta significância estatística favorável ao grupo intervenção.

DISCUSSÃO

O objetivo desta revisão foi investigar os efeitos do TFMC na performance funcional de idosos saudáveis, e determinar qual prescrição do exercício deve ser escolhida pelos profissionais, além disso, investigamos o efeito do TFMC sobre a força muscular periférica, e por meio da análise quantitativa dos estudos podemos observar que a maioria deles encontrou melhora na performance funcional nos idosos que participaram dos grupos intervenção, ou seja, os resultados parecem ser favoráveis aos participantes que realizaram o TFMC.

O TFMC pode ser uma opção terapêutica para obtenção da melhora da performance funcional, pois envolveria a inclusão de três ou mais modalidades de exercícios, que seriam necessárias para melhora de diversos componentes da aptidão física dos idosos. Pensando nas atividades necessárias para manutenção de uma vida ativa, seria necessário incluir exercícios que melhorem a força muscular para permitir que este idoso se levante e suba escadas, exercícios que auxiliem na resistência física, permitindo que o idoso execute as atividades de maneira continuada, e também o treinamento de equilíbrio, que é necessário para manutenção de uma postura estável e com redução do risco de quedas.

Além nas melhoras apresentadas nas análises quantitativas, quando observamos os valores das diferenças médias apresentadas em cada metanálise, verificamos que cinco delas apresentam valor superior à mínima diferença clinicamente importante (MDCI) para cada teste. Para o TUG consideramos uma MDCI de 1 segundo, para o TC6 uma MDCI de 27 metros, e para o teste de sentar e levantar de 30 segundos uma MDCI de 3,3 repetições³¹. Já para o teste de velocidade da marcha habitual, utilizamos uma MDCI de 0,18 m/s³², e para o SPPB uma MDCI de 1 ponto³³. O único teste que não apresentou valor de diferença média acima do valor da MDCI foi o teste de sentar e levantar de 5 repetições (MDCI de 2,25 segundos)³⁴.

A partir dos resultados encontrados podemos perceber que a performance funcional pode ser melhorada por meio do treinamento físico que abrange mais de três modalidades de exercício, porém, alguns estudos^{18,21,26,29} incluídos nesta revisão, mostraram que o treinamento de força muscular

periférica também foi eficaz na melhora da velocidade da marcha. Assim, nossos achados sugerem que o TFMC é eficaz na manutenção e melhora da performance funcional de idosos, mas não podemos afirmar que é superior à outras modalidades de exercício.

Dois ECR incluídos em nossa revisão^{18,26} compararam diretamente os efeitos do TFMC com o treinamento de força, e reforçaram que a escolha do tipo de treinamento pode ser realizada levando em consideração a especificidade do mesmo. Wolf e colaboradores²⁶, afirmam que o treinamento de força deve ser escolhido para melhora da função muscular e equilíbrio dinâmico, necessários para atividades diárias como levantar da cadeira e subir escadas. Porém, no estudo realizado por Leite e colegas¹⁸, não foi observada diferença entre os grupos na melhora da performance funcional, indicando que tanto o treinamento de força, quando o TFMC, podem ser benéficos para este desfecho.

Neste contexto, é importante destacar as alterações sobre o desempenho funcional que derivam da presença da sarcopenia, definida como um distúrbio muscular esquelético com perda progressiva e generalizada de força, quantidade e/ou qualidade muscular que culmina em redução do desempenho físico funcional, principalmente em idosos³⁵, tornando claro que a escolha do treinamento de força deve ser um dos componentes dentro de um programa de exercícios multicomponentes.

Outras modalidades de exercício, como exercícios que promovem a melhora do equilíbrio, coordenação, flexibilidade e agilidade, parecem ser boas escolhas para compor um programa de TFMC, visto que influenciam diretamente o desempenho funcional e a habilidade de marcha. As alterações da marcha acontecem naturalmente com o avançar da idade e constituem um fator de risco importante para o declínio funcional e quedas nos idosos, e juntamente com as alterações de equilíbrio, exercem influência direta sobre a estabilidade postural³⁶. A instabilidade postural é uma síndrome geriátrica que está diretamente relacionada com o aumento do número de quedas, também influenciada por outros fatores como redução de força muscular e presença de distúrbios cognitivos. Queda pode ser definida como o deslocamento não intencional do corpo para um nível inferior à posição inicial com incapacidade de correção em tempo hábil, determinado por circunstâncias multifatoriais^{37,38}, e relacionados o baixo desempenho funcional.

O exercício aeróbico esteve presente em dez dos estudos incluídos nesta revisão, e parece ser uma opção de escolha importante para a inclusão no programa de TFMC, com o objetivo de melhorar a capacidade cardiorrespiratória. A capacidade cardiorrespiratória diz respeito à capacidade de realizar exercício dinâmico com intensidade de moderada a vigorosa e está relacionada diretamente com o estado funcional, e o funcionamento dos sistemas cardiorrespiratório e musculoesquelético. A capacidade cardiorrespiratória pode sofrer declínio com as alterações decorrentes do processo de envelhecimento natural, e o TFMC parece ser um método eficaz de manutenção e melhora da mesma.

Apesar dos importantes achados, esta revisão possui algumas limitações. Observamos que há uma grande variação na duração do protocolo de intervenção e um amplo intervalo de idade entre os participantes incluídos, e não foi possível realizar análise de subgrupos para avaliar o impacto do TFMC em idosos mais jovens e de idade mais avançada. Além disso, a análise do risco de viés indica “algumas preocupações” para a maioria dos estudos incluídos, devendo a validade externa dos resultados ser interpretada com precaução. Por fim, a maioria dos participantes dos grupos controles não participaram de nenhuma intervenção com exercícios ou que estimulasse a prática de atividade física, o que pode potencializar o efeito do TFMC quando em comparação a esses grupos.

Neste estudo encontramos baixa ou muito baixa confiança em nossa avaliação GRADE para desfechos primários e secundários, que acreditamos se dever ao risco de viés dos estudos incluídos, bem como aos grandes intervalos de confiança e pequenos números amostrais. Levando em consideração esses fatores, fica evidente a necessidade de realização de estudos clínicos com maior rigor metodológico.

Este estudo levanta ainda algumas questões importantes para pesquisas futuras: são necessárias investigações mais aprofundadas sobre os efeitos das diferentes prescrições de exercícios em idosos saudáveis para a manutenção do seu desempenho físico ao longo do processo de envelhecimento e suas diferentes fases, comparando diferentes intensidades de exercício. Além disso, precisamos voltar nosso olhar para intervenções que aumentem a adesão

ao tratamento, pois ainda encontramos muitas barreiras para a prática do exercício físico de qualquer modalidade nesta população.

CONCLUSÃO

A intervenção com exercícios físicos multicomponentes pode melhorar a performance e capacidade funcional e de idosos saudáveis, quando comparados àqueles que não realizam outros tipos de exercício. Não foi observada melhora na força muscular periférica. São necessários estudos com maior número amostral e melhor qualidade metodológica para maior certeza da evidência.

REFERÊNCIAS

1. de Mello BH, Lenardt MH, Moraes DC, Setoguchi LS, Seima MD, Betioli SE. Alteração cognitiva e fragilidade física em idosos da atenção secundária à saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2021;55:e03687-e03687. doi:10.1590/S1980-220X2019029803687
2. Amarya S, Singh K, Sabharwal M, Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Ageing Process and Physiological Changes. *Gerontology*. Published online July 4, 2018. doi:10.5772/INTECHOPEN.76249
3. World Health Organization (WHO). Reprinted from: World Report on Ageing and Health: Chapter 3: Health in Older Age. WHO. Published online 2015:43-63. Accessed May 3, 2024. https://books.google.com/books/about/World_Report_on_Ageing_and_Health.html?hl=pt-BR&id=n180DgAAQBAJ
4. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging*. 2021;25(7):824-853. doi:10.1007/S12603-021-1665-8
5. A. RL, H. A, C. R, et al. Effectiveness of a multicomponent exercise program in the attenuation of frailty in long-term nursing home residents: study protocol for a randomized clinical controlled trial. *BMC Geriatr*. 2017;17(1):60. doi:10.1186/s12877-017-0453-0
6. Theou O, Stathokostas L, Roland KP, et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: A systematic review. *J Aging Res*. 2011;2011. doi:10.4061/2011/569194
7. J TSFGCMPRPMAFCHTKSPARMLV. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Directors Association* 2016 May;17(5):426-433. Published online 2016.
8. Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17(5):426-433. doi:10.1016/j.jamda.2016.01.019

9. Coelho-Júnior HJ, Gonçalves I de O, Callado Sanches I, et al. Multicomponent Exercise Improves Physical Functioning but Not Cognition and Hemodynamic Parameters in Elderly Osteoarthritis Patients Regardless of Hypertension. *Biomed Res Int.* 2018;2018:3714739. doi:10.1155/2018/3714739
10. Toraman NF, Erman A, Agyar E. Effects of multicomponent training on functional fitness in older adults. *J Aging Phys Act.* 2004;12(4):538-553. doi:10.1123/japa.12.4.538
11. Labata-Lezaun N, González-Rueda V, Llurda-Almuzara L, et al. Effectiveness of multicomponent training on physical performance in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr.* 2023;104:N.PAG-N.PAG. doi:10.1016/j.archger.2022.104838
12. Caldas LR dos R, Albuquerque MR, Araújo SR de, et al. Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte.* 2019;41(2):150-156. doi:10.1016/J.RBCE.2018.04.011
13. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 2003;327(7414):557-560. doi:10.1136/BMJ.327.7414.557
14. Mian OS, Thom JM, Ardigò LP, Morse CI, Narici M V, Minetti AE. Effect of a 12-month physical conditioning programme on the metabolic cost of walking in healthy older adults. *Eur J Appl Physiol.* 2007;100(5):499-505. doi:10.1007/s00421-006-0141-9
15. Park H, Kim KJ, Komatsu T, Park SK, Mutoh Y. Effect of combined exercise training on bone, body balance, and gait ability: a randomized controlled study in community-dwelling elderly women. *J Bone Miner Metab.* 2008;26(3 CC-Musculoskeletal):254-259-254-259. doi:10.1007/s00774-007-0819-z
16. Carvalho MJ, Marques E, Mota J. Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology* 2009 Jan;55(1):41-48. Published online 2009.
17. Forte R, Boreham CAG, Leite JC, et al. Enhancing cognitive functioning in the elderly: Multicomponent vs resistance training. *Clin Interv Aging.* 2013;8:19-27. doi:10.2147/CIA.S36514
18. Leite JC, Forte R, de Vito G, et al. Comparison of the effect of multicomponent and resistance training programs on metabolic health

parameters in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2015;60(3):412-417. doi:10.1016/j.archger.2015.02.005

19. Kang S, Hwang S, Klein AB, Kim SH. Multicomponent exercise for physical fitness of community-dwelling elderly women. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(3):911-915. doi:10.1589/jpts.27.911

20. Mulasso A, Roppolo M, Liubicich ME, Settanni M, Rabaglietti E. A Multicomponent Exercise Program for Older Adults Living in Residential Care Facilities: Direct and Indirect Effects on Physical Functioning. *J Aging Phys Act.* 2015;23(3):409-416. doi:10.1123/japa.2013-0061

21. Ansai JH, Aurichio TR, Gonçalves R, Rebelatto JR. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2016;16(4):492-499. doi:10.1111/ggi.12497

22. Bohrer RCD, Pereira G, Beck JK, Lodovico A, Rodacki ALF. Multicomponent Training Program with High-Speed Movement Execution of Ankle Muscles Reduces Risk of Falls in Older Adults. *Rejuvenation Res.* 2019;22(1):43-50. doi:10.1089/rej.2018.2063

23. Arrieta H, Rezola-Pardo C, Zarrazquin I, et al. A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: A randomized controlled trial. *Exp Gerontol.* 2018;103:94-100. doi:10.1016/j.exger.2018.01.008

24. Gretebeck KA, Blaum CS, Moore T, et al. Functional Exercise Improves Mobility Performance in Older Adults With Type 2 Diabetes: A Randomized Controlled Trial. *J Phys Act Health.* 2019;16(6):461-469. doi:10.1123/jpah.2018-0240

25. Daly RM, Gianoudis J, Kersh ME, et al. Effects of a 12-month supervised, community-based, multi-modal exercise program followed by a 6-month research-to-practice transition on bone mineral density, trabecular micro-architecture and physical function in older adults: a randomised controlled trial. *Journal of bone and mineral research.* Published online 2019. doi:10.1002/jbmr.3865

26. Wolf R, Locks RR, Lopes PB, et al. Multicomponent Exercise Training Improves Gait Ability of Older Women Rather than Strength Training: A

Randomized Controlled Trial. *J Aging Res.* Published online 2020:1-8. doi:10.1155/2020/6345753

27. Pepera G, Christina M, Katerina K, Argirios P, Varsamo A. Effects of multicomponent exercise training intervention on hemodynamic and physical function in older residents of long-term care facilities: A multicenter randomized clinical controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2021;28:231-237. doi:10.1016/j.jbmt.2021.07.009

28. Monteiro AM, Rodrigues S, Matos S, Teixeira JE, Barbosa TM, Forte P. The Effects of 32 Weeks of Multicomponent Training with Different Exercises Order in Elderly Women's Functional Fitness and Body Composition. *Medicina (Kaunas).* 2022;58(5). doi:10.3390/MEDICINA58050628

29. Sobrinho ACDS, de Almeida ML, Rodrigues GDS, Bernatti RF, Lima JGR, Junior CRB. Stretching and multicomponent training to functional capacities of older women: A randomized study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(1). doi:10.3390/ijerph19010027

30. Chang SH, Chiang CC, Chien NH. Efficacy of a multicomponent exercise training program intervention in community-dwelling older adults during the COVID-19 pandemic: A cluster randomized controlled trial. *Geriatr Nurs (Minneap).* 2023;49:148-156. doi:10.1016/j.gerinurse.2022.11.019

31. Alfonso-Rosa RM, Del Pozo-Cruz B, Del Pozo-Cruz J, Sañudo B, Rogers ME. Test-retest reliability and minimal detectable change scores for fitness assessment in older adults with type 2 diabetes. *Rehabilitation Nursing.* 2014;39(5):260-268. doi:10.1002/RNJ.111

32. Forte R, De Vito G, Boreham CAG. Reliability of walking speed in basic and complex conditions in healthy, older community-dwelling individuals. *Aging Clin Exp Res.* 2021;33(2):311-317. doi:10.1007/S40520-020-01543-X

33. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful Change and Responsiveness in Common Physical Performance Measures in Older Adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54(5):743-749. doi:10.1111/J.1532-5415.2006.00701.X

34. Yin L, Sawaya Y, Sato R, et al. Minimal Detectable Changes in the Five Times Sit-to-Stand Test in Older Japanese Adults with Sarcopenia Requiring Long-Term Care. *Medicina (Kaunas).* 2023;59(11). doi:10.3390/MEDICINA59112019

35. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(4):601. doi:10.1093/ageing/afz046
36. Moreira, J. C.; Albuquerque, E.R de; Marques, C. B.;Conceição, M. J.; Cõrtes, W. Gontijo, E.D. A. Funcionalidade de idosos residentes em instituição de longa permanência e risco de quedas. *Rev Med Minas Gerais*. 2016;26(Supl 8):191-194.
37. Ferreira LM de BM, Ribeiro KMOB de F, Jerez-Roig J, Araújo JRT, de Lima KC. Recurrent falls and risk factors among institutionalized older people. *Ciencia e Saude Coletiva*. 2019;24(1):67-75. doi:10.1590/1413-81232018241.35472016
38. Sutil B, Carli A De, Donato AA, et al. Risco de quedas, força muscular periférica e capacidade funcional em idosos hospitalizados. *ConScientiae Saúde*. 2019;18(1):93-104. doi:10.5585/conssaude.v18n1.10738

CHECKLIST PRISMA

Secção e Tópico	Item #	Verificação do item	Local onde o item está
TÍTULO			
Título	1	Identifica a publicação como uma revisão sistemática.	Pg 34
RESUMO			
Resumo	2	Ver a lista de verificação PRISMA 2020 para Resumos.	Pg 35
INTRODUÇÃO			
Fundamentação	3	Fundamenta a revisão no contexto do conhecimento existente.	Pg 37
Objetivos	4	Apresenta explicitamente o(s) objetivo(s) ou questão(ões) respeitantes à revisão.	Pg 38
MÉTODOS			
Crítérios de elegibilidade	5	Especifica os critérios de inclusão e exclusão para a revisão e forma como os estudos foram agrupados para as sínteses.	Pg 39
Fontes de informação	6	Especifica todas as bases de dados, registos, websites, organizações, listas de referências e outras fontes pesquisadas ou consultadas para identificação dos estudos. Especifica a última data em que cada fonte foi pesquisada ou consultada.	Pg 39
Estratégia de pesquisa	7	Apresenta as estratégias de pesquisa completas para todas as bases de dados, registos e websites, incluindo todos os filtros e limites utilizados.	Pg 40
Processo de seleção	8	Especifica os métodos utilizados para decidir se um estudo satisfaz os critérios de inclusão da revisão, incluindo quantos revisores fizeram a triagem de cada registo e publicação selecionada, se trabalharam de uma forma independente e, se aplicável, os detalhes de ferramentas de automatização utilizadas no processo.	Pg 42
Processo de recolha de dados	9	Especifica os métodos utilizados para recolha de dados das publicações, incluindo quantos revisores recolheram a informação de cada publicação, se trabalharam de uma forma independente, todos os processos de obtenção ou confirmação de dados por parte dos investigadores do estudo e, se aplicável, detalhes de ferramentas de automatização utilizadas.	Pg 42
Dados dos itens	10a	Lista e define todos os resultados para os quais os dados foram pesquisados. Especifica se foram pesquisados todos os resultados compatíveis com cada domínio em cada estudo (p ex. para todas as medidas, momentos, análises) e, se não, especifica os métodos utilizados para decidir quais resultados a recolher.	Pg 42
	10b	Lista e define todas as outras variáveis para as quais os dados foram pesquisados (p. ex. características dos participantes e intervenções, fontes de financiamento). Descreve os pressupostos utilizados sobre informação em falta ou pouco clara.	NA
Avaliação do risco de viés nos estudos	11	Especifica os métodos utilizados para avaliar o risco de viés dos estudos incluídos, incluindo detalhes sobre o(s) instrumento(s) utilizado(s), quantos revisores avaliaram cada estudo e se trabalharam de forma independente e ainda, se aplicável, detalhes de ferramentas de automatização utilizadas no processo.	Pg 42
Medidas de efeito	12	Especifica para cada resultado a(s) medida(s) de efeito (p. ex. risco relativo e diferença de média) utilizada(s) na síntese ou apresentação dos resultados.	Pg 43

Secção e Tópico	Item #	Verificação do item	Local onde o item está
Método de síntese	13a	escreve os processos utilizados para decidir os estudos elegíveis para cada síntese (p. ex. apresentar as características da intervenção apresentada no estudo e comparar com os grupos planeados para cada síntese (item #5)).	NA
	13b	Descreve todos os métodos necessários de preparação de dados para apresentação ou síntese, tais como lidar com os dados em falta no resumo da estatística, ou conversões de dados.	NA
	13c	Descreve todos os métodos utilizados para apresentar ou exibir os resultados individuais de estudos e sínteses.	Pg 42
	13d	Descreve todos os métodos utilizados para resumir os resultados e fornece uma justificação para a(s) escolha(s). Se foi realizada uma meta-análise, Descreve o(s) modelo(s) e método(s) para identificar a presença e extensão da heterogeneidade estatística, e de software utilizado(s).	Pg 43
	13e	Descreve todos os métodos utilizados para explorar possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo (p. ex. análise de subgrupos, meta-regressão).	Pg 43
	13f	Descreve todas as análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez a síntese dos resultados.	Pg 43
Avaliação do viés reportado	14	Descreve todos os métodos utilizados para avaliar o risco de viés devido à falta de resultados numa síntese (decorrente de viés de informação).	Pg 42
Avaliação do grau de confiança	15	Descreve todos os métodos utilizados para avaliar a certeza (ou confiança) no corpo de evidência de um resultado.	NA
RESULTADOS			
Seleção dos estudos	16a	Descreve os resultados do processo de pesquisa e seleção, desde o número de registos identificados na pesquisa até ao número de estudos incluídos na revisão, idealmente utilizando um fluxograma.	Pg 44
	16b	Cita estudos que parecem satisfazer os critérios de inclusão, mas que foram excluídos, e explica as razões da exclusão.	Pg 44
Características dos estudos	17	Cita cada estudo incluído e apresenta as suas características.	Pg 46
Risco de viés nos estudos	18	Apresenta a avaliação de risco de viés para cada estudo incluído.	Pg 62
Resultados individuais dos estudos	19	Para todos os resultados de cada estudo, apresenta: (a) resumo da estatística para cada grupo (quando apropriado) e (b) uma estimativa do efeito e a sua precisão (p. ex. intervalo de confiança/credibilidade), utilizando idealmente tabelas ou gráficos estruturados.	NA
Resultados das sínteses	20a	Para cada síntese, resumo das características e risco de viés entre os estudos selecionados.	NA
	20b	Apresenta os resultados de todas as sínteses estatísticas realizadas. Se foi feita uma meta-análise, apresenta para cada resultado o resumo da estimativa e a sua precisão (p. ex. intervalo de confiança/credibilidade) e medidas de heterogeneidade estatística. Se forem comparados grupos, descreve a direção do efeito.	Pg 63-65

Secção e Tópico	Item #	Verificação do item	Local onde o item está
	20c	Apresenta os resultados de todas as investigações de possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo.	Pg 63-65
	20d	Apresenta resultados de todas as análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	NA
Vieses reportados	21	Apresenta a avaliação do risco de viés devido à falta de resultados (resultantes de viés de informação) para cada síntese avaliada.	NA
Nível de significância	22	Apresenta a avaliação de certeza (ou confiança) no corpo de evidência para cada resultado avaliado.	Pg 66
DISCUSSÃO			
<hr/>			
Discussão	23a	Fornece uma interpretação geral dos resultados no contexto de outra evidência.	Pg 69
	23b	Discute todas as limitações da evidência, incluídas na revisão.	Pg 71
	23c	Discute todas as limitações dos processos de revisão utilizados.	Pg 71
	23d	Discute as implicações dos resultados para a prática, política e investigação futura.	Pg 71
OUTRAS INFORMAÇÕES			
Registo do protocolo	24a	Fornece informação sobre o registo da revisão, incluindo o nome e número de registo, ou refere que a revisão não está registada.	Pg 39
	24b	Indica local de acesso ao protocolo da revisão, ou refere que o protocolo não foi preparado.	NA
	24c	Describe e explica todas as alterações à informação fornecida no registo ou no protocolo.	NA
Apoios	25	Describe as fontes de financiamento ou apoio sem financiamento que suportam a revisão, e o papel dos financiadores ou patrocinadores da revisão.	Pg 34
Conflito de interesses	26	Declara todos os conflitos de interesses dos autores da revisão.	Pg 34
Disponibilidade dos dados, códigos e outros materiais	27	Reporta quais dos seguintes materiais estão acessíveis publicamente e onde podem ser encontrados: modelo de formulários de recolha de dados extraídos dos estudos incluídos, dados utilizados para análise; código analítico, qualquer outro material utilizado na revisão.	NA

Traduzido por: Verónica Abreu, Sónia Gonçalves-Lopes*, José Luís Sousa* e Verónica Oliveira / *ESS Jean Piaget - Vila Nova de Gaia – Portugal. A partir de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71*

CAPÍTULO 2 - ARTIGO 2

EFEITOS DO TREINAMENTO MULTICOMPONENTE NA FUNÇÃO FÍSICA E COGNITIVA EM IDOSOS COM CCL E DEMÊNCIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Camila Monteiro Mazzarin¹; Bruna Roberta Pereira Silveira², Demetria Kovelis³,
Silvia Valderramas⁴

1 Fisioterapeuta, Mestre, Estudante de Doutorado no Programa de Pós Graduação em Medicina Interna, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

2 Fisioterapeuta. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

3 Fisioterapeuta, Doutora, Professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

4 Fisioterapeuta, Doutora, Professora Orientadora do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Autor correspondente: Silvia Valderramas

E-mail: silviavalherramas@gmail.com

Endereço: Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia

Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, 100

Caixa Postal: 19031, Centro Politécnico, Jardim das Américas,

CEP 81531-990, Curitiba, PR, Brasil

Fonte de financiamento e conflitos de interesses: A autora Camila Monteiro Mazzarin é bolsista de doutorado da Agência de Apoio e Avaliação da Pós-Graduação (CAPES). Nenhum dos outros autores declara quaisquer conflitos de interesse ou fontes de financiamento.

RESUMO

Introdução e objetivo: Estima-se que a prevalência de comprometimento cognitivo leve (CCL) em pessoas idosas seja de aproximadamente 18%, sendo urgente estabelecer estratégias que possibilitem às pessoas idosas com CCL e demência a manutenção de sua funcionalidade e participação social. Portanto objetivo desta revisão sistemática foi investigar os efeitos do treinamento físico multicomponente (TFMC) sobre a função cognitiva e performance funcional em indivíduos idosos com diagnóstico de CCL ou demência. **Métodos:** Foram incluídos nesta revisão ensaios clínicos randomizados (ECR) que investigaram os efeitos do TFMC em participantes com idade ≥ 60 anos, e com diagnóstico de CCL ou demência. Uma busca sistemática da literatura foi realizada por dois pesquisadores independentes nas seguintes bases de dados: PubMed, PsycINFO, PEDro, CINAHL e Embase, e o risco de viés foi avaliado pelo Risk of Bias 2 tool. **Resultados:** Foram incluídos 8 ECR, sendo a maioria dos estudos julgados como “algumas preocupações” quanto à análise do risco de viés. A análise quantitativa da revisão mostrou resultados favoráveis aos participantes que realizaram o TFMC na função cognitiva. **Discussão:** O exercício aeróbico de moderada intensidade, pode estar associado à melhora da homeostase cerebral e da função cognitiva, além de mostrar-se eficaz em melhorar os sintomas neuropsiquiátricos em indivíduos com doença de Alzheimer. Em indivíduos com demência, o treinamento de resistência se mostrou eficaz na melhora dos sintomas depressivos, sugerindo uma relação entre a força muscular e o bem estar cerebral. **Conclusão:** O TFMC se mostrou uma estratégia eficaz para promover a melhora da função cognitiva, porém não se mostrou capaz de melhorar de maneira relevante clinicamente a performance funcional em pessoas idosas com CCL ou demência.

Palavras-chave: Disfunção Cognitiva; Demência; Exercício Físico; Desempenho Físico Funcional; Modalidades de Fisioterapia

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional traz consigo diversos desafios para a saúde pública, dentre eles a necessidade de estratégias que possibilitem às pessoas idosas a manutenção de sua funcionalidade e participação social. O declínio funcional e cognitivo pode ser observado em maior prevalência a partir da sexta década de vida, aumentando sua chance de ocorrência com o passar dos anos, e aumentando os custos com os recursos do sistema de saúde e levando à piora da qualidade de vida¹. Estima-se que a prevalência de comprometimento cognitivo leve (CCL) em pessoas idosas seja de aproximadamente 18%, aumentando sua chance de ocorrência com o avançar da idade e sendo mais prevalente em indivíduos com nível educacional mais baixo^{1,2}.

O CCL pode ser identificado quando há presença de alteração cognitiva que não é compatível com o processo natural do envelhecimento, não havendo diagnóstico de demência, e na presença de atividades funcionais preservadas. Já a demência é considerada uma desordem neurodegenerativa onde há presença de perda de memória, prejuízo cognitivo e declínio na capacidade de realizar atividades de vida diária³. A doença de Alzheimer (DA) é a demência mais prevalente, sendo responsável por cerca de aproximadamente 60% dos casos, seguida pela demência vascular³.

O CCL é considerado por muitos um estágio pré-clínico da DA, onde o indivíduo apresenta uma alteração cognitiva fronteira entre as alterações advindas do processo de envelhecimento e a demência. Porém, existem diferentes etiologias para o CCL, e este nem sempre irá culminar na DA. Além disso, podemos ainda classificar o CCL como CCL amnésico (aCCL) ou CCL não amnésico².

Terapias não farmacológicas e mudanças no estilo de vida dos idosos com CCL podem impedir o avanço da doença para um estado demencial². Estudos demonstram os benefícios do treinamento aeróbico e da combinação do treinamento físico em associação com o treinamento cognitivo no processo de reabilitação, onde podem ser observados a melhora da cognição global, memória, humor, estado emocional e orientação, além de melhoras na marcha, equilíbrio e mobilidade⁴.

O processo de reabilitação precisa envolver profissionais de diferentes formações por se tratar de uma abordagem multiprofissional e interdisciplinar. Estes profissionais tem o objetivo comum de promover o melhor estado físico, mental e social dos seus pacientes. No entanto, esta abordagem multiprofissional nem sempre é uma realidade possível os idosos, devido à crescente demanda por serviços de reabilitação e dificuldade de oferta pelos sistemas de saúde, principalmente em países em desenvolvimento, não possibilitando o acesso à diferentes estratégias de reabilitação isoladamente.

O exercício físico vem mostrando inúmeros benefícios nos aspectos cognitivos e de funcionalidade em pacientes com distúrbios da cognição, tendo sido reconhecidos como estratégia de tratamento que deve ser utilizada em associação ao tratamento medicamentoso⁵. Neste cenário, o treinamento físico multicomponente (TFMC) vêm recebendo destaque. Ele pode ser definido como a associação de pelos menos três modalidades de exercício, e vem mostrando efeitos benéficos nesta população. Porém, ainda não está claro quais as combinações das modalidades de exercício devem ser escolhidas e qual a prescrição deverá ser utilizada pelos profissionais de saúde.

Sendo assim, o objetivo desta revisão sistemática foi investigar os efeitos do TFMC sobre a função cognitiva e performance funcional em indivíduos idosos com diagnóstico de CCL ou demência, bem como descrever a principal combinação de modalidades de exercício e qual a sua prescrição. Nossa hipótese é que o TFMC utilizando diferentes modalidades de exercício possa levar à benefícios tanto a nível cognitivo quanto funcional.

METODOS

Este estudo é uma revisão sistemática da literatura foi desenvolvida de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*, estado registrada no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42023476011 (Ver em: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?RecordID=476011).

Critérios de inclusão e exclusão dos estudos

Foram incluídos nesta revisão ensaios clínicos controlados e randomizados, incluindo ensaios simples cegos, não-cegos e cruzados, que compararam os efeitos do TFMC em participantes idosos e com diagnóstico de CCL ou demência. Todos os títulos publicados nas línguas português, inglês e espanhol, foram incluídos. Não houve limite quanto a data de publicação para a inclusão do estudo. Foram excluídos estudos com participantes idosos portadores de comprometimentos físicos geradores de dependência física, estudos que incluíram na sua totalidade idosos com diagnóstico de fragilidade e sarcopenia, e aqueles que não estavam disponíveis na íntegra.

A definição de TFMC utilizada foi a descrita por Caldas e colaboradores⁶, que considera o TFMC a intervenção que incluiu pelo menos 3 modalidades distintas de treinamento físico, podendo ser: exercícios de fortalecimento, aeróbico, de equilíbrio, de flexibilidade, de agilidade, dentre outras modalidades.

Fontes de Informação e Estratégia de busca

A estratégia de busca compreendeu 3 blocos de palavras-chave, que foram determinadas pela estratégia PICO a partir da seguinte pergunta de pesquisa: Quais os efeitos do TFMC na função cognitiva e na performance funcional em idosos com CCL e demência?

As bases de dados utilizadas para as buscas foram: PubMed; PsycINFO; PEDro; CINAHL e Embase. Nas bases Pubmed, PsycINFO e CINAHL foram utilizadas as combinações de *Mesh Terms* para “exercício multicomponente”, “idoso” e “disfunção cognitiva”. Já na Embase, foram utilizados os *Entree Terms* para os mesmos termos. Já na base PEDro foram realizadas buscas diferentes, utilizando os campos ‘*Abstract & Title*’, ‘*Subdiscipline*’ e ‘*Method*’ (Ver material suplementar). O período de busca foi de outubro de 2023 a fevereiro de 2024, sendo incluídos estudos publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola, sem limite de data de publicação.

Coleta de dados e análise do risco de viés

Dois pesquisadores independentes (C.M.M. e D.K.) realizaram a busca pelos estudos nas bases de dados, e utilizaram para registro dos títulos um programa de gerenciamento de referências (*Mendeley Reference Manager*). Após a busca, os pesquisadores realizaram a leitura dos títulos e resumos de

maneira independente, bem como a leitura do estudo na íntegra. Em caso de discordância a respeito da inclusão do estudo na revisão, um terceiro revisor foi consultado (S.V.). Após a definição dos estudos incluídos, iniciou-se o processo de extração de dados para a confecção da tabela de características dos estudos e extração de dados para realização da metanálise. O desfecho principal de interesse foi a função cognitiva e a performance funcional, e poderiam ser avaliador por meio de escalas, questionários ou testes de campo.

O risco de viés foi avaliado pelo *Risk of Bias 2 (RoB 2) tool*, e o julgamento foi realizado utilizando o “*Excel tool to implement RoB 2*”. O RoB 2 avalia cinco domínios, sendo eles: (1) viés decorrente do processo de randomização, (2) viés devido a desvios das intervenções pretendidas, (3) viés devido à falta de dados de resultados, (4) viés na mensuração do desfecho e (5) viés na seleção do resultado relatado. Ao final, os estudos foram julgados como "baixo risco", "alto risco" ou "Algumas preocupações". A avaliação também foi realizada pelos mesmos avaliadores independentes, e os casos de desacordo foram resolvidos por meio de discussão e consenso.

Análise estatística

Apenas os dados contínuos apresentados foram considerados para análise e método estatístico utilizado foi o inverso da variância. Os dados utilizados foram a média e o desvio padrão do resultado pós intervenção. O modelo de efeitos aleatórios foi usado para calcular o efeito combinado, com 95% de intervalo de confiança. A medida de efeito foi a diferença entre as médias e a heterogeneidade entre os estudos foi avaliada por meio da estatística I^2 , com estatísticas I^2 de 0%, 25%, 50% e 75% representando nenhuma, baixa, moderada e alta heterogeneidade, respectivamente⁷. Todas as análises foram realizadas usando o software estatístico Cochrane Collaboration Review Manager (versão 5.4) e valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos para todas as análises. Quando o valor de $p < 0,1$ e $I^2 > 50\%$, as fontes de heterogeneidade foram exploradas por análise de subgrupos.

Avaliação da qualidade da evidência

A avaliação da qualidade da evidência e da força das recomendações foi realizada utilizando os critérios do sistema *Grading of Recommendations*,

Assessment, Development and Evaluations (GRADE). Foi avaliada a presença de risco de viés, inconsistência, evidência indireta, imprecisão e viés de publicação, e quando presentes poderiam reduzir a qualidade da evidência. Nós utilizamos o software GRADEproGDT (<https://gdt.grade.pro.org>) para a confecção das tabelas de sumário de resultados.

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 8 ensaios clínicos randomizados após a triagem pela leitura dos títulos, resumos e textos na íntegra (Figura 1). Todos os estudos incluídos foram publicados na língua inglesa.

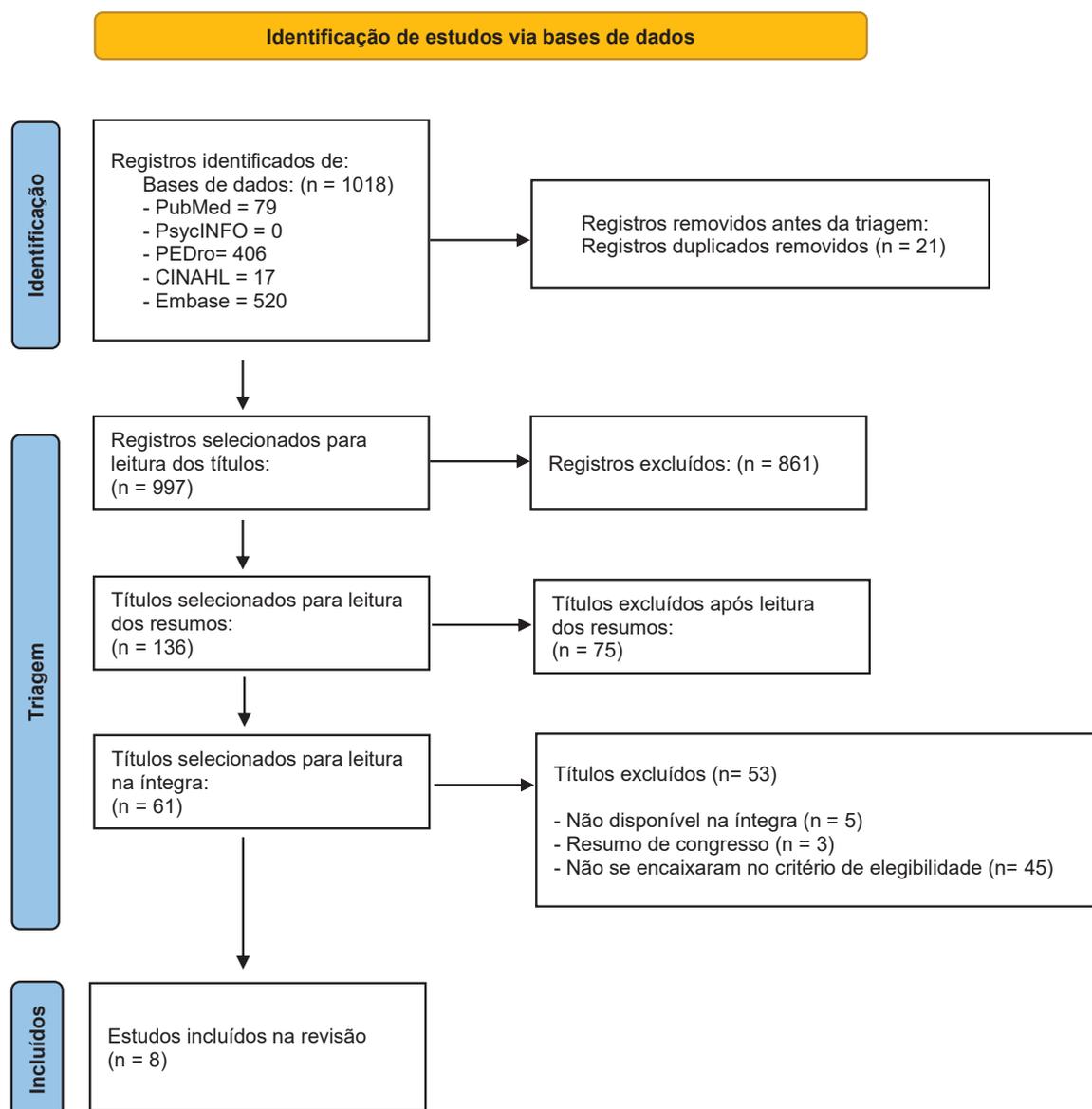


Figura 1. Fluxograma PRISMA apresentando a busca sistemática da literatura.

Os estudos incluídos mostram a evolução da investigação dos efeitos do TFMC sobre a função cognitiva e performance funcional em idosos com comprometimento cognitivo ao longo de 18 anos de publicações. A maioria dos estudos incluiu no TFMC os exercícios aeróbicos e de fortalecimento muscular, variando a combinação com outras modalidades de treinamento físico, como os treinamento de equilíbrio e flexibilidade. As características dos estudos incluídos podem ser observadas na Tabela 1. Cinco estudos dos oito incluídos

descreveram a intensidade do exercício utilizada na sessão de treinamento (Tabela 2), e nenhum grupo controle realizou treinamento com exercícios. A maioria dos estudos realizou o treinamento 3 vezes por semana, com uma intensidade moderada. O tempo médio de sessão foi de uma hora, e a duração do programa variou de 8 semanas a 12 meses.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos.

Autor, ano	Objetivos	Características dos participantes	Método de triagem para disfunção cognitiva	Descrição das intervenções	Desfechos	Principais Resultados
Van de Winckel, 2004 ⁸	Avaliar o efeito de três meses de sessões diárias de dança sentada baseadas em música na cognição e comportamento em mulheres com demência.	25 mulheres com demência GT: n= 15 81,33 ± 4,24 anos GC: n= 10 81,9 ± 4,18 anos	As participantes foram diagnosticadas com demência por infarto múltiplo ou preenchem os critérios <i>National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke and Alzheimer's Disease and Related Disorders Association</i> para doença de Alzheimer (DA) provável ou possível.	GT: TFMC acompanhado de música. GC: Conversa individual com terapeuta.	- Função cognitiva: MEEAM e <i>Amsterdam Dementia Screening Test 6</i> (ADS 6) - Investigação do comportamento: <i>BOP scale</i> (Beoordelingsschaal voor Oudere PatieÉnten)	O GT mostrou melhora significativa na cognição. O grupo controle não apresentou melhora, nem no MEEAM nem no subteste de fluência do ADS 6. Os efeitos nas mudanças comportamentais não foram significativos.
Netz, 2007 ⁹	Examinar a viabilidade de um programa de baixo custo na rotina de um centro dia, e avaliar o impacto do programa na aptidão funcional e examinar	29 participantes, sendo 15 mulheres e 14 homens (76,9 ± 6,72 anos) com CCL	Foi utilizado como critério de inclusão uma pontuação ≤ 23 no MEEAM	GT: TFMC GC: Atividades sociais – incluindo conversação, jogos sociais, ver fotos e ler	- Funcional Fitness: <i>Timed Up and Go</i> (TUG); teste de sentar e levantar, e teste do alcance funcional	O exercício de moderada intensidade melhorou significativamente os resultados no TUG. As

				partes de artigos em jornais.			pontuações nos outros dois testes funcionais não melhoraram significativamente.
Rolland, 2007 ¹⁰	se o nível cognitivo dos participantes e sua taxa de desempenho moderam esse impacto.	GT: n= 15 GC: n= 14	Critérios do Instituto <i>National Institute of Neurological and Communicative Diseases and Stroke/Alzheimer Disease and Related Disorders Association</i> para DA provável ou possível.	GT: TFMC GC: Rotina de cuidados médicos, sem nenhum treinamento para realização de exercícios.	- Atividades de vida diária: Escala de Katz - Performance física: velocidade de caminhada, TUG e teste de equilíbrio em uma perna. - Estado nutricional: Mini Avaliação Nutricional - Distúrbios do comportamento: Questionário de Inventário Neuropsiquiátrico - Depressão: Escala de Avaliação de Depressão de Montgomery-Åsberg	134 participantes com DA GT: n= 67 48 mulheres e 19 homens; 82,8 ± 7,8 anos GC: n= 67 53 mulheres e 14 homens; 83,1 ± 7 anos	A alteração nas atividades de vida diária os participantes do GT mostraram um declínio mais lento do que os do GC. Uma diferença entre os grupos a favor GT foi observada para a velocidade de caminhada após 12 meses. Nenhum efeito foi observado para distúrbios comportamentais, depressão ou escores de avaliação nutricional.

Suzuki, 2012 ¹¹	<p>Testar se 12 meses de exercício multicomponente supervisionado melhoraram a função cognitiva entre idosos com comprometimento leve amnésico.</p>	<p>50 participantes com CCL GT: n= 25 12 mulheres e 13 homens; 75,3 ± 7,5 anos GC: n= 25 11 mulheres e 14 homens; 76,8 ± 6,8 anos</p>	<p>Definição de comprometimento cognitivo leve foi realizada usando os critérios de Petersen. O comprometimento objetivo da memória foi avaliado por meio do subteste Memória Lógica II da escala de memória Wechsler revisada (WMS-LM II).</p>	<p>GT: TFMC GC: Participou de 3 aulas sobre promoção de saúde durante o período de 12 meses. Não recebeu informação específica sobre atividade física ou saúde cognitiva.</p>	<p>- Função cognitiva: MEEEM - Função da memória lógica: The WMS-LM I e II - Velocidade de processamento: O subconjunto de codificação de símbolos de dígitos (DSC) da Wechsler Adult Intelligence Scale III - Fluência verbal - Função executiva: Teste Cor-Palavra de Stroop (SCWT)</p>	<p>As melhorias da função cognitiva após o exercício multicomponente foram superiores no final do tratamento. A memória de lógica de recordação tardia, DSC e SCWT apresentaram efeitos principais do tempo, embora não tenha havido interações grupo x tempo.</p>
Li, 2021 ¹²	<p>Explorar os efeitos do treinamento físico multicomponente na função física e na função cognitiva de idosos com comprometimento cognitivo leve.</p>	<p>84 participantes com idade acima de 60 anos com CCL GT: n= 42 27 mulheres e 15 homens GC: n= 42</p>	<p>Os critérios de diagnósticos de comprometimento leve por Petersen.</p>	<p>GI: TFMC GC: Receberam instruções regulares de saúde, como aulas com duração de 1 hora todos os meses.</p>	<p>- Performance funcional: Versão chinesa do Mini Teste de desempenho físico (CM-PPT) - Cognitive function: MEEEM e Montreal Cognitive</p>	<p>A pontuação média do CM-PPT, do MoCA e do MEEEM aumentaram após a intervenção, enquanto o grupo controle apresentou diminuição na</p>

		24 mulheres e 18 homens				Assessment scores (MoCA).	pontuação, indicando que o TFCM melhora significativamente a função física e cognitiva de idosos com CCL.
Thaiyanto, 2021 ¹³	Examinar os efeitos do exercício multicomponente no desempenho cognitivo e no risco de queda em mulheres idosas com declínio cognitivo leve.	40 mulheres com CCL GT: n= 20 67,66 ± 2,38 anos GC: n= 20 68,13 ± 2,65 anos	As participantes deveriam preencher os critérios para diagnóstico de declínio cognitivo leve: queixa subjetiva de memória, comprometimento cognitivo objetivo em um ou mais domínios cognitivos, independência preservada nas atividades da vida diária e ausência de demência clínica.	GT: TFCM GC: Recebeu material educativo sobre a melhora da cognição e estratégias para prevenção de quedas, e recebeu uma ligação telefônica do pesquisador uma vez por semana.	- Função cognitiva: Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer – subescala cognitiva (ADAS-Cog) e Trail Making Test (TMT) - Risco de quedas: TUG simples e dupla-tarefa, e <i>Physiological Profile Assessment</i> (PPA)	- As participantes do GT tiveram melhora significativamente maior no TMT parte A, no TUG de tarefa dupla e na pontuação do PPA quando comparados ao GC. O GC apresentou declínio no desempenho da dupla tarefa do TUG em comparação com o valor basal.	
Li, 2022 ¹⁴	Examinar os efeitos de uma intervenção de exercício apoiada por pares intitulada 'BRAIn Vitality Enhancement	229 participantes com CCL GT: n= 116	O diagnóstico de comprometimento cognitivo leve foi definido de acordo com o <i>National</i>	GT: TFCM GC: Receberam instruções regulares de saúde, como aulas com	- Função cognitiva: ADAS-Cog e Teste de trilhas coloridas	O GT mostrou melhora significativa na memória de trabalho	

Phoemsapthaw ee, 2022 ¹⁵	(BRAVE) na função cognitiva e na qualidade de vida relacionada à saúde em pessoas com CCL	100 mulheres e 16 homens; 73,93 ± 7,4 anos GC: n= 113 96 mulheres e 17 homens; 74,83 ± 7,57 anos	<i>Institute on Ageing-Alzheimer's Association's.</i>	duração de 1 hora todos os meses.	- Qualidade de vida: <i>Short Form 36 Health Survey</i>	comparado com o GC. Não houve diferença entre os grupos na memória de curto prazo. Ambos os grupos melhoraram a cognição global, sem diferença entre eles. Não foi observada diferença na qualidade de vida relacionada à saúde.
	Testar se uma combinação de um programa de exercícios multicomponentes supervisionados de 12 semanas com suplementação de Gotu Kola poderia melhorar a função cognitiva, especialmente na memória de trabalho e na função executiva, entre idosos com CCL.	58 participantes com CCL GT1: n= 20 17 mulheres e 3 homens; 73,2 ± 4,9 anos GT2: n= 20 16 mulheres e 4 homens; 77,7 ± 7,7 anos GC: n= 18	Pontuação ≤ 23 no MEEEM	GT1: TFMC GT2: TFMC + suplementação de Gotu kola (uma cápsula de 500mg duas vezes ao dia) GC: Recebeu uma cápsula de placebo, de aspecto semelhante em cor, textura, tamanho e cheiro à capsula recebida pelo GT2	- Medidas antropométricas e de composição corporal - Marcadores inflamatórios - Função cognitiva: MEEEM, TMT, e <i>Digit Span test</i> (DST) - Mobilidade funcional: Velocidade da marcha de 4 metros e TUG	Após as intervenções, GT1 e GT2 tiveram pontuações significativamente mais altas no MEEM, no DST e pontuações mais baixas no TMT em comparação ao GC. A suplementação de Gotu kola

	15 mulheres e 3 homens; 73,7 ± 8,3 anos				não surtiu efeitos adicionais na função cognitiva.
--	---	--	--	--	--

GT: Grupo treinamento; GC: Grupo controle; DA: Doença de Alzheimer; CCL: Comprometimento cognitivo leve; MEEM: Mini-Exame do Estado Mental; ADS6: *Amsterdam Dementia Screening Test 6*; BOP: *Beoordelingschaal voor Oudere Patieënten*; TUG: *Timed up and Go*; WMS-LM II: subteste Memória Lógica II da escala de memória Wechsler revisada; DSC: subconjunto de codificação de símbolos de dígitos; SCWT: Teste Cor-Palavra de Stroop; CM-PPT: Versão chinesa do Mini Teste de desempenho físico; MoCA: *Montreal Cognitive Assessment*; ADAS-Cog: Escala de Avaliação da Doença de Alzheimer – subescala cognitiva; TMT: *Trail Making Test*; PPA: *Physiological Profile Assessment*; DST: *Digit Span test*.

Tabela 2. Prescrição do TFMC dos estudos incluídos na revisão.

Autor, ano	Frequência	Intensidade	Modalidade de exercício	Tempo da sessão	Duração do programa
Van de Winckel, 2004 ⁸	Diária	Não descrita	Exercícios de fortalecimento, de equilíbrio, mobilidade de tronco e flexibilidade	30 min	3 meses
Netz, 2007 ⁹	2x/semana	Não descrita	Exercícios de amplitude de movimento, coordenação, motricidade fina e equilíbrio	45min	24 semanas
Rolland, 2007 ¹⁰	2x/semana	Não descrita	Aeróbico, fortalecimento, flexibilidade e equilíbrio	60min	12 meses
Suzuki, 2012 ¹¹	2x/semana	Aeróbico: 60% da frequência cardíaca máxima	Fortalecimento, aeróbico, equilíbrio e treino de dupla tarefa	30min	12 meses
Li, 2021 ¹²	5x/semana	4-5 na escala de BORG	Aeróbico, fortalecimento, equilíbrio, coordenação e treino de sensibilidade	30min	6 meses
Thaiyanto, 2021 ¹³	3x/semana	13-14 na escala de BORG	Fortalecimento, aeróbico, e de equilíbrio	60min	12 semanas
Li, 2022 ¹⁴	3x/semana	Aeróbico: 12-14 na escala de BORG; Força: 40%-80% do teste de uma repetição máxima	Aeróbico, fortalecimento, equilíbrio e flexibilidade	60min	8 semanas
Phoemsapthaw ee, 2022 ¹⁵	3x/semana	Aeróbico: 65%-75% da frequência cardíaca máxima	Aeróbico, fortalecimento equilíbrio e dupla-tarefa	80min	12 semanas

Risco de viés

No julgamento final, três estudos apresentaram alto risco de viés, e apenas um estudo apresentou baixo risco de viés. A figura 2 mostra o julgamento dos autores a respeito do risco de viés, avaliando os cinco domínios do instrumento RoB 2.

Study ID	D1	D2	D3	D4	D5	Overall	
Van de Winckel, 2004	!	!	+	-	!	-	+
Netz, 2007	!	!	+	-	!	-	!
Rolland, 2007	!	!	+	+	!	!	-
Suzuki, 2012	!	!	+	+	!	!	
Li, 2021	!	!	+	-	+	-	D1 Randomisation process
Thaiyanto, 2021	!	!	+	+	!	!	D2 Deviations from the intended interventions
Li, 2022	+	+	+	+	+	+	D3 Missing outcome data
Phoemsapthawee, 2022	!	!	+	+	!	!	D4 Measurement of the outcome
							D5 Selection of the reported result

Figura 2. Classificação dos estudos após análise do risco de viés.

Síntese quantitativa dos estudos

Dos estudos incluídos, três utilizaram o MEEM para avaliar a cognição após a intervenção. A figura 3 ilustra o *forest plot* da comparação da pontuação pós intervenção, e podemos observar que os resultados são favoráveis ao grupo que realizou o TFMC (MD = 2,03 [95% CI, 1,37 a 2,70], $I^2 = 7$), indicando que a função cognitiva melhorou após intervenção.

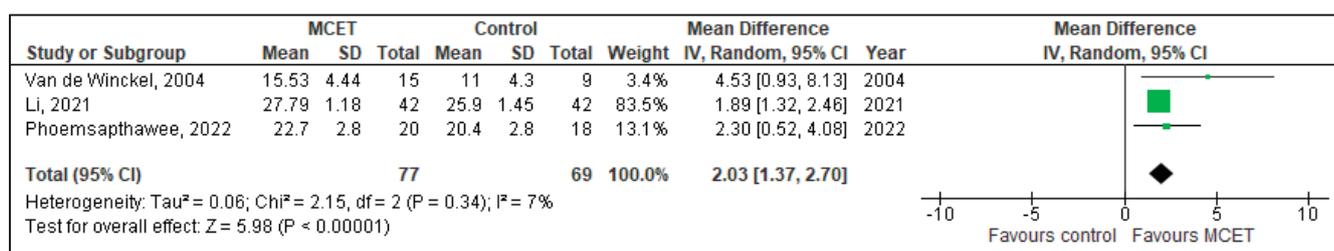


Figura 3. *Forest plot* da comparação da pontuação do MEEM após intervenção.

Já metanálise dos dois estudos que avaliaram a função cognitiva por meio do ADAS-Cog não foi eficaz em mostrar o benefício do TFMC na melhora do desfecho, embora possa ser observada uma tendência de melhoria (MD = -0,59 [95% CI, -1,54 a 0,36], $I^2 = 0\%$) (Figura 4). Em relação à performance

funcional, podemos observar melhora no desempenho teste TUG favorável ao TFMC (MD = -0,81 [95% CI, -1,39 a -0,23], I² = 0%) (Figura 5).

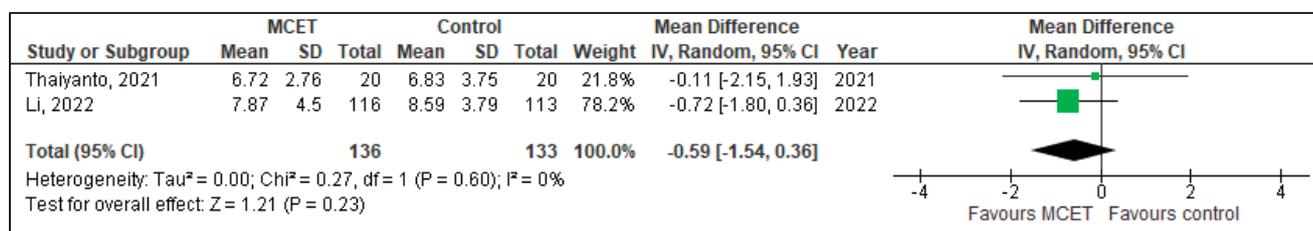


Figura 4. *Forest plot* da comparação da pontuação do ADAS-Cog após intervenção.

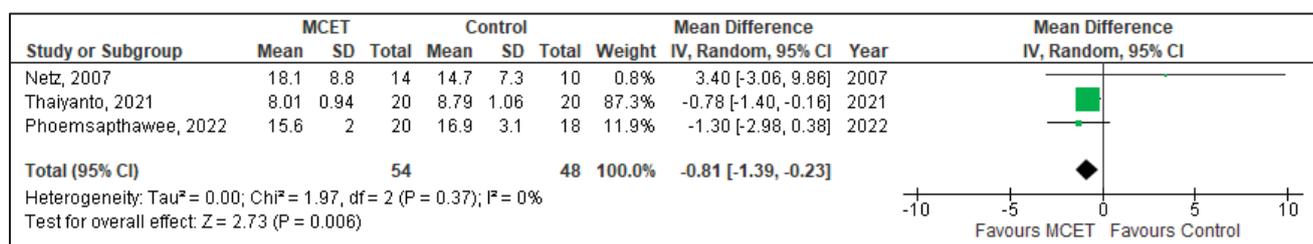


Figura 5. *Forest plot* da comparação do tempo em segundos do TUG após intervenção.

A qualidade da evidência se mostrou muito baixa para os desfechos avaliados. O rebaixamento da qualidade se deu principalmente pela presença de risco de viés dos estudos, pela inconsistência devido a variação nas estimativas de efeito, e pela imprecisão devido ao pequeno número amostral e amplos intervalos de confiança. O perfil de evidências GRADE pode ser avaliado na tabela 3.

Tabela 3. Perfil de evidências GRADE.

Nº dos estudos	Avaliação da certeza							Nº de pacientes		Efeito		Certeza	Importância
	Delineamento do estudo	Risco de vieses	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Outras considerações	TFM C	Control e	Relativo (95% CI)	Absoluto (95% CI)			
Mini exame do estado mental													
3	ensaios clínicos randomizados	muito grave ^a	grave ^b	não grave	grave ^c	nenhum	77	69	-	MD 2.03 mais alto (1.37 mais alto para 2.7 mais alto)	⊕○○○ ○ Muito baixa ^{a,b,c}	CRÍTICO	
Pontuação no ADAS-Cog													
2	ensaios clínicos randomizados	grave ^d	não grave	não grave	muito grave ^{c,e}	nenhum	136	133	-	MD 0.59 menor (1.54 menor para 0.36 mais alto)	⊕○○○ ○ Muito baixa ^{c,d,e}	IMPORTANT E	
Timed Up and Go													
3	ensaios clínicos randomizados	muito grave	grave ^b	não grave	grave ^c	nenhum	54	48	-	MD 0.81 menor (1.39 menor para 0.23 menor)	⊕○○○ ○ Muito baixa ^{b,c}	CRÍTICO	

CI: Confidence interval; **MD:** Mean difference

Explicações

- a. A maioria dos estudos possui alto risco de viés.
- b. Há variação nas estimativas de efeitos pontuais.
- c. O número de participantes é menor do que 400.
- d. Um estudo foi julgado como apresentando algumas preocupações em relação ao risco de viés.
- e. A estimativa combinada de efeito não apresenta significância estatística favorável ao grupo intervenção.

DISCUSSÃO

Esta revisão mostrou que o TFMC levou a melhoras significativas na função cognitiva e na performance funcional em idosos com comprometimento cognitivo e demência, fato que foi reforçado pela síntese quantitativa dos estudos.

A maioria dos estudos incluídos utilizou o exercício aeróbico e o treinamento de força como parte do seu programa de TFMC. Os achados desta revisão confirmam resultados demonstrados previamente, onde o exercício aeróbico por si só foi capaz de melhorar função cognitiva em idosos com CCL e DA^{4,5,17}. Esta melhora fica evidenciada na análise quantitativa do estudo quando os participantes foram avaliados por meio do MEEM, porém, não foi encontrada melhora significativa quando avaliada por meio do ADAS-Cog. Acreditamos que esta diferença não foi evidenciada por meio do ADAS-Cog, pois o instrumento foi validado para a avaliação da função cognitiva em indivíduos com DA, e os estudos incluídos na metanálise avaliaram participantes com CCL.

O exercício aeróbico de moderada intensidade, quando realizado por pelo menos 40min, por 3 vezes na semana, demonstrou melhora no volume cerebral em idosos saudáveis⁵. Ele também se mostrou eficaz em melhorar a homeostase cerebral, estando associado à melhora da função cognitiva¹⁷. Além destes benefícios encontrados em idosos saudáveis, o exercício aeróbico mostrou-se eficaz em melhorar os sintomas neuropsiquiátricos em indivíduos com DA¹⁸, contrariando os achados de Rolland e colaboradores¹⁰, que não observaram melhora nos sintomas depressivos e distúrbios comportamentais após realização do TFMC com exercício aeróbico.

O exercício de resistência também foi muito utilizado como uma parte dos programas de TFMC incluídos nesta revisão. O fortalecimento muscular é utilizado com o objetivo de melhorar a força muscular por meio do aumento da massa muscular e melhora da sua qualidade, sendo um aliado na melhora da performance física de idosos¹⁹.

Em indivíduos com demência, o treinamento de resistência se mostrou eficaz na melhora dos sintomas depressivos, sugerindo uma relação entre a força muscular e o bem estar cerebral⁵. Vints e colegas²⁰ avaliaram efeito de 12 semanas de exercício de resistência progressiva nos níveis de biomarcadores

sanguíneos, nos níveis de neurometabólitos do hipocampo e no volume do hipocampo, e sugerem um possível papel das células gliais na neuroplasticidade, e reforçam os efeitos multifatoriais do exercício resistido.

Considerações para a prática clínica

A nossa revisão vem a contribuir para a prática clínica reforçando que o treinamento físico, em especial o TFMC, pode também contribuir para a melhora da cognição em idosos com CCL e demência. Tal fato é confirmado pois os resultados encontrados na síntese quantitativa são superiores à mínima diferença clinicamente importante (MDCI) para o MEEM (MDCI de 1 ponto)²¹. Porém, apesar de estatisticamente significativa a diferença encontrada quando avaliado o tempo em segundos do TUG após a intervenção, esta diferença não foi clinicamente relevante se levarmos em consideração o ponto de corte de 4 segundos descrito por Ryan e colaboradores²².

Portanto, a partir dos dados desta revisão, podemos confirmar que o TFMC é capaz de melhorar a função cognitiva de idosos com CCL. Nós hipotetizamos que esta melhora possa estar relacionada, além dos benefícios físicos do exercício, à maior complexidade cognitiva envolvida quando aplicamos diversas modalidades de exercício em uma única sessão.

Este fato é importante principalmente para o sistema de saúde de países onde a demanda por reabilitação destes indivíduos é muito alta, e não há profissionais suficientes para compor uma equipe multiprofissional. Ou seja, o profissional do movimento, profissional de educação física ou fisioterapeuta, poderia utilizar o TFMC como uma estratégia para promover a melhora da função cognitiva, podendo trabalhar com estes indivíduos em grupos, sempre respeitando a sua individualidade.

Limitações do estudo

Apenas um estudo apresentou baixo risco de viés, o que indica a necessidade de utilizar com cautela os resultados apresentados. A maioria dos autores não descreveu como foi realizado o processo de randomização, indicando apenas que se tratava de um ensaio clínico randomizado, o que contribui para classificar a maioria dos estudos incluídos como “Some concerns”. Além disso, por se tratar de um estudo com exercício físico, os autores ficam

impossibilitados de realizar o cegamento dos participantes e dos pesquisadores que realizaram a intervenção, sendo apenas possível cegar o avaliador.

Além disso, foram incluídos apenas estudos nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola, não sendo incluídos estudos publicados em outras línguas, o que pode contribuir para a não inclusão de estudos importantes que pudessem reforçar os resultados. Acreditamos que o baixo número de estudos incluídos possa ter contribuído para o resultado pouco relevante clinicamente em relação à performance funcional.

Neste estudo encontramos muito baixa confiança em nossa avaliação GRADE para desfechos primários, que acreditamos se dever ao risco de vies dos estudos incluídos, bem como aos grandes intervalos de confiança e pequenos números amostrais.

CONCLUSÃO

Concluimos, por meio dos resultados desta revisão, que o treinamento físico multicomponente se mostrou uma estratégia que pode ter potencial para promover a melhora da função cognitiva. Os nossos resultados não foram capazes de demonstrar melhora clínica relevante na performance funcional após o TFMC em pessoas idosas com CCL e demência. Estudos com amostras maiores e com maior rigor metodológico são necessários para aumentar certeza da evidência.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Estratégia de busca utilizada nas bases de dados

Para a busca nas bases de dados Pubmed, PsycINFO e CINAHL foi realizada utilizando a seguinte estratégia de busca:

("multi-component exercise" OR "exercise multi-component" OR "progressive multicomponent" OR "multicomponent exercise" OR "circuit-based exercise" OR "Progressive multi-component") AND (aging OR elderly OR "older adults" OR "aged") AND ("Cognitive Dysfunction" OR "Cognitive Dysfunctions" OR "Dysfunction, Cognitive" OR "Dysfunctions, Cognitive" OR "Cognitive Impairments" OR "Cognitive Impairment" OR "Impairment, Cognitive" OR "Impairments, Cognitive" OR "Cognitive Disorder" OR "Cognitive Disorders" OR "Disorder, Cognitive" OR "Disorders, Cognitive" OR "Mild Cognitive Impairment" OR "Cognitive Impairment, Mild" OR "Cognitive Impairments, Mild" OR "Impairment, Mild Cognitive" OR "Impairments, Mild Cognitive" OR "Mild Cognitive Impairments" OR "Cognitive Decline" OR "Cognitive Declines" OR "Decline, Cognitive" OR "Declines, Cognitive" OR "Mental Deterioration" OR "Deterioration, Mental" OR "Deteriorations, Mental" OR "Mental Deteriorations").

Já na Embase a busca foi realizada utilizando uma combinação dos Emtree Terms, culminando da estratégia a seguir:

("circuit training" OR "circuit-type exercise" OR "circuit training" OR "endurance training" OR "endurance exercise training" OR "endurance-type exercise" OR "exercise movement techniques" OR "kinesiotherapy" OR "aerobic exercise") AND ("aged" OR "aging") AND ("cognitive defect" OR "Alzheimer disease" OR "delirium" OR "dementia" OR "amnesic" OR "cognitive disorders" OR "mild cognitive impairment" OR "amnesic mild cognitive impairment").

Na base de dados PEDro a busca foi realizada utilizando os campos 'Abstract & Title', 'Subdiscipline' e 'Method'. No campo 'Subdiscipline' foi selecionada a opção 'Gerontology', e no campo 'Method' foi selecionada a opção 'Clinical Trial'. Já no campo 'Abstract & Title', utilizamos 6 termos diferentes em combinação com os campos citados anteriormente, sendo eles "multi-component exercise", "exercise multi-component", "progressive multicomponent", "multicomponent exercise", "circuit-based exercise" e "Progressive multi-component".

REFERÊNCIAS

1. Jongsiriyanyong S, Limpawattana P. Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. *Am J Alzheimers Dis Other Demen.* 2018;33(8):500-507. doi:10.1177/1533317518791401
2. Petersen RC. Mild Cognitive Impairment. *Continuum (Minneap Minn).* 2016;22(2 Dementia):404-418. doi:10.1212/CON.0000000000000313
3. Lee H, Lee H, Choi J, et al. Investigation of the Approaches to Optimal Exercise Interventions Based on Dementia Type: A Theoretical Review. *Healthcare (Basel).* 2024;12(5). doi:10.3390/HEALTHCARE12050576
4. Yang C, Moore A, Mpofo E, Dorstyn D, Li Q, Yin C. Effectiveness of Combined Cognitive and Physical Interventions to Enhance Functioning in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Gerontologist.* 2020;60(8):E633-E642. doi:10.1093/GERONT/GNZ149
5. Li D, Jia J, Zeng H, Zhong X, Chen H, Yi C. Efficacy of exercise rehabilitation for managing patients with Alzheimer's disease. *Neural Regen Res.* 2024;19(10):2175-2188. doi:10.4103/1673-5374.391308
6. Caldas LR dos R, Albuquerque MR, Lopes E, et al. Multicomponent exercise training is effective in improving health and behavior indicators in Brazilian elderly women: A non-randomized trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2022;29:40-48. doi:10.1016/J.JBMT.2021.09.030
7. Higgins JPT, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ.* 2003;327(7414):557-560. doi:10.1136/BMJ.327.7414.557
8. Van de Winckel A, Feys H, De Weerd W, Dom R. Cognitive and behavioural effects of music-based exercises in patients with dementia. *Clin Rehabil.* 2004;18(3):253-260. doi:10.1191/0269215504cr750oa
9. Netz Y, Axelrad S, Argov E. Group physical activity for demented older adults - Feasibility and effectiveness. *Clin Rehabil.* 2007;21(11):977-986. doi:10.1177/0269215507078318
10. Rolland Y, Pillard F, Klapouszczak A, et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: A 1-year randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55(2):158-165. doi:10.1111/j.1532-5415.2007.01035.x
11. Suzuki T, Shimada H, Makizako H, et al. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment: A

- randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 2012;12. doi:10.1186/1471-2377-12-128
12. Li L, Liu M, Zeng H, Pan L. Multi-component exercise training improves the physical and cognitive function of the elderly with mild cognitive impairment: a six-month randomized controlled trial. *Ann Palliat Med.* 2021;10(8):8919-8929-8919-8929. doi:10.21037/apm-21-1809
 13. Thaiyanto J, Sittichoke C, Phirom K, Sungkarat S. Effects of Multicomponent Exercise on Cognitive Performance and Fall Risk in Older Women with Mild Cognitive Impairment. *Journal of Nutrition, Health and Aging.* 2021;25(2):160-164. doi:10.1007/s12603-020-1458-5
 14. Li PWC, Yu DSF, Siu PM, Wong SCK, Chan BS. Peer-supported exercise intervention for persons with mild cognitive impairment: a waitlist randomised controlled trial (the BRAin Vitality Enhancement trial). *Age Ageing.* 2022;51(10). doi:10.1093/ageing/afac213
 15. Phoemsapthawee J, Ammawat W, Prasertsri P, Sathalalai P, Leelayuwat N. Does Gotu kola supplementation improve cognitive function, inflammation, and oxidative stress more than multicomponent exercise alone? – a randomized controlled study. *J Exerc Rehabil.* 2022;18(5):330-342. doi:10.12965/jer.2244388.194
 16. Sobol NA, Hoffmann K, Frederiksen KS, et al. Effect of aerobic exercise on physical performance in patients with Alzheimer’s disease. *Alzheimers Dement.* 2016;12(12):1207-1215. doi:10.1016/J.JALZ.2016.05.004
 17. Castellano CA, Paquet N, Dlonne IJ, et al. A 3-Month Aerobic Training Program Improves Brain Energy Metabolism in Mild Alzheimer’s Disease: Preliminary Results from a Neuroimaging Study. *J Alzheimers Dis.* 2017;56(4):1459-1468. doi:10.3233/JAD-161163
 18. Sobol NA, Dall CH, Høgh P, et al. Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer’s Disease. *J Alzheimers Dis.* 2018;65(1):137-145. doi:10.3233/JAD-180253
 19. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging.* 2021;25(7):824-853. doi:10.1007/S12603-021-1665-8

20. Vints WAJ, Šeikinaitė J, Gökçe E, et al. Resistance exercise effects on hippocampus subfield volumes and biomarkers of neuroplasticity and neuroinflammation in older adults with low and high risk of mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *Geroscience*. Published online 2024. doi:10.1007/s11357-024-01110-6
21. Andrews JS, Desai U, Kirson NY, Zichlin ML, Ball DE, Matthews BR. Disease severity and minimal clinically important differences in clinical outcome assessments for Alzheimer's disease clinical trials. *Alzheimers Dement (N Y)*. 2019;5:354-363. doi:10.1016/J.TRCI.2019.06.005
22. Ryan D, Fullen B, Rio E, Segurado R, Stokes D, O'Sullivan C. Effect of Action Observation Therapy in the Rehabilitation of Neurologic and Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review. *Arch Rehabil Res Clin Transl*. 2021;3(1). doi:10.1016/J.ARRCT.2021.100106

CHECKLIST PRISMA

Secção e Tópico	Item #	Verificação do item	Local onde o item está
TÍTULO			
Título	1	Identifica a publicação como uma revisão sistemática.	Pg 82
RESUMO			
Resumo	2	Ver a lista de verificação PRISMA 2020 para Resumos.	Pg 83
INTRODUÇÃO			
Fundamentação	3	Fundamenta a revisão no contexto do conhecimento existente.	Pg 84
Objetivos	4	Apresenta explicitamente o(s) objetivo(s) ou questão(ões) respeitantes à revisão.	Pg 85
MÉTODOS			
Crítérios de elegibilidade	5	Especifica os critérios de inclusão e exclusão para a revisão e forma como os estudos foram agrupados para as sínteses.	Pg 86
Fontes de informação	6	Especifica todas as bases de dados, registos, websites, organizações, listas de referências e outras fontes pesquisadas ou consultadas para identificação dos estudos. Especifica a última data em que cada fonte foi pesquisada ou consultada.	Pg 86
Estratégia de pesquisa	7	Apresenta as estratégias de pesquisa completas para todas as bases de dados, registos e websites, incluindo todos os filtros e limites utilizados.	Pg 86
Processo de seleção	8	Especifica os métodos utilizados para decidir se um estudo satisfaz os critérios de inclusão da revisão, incluindo quantos revisores fizeram a triagem de cada registo e publicação selecionada, se trabalharam de uma forma independente e, se aplicável, os detalhes de ferramentas de automatização utilizadas no processo.	Pg 86
Processo de recolha de dados	9	Especifica os métodos utilizados para recolha de dados das publicações, incluindo quantos revisores recolheram a informação de cada publicação, se trabalharam de uma forma independente, todos os processos de obtenção ou confirmação de dados por parte dos investigadores do estudo e, se aplicável, detalhes de ferramentas de automatização utilizadas.	Pg 86
Dados dos itens	10a	Lista e define todos os resultados para os quais os dados foram pesquisados. Especifica se foram pesquisados todos os resultados compatíveis com cada domínio em cada estudo (p ex. para todas as medidas, momentos, análises) e, se não, especifica os métodos utilizados para decidir quais resultados a recolher.	Pg 86
	10b	Lista e define todas as outras variáveis para as quais os dados foram pesquisados (p. ex. características dos participantes e intervenções, fontes de financiamento). Descreve os pressupostos utilizados sobre informação em falta ou pouco clara.	NA
Avaliação do risco de viés nos estudos	11	Especifica os métodos utilizados para avaliar o risco de viés dos estudos incluídos, incluindo detalhes sobre o(s) instrumento(s) utilizado(s), quantos revisores avaliaram cada estudo e se trabalharam de forma independente e ainda, se aplicável, detalhes de ferramentas de automatização utilizadas no processo.	Pg 87
Medidas de efeito	12	Especifica para cada resultado a(s) medida(s) de efeito (p. ex. risco relativo e diferença de média) utilizada(s) na síntese ou apresentação dos resultados.	NA

Secção e Tópico	Item #	Verificação do item	Local onde o item está
Método de síntese	13a	escreve os processos utilizados para decidir os estudos elegíveis para cada síntese (p. ex. apresentar as características da intervenção apresentada no estudo e comparar com os grupos planeados para cada síntese (item #5)).	NA
	13b	Descreve todos os métodos necessários de preparação de dados para apresentação ou síntese, tais como lidar com os dados em falta no resumo da estatística, ou conversões de dados.	NA
	13c	Descreve todos os métodos utilizados para apresentar ou exibir os resultados individuais de estudos e sínteses.	Pg 87
	13d	Descreve todos os métodos utilizados para resumir os resultados e fornece uma justificação para a(s) escolha(s). Se foi realizada uma meta-análise, Descreve o(s) modelo(s) e método(s) para identificar a presença e extensão da heterogeneidade estatística, e de software utilizado(s).	Pg 87
	13e	Descreve todos os métodos utilizados para explorar possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo (p. ex. análise de subgrupos, meta-regressão).	Pg 87
	13f	Descreve todas as análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez a síntese dos resultados.	Pg 87
Avaliação do viés reportado	14	Descreve todos os métodos utilizados para avaliar o risco de viés devido à falta de resultados numa síntese (decorrente de viés de informação).	Pg 87
Avaliação do grau de confiança	15	Descreve todos os métodos utilizados para avaliar a certeza (ou confiança) no corpo de evidência de um resultado.	NA
RESULTADOS			
Seleção dos estudos	16a	Descreve os resultados do processo de pesquisa e seleção, desde o número de registos identificados na pesquisa até ao número de estudos incluídos na revisão, idealmente utilizando um fluxograma.	Pg 89
	16b	Cita estudos que parecem satisfazer os critérios de inclusão, mas que foram excluídos, e explica as razões da exclusão.	Pg 89
Características dos estudos	17	Cita cada estudo incluído e apresenta as suas características.	Pg 91
Risco de viés nos estudos	18	Apresenta a avaliação de risco de viés para cada estudo incluído.	Pg 98
Resultados individuais dos estudos	19	Para todos os resultados de cada estudo, apresenta: (a) resumo da estatística para cada grupo (quando apropriado) e (b) uma estimativa do efeito e a sua precisão (p. ex. intervalo de confiança/credibilidade), utilizando idealmente tabelas ou gráficos estruturados.	NA
Resultados das sínteses	20a	Para cada síntese, resumo das características e risco de viés entre os estudos selecionados.	NA
	20b	Apresenta os resultados de todas as sínteses estatísticas realizadas. Se foi feita uma meta-análise, apresenta para cada resultado o resumo da estimativa e a sua precisão (p. ex. intervalo de confiança/credibilidade) e medidas de heterogeneidade estatística. Se forem comparados grupos, descreve a direção do efeito.	Pg 98

Secção e Tópico	Item #	Verificação do item	Local onde o item está
	20c	Apresenta os resultados de todas as investigações de possíveis causas de heterogeneidade entre os resultados do estudo.	Pg 98
	20d	Apresenta resultados de todas as análises de sensibilidade realizadas para avaliar a robustez dos resultados sintetizados.	NA
Vieses reportados	21	Apresenta a avaliação do risco de viés devido à falta de resultados (resultantes de viés de informação) para cada síntese avaliada.	NA
Nível de significância	22	Apresenta a avaliação de certeza (ou confiança) no corpo de evidência para cada resultado avaliado.	Pg 100
DISCUSSÃO			
Discussão	23a	Fornece uma interpretação geral dos resultados no contexto de outra evidência.	Pg 102
	23b	Discute todas as limitações da evidência, incluídas na revisão.	Pg 102
	23c	Discute todas as limitações dos processos de revisão utilizados.	Pg 103
	23d	Discute as implicações dos resultados para a prática, política e investigação futura.	Pg 103
OUTRAS INFORMAÇÕES			
Registo do protocolo	24a	Fornece informação sobre o registo da revisão, incluindo o nome e número de registo, ou refere que a revisão não está registada.	Pg 85
	24b	Indica local de acesso ao protocolo da revisão, ou refere que o protocolo não foi preparado.	NA
	24c	Descreve e explica todas as alterações à informação fornecida no registo ou no protocolo.	NA
Apoios	25	Descreve as fontes de financiamento ou apoio sem financiamento que suportam a revisão, e o papel dos financiadores ou patrocinadores da revisão.	Pg 82
Conflito de interesses	26	Declara todos os conflitos de interesses dos autores da revisão.	Pg 82
Disponibilidade dos dados, códigos e outros materiais	27	Reporta quais dos seguintes materiais estão acessíveis publicamente e onde podem ser encontrados: modelo de formulários de recolha de dados extraídos dos estudos incluídos, dados utilizados para análise; código analítico, qualquer outro material utilizado na revisão.	NA

Traduzido por: Verónica Abreu*, Sónia Gonçalves-Lopes*, José Luís Sousa* e Verónica Oliveira / *ESS Jean Piaget - Vila Nova de Gaia - Portugal

A partir de: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

CAPÍTULO 3

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA PRÁTICA CLÍNICA

Esta tese teve como objetivo investigar os efeitos do TFMC sobre o desempenho físico e funcional de idosos saudáveis, e de idosos com comprometimento cognitivo ou demência. Para isto, foram elaboradas duas revisões sistemáticas da literatura, escritas de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*.

Os resultados oriundos das duas revisões e metanálises, mostram que a combinação de diferentes modalidades de exercícios pode levar à melhora da performance funcional de idosos saudáveis, e da função cognitiva e funcionalidade em idosos com CCL ou demência, quando avaliada por alguns desfechos.

Devido aos vieses metodológicos dos estudos incluídos e à baixa certeza da evidência, se fazem necessários mais ensaios clínicos randomizados para investigar se o TFMC é superior à outras modalidades terapêuticas que utilizam o exercício, como o treinamento aeróbico ou de resistência realizados isoladamente, pois a maioria dos estudos incluídos em ambas as revisões comparam os efeitos do TFMC com nenhuma intervenção, ou com intervenções que não utilizaram o exercício.

Apesar disso, os resultados deste estudo vêm contribuir de maneira prática e significativa para a decisão clínica dos profissionais que atendem esta população, facilitando o entendimento de quais modalidades de exercício devem ser empregadas e suas combinações, e qual a prescrição adequada para atingir determinado benefício. Além disso, ao reforçar os potenciais benefícios do exercício multicomponente como estratégia terapêutica, fornecemos informações valiosas para a definição de práticas que podem ser parte integrante das políticas públicas de saúde, pois o TFMC é uma intervenção segura, eficaz e de baixo custo para melhora dos desfechos citados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

AMARYA, S. et al. Ageing Process and Physiological Changes. **Gerontology**, 4 jul. 2018.

ANSAI, J. H. et al. Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 16, n. 4, p. 492–499, 1 abr. 2016.

ARRIETA, H. et al. A multicomponent exercise program improves physical function in long-term nursing home residents: a randomized controlled trial. **Experimental gerontology**, v. 103, p. 94-100, 2018.

BOHRER, R. C. D. et al. Multicomponent Training Program with High-Speed Movement Execution of Ankle Muscles Reduces Risk of Falls in Older Adults. **Rejuvenation Research**, v. 22, n. 1, p. 43–50, 1 fev. 2019.

BOUCHARD, C.; BLAIR, S. N.; KATZMARZYK, P. T. Less Sitting, More Physical Activity, or Higher Fitness? **Mayo Clinic proceedings**, v. 90, n. 11, p. 1533–1540, 2015.

BOYLE, P. A. et al. Physical frailty is associated with incident mild cognitive impairment in community-based older persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 58, n. 2, p. 248–255, fev. 2010.

FORTE R. et al. Enhancing cognitive functioning in the elderly: multicomponent versus resistance training. **Clinical Interventions in Aging** 2013 Jan 10;8:19-27, [s.d.].

CALDAS, L. R. D. R. et al. Multicomponent exercise training is effective in improving health and behavior indicators in Brazilian elderly women: A non-randomized trial. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 29, p. 40–48, 2022.

CALDAS, L. R. DOS R. et al. Dezesesseis semanas de treinamento físico multicomponente melhoram a resistência muscular, agilidade e equilíbrio dinâmico em idosas TT - Sixteen weeks of multicomponent physical training improves strength, agility and dynamic balance in the elderly woman . **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 41, n. 2, p. 150–156, 2019.

CÁRCAMO-REGLA, R. et al. ¿En qué personas mayores, dónde y cómo se está aplicando el ejercicio multicomponente para obtener beneficios en su salud? Una revisión sistemática. **Revista Española de Geriatria y Gerontología**, v. 56, n. 2, p. 100–108, 1 mar. 2021.

CASTELLANO, C. A. et al. A 3-Month Aerobic Training Program Improves Brain Energy Metabolism in Mild Alzheimer's Disease: Preliminary Results from a Neuroimaging Study. **Journal of Alzheimer's disease**, v. 56, n. 4, p. 1459–1468, 2017.

CHANG, S.-H.; CHIANG, C.-C.; CHIEN, N.-H. Efficacy of a multicomponent exercise training program intervention in community-dwelling older adults during the COVID-19 pandemic: A cluster randomized controlled trial. **Geriatric nursing** (New York, N.Y.), v. 49, p. 148–156, 2023.

CHATTERJI, S. et al. Health, functioning, and disability in older adults--present status and future implications. **Lancet (London, England)**, v. 385, n. 9967, p. 563–575, 7 fev. 2015.

CIOSAK, S. I. TSUKO et al. Senescência e senilidade: novo paradigma na atenção básica de saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, p. 1763–1768, 1 dez. 2011.

COELHO-JUNIOR, H. J. et al. Multicomponent Exercise Improves Physical Functioning but Not Cognition and Hemodynamic Parameters in Elderly Osteoarthritis Patients Regardless of Hypertension. **Biomed Research International**, 2018.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 48, n. 4, p. 601–601, 2019.

DALY, R. M. et al. Effects of a 12-Month Supervised, Community-Based, Multimodal Exercise Program Followed by a 6-Month Research-to-Practice Transition on Bone Mineral Density, Trabecular Microarchitecture, and Physical Function in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 35, n. 3, p. 419–429, 2020.

DE MELLO, B. H. et al. Alteração cognitiva e fragilidade física em idosos da atenção secundária à saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, p. e03687–e03687, 30 abr. 2021.

FARÍAS-ANTÚNEZ, S. et al. Incapacidade funcional para atividades básicas e instrumentais da vida diária: um estudo de base populacional com idosos de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2014. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 27, n. 2, p. e2017290, 21 maio 2018.

FERREIRA, L. M. DE B. M. et al. Recurrent falls and risk factors among institutionalized older people. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 24, n. 1, p. 67–75, 2019.

FRIED, L. P. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. **The journals of gerontology**. Series A, Biological sciences and medical sciences, v. 56, n. 3, 2001.

GRETEBECK, K. A. et al. Functional exercise improves mobility performance in older adults with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 16, n. 6, p. 461–469, 2019.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. ATIVIDADE FÍSICA, APTIDÃO FÍSICA E SAÚDE. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 1, n. 1, p. 18–35, 1995.

HARADA, C. N.; NATELSON LOVE, M. C.; TRIEBEL, K. L. Normal Cognitive Aging. **Clinics in geriatric medicine**, v. 29, n. 4, p. 737, nov. 2013.

HARRIDGE, S. D. R.; LAZARUS, N. R. Physical Activity, Aging, and Physiological Function. **Physiology (Bethesda, Md.)**, v. 32, n. 2, p. 152–161, 1 mar. 2017.

IZQUIERDO, M. et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 25, n. 7, p. 824–853, 1 jul. 2021.

CARVALHO, M. J.; MARQUES, E.; MOTA, J. Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. **Gerontology** 2009 Jan;55(1):41-48, [s.d.].

LEITE, J.C. et al. Comparison of the effect of multicomponent and resistance training programs on metabolic health parameters in the elderly. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 60, n. 3, p. 412–417, 2015.

JEFFERIS, B. J. et al. Objectively measured physical activity, sedentary behaviour and all-cause mortality in older men: does volume of activity matter more than pattern of accumulation? **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 16, p. 1013–1020, 1 ago. 2019.

JONGSIRIYANYONG, S.; LIMPAWATTANA, P. Mild Cognitive Impairment in Clinical Practice: A Review Article. **American Journal of Alzheimer's disease and other dementias**, v. 33, n. 8, p. 500–507, 1 dez. 2018.

KANG, S. et al. Multicomponent exercise for physical fitness of community-dwelling elderly women. **Journal of physical therapy science**, v. 27, n. 3, p. 911–915, 31 mar. 2015.

KEATING, N. A research framework for the United Nations Decade of Healthy Ageing (2021–2030). **European Journal of Ageing**, v. 19, n. 3, p. 775–787, 1 set. 2022.

KIITI BORGES, M. et al. The Relationship between Physical Frailty and Mild Cognitive Impairment in the Elderly: A Systematic Review. **The Journal of frailty & aging**, v. 8, n. 4, p. 192–197, 1 out. 2019.

LABATA-LEZAUN, N. et al. Effectiveness of multicomponent training on physical performance in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 104, p. 104838, 1 jan. 2023.

LAZARUS, N. R.; HARRIDGE, S. D. R. The inherent human aging process and the facilitating role of exercise. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. OCT, p. 401459, 8 out. 2018.

LEE, H. et al. Investigation of the Approaches to Optimal Exercise Interventions Based on Dementia Type: A Theoretical Review. **Healthcare (Switzerland)**, v.12, n. 5, p. 576, 1 mar. 2024.

LI, D. et al. Efficacy of exercise rehabilitation for managing patients with Alzheimer's disease. **Neural Regeneration Research**, v.19, n. 10, p. 2175-2188, 1 out. 2024.

LI, L. et al. Multi-component exercise training improves the physical and cognitive function of the elderly with mild cognitive impairment: A six-month randomized controlled trial. **Annals of Palliative Medicine**, v. 10, n. 8, p. 8919–8929, 1 ago. 2021.

LI, P. W. C. et al. Peer-supported exercise intervention for persons with mild cognitive impairment: A waitlist randomised controlled trial (the BRAin Vitality Enhancement trial). **Age and Ageing**, v. 51, n. 10, 1 out. 2022.

MCKHANN, G. M. et al. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. **Alzheimer's & dementia**, v. 7, n. 3, p. 263–269, 2011.

MIAN, O. S. et al. Effect of a 12-month physical conditioning programme on the metabolic cost of walking in healthy older adults. **European Journal of Applied Physiology**, v. 100, n. 5, p. 499–505, jul. 2007.

MONTEIRO, A. M. et al. The Effects of 32 Weeks of Multicomponent Training with Different Exercises Order in Elderly Women's Functional Fitness and Body Composition. **Medicina (Kaunas, Lithuania)**, v. 58, n. 5, 2022.

MOREIRA, J. C. et al. Funcionalidade de idosos residentes em instituição de longa permanência e risco de quedas. **Rev Med Minas Gerais**, v. 26, n. Supl 8, p. 191–194, 2016.

MULASSO, A. et al. A multicomponent exercise program for older adults living in residential care facilities: Direct and indirect effects on physical functioning. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 23, n. 3, p. 409–416, 1 jul. 2015.

MURMAN, D. L. The Impact of Age on Cognition. **Seminars in Hearing**, v. 36, n. 3, p. 111, 1 ago. 2015.

NETZ, Y.; AXELRAD, S.; ARGOV, E. Group physical activity for demented older adults - Feasibility and effectiveness. **Clinical Rehabilitation**, v. 21, n. 11, p. 977–986, nov. 2007.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, 29 mar. 2021.

PEPERA, G. et al. Effects of multicomponent exercise training intervention on hemodynamic and physical function in older residents of long-term care facilities: A multicenter randomized clinical controlled trial. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v. 28, p. 231–237, out. 2021.

PETERSEN, R. C. Mild Cognitive Impairment. **Continuum (Minneapolis, Minn.)**, v. 22, n. 2 Dementia, p. 404–418, 1 abr. 2016.

PHOEMSAPTHAWEE, J. et al. Does Gotu kola supplementation improve cognitive function, inflammation, and oxidative stress more than multicomponent exercise alone? – a randomized controlled study. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 18, n. 5, p. 330–342, 2022.

RODRIGUEZ-LARRAD, A. et al. Effectiveness of a multicomponent exercise program in the attenuation of frailty in long-term nursing home residents: study protocol for a randomized clinical controlled trial. **BMC geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 60, 2017.

ROLLAND, Y. et al. Exercise program for nursing home residents with Alzheimer's disease: A 1-year randomized, controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 2, p. 158–165, fev. 2007.

SCHILLING, L. P. et al. Diagnosis of Alzheimer's disease: recommendations of the Scientific Department of Cognitive Neurology and Aging of the Brazilian Academy of Neurology. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 16, n. 3 Suppl 1, p. 25, 1 set. 2022.

SCHRAMME, T. Health as Complete Well-Being: The WHO Definition and Beyond. **Public Health Ethics**, v. 16, n. 3, p. 210–218, 30 dez. 2023.

SOBOL, N. A. et al. Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer's Disease. **Journal of Alzheimer's disease**, v. 65, n. 1, p. 137–145, 2018.

SOBOL, N. A. et al. Effect of aerobic exercise on physical performance in patients with Alzheimer's disease. **Alzheimer's & dementia**, v. 12, n. 12, p. 1207–1215, 1 dez. 2016.

SOBRINHO, A. C. D. S. et al. Stretching and multicomponent training to functional capacities of older women: A randomized study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 1, 2022.

STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. **BMJ**, v. 366, 28 ago. 2019.

SUTIL, B. et al. Risco de quedas, força muscular periférica e capacidade funcional em idosos hospitalizados. **ConScientiae Saúde**, v. 18, n. 1, p. 93–104, 2019.

SUZUKI, T. et al. Effects of multicomponent exercise on cognitive function in older adults with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. **BMC Neurol**, 31 out. 2012.

TARAZONA-SANTABALBINA, F. J. et al. A Multicomponent Exercise Intervention that Reverses Frailty and Improves Cognition, Emotion, and Social Networking in the Community-Dwelling Frail Elderly: A Randomized Clinical Trial. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 17, n. 5, p. 426–433, 2016.

THAIYANTO, J. et al. Effects of Multicomponent Exercise on Cognitive Performance and Fall Risk in Older Women with Mild Cognitive Impairment. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 25, n. 2, p. 160–164, 1 fev. 2021.

THEOU, O. et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: A systematic review. **Journal of Aging Research**, 2011.

TORAMAN, N. F.; ERMAN, A.; AGYAR, E. Effects of multicomponent training on functional fitness in older adults. **Journal of aging and physical activity**, v. 12, n. 4, p. 538-553, 2004.

VAN DE WINCKEL, A. et al. Cognitive and behavioural effects of music-based exercises in patients with dementia. **Clinical Rehabilitation**, v. 18, n. 3, p. 253–260, maio 2004.

VINTS, W. A. J. et al. Resistance exercise effects on hippocampus subfield volumes and biomarkers of neuroplasticity and neuroinflammation in older adults with low and

high risk of mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. **GeroScience**, 2024.

WALLACE, J. I. et al. Implementation and effectiveness of a community-based health promotion program for older adults. **The journals of gerontology**, v. 53, n. 4, 1998.

WALLACE, L. M. K. et al. Investigation of frailty as a moderator of the relationship between neuropathology and dementia in Alzheimer's disease: a cross-sectional analysis of data from the Rush Memory and Aging Project. **The Lancet. Neurology**, v. 18, n. 2, p. 177–184, 1 fev. 2019.

WOLF, R. et al. Multicomponent Exercise Training Improves Gait Ability of Older Women Rather than Strength Training: A Randomized Controlled Trial. **Journal of Aging Research**, p. 1–8, 16 set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Reprinted from: World Report on Ageing and Health: Chapter 3: Health in Older Age. **WHO**, p. 43–63, 2015.

PARK, H. et al. Effect of combined exercise training on bone, body balance, and gait ability: a randomized controlled study in community-dwelling elderly women. **Journal of Bone and Mineral Metabolism** 2008 May;26(3):254-259.

YAN, T. et al. Do Sedentary Older Adults Benefit From Community-Based Exercise? Results From the Active Start Program. **The Gerontologist**, v. 49, n. 6, p. 847–855, 1 dez. 2009.

YANG, C. et al. Effectiveness of Combined Cognitive and Physical Interventions to Enhance Functioning in Older Adults With Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **The Gerontologist**, v. 60, n. 8, p. E633–E642, 1 dez. 2020.

ANEXO 1 – REGISTRO NO PROSPERO DO ARTIGO 1

Efeitos do exercício multicomponente na capacidade funcional e física na população idosa: uma revisão sistemática

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 submissions, this registration record has undergone basic automated checks for eligibility and is published exactly as submitted. PROSPERO has never provided peer review, and usual checking by the PROSPERO team does not endorse content. Therefore, automatically published records should be treated as any other PROSPERO registration. Further detail is provided [here](#).

Citation

Luana Czuchraj, Camila Mazzarin, Silvia Valderramas. Efeitos do exercício multicomponente na capacidade funcional e física na população idosa: uma revisão sistemática. PROSPERO 2020 CRD42020180752 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prosperto/display_record.php?ID=CRD42020180752

Review question

Qual é o efeito do treinamento físico com exercícios multicomponentes na capacidade física e desempenho funcional em idosos?

Searches

PubMed; Cochrane Central Register of Clinical Trials; Web of Science, PEDro; Sinahl; Embase; SciELO

Types of study to be included

Randomized controlled trials (RCTs) or controlled clinical trials (CCTs) with interventions with with multicomponent exercise, including parallel groups and crossover trials. A study will be labeled as a controlled clinical trial if the allocation mechanism is not truly random (i.e. quasi-randomization) or if it is not clear in the manuscript.

Condition or domain being studied

Aging, physical-functional capacity and exercise.

Participants/population

Elderly (over 60 years).

Intervention(s), exposure(s)

Physical exercise

Comparator(s)/control

No intervention, usual care or training with other types of exercise.

Main outcome(s)

Capacidade funcional, medida por meio de questionários como o HAQ-DI (Health Assessment Questionnaire Disability Index), testes como o teste de caminhada de seis minutos (TC6), teste de sentar-se, levantar-se, Timed Up and Go (TUG), teste de força de preensão manual (HGT)) ou através de escalas como a escala de Lawton e Brody e Katz.

Measures of effect

None

Additional outcome(s)

None

Measures of effect

None

Data extraction (selection and coding)

All titles and abstracts will be reviewed by two independent reviewers, as will the full paper review. All discrepancies relating to eligibility will be discussed between the two reviewers, and other team members will be consulted if a consensus cannot be reached.

Data will be extracted by using a standardized form in EPPI Reviewer (Hoffmann et al, 2014).

Risk of bias (quality) assessment

The risk of bias assessment will be conducted according to the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Risk of Bias tool (Higgins 2011), and will include consideration of: random sequence generation, allocation concealment, blinding (participants, personnel and outcome assessors), incomplete outcome data, selective outcome reporting and other potential sources of bias.

Strategy for data synthesis

The risk ratio (RR) with 95% confidence interval (CI) will be calculated for binary variables using Mantel-Haenszel method; the mean difference (MD) with 95 % CI will be calculated for continuous variables.

The fixed-effect model will be used to calculate the pooled effect, but if high levels of heterogeneity are encountered, the random-effects model will be used instead. Potential heterogeneity across the studies will be assessed using the Q-test and the I^2 statistic, with I^2 statistics of 0%, 25%, 50%, and 75% representing no, low, moderate, and high heterogeneity, respectively. All analyses will be performed using the Cochrane Collaboration Review Manager statistical software (version 5.3.3) and P values of < 0.05 will be considered to be statistically significant for all analyses.

Analysis of subgroups or subsets

If the P value < 0.1 and $I^2 > 50\%$, we will explore the sources of heterogeneity by subgroup analysis and meta-regression, and the groups will be defined according to the data retrieved.

Contact details for further information

Luana Czuchraj
luanaczuchraj@gmail.com

Organisational affiliation of the review

Universidade Federal do Paraná

Review team members and their organisational affiliations

Ms Luana Czuchraj. Universidade Federal do Paraná
Professor Camila Mazzarin. Universidade Federal do Paraná
Dr Silvia Valderramas. Universidade Federal do Paraná

Type and method of review

Meta-análise, Revisão sistemática

Anticipated or actual start date

01 March 2020

Anticipated completion date

30 June 2020

Funding sources/sponsors

financiamento próprio

Conflicts of interest

Language

Inglês, Português-Brasil (there is not an English language summary)

Country

Brazil

Stage of review

Review Ongoing

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

Humans

Date of registration in PROSPERO

10 July 2020

Date of first submission

17 April 2020

Stage of review at time of this submission

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	Yes	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	Yes	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.

The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.

Versions

10 July 2020

ANEXO 2 – REGISTRO NO PROSPERO DO ARTIGO 2

Effects of multicomponent physical training on cognitive function and functional performance in elderly people with mild cognitive impairment and dementia

To enable PROSPERO to focus on COVID-19 submissions, this registration record has undergone basic automated checks for eligibility and is published exactly as submitted. PROSPERO has never provided peer review, and usual checking by the PROSPERO team does not endorse content. Therefore, automatically published records should be treated as any other PROSPERO registration. Further detail is provided [here](#).

Citation

Camila Mazzarin, Demetria Kovelis, Bruna Silveira, Silvia Valderramas. Effects of multicomponent physical training on cognitive function and functional performance in elderly people with mild cognitive impairment and dementia. PROSPERO 2023 CRD42023476011 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42023476011

Review question

What are the effects of multicomponent physical training on cognitive function and functional performance in elderly people with mild cognitive impairment and dementia?

Searches

The following electronic databases will be searched for published studies: PubMed; PsycINFO; PEDro; CINAHL; Embase, and, if necessary, contact will be made with study authors and experts. Citation tracking based on included studies will be performed in order to identify additional relevant studies. There will be no publication date restriction for searching.

Types of study to be included

Randomized clinical trials.

Condition or domain being studied

Cognitive function and functional performance

Participants/population

Elderly people with mild cognitive impairment and dementia

Intervention(s), exposure(s)

Multicomponent physical training

Comparator(s)/control

Intervention with cognitive training; the combination of multicomponent physical training with cognitive training; or no intervention

Main outcome(s)

Cognitive function and functional performance

Measures of effect

Additional outcome(s)

Quality of life, muscle strength, cardiorespiratory fitness, falls, frailty, sarcopenia

Data extraction (selection and coding)

Data extraction will be conducted by one reviewer and checked by another, and a data collection form will be used to extract information and outcomes from the included studies. The data extracted will include: author and publication details, participant details and demographics, study design, outcomes and results, variables collected and conclusions, plus any other relevant information.

Risk of bias (quality) assessment

To evaluate randomized clinical trials, the RoB 2 scale will be used.

Strategy for data synthesis

The fixed-effect model will be used to calculate the pooled effect, but if high levels of heterogeneity are encountered, the random-effects model will be used instead. Potential heterogeneity across the studies will be assessed using the Q-test and the I² statistic, with I² statistics of 0%, 25%, 50%, and 75% representing no low, moderate, and high heterogeneity, respectively. All analyzes will be performed using the Cochrane Collaboration Review Manager statistical software (version 5.4) and P values of < 0.05 will be considered to be statistically significant for all analyses.

Analysis of subgroups or subsets

None planned.

Contact details for further information

Camila Mazzarin
mazzarin.fisio@gmail.com

Organisational affiliation of the review

Universidade Federal do Paraná
R. Padre Camargo, 280 - Alto da Glória, Curitiba - PR, 80060-240

Review team members and their organisational affiliations

Professor Camila Mazzarin. Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Dr Demetria Kovelis. Centro Universitário Unidombosco
Mrs Bruna Silveira. Universidade Federal do Paraná
Dr Silvia Valderramas. Universidade Federal do Paraná

Anticipated or actual start date

01 November 2023

Anticipated completion date

01 August 2024

Funding sources/sponsors

None

Conflicts of interest

Language

English

Country

Brazil

Stage of review

Review Ongoing

Subject index terms status

Subject indexing assigned by CRD

Subject index terms

MeSH headings have not been applied to this record

Date of registration in PROSPERO

08 November 2023

Date of first submission

25 October 2023

Stage of review at time of this submission

The review has not started

Stage	Started	Completed
Preliminary searches	No	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

The record owner confirms that the information they have supplied for this submission is accurate and complete and they understand that deliberate provision of inaccurate information or omission of data may be construed as scientific misconduct.

The record owner confirms that they will update the status of the review when it is completed and will add publication details in due course.

Versions

08 November 2023

08 November 2023

ANEXO 3 – SUBMISSÃO NO PERÍODICO *DISABILITY AND REHABILITATION*

12/08/2024, 11:52

Author Dashboard



Taylor & Francis Group
an informa business



Hi, Camila ▾

My Articles

[SUBMIT NEW MANUSCRIPT](#)

	SUBMISSION	TITLE	JOURNAL	STATUS	CHARGES
	ON 2439602 69	EFFECTS OF MULTICO...	Disability and Rehabilitat...	With Editor	

SUBMISSION

11 June 2024 Submission Created

11 June 2024 Submission Incomplete

11 June 2024 Manuscript Submitted

11 June 2024 With Journal
Administrator

PEER REVIEW

12 June 2024 With Editor

[VIEW PDF](#)
[CONTACT](#)

...

Final Decision

<https://rp.tandfonline.com/dashboard/>

1/2

ANEXO 4 – SUBMISSÃO NA REVISTA BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

ScholarOne Manuscripts™ Camila Mazzarin English (US) Instructions & Forms Help Log Out

 Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia

[Home](#) [Author](#) [Review](#)

Author Dashboard

Author Dashboard

- 1 Submitted Manuscripts >
- 1 Manuscripts I Have Co-Authored >
- [Start New Submission](#) >
- [Legacy Instructions](#) >
- 5 Most Recent E-mails >

Submitted Manuscripts

STATUS	ID	TITLE	CREATED	SUBMITTED
Contact Journal	RBGG-2024-0111	Effects of multicomponent exercise training on physical and cognitive function in elderly with mild cognitive impairment and dementia: Systematic review with meta-analysis	02-Jun-2024	05-Jun-2024
<ul style="list-style-type: none"> Awaiting EIC Assignment 		View Submission		

ANEXO 5 – PUBLICAÇÃO DO PROTOCOLO DO ENSAIO CLÍNICO



Effectiveness and Safety of Multicomponent Physical Training in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Protocol for a Randomized Clinical Trial

Camila Monteiro Mazzarin¹, Bruna Roberta Silveira¹,
Ana Cristina Lamezon¹, Bruna Cavon Luna¹
and Sílvia Valderramas^{1,2}

¹Graduate Program in Internal Medicine and Health Sciences Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), Brazil. ²Department of Prevention and Rehabilitation in Physical Therapy, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), Brazil.

Health Services Insights
Volume 16: 1–8
© The Author(s) 2023
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/11786329231169255



ABSTRACT

BACKGROUND: Currently, most Pulmonary Rehabilitation (PR) programs work with conventional physical training, using resources that are not available in public health in Brazil. Multicomponent physical training is a strategy that uses few resources and can reach a larger portion of the population.

OBJECTIVE: To investigate the effectiveness and safety of multicomponent physical training on physical-functional performance in patients with COPD.

DESIGN: Protocol for a randomized clinical trial with 2 groups in parallel (1:1).

SETTING: University-based, outpatient, physiotherapy clinic.

PARTICIPANTS: 64 patients aged ≥50 years, clinical-functional diagnosis of COPD, GOLD II and III criteria will participate in the study.

INTERVENTION: Participants will be randomly allocated into 2 groups: Multicomponent Physical Training—MPT (n = 32): aerobic, strength, balance and flexibility exercises performed in a circuit training format, or Conventional Physical Training—CPT (n = 32): aerobic and strength training. The interventions will be carried out twice a week, for 8 weeks and supervised by the same physiotherapist.

MEASUREMENTS: The 3 primary outcomes are the 6-Minute Walk Test (6MWT), the 6-Minute Step Test (6MST) and VO₂ consumption as measured during the 6MWT. Secondary outcomes will be exercise capacity, level of physical activity in daily life, peripheral muscle strength, functional status, dyspnea, fatigue and quality of life. Safety will be assessed by recording adverse effects. These outcomes will be evaluated before and after the intervention and the evaluator will be blind.

LIMITATIONS: It will not be possible to perform the blinding of the physiotherapist who will supervise the interventions.

CONCLUSIONS: This study is expected to demonstrate that MPT using simple resources is an effective and safe intervention for the improvement of the aforementioned outcomes and, in addition, to broaden the horizon of research in relation to new methods of physical rehabilitation for patients with COPD.

KEYWORDS: Exercise capacity, lung diseases, pulmonary rehabilitation

RECEIVED: October 10, 2022. ACCEPTED: March 25, 2023.

TYPE: Original Research

FUNDING: The author(s) received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS: The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

CORRESPONDING AUTHOR: Sílvia Valderramas, Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Centro Politécnico - Jardim das Américas, Avenida Coronel Francisco H. dos Santos, 100, Caixa Postal 19031, Curitiba (PR) 81531-980, Brazil. Email: svalderramas@uol.com.br

Introduction

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by a combination of pulmonary and extra-pulmonary manifestations that directly contribute to the increase in exercise intolerance and dyspnea, especially in more advanced stages of the disease, leading to physical inactivity and consequent worsening of these signs and symptoms.¹ In addition, COPD patients have a high cardiovascular risk, caused by systemic inflammatory changes in the arterial vasculature, favoring oxidative stress and the development of arterial stiffness, which in turn is associated with the development of target organ lesions (kidneys, brain and heart) predisposing the

patient to a higher risk of morbidity, hospital admission and death.²

The economic impact caused by the disease is significant worldwide, both in relation to the direct costs of managing the disease and its exacerbations, as well as the indirect costs, which mainly result from the difficulty of patients affected by the disease to be inserted in the labor market, and their family members, who often need to dedicate themselves exclusively to the care of the patient.³

Solid evidence shows that physical training, the most important component of a Pulmonary Rehabilitation program (PR), reduces dyspnea and fatigue, increases exercise performance,



Creative Commons Non Commercial CC BY-NC: This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits non-commercial use, reproduction and distribution of the work without further permission provided the original work is attributed as specified on the SAGE and Open Access pages (<https://us.sagepub.com/en-us/ham/open-access-at-sage>).