

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Pós Graduação em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Júlia Lara de Oliveira

**O PAPEL DA FORÇA MUSCULAR DO TRONCO PARA O EQUILÍBRIO E
DESEMPENHO FÍSICO-FUNCIONAL DE IDOSOS RESIDENTES NA
COMUNIDADE: REVISÃO DE LITERATURA**

Belo Horizonte

2024

Júlia Lara de Oliveira

**O PAPEL DA FORÇA MUSCULAR DO TRONCO PARA O EQUILÍBRIO E
DESEMPENHO FÍSICO-FUNCIONAL DE IDOSOS RESIDENTES NA
COMUNIDADE: REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia em Gerontologia.

Orientador(a): Jéssica Rodrigues de Almeida

Belo Horizonte

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

O PAPEL DA FORÇA MUSCULAR DO TRONCO PARA O EQUILÍBRIO E DESEMPENHO FÍSICO-FUNCIONAL DE IDOSOS DA COMUNIDADE: REVISÃO DE LITERATURA

Julia Lara De Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA EM GERIATRIA E GERONTOLOGIA.

Aprovada em 22/06/2024, pela banca constituída pelos membros: Caroline Graciana Aveliz Rodrigues e Gisele Gomes.

Prof(a). Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 26 de agosto de 2024.

RESUMO

Introdução: O declínio de força muscular, equilíbrio postural e do desempenho físico-funcional representa pior desfecho em saúde para população idosa. Diversas estratégias têm sido direcionadas para melhorar o equilíbrio e consequentemente reduzir incapacidade funcional. Entender qual é o papel da força muscular do tronco para o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional em idosos é fundamental para a prática clínica. **Objetivo:** Revisar a literatura disponível sobre o papel da força muscular do tronco com o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional de idosos da comunidade. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados Scielo, PEDRo e Medline/Pubmed, no período entre 2013 a 2023. Foram selecionados estudos observacionais e/ou longitudinais e que tenham incluído pessoas idosas (acima de 60 anos) residentes na comunidade. **Resultados:** Nossos achados reforçam que há uma relação positiva entre a força muscular do tronco e equilíbrio e desempenho físico-funcional em idosos, constatado por estudos 5 transversais, 1 coorte e 2 ensaios clínicos controlados randomizado. Observa-se uma associação moderada principalmente de flexores laterais e extensores do tronco em relação aos desfechos clínicos estudados. Além disso, o treinamento adicional de força muscular do tronco pode contribuir para melhorar o equilíbrio e desempenho físico-funcional da população idosa. **Conclusão:** A força muscular do tronco apresentou associação com o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional de idosos da comunidade. A inclusão do fortalecimento do tronco pode ser usada no tratamento para melhora do equilíbrio e desempenho físico-funcional em idosos.

Palavras-chave: idoso; equilíbrio postural; desempenho físico funcional; treinamento força central; força do tronco.

ABSTRACT

Introduction: The decline in muscle strength, postural balance and physical-functional performance represents a worse health outcome for the elderly population. Several strategies have been aimed at improving balance and consequently reducing functional disability. Understanding the role of trunk muscle strength in postural balance and physical-functional performance in the elderly is fundamental for clinical practice. **Objective:** To review the available literature on the role of trunk muscle strength in postural balance and physical-functional performance of elderly people in the community. **Methodology:** This is a literature review carried out in the Scielo, PEDRo and Medline/Pubmed databases, from 2013 to 2023. Observational and/or longitudinal studies that included elderly people (over 60 years old) were selected. residents in the community. **Results:** Our findings reinforce that there is a positive relationship between trunk muscle strength and balance and physical-functional performance in the elderly, confirmed by 5 cross-sectional studies, 1 cohort and 2 randomized controlled clinical trials. A moderate association was observed mainly between lateral flexors and trunk extensors in relation to the clinical outcomes studied. Furthermore, additional trunk muscle strength training can contribute to improving balance and physical-functional performance in the elderly population. **Conclusion:** Trunk muscle strength was associated with postural balance and physical-functional performance of elderly people in the community. The inclusion of trunk strengthening can be used in treatment to improve balance and physical-functional performance in the elderly.

Key-words: elderly; postural balance; functional physical performance; core strength training; trunk strength.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 METODOLOGIA	7
3 RESULTADOS	8
4 DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO	21

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional vem ocorrendo de forma crescente e acelerada, dado ao processo de transição demográfica e epidemiológica, principalmente em países em desenvolvimento (MARZO *et al.*, 2023). A transição demográfica populacional atribui-se a redução nas taxas de fecundidade e mortalidade com maior expectativa de vida (MARZO *et al.*, 2023; PATTI *et al.*, 2021). No Brasil, de acordo com o censo de 2022, entre os 203 milhões de brasileiros, 22,2 milhões já possuem 65 anos ou mais e a expectativa de vida em 2050 será de 81 anos (IBGE, 2022; ENGERS *et al.*, 2016). Esse cenário afeta diretamente a sociedade, pois surgem maiores demandas à saúde, com maior predomínio de doenças crônicas degenerativas (MARZO *et al.*, 2023; JIANG *et al.*, 2022). Por isso, há uma preocupação constante dos profissionais de saúde e órgãos públicos em lidar com as questões em saúde desencadeadas pelo envelhecimento (JIANG *et al.*, 2022).

O declínio de força muscular, equilíbrio postural e do desempenho físico-funcional representa pior desfecho em saúde para população idosa. A redução de força muscular ocorre principalmente em membros inferiores, o que contribui para alterações de equilíbrio e redução da funcionalidade em idosos (SHERRINGTON *et al.*, 2019; OLIVEIRA *et al.*, 2018). A capacidade do indivíduo manter-se em equilíbrio postural envolve estabilizar o centro de massa corporal dentro da base de suporte (DŁUGOSZ-BOŚ *et al.*, 2021), por meio da integração das informações sensoriais e neuromusculares. No entanto, com o envelhecimento os sistemas sensoriais e musculoesquelético sofrem alterações estruturais e funcionais que favorecem a alterações no equilíbrio postural (DUARTE *et al.*, 2022). Observa-se uma diminuição dos receptores cutâneos, redução da propriocepção e da condução nervosa, diminuição de força e massa muscular que pode afetar as respostas posturais eficientes e consequentemente predispor a maior incapacidade funcional e ocorrência de quedas (DŁUGOSZ-BOŚ *et al.*, 2022; SHAHTAHMASSEBI *et al.*, 2022; PEREIRA; KANASHIRO, 2022).

As quedas representam um dos principais problemas de saúde pública na população idosa (FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2021; ADAMS *et al.*, 2023; LOW; WALSH, 2022). Definida como um fenômeno não intencional que leva o indivíduo ao chão ou a um nível inferior à posição inicial (FALSARELLA; GASPAROTTO; COIMBRA, 2014). Dados de prevalência indicam que aproximadamente 33% de pessoas com mais de 65 anos sofrem uma queda ao ano, e metade dessas terão quedas recorrentes (GSCHWIND *et al.*, 2013). Apesar da etiologia multifatorial, as quedas frequentemente ocorrem por alterações de força e equilíbrio.

Dessa forma, os idosos podem limitar suas atividades, o que pode gerar diminuição da sua mobilidade, autonomia e desempenho físico-funcional (FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ *et al.*, 2021).

Diversas estratégias têm sido direcionadas para melhorar o equilíbrio e consequentemente reduzir incapacidade e quedas na população idosa. O exercício físico é um dos pilares dessas estratégias (PEREIRA *et al.*, 2022; PATTI *et al.*, 2021; OLIVEIRA *et al.*, 2015). Tradicionalmente, o treinamento multimodal que inclui exercícios funcionais, de equilíbrio e resistência são métodos utilizados para melhorar o equilíbrio e reduzir quedas (SHERRINGTON *et al.*, 2019, THOMAS *et al.*, 2019). No entanto, até o momento, a maioria dos estudos enfatizam o treino de força muscular direcionado a membros inferiores. Por isso, reconhecemos a possibilidade de que intervenções direcionadas a outros segmentos corporais como o tronco, possam ter efeitos benéficos ao equilíbrio corporal e desempenho físico-funcional dos idosos (BEAUCHAMP *et al.*, 2016).

Um tronco forte se baseia no uso ativo de músculos locais, como transversos abdominais, reto do abdômen, oblíquos, multífidos, diafragma, paravertebrais nos quais são responsáveis por promover estabilidade e movimentos ativos do tronco, como flexão, extensão, inclinação lateral e rotação (LEE, 2021; FRANKS; THWAITES; MORRIS, 2023). Além disso, mudanças no tamanho muscular do tronco, força e mobilidade da coluna, foram considerados fatores de risco para manutenção do equilíbrio (SHAHTAHMASSEBI *et al.*, 2022).

Entender qual é o papel da força muscular do tronco para o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional em idosos é fundamental para a prática clínica (GRANACHER *et al.*, 2013). Apesar de uma revisão sistemática ter abordado a importância da força do tronco para o equilíbrio postural de idosos, esse estudo foi conduzido há mais de dez anos, além disso, a maioria dos estudos incluídos foram de baixa qualidade metodológica, o que é necessário ter uma informação mais atual sobre o tema. Portanto, o objetivo do estudo foi revisar a literatura disponível sobre o papel da força muscular do tronco com o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional de idosos da comunidade.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados Scielo, PEDRo e Medline/Pubmed, no período entre 2013 a 2023. Os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) foram combinados pelos operadores booleanos AND e OR, cujos termos em inglês e português

forão: “aged/idoso”, “aging/envelhecimento”, “health of the elderly/saúde do idoso”, “old adults/adultos velhos”, “postural balance/equilíbrio postural”, “core stability/estabilidade central”, “ physical and functional performance/desempenho físico funcional”, “postural stability/estabilidade postural”, “exercise/exercício físico”, “core strength training/treinamento força central”, “core muscle activation/ativação muscular central” e “trunk strength/força tronco”.

Foram selecionados estudos observacionais e/ou longitudinais nos idiomas em inglês, português e espanhol, publicados nos últimos 10 anos e que tenham incluído pessoas idosas (acima de 60 anos) residentes na comunidade, sem condições neurológicas ou em condições de saúde específicas como lombalgia. Adicionalmente, os estudos devem incluir o equilíbrio ou desempenho físico-funcional como um dos desfechos. Serão excluídas dissertações de mestrado e teses de doutorado, revisões de literatura e/ou revisões sistemáticas, estudos que não foram publicados na íntegra ou que não tivesse acesso. Os estudos foram selecionados inicialmente pela leitura do título e do resumo. Após conferir os critérios de seleção, os estudos foram revisados na íntegra.

3 RESULTADOS

A primeira etapa da busca teve um resultado total de 984 estudos, no qual dois foram excluídos por estarem duplicados. Após leitura do título e resumo, 14 estudos foram selecionados para a revisão. Na segunda etapa, mediante leitura na íntegra dos artigos, excluíram-se 11 estudos por razões como: não utilizava equilíbrio ou desempenho físico-funcional como desfecho clínico e/ou força muscular do tronco como variável independente investigada, a amostra não era idosos da comunidade com 60 anos ou mais, pacientes que tinham dor lombar ou outras condições de saúde ou eram protocolos de estudos ainda em fase de aprovação. Adicionalmente, foram incluídos quatro estudos após busca manual nas listas de referências bibliográficas dos artigos selecionados. A busca e seleção dos artigos estão representadas no fluxograma (Figura 1). A leitura e análise dos oito artigos selecionados foram feitas por duas pesquisadoras e as informações principais foram organizadas em uma tabela de fichamento (Tabela 1).

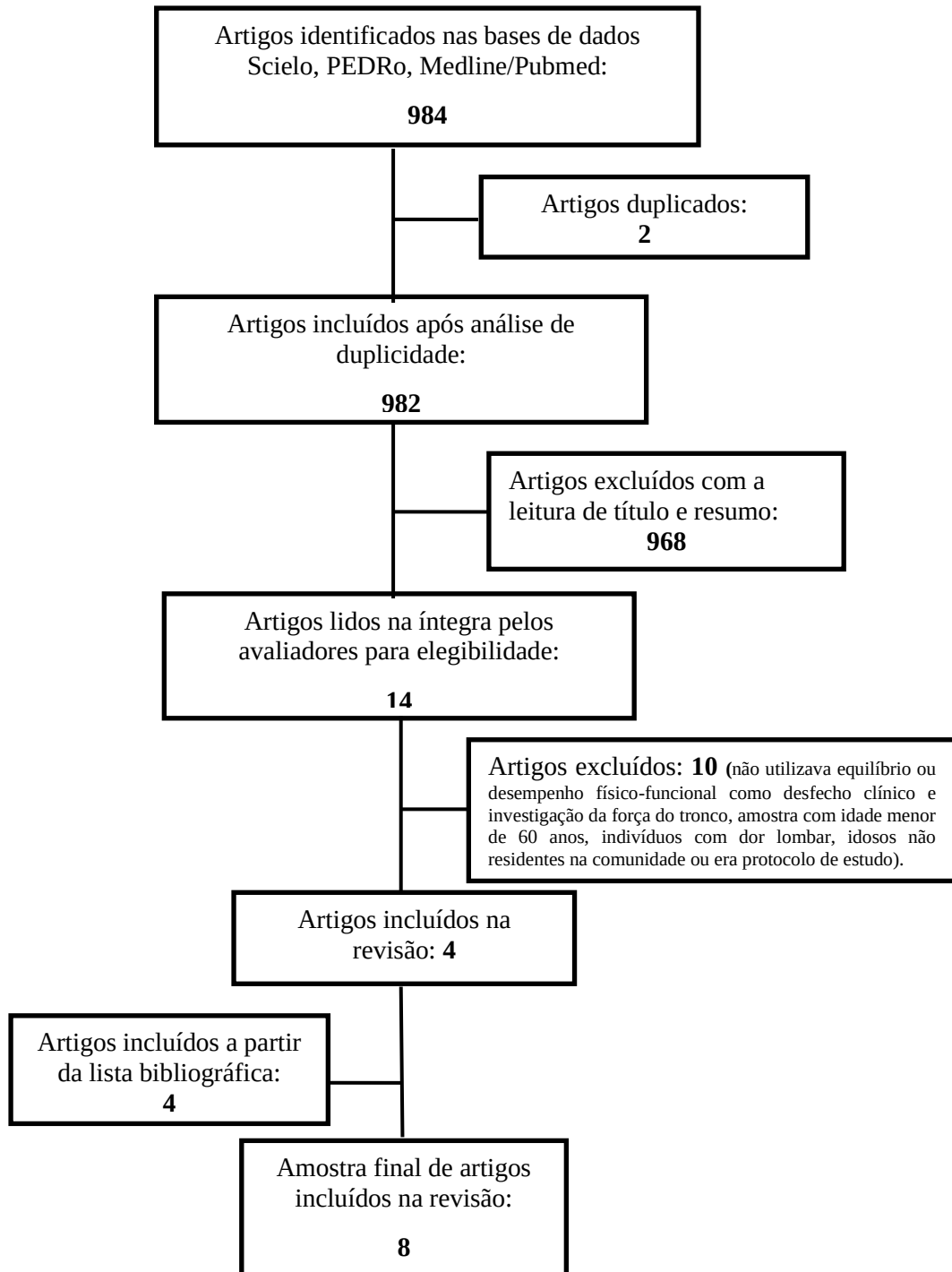


Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos.

A presente revisão incluiu oito estudos, sendo cinco de delineamento transversal, um de coorte e dois ensaios controlados, com amostras que variaram entre 24 e 430 participantes, cuja média das idades variou de 63 a 76,8 anos, de ambos os sexos. Cinco estudos examinaram a relação da força muscular do tronco com a capacidade funcional e equilíbrio de idosos. Um estudo investigou as deficiências mais significativas no tronco que predizem a participação do idoso ao longo de dois anos e dois estudos avaliaram o efeito de exercícios de fortalecimento central no desempenho do equilíbrio e capacidade funcional de idosos. Todos os estudos incluídos relataram correlações entre as variáveis de força muscular do tronco, equilíbrio e desempenho funcional em idosos.

A qualidade metodológica dos estudos foi analisada pela escala Newcastle-Ottawa para estudos observacionais e escala PEDRo para os estudos experimentais.

Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos.

Autores	Estudo / Design	Amostra	Objetivo	Avaliação das variáveis	Intervenção	Resultado variável desfecho
GRANACHER et al., 2014	Transversal	34	Investigar associações entre variáveis de força muscular do tronco, mobilidade da coluna e equilíbrio em idosos.	A força isométrica máxima de flexores, extensores, flexores laterais e rotadores (direito, esquerdo) do tronco foi avaliado pelo sistema NORSEK®. Equilíbrio estático em plataforma de força na postura tandem sobre uma espuma. Equilíbrio dinâmico, caminhada em passarela de 10 metros usando o sistema OptoGait®. Equilíbrio reativo (perturbação mediolateral em plataforma de equilíbrio bidimensional) Equilíbrio proativo por meio do TUG.	-	Houve correlação positiva moderada entre todas as medidas de força de tronco e equilíbrio estático ($r = 0,43$ a $0,57$; $p < 0,05$). Correlação positiva moderada com o equilíbrio dinâmico pelo comprimento da passada ($r = 0,42$ a $0,55$; $p < 0,05$), exceto pra flexão lateral do tronco. O aumento da força de todas as medidas do tronco foram preditoras de equilíbrio estático ($\beta = 3,56$ a $9,31$; $p < 0,05$) e equilíbrio dinâmico no comprimento da passada ($\beta = 0,09$ a $0,16$; $p < 0,05$). Não houve associação da força muscular do tronco com o equilíbrio reativo e proativo ($p > 0,05$).
TAKAHASHI et al., 2020	Transversal	31	Examinar a relação entre o equilíbrio dinâmico do	A força muscular isométrica máxima de extensores do tronco foi medida	-	Apesar de várias variáveis de equilíbrio investigada, os autores analisaram a força muscular extensora do

			tronco e os resultados do BESTest em mulheres idosas.	usando um extensômetro (medidor de força digital). Equilíbrio: Pontuação total e individual do BESTest, equilíbrio dinâmico sentado foi medido com um dispositivo que inclina no máximo 3° para qualquer lado por meio de um motor de corrente contínua, equilíbrio estático medido por um estabilômetro, onde o desvio do COG foi registrado por meio de um microcomputador com o participante em pé sem ajuda, na posição vertical, com os olhos abertos por 30 segundos e depois com os olhos fechados por 30 segundos.		tronco somente com o equilíbrio dinâmico sentado, apresentando correlação positiva fraca com o comprimento total da trajetória do COP em equilíbrio dinâmico sentado ($r=-0,304$; $p=0,0096$).
SHAHTAHMA SSEBI et al., 2017	Transversal	64	Examinar as associações entre capacidade funcional e a musculatura do tronco em idosos residentes na comunidade com 60 anos ou mais.	A força isométrica máxima na flexão, extensão e flexão lateral (direita, esquerda) do tronco foi avaliada por meio de um dinamômetro isocinético. A mobilidade funcional foi avaliada por meio do TC6min, CST e SRT. O equilíbrio foi avaliado pela EEB e pelo TUG.	-	Uma área transversal maior do reto abdominal estava associada a um melhor tempo de caminhada de seis minutos (TC6; $r = 0,27$, $p = 0,029$), teste de levantar da cadeira de 30 segundos (CST; $r = 0,33$, $p = 0,007$). A maior força de extensores do tronco estava associada a melhores resultados no TC6 ($r = 0,35$; $p = 0,004$), SRT ($r = 0,38$; $p = 0,002$) e EEB ($r = 0,25$; $p = 0,042$); enquanto a

						força de flexão lateral foi associada à melhor desempenho no TC6 ($r = 0,33$; $p = 0,007$), CST ($r = 0,32$; $p = 0,010$), SRT ($r = 0,40$, $p = 0,001$) e BBS ($r = 0,32$, $p = 0,007$)
GOLUBIĆ; ŠARABON; MARKOVIĆ, 2021	Transversal	67	Determinar a relação entre força muscular do tronco e capacidade de equilíbrio em tarefas simples e duplas em mulheres idosas.	Força muscular isométrica de flexores, extensores e flexores laterais do tronco medidos por meio do dinamômetro isocinético. O equilíbrio foi avaliado em plataforma de força, medindo a velocidade média de deslocamento CoP em apoio semitandem por 30 segundos em duas condições: com e sem tarefa cognitiva adicional (contagem regressiva de 3 a partir de 300).	-	Correlação moderada entre a força extensora do tronco e a velocidade média de deslocamento do CoP, sem tarefa cognitiva ($r = 0,5$; $p < 0,05$) e com tarefa cognitiva adicional ($r = 0,4$, $p < 0,05$). Não houve correlações estatisticamente significativas entre as medidas de força de flexores e flexores laterais do tronco e equilíbrio ($r < 0,2$; $p > 0,05$). A força extensora do tronco explicou 16% a 25% da variação da capacidade de equilíbrio de mulheres idosas.
STOTZ et al., 2023	Transversal	74	Comparar a morfologia muscular ou parâmetros de força do tronco	A força isocinética concêntrica de flexão e extensão do tronco foi medida com o dinamômetro isocinético Isomed 2000.	-	A força isocinética concêntrica de flexores e extensores do tronco apresentou correlação positiva fraca a moderada

quanto à sua capacidade preditiva para funções físicas.

A avaliação incluiu velocidade de caminhada normal e rápida, tempo de sentar e levantar, Timed up and go time, equilíbrio estático medido a oscilação postural (comprimento do caminho do centro de pressão) em plataforma de força em postura semi-tandem e com os pés juntos.

com a velocidade de marcha normal ($p=0,044$; $r=0,329$; $p=0,001$; $r=0,507$), velocidade de marcha rápida ($p=0,058$; $r=0,310$; $p=0,001$; $r=0,606$) tempo no sentar e levantar ($p=0,084$; $r=-0,284$; $p=0,001$; $r=-0,558$) e tempo no Timed up and go ($p=0,012$; $r=-0,404$; $p=0,001$; $r=-0,637$) exceto para o equilíbrio postural em postura semi-tandem ($p=0,170$; $r=-0,227$; $p=0,054$; $r=-0,315$), e equilíbrio postural com os pés juntos ($p=0,131$; $r=-0,249$; $p=0,156$; $r=-0,235$). A força flexora de tronco apresentou predição apenas para velocidade de marcha normal ($p=0,024$; $\beta=0,459$) e a força extensora de tronco foi preditora de várias variáveis de função física, incluindo maior velocidade de marcha normal ($p=0,004$; $\beta=0,804$); e máxima ($p=0,020$; $\beta=0,592$), menor tempo nos testes Sentar-Levantar da cadeira ($p=0,040$; $\beta=-0,553$), e no

						Timed up and go time ($p=0,008$; $\beta=-0,679$).
BEAUCHAMP et al., 2016	Coorte	430	Investigar as deficiências mais importantes nas pernas e no tronco que predizem o nível subsequente de participação de idosos ao longo de 2 anos.	A resistência dos extensores do tronco foi avaliada registrando o tempo que um participante foi capaz de manter uma posição neutra do tronco com a parte inferior do corpo apoiada em um pedestal especializado inclinado para frente em um ângulo de 45°). O SPPB foi utilizado como desfecho secundário da atividade.	-	A resistência extensora do tronco teve um efeito indireto significativo (β indireto = 6,0, IC 95% 0,91–20,67, ES = 0,43) nas limitações na participação mediadas por mudanças no SPPB.
XU, 2022	Estudo controlado randomizado	24	Explorar o impacto do treinamento muscular central no desempenho do equilíbrio em idosos.	Aptidão física: teste de sentar e levantar (30 segundos), teste de flexão do braço dos 30 segundos, teste de flexão do corpo para frente, teste de extensão das costas e índice de massa corporal. O equilíbrio estático foi avaliado pelo <i>clinical sensory integration and balance test- CTSIB</i> em plataforma de força para medir o índice de oscilação nas seguintes condições: Condição 1 – Fique em uma superfície estável com os olhos abertos. Condição 2 – Fique em uma superfície estável com os olhos fechados. Condição 3 – Fique em uma superfície irregular com os olhos abertos.	O grupo experimental realizou exercícios musculares centrais de 8 semanas e o grupo controle não realizou nenhuma intervenção.	O grupo experimental comparado ao controle demonstrou diferença significativa na aptidão física pelos testes, sentar e levantar (30 segundos) ($p=0,01$) e teste de flexão de braços de 30 segundos ($p=0,02$). Não houve diferença significativa entre os grupos para os demais testes de aptidão física ($p>0,05$). Equilíbrio: Houve diferença entre os grupos na condição 3 e 4 ($p<0,05$). Não houve diferença significativa entre

				Condição 4 – Fique em uma superfície irregular com os olhos fechados.	os grupos na condição 1 e 2 ($p>0,05$).	
SHAHTAHMA SSEBI et al., 2019	Estudo controlado randomizado	64	Avaliar a eficácia de um programa de exercícios multimodais para aumentar a morfologia e a força muscular do tronco em indivíduos idosos e suas alterações associadas na capacidade funcional.	Morfologia muscular do tronco (ultrassonografia), Força muscular (dinamômetro isocinético) e capacidade funcional e equilíbrio (teste de caminhada de 6 minutos; teste de levantar da cadeira de 30 segundos; teste de sentar e levantar; escala de equilíbrio de Berg, teste de alcance multidirecional; Timed Up and Go test; Four Step Square Test).	Programa de exercícios progressivos durante 12 semanas, por 3x na semana (supervisionado), seguido por um programa de caminhada de 6 semanas (destreinamento). O programa de equilíbrio de caminhada compreendeu os exercícios de equilíbrio Otago (por exemplo, elevação dos dedos dos pés, caminhada em figura 8) por 15 minutos e 45 minutos de caminhada contínua ao ar livre em aproximadamente 60% da frequência cardíaca máxima. O programa de fortalecimento do tronco compreendeu exercícios de fortalecimento/controle motor do tronco (por exemplo, órtese abdominal, postura da ponte frontal, postura da ponte lateral) por 30 minutos.	Participantes do grupo treinamento da força do tronco tiveram melhor desempenho em relação ao grupo controle, no teste de levantar da cadeira de 30 segundos (diferença média: 5,90; IC95%: 3,39 a 8,42, repetições ou 30,8%), teste de sentar e levantar (diferença média: 1,23 [IC95%: 0,24 a 2,23] pontos ou 18,1%), teste de alcance frontal (diferença média: 4,20 [IC95%: 1,89, 6,51] cm ou 13,7%), Teste de alcance para trás (diferença média: 2,42 [IC95%: 0,33, 4,52] cm ou 12,9%) e Teste Timed Up and Go (diferença média: -0,76 [IC95%: -1,40, -0,13] segundos ou 12%). Após 6 semanas de destreinamento, participantes do grupo intervenção mantiveram melhor resultados no teste de levantar da cadeira de 30

Grupo intervenção: segundos (diferença média Exercícios de equilíbrio e caminhada e fortalecimento de tronco. 4,4 [IC95%: 1,5 a 7,3] repetições) e no teste de alcance frontal (diferença média 3,9 [IC95%: 1,4 a 6,3]).

Grupo controle: Exercícios de equilíbrio e caminhada.

Legenda: SPPB (Short Physical Performance Battery); BESTest (Teste de Sistemas de Avaliação de Equilíbrio); COG (Centro de gravidade); TC6min (Teste de caminhada de seis minutos); CST (Teste de Levantar da Cadeira de 30 segundos); SRT (Teste de sentar e levantar); EEB (Escala de Equilíbrio de Berg); TUG (Teste Timed Up and Go); CoP (Centro de Pressão); TMS (Força muscular do tronco).

Tabela 2. Escala PEDRo para estudos experimentais.											
Estudo	Alocação Aleatória	Alocação Secreta	Grupos Semelhantes Inicialmente	Cegamento dos Participantes	Cegamento do Terapeuta	Cegamento dos Avaliadores	>85% de follow up	Análise Intenção de Tratamento	Diferença entre grupos reportada	Apresenta Medidas de precisão-variabilidade	Total (0 a 10)
XU, 2022	sim	não	sim	não	não	não	sim	não	sim	sim	5
SHAHTAHM ASSEBI <i>et al.</i> , 2019	sim	sim	sim	não	não	não	sim	não	sim	sim	6

Tabela 3. Escala Newcastle-Ottawa Scale para estudos de coorte e transversal.

Referência	Desenho	Seleção	Comparabilidade	Desfecho	Total
BEAUCHAMP <i>et al.</i> , 2016	Coorte	4	2	2	8
GRANACHER <i>et al.</i> , 2014	Transversal	3	2	2	7
TAKAHASHI <i>et al.</i> , 2020	Transversal	2	2	2	6
SHAHTAHMASSEBI <i>et al.</i> , 2017	Transversal	2	2	2	6
GOLUBIĆ; ŠARABON; MARKOVIĆ, 2021	Transversal	2	2	2	6
STOTZ <i>et al.</i> , 2023	Transversal	3	2	2	7

4 DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura teve por objetivo verificar o papel da força muscular do tronco com o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional de idosos da comunidade. Nossos achados reforçam que há uma relação positiva entre a força muscular do tronco e equilíbrio e desempenho físico-funcional em idosos, constatado por estudos transversais, coorte e ensaios clínicos controlados randomizados.

A relação entre a força muscular do tronco com o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional dos idosos foi apoiado por cinco estudos observacionais. Granacher *et al.* (2014) ao avaliar a força muscular de flexores, extensores, flexores laterais e rotadores do tronco, encontrou que o maior valor de força desses músculos foi preditor do equilíbrio estático em postura tandem e dinâmico, expresso pelo aumento do comprimento da passada na marcha (exceto flexores laterais do tronco). Dados de Stotz *et al.* (2023) revelaram que maior força isocinética concêntrica de flexores e extensores do tronco apresentou correlação positiva fraca a moderada com testes de equilíbrio e desempenho físico-funcional. Observou-se que a força flexora de tronco foi preditora de maior velocidade de marcha normal ($p=0,024$; $\beta=0,459$), enquanto que a força extensora de tronco foi preditora de várias variáveis de função física, incluindo maior velocidade de marcha normal ($p=0,004$; $\beta=0,804$); e máxima ($p=0,020$; $\beta=0,592$), menor tempo nos testes Sentar-Levantar da cadeira ($p=0,040$; $\beta=-0,553$), e no Timed up and go time ($p=0,008$; $\beta=-0,679$) (STOTZ *et al.*, 2023).

Semelhantemente, Shahtahmassebi *et al.* (2017) apontou correlações positivas moderadas entre força extensora e flexora lateral do tronco com medidas funcionais, expressando melhores resultados no Teste Caminhada de 6 minutos, Teste de Sentar e Levantar e Escala de Equilíbrio de Berg. Entretanto, Golubic *et al.* (2021) demonstraram que somente a força extensora do tronco apresentou associação moderada com medidas de equilíbrio estático com e sem tarefa cognitiva, além disso, a força extensora do tronco explicou 16% a 25% da variação da capacidade de equilíbrio em mulheres idosas. Esse achado corrobora com Takahashi *et al.* (2020), que reforçou o papel da força extensora do tronco para o equilíbrio dinâmico sentado.

O estudo longitudinal coorte de Beauchamp *et al.* (2016) mostrou que a resistência extensora do tronco teve um efeito significativo na participação de idosos ao longo de dois anos, através de mudanças nas atividades, medida pelo teste de desempenho

físico *Short Physical Performance Battery (SPPB)*. Além disso, dois ensaios clínicos controlados e aleatorizados apontaram que o treinamento adicional de força muscular do tronco pode contribuir para melhorar o equilíbrio e desempenho físico-funcional de idosos da comunidade (SHAHTAHMASSEBI *et al.*, 2019; XU *et al.* 2022). Dados de Xu *et al.* (2022), demonstraram que após 8 semanas de treinamento de força central melhorou o equilíbrio estático, bem como a aptidão física em comparação a um grupo controle. Além disso, Shahtahmassebi *et al.* (2019) demonstraram que incluir o fortalecimento do tronco em um programa multimodal produz melhores resultados do que exercícios de equilíbrio e caminhada, no teste de levantar da cadeira de 30 segundos, teste de alcance frontal, teste de alcance para trás e o TUG. Além disso, observou que o destreinamento após seis semanas foi capaz de manter os resultados adquiridos.

Os achados dessa revisão impacta na prática clínica e direção de novos estudos. Sabendo que a força muscular do tronco contribui para o equilíbrio e desempenho físico-funcional dos idosos, indica que essas variáveis precisam ser avaliadas e relacionadas em um contexto de uma avaliação gerontológica abrangente. Além disso, incluir o fortalecimento do tronco em programas de intervenção terapêutica com foco nos desfechos de equilíbrio e desempenho físico-funcional. Essa revisão contempla estudos observacionais e longitudinais, que informa ao clínico os achados recentes de forma ampla, além de elucidar a qualidade metodológica dos estudos incluídos por meio de instrumentos validados, possibilitando maior clareza para interpretação dos estudos, o que não é comumente explorado numa revisão de literatura.

Este estudo possui algumas limitações, como o número pequeno de artigos incluídos, baixo tamanho amostral e qualidade metodológica de baixa a moderada. Verificamos uma carência de estudos sobre o tema, principalmente estudos longitudinais que investiguem se o aumento da força do tronco pode impactar em mudança clínica dos desfechos equilíbrio e desempenho físico-funcional. Nos estudos incluídos somente o estudo coorte (BEAUCHAMP *et al.*, 2016) apresentou um tamanho amostral maior, com 430 participantes, enquanto nos demais estudos variou entre 24 a 74 participantes. No entanto, estes estudos não apresentaram cálculo amostral representativo. A qualidade metodológica dos estudos apresentou pontuação entre 5 e 8 nas escalas Newcastle-Ottawa Scale e PEDRo, demonstrando inconsistência principalemnte para critérios de seleção.

O público alvo desta revisão se concentrou em idosos da comunidade, e portanto não possibilita generalizar os achados para outro público. Assim, como não sabemos se a força do tronco teria impacto em diminuir a taxa de queda em idosos. Por

isso, sugerimos investigação em idosos com condições clínicas específicas, como por exemplo, idosos caídores, sarcopênicos, frágeis e com demência. Mais estudos são necessários, principalmente ensaios clínicos para definir o treinamento ideal para fortalecer o tronco e estratégias para melhorar o equilíbrio e o desempenho funcional.

5 CONCLUSÃO

O aumento da força muscular do tronco apresentou associação positiva com o equilíbrio postural e desempenho físico-funcional de idosos da comunidade. Com base nos achados desta revisão, a inclusão do fortalecimento muscular do tronco pode ser usada no tratamento para melhora do equilíbrio e desempenho físico-funcional em idosos, sendo adicionados em programas multimodais. Mais pesquisas são necessárias para estabelecer modalidades de treinamento eficientes, viáveis de implementar e que facilitem a adesão da população idosa.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, M. et al. Effects of Physical Activity Interventions on Strength, Balance and Falls in Middle-Aged Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine - Open**, v. 9, n. 1, 2023.
- BEAUCHAMP, M. K. et al. Leg and Trunk Impairments Predict Participation in Life Roles in Older Adults: Results From Boston RISE. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 71, n. 5, p. 663–669, 2016.
- BUENO, G. A. S. et al. Relationship of muscle strength with static balance in elderly – comparison between pilates and multimodalities. **Revista Brasileira de Ciencias do Esporte**, v. 40, n. 4, p. 435–441, 2018.
- CARRASCO-POYATOS, M.; RAMOS-CAMPO, D. J.; RUBIO-ARIAS, J. A. Pilates versus resistance training on trunk strength and balance adaptations in older women: A randomized controlled trial. **PeerJ**, v. 2019, n. 11, p. 1–21, 2019.
- DA SILVA, L. D.; SHIEL, A.; MCINTOSH, C. Pilates Reducing Falls Risk Factors in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Medicine**, v. 8, n. September, 2021.
- DE OLIVEIRA, L. C.; DE OLIVEIRA, R. G.; DE ALMEIDA PIRES-OLIVEIRA, D. A. Effects of pilates on muscle strength, postural balance and quality of life of older adults: A randomized, controlled, clinical trial. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 27, n. 3, p. 871–876, 2015.
- DŁUGOSZ-BOŚ, M. et al. Effect of three months pilates training on balance and fall risk in older women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 7, 2021.
- DUARTE, M. B. et al. Anticipatory postural adjustments in older versus young adults: a systematic review and meta-analysis. **Systematic Reviews**, v. 11, n. 1, p. 1–14, 2022.
- ENGERS, P. B. et al. Efeitos da prática do método Pilates em idosos: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 56, n. 4, p. 352–365, 2016.
- FALSARELLA, G. R.; GASPAROTTO, L. P. R.; COIMBRA, A. M. V. Quedas: conceitos, frequências e aplicações à assistência ao idoso. Revisão da literatura. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 4, p. 897–910, 2014.
- FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, R. et al. Pilates improves physical performance and decreases risk of falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 112, p. 163–177, 2021.
- FRANKS, J.; THWAITES, C.; MORRIS, M. E. Pilates to Improve Core Muscle Activation in Chronic Low Back Pain: A Systematic Review. **Healthcare (Switzerland)**, v. 11, n. 10, p. 1–17, 2023.

GAINES, C. Pilates for low back pain. **Research in Nursing and Health**, v. 41, n. 5, p. 489–490, 2018.

GOLUBIĆ, A.; ŠARABON, N.; MARKOVIĆ, G. Association between trunk muscle strength and static balance in older women. **Journal of Women and Aging**, v. 33, n. 3, p. 288–297, 2021.

GRANACHER, U. et al. Relationships between trunk muscle strength, spinal mobility, and balance performance in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 22, n. 4, p. 490–498, 2014.

GRANACHER, U. et al. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 43, n. 7, p. 627–641, 2013.

GSCHWIND, Y. J. et al. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: Study protocol for a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, v. 13, n. 1, p. 1, 2013.

HUANG, J.; PARK, H. Y. Effect of pilates training on pain and disability in patients with chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis based on randomized controlled trials. **Physical Activity and Nutrition**, v. 27, n. 1, p. 16–29, 2023.

JIANG, Y. S. et al. The association between sedentary behavior and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 2022.

JOSHUA, A. M. et al. Effectiveness of progressive resistance strength training versus traditional balance exercise in improving balance among the elderly - a randomised controlled trial. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 8, n. 3, p. 98–102, 2014.

LEE, K. The relationship of trunk muscle activation and core stability: A biomechanical analysis of pilates-based stabilization exercise. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 23, 2021.

LOW, D. C.; WALSH, G. S. The minimal important change for measures of balance and postural control in older adults: a systematic review. **Age and Ageing**, v. 51, n. 12, p. 1–10, 2022.

LU, L. et al. Effects of different exercise training modes on muscle strength and physical performance in older people with sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **BMC Geriatrics**, v. 21, n. 1, p. 1–30, 2021.

MARZO, R. R. et al. Determinants of active aging and quality of life among older adults: systematic review. **Frontiers in Public Health**, v. 11, 2023.

OLIVEIRA, L. M. N. DE et al. Método Pilates na comunidade: efeito sobre a postura corporal de idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 3, p. 315–322, 2018.

- PATTI, A. et al. Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program A randomized controlled trial. **Medicine (United States)**, v. 100, n. 13, p. 1–7, 2021.
- PEREIRA, C. B.; KANASHIRO, A. M. K. Falls in older adults: a practical approach. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 80, p. 313–323, 2022.
- PEREIRA, M. J. et al. Benefits of Pilates in the Elderly Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. **European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education**, v. 12, n. 3, p. 236–268, 2022.
- PINTO, J. R. et al. Is pilates better than other exercises at increasing muscle strength? A systematic review. **Heliyon**, v. 8, n. 11, p. 0–9, 2022.
- PUCCI, G. C. M. F.; NEVES, E. B.; SAAVEDRA, F. J. F. Effect of pilates method on physical fitness related to health in the elderly: A systematic review. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 25, n. 1, p. 76–87, 2019.
- SALAS-GROVES, E. et al. Effectiveness of Home-Based Exercise and Nutrition Programs for Senior Adults on Muscle Outcomes: A Scoping Review. **Clinical Interventions in Aging**, v. 18, n. July, p. 1067–1091, 2023.
- SHAHTAHMASSEBI, B. et al. Associations between trunk muscle morphology, strength and function in older adults. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–10, 2017.
- SHAHTAHMASSEBI, B. et al. The effect of the inclusion of trunk-strengthening exercises to a multimodal exercise program on physical activity levels and psychological functioning in older adults: secondary data analysis of a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, v. 22, n. 1, p. 1–11, 2022.
- SHAHTAHMASSEBI, B. et al. Trunk exercise training improves muscle size, strength, and function in older adults: A randomized controlled trial. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 29, n. 7, p. 980–991, 2019.
- SHERINGTON, C. et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2019, n. 1, 2019.
- STOTZ, A. et al. Which trunk muscle parameter is the best predictor for physical function in older adults? **Heliyon**, v. 9, n. 10, p. e20123, 2023.
- TAKAHASHI, Y. et al. Relationship between Dynamic Trunk Balance and the Balance Evaluation Systems Test in Elderly Women. **Progress in Rehabilitation Medicine**, v. 5, n. 0, p. n/a, 2020.
- THOMAS, E. et al. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly. **Medicine (United States)**, v. 98, n. 27, p. 1–9, 2019.
- WANG, X.; HU, J.; WU, D. Risk factors for frailty in older adults. **Medicine (United States)**, v. 101, n. 34, p. E30169, 2022.
- XU, Y. Impact of Core Fitness on Balance Performance in the Elderly. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 28, n. 6, p. 713–715, 2022.

YU, Z. et al. Efficacy of Pilates on Pain, Functional Disorders and Quality of Life in Patients with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 4, 2023.