

THAIS GARCIA FERREIRA

**FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM IDOSOS PRATICANTES DE
ATIVIDADE FÍSICA**

SANTOS (SP)

2025

THAIS GARCIA FERREIRA

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA

Projeto de Pesquisa desenvolvido no Curso de fisioterapia como parte dos requisitos para obtenção do título de Trabalho de Conclusão de Curso, no Centro Universitário Lusíada (UNILUS), sob orientação do/a Prof./a. Mestre Ana Claudia Tomazetti de Oliveira Novaes.

SANTOS (SP)

2025

THAIS GARCIA FERREIRA

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA

Projeto de Pesquisa desenvolvido no Curso de fisioterapia como parte dos requisitos para obtenção do título de Trabalho de Conclusão de Curso, no Centro Universitário Lusíada (UNILUS), sob orientação do/a Prof./a. Mestre Ana Claudia Tomazetti de Oliveira Novaes.

Data:

Ana Claudia Tomazetti de Oliveira Novaes

André Benetti da Fonseca Maia

Marcus Vinicius Gonçalves Torres Azevedo

SANTOS (SP)

2025

RESUMO

O envelhecimento provoca alterações fisiológicas que comprometem a função pulmonar e a força muscular respiratória, impactando diretamente a capacidade funcional dos idosos. Este trabalho teve como objetivo revisar a literatura científica sobre os benefícios da atividade física para o fortalecimento da musculatura respiratória em idosos. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases PubMed, SciELO, PEDro e BVS, com seleção de estudos publicados entre 2016 e 2025. Foram incluídos artigos que avaliaram diretamente a força muscular respiratória em idosos praticantes de atividade física. Os resultados indicam que intervenções específicas, como treinamento resistido, caminhada, hidroginástica e vibração corporal total, promovem ganhos significativos na pressão inspiratória e expiratória máxima, além de melhorias na funcionalidade e na resistência à fadiga respiratória. Conclui-se que a prática regular de atividade física é uma estratégia eficaz para preservar a função pulmonar, fortalecer a musculatura respiratória e promover qualidade de vida na terceira idade.

Palavras-chave: envelhecimento; função pulmonar; força muscular respiratória; atividade física; idosos.

ABSTRACT

Aging causes physiological changes that compromise lung function and respiratory muscle strength, directly affecting the functional capacity of older adults. This study aimed to review the scientific literature on the benefits of physical activity for strengthening respiratory muscles in the elderly. A literature review was conducted using the PubMed, SciELO, PEDro, and BVS databases, selecting studies published between 2016 and 2025. Articles that directly assessed respiratory muscle strength in physically active older adults were included. The results indicated that specific interventions, such as resistance training, walking, water aerobics, and whole-body vibration, promote significant improvements in maximal inspiratory and expiratory pressures, as well as gains in functional capacity and resistance to respiratory fatigue. It is concluded that regular physical activity, even without a specific focus on respiratory muscles, is an effective strategy to preserve lung function, strengthen respiratory musculature, and promote quality of life in older adults.

Keywords: aging; lung function; respiratory muscle strength; physical activity; older adults.

SUMÁRIO

Introdução.....	7
Metodologia	8
Resultados.....	9
Conclusão.....	17
Referências	18

INTRODUÇÃO

O envelhecimento é caracterizado por alterações fisiológicas de todos os sistemas. O sistema respiratório do idoso sofre progressiva diminuição do seu desempenho devido a alterações estruturais e funcionais (JANSSENS et al, 1990; BRITTO et al, 2005). Essas mudanças são clinicamente relevantes, pois o declínio da função pulmonar está associado ao aumento da taxa de morbidade e mortalidade nesta população (RUIVO et al, 2009).

As principais alterações funcionais do aparelho respiratório durante o processo de envelhecimento são a redução da complacência da parede torácica e da força dos músculos respiratórios; além da diminuição capacidade vital, da pressão arterial de oxigênio, da taxa de fluxo expiratório, da difusão pulmonar de CO₂, da sensibilidade respiratória à hipóxia; aumentam os volumes residuais, mas mantêm a capacidade pulmonar total (ROMMEL ALMEIDA FECHINE, 2012).

Essas alterações fisiológicas, associadas à inatividade física comum aos indivíduos idosos, levam geralmente o idoso a uma condição degenerativa de suas capacidades físicas e fisiológicas (MATSUDO et al, 2002). Entretanto, a prática regular de atividade física tem sido apontada como uma estratégia eficaz para retardar essas perdas e promover a manutenção da função respiratória em idosos, mesmo na presença de comorbidades. Idosos que se mantêm fisicamente ativos apresentam uma menor taxa de declínio da força muscular respiratória, o que pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida e a prevenção de doenças respiratórias (GUERRA et al., 2021).

A Síndrome da Fragilidade (SF) é definida como uma condição geriátrica multifatorial que reduz a reserva fisiológica e aumenta a vulnerabilidade a eventos adversos, como quedas, hospitalizações e mortalidade precoce (SANTOS et al., 2022). Segundo Santos et al. (2022), a SF foi diagnosticada de acordo com os cinco critérios propostos por Fried e colaboradores., que incluem fraqueza muscular, perda de peso não intencional, redução da velocidade de marcha, baixa resistência e nível de atividade física insuficiente.

Outro fenômeno relacionado ao envelhecimento é a redução da força dos músculos respiratórios. Assim, os idosos apresentam diminuição da Pressão

Inspiratória Máxima (PI_{máx}), devido à fraqueza dos músculos inspiratórios, e redução da Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}) por conta da menor força dos músculos abdominais e intercostais (PASCOTINI et al., 2016)

Nesse sentido, compreender os efeitos da atividade física sobre a força dos músculos respiratórios é essencial para promover um envelhecimento mais saudável e funcional. Avaliar essa musculatura em idosos ativos permite não apenas identificar déficits precoces, mas também reforça a importância de estratégias preventivas. Assim, o presente estudo tem como objetivo revisar a literatura científica sobre os benefícios da atividade física para o fortalecimento da musculatura respiratória em idosos, relacionando a prática de atividade física à preservação da função pulmonar e à melhoria da qualidade de vida.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura com o objetivo de identificar as principais evidências científicas sobre a força muscular respiratória em idosos praticantes de atividades físicas. A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed, SciELO, PEDro e BVS, utilizando os seguintes descritores: *força muscular respiratória, idosos, atividade física e função pulmonar* e os mesmos descritores em inglês.

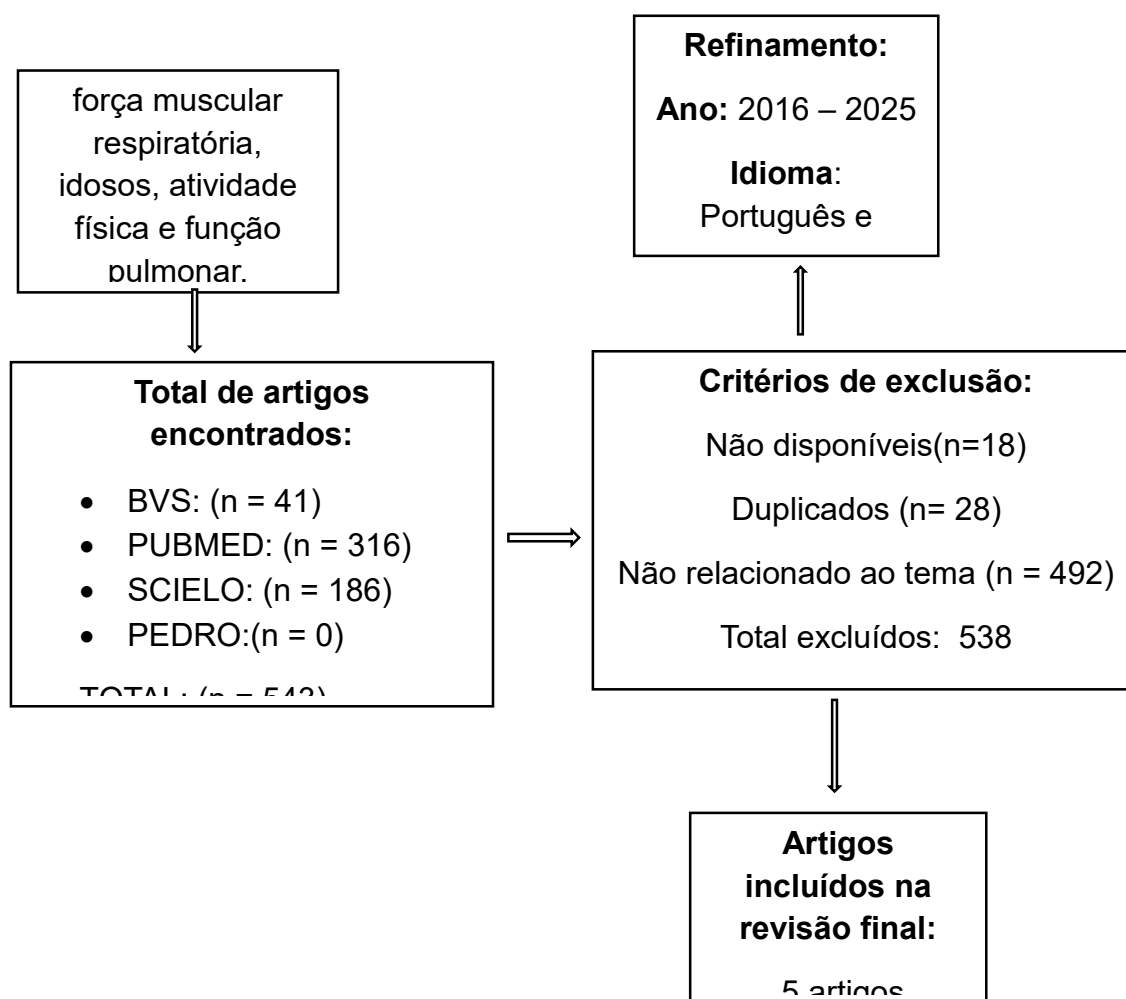
Os critérios de inclusão abrangeram ensaios clínicos publicados nos últimos dez anos que abordassem a avaliação da força muscular respiratória em idosos e a prática de atividade física por essa população. Foram excluídos os estudos que não envolvessem indivíduos idosos, que não realizassem avaliação da força muscular respiratória, ou avaliasse idosos, sem associar a atividade física. Foram excluídos também artigos duplicados ou não disponíveis na íntegra.

Após leitura dos resumos, foram identificadas as pesquisas que se enquadravam nos critérios de inclusão, o artigo foi lido na Íntegra e os dados apresentados em forma de quadro, com base nos objetivos, métodos, amostras e resultados dos estudos selecionados.

RESULTADOS

A descrição dos resultados da busca nas bases de dados e dos artigos que foram excluídos encontra-se no fluxograma 1.

Fluxograma 1. Descrição dos artigos encontrados



A seguir, apresenta-se a caracterização dos cinco estudos incluídos, detalhando o autor e ano, título, objetivo, metodologia e os resultados apresentados pelos autores (Quadro 1).

Quadro 1 – Caracterização dos estudos incluídos

Autor(es) / Ano	Título do Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
Han, J. W.; Kim, Y. M.; Kim, K. (2021)	<i>Effect of resistance exercises applying maximum expiration on the respiratory muscle strength of elderly women</i>	Investigar os efeitos de exercícios resistidos combinados com técnica de expiração máxima na força muscular respiratória de mulheres idosas	Estudo experimental com 26 mulheres idosas, divididas aleatoriamente em dois grupos: grupo experimental (n=13), que realizou exercícios resistidos combinados com técnica de expiração máxima; e grupo controle (n=13), que realizou apenas exercícios resistidos. O protocolo teve duração de 6 semanas, com 3 sessões semanais. Foram avaliadas a pressão inspiratória máxima (MIP) e a pressão expiratória máxima (MEP) antes e após a intervenção,	Ambos os grupos apresentaram aumento significativo em MIP e MEP após a intervenção ($p < 0,05$). No entanto, o grupo experimental obteve melhora estatisticamente superior na MEP (de $79,61 \pm 24,81$ para $95,46 \pm 20,01$ cmH ₂ O), indicando maior ativação dos músculos expiratórios. A MIP também aumentou, mas sem diferença significativa entre os grupos. O estudo conclui que a técnica de expiração máxima potencializa o fortalecimento dos músculos respiratórios, especialmente os expiratórios.

Autor(es) / Ano	Título do Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
			utilizando manovacuometria.	
Nascimento, V. C. et al. (2018)	Efeito do treinamento resistido no desempenho físico e capacidade funcional respiratória de mulheres idosa	Comparar a força muscular respiratória e o desempenho físico entre mulheres idosas treinadas e não treinadas	Estudo transversal com 53 mulheres idosas ($66 \pm 5,2$ anos), divididas em grupo treinado (GT, $n=28$), com no mínimo 6 meses de prática em programa de treinamento resistido (TR), e grupo não treinado (GNT, $n=25$), sedentárias ou insuficientemente ativas. Foram avaliadas: pressão inspiratória máxima (PI _{máx}), pressão expiratória máxima (PE _{máx}), pico de fluxo expiratório (Peak-Flow), amplitudes toracoabdominais (AAx, AXi, AAb) e desempenho físico pelo Incremental Shuttle Walk Test (ISWT).	O grupo treinado apresentou valores significativamente superiores em todas as variáveis respiratórias e funcionais, exceto AAb. PI _{máx} : $92,5 \pm 25,0$ cmH ₂ O (GT) vs. $59,8 \pm 19,5$ cmH ₂ O (GNT); PE _{máx} : $91,1 \pm 21,9$ vs. $75,1 \pm 21,5$; Peak-Flow: $351,6 \pm 56,4$ vs. $305,6 \pm 72,0$ l/min; AAx: $0,9 \pm 0,6$ vs. $0,5 \pm 0,3$ cm; AXi: $0,7 \pm 0,5$ vs. $0,4 \pm 0,3$ cm; ISWT: $393,4 \pm 93,4$ vs. $264,6 \pm 72,8$ m. O GT também superou os valores de referência em PI _{máx} e PE _{máx} . O estudo conclui que o TR melhora significativamente a força muscular respiratória, a mobilidade torácica e o desempenho

Autor(es) / Ano	Título do Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
				físico de mulheres idosas.
Marreiros, P. E. S. et al. (2020)	Performance muscular respiratória de idosos praticantes de atividade física nas modalidades aquática e terrestre	Comparar a performance muscular respiratória entre idosos praticantes de atividade física aquática e terrestre	Estudo transversal com 30 idosos fisicamente ativos, divididos em dois grupos: grupo aquático (GA, n=15), praticantes de hidroginástica; e grupo terrestre (GT, n=15), praticantes de caminhada. Foram avaliadas variáveis antropométricas (peso, altura, IMC), função pulmonar por espirometria (CVF, VEF1, VEF1/CVF), força muscular inspiratória (S-Index), pressão inspiratória máxima sustentada (SMIP) e índice de exaustão (%) por meio do dispositivo POWERbreathe K5.	Não houve diferença significativa entre os grupos em idade, altura, função pulmonar ou força inspiratória (S-Index e SMIP). No entanto, o grupo aquático apresentou melhor resistência à exaustão respiratória: índice de exaustão de $72 \pm 12,07\%$ (GA) vs. $61,33 \pm 11,87\%$ (GT), com $p = 0,017$. Isso indica que os praticantes de atividade aquática toleram maior carga respiratória antes da fadiga. O estudo conclui que, embora ambos os grupos apresentem força respiratória preservada, a modalidade aquática favorece maior endurance

Autor(es) / Ano	Título do Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
				muscular respiratória.
Pessoa, M. F. et al. (2016)	Vibrating Platform Training Improves Respiratory Muscle Strength, Quality of Life, and Inspiratory Capacity in the Elderly Adults	Avaliar os efeitos da vibração corporal total (WBV) sobre a força muscular respiratória, ventilação toracoabdominal e qualidade de vida	Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com 28 idosos divididos em três grupos: grupo resistência (n = 9), grupo WBV (n = 9) e grupo WBV + resistência (n = 10). A intervenção teve duração de 12 semanas, com frequência de 3 vezes por semana. Foram avaliadas a pressão inspiratória máxima (PI _{máx}), pressão expiratória máxima (PE _{máx}), volumes toracoabdominais por meio de pletismografia optoeletrônica (OEP) e qualidade de vida pelo questionário SF-36.	Os grupos WBV e WBV + resistência apresentaram aumento significativo em PI _{máx} (~55 para ~89 cmH ₂ O) e PE _{máx} (~57 para ~89 cmH ₂ O), além de melhora nos domínios físicos do SF-36. Houve aumento na capacidade inspiratória toracoabdominal e correlação positiva entre PI _{máx} e volume da caixa torácica pulmonar. WBV é eficaz para fortalecer musculatura respiratória e melhorar qualidade de vida.
Costa, M. L. A. et al. (2018)	Efeito de um programa de exercícios resistidos na força muscular	Avaliar os efeitos de exercícios resistidos sobre a força muscular	Estudo quase-experimental com 14 idosos (11 mulheres e 3 homens), participantes de	Houve aumento significativo nos valores de PI _{máx} (de 53,00 ± 33,47 para 80,86 ± 27,63 cmH ₂ O) e

Autor(es) / Ano	Título do Estudo	Objetivo	Metodologia	Resultados
	respiratória do idoso	respiratória em idosos ativos	um projeto de extensão universitária. A intervenção durou 2 meses, com sessões de 60 minutos, duas vezes por semana. Foram aplicadas atividades teóricas e práticas (exercícios resistidos, alongamentos, relaxamento). A força muscular respiratória foi avaliada antes e após o programa por meio de manovacuometria, medindo PImáx e PEmáx.	PEmáx (de 44,50 ± 28,36 para 58,86 ± 34,64 cmH ₂ O). O ganho de força foi de 27,86 cmH ₂ O para PImáx e 14,36 cmH ₂ O para PEmáx, com significância estatística (p = 0,001 e p = 0,003, respectivamente). Conclui-se que o programa de exercícios resistidos promoveu melhora na força muscular respiratória e na capacidade funcional dos idosos.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos estudos selecionados.

Legenda: TR – Treinamento Resistido; MIP/PImáx – Pressão Inspiratória Máxima; MEP/PEmáx – Pressão Expiratória Máxima; Peak-Flow – Pico de Fluxo Expiratório; AAx/AXi/AAb – Amplitudes toracoabdominais (Axilar, Xifoide, Abdominal); ISWT – Incremental Shuttle Walk Test; CVF – Capacidade Vital Forçada; VEF1 – Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo; VEF1/CVF – Relação entre VEF1 e CVF; S-Index – Índice de força muscular inspiratória dinâmica; SMIP – Pressão Inspiratória Máxima Sustentada; % de Exaustão – Percentual relativo ao S-Index em que ocorreu exaustão no treino incremental; IMC – Índice de Massa Corporal.

DISCUSSÃO

A análise dos cinco estudos abordados nesta revisão demonstra que o exercício físico regular, mesmo quando não direcionado especificamente ao fortalecimento da musculatura respiratória, promove ganhos significativos na força muscular respiratória e na capacidade funcional de idosos.

Han et al. (2021) investigaram os efeitos de exercícios resistidos simples e de treinos combinados com a técnica de expiração máxima. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa na pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e na pressão expiratória máxima (PE_{máx}), com destaque para o grupo que utilizou a técnica respiratória, que obteve aumento superior na PE_{máx} (de $79,61 \pm 24,81$ para $95,46 \pm 20,01$ cmH₂O). Esses achados sugerem que a expiração máxima potencializa os ganhos expiratórios, embora os exercícios resistidos básicos já promove benefícios relevantes à musculatura respiratória.

No estudo de Nascimento et al. (2018), mulheres idosas treinadas em exercícios resistidos há pelo menos seis meses foram comparadas com mulheres sedentárias ou pouco ativas. O grupo treinado apresentou desempenho superior em todas as variáveis respiratórias e funcionais avaliadas, exceto na amplitude abdominal (AAb). Destacam-se os valores de PI_{máx} ($92,5 \pm 25,0$ cmH₂O versus $59,8 \pm 19,5$ cmH₂O) e do Incremental Shuttle Walk Test ($393,4 \pm 93,4$ m versus $264,6 \pm 72,8$ m). Esses resultados evidenciam que o treinamento resistido contribui para a preservação da função pulmonar, da mobilidade torácica e da capacidade funcional, mesmo sem foco específico na musculatura respiratória.

Costa et al. (2018) também observaram aumento significativo em PI_{máx} e PE_{máx} após um programa de exercícios resistidos, mesmo com uma amostra pequena, indicando que intervenções simples e acessíveis podem gerar benefícios relevantes. Pessoa et al. (2016) ampliaram essa perspectiva ao incluir a vibração corporal total (WBV), mostrando que essa modalidade melhora não apenas a força respiratória, mas também a qualidade de vida e a capacidade toracoabdominal.

A pesquisa de Marreiros et al. (2020), por sua vez, comparou dois tipos de atividade física entre idosos fisicamente ativos: hidroginástica e caminhada.

Embora não tenha havido grupo experimental ou controle sedentário, o grupo terrestre foi utilizado como grupo comparativo, permitindo a análise dos efeitos relativos da atividade aquática sobre a musculatura respiratória. Ambos os grupos apresentaram força inspiratória preservada, mas o grupo aquático demonstrou maior resistência à exaustão respiratória ($72 \pm 12,07\%$ contra $61,33 \pm 11,87\%$). Esse resultado sugere que os estímulos proporcionados pela água, como resistência natural aos movimentos, favorecem o aumento da endurance respiratória.

Além disso, é relevante citar o estudo de Flor-Rufino et al. (2024), que, embora não tenha sido incluído na tabela por se tratar de uma revisão sistemática com meta-análise, apresenta resultados importantes. A análise concluiu que exercícios físicos não específicos para a musculatura respiratória não promovem ganhos estatisticamente significativos na força dos músculos inspiratórios e expiratórios em idosos. No entanto, os autores destacam a heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados e recomendam novos ensaios clínicos com critérios mais rigorosos. Curiosamente, o estudo de Pessoa et al. (2016), incluído na presente revisão, também foi analisado por Flor-Rufino et al. (2024) e apresentou resultados positivos, o que reforça a necessidade de considerar o contexto individual de cada intervenção.

A justificativa para os efeitos positivos da atividade física sobre a força muscular respiratória pode estar relacionada ao recrutamento do diafragma e dos músculos abdominais durante a execução de movimentos físicos não respiratórios. Esse recrutamento, mesmo em exercícios sem foco ventilatório, pode gerar adaptações funcionais que favorecem o fortalecimento da musculatura respiratória.

Dos cinco estudos revisados, quatro abordaram o treinamento resistido (Han et al., 2021; Nascimento et al., 2018; Pessoa et al., 2016; Costa et al., 2018) e um comparou modalidades de exercício físico (Marreiros et al., 2020). Três incluíram grupo controle, permitindo a análise entre praticantes e não praticantes. No caso de Marreiros et al. (2020), embora não tenha havido grupo sedentário, a comparação entre atividades distintas revelou impactos específicos na musculatura respiratória. Em todos os estudos, os desfechos foram positivos em relação à força respiratória, à capacidade funcional e à resistência muscular.

Apesar da ausência de estudos focados exclusivamente em exercícios aeróbicos, as modalidades analisadas, treinamento resistido, hidroginástica e caminhada, demonstraram eficácia. A atividade aquática, em especial, destacou-se pela maior tolerância à carga respiratória, sendo uma alternativa promissora para idosos com sobrepeso ou limitações físicas.

Esses achados reforçam que a atividade física, em suas diferentes modalidades, desempenha papel relevante na manutenção da força muscular respiratória e da funcionalidade em idosos. Ao considerar os efeitos positivos observados, torna-se evidente a necessidade de incorporar práticas corporais regulares como parte das estratégias de cuidado e promoção da saúde na terceira idade, respeitando as individualidades e limitações de cada pessoa.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados demonstraram resultados positivos quanto aos benefícios de diferentes tipos de exercícios sobre a musculatura respiratória, evidenciando que programas regulares de atividade física constituem uma estratégia eficaz para a promoção da saúde respiratória em idosos. Essa prática contribui para a prevenção de doenças, a preservação da funcionalidade e a melhoria da qualidade de vida na terceira idade. A revisão reforça que, mesmo em modalidades não específicas para o sistema respiratório, os exercícios físicos promovem ganhos significativos na força muscular inspiratória e expiratória, além de melhorar a resistência à fadiga e a capacidade funcional.

Apesar da maioria dos ensaios clínicos analisados nesta revisão apontarem efeitos positivos, é importante considerar limitações como amostras pequenas, diversidade nos tipos de exercício, diferentes instrumentos de medida e variabilidade nos protocolos.

REFERÊNCIAS

BIANCHI, P. L. Alterações fisiológicas da força muscular respiratória decorrente do envelhecimento sobre a funcionalidade de idosos. *Fisioterapia Brasil*, v. 15, n. 1, p. 16–21, 5 jul. 2016.

BRITTO, R.R.; VIEIRA, D.S.R.; RODRIGUES, J.M.; PRADO, L.F.; PARREIRA, V.F. Comparação do padrão respiratório entre adultos e idosos saudáveis. *Rev. Bras. Fisioter.* 2005 9(3): 281-287.

COSTA, M. L. A. Efeito de um programa de exercícios resistidos na força muscular respiratória do idoso. *Fisioterapia Brasil*, v. 19, n. 5, p. S75–S82, 6 nov. 2018.

FLOR-RUFINO, C.; PÉREZ-ROS, P.; MARTÍNEZ-ARNAU, F. M. Influence of physical exercise on respiratory muscle function in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Geriatric Nursing*, v. 57, p. 189–198, 1 maio 2024.

GUERRA, M. DE F. S. DE S. et al. Contribuições da Atividade física no envelhecimento dos idosos. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, p. e11310111537, 2 jan. 2021

HAN, J. W.; KIM, Y. M.; KIM, K. Effect of resistance exercises applying maximum expiration on the respiratory muscle strength of elderly women. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, v. 34, n. 2, p. 307–312, 22 mar. 2021.

Marreiros, P. E. S., Linhares Neto, O. R., Silva, D. L., Moraes, W. R. A., & Neves, L. M. T. (2020). Performance muscular respiratória de idosos praticantes de atividade física nas modalidades aquática e terrestre. *Saúde (Santa Maria)*, 46(2)

MONSCHAU, B. et al. IMPACTO DAS ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DA FUNÇÃO PULMONAR, DECORRENTES DO ENVELHECIMENTO, SOBRE A FUNCIONALIDADE DE IDOSOS. [s.l.: s.n.].

PASCOTINI, F. S.; FEDOSSE, E.; RAMOS, M. C.; RIBEIRO, V. V.; TREVISAN, M. E. Força muscular respiratória, função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal em idosos e sua relação com o estado nutricional. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 23, n. 4, p. 416–422, 2016

PESSOA, M. et al. Vibrating Platform Training Improves Respiratory Muscle Strength, Quality of Life, and Inspiratory Capacity in the Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. *The Journals of Gerontology*, p. glw123–glw123, 6 jul. 2016.

RUIVO, S. et al. Efeito do envelhecimento cronológico na função pulmonar. Comparação da função respiratória entre adultos e idosos saudáveis. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, v. 15, n. 4, p. 629–653, jul. 2009.

ROMMEL ALMEIDA FECHINE, B. O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO: AS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES QUE ACONTECEM COM O IDOSO COM O PASSAR DOS ANOS. *Inter Science Place*, v. 1, n. 20, p. 106–132, 13 fev. 2012.

SANTOS, A. O. et al. Pressão expiratória máxima é boa preditora de incidência da síndrome de fragilidade em homens idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 8, p. 3249–3260, ago. 2022.