



Impacto do Exercício Físico Resistido no Risco de Fraturas e na Recuperação Pós-Fratura em Pessoas mais Velhas

Impact of Resistance Exercise on Fracture Risk and Post-Fracture Recovery in Older Adults

Maria Eduarda Cordeiro da Silva

Fernanda Costa Coutinho

Beatriz Costa de Oliveira

Marcus Vinícius Gomes Martins

Wilson da Costa Veloso Neto

Thiago Assis Venâncio

José Nicolas Andraos Filho

Matheus Felipe de Oliveira Franco

Aérsio Estábil Neto

Yasmin Godinho Fernandes

Resumo: Introdução: O envelhecimento populacional amplia a importância das quedas e fraturas, que podem comprometer a autonomia das pessoas idosas e aumentar as demandas assistenciais e os custos em saúde. Esta revisão objetiva analisar o impacto do exercício físico resistido sobre o risco de fraturas e a recuperação pós-fratura em pessoas mais velhas. Métodos: Realizou-se revisão de literatura nas bases PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde, utilizando a estratégia “resistance training” AND “fracture in the elderly”. Incluíram-se artigos originais publicados entre 2021 e 2026, em inglês, espanhol ou português, com participantes de 50 anos ou mais e texto integral disponível. Foram identificados 58 registros, dos quais nove estudos foram incluídos após remoção de duplicatas e avaliação dos critérios de elegibilidade. Resultados: Quatro estudos abordaram saúde óssea e risco estimado de fraturas; um avaliou equilíbrio e mobilidade e quatro investigaram recuperação após fratura do quadril. Foram observadas melhoras em força muscular, equilíbrio e mobilidade em parte dos estudos. Entretanto, os resultados sobre densidade mineral óssea foram heterogêneos, e não houve demonstração direta de redução da incidência de fraturas. Intervenções combinadas e comparadores ativos limitaram a atribuição dos benefícios exclusivamente ao exercício resistido. Conclusão: O exercício resistido pode contribuir para a recuperação funcional e o cuidado às pessoas idosas, mas sua capacidade de prevenir fraturas permanece incerta. Programas individualizados e supervisionados, assim como estudos com acompanhamento prolongado e avaliação direta de quedas e fraturas, são necessários.

Palavras-chave: treinamento resistido; fraturas ósseas; idosos.

Abstract: Introduction: Population aging highlights the importance of falls and fractures, which can compromise older adults' autonomy and increase healthcare demands and costs. This review aims to assess the impact of resistance exercise on fracture risk and post-fracture recovery in older adults. Methods: A literature review was conducted in PubMed and the Virtual Health Library using the search strategy “resistance training” AND “fracture

in the elderly". Original articles published between 2021 and 2026 in English, Spanish, or Portuguese, involving participants aged 50 years or older and available in full text, were included. Of 58 records identified, nine studies were included after duplicate removal and assessment of eligibility criteria. Results: Four studies addressed bone health and estimated fracture risk, one assessed balance and mobility, and four investigated recovery after hip fracture. Improvements in muscle strength, balance, and mobility were observed in some studies. However, bone mineral density findings were heterogeneous, and no direct evidence of reduced fracture incidence was identified. Combined interventions and active comparators limited the attribution of benefits solely to resistance exercise. Conclusion: Resistance exercise may contribute to functional recovery and care for older adults, but its ability to prevent fractures remains uncertain. Individualized, supervised programs and studies with longer follow-up and direct assessment of falls and fractures are needed.

Keywords: resistance training; fractures; bone; aged.

INTRODUÇÃO

O aumento da longevidade e as mudanças na composição etária da população têm ampliado a importância do cuidado à pessoa idosa. Segundo a Organização Mundial da Saúde, estima-se que, em 2030, uma em cada seis pessoas no mundo terá 60 anos ou mais, o que corresponde a cerca de 1,4 bilhões de indivíduos. No Brasil, o crescimento da população mais velha e a redução da natalidade também modificam as demandas sociais e assistenciais, exigindo planejamento para a organização e o financiamento dos serviços de saúde. Nesse cenário, a manutenção da capacidade funcional torna-se uma questão relevante para o envelhecimento e para a assistência a essa população (World Health Organization, 2025; Ottoni, 2025).

Com o avanço da idade, podem ocorrer alterações físicas, sensoriais e cognitivas que comprometem a mobilidade e a capacidade de responder a situações de desequilíbrio. A presença de doenças, os efeitos de medicamentos, a inatividade física e as condições do ambiente podem atuar de forma conjunta, aumentando a vulnerabilidade às quedas. Embora esses eventos não sejam uma consequência inevitável do envelhecimento, sua ocorrência em pessoas idosas está associada a maior risco de lesões graves. Dessa forma, a compreensão das quedas exige considerar tanto as condições individuais quanto os fatores ambientais envolvidos (World Health Organization, 2021).

Entre as possíveis consequências das quedas estão as fraturas, que podem comprometer a marcha e a realização das atividades cotidianas. As fraturas do quadril merecem atenção por frequentemente demandarem hospitalização, tratamento cirúrgico e reabilitação, especialmente em pessoas que já apresentam limitações físicas. A recuperação pode se estender além do período de internação, tornando a independência funcional e a qualidade de vida objetivos importantes do cuidado (Farias *et al.*, 2016; Binder *et al.*, 2004).

As repercussões assistenciais também se refletem nos custos para os sistemas de saúde. Em estudo realizado em um hospital público brasileiro, Farias

et al. (2016) identificaram associação entre os custos do tratamento de idosos com fratura do quadril, as comorbidades, o tempo de permanência hospitalar e o intervalo até o início da cirurgia. Esses dados evidenciam a relevância econômica do cuidado após fraturas, além de suas repercussões funcionais.

Diante dessas demandas, o exercício físico resistido representa uma estratégia não farmacológica de interesse para o cuidado às pessoas mais velhas. Esse treinamento envolve a produção de força muscular contra uma resistência externa e busca aprimorar capacidades relacionadas ao desempenho físico. Em ensaio clínico com mulheres de 75 a 85 anos e baixa massa óssea, Liu-Ambrose *et al.* (2004) observaram melhora da estabilidade postural e redução de um escore fisiológico de risco de quedas após treinamento resistido ou de agilidade. Esses achados fundamentam o interesse por intervenções que trabalhem a força e o equilíbrio na população idosa.

Assim, esta revisão de literatura tem como objetivo analisar o impacto do exercício físico resistido sobre o risco de fraturas e a recuperação pós-fratura em pessoas mais velhas, considerando estudos com participantes de 50 anos ou mais. Busca-se compreender sua contribuição para a saúde óssea, o equilíbrio, a mobilidade e a recuperação funcional, com foco no cuidado à população idosa.

METODOLOGIA

Esta pesquisa consiste em uma revisão da literatura, tendo como referencial teórico as bases de dados MEDLINE/PubMed (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), pesquisadas em setembro de 2026 com a seguinte estratégia de busca: (resistance training) AND (fracture in the elderly). As buscas foram limitadas a estudos originais, publicados em inglês, português ou espanhol, no período de 2021 a 2026. O recorte temporal foi definido para contemplar publicações mais recentes, a fim de analisar evidências atuais sobre o impacto do exercício físico resistido no risco de fraturas e na recuperação pós-fratura em idosos, além de subsidiar a discussão de estratégias de prevenção e reabilitação no contexto atual da saúde pública.

A pergunta norteadora que guiou este estudo é: qual o impacto da atividade física resistida no risco de fraturas e na recuperação pós-fratura em pessoas com 50 anos ou mais?

O processo de triagem e seleção da literatura foi realizado a partir da consolidação dos registros obtidos nas bases PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Inicialmente, foram identificados e removidos os artigos duplicados. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para verificar a pertinência dos estudos ao tema e aos critérios de elegibilidade. Os artigos potencialmente elegíveis foram selecionados para leitura na íntegra, com posterior exclusão daqueles que não atendiam aos critérios estabelecidos ou cujo texto completo não estava disponível para leitura. O fluxo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos será apresentado na Figura 1.

Os critérios de inclusão foram: (i) estudos que avaliaram o impacto do exercício físico resistido no risco de fraturas ou na recuperação pós-fratura; (ii) população com idade igual ou superior a 50 anos; (iii) artigos publicados em inglês, espanhol ou português; (iv) artigos originais; e (v) publicações de 2021 até a data da última busca, realizada em setembro de 2026. Os critérios de exclusão foram: (i) estudos que não abordavam o tema da revisão; (ii) artigos de revisão, capítulos de livros, editoriais e resumos de conferências; (iii) artigos indisponíveis para leitura na íntegra; (iv) artigos publicados antes de 2021; e (v) artigos duplicados.

Após a seleção, os dados dos estudos incluídos foram extraídos e organizados em planilha eletrônica para a elaboração da Tabela 1. A extração contemplou as seguintes informações: ano de publicação; nome do primeiro autor; periódico de publicação; casuística, incluindo população, local e delineamento metodológico; características da intervenção e do grupo de comparação; resultados de interesse para a revisão; e conclusões dos estudos.

Por fim, este estudo utilizou dados de domínio público e, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, dispensou apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Brasil, 2012).

RESULTADOS

Identificamos 58 registros nas buscas, sendo 27 provenientes do PubMed e 31 da exportação da Biblioteca Virtual em Saúde. A busca resultou em 58 artigos no total, sendo que 16 estavam duplicados e 4 foram excluídos na triagem devido a texto incompleto. Após a leitura integral dos 29 artigos restantes, 9 artigos foram incluídos para compor esta revisão de literatura.

A Tabela 1 apresenta as informações correspondentes à revisão desses artigos, ano de publicação, primeiro autor, nome da revista de publicação do estudo, casuística (população, local e metodologia do estudo), intervenção, resultados de interesse e conclusão do estudo.

Tabela 1 - Resultados da revisão bibliográfica.

Ano	Autor (1º autor)	Casuística (metodologia, po- pulação N, local)	Intervenção/Resultados	Conclusão
2021	Banitalebi <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado. Irã. 63 mulheres com obesidade osteossarco-pênica. Pacientes com 65–80 anos e média próxima de 64 anos.	Treinamento resistido progressivo com elásticos, 3 vezes/semana, durante 12 semanas, versus manutenção dos hábitos usuais. Não houve diferença significativa entre grupos no FRAX ($p=0,067$), na densidade mineral óssea ($p=0,564$) ou no conteúdo mineral ósseo ($p=0,862$).	O protocolo não demonstrou melhora significativa no risco de fratura estimado pelo FRAX em 12 semanas. FRAX é uma estimativa, não a incidência de fraturas.

Ano	Autor (1º autor)	Casuística (metodologia, população N, local)	Intervenção/Resultados	Conclusão
2021	Hulsbaek <i>et al.</i>	Ensaio piloto randomizado, duplo-cego. Dinamarca. N = 23 participantes ≥ 60 anos após fratura de quadril; idade média 73,4 anos.	Ambos os grupos receberam fisioterapia com resistência progressiva e suplemento nutricional por 12 semanas. Comparação: nandrolona versus placebo. Adesão ao exercício de 91%. A força dos extensores do joelho melhorou em ambos os grupos. Diferença entre grupos na perna fraturada: 0,11 Nm/kg (IC95% -0,25 a 0,48), sem significância.	O treinamento foi viável entre os participantes incluídos. O estudo não isola o efeito do exercício, pois todos o receberam; o benefício adicional da nandrolona permaneceu inconclusivo.
2022	Han <i>et al.</i>	Estudo de intervenção com alocação aleatória descrita no texto. China. 200 pacientes ≥ 65 anos, com sarcopenia e fratura do colo femoral, submetidos à artroplastia; 177 completaram o acompanhamento.	Quatro grupos: resistência + HMB, resistência, HMB e controle. Resistência progressiva de músculos do quadril durante 3 meses. Os grupos com resistência apresentaram melhora na composição corporal e na força de preensão. Não houve diferença significativa entre os quatro grupos no índice de Barthel, no escore de Harris ou na dor.	Sugere benefício muscular no pós-fratura. Não demonstrou superioridade nos desfechos de independência funcional, função do quadril e dor avaliados.
2022	Overgaard <i>et al.</i>	Ensaio randomizado multicêntrico. Dinamarca. 100 pacientes ≥ 60 anos após cirurgia de fratura do quadril; média de 77 anos.	Fisioterapia com resistência progressiva, equilíbrio e exercícios funcionais, 2 vezes/semana. Comparação de 6 versus 12 semanas. Melhora no teste de caminhada de 6 minutos: 143,8 m no grupo de 12 semanas e 161,5 m no grupo de 6 semanas. Diferença: -17,7 m (IC95% -50,1 a 14,8). Dor no treinamento não ultrapassou o nível moderado.	Doze semanas não foram superiores a seis para a distância de caminhada. Os dois grupos receberam exercício; portanto, a comparação é de duração, não de exercício versus ausência de exercício.
2022	Prawiradilaga <i>et al.</i>	Estudo controlado não randomizado de viabilidade. Dinamarca. 28 mulheres pós-menopausa, 53-68 anos.	Programa multimodal com resistência progressiva, impacto e equilíbrio/coordenação. Oferta de 2 sessões de 60 min/semana, por 19 semanas. A densidade óssea do trocânter direito aumentou 1,0% e diferiu do controle (p=0,03). Os efeitos musculoesqueléticos globais foram modestos. Adesão média de 65,5%.	Resultado indireto de saúde óssea em programa combinado. Não permite atribuir o efeito somente à resistência nem concluir a redução de fraturas.

Ano	Autor (1º autor)	Casuística (metodologia, população N, local)	Intervenção/Resultados	Conclusão
2024	Kistler-Fischbacher <i>et al.</i>	Análise secundária de ensaio randomizado fatorial multicêntrico. Cinco países europeus. 1.493 participantes com DXA, ≥ 70 anos; idade média de 75 anos.	Programa domiciliar de força com elásticos e peso corporal, 3 sessões de 30 min/semana por 3 anos. Desenho fatorial também avaliou vitamina D e ômega-3. O programa de força não demonstrou benefício na densidade óssea da coluna lombar, do colo femoral ou do quadril total em relação ao programa controle.	O protocolo de baixa complexidade não melhorou a densidade óssea.
2025	Binder <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado multicêntrico, fase 3. Estados Unidos. 129 mulheres ≥ 65 anos após fratura de quadril; média de 79,3 anos.	24 semanas. Exercício multimodal de alta intensidade com resistência progressiva + testosterona, exercício + placebo, ou cuidados usuais ampliados com exercício de baixa intensidade. Mudanças no teste de caminhada de 6 min: 42,7 m, 40,5 m e 37,7 m, respectivamente, sem diferença significativa. Houve benefício secundário de testosterona no SPPB frente ao exercício + placebo.	Não demonstrou benefício adicional da testosterona na distância de caminhada. O programa combinado e o pequeno grupo de cuidados usuais limitam inferências sobre o efeito isolado da resistência.
2025	Beavers <i>et al.</i>	Ensaio clínico randomizado. Estados Unidos. 150 adultos, 60–85 anos, com obesidade ou sobrepeso e comorbidade; média de 66,4 anos.	12 meses. Restrição calórica isolada, com colete de peso ou com resistência progressiva supervisionada 3 vezes por semana. A densidade óssea trabecular volumétrica do quadril diminuiu 1,2%–1,9% em todos os grupos. Resistência progressiva e colete não impediram a perda óssea associada ao emagrecimento.	Neste contexto de perda ponderal, a resistência não preveniu a perda de densidade óssea do quadril. O desfecho é indireto, sem incidência de fraturas.
2025	Savaliya e Kumar	Estudo comparativo randomizado. Índia. 45 pacientes com osteoporose, 50–65 anos; 40 completaram.	Resistência com elásticos versus treinamento de agilidade, 3 sessões/semana por 8 semanas. Os dois grupos melhoraram TUG e Berg. Resistência apresentou maior melhora nos testes segundo os autores. Não foram avaliadas incidências de fraturas ou de quedas.	Fornece evidência indireta por testes de equilíbrio e mobilidade. Não sustenta, isoladamente, afirmar a prevenção de fraturas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Para a apresentação dos achados, organizamos os resultados em três eixos: saúde óssea e risco de fraturas; equilíbrio e mobilidade em pessoas com osteoporose; e recuperação funcional após fratura do quadril.

Identificamos quatro estudos voltados à saúde óssea e ao risco estimado de fraturas (Banitalebi *et al.*, 2021; Prawiradilaga *et al.*, 2022; Kistler-Fischbacher

et al., 2024; Beavers *et al.*, 2025), um sobre equilíbrio e mobilidade em pessoas com osteoporose (Savaliya; Kumar, 2025) e quatro sobre recuperação após fratura do quadril (Hulsbaek *et al.*, 2021; Han *et al.*, 2022; Overgaard *et al.*, 2022; Binder *et al.*, 2025). Nos cinco primeiros, os resultados de interesse foram expressos principalmente pela densidade mineral óssea, pelo risco estimado por meio do FRAX e por testes funcionais. Nos estudos de reabilitação, os desfechos incluíram força muscular, capacidade de caminhada, desempenho físico, independência nas atividades diárias e dor. Nesse conjunto de estudos, não identificamos demonstração direta de redução da incidência de fraturas.

Saúde Óssea e Risco de Fraturas

Ao analisarmos o ensaio clínico randomizado de Banitalebi *et al.* (2021), realizado no Irã com 63 mulheres com obesidade osteossarcopênica, verificamos que o treinamento resistido com elásticos, realizado três vezes por semana durante 12 semanas, não produziu diferença estatisticamente significativa no risco de fratura estimado pelo FRAX em comparação ao grupo controle ($p=0,067$). Também não foram observadas diferenças entre os grupos na densidade mineral óssea ($p=0,564$) e no conteúdo mineral ósseo ($p=0,862$). Os resultados desse protocolo referiram-se à estimativa de risco e aos parâmetros ósseos avaliados ao término da intervenção.

No estudo controlado não randomizado de Prawiradilaga *et al.* (2022), realizado na Dinamarca, encontramos um aumento localizado da densidade mineral óssea após um programa que combinou exercícios resistidos, atividades de impacto e treinamento de equilíbrio. Foram incluídas 28 mulheres na pós-menopausa, com idades entre 53 e 68 anos, das quais 22 permaneceram na análise final. Após 19 semanas, o grupo de treinamento apresentou aumento de 1,0% na densidade mineral óssea do trocânter direito, com diferença significativa em relação ao controle ($p=0,03$). Não houve alteração significativa da densidade nos demais sítios avaliados. O conteúdo mineral ósseo corporal total diminuiu no grupo controle, enquanto se manteve no grupo de treinamento. A adesão média às sessões foi de 65,5%, e os testes de equilíbrio dinâmico e salto não apresentaram melhora estatisticamente significativa.

Na análise do estudo DO-HEALTH, de Kistler-Fischbacher *et al.* (2024), identificamos resultados obtidos em 1.493 participantes com avaliação densitométrica, todos com 70 anos ou mais. O ensaio multicêntrico avaliou, durante três anos, um programa domiciliar de fortalecimento muscular, realizado em três sessões semanais de 30 minutos, além de intervenções com vitamina D e ômega-3 em desenho fatorial. O programa de força não apresentou benefício significativo sobre a densidade mineral óssea da coluna lombar, do colo femoral ou do quadril total em comparação ao programa controle. Assim, nesse estudo, a intervenção domiciliar de fortalecimento não resultou em melhora dos parâmetros densitométricos examinados.

Beavers *et al.* (2025), no ensaio INVEST, investigaram a preservação da saúde óssea durante o emagrecimento em 150 participantes de 60 a 85 anos, com obesidade ou sobrepeso associado a comorbidade. Durante 12 meses, compararam

restrição calórica isolada, restrição calórica associada ao uso de colete com peso e restrição calórica associada ao treinamento resistido progressivo supervisionado, realizado três vezes por semana. Dos participantes incluídos, 133 completaram o acompanhamento. Observamos redução da densidade mineral óssea trabecular volumétrica do quadril em todos os grupos, com perdas entre 1,2% e 1,9%. Tanto o treinamento resistido quanto o uso do colete foram insuficientes para impedir a perda óssea do quadril associada à redução ponderal nas condições investigadas.

Equilíbrio e Mobilidade em Pessoas com Osteoporose

No estudo de Savaliya e Kumar (2025), realizado na Índia, analisamos a comparação entre treinamento resistido com elásticos e treinamento de agilidade em pessoas com osteoporose, com idades entre 50 e 65 anos. Foram incluídos 45 participantes, dos quais 40 completaram oito semanas de intervenção, com três sessões semanais. Identificamos melhora no Timed Up and Go e na Escala de Equilíbrio de Berg em ambos os grupos. No grupo de resistência, o tempo médio do Timed Up and Go diminuiu de 13,55 para 9,25 segundos; no grupo de agilidade, de 14,85 para 11,35 segundos. O aumento médio na Escala de Berg foi de 12,1 pontos no grupo de resistência e de 6,65 pontos no grupo de agilidade. Os autores relataram resultados mais favoráveis ao treinamento resistido. Os desfechos apresentados corresponderam ao desempenho nos testes de equilíbrio e mobilidade, sem avaliação direta da incidência de quedas ou de fraturas.

Recuperação Funcional Após Fratura do Quadril

No ensaio piloto HIP-SAP1, conduzido por Hulsbæk *et al.* (2021) na Dinamarca, identificamos 23 participantes após fratura do quadril, com idade média de 73,4 anos, dos quais 21 integraram a análise principal. Ambos os grupos receberam fisioterapia com treinamento resistido progressivo e suplementação nutricional durante 12 semanas, sendo diferenciados pela administração de nandrolona ou placebo. A adesão às sessões de exercício foi de 91%. Verificamos aumento da força dos extensores do joelho em ambos os grupos até a avaliação de 14 semanas. A diferença entre os grupos na força do membro fraturado foi de 0,11 Nm/kg, com intervalo de confiança de 95% de -0,25 a 0,48, sem significância estatística. Também não foram identificadas diferenças significativas nos demais desfechos funcionais. A comparação realizada nesse ensaio avaliou a adição da nandrolona a um programa de reabilitação compartilhado pelos dois grupos.

Han *et al.* (2022), em estudo realizado na China, avaliaram 200 pacientes com 65 anos ou mais, sarcopenia e fratura do colo femoral submetidos à artroplastia do quadril. Os participantes foram distribuídos entre treinamento resistido associado ao HMB (beta-hidroxi-beta-metilbutirato), treinamento resistido isolado, suplementação isolada de HMB e controle. Após três meses, 177 participantes completaram o acompanhamento. Encontramos melhora das medidas de massa muscular e da força de preensão nos grupos que realizaram treinamento resistido, com ou sem HMB. A suplementação associada ao exercício não apresentou vantagem significativa sobre o treinamento isolado nessas medidas. Nos desfechos funcionais, o índice

de Barthel e o escore de Harris permaneceram inferiores aos níveis anteriores à lesão, sem diferenças significativas entre os grupos. A dor diminuiu na avaliação pós-operatória, sem diferença entre as intervenções. Nesse acompanhamento, os ganhos musculares coexistiram com recuperação funcional ainda incompleta.

Ao examinarmos o ensaio multicêntrico de Overgaard *et al.* (2022), realizado na Dinamarca com 100 participantes após cirurgia de fratura do quadril, com idade média de 77 anos, verificamos melhora da capacidade de caminhada nos grupos submetidos a seis ou 12 semanas de fisioterapia com treinamento resistido progressivo. As sessões foram realizadas duas vezes por semana e incluíram exercícios de equilíbrio e atividades funcionais. Na avaliação de 12 semanas, o aumento médio da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos foi de 143,8 metros no grupo de 12 semanas e de 161,5 metros no grupo de seis semanas. A diferença entre os grupos foi de -17,7 metros, com intervalo de confiança de 95% de -50,1 a 14,8, sem superioridade do programa mais longo. Durante o treinamento resistido, a dor relatada não ultrapassou intensidade moderada nem aumentou com a progressão das cargas.

No estudo STEP-HI, de Binder *et al.* (2025), realizado nos Estados Unidos, analisamos os resultados de 129 mulheres com 65 anos ou mais após fratura do quadril, com idade média de 79,3 anos. Durante 24 semanas, foram comparados o exercício multimodal de alta intensidade associado à testosterona, o mesmo programa associado ao placebo e cuidados usuais ampliados, que incluíram exercícios de baixa intensidade. Os aumentos médios da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos foram de 42,7, 40,5 e 37,7 metros, respectivamente, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Na Short Physical Performance Battery, identificamos uma diferença de 0,8 ponto a favor do grupo que recebeu testosterona em comparação ao grupo de exercício com placebo ($p=0,009$). Esse resultado foi observado na comparação entre tratamentos farmacológicos associados ao mesmo programa de exercício, enquanto o desfecho principal de capacidade de caminhada não apresentou benefício adicional significativo.

DISCUSSÃO

Nesta revisão, analisamos o impacto do exercício físico resistido sobre o risco de fraturas e a recuperação após fraturas em pessoas mais velhas, considerando estudos com participantes de 50 anos ou mais. Identificamos resultados favoráveis em algumas medidas de força muscular, equilíbrio e mobilidade, enquanto os efeitos sobre a densidade mineral óssea foram heterogêneos. Nos estudos de reabilitação, os ganhos musculares nem sempre foram acompanhados por maior independência funcional ou por diferenças entre as intervenções. Não encontramos demonstração direta de redução da incidência de fraturas, o que delimita o alcance das evidências reunidas (Banitalebi *et al.*, 2021; Han *et al.*, 2022; Kistler-Fischbacher *et al.*, 2024; Beavers *et al.*, 2025; Savaliya e Kumar, 2025).

A recuperação da força e da capacidade de caminhar após uma fratura tem relevância para tarefas como levantar-se, deslocar-se e realizar atividades

cotidianas, sobretudo quando a lesão ocorre em pessoas que já apresentam sarcopenia ou limitações físicas. Nesse contexto, o exercício resistido merece ser discutido como parte do cuidado voltado à preservação e à recuperação da autonomia. Essa interpretação encontra apoio em pesquisas sobre reabilitação, embora não possamos presumir que toda melhora muscular observada represente recuperação da independência nas atividades diárias (Binder *et al.*, 2004; Han *et al.*, 2022).

A diversidade dos resultados ósseos sugere que a resposta ao treinamento depende das características do estímulo e da população investigada. A duração de 12 semanas no estudo de Banitalebi *et al.* (2021) e de 19 semanas no de Prawiradilaga *et al.* (2022), juntamente com diferenças na intensidade e na adesão, pode ter limitado a identificação de alterações densitométricas mais abrangentes. Além disso, o ganho localizado observado por Prawiradilaga *et al.* (2022) ocorreu em um programa com exercícios resistidos, impacto e equilíbrio. Por isso, não conseguimos atribuí-lo exclusivamente ao componente resistido nem generalizá-lo para todos os sítios ósseos.

Entretanto, a duração da intervenção, isoladamente, não explica a ausência de benefício ósseo. No DO-HEALTH, o acompanhamento ocorreu durante três anos, mas o programa domiciliar utilizou resistência externa reduzida e não apresentou progressão da intensidade ao longo do período. Os autores também destacaram que a maioria dos participantes já praticava atividade física de intensidade moderada a vigorosa. Consideramos plausível que o estímulo oferecido tenha sido insuficiente para produzir uma adaptação óssea adicional nessa população. Assim, a ausência de melhora densitométrica nesse protocolo não permite concluir que diferentes formas de treinamento resistido tenham o mesmo efeito em idosos com osteoporose, fragilidade ou menor nível prévio de atividade (Kistler-Fischbacher *et al.*, 2024).

No ensaio LIFTMOR, Watson *et al.* (2018) observaram benefícios sobre a densidade mineral óssea e o desempenho físico de mulheres na pós-menopausa submetidas a treinamento resistido de alta intensidade associado a exercícios de impacto, sob supervisão. A comparação com o DO-HEALTH indica que intensidade, progressão e condições iniciais dos participantes podem ajudar a explicar resultados distintos. Contudo, esses fatores não foram comparados diretamente entre os ensaios, e o LIFTMOR também combinou modalidades de exercício. Desse modo, utilizamos essa comparação para interpretar a heterogeneidade dos achados, sem estabelecer a superioridade de um protocolo para toda a população idosa (Watson *et al.*, 2018; Kistler-Fischbacher *et al.*, 2024).

O contexto de emagrecimento também exige interpretação específica. Beavers *et al.* (2025) não encontraram preservação da densidade óssea do quadril com a adição de treinamento resistido à restrição calórica. Em pesquisa anterior com pessoas idosas com obesidade, Villareal *et al.* (2017) observaram menor perda óssea nos grupos com exercício resistido ou combinado em comparação ao exercício aeróbico durante a redução ponderal. A diferença entre os estudos envolve populações, protocolos, avaliações ósseas e comparadores distintos. Entendemos

que esses resultados mantêm em aberto quais condições permitem atenuar a perda óssea durante o emagrecimento, sem sustentar que o treinamento seja suficiente para impedi-la ou que seja ineficaz em outros contextos.

Quanto ao equilíbrio e à mobilidade, os resultados de Savaliya e Kumar (2025) sugerem uma contribuição funcional do treinamento com elásticos em pessoas com osteoporose. Encontramos concordância com Liu-Ambrose *et al.* (2004), que observaram melhora de um escore fisiológico de risco de quedas em mulheres de 75 a 85 anos após treinamento resistido ou de agilidade, relacionada principalmente à estabilidade postural. Essa comparação amplia a discussão para idosas de idade mais avançada. Ainda assim, testes de equilíbrio, mobilidade e estimativas de risco não correspondem à ocorrência de quedas ou fraturas. A relevância funcional desses resultados deve, portanto, ser reconhecida sem convertê-los em comprovação de prevenção de fraturas.

Na recuperação após fratura do quadril, consideramos relevante a diferença entre melhora muscular e recuperação global. Han *et al.* (2022) identificaram ganhos de massa e força muscular, mas os participantes permaneceram abaixo da condição funcional anterior à lesão. Interpretamos essa dissociação como indicação de que o fortalecimento, embora relevante, pode não ser suficiente para recuperar todas as atividades comprometidas pela fratura. Dor, limitações de marcha, condições clínicas prévias e o tempo de recuperação são possíveis fatores intervenientes. Como não foram isolados experimentalmente, não podemos atribuir a eles a ausência de diferença funcional, mas reconhecemos a necessidade de avaliar o exercício dentro do processo mais amplo de reabilitação.

O desenho das comparações também influencia a interpretação. Overgaard *et al.* (2022) não demonstraram superioridade de 12 sobre seis semanas de fisioterapia com treinamento resistido progressivo. Como ambos os grupos receberam reabilitação, esse resultado responde à questão da duração adicional do programa, e não à eficácia do exercício em relação à ausência de treinamento. Na literatura anterior, Binder *et al.* (2004) encontraram melhores resultados funcionais com reabilitação supervisionada que incluía treinamento resistido progressivo, em comparação a exercícios domiciliares de baixa intensidade, em idosos fisicamente frágeis. Consideramos que os estudos abordam perguntas diferentes; a ausência de superioridade do programa mais longo tampouco comprova equivalência entre as durações.

Nos estudos de Hulsbaek *et al.* (2021) e Binder *et al.* (2025), o treinamento foi compartilhado pelos grupos que receberam tratamento farmacológico ou placebo. As comparações avaliaram, portanto, o benefício adicional da nandrolona ou da testosterona, e não o efeito isolado do exercício resistido. A ausência de diferença no desfecho principal de caminhada do STEP-HI, apesar do resultado favorável em uma medida secundária de desempenho físico, reforça a necessidade de considerar a hierarquia dos desfechos. Esses ensaios não sustentam atribuir todos os ganhos observados ao exercício, nem estabelecer benefício funcional amplo das intervenções farmacológicas associadas.

A aplicação dos programas às pessoas idosas depende também de sua viabilidade. A adesão elevada no HIP-SAP1 e a tolerância à progressão das cargas relatada por Overgaard *et al.* (2022) mostram que participantes selecionados conseguiram realizar treinamento após fratura do quadril. Por outro lado, a adesão menor ao programa comunitário de Prawiradilaga *et al.* (2022) evidencia diferenças entre a intervenção planejada e aquela efetivamente realizada. Consideramos que acesso às sessões, supervisão e continuidade do cuidado são questões relevantes para investigar na prática. Os dados disponíveis, contudo, não permitem presumir a mesma adesão ou tolerância em idosos com maior dependência ou comprometimento cognitivo (Hulsbæk *et al.*, 2021; Overgaard *et al.*, 2022; Prawiradilaga *et al.*, 2022).

As limitações dos estudos devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Algumas amostras foram pequenas, houve perdas de acompanhamento e os protocolos diferiram quanto à intensidade, duração e associação com outras intervenções. A heterogeneidade dos desfechos também limita a comparação, e nossa síntese narrativa não oferece uma estimativa quantitativa conjunta dos efeitos. Quanto às limitações desta revisão, não realizamos, nesta síntese, uma classificação formal do risco de viés dos estudos, o que restringe a avaliação sistemática da confiança nos achados. Acrescentamos a essas limitações a ausência de demonstração direta de redução de fraturas nos artigos incluídos, impedindo uma resposta conclusiva sobre esse componente da pergunta norteadora.

A partir dessas lacunas, consideramos necessários ensaios com amostras maiores e acompanhamento suficiente para avaliar quedas e fraturas incidentes, além de força muscular e densidade óssea. Esses estudos devem descrever a intensidade, a progressão das cargas, a adesão e os eventos adversos, permitindo comparar a intervenção prevista com a efetivamente realizada. Também precisamos investigar se os resultados diferem conforme idade, sexo, fragilidade, osteoporose e histórico de fratura. Comparações entre treinamento resistido isolado e programas que o associem ao equilíbrio ou ao impacto poderão esclarecer a contribuição de cada componente para desfechos relevantes às pessoas idosas.

Na reabilitação pós-fratura, permanecem em aberto a duração e a organização dos programas que melhor favorecem o retorno à condição funcional prévia. Defendemos que futuras pesquisas incluam independência nas atividades diárias, qualidade de vida e manutenção dos ganhos após o encerramento da supervisão. Também consideramos necessária a avaliação de programas viáveis na comunidade e no domicílio, com atenção às necessidades de idosos com maior limitação funcional. Dessa forma, poderemos compreender em quais condições o exercício resistido contribui para preservar a autonomia e recuperar a mobilidade, bem como se esses benefícios se traduzem em menor ocorrência de novas fraturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão, identificamos resultados favoráveis em medidas de força muscular, equilíbrio e mobilidade em parte dos estudos que avaliaram o exercício

físico resistido em pessoas mais velhas. Esses achados apontam para sua relevância no cuidado à população idosa, especialmente na recuperação após fraturas e na preservação da capacidade funcional. Entretanto, os efeitos sobre a densidade mineral óssea foram heterogêneos, e os estudos incluídos não demonstraram diretamente redução da incidência de fraturas.

O planejamento de programas de treinamento resistido deve levar em conta a condição clínica, o grau de fragilidade e as limitações funcionais de cada pessoa idosa. Além disso, o preparo dos profissionais de saúde para compreender as particularidades do envelhecimento a fim de adequar as intervenções às necessidades dessa população, com atenção à recuperação da mobilidade e da autonomia nas atividades cotidianas.

Defendemos maior ênfase na abordagem da atividade física para pessoas idosas nas instituições de ensino e de saúde, incluindo o papel do exercício resistido na reabilitação pós-fratura. A orientação dos pacientes e a organização de programas acessíveis, com acompanhamento adequado, devem integrar essa discussão, considerando as dificuldades que podem comprometer a participação e a continuidade do treinamento.

Por fim, é notória a necessidade de estudos com amostras maiores, acompanhamento prolongado e maior representação de idosos com fragilidade e dependência funcional. A avaliação de quedas, novas fraturas, independência nas atividades diárias e qualidade de vida poderá esclarecer em quais condições os benefícios musculares e funcionais do exercício resistido se traduzem em melhores desfechos para a população idosa.

REFERÊNCIAS

- BANITALEBI, E. *et al.* Effect of 12-weeks elastic band resistance training on MyomiRs and osteoporosis markers in elderly women with Osteosarcopenic obesity: a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, v. 21, n. 1, 433, 2021. DOI: 10.1186/s12877-021-02374-9.
- BEAVERS, K. M. *et al.* Weighted Vest Use or Resistance Exercise to Offset Weight Loss-Associated Bone Loss in Older Adults: A Randomized Clinical Trial. **JAMA Network Open**, v. 8, n. 6, e2516772, 2025. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2025.16772.
- BINDER, E. F. *et al.* Effects of extended outpatient rehabilitation after hip fracture: a randomized controlled trial. **JAMA**, v. 292, n. 7, p. 837–846, 2004. DOI: 10.1001/jama.292.7.837.
- BINDER, E. F. *et al.* Combining Exercise Training and Testosterone Therapy in Older Women After Hip Fracture: The STEP-HI Randomized Clinical Trial. **JAMA Network Open**, v. 8, n. 5, e2510512, 2025. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2025.10512.

BRASIL. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Conselho Nacional de Saúde. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

FARIAS, F. I. D. *et al.* Fatores determinantes dos custos dos tratamentos para idosos com fratura de quadril. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 10, n. 4, p. 196–202, 2016. DOI: 10.5327/Z2447-211520161600038. Disponível em: <https://www.ggaging.com/Content/pdf/v10n4a05.pdf>.

HAN, Z. *et al.* Effect of Resistance Training Combined with Beta-Hydroxy-Beta-Methylbutyric Acid Supplements in Elderly Patients with Sarcopenia after Hip Replacement. **Orthopaedic Surgery**, v. 14, n. 4, p. 704–713, 2022. DOI: 10.1111/os.13208.

HULSBÆK, S. *et al.* Feasibility and preliminary effect of anabolic steroids in addition to strength training and nutritional supplement in rehabilitation of patients with hip fracture: a randomized controlled pilot trial (HIP-SAP1 trial). **BMC Geriatrics**, v. 21, n. 1, 323, 2021. DOI: 10.1186/s12877-021-02273-z.

KISTLER-FISCHBACHER, M. *et al.* Effects of vitamin D3, omega-3s, and a simple strength training exercise program on bone health: the DO-HEALTH randomized controlled trial. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 39, n. 6, p. 661–671, 2024. DOI: 10.1093/jbmr/zjae054.

LIU-AMBROSE, T. *et al.* Resistance and agility training reduce fall risk in women aged 75 to 85 with low bone mass: a 6-month randomized, controlled trial. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 52, n. 5, p. 657–665, 2004. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2004.52200.x.

OTTONI, B. O envelhecimento populacional no Brasil: oportunidades e desafios do processo. **Conjuntura Econômica**, v. 79, n. 9, p. 38–40, set. 2025. Disponível em: https://ibre.fgv.br/sites/ibre.fgv.br/files/arquivos/u65/09ce2025_bruno_ottoni.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

OVERGAARD, J. A. *et al.* Six Versus 12 Weeks of Outpatient Physical Therapy Including Progressive Resistance Training in Cognitively Intact Older Adults After Hip Fracture: A Multicenter Randomized Controlled Trial. **The Journals of Gerontology Series A**, v. 77, n. 7, p. 1455–1462, 2022. DOI: 10.1093/gerona/ glab256.

PRAWIRADILAGA, R. S. *et al.* Feasibility Study of Community-Based Training for Musculoskeletal Health Promotion. **F1000Research**, v. 11, 51, 2022. Versão 3, atualizada em 2024. DOI: 10.12688/f1000research.73698.3.

SAVALIYA, B.; KUMAR, A. Effects of resistance and agility training on fall risk in patients with osteoporosis - A comparative study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 45, p. 93–98, 2025. DOI: 10.1016/j.jbmt.2025.05.006.

VILLAREAL, D. T. *et al.* Aerobic or Resistance Exercise, or Both, in Dieting Obese Older Adults. **New England Journal of Medicine**, v. 376, n. 20, p. 1943–1955, 2017. DOI: 10.1056/NEJMoa1616338.

WATSON, S. L. *et al.* High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 33, n. 2, p. 211–220, 2018. DOI: 10.1002/jbmr.3284.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Falls**. 26. abr. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ageing and health**. 1 out. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.