



# [CED] Decisão editorial

25-11-2025 07:39

Ramom Vieira de Oliveira, Matheus Souza  
Martins, Valter Paulo Neves Miranda:

Nós chegamos a uma decisão referente a sua  
submissão para o periódico Cuadernos de  
Educación y Desarrollo - QUALIS A4, "Avaliação  
e Prescrição de Exercícios Físicos para Grupos  
Especiais (Osteoporose)".

Prezado(a) autor(a),

Agradecemos a confiança em nosso periódico e  
parabenizamos pela aprovação do seu artigo na  
revista Cuadernos de Educación y Desarrollo  
(ISSN 1989-4155) - **Qualis A4**.



## **Avaliação e Prescrição de Exercícios Físicos para Grupos Especiais (Osteoporose)**

## **Assessment and Exercise Prescription for Special Populations (Osteoporosis)**

## **Evaluación y Prescripción de Ejercicios Físicos para Grupos Especiales (Osteoporosis)**

### **Ramom Vieira de Oliveira**

Graduando em Educação Física

Instituição de formação: Instituto Federal Goiano - Urutaí

Endereço Institucional: Rod. Geraldo Silva Nascimento, Km-2,5 - Zona Rural, Urutaí, Goiás, CEP: 75790-000

E-mail: ramom.vieira@estudante.ifgoiano.edu.br

### **Matheus Souza Martins**

Graduado em Educação Física

Instituição de formação: Instituto Federal Goiano - Urutaí

Endereço Institucional: Rod. Geraldo Silva Nascimento, Km-2,5 - Zona Rural, Urutaí, Goiás, CEP: 75790-000

E-mail: matheus.martins@ifgoiano.edu.br

### **Valter Paulo Neves Miranda**

Doutorado em Ciência da Nutrição

Instituição de formação: Instituto Federal Goiano - Urutaí

Endereço Institucional: Rod. Geraldo Silva Nascimento, Km-2,5 - Zona Rural, Urutaí, Goiás, CEP: 75790-000

E-mail: valter.miranda@ifgoiano.edu.br

### **RESUMO**

A osteoporose aumenta o risco de fraturas e incapacidade em adultos mais velhos, tornando o exercício componente central do cuidado. Realizamos uma revisão bibliográfica integrativa e narrativa, qualitativa, nas bases PubMed, SciELO, ScienceDirect, BMC Geriatrics, Cochrane Library e literatura cinzenta (Google Scholar), entre 2010 e 2024, utilizando descritores em português e inglês relacionados a osteoporose, exercício e prevenção de quedas; incluímos ensaios clínicos, estudos originais, revisões/metanálises e consensos. Após triagem em fluxo PRISMA, 20 estudos foram analisados integralmente. Os resultados indicam ganhos modestos, porém significativos de densidade mineral óssea, sobretudo em coluna lombar e quadril, quando se emprega treinamento de força em intensidade moderada a alta com impacto controlado, além de redução consistente de quedas em programas que desafiam o equilíbrio; protocolos de alta intensidade supervisionados mostraram melhora funcional com bom perfil de segurança, e diretrizes convergem para uma



abordagem multicomponente. Na discussão, a efetividade depende da dose, da taxa de aplicação de carga e da novidade do estímulo, sendo a redução de quedas o principal mediador de menor risco de fratura; adesão e supervisão aumentam os efeitos, embora persistam heterogeneidade de protocolos e lacunas para homens e  $\geq 80$  anos. Conclui-se que a prescrição multicomponente, individualizada e integrada à farmacoterapia quando indicada, é segura e eficaz para pessoas com osteoporose.

**Palavras-chave:** osteoporose, treinamento de força, prevenção de quedas, exercício multicomponente.

### **ABSTRACT**

Osteoporosis increases the risk of fractures and disability in older adults, making exercise a central component of care. We conducted an integrative and narrative qualitative literature review using the PubMed, SciELO, ScienceDirect, BMC Geriatrics, Cochrane Library, and gray literature (Google Scholar) databases, covering the period from 2010 to 2024. We used Portuguese and English descriptors related to osteoporosis, exercise, and fall prevention; clinical trials, original studies, reviews/meta-analyses, and expert consensus were included. After PRISMA-guided screening, 20 studies were fully analyzed. The results indicate modest yet significant gains in bone mineral density, particularly in the lumbar spine and hip, when moderate to high-intensity resistance training with controlled impact is employed. Additionally, consistent reductions in falls were observed in programs that challenge balance; supervised high-intensity protocols showed functional improvement with a favorable safety profile, and guidelines converge toward a multicomponent approach. In the discussion, effectiveness depends on dose, rate of load application, and novelty of the stimulus, with fall reduction being the main mediator of lower fracture risk. Adherence and supervision enhance outcomes, although protocol heterogeneity and gaps remain, particularly for men and adults aged  $\geq 80$  years. We conclude that multicomponent, individualized exercise prescription, integrated with pharmacotherapy when indicated, is safe and effective for individuals with osteoporosis.

**Keywords:** osteoporosis, resistance training, fall prevention, multicomponent exercise.



## RESUMEN

La osteoporosis aumenta el riesgo de fracturas y discapacidad en adultos mayores, lo que convierte el ejercicio en un componente central del cuidado. Realizamos una revisión bibliográfica integradora y narrativa, de carácter cualitativo, utilizando las bases de datos PubMed, SciELO, ScienceDirect, BMC Geriatrics, Cochrane Library y literatura gris (Google Scholar), abarcando el período de 2010 a 2024. Se emplearon descriptores en portugués e inglés relacionados con osteoporosis, ejercicio y prevención de caídas; se incluyeron ensayos clínicos, estudios originales, revisiones/metanálisis y consensos de expertos. Tras la selección guiada por el flujo PRISMA, 20 estudios fueron analizados en su totalidad. Los resultados indican ganancias modestas pero significativas en la densidad mineral ósea, particularmente en la columna lumbar y la cadera, cuando se utiliza entrenamiento de fuerza de intensidad moderada a alta con impacto controlado. Además, se observaron reducciones consistentes en las caídas en programas que desafían el equilibrio; los protocolos supervisados de alta intensidad mostraron mejoras funcionales con un perfil de seguridad favorable, y las directrices convergen hacia un enfoque multicomponente. En la discusión, la efectividad depende de la dosis, de la velocidad de aplicación de la carga y de la novedad del estímulo, siendo la reducción de caídas el principal mediador del menor riesgo de fractura. La adherencia y la supervisión potencian los efectos, aunque persisten heterogeneidad en los protocolos y vacíos de evidencia, especialmente para hombres y adultos  $\geq 80$  años. Concluimos que la prescripción de ejercicio multicomponente, individualizada e integrada con la farmacoterapia cuando esté indicada, es segura y eficaz para personas con osteoporosis.

**Palabras clave:** osteoporosis, entrenamiento de fuerza, prevención de caídas, ejercicio multicomponente.

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional tem transformado a estrutura etária brasileira e mundial, levando ao aumento expressivo das doenças crônicas não transmissíveis, entre as quais a osteoporose figura como uma das mais relevantes. Trata-se de um problema de saúde pública que compromete significativamente a qualidade de vida dos indivíduos, especialmente das mulheres pós-menopausa e dos idosos em geral, por estar intimamente associada ao aumento do risco de fraturas e suas complicações subsequentes. Estima-se que uma em cada três mulheres e um em cada cinco homens acima



dos 50 anos sofram fraturas osteoporóticas ao longo da vida, evidenciando a magnitude do problema (Brooke-Wavell et al., 2022).

O exercício físico, reconhecido como importante ferramenta de prevenção e tratamento de diversas doenças crônicas, tem papel central no manejo da osteoporose. A prática regular e bem orientada contribui para a manutenção da densidade mineral óssea (DMO), melhora da força muscular, do equilíbrio, da postura e da coordenação motora, reduzindo, assim, o risco de quedas e fraturas (Howe et al., 2011). Além disso, o exercício físico atua na melhora da capacidade funcional e da autoconfiança, fatores essenciais para a autonomia e independência do idoso (Giangregorio et al., 2014).

Diante disso, compreender os mecanismos fisiológicos envolvidos na osteoporose, as estratégias de avaliação e prescrição de exercícios adequadas e as recomendações baseadas em evidências torna-se fundamental para a atuação de profissionais de Educação Física, Fisioterapia e áreas afins no cuidado de grupos especiais. Este artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a avaliação e prescrição de exercícios físicos voltados a pessoas com osteoporose, discutindo os tipos de exercícios mais indicados, seus benefícios, riscos e princípios de segurança.

## **2 METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa de caráter qualitativo, que visa reunir, analisar e discutir as principais evidências científicas disponíveis sobre a prescrição de exercícios físicos para pessoas com osteoporose. A pesquisa foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, ScienceDirect, BMC Geriatrics, Cochrane Library e Google Scholar, no período de 2010 a 2024, utilizando os descritores: “osteoporose”, “exercício físico”, “prescrição de exercício”, “grupos especiais”, “densidade mineral óssea” e “prevenção de quedas”, em português e inglês.

Os critérios de inclusão consideraram artigos originais, revisões sistemáticas, metanálises e consensos clínicos que abordassem direta ou



indiretamente os efeitos do exercício físico em indivíduos com osteoporose. Foram priorizadas diretrizes reconhecidas internacionalmente, como o consenso britânico Strong, Steady and Straight (Brooke-Wavell et al., 2022), as recomendações Too Fit To Fracture (Giangregorio et al., 2014) e as diretrizes do National Osteoporosis Guideline Group – NOGG (2024).

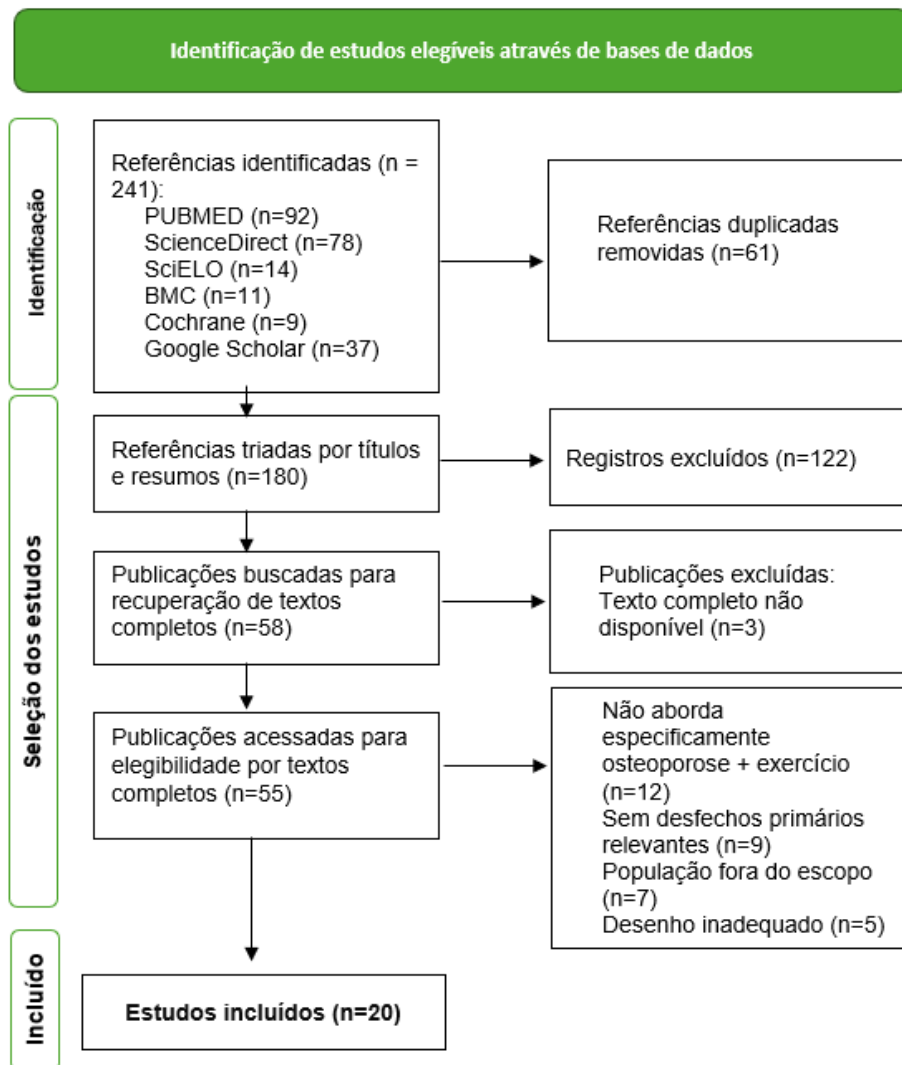
A seleção final resultou em 20 artigos de alta relevância científica, que foram lidos integralmente e organizados conforme os temas principais desta revisão: aspectos gerais da osteoporose, avaliação e prescrição de exercício, e exercícios específicos indicados para o público-alvo. A análise foi de natureza interpretativa, enfatizando implicações práticas para profissionais que atuam com grupos especiais.

### 3.1 DADOS BIBLIOGRÁFICOS

A busca e seleção dos estudos seguiram a metodologia previamente definida, revisão bibliográfica integrativa e narrativa, de caráter qualitativo, com recorte temporal entre 2010 e 2024. As consultas foram realizadas nas bases PubMed, SciELO, ScienceDirect, BMC Geriatrics e Cochrane Library, além da literatura cinzenta por meio do Google Scholar. Foram empregados descritores em português e inglês relacionados a osteoporose, exercício físico, prescrição de exercício, grupos especiais, densidade mineral óssea e prevenção de quedas. Foram admitidos artigos originais, ensaios clínicos, revisões sistemáticas, metanálises e diretrizes/consensos que abordassem, direta ou indiretamente, os efeitos do exercício em indivíduos com osteoporose. Documentos-chave, como Strong, Steady and Straight (BROOKE-WAVELL et al., 2022), Too Fit To Fracture (GIANGREGORIO et al., 2014) e as diretrizes NOGG 2024, receberam atenção especial devido à sua relevância clínica e metodológica.



Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção dos artigos, com base no PRISMA.



Fonte: Elaborado pelos autores

A busca estruturada identificou 241 referências, distribuídas entre PubMed (n = 92), ScienceDirect (n = 78), SciELO (n = 14), BMC Geriatrics (n = 11), Cochrane Library (n = 9) e Google Scholar como fonte de literatura cinzenta (n = 37). Após a remoção de duplicatas (n = 61), permaneceram 180 registros únicos para triagem por título e resumo. Nessa etapa, 122 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão, por exemplo, ausência de foco explícito em exercício na osteoporose, intervenções exclusivamente farmacológicas, estudos com delineamento inadequado, séries



de casos sem desfechos relevantes (DMO, quedas ou função) ou artigos opinativos/editoriais.

Foram selecionados 58 textos completos, dos quais 55 foram acessados para avaliação aprofundada. Desses, 35 foram excluídos com justificativa: 12 por não abordarem especificamente a associação osteoporose + exercício; 9 por não apresentarem desfechos primários compatíveis (DMO avaliada por DXA, quedas/fraturas, equilíbrio ou força funcional); 7 por incluírem populações fora do escopo (como adultos jovens sem osteoporose documentada ou atletas sem fragilidade óssea); 5 por inadequação metodológica (protocolos sem resultados, opiniões, comentários ou delineamentos incompatíveis); e 2 por estarem em idioma distinto de português ou inglês, sem tradução disponível. Ao final, 20 estudos preencheram integralmente os critérios de elegibilidade e foram incluídos na síntese qualitativa e nas Tabelas 1 e 2 desta revisão.

Os estudos selecionados abrangem ensaios clínicos randomizados envolvendo treinamento resistido de alta intensidade com impacto controlado, metanálises de programas multicomponentes (força, impacto e equilíbrio), bem como diretrizes e consensos internacionais que consolidam recomendações atualizadas para prescrição segura e orientada a desfechos clínicos, como densidade mineral óssea, redução de quedas e melhora funcional. Em conjunto, essas evidências sustentam a ênfase desta revisão na prescrição multicomponente e na individualização conforme o risco de fratura, estado funcional e necessidades específicas da população com osteoporose.

### 3.2 ESTUDOS



Quadro 1. Caracterização dos estudos incluídos

Autor/Ano	Tipo de Estudo	Amostra	População	Intervenção Avaliada	Desfechos Principais
Bae et al. (2023)	Diretriz/Consensus Statement	-	Osteoporose	Recomendações oficiais	Segurança, intensidade, prevenção de quedas
Brooke-Wavell et al. (2022)	Consenso	-	Osteoporose	Atividade física/Exercício	DMO, quedas, postura
Daly (2019)	Revisão narrativa baseada em evidências	-	Pós-menopausa	Prescrição ótima	DMO, força, impacto
Giangregorio et al. (2014)	Diretriz ( <i>Too Fit To Fracture</i> )	-	Osteoporose e fratura vertebral	Abordagem multicomponente	DMO, equilíbrio, quedas
Harding et al. (2020)	Ensaio clínico (semi-randomizado)	180	Homens > 50 anos	LIFTMOR-M (alta intensidade)	Força, DMO, segurança
Hoffmann et al. (2023)	Revisão sistemática e metanálise	-	Adultos ≥ 50 anos	Programas com progressão	Fraturas maiores, quedas
Hoffmann, Sañudo & Gába et al. (2022)	Revisão sistemática e metanálise	-	Adultos	Exercício preventivo	Fraturas osteoporóticas
Howe et al. (2011)	Revisão Cochrane	-	Pós-menopausa	Exercício na osteoporose	DMO, força, quedas
Kemmler et al. (2012)	Ensaio clínico longitud. (12 anos)	137	Pós-menopausa	Treinamento resistido	Fraturas, DMO
Kistler-Fischbacher et al. (2021a)	Metanálise (Parte 1)	-	Pós-menopausa	Alta intensidade/Impacto	DMO (coluna/quadril)
Kistler-Fischbacher et al. (2021b)	Metanálise (Parte 2)	-	Pós-menopausa	Segurança do treinamento intenso	Efeitos adversos
Massini et al. (2022)	Revisão sistemática e metanálise	-	Idosos	Treinamento resistido	DMO
NOGG (2024)	Diretriz clínica	-	Osteoporose	Recomendações terapêuticas	Fratura, risco, exercício
Nikander et al. (2010)	Revisão sistemática	-	Ciclo vital	Exercício direcionado	Força óssea
Sherrington et al. (2020)	Revisão Cochrane resumida	-	Idosos	Treinamento para quedas	Fraturas relacionadas a



Autor/Ano	Tipo de Estudo	Amostra	População	Intervenção Avaliada	Desfechos Principais
					quedas
Sherrington et al. (2017)	Revisão sistemática e metanálise	-	Idosos	Exercício para prevenir quedas	Taxa de quedas
Wang et al. (2020)	Metanálise	-	Idosos	Intervenções exerc.	Fraturas relacionadas
Watson et al. (2018)	Ensaio clínico randomizado	101	Pós-menopausa	LIFTMOR (alta intensidade)	DMO, função, segurança
Zhao, Feng & Wang (2017)	Metanálise	-	Idosos	Exercício e fraturas	Fraturas relacionadas a quedas
Zhao, Zhang & Tian (2015)	Metanálise	-	Pós-menopausa	Exercício + farmacoterapia	DMO

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 2. Principais resultados e intervenções

Autor/Ano	Tipo de Exercício/Intervenção	Intensidade	Duração	Principais Resultados
Bae et al. (2023)	Multicomponente (força + equilíbrio + impacto leve)	Moderada	-	Redução de quedas; segurança elevada
Brooke-Wavell et al. (2022)	Força + impacto + postura	Moderada/Alta	6 a 12 meses	Melhora da DMO e postura
Daly (2019)	Força + impacto controlado	Média/Alta	≥ 6 meses	Aumento de DMO e força funcional
Giangregorio et al. (2014)	Força + equilíbrio + impacto mínimo	Baixa/Moderada	Longo prazo	Redução de quedas, melhora funcional
Harding et al. (2020)	LIFTMOR-M (HIIT muscular)	Alta	16 semanas	Aumento de DMO e força em homens
Hoffmann et al. (2023)	Programas progressivos	Moderada/Alta	> 6 meses	Redução de fraturas maiores
Hoffmann, Sañudo & Gába (2022)	Força + equilíbrio	Variável	≥ 12 semanas	Redução de risco de fraturas
Howe et al. (2011)	Força + aeróbio + impacto	Variável	12 a 36 meses	Aumento modesto de DMO
Kemmler et al. (2012)	Força + impacto	Média/Alta	12 anos	Redução de fraturas; DMO



Autor/Ano	Tipo de Exercício/Intervenção	Intensidade	Duração	Principais Resultados
				preservada
Kistler-Fischbacher et al. (2021a)	Alta intensidade com impacto	Alta	6 a 18 meses	Ganhos significativos de DMO
Kistler-Fischbacher et al. (2021b)	Alta intensidade	Alta	6 a 18 meses	Baixa taxa de eventos adversos
Massini et al. (2022)	Treinamento resistido	Moderada/Alta	≥ 12 semanas	Aumento de DMO, coluna e quadril
NOGG (2024)	Exercício geral + equilíbrio	Variável	-	Redução de risco de fratura
Nikander et al. (2010)	Impacto + força	Moderada/Alta	Longo prazo	Maior força óssea ao longo da vida
Sherrington et al. (2020)	Equilíbrio + força	Variável	≥ 6 meses	Redução de quedas e fraturas
Sherrington et al. (2017)	Força + equilíbrio	Variável	≥ 12 semanas	Redução significativa de quedas
Wang et al. (2020)	Intervenções multicomponentes	Variável	≥ 6 meses	Redução de fraturas
Watson et al. (2018)	LIFTMOR (alta intensidade)	Alta	8 meses	+ DMO e função; segurança confirmada
Zhao, Feng & Wang (2017)	Diversos protocolos	Variável	≥ 6 meses	Menor incidência de fraturas
Zhao, Zhang & Tian (2015)	Exercício + anti-reabsortivos	Moderada	≥ 12 meses	Efeito somado sobre a DMO

Fonte: Elaborado pelos autores



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A síntese qualitativa dos 20 estudos incluídos demonstrou que o exercício físico exerce efeitos consistentes e clinicamente relevantes na saúde óssea e funcionalidade de pessoas com osteoporose ou risco de fragilidade óssea. Ensaio clínico com treinamento resistido de moderada a alta intensidade, com ou sem impacto controlado, apresentaram incrementos modestos, porém significativos de densidade mineral óssea (DMO), principalmente em coluna lombar e quadril (WATSON et al., 2018; HARDING et al., 2020; KISTLER-FISCHBACHER et al., 2021a; MASSINI et al., 2022). Estudos de longo prazo, como o EFOPS (KEMMLER et al., 2012), destacam a capacidade do exercício em mitigar perdas ósseas e reduzir fraturas ao longo de mais de uma década de acompanhamento.

As revisões sistemáticas e metanálises reforçam esses achados ao demonstrar que programas multicomponentes, combinando força, impacto leve/moderado e treinamento de equilíbrio, são os mais eficazes para reduzir quedas e fraturas osteoporóticas (HOFFMANN et al., 2023; SHERRINGTON et al., 2017; SHERRINGTON et al., 2020; WANG et al., 2020). A literatura aponta ainda que a progressão da carga, a novação do estímulo e a supervisão profissional são elementos críticos para maximizar os efeitos do treinamento e garantir segurança (KISTLER-FISCHBACHER et al., 2021b; DALY, 2019).

As diretrizes e consensos incluídos (BROOKE-WAVELL et al., 2022; GIANGREGORIO et al., 2014; NOGG, 2024; BAE et al., 2023) convergem na recomendação de exercícios de força, impacto controlado e equilíbrio como pilares de intervenção, destacando ainda a necessidade de individualização, principalmente para pessoas com fraturas vertebrais, dor crônica, risco de quedas elevado ou idade  $\geq 80$  anos.

A análise integrada dos estudos revela que a eficácia do exercício na osteoporose depende de três elementos fundamentais: intensidade, progressão e especificidade do estímulo. Programas que utilizam cargas moderadas a altas parecem promover maiores ganhos de DMO, especialmente quando



associados a movimentos com impacto controlado, elemento-chave para a osteogênese, conforme apontado por Daly (2019) e confirmado pelas metanálises recentes (KISTLER-FISCHBACHER et al., 2021a).

Entretanto, mais do que o aumento direto da massa óssea, a literatura mostra que a redução de quedas é o principal mediador clínico na prevenção de fraturas, resultado amplamente corroborado por revisões robustas (SHERRINGTON et al., 2017; SHERRINGTON et al., 2020). Assim, o treinamento de equilíbrio, coordenação e força funcional desempenha papel central, principalmente em idosos com risco elevado.

Outro ponto crítico diz respeito à segurança dos protocolos de alta intensidade, especialmente em populações fragilizadas. Os estudos LIFTMOR (WATSON et al., 2018) e LIFTMOR-M (HARDING et al., 2020) demonstraram que o treinamento resistido intenso, quando supervisionado, é seguro e bem tolerado, apresentando baixíssima taxa de eventos adversos, resultado reforçado pela metanálise específica de segurança (KISTLER-FISCHBACHER et al., 2021b).

Persistem, contudo, importantes lacunas científicas, sobretudo em homens, muito idosos ( $\geq 80$  anos) e indivíduos com fraturas vertebrais recentes. A heterogeneidade metodológica também limita a comparabilidade entre protocolos, variando quanto à dose, frequência e modalidade dos exercícios.

No conjunto, as evidências sustentam firmemente a recomendação de prescrição multicomponente, progressiva e individualizada, integrada quando necessário à farmacoterapia antiosteoporótica, como estratégia eficaz e segura para a melhora da DMO, da função musculoesquelética e para a redução de quedas e fraturas.

## **5 CONCLUSÃO**

A síntese das evidências analisadas demonstra de forma consistente que o exercício físico é uma intervenção eficaz, segura e fundamental no



manejo da osteoporose e na prevenção de fraturas relacionadas a quedas. Protocolos que combinam treinamento resistido, impacto controlado e treinamento de equilíbrio são os que apresentam os resultados mais robustos, produzindo ganhos modestos, porém clinicamente relevantes, de densidade mineral óssea, além de melhorias significativas em força, estabilidade postural e desempenho funcional.

Ensaio clínico como os estudos LIFTMOR e LIFTMOR-M, reforçam que o treinamento de alta intensidade, quando devidamente supervisionado, não apenas é seguro para populações com baixa massa óssea, como também promove benefícios superiores em comparação a abordagens mais conservadoras. Da mesma forma, diretrizes internacionais apontam que a redução de quedas constitui o principal mediador do menor risco de fraturas, colocando o equilíbrio como elemento central da prescrição.

Apesar dos avanços, persistem lacunas importantes, especialmente no que se refere ao sexo masculino, indivíduos  $\geq 80$  anos, e populações com fraturas vertebrais recentes, além da heterogeneidade dos protocolos de intervenção. Ainda assim, o conjunto das evidências sustenta que uma abordagem multicomponente, progressiva e individualizada deve ser considerada padrão ouro na prescrição de exercícios para pessoas com osteoporose.



## REFERÊNCIAS

BAE, S. et al. Position Statement: Exercise Guidelines for Osteoporosis Management and Fall Prevention in Osteoporosis Patients. **Journal of Bone Metabolism**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 149–165, 2023. DOI: 10.11005/jbm.2023.30.2.149. Disponível em: <https://doi.org/10.11005/jbm.2023.30.2.149>

BROOKE-WAVELL, K. et al. Strong, steady and straight: UK consensus statement on physical activity and exercise for osteoporosis. **British Journal of Sports Medicine**, [s. l.], v. 56, n. 17, p. 939–946, 2022. DOI: 10.1136/bjsports-2021-104634. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-104634>

DALY, R. M. Exercise for the prevention of osteoporosis in postmenopausal women: an evidence-based guide to the optimal prescription. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 170–180, 2019. DOI: 10.1016/j.bjpt.2018.11.012. Disponível em: <https://www.rbf-bjpt.org.br/en-exercise-for-prevention-osteoporosis-in-articulo-resumen-S1413355518306324>

GIANGREGORIO, L. M. et al. Too Fit To Fracture: exercise recommendations for individuals with osteoporosis or osteoporotic vertebral fracture. **Osteoporosis International**, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 821–835, 2014. DOI: 10.1007/s00198-013-2523-2. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2523-2>

HARDING, A. T. et al. A Comparison of Bone-Targeted Exercise Strategies to Reduce Fracture Risk in Middle-Aged and Older Men with Osteopenia and Osteoporosis (LIFTMOR-M): Semi-Randomized Controlled Trial. **Journal of Bone and Mineral Research**, [s. l.], v. 35, n. 7, p. 1404–1414, 2020. DOI: 10.1002/jbmr.4008. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jbmr.4008>

HOFFMANN, I. et al. Exercise and the prevention of major osteoporotic fractures in adults: a systematic review and meta-analysis with special emphasis on intensity progression and study duration. **Osteoporosis International**, [s. l.], v. 34, n. 1, p. 15–28, 2023. DOI: 10.1007/s00198-022-06592-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06592-8>

HOFFMANN, K.; SAÑUDO, B.; GÁBA, A. et al. Exercise to Prevent Major Osteoporotic Fractures: A Systematic Review with Meta-Analyses of Randomized Controlled Trials. **Journal of Clinical Medicine**, [s. l.], v. 11, n. 19, 5671, 2022. DOI: 10.1007/s00198-022-06592-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06592-8>



HOWE, T. E. et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s. l.], v. 7, CD000333, 2011. DOI: 10.1002/14651858.CD000333.pub2. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000333.pub2>

KEMMLER, W.; VON STENGEL, S.; BEBENEK, M.; ENGELKE, K.; HENTSCHKE, C.; KALENDER, W. A. Exercise and fractures in postmenopausal women: 12-year results of the Erlangen Fitness and Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). **Osteoporosis International**, v. 23, n. 4, p. 1267-1276, abr. 2012. DOI: 10.1007/s00198-011-1663-5.

KISTLER-FISCHBACHER, M. et al. Effect of high-intensity resistance and impact training on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis (part 1). **Bone**, [s. l.], v. 143, 115675, 2021. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115696. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115696>

KISTLER-FISCHBACHER, M. et al. Safety of high-intensity resistance and impact training in postmenopausal women with low bone mass: a systematic review and meta-analysis (part 2). **Bone**, [s. l.], v. 143, 115697, 2021. DOI: 10.1016/j.bone.2020.115697. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115697>

MASSINI, D. A.; NEDOG, F. H.; DE OLIVEIRA, T. P.; ALMEIDA, T. A. F.; SANTANA, C. A. A.; NEIVA, C. M.; MACEDO, A. G.; CASTRO, E. A.; ESPADA, M. C.; SANTOS, F. J.; PESSÔA FILHO, D. M. The effect of resistance training on bone mineral density in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Healthcare**, v. 10, n. 6, p. 1129, 17 jun. 2022. DOI: 10.3390/healthcare10061129.

NATIONAL OSTEOPOROSIS GUIDELINE GROUP (NOGG). **Clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis**. Sheffield: NOGG, 2024. Disponível em: <https://www.nogg.org.uk/sites/nogg/download/NOGG-Guideline-2024.pdf>

NIKANDER, R. et al. Targeted exercise against osteoporosis: a systematic review and meta-analysis for optimizing bone strength throughout life. **BMC Medicine**, [s. l.], v. 8, 47, 2010. DOI: 10.1186/1741-7015-8-47. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-47>

SHERRINGTON, C. et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community: an abridged Cochrane systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, [s. l.], v. 54, n. 15, p. 885–891, 2020. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101512. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101512>



SHERRINGTON, C. et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, [s. l.], v. 51, n. 24, p. 1750–1758, 2017. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096547. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096547>

WANG, Q. et al. Effectiveness of exercise intervention on fall-related fractures in older adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **BMC Geriatrics**, [s. l.], v. 20, 322, 2020. DOI: 10.1186/s12877-020-01721-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01721-6>

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**, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 211–220, 2018. DOI: 10.1002/jbmr.3284. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jbmr.3284>

ZHAO, R.; FENG, F.; WANG, X. Exercise interventions and prevention of fall-related fractures in older people: a meta-analysis of randomized controlled trials. **International Journal of Epidemiology**, [s. l.], v. 46, n. 1, p. 149–161, 2017. DOI: 10.1093/ije/dyw142. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ije/dyw142>

ZHAO, R.; ZHANG, M.; TIAN, Q. Antiresorptive agents increase the effects of exercise on preventing postmenopausal bone loss in women: a meta-analysis. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 10, n. 6, e0128004, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0116729. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116729>