ISSN: 2965-8071

MUSCULAÇÃO E SAÚDE ÓSSEA EM IDOSOS COM OSTEOPOROSE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

BODYBUILDING AND BONE HEALTH IN OLDER ADULTS WITH OSTEOPOROSIS: A LITERATURE REVIEW

PEDRO CÉSAR RODRIGUES QUIRINO
Bacharel em Educação Física pela UNICIR – Faculdade do Cariri
Endereço: Prata, Paraíba, Brasil
E-mail: pc117507@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0001-9724-2385

DAVI AUGUSTO CORDEIRO DA MOTA
Mestre em Educação Física pela Universidade de Pernambuco
Endereço: Ouro Velho, Paraíba, Brasil
E-mail: davimota@unicir.edu.br
ORCID: https://orcid.org/0009-0000-9869-4941

EWERTON FERREIRA EVANGELISTA
Especialista em Treinamento Resistido e Aeróbico pelo Centro Universitário UniFatecie
Endereço: Sumé, Paraíba, Brasil
E-mail: ewerton@unicir.edu.br
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-2190-0255

JARBAS OLIVEIRA GINUINO
Especialista em Atividade Física Para Grupos Especiais pela FAVENI – Faculdade Venda Nova do Imigrante
Endereço: Sumé, Paraíba, Brasil
E-mail: jarbasoliveira20@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0006-5511-5106

RESUMO

O envelhecimento da população brasileira amplia a relevância de doenças osteometabólicas como a osteoporose, condição caracterizada pela redução da densidade mineral óssea (DMO) e pela deterioração da microarquitetura do osso, com consequente aumento do risco de fraturas. Este artigo teve como objetivo analisar os benefícios da musculação para idosos com osteoporose. Trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, com buscas realizadas entre agosto e outubro de 2025 nas bases SciELO, PubMed, LILACS e Google Acadêmico, mediante descritores combinados por operadores booleanos e recorte temporal de 2017 a 2025. Após as etapas de identificação, triagem e elegibilidade, dez fontes compuseram o corpus de análise, entre revisões sistemáticas com metanálise, ensaios clínicos randomizados e revisões narrativas. Os achados indicam que o treinamento resistido

ISSN: 2965-8071

produz ganhos consistentes de força muscular e de desempenho funcional e contribui para a manutenção ou para aumentos modestos da DMO, com efeitos que variam conforme a região óssea, a frequência semanal, a intensidade e a associação com exercícios de impacto. Em mulheres na pós-menopausa com baixa massa óssea, um programa supervisionado de alta intensidade produziu efeitos superiores aos de um programa de baixa intensidade sobre a DMO da coluna lombar e do colo do fêmur, sem eventos adversos graves. Conclui-se que a musculação, quando prescrita de forma individualizada, progressiva e supervisionada, constitui estratégia não farmacológica relevante no cuidado de idosos com osteoporose, sobretudo pela preservação óssea e pela melhora da capacidade funcional associada ao risco de quedas.

Palavras-chave: Osteoporose; Idosos; Musculação; Treinamento Resistido; Densidade Mineral Óssea.

ABSTRACT

Population aging in Brazil increases the relevance of osteometabolic diseases such as osteoporosis, a condition characterized by reduced bone mineral density (BMD) and deterioration of bone microarchitecture, with a consequent increase in fracture risk. This article aimed to analyze the benefits of resistance training for older adults with osteoporosis. It is a descriptive literature review with a qualitative approach. Searches were conducted between August and October 2025 in the SciELO, PubMed, LILACS and Google Scholar databases, using descriptors combined with Boolean operators and a time frame from 2017 to 2025. After the identification, screening and eligibility stages, ten sources made up the analytical corpus, including systematic reviews with meta-analysis, a randomized controlled trial and narrative reviews. The findings indicate that resistance training produces consistent gains in muscle strength and functional performance and contributes to the maintenance of, or modest increases in, BMD, with effects that vary according to skeletal site, weekly frequency, intensity and the addition of impact exercises. In postmenopausal women with low bone mass, a supervised high-intensity program produced greater effects than a low-intensity program on lumbar spine and femoral neck BMD, without serious adverse events. It is concluded that resistance training, when individually prescribed, progressive and supervised, is a relevant non-pharmacological strategy in the care of older adults with osteoporosis, particularly for bone preservation and for improving functional capacity related to fall risk.

Keywords: Osteoporosis; Older Adults; Strength Training; Resistance Training; Bone Mineral Density.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população brasileira tornou-se um dos traços mais marcantes da transição demográfica recente. Segundo o Censo Demográfico 2022, o número de pessoas com 60 anos ou mais chegou a 32,1 milhões, o equivalente a 15,6% da população, um crescimento de 56% em relação a 2010, quando esse grupo representava 10,8% dos brasileiros (IBGE,

ISSN: 2965-8071

2023). Esse cenário amplia a demanda por estratégias de cuidado voltadas às condições crônicas que acompanham o envelhecimento, entre as quais se destaca a osteoporose.

A osteoporose é uma doença osteometabólica crônica, caracterizada pela redução da massa óssea e pela deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, o que torna o esqueleto mais frágil e suscetível a fraturas (Barnsley *et al*., 2021; Sözen; Özışık; Başaran, 2017). Sua relevância clínica decorre sobretudo das fraturas por fragilidade: estima-se que a doença contribua para cerca de 8,9 milhões de fraturas por ano no mundo, e a mortalidade nos anos seguintes a uma fratura de quadril pode chegar a 20% (Barnsley *et al*., 2021). Além do impacto sobre a sobrevida, as fraturas associam-se a pior qualidade de vida relacionada à saúde em pessoas com osteoporose (Gold *et al*., 2019).

Nesse contexto, o tratamento da osteoporose não se restringe à terapia medicamentosa. Intervenções não farmacológicas, entre elas o exercício físico, têm sido investigadas por sua capacidade de atuar simultaneamente sobre o tecido ósseo e sobre o sistema neuromuscular (Beck *et al*., 2017; O'Bryan *et al*., 2022). A musculação, entendida neste artigo como sinônimo de treinamento resistido, destaca-se por permitir o controle preciso de cargas, volumes e progressões, característica relevante para uma população que exige prescrição individualizada (Fragala *et al*., 2019). Trata-se, ainda, de uma intervenção de custo relativamente baixo e de ampla aplicabilidade (O'Bryan *et al*., 2022). Soma-se a isso a carência de produções científicas nacionais que abordem o tema de forma aprofundada, o que dificulta a consolidação de práticas seguras e fundamentadas na atuação profissional em Educação Física.

Diante disso, a investigação partiu da seguinte questão: a prática da musculação traz benefícios para idosos com osteoporose? O objetivo geral foi analisar os possíveis benefícios da musculação para esse público. Como objetivos específicos, buscou-se verificar a existência de benefícios fisiológicos da musculação para a saúde óssea de idosos com osteoporose; identificar, na literatura científica, como a osteoporose se manifesta no processo de envelhecimento e quais são seus principais impactos; investigar de que maneira a musculação é descrita como intervenção de promoção da saúde de idosos; identificar as variáveis fisiológicas e funcionais abordadas nos estudos que relacionam musculação e osteoporose; e reunir evidências que contribuam para o aprimoramento da prática profissional.

O artigo está organizado em cinco seções. Após esta introdução, a fundamentação teórica discute a relação entre envelhecimento e osteoporose e os fundamentos do treinamento resistido aplicado a idosos. Em seguida, descreve-se o percurso metodológico da revisão. A

ISSN: 2965-8071

quarta seção apresenta e discute os achados dos estudos analisados, e a última reúne as considerações finais, com as limitações e os desdobramentos possíveis da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Osteoporose e Envelhecimento

A osteoporose é uma doença osteometabólica crônica marcada pela redução progressiva da densidade mineral óssea (DMO) e por alterações na microarquitetura do osso. Embora seja mais prevalente em mulheres no período pós-menopausa, a condição também acomete homens, sobretudo a partir dos 70 anos. O envelhecimento agrava esse quadro porque reúne alterações hormonais, redução da absorção de nutrientes e diminuição da atividade dos osteoblastos, fatores que interferem diretamente na manutenção da massa óssea (Barnsley *et al*., 2021; Sözen; Özışık; Başaran, 2017).

A etiologia da doença é multifatorial. Alimentação pobre em cálcio, sedentarismo, tabagismo, predisposição genética e histórico familiar figuram entre os fatores que favorecem seu desenvolvimento (Barnsley *et al*., 2021; Sözen; Özışık; Başaran, 2017). Sözen, Özışık e Başaran (2017) destacam que as alterações fisiológicas do envelhecimento, em especial a redução hormonal, afetam o metabolismo ósseo e favorecem a perda progressiva de massa óssea. Barnsley *et al*. (2021), por sua vez, descrevem os processos de desenvolvimento e remodelação do osso e ressaltam que as fraturas por fragilidade ocorrem tipicamente no osso trabecular, compartimento que sofre remodelação mais intensa do que o osso cortical.

O ritmo dessas perdas difere entre os sexos. Entre os 65 e os 80 anos, a força muscular declina cerca de 1% a 4% ao ano em ambos os sexos, ao passo que a perda de DMO é mais acelerada nas mulheres, entre 1% e 3% ao ano, do que nos homens, entre 0,25% e 1,5%. A redução concomitante de força e de massa óssea compromete a realização das atividades de vida diária e aumenta a suscetibilidade a quedas e fraturas (O'Bryan *et al*., 2022). Por isso, a osteoporose não deve ser compreendida como evento isolado do esqueleto, mas como parte de um quadro mais amplo de fragilidade musculoesquelética, no qual a perda muscular e a perda óssea se associam, condição descrita como osteossarcopenia (Barnsley *et al*., 2021).

O diagnóstico baseia-se na medida da DMO por absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), técnica validada para essa finalidade (Barnsley *et al*., 2021; Massini *et al*.,

ISSN: 2965-8071

2022). A identificação precoce da baixa massa óssea permite intervenções antecipadas, entre as quais as estratégias não farmacológicas assumem papel relevante (Sözen; Özışık; Başaran, 2017). As consequências da doença, contudo, ultrapassam o plano biológico. Em levantamento com 981 pacientes com osteoporose, a ocorrência de fraturas associou-se à pior qualidade de vida relacionada à saúde e ao pior estado geral de saúde, com influência do local da fratura, da idade e da carga de comorbidades (Gold *et al*., 2019). Esses dados reforçam que o cuidado ao idoso com osteoporose deve visar não apenas à preservação da massa óssea, mas também à manutenção da autonomia e à prevenção de fraturas.

2.2 Treinamento Resistido no Envelhecimento

O treinamento resistido consiste na realização de ações musculares contra uma resistência externa, como pesos livres, máquinas ou implementos elásticos, com o objetivo de induzir adaptações musculares, neurais e ósseas (Fragala *et al*., 2019). No envelhecimento, sua relevância decorre da capacidade de atuar sobre os declínios que comprometem a funcionalidade: a perda progressiva de força, a redução da massa muscular (sarcopenia) e a diminuição da coordenação neuromotora (Fragala *et al*., 2019).

Programas progressivos de treinamento resistido aumentam a força dos membros inferiores em idosos, região decisiva para a locomoção, o equilíbrio e a prevenção de quedas (O'Bryan *et al*., 2022). Na metanálise conduzida por esses autores, que reuniu ensaios clínicos randomizados com participantes de 65 anos ou mais, os ganhos de força foram consistentes e apresentaram maior grau de certeza do que as alterações de DMO. A natureza progressiva do treinamento, isto é, o aumento gradual das cargas à medida que o praticante se adapta, é elemento central dessas respostas.

A frequência semanal também influencia as adaptações. Ao comparar programas com diferentes frequências, Zitzmann *et al*. (2022) observaram que treinar duas ou mais vezes por semana produziu efeitos superiores sobre a DMO da coluna lombar em relação a frequências menores, sem diferença significativa para o quadril. Os autores identificaram ainda que intervenções mais longas ampliam esse efeito e recomendaram que programas voltados à osteoporose prevejam ao menos três sessões semanais, de modo a assegurar, descontadas as ausências, uma frequência efetiva superior a duas sessões.

Além dos efeitos isolados sobre músculo e osso, a literatura destaca a interdependência

ISSN: 2965-8071

entre esses tecidos. A perda muscular e a perda óssea do envelhecimento estão estreitamente interligadas, e o exercício físico de longo prazo é apontado como abordagem não farmacológica e de bom custo-benefício para limitar a carga da sarcopenia e da osteoporose (O'Bryan *et al*., 2022). Nesse sentido, a musculação pode ser compreendida como intervenção que atua sobre dois determinantes do risco de fratura: a resistência do próprio osso e a capacidade do indivíduo de evitar quedas (Beck *et al*., 2017).

2.3 Estímulo Mecânico e Resposta Óssea

O tecido ósseo responde às cargas mecânicas a que é submetido. O treinamento resistido gera estímulos de tensão sobre o esqueleto que modulam a resposta osteogênica e podem elevar o conteúdo mineral ósseo, ao passo que exercícios de baixo impacto, como ciclismo e natação, mostram efeito pequeno ou nulo sobre a saúde óssea (Massini *et al*., 2022). A magnitude e a velocidade da carga são determinantes: a carga osteogênica ideal envolve deformações de alta magnitude aplicadas em alta taxa, condição que o treinamento resistido de alta intensidade associado a exercícios de impacto é capaz de produzir (Watson *et al*., 2018).

Esse princípio, porém, encontrou resistência na prática clínica. O treinamento de alta intensidade não era tradicionalmente recomendado a pessoas com osteoporose em razão do risco percebido de fraturas (Watson *et al*., 2018), o que favoreceu a prescrição de cargas leves, potencialmente insuficientes para gerar resposta óssea. A tensão entre a eficácia do estímulo e a segurança do praticante constitui, assim, um dos eixos centrais da discussão sobre musculação para idosos com osteoporose.

Convém ainda distinguir dois desfechos que nem sempre aparecem separados na literatura: o aumento da DMO e a prevenção de sua perda. Em uma população cuja tendência natural é a redução progressiva da massa óssea, a manutenção da DMO já representa resultado relevante, e é sobretudo nesse sentido preventivo que parte da literatura interpreta o efeito do treinamento resistido em idosos (Massini *et al*., 2022). Essa distinção é necessária para dimensionar com precisão o alcance dos benefícios atribuídos à musculação.

3 METODOLOGIA

ISSN: 2965-8071

Trata-se de uma revisão bibliográfica, de caráter descritivo e de abordagem qualitativa. A opção pela revisão fundamenta-se em Gil (2008), que a apresenta como procedimento adequado para estudos que analisam produções já publicadas, e a abordagem qualitativa apoia-se em Minayo (2014), que a considera apropriada para investigações voltadas à compreensão aprofundada de fenômenos. O material analisado foi exclusivamente de origem bibliográfica, podendo incluir artigos científicos, monografias, dissertações e teses.

As buscas foram realizadas entre agosto e outubro de 2025 nas bases *Scientific Electronic Library Online* (SciELO Brasil), PubMed, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico. Foram considerados trabalhos publicados entre 2017 e 2025, em português, inglês ou espanhol, disponíveis na íntegra. As estratégias de busca combinaram descritores por meio de operadores booleanos, entre elas: "idosos" AND "osteoporose" AND ("musculação" OR "treinamento de resistência" OR "treinamento de força"); "exercício resistido" AND ("densidade mineral óssea" OR "saúde óssea") AND "idosos"; "treinamento de força" AND "idosos" AND ("força muscular" OR "adaptações fisiológicas"); "treinamento resistido" AND "idosos" AND ("desempenho físico" OR "aptidão funcional"); "idosos" AND ("força muscular" AND "equilíbrio") AND ("treinamento resistido" OR "musculação"); e "osteoporose" AND "treinamento de resistência" AND "densidade mineral óssea".

Foram incluídos trabalhos com texto integral disponível, clareza metodológica e relação direta com o tema, que abordassem a musculação ou outras modalidades de treinamento resistido aplicadas à população idosa e seus efeitos sobre variáveis associadas à osteoporose, como força muscular, capacidade funcional, equilíbrio e saúde óssea. Foram excluídos materiais sem relação direta com o objeto de estudo, estudos duplicados entre as bases, produções sem descrição metodológica adequada, textos incompletos (resumos, prévias ou relatórios parciais) e pesquisas cujo foco não envolvesse idosos ou não tratasse do treinamento resistido em relação à osteoporose.

A seleção seguiu as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão, resumidas na Tabela 1.

Tabela 1 – Etapas de seleção das fontes

ETAPA	FONTES (N)
Identificação pelas estratégias de busca: SciELO (32), PubMed (26), LILACS (18) e Google Acadêmico (18)	94

ISSN: 2965-8071

ETAPA	FONTES (N)
Filtragem por disponibilidade de texto completo e pertinência temática	31
Análise das fontes com aplicação dos critérios de inclusão e exclusão	15
Análise de títulos e resumos e definição do corpus final	10

Fonte: dados da pesquisa (2025).

Das dez fontes que compuseram o corpus, cinco apresentavam informações metodológicas estruturadas, como delineamento, amostra, resultados e conclusões, e foram caracterizadas no Quadro 1, na seção seguinte. As demais, de natureza conceitual ou acadêmica, foram utilizadas na discussão teórica. Todas as fontes foram lidas integralmente e confrontadas com as variáveis de interesse — força muscular, desempenho físico, capacidade funcional, equilíbrio e densidade mineral óssea —, de modo a compor os resultados da pesquisa com base nos achados da literatura.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudos caracterizados no Quadro 1 compreendem duas revisões sistemáticas com metanálise sobre os efeitos do treinamento resistido em idosos, um ensaio clínico randomizado com mulheres de baixa massa óssea e duas revisões narrativas sobre a fisiopatologia e o manejo da osteoporose. A discussão incorpora, ainda, a metanálise de Zitzmann *et al*. (2022), dedicada à influência da frequência de treinamento sobre a DMO, e o estudo de Gold *et al*. (2019), sobre o impacto das fraturas na qualidade de vida.

Quadro 1 – Caracterização dos estudos com dados metodológicos estruturados

AUTORIA (ANO)	DELINEAMENTO	AMOSTRA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Massini *et al*. (2022)	Revisão sistemática com metanálise	7 estudos; 370 participantes com 55 anos ou mais, de ambos os sexos	Variações médias de DMO de +0,64% no quadril total, +0,62% na coluna lombar e −0,22% no colo do fêmur; efeito agrupado trivial e sem significância estatística; efeito do treinamento interpretado como preventivo da perda óssea
Watson *et al*. (2018) – ensaio LIFTMOR	Ensaio clínico randomizado	101 mulheres na pós-menopausa com baixa massa óssea (T-score < −1,0), com 65 ± 5 anos; treinamento de alta intensidade (n = 49) versus programa domiciliar de baixa intensidade (n = 52)	Após 8 meses, DMO lombar de +2,9% versus −1,2% e DMO do colo do fêmur de +0,3% versus −1,9%; melhora da espessura cortical do colo femoral, da estatura e de todos os testes funcionais; um único evento adverso, de caráter leve
O'Bryan *et al*. (2022)	Revisão sistemática com metanálise	14 ensaios clínicos randomizados; idosos	Aumento da força de membros inferiores e da DMO de fêmur e quadril (+2,77%); sem alteração

ISSN: 2965-8071

AUTORIA (ANO)	DELINEAMENTO	AMOSTRA	PRINCIPAIS RESULTADOS
		com 65 anos ou mais, de ambos os sexos (92% mulheres)	significativa da DMO lombar; maior certeza para os ganhos de força do que para os de DMO
Barnsley *et al.* (2021)	Revisão narrativa	Não se aplica	Fisiopatologia da osteoporose no idoso, osteossarcopenia, diagnóstico e tratamento; fraturas por fragilidade concentradas no osso trabecular
Sözen, Özışık e Başaran (2017)	Revisão narrativa	Não se aplica	Epidemiologia, fatores de risco, fisiopatologia e manejo da osteoporose; papel da redução hormonal na perda óssea do envelhecimento

Fonte: dados da pesquisa (2025).

Os estudos analisados convergem ao indicar que o treinamento resistido exerce efeito favorável sobre a saúde óssea de idosos, mas divergem quanto à magnitude desse efeito, que depende da região esquelética avaliada, da população estudada e das características do programa. Essa heterogeneidade constitui, em si, um achado relevante da revisão.

As evidências mais favoráveis ao aumento da DMO provêm do ensaio LIFTMOR. Em mulheres na pós-menopausa com osteopenia ou osteoporose, oito meses de treinamento resistido de alta intensidade associado a exercícios de impacto, realizado duas vezes por semana sob supervisão, elevaram a DMO da coluna lombar em 2,9%, enquanto o grupo que realizou um programa domiciliar de baixa intensidade apresentou redução de 1,2% (Watson *et al.*, 2018). No colo do fêmur, o grupo de alta intensidade praticamente manteve a DMO (+0,3%), ao passo que o grupo de baixa intensidade perdeu 1,9%. O dado ilustra a distinção apontada na fundamentação teórica: parte expressiva do benefício consiste em impedir a perda que ocorreria na ausência de estímulo adequado.

As metanálises oferecem um panorama mais amplo e, ao mesmo tempo, mais cauteloso. O'Bryan *et al*. (2022) identificaram aumento significativo da DMO de fêmur e quadril (2,77%) após programas progressivos, mas não da coluna lombar, e ressaltaram que a certeza sobre os efeitos ósseos é menor do que a relativa aos ganhos de força, em razão da elevada heterogeneidade entre os estudos. Massini *et al*. (2022), ao analisar protocolos compostos exclusivamente por treinamento resistido, encontraram variações médias positivas, porém pequenas, no quadril total (0,64%) e na coluna lombar (0,62%), sem efeito no colo do fêmur, e concluíram que o treinamento resistido isolado atua sobretudo na prevenção da perda óssea associada à idade. Zitzmann *et al*. (2022), por sua vez, mostraram que a frequência semanal modula a resposta da coluna lombar, mas não a do quadril.

ISSN: 2965-8071

À primeira vista, esses resultados poderiam parecer contraditórios. Uma leitura conjunta, contudo, revela coerência. Os efeitos mais expressivos aparecem em amostras com baixa massa óssea, sob cargas elevadas e com inclusão de impacto, como no LIFTMOR; os efeitos mais discretos aparecem em protocolos exclusivamente resistidos, aplicados predominantemente a idosos sem condições clínicas que interferissem no metabolismo ósseo, como os reunidos por Massini *et al*. (2022). Os próprios autores dessa metanálise observam que a sensibilidade do osso ao estímulo mecânico parece ser maior em indivíduos com DMO reduzida, como nos casos de osteopenia e osteoporose. De modo convergente, O'Bryan *et al*. (2022) verificaram que os aumentos de DMO foram favorecidos pela combinação de exercícios resistidos com exercícios de suporte de peso e impacto e por cargas mais elevadas.

Do ponto de vista dos mecanismos, esses achados são compatíveis com a compreensão de que o treinamento de força estimula a remodelação óssea, especialmente quando aplicado de forma progressiva, com cargas elevadas e prescrição individualizada, como destacam Beck *et al*. (2017). Também dialogam com a fisiopatologia descrita por Barnsley *et al*. (2021) e por Sözen, Özışık e Başaran (2017), que situam a osteoporose do idoso no comprometimento da remodelação óssea associado ao envelhecimento e à redução hormonal. O estímulo mecânico atua justamente sobre esse processo, o que ajuda a explicar por que seu efeito mais regular é a atenuação da perda, e não necessariamente o ganho expressivo de massa óssea.

Se os efeitos ósseos variam, os efeitos sobre a força muscular mostram-se consistentes. O'Bryan *et al*. (2022) verificaram aumentos da força dos membros inferiores na maior parte das evidências, independentemente das diferenças entre os programas, com grau de certeza superior ao observado para a DMO. No LIFTMOR, o grupo de alta intensidade superou o grupo de baixa intensidade em todas as medidas de desempenho funcional avaliadas — teste *timed up-and-go*, alcance funcional, teste de levantar e sentar cinco vezes e força de tronco e de membros inferiores — e ainda apresentou pequeno ganho de estatura, contra redução no grupo de baixa intensidade (Watson *et al*., 2018).

Essas adaptações têm relevância direta para a osteoporose. A redução da força e da DMO aumenta a suscetibilidade a quedas e fraturas e compromete as atividades de vida diária (O'Bryan *et al*., 2022), e a associação entre perda muscular e perda óssea agrava esse risco (Barnsley *et al*., 2021). Ao melhorar a força dos membros inferiores, o equilíbrio e a mobilidade funcional, a musculação atua sobre fatores associados ao risco de quedas, o que configura benefício indireto, mas clinicamente importante, para a prevenção de fraturas (Beck *et al*.,

ISSN: 2965-8071

2017). Cabe ressaltar, porém, que os estudos analisados avaliaram indicadores funcionais relacionados ao risco de quedas, e não a incidência de quedas ou de fraturas propriamente ditas, o que limita conclusões sobre esses desfechos.

O alcance desses benefícios também se expressa na qualidade de vida. Gold *et al*. (2019) mostraram que pessoas com osteoporose e histórico de fraturas apresentam pior qualidade de vida relacionada à saúde e concluíram pela necessidade de intervenções que reduzam o risco de fraturas nessa população. Nessa perspectiva, a preservação da massa óssea e a melhora da capacidade funcional proporcionadas pela musculação podem contribuir para a manutenção da autonomia e para a redução das limitações associadas à doença.

A segurança é uma preocupação legítima na prescrição de exercícios para pessoas com fragilidade óssea, e foi precisamente o receio de fraturas que, por muito tempo, afastou o treinamento de alta intensidade dessa população (Watson *et al*., 2018). Os resultados do LIFTMOR desafiam essa cautela: com adesão elevada, de 92% no grupo de alta intensidade, registrou-se apenas um evento adverso, um espasmo lombar leve que levou à perda de duas sessões (Watson *et al*., 2018). Os autores ressalvam, contudo, que o resultado foi obtido sob supervisão rigorosa e em amostra de mulheres na pós-menopausa com baixa massa óssea, mas sem outras condições de saúde relevantes, o que impõe cautela na generalização para idosos frágeis, com fraturas vertebrais prévias ou com comorbidades.

Quanto aos parâmetros de treinamento, os estudos convergem em alguns pontos. Frequências de duas ou mais sessões semanais mostram-se superiores para a DMO lombar (Zitzmann *et al*., 2022), e frequências mais altas favorecem ganhos simultâneos de força e de DMO (O'Bryan *et al*., 2022). Massini *et al*. (2022) descrevem, nos protocolos analisados, quatro a cinco exercícios para membros superiores, inferiores e tronco, duas a três séries de oito a doze repetições a 70%–90% de uma repetição máxima, intervalos de 60 a 120 segundos e três sessões semanais. O LIFTMOR, por sua vez, empregou cinco séries de cinco repetições acima de 85% de uma repetição máxima, associadas a exercícios de impacto, em sessões de 30 minutos realizadas duas vezes por semana (Watson *et al*., 2018). Em comum, esses protocolos são progressivos, regulares e de intensidade moderada a alta.

Para a prática profissional em Educação Física, esses achados apontam a necessidade de superar tanto a prescrição excessivamente conservadora, com cargas insuficientes para estimular o osso, quanto a aplicação indiscriminada de protocolos intensos. A individualização das cargas, a progressão gradual, o domínio técnico dos exercícios e a supervisão qualificada

ISSN: 2965-8071

aparecem como condições para que os benefícios se concretizem com segurança (Beck *et al*., 2017; Fragala *et al*., 2019). Os resultados indicam, ainda, que a musculação deve ser entendida como componente de uma abordagem mais ampla, que inclui o acompanhamento clínico e, quando indicado, o tratamento farmacológico, e não como substituta desses cuidados (Barnsley *et al*., 2021).

5 CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo analisar os benefícios da musculação para idosos com osteoporose. A revisão permite responder afirmativamente à questão que orientou a investigação: a musculação traz benefícios a esse público, embora de natureza e magnitude distintas conforme o desfecho considerado.

No plano funcional, os benefícios são consistentes. Os estudos analisados demonstram ganhos de força muscular, sobretudo nos membros inferiores, e melhora do desempenho em testes funcionais relacionados à mobilidade e ao equilíbrio. No plano ósseo, as evidências indicam que o treinamento resistido contribui para preservar a DMO e, em determinadas condições, para aumentá-la de forma modesta. Os resultados mais expressivos foram observados em mulheres na pós-menopausa com baixa massa óssea submetidas a treinamento de alta intensidade associado a exercícios de impacto, sob supervisão; em protocolos exclusivamente resistidos, o efeito predominante foi a prevenção da perda óssea. A frequência de pelo menos duas sessões semanais, a progressão das cargas e a intensidade moderada a alta apareceram como características associadas a melhores respostas.

Quanto à segurança, o ensaio clínico analisado indica que cargas elevadas podem ser toleradas por mulheres com baixa massa óssea quando o treinamento é estruturado e rigorosamente supervisionado. Esse achado reforça a importância da atuação qualificada do profissional de Educação Física, responsável por individualizar as cargas, controlar a progressão e assegurar a execução técnica adequada dos exercícios.

Algumas limitações devem ser consideradas. Trata-se de uma revisão bibliográfica descritiva, sem avaliação sistemática da qualidade metodológica dos estudos incluídos, com corpus reduzido e composto majoritariamente por publicações internacionais. Os estudos com resultados ósseos mais favoráveis envolveram predominantemente mulheres, e nenhum dos estudos analisados avaliou diretamente a incidência de quedas ou de fraturas. Persiste, ainda, a

ISSN: 2965-8071

escassez de pesquisas nacionais sobre a musculação aplicada especificamente a idosos com osteoporose.

Como desdobramentos, sugerem-se estudos longitudinais, preferencialmente ensaios clínicos com amostras brasileiras, que comparem diferentes intensidades, volumes e frequências de treinamento, incluam homens idosos e idosos com maior grau de fragilidade e avaliem desfechos clínicos como quedas e fraturas. Comparações entre a musculação e outras modalidades de exercício físico também poderão contribuir para o desenvolvimento de diretrizes mais precisas para a prevenção e o tratamento da osteoporose no processo de envelhecimento.

REFERÊNCIAS

BARNSLEY, J. *et al*. *Pathophysiology and treatment of osteoporosis: challenges for clinical practice in older people*. ***Aging Clinical and Experimental Research***, v. 33, n. 4, p. 759-773, abr. 2021. DOI: 10.1007/s40520-021-01817-y. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8084810/. Acesso em: 8 ago. 2025.

BECK, B. R. *et al*. *Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis*. ***Journal of Science and Medicine in Sport***, v. 20, n. 5, p. 438-445, maio 2017. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.10.001. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.10.001. Acesso em: 2 abr. 2025.

FRAGALA, M. S. *et al. Resistance training for older adults: position statement from the National Strength and Conditioning Association.* ***Journal of Strength and Conditioning Research***, v. 33, n. 8, p. 2019-2052, ago. 2019. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003230. Disponível em: https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230. Acesso em: 2 abr. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLD, D. T. *et al. Impact of fractures on quality of life in patients with osteoporosis: a US cross-sectional survey.* ***Journal of Drug Assessment***, v. 8, n. 1, p. 175-183, 2019. DOI: 10.1080/21556660.2019.1677674. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6818103/. Acesso em: 4 abr. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. **Agência IBGE Notícias**, Rio de Janeiro, 27 out. 2023. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos. Acesso em: 2 abr. 2025.

ISSN: 2965-8071

MASSINI, D. A. *et al. The effect of resistance training on bone mineral density in older adults: a systematic review and meta-analysis.* ***Healthcare***, Basel, v. 10, n. 6, art. 1129, jun. 2022. DOI: 10.3390/healthcare10061129. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9222380/. Acesso em: 8 ago. 2025.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

O'BRYAN, S. J. *et al. Progressive resistance training for concomitant increases in muscle strength and bone mineral density in older adults: a systematic review and meta-analysis.* ***Sports Medicine***, Auckland, v. 52, n. 8, p. 1939-1960, ago. 2022. DOI: 10.1007/s40279-022-01675-2. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9325860/. Acesso em: 8 ago. 2025.

SÖZEN, T.; ÖZIŞIK, L.; BAŞARAN, N. Ç. *An overview and management of osteoporosis.* ***European Journal of Rheumatology***, v. 4, n. 1, p. 46-56, mar. 2017. DOI: 10.5152/eurjrheum.2016.048. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5335887/. Acesso em: 8 ago. 2025.

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, fev. 2018. DOI: 10.1002/jbmr.3284. Disponível em: https://doi.org/10.1002/jbmr.3284. Acesso em: 8 ago. 2025.

ZITZMANN, A.-L. *et al. The effect of different training frequency on bone mineral density in older adults: a comparative systematic review and meta-analysis.* ***Bone***, v. 154, art. 116230, jan. 2022. DOI: 10.1016/j.bone.2021.116230. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bone.2021.116230. Acesso em: 4 abr. 2025.