



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS – I CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

JOBSON DA SILVA BARROSO

**EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO DE OSTEOPOROSE PÓS-
MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**CAMPINA GRANDE
2023**

JOBSON DA SILVA BARROSO

**EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO DE OSTEOPOROSE PÓS-
MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à conquista do título de Bacharel em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia em Reumatologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Alecsandra Ferreira Tomaz

**CAMPINA GRANDE
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

B277e Barroso, Jobson da Silva.
Exercício terapêutico no tratamento de osteoporose pós-menopausa [manuscrito] : uma revisão integrativa / Jobson da Silva Barroso. - 2023.
23 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2023.
"Orientação : Profa. Dra. Alecsandra Ferreira Tomaz, Coordenação do Curso de Fisioterapia - CCBS. "

1. Osteoporose. 2. Pós-menopausa. 3. Atividade física. I.
Título

21. ed. CDD 615.82

JOBSON DA SILVA BARROSO

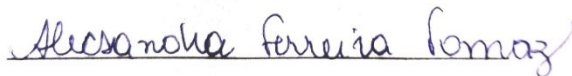
EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO DE OSTEOPOROSE PÓS-MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à conquista do título de Bacharel em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia em Reumatologia.

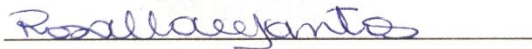
Aprovado em: 29/11/2023.

BANCA EXAMINADORA



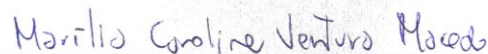
Prof^ª. Dr^ª. Alecsandra Ferreira Tomaz (Orientadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^ª. Ms Rosalba Maria dos Santos

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^ª. BSc Marília Caroline Ventura Macedo

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus por sempre ser luz em
minha vida, a minha Mãe e
irmã por todo apoio
incondicional, DEDICO.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana seja apenas outra alma humana.”

(Carl G. Jung)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	METODOLOGIA	9
2.1	Tipo de estudo	9
2.2	Identificação do problema	10
2.3	Estratégia de busca	10
2.4	Crerérios de inclusão e exclusão	10
2.5	Procedimento de coleta dos dados	11
2.6	Processamento e avaliação dos dados	11
2.7	Análise e síntese dos dados	11
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	11
3.1	Artigos selecionados e avaliação da qualidade metodológica	11
3.2	Ano, local dos estudos e características das participantes	13
3.3	Características das intervenções e variáveis analisadas	14
3.4	Sobre as variáveis investigadas	16
3.5	Efeitos colaterais dos exercícios terapêuticos	20
4	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	21

EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO TRATAMENTO DE OSTEOPOROSE PÓS-MENOPAUSA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

THERAPEUTIC EXERCISE IN THE TREATMENT OF POST-MENOPAUSE OSTEOPOROSIS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Jobson da Silva Barroso¹
Alecsandra Ferreira Tomaz²

RESUMO

A osteoporose é uma patologia osteometabólica de caráter sistêmico e progressivo com etiologia multifatorial que apresenta redução da massa óssea e consequente degradação da microarquitetura, tornando o osso mais frágil e assim, suscetível a fraturas. Isso ocorre com mulheres na pós-menopausa, principalmente, porque os ovários nesta fase ficam inativos, reduzindo a liberação de estrogênio que é um hormônio com ação inibidora dos osteoclastos. Segundo estimativas, a osteoporose afeta cerca de 200 milhões de pessoas no mundo representando, assim, um problema de saúde pública. Dessa forma, tanto na prevenção quanto no tratamento da osteoporose pós-menopausa, a otimização do equilíbrio e da força são essenciais através da prática de exercícios físicos em decorrência de ambas as qualidades físicas estarem relacionadas às quedas. Entretanto, vários estudos ainda divergem em relação às características dos programas de exercício físicos ideais para minimizar os fatores de risco para quedas, assim como uma recuperação significativa da densidade mineral óssea de mulheres com essa patologia. Desse modo, o objetivo deste estudo é analisar quais os exercícios terapêuticos indicados no tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. Para isso foi desenvolvida uma revisão integrativa de literatura através de uma pesquisa documental nas bases de dados PEDro, SciELO, Pubmed e BVS, em setembro de 2023. Para a estratégia de busca foram usados termos localizados no DECs e no MeSH, por meio da estratégia PICO. Foram incluídos estudos do tipo ensaios clínicos randomizados publicados entre 2015 e 2022, nos idiomas inglês, português e espanhol com participantes de 45 anos ou mais que não apresentassem contraindicações para a realização dos protocolos de exercícios. A qualidade metodológica foi verificada através da escala PEDro. Foram identificados um total de 129 artigos, 23 foram selecionados para leitura completa e cinco foram elegíveis para amostra final. Os estudos apresentaram amostras variando entre 29 e 198 participantes, totalizando uma amostra de 429 mulheres. Entre os principais exercícios estão os multiarticulares de alto impacto e exercícios de alto impacto mais Cálcio e vitamina D3, com protocolos de intervenção aplicados nas pesquisas possuíam sessões com variações de 30 a 90 minutos, duas a três vezes na semana, com duração de oito meses a dois anos. Os achados deste estudo sugerem que o exercício terapêutico multiarticular de alto impacto promoveu ganhos significativos de densidade mineral óssea, força muscular, equilíbrio, desempenho

¹ Aluno do Curso de Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual da Paraíba – CAMPUS I. Email: jobsonsb.28@gmail.com.

² Professora Doutora do Curso de Graduação em Fisioterapia na Universidade Estadual da Paraíba – CAMPUS I. Email: alecsandra.tomaz@servidor.uepb.edu.br.

físico, estatura e redução da dor. Ademais, os protocolos com esse tipo de exercício se mostraram viáveis e seguros para mulheres com osteoporose pós-menopausa. Identificamos ainda, a escassez de pesquisas com protocolos de intervenção com cerca de 85% de 1RM com exercícios multiarticulares mais bem padronizados como meio de tratamento da população investigada.

Palavras-chave: osteoporose; pós-menopausa; exercício físico.

ABSTRACT

Osteoporosis is a systemic and progressive osteometabolic pathology with multifactorial etiology that presents a reduction in bone mass and consequent degradation of the microarchitecture, making the bone more fragile and thus susceptible to fractures. This occurs in postmenopausal women mainly because the ovaries at this stage become inactive, reducing the release of estrogen, which is a hormone that inhibits osteoclasts. According to estimates, osteoporosis affects around 200 million people worldwide, thus representing a public health problem. Therefore, both in the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis, optimizing balance and strength are essential through the practice of physical exercises as both physical qualities are related to falls. However, several studies still differ regarding the characteristics of ideal physical exercise programs to minimize risk factors for falls, as well as a significant recovery of bone mineral density in women with this pathology. Therefore, the objective of this study is to analyze which therapeutic exercises are indicated for the treatment of osteoporosis in postmenopausal women. For this, an integrative literature review was developed through documentary research in the PEDro, SciELO, Pubmed and VHL databases, in September 2023. For the search strategy, terms located in DECIs and MeSH were used, through the strategy PEAK. Randomized clinical trials published between 2015 and 2022, in English, Portuguese and Spanish with participants aged 45 or over who did not have contraindications to carrying out the exercise protocols, were included. The methodological quality was verified using the PEDro scale. A total of 129 articles were identified, 23 were selected for full reading and five were eligible for the final sample. The studies presented samples ranging between 29 and 198 participants, totaling a sample of 429 women. Among the main exercises are high-impact multi-joint exercises and high-impact exercises plus Calcium and vitamin D3, with intervention protocols applied in research having sessions ranging from 30 to 90 minutes, two to three times a week, lasting eight months. two years ago. The findings of this study suggest that high-impact multi-joint therapeutic exercise promoted significant gains in bone mineral density, muscle strength, balance, physical performance, height and pain reduction. Furthermore, protocols with this type of exercise proved to be viable and safe for women with postmenopausal osteoporosis. We also identified a lack of research with intervention protocols with around 85% of 1RM with better standardized multi-joint exercises as a means of treating the investigated population.

Keywords: osteoporosis; postmenopause; physical exercise.

1 INTRODUÇÃO

A osteoporose é uma patologia osteometabólica de caráter sistêmico e progressivo com etiologia multifatorial que apresenta redução da massa óssea e consequente degradação da microarquitetura, tornando o osso mais frágil e assim, suscetível a fraturas (Rizzoli, 2018).

O metabolismo ósseo em seu processo fisiológico caracteriza-se por deposições minerais constantes através dos osteoblastos enquanto há absorção nas áreas em que os osteoclastos estão ativos. Em condições de normalidade, quando em fase adulta onde os ossos não se encontram mais em crescimento, há uma equivalência nas atividades de depósito e absorção da matriz óssea (Hettchen *et al*, 2021; Fernandes *et al*, 2015; Weaver *et al*, 2016).

Valores próximos entre 60% e 80% da massa óssea é determinada geneticamente, enquanto fatores ambientais e hormônios sexuais modulam os 20% restantes. A estrutura esquelética humana acumula matriz óssea em média até a terceira década de vida (Gali, 2001).

A partir desse período, a massa óssea sofre redução de cerca de 0,3% a 1,5% ao ano, sendo que em mulheres, a perda é mais acentuada na primeira década do período pós-menopausa, com potencialidade de perda de até 3% ao ano, podendo ser ainda mais intensa se a mulher for sedentária (Gali, 2001).

Quanto à sua fisiopatologia, na osteoporose, a ação dos osteoclastos se encontra mais intensa em relação à deposição mineral realizada pelos osteoblastos. Isso acontece, nas mulheres, porque os ovários nesta fase ficam inativos, reduzindo a liberação de estrogênio que é um hormônio com ação inibidora dos osteoclastos (Gali, 2001; Fernandes, 2015; Weaver, 2022).

A osteoporose segundo Fernandes *et al*, (2015), de acordo com a etiologia, pode ser classificada em primária do tipo I e II e secundária. A osteoporose tipo I (pós-menopausa) é caracterizada pela rápida perda de matriz óssea, pois nesse período há a interrupção do ciclo menstrual ocasionando a redução dos níveis de estrógeno, essencial na manutenção da massa óssea.

Sobre os fatores de risco, esses podem ser evitados através da investigação precoce dos riscos que predispõem ao surgimento da osteoporose como: sexo, índice de massa corporal, idade, história familiar e estilo de vida, assim como um diagnóstico assertivo através de exames específicos, diagnóstico clínico e também através da medida de densidade mineral óssea (DMO) (Schneiders *et al*, 2014; Borba *et al*, 2017).

Segundo estimativas, a osteoporose afeta cerca de 200 milhões de pessoas no mundo e, valores próximos a 30% das mulheres nos Estados Unidos e também no continente europeu, representando, assim, um problema de saúde pública (Sozen *et al.*, 2016).

Segundo dados do Ministério da Saúde (2022), cerca de 20% dos homens e 50% das mulheres com 50 anos de idade ou mais serão vítimas de pelo menos uma fratura osteoporótica durante sua vida, podendo desencadear como consequências a dor de caráter crônico, deformidades estruturais, perda da independência e consequente desenvolvimento de depressão e até morte.

Ainda, segundo Ministério da Saúde (2022), por volta de 5% do número de pessoas vítimas de fratura de quadril vão a óbito durante o período de hospitalização, 12% morrem no trimestre seguinte e 20% perdem a vida no ano posterior à ocorrência da fratura.

De acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Osteoporose (2022), identificar os fatores de risco e a patologia em seu início de desenvolvimento junto ao encaminhamento para atendimento com especialistas proporciona melhores resultados terapêuticos e conseqüente prognóstico dos casos.

Os tratamentos para a osteoporose se caracterizam por tratamento medicamentoso e não medicamentoso (Sociedade Brasileira de Reumatologia, 2022), sendo este último o eixo principal desta pesquisa.

O acompanhamento com equipe multidisciplinar é indispensável pois, a prevenção e o tratamento podem necessitar de acompanhamento médico, nutricional, fisioterapêutico, entre outros (Ministério da Saúde et al, 2022).

Segundo Otero *et al* (2017), tanto na prevenção quanto no tratamento da osteoporose pós-menopausa, a otimização do equilíbrio e da força são essenciais através da prática de exercícios físicos em decorrência de ambas as qualidades físicas estarem relacionadas às quedas.

Segundo Watson et al., (2017) exercícios com recrutamento multiarticular de alto impacto como o levantamento terra e o agachamento, associados ao levantamento de peso com intensidades entre 80 e 85% de 1RM, desempenham significativo recrutamento muscular, e, dessa forma, apresentam potencial de aplicação de carga óssea em locais estratégicos como colo femoral e coluna lombar gerando tensão esquelética e conseqüente, resposta osteogênica.

Entretanto, vários estudos ainda divergem em relação às características dos programas de exercício físicos ideais para minimizar os fatores de risco para quedas, assim como uma recuperação significativa da densidade mineral óssea de mulheres com essa patologia. Essas divergências podem estar diretamente associadas às variedades de protocolos com combinações aplicadas na intensidade, duração, tipo do exercício e ritmo da progressão atualmente utilizados (Otero *et al.*, 2017).

Desse modo, entende-se que há diversos estudos na literatura apontando a importância e eficácia dos exercícios físicos na prevenção e tratamento da osteoporose pós-menopausa; entretanto, há controvérsias em relação a quais os protocolos proporcionam de fato as melhores evidências na reabilitação das pacientes expostas aos tratamentos com os exercícios terapêuticos.

Assim, o objetivo deste estudo é analisar quais os exercícios terapêuticos indicados no tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa (tipo I) por meio de uma revisão integrativa.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de estudo

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura com abordagem qualitativa. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), esse método permite a avaliação e análise dos estudos de maior relevância que são responsáveis pela melhora das práticas clínicas baseada em evidência e conseqüente tomada de decisões mais eficientes ampliando os saberes sobre uma determinada temática.

Realiza, também, os devidos apontamentos acerca de lacunas encontradas com relação ao conhecimento que podem ser sanadas com o desenvolvimento e realização de novas pesquisas na área do presente estudo (Mendes *et al.*, 2008).

2.2 Identificação do problema

Para determinar e delimitar a questão central da pesquisa, foi utilizada a estratégia PICO que tem por função orientar as buscas nas bases de dados científicas de modo eficiente identificando as melhores pesquisas em termo de evidências relacionadas ao tema pesquisado, otimizando dessa forma, o tempo destinado à essa etapa da pesquisa.

Quatro componentes formam a estratégia supracitada: P = população ou problemática; I = intervenção; C = comparação e O = desfecho (Shiwa *et al.*, 2011).

Desse modo, foi desenvolvida a seguinte questão de pesquisa: Quais os exercícios terapêuticos indicados no tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa?

2.3 Estratégia de busca

A busca documental foi realizada em setembro de 2023 nos instrumentos de busca/ bases de dados Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine National Institute of Health (Pubmed), Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), esta última possui outras bases de dados em seu acervo como a Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e a MEDLINE, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online.

Para a seleção dos estudos durante sua busca foram utilizados termos em língua portuguesa localizados no Descritores em Ciências da Saúde (DECs), no caso, osteoporose pós-menopausa e exercício terapêutico e seus respectivos termos na língua inglesa através do Medical Subject Headings (MeSH), osteoporosis postmenopausal e exercise therapy, respectivamente.

Por fim, completando a estratégia de busca, foi utilizado o operador booleano AND na combinação dos termos da busca documental.

Quadro 1: Termos encontrados com base na estratégia PICO.

População	Intervenção	Comparação	Desfecho
Mulheres com osteoporose pós-menopausa (osteoporosis postmenopausal)	Exercício terapêutico (exercise therapy)	Esta pesquisa não propôs comparações	Exercícios multiarticulares de alto impacto. Exercícios de alto impacto mais cálcio e vitamina D3.

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

2.4 Critérios de inclusão e exclusão

Para a seleção e consequente inclusão dos artigos, os mesmos obedeceram às seguintes características: estudos publicados nos últimos dez anos, ou seja, de 2013 a 2023; texto completo disponível nos idiomas: português, inglês ou espanhol; ser estudo do tipo ensaio clínico randomizado, ter em sua amostra pacientes do sexo feminino com diagnóstico de osteoporose tipo I pós-menopausa.

Foram excluídos os artigos em que foi constatada sua duplicação nas bases de dados selecionadas, estudos em que os protocolos de intervenção estivessem associados ao uso fármacos, exceto suplementação de cálcio e vitamina D, estudos

cuja intervenção fosse associada à investigação de outros aspectos não condizentes com a proposta deste estudo de revisão ou não caracterizasse a realização do exercício terapêutico.

2.5 Procedimento de coleta dos dados

Foram realizadas as leituras dos títulos e seus respectivos resumos referente a cada artigo selecionado através dos critérios de inclusão aplicados nas bases de dados supracitadas. Em seguida, os estudos com maiores potencialidades foram lidos integralmente para serem depois distribuídos e classificados em uma tabela de acordo com as características em comum identificadas durante a leitura; a tabela foi desenvolvida pelo autor através do Microsoft Office Word 2011.

Essa classificação permitiu a organização dos dados da seguinte maneira: autor e ano da publicação, objetivo, faixa etária, tipo de estudo, intervenções, variáveis investigadas, resultados.

2.6 Processamento e avaliação dos dados

Após a etapa de triagem dos artigos e extração dos dados de importância ao presente estudo através da tabela supracitada, os estudos tiveram sua qualidade metodológica avaliada através da escala de avaliação PEDro (Shiwa *et al.*, 2011), escala também disponível no menu a própria plataforma Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

2.7 Análise e síntese dos dados

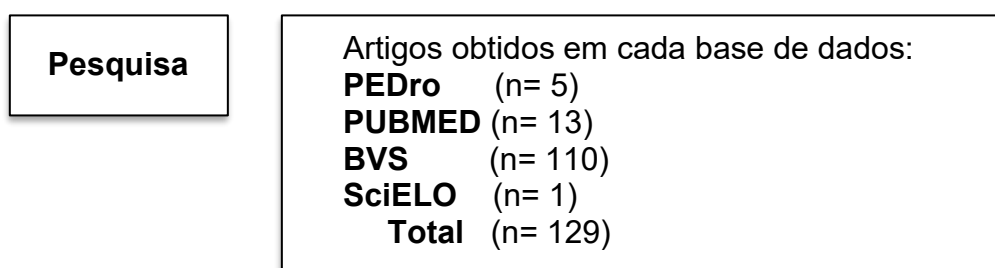
Finalmente, foi realizada uma análise detalhada com olhar crítico de cada estudo tabelado com base nos critérios de elegibilidade, observando suas metodologias, os protocolos utilizados na execução das condutas terapêuticas e os resultados encontrados, para assim, desenvolver as discussões e, posteriormente, a conclusão desta revisão integrativa.

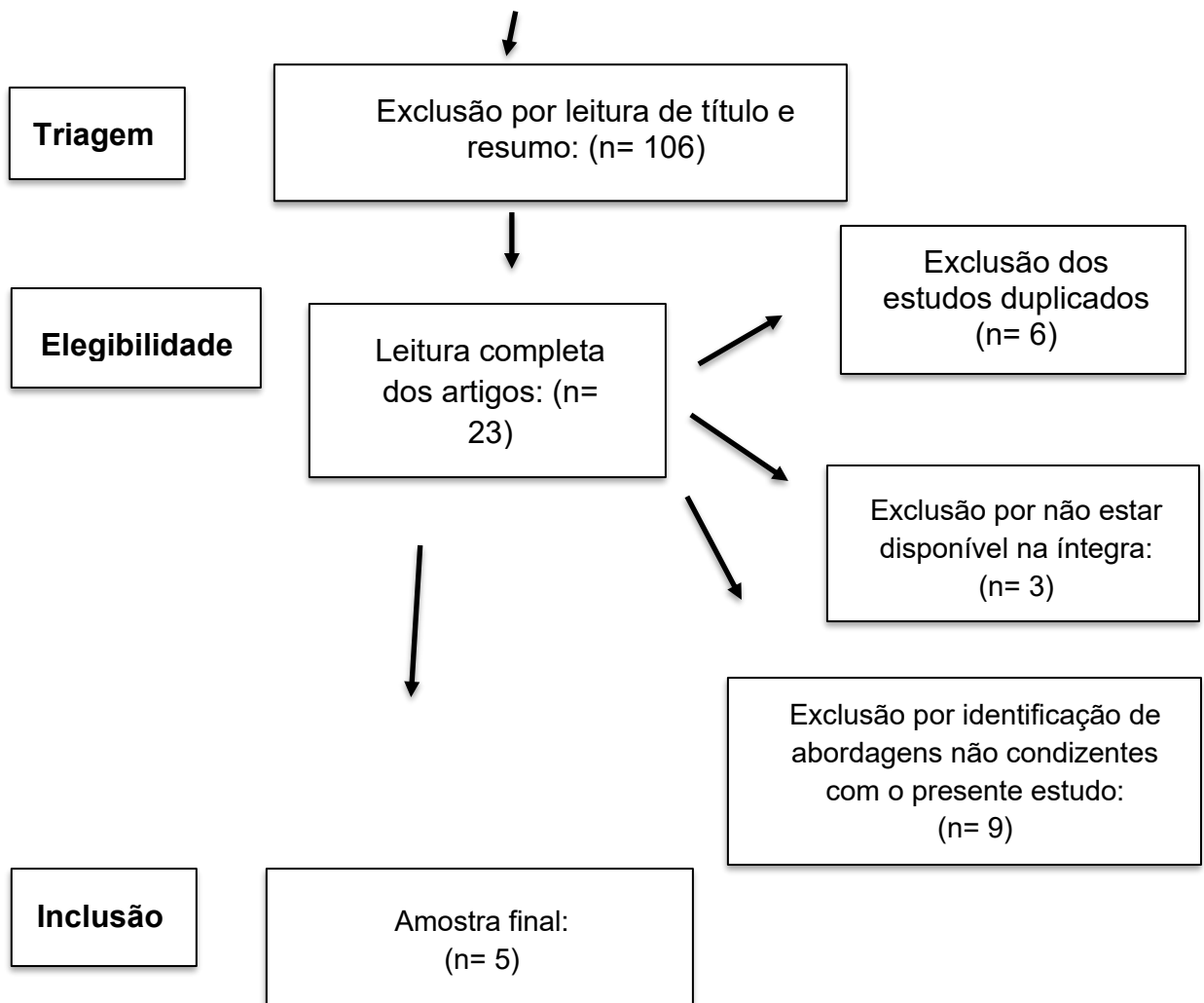
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Artigos selecionados e avaliação da qualidade metodológica

Foram identificados durante as buscas um total de 129 artigos. Desses, apenas 23 estudos foram selecionados para leitura completa após verificação dos títulos e resumos, dentre eles, seis foram excluídos por duplicidade, nove por identificação de tangenciamento ao tema eixo da presente pesquisa e três por não estarem disponíveis na íntegra. Dessa maneira, cinco estudos foram selecionados para a amostra final. A seguir, podemos observar a esquematização do processo descrito na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da busca, triagem e seleção dos artigos.





Fonte: dados da pesquisa, 2023.

De acordo com os critérios de avaliação da qualidade metodológica da escala PEDro, os artigos foram classificados com sua qualidade variando entre 5/10 e 8/10 (Tabela 1). O critério de alocação secreta foi aplicado apenas a um dos estudos e, terapeutas cegos e análise de intenção de tratar não foram contemplados em nenhum dos estudos.

Tabela 1 – Avaliação da qualidade metodológica de acordo a escala PEDro.

Autor, ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total 0/10
Gomariz G. <i>et al.</i> , 2022	Sim	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5/10
Watson <i>et al.</i> , 2017	Sim	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	6/10
Riaz H <i>et al.</i> , 2022	Sim	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8/10
Liu B <i>et al.</i> , 2015	Sim	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
WenH <i>et al.</i> , 2016	Sim	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10

1 = Critérios de elegibilidade; 2 = Alocação secreta; 3 = Alocação oculta; 4 = Comparabilidade de linha de base; 5 = Sujeitos cegos; 6 = Terapeutas cegos; 7 = Avaliadores cegos; 8 = Acompanhamento

adequado; 9 = Análise de intenção de tratar; 10 = Comparação entre grupos; 11 = Estimativas pontuais e variabilidade.

Fonte: Adaptado de Shiwa *et al.*, 2011 e dados do estudo, 2023.

3.2 Ano, local dos estudos e características das participantes

Os estudos incluídos nesta revisão foram publicados entre 2015 e 2022, sendo um em 2015, um em 2016, um em 2017 e dois em 2022. As pesquisas foram desenvolvidas em cinco países distintos, sendo eles Austrália (n=1), China (n=1), Paquistão (n=1), Taiwan (n=1) e Espanha (n=1).

As amostras contidas nos estudos selecionados variaram entre 29 e 198 participantes, totalizando uma amostra de 429 mulheres. Os critérios de elegibilidade e exclusão, assim como, locais de recrutamento estão evidenciados a seguir.

A pesquisa realizada por Watson *et al.* (2017) ocorreu na Griffith University, Gold Coast, Austrália, ou também na The Bone Clinic, Brisbane, Austrália iniciando em novembro de 2015 e estendeu-se até agosto de 2016.

Foi composta por mulheres com idade superior a 58 anos e densidade mineral óssea baixa em coluna vertebral e quadril, estes, motivos de elegibilidade para o estudo, sendo excluídas todas as candidatas que apresentassem alguma das seguintes condições: menos de 5 anos desde o início da menopausa; lesão ou cirurgia em membros inferiores; fratura a menos de 1 ano; dor nas costas; doença cardiovascular em descompensação; déficit cognitivo; tratamento recente com algum tipo de radiação.

Ainda, contraindicação para realização de exercício físico intenso; condições que influenciam a saúde óssea (por exemplo, diabetes, imobilidade, doença renal, entre outras condições); uso de medicações que atuam no metabolismo ósseo; incapacidade de participar do treinamento supervisionado do estudo.

O estudo desenvolvido por Wen *et al.* (2016) teve em sua amostra 48 mulheres na pós-menopausa com idade de $58,2 \pm 3,5$ anos, recrutadas no condado de Hualien, Taiwan. Elas apresentavam baixa DMO na coluna lombar e não deveriam ter realizado uso de medicações com ação no metabolismo ósseo no período de 12 meses antes da pesquisa.

Liu *et al.* (2015) obtiveram um total de 383 pacientes ambulatoriais, desses sendo, 221 estudados no Hospital Médico Tradicional Chinês de Liuzhou e 162 no Hospital de Medicina Tradicional Chinesa de Guangzhou no período de março de 2009 a março de 2013.

Com idades variando entre 50 e 75 anos, as participantes incluídas no estudo (n=198) apresentaram diagnóstico de osteoporose pós-menopausa de L2 a L4 e quadril de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde, não apresentaram fratura traumática nem sintomas característicos da menopausa, assim como, problemas reumatológicos ou de aspecto músculo esquelético recente.

Outros fatores considerados foram, ausência de histórico de trombose nos últimos seis meses, pressão arterial sistólica superior a 160 mmHg ou inferior a 90mmHg sob medicação, vertigem, epilepsia, ter realizado tratamentos com medicações de atuação no metabolismo ósseo.

Riaz *et al.* (2022) realizaram sua pesquisa no Riphah Rehabilitation Center situado em Rawalpindi, Paquistão no período compreendido entre novembro de 2020 até julho de 2021.

Em seus estudos, foram incluídas 29 mulheres na pós-menopausa que eram ambulantes comunitárias na faixa etária entre 45 e 70 anos de idade e excluídas

aquelas que há pelo menos um ano fez uso de esteróides ou terapia para reposição hormonal, mulheres que apresentavam alguma doença como: hipertireoidismo, diabetes mellitus, hipotuitarismo, doença renal ou outras condições que prejudicasse a execução dos exercícios como histórico de fraturas por fragilidade óssea.

Gomariz *et al.* (2022) desenvolveram sua pesquisa no Centro de Saúde Rafael Romeu, Enguera, Espanha, iniciando em março de 2012 seguindo por mais dois anos de pesquisas. A amostra da pesquisa incluiu 53 mulheres com mais de 55 anos pós-menopáusicas com diagnóstico de osteoporose ou osteopenia diagnosticada em colo femoral ou na coluna lombar.

Foram excluídas aquelas com uso de medicações para osteoporose, exceto cálcio e vitamina D, e uma desistência por diagnóstico de câncer de modo que, ao final, foram avaliados dados de 39 mulheres.

3.3 Características das intervenções e variáveis analisadas

No Quadro 2 e 3 estão as principais características e resultados dos protocolos de intervenção de cada estudo. As principais variáveis abordadas nas pesquisas incluíram: densidade mineral óssea, força muscular, equilíbrio, dor e desempenho físico. Os protocolos de intervenção aplicados nas pesquisas possuíam sessões com variações de 30 a 90 minutos, duas a três vezes na semana, com duração de oito meses a dois anos.

Quadro 2: Principais características, objetivos e tipos de estudos encontrados.

Autor, ano	País	Objetivo	Tipo de estudo
Gomariz García, Carmem <i>et al.</i> , 2022.	Espanha	Avaliar os efeitos de três intervenções na densidade mineral óssea para prevenir o aparecimento ou progressão da osteoporose em mulheres na pós-menopausa.	Ensaio randomizado
Liu, Bao-Xin <i>et al.</i> , 2015.	China	Avaliar se a oitava seção modificada do exercício Brocado de Oito Seções (MESE) poderia melhorar os sintomas e índices associados à osteoporose em mulheres na pós-menopausa.	Estudo prospectivo randomizado e controlado.
Riaz, <i>et al</i> Ahsen., 2022.	Paquistão	Determinar os efeitos do treinamento físico multimodal de alta intensidade na densidade mineral óssea e no desempenho muscular em mulheres na pós-menopausa.	Ensaio piloto randomizado e controlado.
Watson <i>et al.</i> , 2017.	Austrália	Determinar a eficácia do treinamento de alta intensidade, resistência progressiva e impacto com peso (HiRIT) breve e direcionado aos ossos para melhorar a Densidade Mineral Óssea (DMO) de colo femoral (FN) e coluna lombar (LS) em mulheres na pós-menopausa com massa óssea baixa a muito baixa.	Ensaio clínico cego, randomizado e controlado de intervenção com exercícios.
Wen H. <i>et al.</i> , 2016.	Taiwan	Determinar os efeitos do exercício aeróbico com step em grupo de curta duração (GBSA) sobre o metabolismo ósseo, a densidade mineral óssea e a aptidão funcional de mulheres na pós-menopausa (PMW) com baixa massa óssea.	Estudo controlado aleatorizado.

DMO= densidade mineral óssea; 1 RM= uma repetição máxima; PMW= mulheres na pós-menopausa; G1= grupo 1; G2= grupo 2; G3= grupo 3; FN= colo femoral; LS= coluna lombar; MESE= oitava seção

modificada do Brocado de oito seções; CON= grupo controle; HiRIT= treino de alta intensidade, resistência progressiva e levantamento de peso de impacto; GBSA= exercício aeróbico com step de curta duração; Ca= cálcio. Escore T= valores padronizados de desvio padrão para DMO definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para classificação em: osteoporose (<-2,5), osteopenia (-2,5 a -1) e normal (>-1).

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Quadro 3: Principais características, intervenções, variáveis e resultados encontrados.

Autor, ano	Intervenção	Variáveis	Resultados
Gomariz García, Carmem <i>et al.</i> , 2022.	Treinamento de alto impacto (G1) exercícios de ativação muscular, coordenação e equilíbrio por meio de variáveis de treino de marcha (10 a 15 min), exercícios resistidos com halteres, faixas elásticas e bolas pesadas com saltos, etc e relaxamento. O mesmo treinamento + ingestão de cálcio e vitamina D (G2), ou caminharam em ritmo intenso + cálcio e vitamina D (G3).	DMO.	Os grupos evoluíram de forma semelhante ao longo do tempo; no entanto, os participantes do G2 exibiram as maiores melhorias no escore T com alteração basal (BC) acima de 20%. G1 e G3 mantiveram os níveis de DMO.
Liu, Bao-Xin <i>et al.</i> , 2015.	Os participantes do grupo Ca (n=50) foram solicitados a consumir comprimido D3 mastigável de carbonato de cálcio três vezes ao dia. Os pacientes do grupo MESE (n=50) realizaram exercícios de MESE (exercícios de torção do corpo e, o oitavo movimento, de "sacudir o corpo") em 7 repetições por vez, três vezes ao dia. Os indivíduos do grupo MESE+Ca (n=50) realizaram o projeto de tratamento combinado por 12 meses.	DMO, dor e equilíbrio	Maior melhora no grupo MESE e MESE+Ca. O tratamento do exercício MESE foi o mais eficaz para aliviar a dor crônica, aumentar o colo femoral esquerdo e a DMO lombar e o equilíbrio na postura, que estão associados ao aumento da fragilidade óssea e maior risco de fratura.
Riaz, <i>et al.</i> , 2022.	O grupo experimental A recebeu treinamento supervisionado de resistência (ciclismo), de alta intensidade, descarga de peso (drop jump e marcha estática), equilíbrio e mobilidade (reduzindo a base de apoio e perturbando o centro de massa). Todos, duas vezes por semana com 30 a 40 minutos por sessão durante 8 meses. O grupo controle B recebeu exercícios de intensidade baixa a moderada.	Densidad e mineral óssea e desempenho muscular	O grupo A apresentou melhora significativamente maior que o grupo B, tanto em relação à densidade mineral óssea da coluna lombar quanto no desempenho muscular ($p < 0,05$).
Watson <i>et al.</i> , 2017.	Grupo intervenção: 8 meses de HiRIT supervisionado de 30 minutos, duas vezes por semana, onde os exercícios resistidos (levantamento terra, supino e agachamento traseiro) foram realizados em 5 séries de 5 repetições, mantendo uma intensidade de >80% a 85% 1 RM. Grupo controle: realizaram um programa de exercícios de baixa intensidade (10 a 15 repetições a <60% 1 RM) de 8 meses, duas vezes	DMO, e função física.	O HiRIT foi superior ao CON para massa óssea, geometria FN e função física bem como a estatura e o desempenho funcional relevantes para quedas em comparação com um programa de exercícios domiciliares de baixa intensidade servindo como controle positivo.

	por semana, 30 minutos, baseado em casa, projetado para melhorar o equilíbrio e a mobilidade, mas fornecer estímulo mínimo para osso.		
Wen H. et al., 2016.	Grupo exercício (n=24) realizou um exercício progressivo aeróbico em step durante 10 semanas, com intensidade de 75 a 85% da frequência cardíaca de reserva, 90 minutos por sessão e três sessões por semana.	Densidade e mineral óssea (DMO) e a aptidão funcional.	Não houve mudança significativa da osteocalcina e da DMO em ambos os grupos. Entretanto, os componentes da aptidão funcional no grupo exercício obteve melhora significativa observado através do ganho de força muscular dos MMSS e MMII e na resistência cardiovascular.

DMO= densidade mineral óssea; MMSS= membros superiores; MMII= membros inferiores; 1 RM= uma repetição máxima; PMW= mulheres na pós-menopausa; G1= grupo 1; G2= grupo 2; G3= grupo 3; FN= colo femoral; LS= coluna lombar; MESE= oitava seção modificada do Brocado de oito seções; CON= grupo controle; HiRIT= treino de alta intensidade, resistência progressiva e levantamento de peso de impacto; GBSA= exercício aeróbico com step de curta duração; Ca= cálcio. Escore T= valores padronizados de desvio padrão para DMO definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para classificação em: osteoporose (<-2,5), osteopenia (-2,5 a -1) e normal (>-1).

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

3.4 Sobre as variáveis investigadas

Densidade mineral óssea

Watson *et al.*, (2017) realizaram as verificações da densidade mineral óssea DMO de coluna lombar e colo femoral através da absorciometria de raios x de dupla energia (DXA) de dispositivos diferentes, de modo que, os primeiros 50 participantes, usaram um aparelho americano e os 51 participantes restantes um aparelho francês. Essas verificações ocorreram de forma que, individualmente, os participantes iniciaram e foram acompanhados pelo mesmo DXA.

Após oito meses de intervenção, os dados estatísticos obtidos evidenciaram que houve melhora da densidade mineral óssea tanto em coluna lombar quanto, em menor nível, no colo femoral quando comparados com valores do grupo controle.

Os resultados do estudo desenvolvido por Wen *et al.*, (2016) para os níveis de medidas densitométricas ósseas não evidenciou alterações significativas entre os grupos exercício e controle após o decorrer das dez semanas de intervenção com exercícios, no entanto, foi verificada regulação negativa da atividade de reabsorção óssea através do marcador bioquímico de remodelação óssea osteocalcina, verificado através do kit de imunoabsorção enzimática (ELISA).

Liu *et al.*, (2015) avaliaram a densidade mineral óssea DMO em L2 a L4 e no colo femoral esquerdo de todas as participantes de seu estudo antes do início das intervenções e no 12º mês do tratamento utilizando densitômetros ósseos de dupla energia.

Em seus achados, foram identificados aumento importante da DMO do colo femoral nos grupos MESE (exercícios) 1,9% e MESE+Cálcio 2,3% em comparação ao grupo controle após doze meses. Da mesma forma, houve um aumento

significativo da DMO na coluna lombar de L2 a L4 variando de 1,7% a 2,1% nos grupos cálcio, MESE e MESE mais cálcio quando comparados ao grupo controle.

Desse modo, nota-se uma diferença pouco significativa ao avaliar a DMO associada a intervenção com exercícios (grupo MESE) e exercícios mais suplementação de cálcio (MESE mais cálcio) quando comparada a intervenção apenas com cálcio (grupo Ca), assim, sugerimos o exercício como principal fator para aumento da DMO no estudo.

Riaz *et al.*, (2022) realizaram em seu estudo as medições da densidade mineral óssea DMO da coluna lombar e colo femoral através da absorciometria radiológica de dupla energia DEXA.

As medições aconteceram 8 meses após o início das intervenções e foram verificadas que, o grupo A (intervenção) apresentou aumento significativo de DMO em relação ao grupo B (controle) para a coluna lombar e para o colo femoral não houve aumento significativo.

Gomariz *et al.*, (2022) mensurou a densidade mineral óssea DMO durante início da pesquisa e dois anos após, em sua conclusão. Para verificação da DMO, foi utilizada a absorciometria de raios x de dupla energia (DXA) com densiômetro de raios x GE Lunar DPX Pro.

Os locais de referência para análise foram os indicados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que são: coluna lombar e colo do fêmur.

Os dados obtidos após os dois anos de intervenção demonstraram que houve aumento da DMO de coluna lombar principalmente no grupo 2 (exercício de alto impacto + suplemento), o grupo 1 (exercício de alto impacto) apresentou ganho discreto para coluna lombar assim como o grupo 3 (ritmo intenso + suplementação), a DMO de colo do fêmur apresentou ganho insignificante estatisticamente para todos os grupos.

Dados antropométricos

Watson *et al.*, (2017) verificaram os dados antropométricos de altura e massa corporal por meio de estadiômetro de parede e balanças do tipo mecânica. Para identificar o índice de massa corporal IMC foi utilizado a fórmula ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$, kg/m^2).

Após oito meses de intervenção, ao analisar os dados foi verificado que o grupo HiRIT (intervenção) obteve aumento discreto de sua altura em comparação ao grupo controle.

Esse aumento foi correlacionado, segundo análise dos resultados pelos autores, a redução da hipercifose torácica por meio do ganho de força dos músculos extensores da coluna. Ademais, não foram constatadas diferenças importantes em relação a variação de peso entre os grupos.

No estudo de Wen *et al.*, (2016) o grupo experimental apresentou redução significativa do percentual de gordura corporal após dez semanas de intervenção em comparação ao grupo controle.

Desempenho funcional

Watson *et al.*, (2017) determinou o desempenho funcional das participantes através dos testes de levantar e levantar cronometrado ou temporizado para cima e para baixo (TUGT); teste de sentar e levantar por cinco vezes (FTSTS) e teste de alcance funcional (FRT).

Os dados demonstraram, após oito meses de intervenção, que o grupo intervenção (HiRIT) alcançou ganhos expressivos nos resultados dos testes TUGT, FTSTS e FRT quando comparados com dados do grupo controle.

Força muscular

Segundo Otero *et al.*, (2017) a força muscular e o equilíbrio adequados, são aspectos cruciais para a prevenção de quedas e consequente ocorrência de fraturas em mulheres na pós-menopausa, afinal, para a realização das atividades de vida diária de modo eficiente e seguro essas grandezas são indispensáveis.

Estrategicamente, constituem ainda, uma forma de prevenir e tratar a osteoporose pós-menopausa através de seu aumento por meio de exercícios físicos. Dessa forma, três estudos abordaram a força muscular, e um, o equilíbrio, como variáveis em seus estudos.

Watson *et al.*, (2017) investigaram o desempenho físico por meio das medidas funcionais de força e desempenho neuromuscular dos participantes da pesquisa. Através de um dinamômetro isométrico (TTM Muscular Meter, Tóquio, Japão) foi mensurada a força muscular extensora de membros inferiores (EEI) e a força da musculatura extensora das costas (BES) foi verificada por um dinamômetro Manual Muscle Testing System.

Para a mensuração do desempenho neuromuscular de membros inferiores foi utilizado o teste de salto vertical máximo sobre plataforma de força com auxílio dos softwares Vicon Nexus versão 1.8 para calcular as forças de reação do solo e o software adaptado em Matlab versão 7.8.0 para calcular as forças de reação vertical do solo.

Os dados do estudo apontaram ganhos significativos do grupo intervenção HiRIT para aumento da força muscular de músculos extensores das costas (BES) e extensores de membros inferiores (EEI), assim como, uma melhora de desempenho neuromuscular de membros inferiores através do salto vertical quando comparados ao grupo controle.

No estudo desenvolvido por Wen *et al.*, (2016) a aptidão física foi significativamente otimizada comparando os dados do pré e pós-intervenção em comparação ao grupo controle.

Os aspectos funcionais que apresentaram melhoras foram: ganho de força em MMII ao levantar e andar 2,5 metros e ficar em pé a partir da sedestação, maior força muscular de MMSS na flexão de braços e aumento da resistência cardiovascular ao realizar as passadas por dois minutos.

Riaz *et al.*, (2022) realizaram as avaliações e mensurações de desempenho dos músculos extensores do tronco e da perna usando uma repetição máxima 1RM e o teste de sentar e levantar por 30 segundos (STS).

As verificações foram realizadas em 3 e 6 meses após o início das intervenções e constatou-se otimização significativa do grupo A/ intervenção em relação ao grupo B/ controle.

Os ganhos foram significativos desde o terceiro mês até a segunda verificação aos seis meses tanto para o aumento de força dos músculos extensores de tronco e pernas, quanto em melhoria no desempenho no teste de sentar e levantar por 30 segundos.

Os resultados obtidos de densidade mineral óssea DMO e força muscular evidenciam que os exercícios multiarticulares de alto impacto e alto impacto mais suplementação de cálcio e vitamina D3, em particular, por exemplo, levantamento

terra, supino e agachamento traseiro com sustentação de carga mantendo intensidade entre 80 e 85% de 1RM, principalmente nos estudos com tempo de intervenção em torno de oito meses ou mais, foram capazes de aumentar os níveis de força dos grupos musculares avaliados, assim como a DMO.

Para isso, segundo Watson et al., (2017) consideramos o tempo fisiológico do processo natural da osteogênese, capaz de ser identificado com clareza por meio de exames radiológicos, principalmente em coluna lombar em períodos a partir de quatro meses de intervenções com exercícios.

Esses achados, refletiram também em maior capacidade funcional verificada pelos testes: levantar e levantar cronometrado ou temporizado para cima e para baixo (TUGT); teste de sentar e levantar por cinco vezes (FTSTS) e teste de alcance funcional (FRT).

Além de ganho discreto de altura associado ao ganho de força da cadeia muscular extensora das costas que, segundo Watson et al., (2017), foi capaz de reduzir a hipercifose refletindo assim em maior estatura corporal constatado na pesquisa.

Equilíbrio

Liu *et al.*, (2015) realizaram dois testes de equilíbrio distintos com seus participantes: Teste Up and Go de 3 pés (30 UG) e Postura Unipodal (OLS). Os dados coletados após três semanas de intervenção evidenciaram não haver mudanças importantes em relação ao teste de 30 UG nos grupos MESE (exercício), MESE+Cálcio e cálcio quando comparados ao grupo controle.

Todavia, após seis e doze meses de tratamento, os dados mostraram que as participantes do estudo apresentaram desempenho significativo dos grupos MESE, MESE mais cálcio quando comparados aos grupos cálcio e controle que obtiveram resultados semelhantes.

Em relação ao teste OLS, após três semanas de treinamento os grupos Cálcio, MESE e MESE mais cálcio apresentaram melhores capacidades de equilíbrio unipodal em relação ao grupo controle e, depois dos doze meses de intervenção, os grupos MESE e MESE mais cálcio apresentaram resultados superiores de capacidade de equilíbrio quando comparados com os grupos controle e cálcio.

Dessa forma, percebemos que o protocolo de exercícios, ao ser realizado com os grupos experimentais, foi capaz de otimizar o equilíbrio por meio dos dois testes supracitados quando comparado aos grupos cálcio e controle com seis e doze meses.

Dor

Liu *et al.*, (2015) utilizaram a escala visual analógica da dor EVA, para avaliar os níveis subjetivos de dor das participantes do estudo. As análises revelaram que a EVA no decorrer do tempo reduziu de modo significativo nos grupos MESE (exercício) e MESE mais cálcio em comparação ao grupo controle.

Ainda, verificou-se ao estender o tempo de avaliação, que a EVA em situações de dor crônica nas costas das pacientes do grupo MESE e MESE mais cálcio foi inferior em relação aos grupos controle e cálcio, ou seja, os exercícios se mostraram eficazes no alívio da dor dos pacientes.

Apesar da heterogeneidade encontrada nos estudos incluídos nessa pesquisa em relação as variáveis investigadas, os resultados demonstraram efeitos positivos

significativos dos exercícios terapêuticos principalmente em ganho de força e equilíbrio além da DMO, uma vez que servem como fatores de proteção para quedas e possíveis riscos de fratura.

Esses aspectos também se somam ao ganho de capacidade funcional e até redução de dores e, dessa maneira, representa uma estratégia de não apenas prevenir como também tratar a perda de matriz óssea em mulheres na pós-menopausa (Hettchen *et al.*, 2021).

Porém, de acordo a heterogeneidade em relação as variáveis investigadas, protocolos de intervenção e duração das intervenções, se fazem necessárias novas pesquisas para confirmar ou até refutar os achados destes estudos de modo a complementar a literatura científica com maior riqueza de informações sobre a temática.

3.5 Efeitos colaterais dos exercícios terapêuticos

Na pesquisa realizada por Watson *et al.*, (2017) com amostra de 101 participantes, houve apenas um evento adverso relacionado ao grupo intervenção HiRIT dentre mais de 2600 sessões de exercícios realizadas.

Na ocorrência, durante a 28ª semana de intervenção, uma paciente sentiu uma discreta tensão muscular na coluna lombar durante um exercício, de modo que, após uma semana já foi capaz de executar as intervenções de acordo o planejamento prescrito.

Liu *et al.*, (2015) em sua amostragem de 198 participantes, houve poucos eventos leves e nenhuma lesão ou adversidade grave relacionada com os exercícios, a presença de dor no quadril ou joelho (n=2) foi amenizada permitindo a continuidade dos exercícios após adaptação do programa e apenas uma lesão em região lombar baixa, sendo recuperada após uma semana de descanso.

Os artigos selecionados apresentaram baixa incidência de casos adversos relacionados aos exercícios terapêuticos, dessa forma, sugerimos que, protocolos incluindo os exercícios multiarticulares e com cargas que podem chegar acima de 85% de 1RM, podem ser prescritos como tratamento para pacientes com osteoporose pós-menopausa.

Para isso, portanto, necessária supervisão adequada por profissionais capacitados e as participantes apresentem os critérios necessários para sua inclusão nos tratamentos.

4 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo sugerem que o exercício terapêutico multiarticular de alto impacto promoveu ganhos significativos de densidade mineral óssea, força muscular, equilíbrio, desempenho físico, estatura e redução da dor. Ademais, os protocolos com esse tipo de exercício se mostraram viáveis e seguros para mulheres com osteoporose pós-menopausa.

Apesar dos resultados demonstrarem efeitos positivos significativos em relação as variáveis investigadas, foi também notado uma necessidade de melhor padronização das mesmas, assim como melhorias na qualidade metodológica dos estudos. Identificamos ainda, a escassez de pesquisas com protocolos de intervenção com cerca de 85% de 1RM com exercícios multiarticulares como meio de tratamento da população investigada.

Talvez exista ainda um receio quanto a segurança e riscos de eventos adversos por parte dos pesquisadores mesmo havendo evidências de que, sob supervisão e critérios de elegibilidade adequados, essas intervenções podem somar positivamente para novas descobertas na literatura científica acerca da temática estudada de forma eficaz e segura. Dessa forma, as lacunas que ainda existem sobre o tema serão gradativamente preenchidas com a luz de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

- BORBA, V. Z. C. *et al.* Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e tratamento da osteoporose em mulheres na pós-menopausa. **Revista brasileira de reumatologia**. [S. L.]. Elsevier Editora Ltda, v. 57(S2):p. 452–466, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/p8S8hk4qKxTC6gf45R48zwq/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 29 maio, 2023.
- BRASIL. Disponível em: <https://pedro.org.au/portuguese/resources/pedro-scale/> . Acesso em: 29 maio, 2023.
- BRASIL. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/outubro/osteoporose-e-uma-das-principais-causas-de-morbidade-e-mortalidade-em-idosos>. Acesso em: 29 maio, 2023.
- ENCABO, P. G. *et al.* Dose-response effects of exercise on bone mineral density and content in post-menopausal women. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1111/sms.13443>. Acesso em: 14/09/2023.
- FERNANDES, T. R. L., *et al.* Fatores associados à osteoporose em mulheres na pós-menopausa. **Semina: Ciências Biológicas e Da saúde**, Londrina, v. 36, n. 1, p.93-106, 2015. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/download/21035/17305> . Acesso em: 31 maio, 2023.
- GOMARIZ, G. C. *et al.* Effects of Three Interventions Combining Impact or Walking at Intense Pace Training, with or without Calcium and Vitamin Supplements, to Manage Postmenopausal Women with Osteopenia and Osteoporosis. **International journal of environmental research and public health**. Espanha, vol. 19, n. 18, p.112-115, 7 Sep. 2022. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9517092/>. Acesso em: 20/09/2023.
- GALI, J. C. Osteoporose. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 53–62, abr. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aob/a/HrYxqDxKjnYTHnVxFySk6dn/#> . Acesso em: 29 maio, 2023.
- HETTCHEN, M. *et al.* Changes in Menopausal Risk Factors in Early Postmenopausal Osteopenic Women After 13 Months of High-Intensity Exercise: The Randomized Controlled ACTLIFE-RCT. **Clinical interventions in aging**. Alemanha, vol. 16, p. 83-96. 11 Jan. 2021, doi:10.2147/CIA.S283177. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7810823/>. Acesso em: 25/10/2023.

LIU, B. X. *et al.* The Effect of the Modified Eighth Section of Eight-Section Brocade on Osteoporosis in Postmenopausal Women: A Prospective Randomized Trial. **Medicine**. China, vol. 94, p. 25, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4504582/> Acesso em: 05/09/2023.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, out. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ#>. Acesso em: 28 maio, 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E INSUMOS ESTRATÉGICOS EM SAÚDE DEPARTAMENTO DE GESTÃO E INCORPORAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM SAÚDE COORDENAÇÃO-GERAL DE GESTÃO DE PROTOCOLOS CLÍNICOS E DIRETRIZES TERAPÊUTICAS. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Osteoporose**. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2022/20220919_pcdt_osteoporose.pdf . Acesso em: 30 maio, 2023.

OTERO, M. *et al.* A eficácia de uma intervenção básica de exercícios para melhorar a força e o equilíbrio em mulheres com osteoporose. **Clin Interv Envelhecimento**. [s. l.]. v.12. p. 505-513, 2017. Disponível em: <https://www.dovepress.com/the-effectiveness-of-a-basic-exercise-intervention-to-imposteoporose>. Acesso em: 29 maio, 2023.

RIZZOLI, RENÉ. Postmenopausal osteoporosis: Assessment and management, **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**. Genebra, Suíça, v. 32, Issue 5, p. 739-757, maio, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521690X18301052?via%3Dihub>. Acesso em: 22/09/2023.

RIAZ, H. B.; MUHAMMAD, N.; FAROOQ, A. Effects of high-intensity multi-modal exercise training (HIT-MMEX) on bone mineral density and muscle performance in postmenopausal women. A Pilot randomized controlled trial. **Journal of the Pakistan Medical Association**. Paquistão, v. 72, Edição 10, outubro de 2022. Disponível em: <https://www.jpma.org.pk/article-details/11574> . Acesso em: 20/09/2023.

SCHNEIDERS, E. R. *et al.* Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas, **Osteoporose**, Portaria SAS/MS nº 451, de 9 de junho de 2014, republicada em 9 de junho de 2014 e retificada em 18 de junho de 2014. Disponível em: <https://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2020/03/PROTOCOLO-CL%C3%84DNICO-E-DIRETRIZES-TERAP%C3%84AUTICAS-OSTEOPOROSE.pdf> . Acesso em: 29 maio, 2023.

SHIWA, S. R. *et al.* PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 24, n. 3, p. 523–533, jul. 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/fm/a/9c55NMRqWCxRRsWpgpBjQTC/?lang=pt#> . Acesso em: 29 maio, 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA. Disponível em: <https://www.reumatologia.org.br/doencas-reumaticas/osteoporose/> . Acesso em: 29 maio, 2023.

SOZEN, T.; OZISIK, L.; BASARAN, N. C. An overview and management of osteoporosis. **Eur J Rheumatol**. v.4(1). P. 46-56, Mar. 2017. doi: 10.5152/eurjrheum.2016.048. Epub 2016, Dec 30. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28293453/> . Acesso em: 30 maio, 2023.

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. **J Bone Miner Research**. Austrália, v. 33(2), p. 211-220, fevereiro, 2018. doi: 10.1002/jbmr.3284. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28975661/>. Acesso em: 20 set, 2023.

WEAVER, C. M., *et al.* The National Osteoporosis Foundation's position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. **Osteoporos Int**. v. 27(4), p1281-1386. Apr, 2016. doi: 10.1007/s00198-015-3440-3. Epub 2016 Feb 8. Erratum in: *Osteoporos Int*. 2016 Apr;27(4):1387. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26856587/> . Acesso em: 30 maio, 2023.

WEN, H., *et al.* Effects of short-term step aerobics exercise on bone metabolism and functional fitness in postmenopausal women with low bone mass. **Osteoporos Int** . Taiwan, v. 28, p. 539–547, 2017. doi.org/10.1007/s00198-016-3759-4. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00198-016-3759-4#citeas>. Acesso em: 19/09/2023.

ZOGOBI, A. M. L. *et al.* “Osteoporosis: a cross-sectional study”, **International Journal of Development Research**. [s. l.], v. (04), p. 26917-26923, 09 2019. Disponível em: <https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/15456.pdf> . Acesso em: 15/06/2023.