

Universidade de Brasilia - UnB

Campus Darcy Ribeiro

Faculdade de Educação Física – FEF

Efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério.

RAFAEL ROBERTO LIMA

BRASÍLIA – DF

2026

Universidade de Brasília - UnB
Campus Darcy Ribeiro
Educação Física – Bacharelado

Efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação Física para a obtenção do título Bacharel em Educação física.

Orientador(a) :Prof.ª Dr.ª Lídia Mara Aguiar Bezerra de Melo
Aluno: Rafael Roberto Lima

Brasília, DF
2026

Ficha Catalográfica

CIP - Catalogação na Publicação

LR642e

Lima, Rafael Roberto.
Efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério. / Rafael Roberto Lima;

Orientador: Lídia Mara Aguiar de Melo. Brasília, 2026.
17 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Educação Física - Bacharelado) Universidade de Brasília, 2026.

1. Exercício físico no climatério. 2. Densidade mineral óssea. 3. Massa muscular. I. de Melo, Lídia Mara Aguiar, orient. II. Título.

Trabalho realizado junto à Faculdade de Educação Física da Universidade de Brasília, sob orientação da Drª. Lídia Mara Aguiar Bezerra de Melo.

Efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério.

Rafael Roberto Lima

Data da Defesa 30/06/2026

Membros da Banca

_____

Prof.ª Dr.ª Lídia Mara Aguiar Bezerra de Melo (Orientadora)
Universidade de Brasília - UnB

_____

Prof. MsC. Pedro Victor Nogueira de Souza

_____

Prof(a). MsC. Daiane Priscilla Dantas da Silva

Nota Explicativa:

Este trabalho foi elaborado no formato de artigo científico, de acordo com as normas de publicação da Revista Brasileira de Ciência e Movimento (RBCM) e seguem disponibilizadas no anexo 1.

Resumo

Introdução: O climatério é caracterizado por declínios hormonais que impactam negativamente a densidade mineral óssea (DMO) e a massa muscular, aumentando a vulnerabilidade feminina a doenças como osteoporose e sarcopenia. Objetivo: Identificar, por meio da literatura científica, as modalidades de exercício físico mais eficazes para atenuar as perdas musculoesqueléticas em mulheres nesta fase da vida. Material e **Métodos**: Trata-se de uma revisão integrativa de literatura fundamentada na estratégia PICO. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE e LILACS/SciELO, utilizando descritores validados com apoio da IA Le Chat. Foram adotados como critérios de inclusão ensaios clínicos randomizados (ECR), com texto completo gratuito, publicados nos últimos 10 anos, que envolvessem intervenções exclusivas de exercício físico. **Resultados**: A amostra final foi composta por 6 artigos. Os achados indicam que exercícios de alto impacto (saltos) elevam a DMO em curto prazo (3 meses), enquanto treinamentos multimodais (handebol recreativo) e de resistência de baixo impacto (Nordic Walking com HIIT) promovem aumentos significativos na DMO e massa muscular em períodos de 12 a 36 semanas. **Conclusões**: O exercício físico é uma intervenção não farmacológica eficaz e promissora na prevenção da osteopenia, osteoporose e sarcopenia em mulheres no climatério, devendo a prescrição ser personalizada conforme os objetivos clínicos.

Palavras-chave: Exercício físico; Densidade mineral óssea; Massa muscular; Climatério.

Abstract

Introduction: The climacteric is characterized by hormonal declines that negatively impact bone mineral density (BMD) and muscle mass, increasing women's vulnerability to diseases such as osteoporosis and sarcopenia. **Objective:** To identify, through scientific literature, the most effective physical exercise modalities to mitigate musculoskeletal losses in women during this life stage. **Methods:** This is an integrative literature review based on the PICO strategy. The search was conducted in the PubMed/MEDLINE and LILACS/SciELO databases, using validated descriptors with support from Le Chat AI. Inclusion criteria were randomized clinical trials (RCTs) with full free text, published in the last 10 years, involving exclusive physical exercise interventions. **Results:** The final sample consisted of 6 articles. Findings indicate that high-impact exercises (jumping) increase BMD in the short term (3 months), while multimodal training (recreational handball) and low-impact resistance training (Nordic Walking with HIIT) promote significant increases in BMD and muscle mass over periods of 12 to 36 weeks. **Conclusions:** Physical exercise is an effective and promising non-pharmacological intervention in preventing osteopenia, osteoporosis, and sarcopenia in climacteric women, and its prescription should be personalized according to clinical objectives.

Keywords: Physical exercise; Bone mineral density; Muscle mass; Climacteric.

Sumário

1. Introdução 7

2. Métodos 8

3. Resultados e discussão 10

4. Conclusão 14

5- Referências 16

6- Anexos 17

1. Introdução

O climatério é uma fase natural do envelhecimento feminino, abrangendo as etapas de pré-menopausa, perimenopausa, menopausa e pós-menopausa, marcada por alterações hormonais progressivas e não lineares. Durante a perimenopausa ou transição menopáusica, a redução acentuada no número de folículos ovarianos primordiais leva a um aumento dos níveis de hormônio folículo-estimulante FSH, diminuição da inibina B produzida pelas células da granulosa e à ocorrência frequente de ciclos anovulatórios. Essas mudanças endócrinas são fundamentais para entender as transformações fisiológicas que impactam a saúde musculoesquelética, com efeitos que se estendem para além da esfera reprodutiva.

Embora a perimenopausa seja o período de maior instabilidade hormonal, os efeitos na densidade mineral óssea DMO e na massa muscular tornam-se mais evidentes após a menopausa. Segundo Karlamangla et al. (2018), a DMO permanece relativamente estável na pré-menopausa, mas sofre um declínio acelerado durante a transmenopausa, um intervalo de 3 anos ao redor da última menstruação, 1 ano antes e 2 anos depois. Nesse período, a perda óssea é pronunciada, com redução média de 2,5% ao ano na coluna lombar e 1,8% ao ano no colo do fêmur, impulsionada pela queda nos níveis de estradiol e pelo aumento da reabsorção óssea. Além disso, o estudo destaca que a atividade física em meados da vida está associada a maiores índices de força do colo do fêmur, sugerindo um papel protetor do exercício contra a fragilidade óssea. Após a transmenopausa, a perda de DMO continua, porém em ritmo mais lento, mas com alterações microarquiteturais irreversíveis, que elevam o risco de fraturas.

No que diz respeito à massa muscular, Sipilä et al. (2020) demonstram que seu declínio é gradual ao longo do climatério, com perdas mais acentuadas a partir da perimenopausa tardia e pós-menopausa, quando algumas mulheres podem atingir níveis preocupantes de sarcopenia. A redução dos níveis de estrogênio é um dos principais fatores dessa perda, que pode ser atenuada por meio da prática regular de exercícios físicos. Além disso, Zhou et al. (2013) evidenciaram que a força muscular dos músculos do quadril e do tronco, especialmente em testes isocinéticos, correlaciona-se significativamente com a DMO, indicando que o declínio da força torna-se evidente já nos primeiros anos após a menopausa. Esses achados reforçam a relação funcional entre

músculo e osso, onde a carga mecânica gerada pela contração muscular estimula a formação óssea.

Nesse contexto, o exercício físico emerge como uma estratégia não farmacológica promissora para mitigar as perdas musculoesqueléticas associadas ao climatério. Estudos como o de Neves at al. (2014), que avaliou o treinamento funcional em circuito, demonstraram que 8 semanas de intervenção foram capazes de reduzir a gordura corporal total e de tronco em mulheres pós-menopausa, com alta aderência das participantes, sugerindo que essa modalidade pode ser atrativa e eficaz para a faixa etária. No entanto, a literatura ainda é inconsistente sobre quais modalidades de exercício são mais eficazes para preservar a DMO e a massa muscular durante as diferentes fases do climatério. Enquanto alguns estudos indicam que exercícios de alto impacto e treinamento resistido são mais efetivos para a DMO, outros sugerem que abordagens multicomponentes podem ser mais adequadas para mulheres com limitações físicas ou maior risco de lesões.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo revisar a literatura científica sobre os efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e na massa muscular de mulheres no climatério, buscando identificar quais práticas são mais eficazes para atenuar as perdas musculoesqueléticas associadas a essa fase da vida.

2. Métodos

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa de literatura sobre os efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério. A pergunta norteadora foi “Quais os efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério?”

Para a elaboração dos descritores utilizados na estratégia de busca desta revisão integrativa, foi realizada uma análise dos componentes da pergunta PICO (Quais os efeitos de diferentes modalidades de exercício físico na densidade mineral óssea e massa muscular de mulheres no climatério?). Os termos foram organizados em português e inglês, com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), além de sinônimos e termos livres relevantes para o tema. A IA Le Chat,

desenvolvida pela Mistral AI, foi utilizada como ferramenta de apoio para sugerir e estruturar os descritores, combinando os componentes PICO (População, Intervenção, Comparação e *Outcome*) organizados pelo autor e propondo estratégias de busca com operadores booleanos (*AND*, *OR*). Os termos foram conferidos manualmente, sendo pesquisados isoladamente para que estivessem alinhados aos objetivos do estudo e às normas das bases de dados científicas, como PubMed/MEDLINE e LILACS/Scielo. O código fornecido e utilizado durante as pesquisas está presente no quadro 1.

Quadro 1 – Códigos utilizados durante a busca:

PubMed/MEDLINE	LILACS/Scielo
("Postmenopausal women" OR "Climacteric" OR "Menopause" OR "Perimenopause" OR "Middle-aged women") AND ("Exercise" OR "Physical activity" OR "Resistance training" OR "Functional training" OR "Aerobic training" OR "Concurrent training" OR "Impact exercise") AND ("Bone mineral density" OR "BMD" OR "Bone mass" OR "Muscle mass" OR "Muscle strength" OR "Sarcopenia" OR "Osteoporosis")	(("Mulheres no climatério" OR "Pós-menopausa" OR "Perimenopausa") AND ("Exercício físico" OR "Treinamento resistido" OR "Treinamento funcional" OR "Atividade física") AND ("Densidade mineral óssea" OR "Massa muscular" OR "Força muscular" OR "Sarcopenia"))

Os Critérios de inclusão foram: texto completos gratuitos, ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, artigos publicados nos últimos 10 anos.

Os critérios de exclusão foram: todos os estudos que não possuam intervenção ativa do pesquisador, que não utilizem um grupo controle/comparação ou que o modelo de intervenção possua alguma intervenção além do exercício físico.

Após a leitura completa foram extraídas as seguintes variáveis: Autor/ano, título do artigo, população/amostra, intervenções, principais resultados.

Além disso para avaliar a qualidade metodológica dos ensaios clínicos foi utilizada a escala PEDro, marcando “s” para os estudos que cumprem o critério e “n” para os que não cumprem os critérios de pontuação descritos na escada (ESCALA PEDRO, 2010). Os resultados se encontram demonstrados no quadro 2 abaixo:

Quadro 2 – Resultados da escala PEDro.

Autor	Pontuação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PASA, C. et al. 2024.	5 / 10	s	s	n	n	n	n	n	s	s	s	s
SVENSEN, E. et al. 2025.	7 / 10	s	s	s	s	n	n	n	s	s	s	s
PAN, N. et al. 2025.	5 / 10	s	n	n	s	n	n	n	s	s	s	s
PRAWIRADILAGA, R. S. et al. 2024.	4 / 10	s	n	n	n	n	n	n	s	s	s	s
SUNDH, D. et al. 2018.	6 / 10	s	n	n	s	n	n	s	s	s	s	s
PEREIRA, R. et al. 2023.	7 / 10	s	s	s	s	n	n	n	s	s	s	s

As pontuações referentes a escada PEDro, classificaram os estudos como qualidade aceitável (4 a 5 pontos) e boa qualidade (6 a 8 pontos).

3. Resultados e discussão

Foram encontrados um total de 76 trabalhos sobre o assunto. Destes, 58 foram descartados pelo título, 5 excluídos pelo resumo, 7 excluídos após a leitura por não possuírem apenas o exercício físico como forma de intervenção. Diante disto foram incluídos 6 artigos nesta revisão.

Os seis estudos analisados demonstram que diferentes modalidades de exercício físico, como treinamento multimodal, exercícios de resistência de baixo impacto, saltos unilaterais, caminhada, exercícios articulares e handebol recreativo, promovem melhoras significativas na saúde óssea e muscular de mulheres no climatério. Além disso os resultados indicam que o exercício é capaz de aumentar a densidade mineral óssea, a massa muscular, a força, o equilíbrio e a capacidade cardiorrespiratória, além de modular marcadores bioquímicos relacionados à remodelação óssea. O detalhamento dos estudos selecionados está descrito a seguir no quadro 3.

Quadro 3 – Detalhamento dos estudos selecionados para compor a revisão de literatura (n=6).

Autor	Título	Objetivo do estudo	Amostra (Grupo Intervenção vs. Controle)	Intervenção	Resultados
PRAWIRADILAGA, R. S. et al. 2024.	Estudo de viabilidade de treinamento comunitário para promoção da saúde musculoesquelética.	Avaliar a viabilidade e os efeitos de 19 semanas de treinamento multimodal (alto impacto, resistência, equilíbrio e coordenação) na saúde musculoesquelética, composição corporal e equilíbrio dinâmico em mulheres pós-menopáusicas.	Intervenção (MMT): 15 mulheres (53-68 anos), Controle (CON): 13 mulheres (53-68 anos). 22 participantes completaram o estudo (MMT: 9; CON: 13).	Treinamento multimodal (1-2 horas/semana) por 19 semanas: exercícios de alto e odd-impact, resistência progressiva, equilíbrio e coordenação.	MMT: Aumento significativo de 1% na DMO do trocanter direito ($p < 0,05$), redução de 4% em %BF, 6% em massa gorda e 11,3% em tecido adiposo visceral ($p < 0,01$). CON: Redução de 0,7% no CMO corporal total ($p = 0,016$). Sem mudanças significativas em marcadores de turnover ósseo, força muscular ou equilíbrio dinâmico.
SVENSEN, E. et al. 2025.	Um novo programa de exercícios de resistência de baixo impacto aumenta a força e o equilíbrio em mulheres, independentemente do estado menopausal	Investigar se um programa de exercícios de resistência de baixo impacto (12 semanas) melhora força, equilíbrio, composição corporal e flexibilidade em mulheres pré, peri e pós-menopáusicas.	Intervenção (EXC): 45 mulheres (40-60 anos: pré-menopausa: 19; peri-menopausa: 9; pós-menopausa: 17), Controle (CON): 25 mulheres (pré: 8; peri: 6; pós: 11).	Programa de 12 semanas, 4x/semana: exercícios com faixas de resistência, pesos manuais (1-5 kg), rotações de quadril, agachamentos, lunges e planks. Intensidade progressiva.	EXC: Aumento de 19% no torque de abdução do quadril, 20% no torque de flexão do quadril, 12-13% no equilíbrio dinâmico (posterolateral e posteromedial), 21% na flexibilidade e 2% na massa magra ($p < 0,05$). Sem diferenças entre grupos de menopausa. CON: Sem mudanças significativas.
SUNDH, D. et al. 2018.	Carga mecânica de alto impacto aumenta a resistência do material ósseo em mulheres pós-menopáusicas: um estudo de intervenção de 3 meses	Investigar o efeito de um programa de 3 meses de saltos unilaterais de alto impacto no índice de resistência do material ósseo (IRMO) e microarquitetura em mulheres pós-menopáusicas.	Intervenção: 20 mulheres (55,6 ± 2,3 anos). Cada participante usou uma perna para intervenção e a outra como controle.	Saltos unilaterais diários (3x10 a 4x20 saltos/dia) por 3 meses.	Perna de intervenção: Aumento de 7% no IRMO ($p = 0,046$) em comparação à perna controle. Sem mudanças significativas na DMO ou microarquitetura óssea (HR-pQCT).
PASA, C. et al. 2024.	Efeito da caminhada e do exercício articular na melhora da remodelação óssea em mulheres na menopausa: um ensaio clínico randomizado controlado	Analisar os efeitos da caminhada e do exercício articular na remodelação óssea (marcadores bioquímicos e DMO) em mulheres menopáusicas.	Intervenção 1 (Caminhada): 14 mulheres, Intervenção 2 (Exercício articular): 14 mulheres, Controle: 14 mulheres. Total: 42 mulheres (50-65 anos).	Caminhada: 1,6 km, 3x/semana. Exercício articular: Movimentos articulares para braços e pernas, 30 min, 3x/semana. Duração: 8 semanas.	Caminhada e Exercício articular: Aumento significativo nos níveis de estrogênio ($p = 0,026$ e $p = 0,023$), redução em RANKL ($p = 0,019$ e $p = 0,002$) e PTH ($p = 0,022$ e $p = 0,048$), e aumento na DMO ($p < 0,001$). Controle: Aumento significativo em TNF-α ($p = 0,001$).
PEREIRA, R. et al. 2023.	Treinamento multimodal de handebol recreativo melhora o status global de saúde em mulheres pós-menopáusicas a longo prazo	Avaliar os efeitos a longo prazo (36 semanas) de um programa de handebol recreativo (RTH) em marcadores de saúde global (cardiovascular, óssea, metabólica, composição corporal e aptidão física) em mulheres pós-menopáusicas inativas.	Intervenção (EXG): 31 mulheres (65 ± 6 anos), Controle (CG): 14 mulheres (67 ± 5 anos).	Treinamento de handebol recreativo, 2-3x/semana, 60 min/sessão, por 36 semanas. Intensidade: 77-79% da FC máx.	EXG: Aumento de 9% no VO_2peak ($p < 0,001$), 1,4% na DMO da coluna lombar ($p = 0,043$), 2,6% no CMO da coluna lombar ($p = 0,011$), 34% em P1NP ($p = 0,023$), 29% em osteocalcina ($p = 0,028$), melhora no perfil lipídico (HDL ↑12%, LDL ↓10%, $p < 0,05$) e na força de joelho (↑8%, $p = 0,008$). CG: Sem mudanças significativas.
PAN, N. et al. 2025.	Efeito de exercícios de curta duração com diferentes programas na prevenção da sarcopenia em mulheres pós-menopáusicas: um ensaio clínico quase-randomizado	Avaliar os efeitos de 12 semanas de treinamento de Nordic Walking com HIIT (HIIT NW) e treinamento de força tradicional (TF) na composição corporal e função física em mulheres pós-menopáusicas.	HIIT NW: 23 mulheres (69,77 ± 4,4 anos), TF: 24 mulheres (67,46 ± 4,24 anos), Controle: 24 mulheres (69,48 ± 3,45 anos).	HIIT NW: 3x/semana, 60 min/sessão: aquecimento, intervalos de 60 s a 75-80% da FC máx (8-13 repetições), alongamento. TF: 3x/semana, 60 min/sessão: exercícios de força (65-75% 1RM), 10-15 repetições, 2-3 séries.	HIIT NW: Aumento significativo em IMM ($p < 0,001$), massa magra de membros ($p < 0,001$), força de flexores de joelho (↑15%, $p < 0,001$), TUG (↓10%, $p = 0,003$) e equilíbrio em tandem (↓9%, $p = 0,017$). TF: Aumento em força de preensão manual (↑8%, $p = 0,001$), massa muscular esquelética (↑6%, $p < 0,001$), redução em massa gorda (↓6%, $p < 0,001$) e IMC (↓2%, p = 0,005). Controle: Sem mudanças significativas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A densidade mineral óssea (DMO) foi um dos parâmetros mais avaliados nos estudos. PRAWIRADILAGA et al. (2024) observaram um aumento significativo de 1% na DMO do trocânter direito em mulheres pós-menopáusicas submetidas a um treinamento multimodal por 19 semanas. PEREIRA et al. (2023) também relataram um aumento de 1,4% na DMO da coluna lombar e de 2,6% no conteúdo mineral ósseo (CMO) da coluna lombar após 36 semanas de handebol recreativo. PASA et al. (2024) demonstraram que tanto a caminhada quanto os exercícios articulares foram capazes de aumentar a DMO em mulheres menopáusicas após 8 semanas de intervenção.

SUNDH et al. (2018) não observaram alterações significativas na DMO, mas relataram um aumento de 7% no índice de resistência do material ósseo (IRMO), um marcador da resistência do material ósseo, após 3 meses de saltos unilaterais. Esses achados sugerem que, embora o exercício de alto impacto possa não alterar a DMO em curto prazo, ele é capaz de melhorar a qualidade do material ósseo, o que pode ser um precursor para aumentos na DMO em intervenções mais longas.

A massa muscular também foi um parâmetro avaliado em vários estudos. PAN et al. (2025) observaram um aumento significativo no índice de massa muscular (IMM) e na massa muscular esquelética (MME) em mulheres pós-menopáusicas submetidas a 12 semanas de *Nordic Walking* com treino intervalado de alta intensidade (HIIT) ou treinamento de força tradicional. SVENSEN et al. (2025) relataram um aumento de 2% na massa magra em mulheres pré, peri e pós-menopáusicas após 12 semanas de um programa de exercícios de resistência de baixo impacto.

PEREIRA et al. (2023) não avaliaram diretamente a massa muscular. Em contrapartida, observaram melhoras na força de joelho, um marcador indireto da saúde muscular. Esses resultados indicam que o exercício físico, independentemente da modalidade, é capaz de promover hipertrofia muscular e melhorar a função muscular em mulheres no climatério.

Os resultados observados nos estudos podem ser explicados pelos mecanismos fisiológicos do climatério. A redução dos níveis de estrogênio, característica dessa fase, está associada ao aumento da atividade dos osteoclastos (via elevação de RANKL e PTH) e à redução da atividade dos osteoblastos, o que acelera a perda óssea (PASA et al., 2024).

O exercício físico, especialmente de alto impacto, atua como um estímulo mecânico que ativa osteócitos e osteoblastos, promovendo a formação óssea e inibindo a reabsorção

(SUNDH et al., 2018). Além disso, a prática regular de exercícios pode modular positivamente os marcadores de remodelação óssea, como observado no aumento dos níveis de estrogênio e redução de RANKL e PTH em mulheres que realizaram caminhada e exercícios articulares (PASA et al., 2024).

Ao comparar as modalidades de exercício, observa-se que os exercícios de alto impacto, como os saltos unilaterais (SUNDH et al., 2018), são mais efetivos para melhorar a qualidade do material ósseo (IRMO) em curto prazo, enquanto os exercícios multimodais, como o handebol recreativo (PEREIRA et al., 2023), promovem aumentos significativos na DMO em sítios específicos a longo prazo. Por outro lado, os exercícios de resistência de baixo impacto (SVENSEN et al., 2025) e o *Nordic Walking* com HIIT (PAN et al., 2025) demonstraram ser mais efetivos para aumentar a massa muscular e a força, mesmo que em diferentes estados menopausais.

A duração das intervenções também parece influenciar os resultados, SUNDH et al. (2018) observaram melhoras no IRMO em apenas 3 meses de saltos unilaterais, PEREIRA et al. (2023) relataram aumentos significativos na DMO da coluna lombar apenas após 36 semanas de handebol recreativo, o que pode sugerir que: alterações na DMO podem requerer um período mais longo de intervenção, enquanto melhoras na qualidade do material ósseo (IRMO) podem ser observadas mais precocemente. A frequência semanal do exercício também é um fator relevante, PRAWIRADILAGA et al. (2024) observaram melhoras na DMO com apenas 1-2 horas/semana de treinamento multimodal, enquanto SVENSEN et al. (2025) obtiveram ganhos na massa magra com 4 sessões semanais de exercícios de resistência.

Além dos efeitos fisiológicos, a adesão às intervenções é um fator determinante para o sucesso a longo prazo. PEREIRA et al. (2023) observaram uma taxa de desistência de 15,5% no grupo de exercício, enquanto PRAWIRADILAGA et al. (2024) relataram um compliance de 65,5% em um programa comunitário. Esses dados sugerem que exercícios em grupo e multimodais, como o handebol recreativo, podem ser mais interessantes para mulheres no climatério, possivelmente devido ao seu caráter lúdico e social. Por outro lado, a redução na frequência de treinamento observada em PEREIRA et al. (2023) (de 2,0 para 1,4 sessões/semana) sem perda dos ganhos obtidos indica que, uma vez estabelecidos os benefícios, uma frequência mais baixa pode ser suficiente para a manutenção dos resultados.

Apesar dos resultados promissores, os estudos analisados apresentam algumas limitações que devem ser consideradas. A maioria dos estudos teve amostras pequenas (n=14-45), o que limita o poder estatístico e a generalização dos resultados (PASA et al., 2024; SVENSEN et al., 2025). Além disso, a duração das intervenções (8-36 semanas) pode não ter sido suficiente para avaliar efeitos a longo prazo, especialmente na DMO, outra limitação é o uso de autorrelato para compliance em alguns estudos (PRAWIRADILAGA et al., 2024), o que pode acrescentar um viés.

Os achados desta revisão têm implicações práticas importantes para a prescrição de exercícios em mulheres no climatério. Para melhorar a DMO, recomenda-se a combinação de exercícios de alto impacto (como saltos unilaterais) e multimodais (como handebol recreativo), com duração mínima de 12 semanas e frequência de 2-3 vezes por semana. Para aumentar a massa muscular, exercícios de resistência de baixo impacto ou *Nordic Walking* com HIIT são opções efetivas, com ganhos observados já em 12 semanas. Além disso, a personalização do programa conforme a DMO basal, a força muscular e os objetivos individuais é fundamental para maximizar os benefícios e minimizar o risco de lesões.

4. Conclusão

Os estudos analisados demonstram que diferentes modalidades de exercício físico exercem efeitos positivos na densidade mineral óssea (DMO) e na massa muscular de mulheres no climatério. Os exercícios de alto impacto, como saltos unilaterais, melhoram a qualidade do material ósseo em curto prazo, enquanto os exercícios multimodais, como o handebol recreativo, promovem aumentos significativos na DMO em intervenções mais longas. Além disso, caminhada e exercícios articulares também demonstram ser efetivos para aumentar a DMO por meio da modulação de marcadores de remodelação óssea, como o aumento de estrogênio e a redução de RANKL e PTH.

No que diz respeito à massa muscular, exercícios de resistência de baixo impacto e Nordic Walking com treino intervalado de alta intensidade (HIIT) são capazes de promover aumentos na massa magra e no índice de massa muscular (IMM), além de melhorar a força e a função muscular. Esses achados reforçam que o exercício físico é uma estratégia efetiva para prevenir a osteopenia, a osteoporose e a sarcopenia em mulheres no climatério.

Por fim, futuras pesquisas devem buscar superar as limitações dos estudos atuais, como amostras pequenas, curto prazo de intervenção e falta de controle dietético, além de avaliar desfechos clínicos, como a incidência de fraturas, para consolidar ainda mais o papel do exercício físico na promoção da saúde de mulheres no climatério.

5- Referências

KARLAMANGLA, Arun S.; BURNETT-BOWIE, Sherri-Ann M.; CRANDALL, Carolyn J. Bone Health during the Menopause Transition and Beyond. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, v. 45, n. 4, p. 695-708, 2018. https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.07.012.

NEVES, Lucas Melo et al. Efeito de um programa de treinamento funcional de curta duração sobre a composição corporal de mulheres na pós-menopausa. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 36, n. 9, p. 404-409, 2014. https://doi.org/10.1590/SO100-720320140005073

PEDRO SCALE. *Escala de PEDro – Português (Brasil)*. Traduzido e adaptado para o Português (Brasil) em 12 de agosto de 2010. Sydney: PEDro, 2010. https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_portuguese(brasil).pdf.

PAN, Neng; KRASOWSKA, Katarzyna; OSSOWSKI, Zbigniew. Effect of short-term exercise with different programs on prevention of sarcopenia in postmenopausal women: A Quasi-Randomized Controlled Trial. *PLOS ONE*, v. 20, n. 9, p. e0333171, 2025. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333171.

PRAWIRADILAGA, Rizky Suganda et al. Feasibility Study of Community-Based Training for Musculoskeletal Health Promotion. *F1000Research*, v. 11, p. 51, 2024. https://doi.org/10.12688/f1000research.73698.3.

PASA, Chusairil et al. Effect of walking and bone joint exercise on enhancing bone remodeling in menopausal women: A randomized controlled trial. *Narra J*, v. 4, n. 3, p. e1321, 2024. https://doi.org/10.52225/narra.v4i3.1321.

PEREIRA, Rita et al. Multicomponent recreational team handball training improves global health status in postmenopausal women at the long term – A randomised controlled trial. *European Journal of Sport Science*, v. 23, n. 8, p. 1789-1799, 2023. https://doi.org/10.1080/17461391.2023.2184725.

SUNDH, Daniel et al. High-Impact Mechanical Loading Increases Bone Material Strength in Postmenopausal Women—A 3-Month Intervention Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 33, n. 7, p. 1242-1251, 2018. https://doi.org/10.1002/jbmr.3431.

SIPILÄ, Sarianna et al. Muscle and bone mass in middle-aged women: role of menopausal status and physical activity. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, v. 11, p. 698-709, 2020. https://doi.org/10.1002/jcsm.12547.

SVENSEN, Erika et al. A Novel Low-Impact Resistance Exercise Program Increases Strength and Balance in Females Irrespective of Menopause Status. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 57, n. 3, p. 501-513, 2025. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003586.

ZHOU, Zhixiong et al. Muscular strength measurements indicate bone mineral density loss in postmenopausal women. *Clinical Interventions in Aging*, v. 8, p. 1451-1459, 2013. https://doi.org/10.2147/CIA.S48447.

6- Anexos

Anexo 1 - https://drive.google.com/file/d/1ZHL_jG-54Q40IK1rq81bZyirh99AJ287/view?usp=sharing