

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO BACHARELADO EM  
EDUCAÇÃO FÍSICA

AMANDA FERNANDA MENDES  
MARIA EDUARDA GOMES DOS SANTOS  
VANIA MARIA DA SILVA

**INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO NOS  
EFEITOS DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS**

RECIFE/2022

AMANDA FERNANDA MENDES  
MARIA EDUARDA GOMES DOS SANTOS  
VANIA MARIA DA SILVA

# **INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO NOS EFEITOS DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de bacharelado em Educação Física.

Professor Orientador: Me. Adolfo Luiz Reubens da Cunha.

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

M538i Mendes, Amanda Fernanda  
Influência do treinamento resistido nos efeitos da osteoporose em  
idosos / Amanda Fernanda Mendes, Maria Eduarda Gomes dos Santos,  
Vania Maria da Silva. Recife: O Autor, 2022.

26 p.

Orientador(a): Me. Adolfo Luiz Reubens da Cunha.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário  
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Educação Física, 2022.

Inclui Referências.

1. Idosos. 2. Osteoporose. 3. Exercício resistido. I. Santos, Maria  
Eduarda Gomes dos. II. Silva, Vania Maria da. III. Centro Universitário  
Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 796

*Dedicamos este trabalho aos nossos pais.*

*“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”  
(Charles Chaplin)*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	07
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
<b>3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO</b> .....	13
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	14
4.1 Treinamento resistido e treinamento aeróbio.....	20
4.2 Treinamento resistido e treinamento de equilíbrio.....	20
4.3 Treinamento resistido e outras terapias.....	21
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23

## INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO RESISTIDO NOS EFEITOS DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS

Amanda Fernanda Mendes  
Maria Eduarda Gomes dos Santos  
Vania Maria da Silva  
Adolfo Luiz Reubens da Cunha

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo, identificar a influência do treinamento resistido nos efeitos da osteoporose em idosos, tendo em vista que o envelhecimento é um fenômeno que atinge todas as pessoas e a adesão desse público a prática de treinamento resistido, aponta para necessidade de aprofundamento de estudos, que venham a subsidiar estratégias de intervenção para o profissional de educação física. Neste artigo será aplicada a metodologia de pesquisa exploratória a partir de pesquisas bibliográficas, bem como, levantamento nas bases de dados eletrônicos, buscando resultados que ampliem e atualizem conhecimentos relacionados ao tema.

**Palavras-chave:** Idosos. Osteoporose. Exercício resistido.

### 1 INTRODUÇÃO

Segundo Brito e Litvoc (2004) o envelhecimento é um fenômeno que atinge todas as pessoas e é caracterizado como um processo dinâmico, progressivo e irreversível, relacionado a fatores biológicos, psíquicos e sociais. De acordo com Papalia e Feldman (2013), o processo de envelhecimento teve sua definição subdividida em envelhecimento primário, que é o normal, saudável e secundário que é patológico. Nessa circunstância do envelhecimento secundário, podemos identificar doenças como a osteoporose.

Osteoporose é uma "doença caracterizada pela baixa massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, que leva ao enfraquecimento ósseo e elevação do risco de fratura" (KOWALSKI; SJENZFELD; FERRAZ, 2001).

A densidade mineral óssea (DMO), que é composta basicamente por cálcio e minerais, é o que dá resistência ao osso e a diminuição dessa DMO pode ser identificada através de um exame chamado DEXA (dual energy x-ray absorptiometry) baseando-se na DMO da coluna lombar (L1 a L4) e do quadril, sendo diagnosticada uma pessoa com osteoporose aquela que possui valor menor ou igual a -2,5 DP (Desvio Padrão). O valor é calculado através da média de pessoas normais, menos a DMO de pacientes e dividida pelo desvio padrão da média dos jovens normais (BUTTROS, 2011).

De acordo com Matsudo (2001) idosos que possuem osteoporose, podem apresentar dificuldades de mobilidade, autocuidado, para realização de tarefas domésticas, flexibilidade, sono, dores, independência, fadiga e humor.

Geraldes (2003) ressalta que a osteoporose não apresenta sintomas e as pessoas podem perder massa óssea durante anos e só perceber quando ocorrem episódios mórbidos mais graves, por isso é considerada uma doença silenciosa.

De acordo com Cunha (2008), a redução da massa óssea é conceituada como osteopenia e pode transformar-se em osteoporose, caso seja excessiva.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 1/3 das mulheres brancas acima de 65 anos são acometidas pela osteoporose. Apesar de ser uma doença predominante em mulheres, ela também atinge homens, estimando-se que cerca de 1/5 dos homens brancos acima de 60 anos, têm 25% de possibilidade de adquirir uma fratura osteoporótica (SANTOS; BORGES, 2010).

Tavares *et al* (2012) ressalta que a osteoporose, se não cuidada, eleva as chances de fraturas, que provocam dores, desconforto e reduzem a capacidade de executar efetivamente tarefas referentes ao trabalho e as atividades diárias.

Após o diagnóstico da osteoporose, deverão ser definidos os tipos de tratamentos que serão realizados e que podem ser farmacológicos e não farmacológicos. O tratamento farmacológico é realizado com suplementação de cálcio, vitamina D, esteroides anabolizantes e hormônio de crescimento, terapia de reposição hormonal e estrogênica, Bisfosfonatos, Ranelato de estrôncio e Osteoprotegerina que tem sua chegada recente no mercado (SOUZA,2010).

O tratamento não farmacológico é o exercício físico, sendo muito utilizado não apenas no tratamento, mas, também, na prevenção da osteoporose, uma vez que é um tratamento não farmacológico, de fácil acesso e que tem o melhor custo benefício. Entretanto, para que esse tratamento seja empregado da melhor forma, é necessário que o profissional que faz o acompanhamento do paciente/aluno, tenha um conhecimento apurado sobre o efeito desse tipo de atividade na composição óssea dos idosos, pois eles podem apresentar ossos frágeis, o que pode elevar a chance de fraturas (SANTOS e BORGES, 2010).

Dentre os tipos de exercício físico, destaca-se o treinamento resistido, que segundo Fleck e Kraemer (2006) também é conhecido pelos termos treinamento de força e treinamento com pesos, os quais caracterizam-se por ser um tipo de

exercício que exige da musculatura corporal que se movimente (ou realize a tentativa de se movimentar) de forma oposta a uma força, geralmente executada por algum tipo de equipamento ou por uma determinada sobrecarga.

Os termos treinamento resistido e treinamento de força, abrangem uma ampla gama de modalidades de treinamento, incluindo exercícios corporais com pesos, uso de tiras elásticas, pliométricos e corrida em ladeiras (FLECK E KRAEMER, 2006).

Segundo Jovine, *et al.* (2006), a realização de intervenção com treinamento resistido apontou resultados importantes relacionados a força muscular e a DMO nos sítios vértebras lombares, fêmur (triângulo de Ward/trocanter) e quadril total, bem como, o eficaz impulso para o crescimento da massa óssea. Além disso, se praticado com regularidade, aumenta a força muscular e a proteção contra quedas, que influenciam os fatores de risco relacionados a osteoporose.

Os osteoblastos e osteoclastos são células que realizam a produção e manutenção dos ossos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

De acordo com Souza e Raiol (2011), o treinamento resistido (TR) pode gerar o aumento da massa óssea através do efeito conhecido como piezoelétrico, que acontece no momento em que há um estímulo adequado de compressão óssea, acionando os osteoblastos, que são as células incumbidas pela formação óssea e isso desencadeia um processo de recomposição da densidade óssea e toda essa ação ocorre sem maiores impactos ou riscos de traumas.

Segundo Júnior e Campos (2013), a estimulação osteoblástica se dá por meio da transformação de energia mecânica em elétrica (efeito piezoelétrico), que causa um estímulo no momento da entrada do cálcio no osso, aumentando a densidade mineral óssea.

De acordo com Maddalozzo e Snow (2000) em apenas seis meses, o treinamento resistido de alta intensidade, com pesos livres, produziu aumento da DMO de forma mais significativa, do que com intensidade moderada, o que sinaliza para eficácia do efeito piezoelétrico nessa intensidade de treino.

Sendo assim, este artigo tem como objetivo identificar a influência do treinamento resistido nos efeitos da osteoporose em idosos. Nesse percurso é importante compreender aspectos inerentes ao processo de envelhecimento humano (senescência e senilidade) e identificar a existência de melhoria de qualidade de vida decorrente do treinamento resistido, melhoria aqui relacionada a

conservação da capacidade funcional e redução dos efeitos da osteoporose em idosos. Portanto, ter osteoporose e mesmo assim ter qualidade de vida significa ter crescimento ou manutenção de DMO, fortalecimento muscular, redução do risco de quedas, bem como, aumento de agilidade, equilíbrio e a sensação de contentamento com a vida.

Segundo Bloomfield (2006), vários estudos bem desenvolvidos e supervisionados falharam quando tentaram evidenciar que os exercícios aumentavam a massa óssea, porém observaram que a perda de massa óssea cessava. Esse último resultado é importante, pois se a massa óssea está estabilizada e protegida de perdas futuras, já por si só proporciona um aumento significativo na qualidade de vida.

Entretanto, ainda demanda perquirir, de qual forma os exercícios resistidos são capazes de alcançar o efeito indispensável, com o menor risco de lesões para o idoso com osteoporose.

Diante disso, há necessidade de realização do aprofundamento de estudos que venham a subsidiar e sinalizar as melhores estratégias de intervenção para o profissional de educação física, no sentido de obter os efeitos necessários para atender a esse público específico, considerando as fragilidades consequentes do processo de envelhecimento.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 ENVELHECIMENTO**

Envelhecer é um processo natural, fisiológico e irrevogável que acontece desde que nascemos até ficarmos idosos. A qualidade desse processo depende muito da forma que vivemos e está ligado a alguns fatores como: capacidade funcional, nível socioeconômico, estado emocional, convívio social, atividade intelectual, autocuidado, apoio familiar, estado de saúde, valores culturais, éticos e religiosos (SANTOS, 2002).

De acordo com a Organização das Nações Unidas (1982) são considerados idosos aqueles que possuem idade cronológica a partir de 60 anos, nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil. Em países desenvolvidos, idosos são aqueles com idade a partir de 65 anos, conceituado também como “velhice” e é considerada a última fase do desenvolvimento humano.

Segundo Santos (2010) os idosos possuem algumas características como cabelos brancos, calvície, rugas, diminuição dos reflexos, compressão da coluna vertebral, enrijecimento corporal, entre outros, porém, isso não pode ser definido como padrão, já que a indústria oferece muitos tratamentos estéticos, cirurgias e produtos de beleza, que disfarçam essas características, dificultando assim a identificação pelas características corporais.

Algumas alterações fisiológicas são quase imperceptíveis no início da velhice, porém vão se agravando ao longo dos anos e com isso são atingidas as informações visuais, somatossensoriais e o sistema vestibular que é responsável por fornecer ao sistema nervoso central, informações sobre a posição e o movimento da cabeça em relação à gravidade, criando movimentos compensatórios dos olhos e respostas posturais. Além das alterações supracitadas são atingidas também: Alterações músculo esqueléticas e ósseas, Alterações cardiovasculares e Alterações neurológicas (HAIN, 2002).

## **2.2 OSTEOPOROSE**

Osteoporose é uma doença osteometabólica (conjunto de transtornos do metabolismo dos ossos) que possui como característica a fragilidade óssea. É mais comum em pacientes idosos e ocorre tanto no sexo feminino quanto no masculino, porém, no sexo feminino é mais freqüente, devido a redução dos estrogênios que antecipa a perda da massa óssea (KENNY, 2000).

As fraturas por osteoporose acontecem com mais frequência nas vértebras, rádio distal e no fêmur proximal. As fraturas no quadril são as mais críticas e aumentam a taxa de morte de 12 a 20% (ORWIG, 2006).

Geralmente a osteoporose não apresenta manifestações, até que aconteça a primeira fratura, então é quando a doença é descoberta. Para evitar isso, se faz necessário efetuar exame físico detalhado para identificar a patologia, antes que existam fraturas e causas secundárias da osteoporose, já que alguns fatores podem ser revertidos (PAPAIOANNOU, 2010).

De acordo com Souza (2010) existem vários fatores determinantes da osteoporose e os mais comuns são o hormonal principalmente em mulheres na menopausa, devido à diminuição da produção de estrógenos, que impactam na

deposição e manutenção de cálcio no osso e o nutricional relacionado a falta de ingestão de cálcio, sendo este um componente essencial para os ossos.

Cosman (2014) ressalta alguns fatores de risco sobre a osteoporose e as fraturas pós-menopausa como: idade, sexo feminino, etnia branca ou oriental, história prévia pessoal e familiar, baixa DMO do colo de fêmur, baixo índice de massa corporal, uso de glicocorticóide oral (superior a três meses), fatores ambientais, inclusive o tabagismo, ingestão abusiva de bebidas alcoólicas ( $\geq$  três unidades ao dia), inatividade física e baixa ingestão dietética de cálcio.

As mulheres são mais afetadas pela osteoporose que os homens, pois o homem chega a um pico de massa óssea maior que as mulheres e não tem perdas referentes à menopausa (KHAN, 2007).

### **2.3 TREINAMENTO RESISTIDO**

O conceito de treinamento resistido (TR) é descrito por Fleck & Kraemer (2017), como qualquer tipo de exercício realizado contra uma resistência, seja ela do próprio peso corporal, ou de uma carga opositora empregada sobre a ação muscular. O treinamento resistido é também conhecido como treinamento de força (TF) ou treinamento com pesos e é um tipo de exercício praticado entre diferentes públicos.

O American College of Sports Medicine (2009) define treinamento resistido ou treinamento de força, como o exercício que faz com que os músculos realizem uma força contra um peso aplicado ou uma determinada resistência.

O treinamento de força provoca alterações nos níveis de força muscular e significativa melhora no desenvolvimento motor dos indivíduos (FLECK & KRAEMER, 2006).

Os benefícios propiciados pelo TF dependem da combinação de variáveis do treinamento, como: número de séries e repetições, sobrecarga, cadência do movimento (que se refere a velocidade de execução), sequência e os intervalos entre as séries e os exercícios (SILVA et al., 2007).

Marins e Giannichi (2003) mencionam que a escolha dos exercícios, a ordem de execução, o número de séries e repetições, o intervalo de recuperação entre as séries, a intensidade do exercício, e o número das sessões de treino, são variáveis

manipuláveis dentro do programa de treinamento de força e devem ser adaptadas de acordo com o objetivo a ser alcançado.

Para que os resultados do treinamento sejam efetivamente alcançados, é necessário realizar uma periodização, levando em consideração os princípios do treinamento, e o objetivo do aluno. Portanto, os planejamentos das sessões de treino devem ser flexíveis, simples e objetivos, visando proporcionar adaptações fisiológicas e psicológicas nos indivíduos (BOMPA, 2002).

Um programa de exercícios resistidos corretamente planejado proporciona benefícios à saúde e a aptidão física dos indivíduos, além de significativa melhora nos aspectos inerentes a composição corporal, ao perfil lipídico, ao aumento da força muscular e dos níveis de hipertrofia, auxilia na diminuição do percentual de gordura corporal, resultando em melhora do desempenho físico nas atividades de vida diária (FLECK & KRAEMER, 2017).

O treinamento resistido auxilia no aumento de massa muscular, contribuindo para melhora na aptidão física, melhora da capacidade metabólica, ajuda na redução do percentual de gordura corporal e no aumento de massa óssea, promove mudanças favoráveis na composição corporal, melhora os níveis de flexibilidade e coordenação motora, além de influenciar positivamente no fortalecimento do sistema musculoesquelético, auxiliando na prevenção de quedas em pessoas idosas (SANTARÉM, 2012).

Barry e Carson (2004) enfatizam que o treinamento resistido é recomendado para idosos, visto que é notável a melhora das capacidades funcionais, além do expressivo aumento da força e da potência muscular.

### **3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO**

Para o presente artigo, foi aplicada a metodologia de pesquisa exploratória que para Sousa (2021) é caracterizada como a metodologia de pesquisa que consiste em realizar um levantamento de obras publicadas por autores que desenvolveram estudos dentro de um determinado tema, contribuindo para a fundamentação e o desenvolvimento do estudo, além de auxiliar na compreensão e sistematização do conhecimento acerca da proposta temática.

De acordo com Gil (2002), a pesquisa bibliográfica fornece ao pesquisador um conhecimento amplo em relação ao conteúdo que pretende-se retratar no estudo, trazendo fundamentação e embasamento teórico.

Para conhecer a produção do conhecimento acerca da influência do treinamento resistido nos efeitos da osteoporose em idosos, foi realizado um levantamento nas bases de dados eletrônicas: Scielo, PubMed e Google Acadêmico.

Os descritores para tal busca, foram os termos: “treinamento de força”, “treinamento resistido”, “osteoporose”, “idosos”. E os operadores booleanos para interligação entre eles foram: AND e OR.

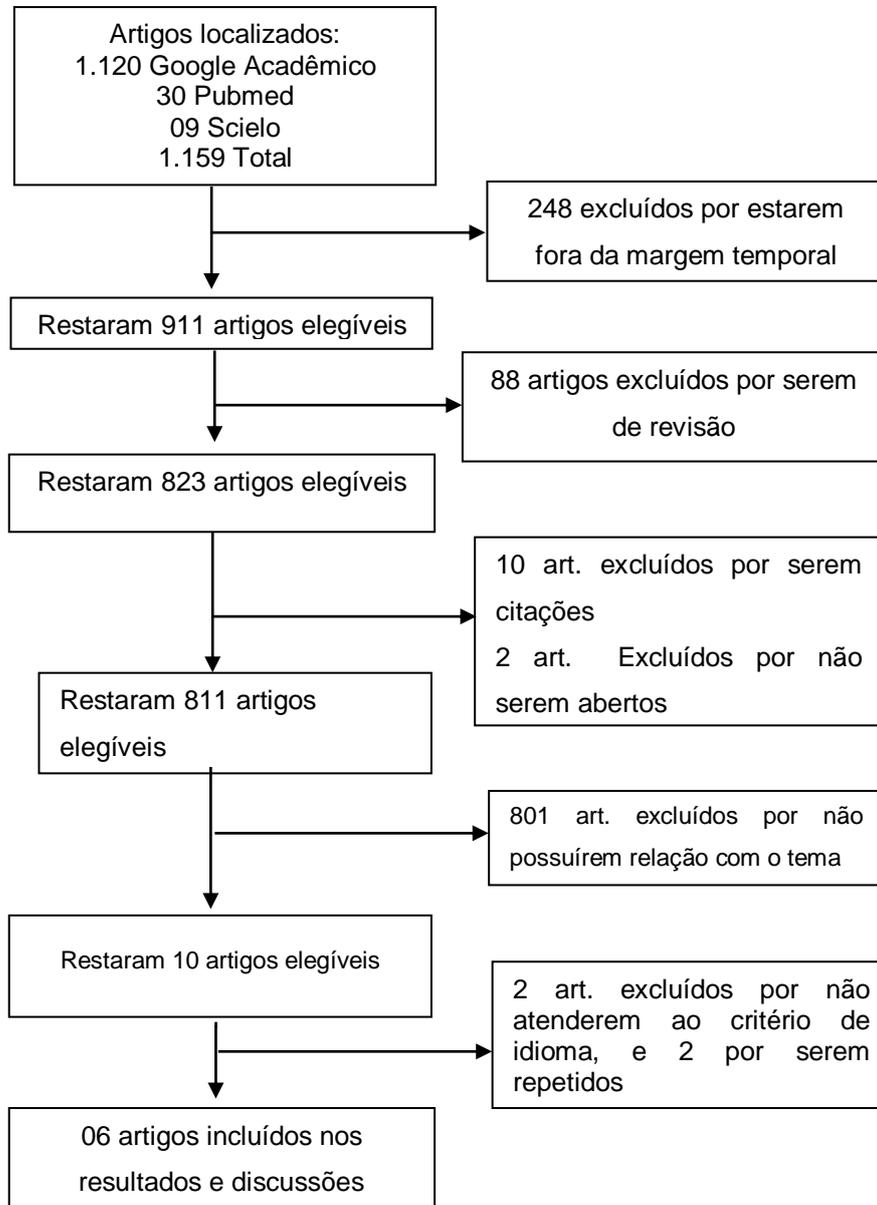
Os critérios de inclusão do uso dos artigos foram: 1) Estudos publicados no período temporal de 2012 a 2022; 2) estudos com conteúdo dentro da temática abordada; 3) artigos na Língua Portuguesa e/ou traduzidos de língua inglesa.

Os critérios de exclusão do uso dos artigos foram: 1) estudos fora da margem temporal; 2) estudos de revisão; 3) citações; 4) estudos fechados; 5) estudos que não tinham relação com o tema; 6) estudos com erros metodológicos; 7) estudos de idioma além do português e inglês; 8) estudos repetitivos.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O presente artigo foi realizado no período de março a novembro de 2022 e nesse processo de construção, foram encontrados 1.159 artigos, dos quais 1.153 foram excluídos, restando 06 artigos eleitos, conforme fluxograma na figura 1 e tabela síntese na figura 2.

Figura 1: Fluxograma



De acordo com Santos, Siganski e Garlipp (2018) foram apresentados aumentos importantes da Densidade Mineral Óssea (DMO) tanto nas vértebras lombares quanto no fêmur direito e no trocânter maior. Em relação à categorização, L1 e L2 essas vértebras passaram da classificação de osteopenia para a normalidade, enquanto que o colo do fêmur passou da osteoporose para a osteopenia.

Segundo Elsis, Moura e Eldesoky (2015), para o tratamento e prevenção da osteoporose, tanto o exercício resistido em circuito, quanto a terapia de campo magnético têm apresentado intervenção benéfica comprovada. Nesse sentido, o estudo fez a comparação das respostas da densidade mineral óssea (DMO) e do conteúdo mineral ósseo (CMO) e foram produzidos resultados benéficos e estatisticamente significativos tanto na intervenção com exercícios físicos, quanto na terapia de campo magnético, tendo essa última obtido efeito superior a intervenção com exercício físico, porém, mesmo com essa diferença, ambas intervenções melhoraram a DMO e o CMO.

Carvalho *et al.* (2014) realizou um estudo com o intuito de avaliar o impacto do exercício físico na densidade mineral óssea de 82 mulheres idosas. O objetivo do estudo foi analisar a efetividade do treinamento físico supervisionado e não supervisionado sobre a perda de massa óssea. O estudo mostrou que a prática de exercício físico aeróbico e resistido realizado com ou sem supervisão proporcionou a manutenção da DMO em mulheres pós-menopausa, com 60 anos ou mais.

O estudo de Teixeira *et al.* (2013) teve o intuito de avaliar o efeito de um programa de treinamento de força muscular progressiva e sensório-motor, na redução do risco de quedas em mulheres idosas e sedentárias, com idade entre 60 a 75 anos, diagnosticadas com osteoporose, que realizaram treinamento resistido, propriocepção e fármacos. Os resultados mostraram que o programa promoveu melhora no equilíbrio funcional, demonstrado pela Escala de Equilíbrio de Berg e que a combinação do treinamento de força progressiva para quadríceps com propriocepção e equilíbrio é eficaz na prevenção de quedas e redução de seus fatores de risco como a osteoporose.

Figura 2. Tabela Síntese

AUTORES	OBJETIVOS	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO INVESTIGADA	INTERVENÇÃO	RESULTADOS
SANTOS, SIGANSKI, GARLIPP, (2018).	Avaliar a variação da densidade mineral óssea (DMO), gerada pelo exercício físico, nas diversas áreas de Compressão, nas vértebras lombares e diversas regiões do fêmur, em uma idosa.	Estudo de caso	Idosa, diagnosticada com osteopenia e osteoporose. Acompanhada dos 63 aos 70 anos de idade.	Paciente submetida 3 vezes por semana a treinamento concorrente, aeróbico e de força, com incrementos de carga, na mesma sessão de treinamento. Foram analisados exames de DMO realizados nos anos de 2007, 2009, 2011 e 2013.	Foram identificados aumentos importantes da DMO. Concluindo-se que em pacientes osteoporóticos, o treinamento de força e aeróbico devem ser combinados para promover resistência e impacto.
ELSISI, MOUSA, ELDESOKY, (2015).	Comparar a resposta do conteúdo mineral ósseo (CMO) e da densidade mineral óssea (DMO) nas intervenções com exercício físico resistido em circuito e a terapia de campo magnético.	Experimental.	30 mulheres idosas, com idade entre 60 e 70 anos.	15 mulheres em cada grupo realizaram sessões 3 vezes por semana, durante 12 semanas. A DMO e CMO foram avaliados antes e após 12 semanas.	Colo do fêmur: Campo Elet. : 32,05 e 15,58% Vs Exercícios 1,93 e 3,24 % Trocânter: 21,25 e 20,31 Vs 1,36% e 2,58% Triângulo de Ward 32.14% Vs 4,03% L2,L3,L4 Média: 25,76 Vs 0,39.

CARVALHO <i>et al.</i> (2014).	Analisar a eficácia do treinamento físico supervisionado e não supervisionado na perda de densidade mineral óssea em mulheres na pós-menopausa.	Experi- mental.	82 mulheres idosas, com 60 anos de idade ou mais, para avaliação da densidade mineral óssea Antes e após a prática de exercícios aeróbios e resistido.	Avaliou-se dois subgrupos: 1- manual, 42 pacientes, orientadas a realizar exercícios 2-3 vezes por semana em casa. 2- supervisão, 40 mulheres 1 hora de atividade física duas vezes por semana, dentro da Setor da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo . Ambos os grupos durante 9 meses.	Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que realizaram exercícios físicos supervisionados ou não supervisionados, e houve manutenção da DMO nos dois grupos.
TEIXEIRA <i>et al.</i> , (2013).	Avaliar o efeito de um programa de treinamento de força muscular progressiva e sensório-motor, no equilíbrio e na redução do risco de quedas em mulheres com osteoporose.	Experi- mental	82 Mulheres sedentárias com idade entre 60 e 75 anos com osteoporose, em dois grupos.	Grupo Intervenção, 41 pacientes 18 semanas, treinamento de força muscular progressiva do quadríceps e de propriocepção, associado ao tratamento farmacológico. Grupo Controle, 41 pacientes apenas tratamento farmacológico.	O programa promoveu melhora no equilíbrio funcional. A associação do treinamento de força progressiva para quadríceps e propriocepção é eficaz na prevenção de quedas e redução de seus fatores de risco.

WIECHMANN, RUZENE, NAVEGA, (2013).	Analisar os efeitos do treinamento resistido na flexibilidade, mobilidade, força muscular e equilíbrio de idosos.	Experimental.	20 idosos divididos em: Grupo Atividade e Grupo Controle.	O programa de treinamento resistido foi realizado 2 vezes por semana, por 13 semanas, com sessões de uma hora de duração.	O GA apresentou melhora na mobilidade, força muscular de membros inferiores e equilíbrio, sem diferença na flexibilidade. O treinamento promoveu melhora na mobilidade, no equilíbrio e na força muscular dessa população.
COSTA <i>et al.</i> (2012).	Avaliar os efeitos de um programa de exercícios sobre a força de preensão manual (FPM) em idosas com baixa massa óssea.	Estudo de um ensaio clínico randomizado e controlado.	36 idosas Grupo Intervenção – GI (n = 18) e Grupo Controle – GC (n = 18).	Avaliadas pelo teste de FPM, com dinamômetro de mão. GI realizou exercícios de força muscular, equilíbrio e mobilidade funcional. GC realizou alongamentos. Ambos os grupos realizaram 2 sessões semanais de 50 minutos, durante quatro meses.	O GI apresentou aumento da FPM. O GC não mostrou diferença. Houve correlações entre a FPM e a densidade mineral óssea (DMO) do colo do fêmur. Os resultados sugerem uma tendência ao incremento da FPM de idosas e mostraram correlações significantes entre a FPM e a DMO.

O estudo de Wiechmann *et al.*(2013) aplicado em idosos praticantes de exercícios físicos resistidos e não praticantes de exercícios físicos por 13 semanas de treinamento, duas vezes por semana, identificou o aumento significativo na força muscular ao final do tratamento. Sendo assim, ao considerar-se a população idosa e seus possíveis declínios estruturais (densidade mineral óssea, articulações e músculos), acredita-se que a realização de exercícios de intensidade média a moderada possa ser uma boa estratégia, pelo menos nas fases iniciais do declínio de densidade mineral óssea, nas articulações e músculos, o que sugere a conservação dessas estruturas.

Costa *et al.* (2012) teve em seu estudo o objetivo de verificar os efeitos de um programa de exercícios sobre a força de preensão manual (FPM), com 36 mulheres idosas na faixa etária entre 60 a 88 anos, diagnosticadas com baixa massa óssea, divididas em dois grupos de 18 participantes, sendo um grupo intervenção (GI) e grupo controle (GC). O programa de exercícios do GI foi baseado nas recomendações da International Osteoporosis Foundation (IOF) e o teste de força de preensão manual foi realizado com dinamômetro. O grupo controle (GC) realizou exercícios de alongamento muscular e participaram de atividades em grupo.

Como resultados, o GI apresentou melhora significativa na FPM de 31,38%, enquanto o GC não apresentou diferença. Considerando-se as 36 pacientes avaliadas no início do estudo, as medidas da FPM correlacionaram-se positivamente com a densidade mineral óssea (DMO) do colo do fêmur e com a DMO do fêmur total (COSTA, *et al.*, 2012).

#### **4.1 Treinamento resistido e treinamento aeróbio**

De acordo com os estudos de Santos, Singanski e Garlipp (2018), no caso de pacientes osteoporóticos, devem-se mesclar, na mesma sessão, treinamentos de força e aeróbios. A caminhada em mulheres, no período pós menopausa, é de suma importância para aumentar a DMO no fêmur, enquanto a combinação de exercícios de força e aeróbios de impacto aprimora a DMO das vértebras lombares. Sugere-se, portanto, que os treinamentos sejam repetitivos, realizados em média de 2 a 4 vezes por semana.

Santos (2018) ressalta que é importante a combinação do exercício resistido e aeróbico, a fim de obter os melhores resultados de aumento mineral ósseo por promover resistência e impacto. Nesse sentido, é importante destacar a necessidade da compressão óssea, para produzir o efeito piezoelétrico e dessa forma realizar a recomposição da densidade óssea. Esse dado sugere uma forma de prescrição de treino que poderá trazer resultados mais efetivos e seguros para o aluno/paciente que possui osteopenia ou osteoporose.

#### **4.2 Treinamento resistido e treinamento de equilíbrio**

Os estudos de Teixeira *et al.* (2013) e Wiechmann, Ruzene e Navega (2013), se complementam e destacam a relevância do exercício resistido na promoção da

melhora de mobilidade, equilíbrio e força muscular que relaciona-se diretamente com a diminuição de quedas e redução de seus fatores de risco, principalmente para idosos osteoporóticos. Considerando a baixa densidade mineral óssea como uma característica da osteoporose, que eleva o risco de quedas, devido a essa fragilidade, que pode desdobrar-se em mortes, torna-se imprescindível a prescrição que inclua exercício resistido e de equilíbrio.

#### **4.3 Treinamento resistido e outras terapias (terapia de campo magnético e fármacos)**

O estudo de Elsisi *et al.*(2015) mostra que a prática do exercício resistido se comparado ao tratamento farmacológico associado a terapia de campo magnético, apresenta resultados muito inferiores em termos de aumento de densidade mineral óssea. Entretanto, é importante ressaltar que a referida terapia não é a mais acessível, pois envolve toda uma tecnologia e estrutura que o torna onerosa em comparação a prática do exercício resistido, que pode ser realizado em qualquer espaço, com a utilização de pesos livres ou do próprio corpo.

Além disso, mesmo com percentuais significativamente inferiores, se comparados com a terapia de campo magnético, ainda assim, há aumento da densidade mineral óssea, o que para o paciente que não tem acesso a referida terapia, é um resultado positivo.

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo nos revelou a contribuição que o treinamento resistido tem proporcionado na prevenção e tratamento da osteoporose e como essa contribuição tem impactado na melhoria da qualidade de vida de idosos com essa patologia, principalmente quando combinado com exercícios aeróbios e de equilíbrio. Lembrando, qualidade de vida aqui considerada como melhora na mobilidade, equilíbrio, densidade mineral óssea, massa muscular e conservação da capacidade funcional.

Ao observar os estudos referentes à influência do treinamento resistido nos efeitos da osteoporose em idosos e ao ter uma maior compreensão do processo de envelhecimento e das adaptações resultantes dos estímulos provocados por esse tipo de treinamento, percebemos que é possível ter resultados positivos no

tratamento dessa doença, inclusive com casos de reversão de osteoporose para osteopenia e desta para situação de normalidade.

Identificamos que em termos de ganho de densidade mineral óssea, o treinamento resistido não apresenta os índices mais altos dentre os tratamentos atuais, porém, apresenta maior acessibilidade e melhora de capacidade funcional estendendo-se a inclusão social, pois o idoso sente-se mais motivado a manter o convívio social e a enfrentar as dificuldades do dia a dia, em detrimento do isolamento e do desenvolvimento de quadros depressivos.

Diante do que vimos até aqui sobre os efeitos benéficos do treinamento resistido potencializado quando combinado com o treinamento aeróbico e de equilíbrio, podemos afirmar que essa prescrição além de contemplar os objetivos de aumento de DMO e de qualidade de vida, deve ter o cuidado de ser um treinamento prazeroso e promotor de saúde e bem-estar, pois a adesão do paciente/aluno idoso é primordial para o sucesso do tratamento.

Em resposta ao objetivo deste artigo, consideramos atingido, pois a partir dessa discussão identificamos os efeitos do treinamento resistido em idosos com osteoporose e que sem dúvidas são efeitos positivos relacionados ao aumento de densidade mineral óssea (principalmente através do efeito piezoelétrico), ao fortalecimento muscular e a melhoria de qualidade de vida, por meio da manutenção da funcionalidade do corpo.

Entretanto, verificamos que ainda são poucos os estudos que abordam essa temática de forma específica, o que nos leva a refletir e a sugerir a realização de mais estudos, no sentido de se buscar através do treinamento resistido, combinado ou não com outros tipos de treinamentos, a elevação de percentuais positivos na densidade mineral óssea, diante de outros tipos de intervenções mais onerosas.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand: Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 41, n. 3, p. 687-708, 2009.

BLOOMFIELD, S.A. Cuidando da saúde dos ossos: impacto da nutrição, dos exercícios e dos hormônios. GSSI, **Sports Science Exchange**, v.14, n. 3, p. 89, 2006.

BARRY, B. K.; CARSON, R. G. The consequences of resistance training for movement control in older adults. *Journal of gerontology: Medical Sciences*. v. 59, n. 7, p. 730-754, 2004.

BOMPA, T. O. **Periodização: teoria e metodologia do treinamento**. 4ª ed., São Paulo: Phorte. Editora, 2002.

BRITO, F.C.; LITVOC, C. J. **Envelhecimento – prevenção e promoção de saúde**. Atheneu, p.1-16, São Paulo: 2004.

BUTTROS, D. A. B. et al. Fatores de risco para osteoporose em mulheres na pós-menopausa do sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. V.33, n. 6, p. 295-302, 2011.

CARVALHO, N. A. A. et al. The Impact of Exercising on Bone Mineral Density in Women Exercising on Bone Mineral Density. **Journal of Exercise, Sports & Orthopedics**, v.1, n. 3, p. 1-7, 2014

COSMAN F.; BEUR S.J.; LEBOFF M.S.; LEWIECKI E.; TANNER B.; RANDALL S., et al. Clinician'guide to prevention and treatment of osteoporosis.**Osteoporos Int**.v. 25, n. 10, p. 2359–2381, 2014.

COSTA, E. L. et al. **Efeitos de um programa de exercícios em grupo sobre a força de preensão manual em idosas com baixa massa óssea**. Arq Bras Endocrinol Metab, 2012.

CUNHA, R.; BALESTRA, C.; PFRIMER, L. M. Osteoporose e os diferentes tipos de exercícios físicos: um estudo de revisão, **Revista Digital - Buenos Aires**. V.13, n. 119, p. 1, 2008.

ELSISI H. F. M; MOUSA G. S. M; ELDESOKY M. T. Mahmoud. **Electromagnetic field versus circuit weight training on bone mineral density in elderly women**. *Clinical Interventions in Aging* v.10, p. 539–548, 2015.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3º. ed. São Paulo: Artmed, 2006.

FLECK, S. J. E KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4ª edição. Porto Alegre 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo, Atlas, 2002.

GERALDES, A. A. R. Exercício como estratégia de prevenção e tratamento da osteoporose: Potencial e limitações. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. V. 2, n. 1, p. 1-29, 2003.

HAIN T. C.; RAMASWAMY T. S.; HILLMAN M. A. Anatomia e fisiologia do sistema vestibular normal. In: Herdman. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro. v.13, n. 2, p. 11-20, 2002.

JOVINE, M. S. et al. Efeito do treinamento resistido sobre a osteoporose após a menopausa: Estudo de atualização. **Revista Brasileira de Epidemiologia**. V.9, n. 4, p. 493-505, 2006.

JÚNIOR, A. D.; CAMPOS, H. J. B. **Contribuição do exercício resistido para prevenção e controle da osteoporose em mulheres adultas**: Práticas investigativas em atividade física e saúde, SciELO – EDUFBA. 113-128, 2013. SciELO – EDUFBA, 113-128, 2013. <https://doi.org/10.7476/9788523212209>.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**.12ª Ed.,132, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2013.

KENNY, Anne M.; PRESTWOOD, Karen M. Osteoporosis: pathogenesis, diagnosis, and treatment in older adults. **Rheumatic disease clinics of North America**, v. 26, n. 3, p. 569-591, 2000.

KHAN, Aliya A. et al. Management of osteoporosis in men: an update and case example. **CMAJ**, v. 176, n. 3, p. 345-348, 2007.

KOWALSKI, S. C.; SJENZFELD, V. L.; FERRAZ M. B. Utilização de recursos e custos em osteoporose. **Rev. Ass. Med Brasil**. 47(4): 352-7, 2001.

MADDALOZZO, G. F.; SNOW, C. M. High intensity resistance training: effects on bone in older men and women. **Calcified tissue international**, v. 66, n. 6, p. 399-404, 2000.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação & prescrição de atividade física: guia prático**. 3.ed., Shape, Rio de Janeiro, 2003.

MATSUDO, S. M. et al. Atividade física e envelhecimento: Aspectos epidemiológicos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte [online]**. v. 7, n. 1, p. 213, 2001.

Organização das Nações Unidas. **Assembléia Mundial sobre envelhecimento: resolução 39/125**. Viena: Organização das Nações Unidas; 1982.

ORWIG, D. L.; CHAN, J.; MAGAZINER, J. Hip fracture and its consequences: differences between men and women. **Orthopedic Clinics**, v. 37, n. 4, p. 611-622, 2006.

PAPAIOANNOU, A. et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada. **CMAJ**. v. 182, n. 17, p. 1864-73, 2010.

PAPALIA, D. E.; FELDMAN, R.D. **Desenvolvimento Humano**. 12ª Edição, AMGH, p.573, 2013, Porto Alegre-RS.

SANTARÉM, José Maria. **Musculação em todas as idades: Comece a praticar antes o seu médico recomende**. Edição 2012, Manole, Barueri, SP.

SANTOS L. S. S; SIGANSKI L; GARLIPP D. C. Exercício físico na prevenção e controle da osteoporose: Um estudo de caso. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v.12. n.76. p.519-525. Jul./Ago.2018.

SANTOS, M. L.; BORGES, G. F. Exercício físico no tratamento e prevenção de idosos com osteoporose: Uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Movimento**. v.23, n. 2, p. 289-299, 2010.

SANTOS S. R. et al. Elderly quality of life in the community: Application of the Flanagan's Scale. **Rev Latino Am Enfermagem**. v.10, n. 6, p. 757-64, 2002.

SANTOS, S. S. C. Concepções teórico-filosóficas sobre envelhecimento, velhice, idoso e enfermagem geronto geriátrica. Ensaio. **Rev. Bras. Enferm**.V. 63, n. 6, p.1, 2010.

SILVA, N. L.; FARINATTI, P. T. V. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: Uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 13, n.1, p. 60-6, 2007.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**. V. 20, n. 43, p.64-83, 2021.

SOUZA, M. P. G. Diagnóstico e tratamento da osteoporose, **Revista Brasileira de Ortopedia**. v.45, n. 3, p. 220-9, 2010.

SOUZA, T. P. L.; RAIOL, R. A. Benefícios dos exercícios resistidos no processo de envelhecimento humano, **Revista Digital, Buenos Aires**. v.16, n. 156, p. 01, 2011.

TAVARES, D. M. S. et al. Fatores associados à qualidade de vida de idosos com osteoporose residente na zona rural, Escola Anna Nery **Revista de Enfermagem** v. 16, n. 2, p. 371-379, 2012.

TEIXEIRA, L. E. P. P. et al. Efeitos do exercício na redução do risco de quedas em mulheres idosas com osteoporose. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 461-471. 2013.

WIECHMANN M. T; RUZENE J. R. S; NAVEGA M. T. N. O exercício resistido na mobilidade, flexibilidade, força muscular e equilíbrio de idosos. **Conscientia e Saúde**, v. 12, n. 2, p. 219-226, 2013.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus por concluirmos este trabalho, mesmo tendo passado por esse momento de pandemia do Covid 19 e estarmos com saúde e disposição para trabalharmos da melhor maneira possível.

Aos nossos pais e aos nossos familiares que mesmo de forma indireta, nos incentivaram e apoiaram para que conseguíssemos alcançar esta vitória.

Ao nosso Professor Orientador Adolfo Luiz Reubens da Cunha que nos ajudou generosamente compartilhando seus conhecimentos nos dando um norte, para que pudéssemos avançar com segurança em nosso trabalho.

Ao professor Juan Carlos Freire que também muito contribuiu para que pudéssemos chegar até aqui.

Aos amigos e amigas que torcem pelo nosso sucesso.

A todos, nossa sincera GRATIDÃO.