



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
EDUCAÇÃO FÍSICA – BACHARELADO

AMANDA BARBOSA DA SILVA

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO  
DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS**

Recife

2024

AMANDA BARBOSA DA SILVA

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO  
DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS**

Monografia apresentada à disciplina de Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Educação Física (Bacharelado) da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito final para aprovação na disciplina.

Recife

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Da silva , Amanda Barbosa.

Efeitos do Treinamento Resistido na Prevenção e Tratamento da Osteoporose em Idosos / Amanda Barbosa Da silva . - Recife, 2024.

36 : il., tab.

Orientador(a): Melissa Leandro Celestino

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Educação Física - Bacharelado, 2024.

Inclui referências, anexos.

1. Treinamento Resistido. 2. tratamento e prevenção da osteoporose em idosos. 3. Osteoporose . 4. envelhecimento. 5. Pratica de atividade fisica . I. Celestino, Melissa Leandro. (Orientação). II. Título.

500 CDD (22.ed.)

AMANDA BARBOSA DA SILVA

**EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA PREVENÇÃO E TRATAMENTO  
DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS**

Monografia apresentada à disciplina de Seminário de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Educação Física (Bacharelado) da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito final para aprovação na disciplina.

**Aprovado em:** 14/10/2024

**BANCA EXAMINADORA**

---

PROF. MELISSA LEANDRO CELESTINO

---

PROF. REYANNE MARIA DA SILVA

---

PROF. ROSTAND DE SOUZA LIRA FILHO

## RESUMO

A osteoporose é uma patologia óssea, que atinge grande parte dos idosos, em sua maior parte mulheres após a menopausa. Desse modo, o presente estudo tem o intuito de buscar dentro da literatura científica a relação entre treinamento de força e prevenção de doenças que comprometam a saúde óssea do indivíduo anoso. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo, através de uma revisão integrativa, analisar no acervo de artigos científicos a influência que o TR promove, na prevenção e tratamento da osteoporose. Como ferramenta de busca, as bases de dados utilizados foram a National Library of Medicine (PubMed), livros e também o Scielo. Foram selecionados inicialmente 383 artigos, mas apenas 6 atenderam ao critério de elegibilidade. Os resultados obtidos mostram que o TR além de promover o retardo da doença, também auxilia no tratamento e quando comparado a outras modalidades torna-se uma das modalidades esportivas mais seguras para ser praticada por um indivíduo osteoporótico e idoso devido a prevenção de risco de fraturas por quedas e por conta do impacto reduzido muscular e ósseo.

**Palavras chaves:** Osteoporose, Prevenção, Tratamento da osteoporose e Idosos.

## **ABSTRACT**

Osteoporosis is a bone disease that affects a large number of elderly people, mostly women after menopause. Therefore, the present study aims to search the scientific literature for the relationship between strength training and the prevention of diseases that compromise the bone health of elderly individuals. Therefore, this work aims, through an integrative review, to analyze in the collection of scientific articles the influence that TR promotes in the prevention and treatment of osteoporosis. As a search tool, the databases used were the National Library of Medicine (PubMed), books and also Scielo. Initially, 383 articles were selected, but only 6 met the eligibility criteria. The results obtained show that TR, in addition to promoting the delay of the disease, also helps in the treatment and when compared to other modalities, it becomes one of the safest sports to be practiced by an osteoporotic and elderly individual due to the prevention of the risk of fractures. due to falls and due to reduced muscle and bone impact.

**Keywords:** Osteoporosis, Prevention, Treatment osteoporosis and Elderly.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
2.1 Objetivo geral	8
2.2 Objetivos específicos	8
<b>3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</b>	<b>9</b>
3.1 Processo de envelhecimento	9
3.2 Osteoporose	10
3.3 Treinamento resistido na osteoporose	11
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>14</b>
4.1 Tipo de estudo	14
4.2 Base de dados	14
<b>5 RESULTADOS</b>	<b>16</b>
<b>6 FLUXOGRAMA</b>	<b>17</b>
<b>7 DISCUSSÃO</b>	<b>18</b>
<b>8 CONCLUSÃO</b>	<b>19</b>
<b>9. REFERÊNCIAS</b>	<b>20</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O treinamento resistido (TR), é um conjunto de exercícios físicos que são realizados contra uma resistência, podendo ser pesos externos, peso do corpo e ação gravitacional (Murer, 2019). O TR apresenta inúmeros resultados, como o desenvolvimento de capacidades físicas e cognitivas, a força e resistência muscular. Além disso, promove a redução do tecido adiposo, aumento da massa magra, e força muscular (Murer 2019). De acordo com o estudo de Simão, R. e colaboradores (2006), o TR tem sido a forma de exercício mais requisitada para melhoria das valências corporais físicas, além de promover a prevenção de doenças como a osteoporose, cardiopatias e diabetes (Simão et al, 2006). Por ser uma modalidade esportiva extremamente segura quando executada adequadamente, o TR apresenta riscos de lesões baixos quando comparado a outros esportes de alto impacto (Watson et al, 2018), além disso, o TR por ser uma atividade de baixo impacto torna-se uma prática acessível para populações especiais, como pacientes sedentários, em reabilitação e com patologias ósseas (Souza, 2020).

A osteoporose é uma doença caracterizada por constante perda do tecido ósseo, causando desgaste da microarquitetura do tecido, tornando o osso mais fraco e suscetível a fraturas devido a desmineralização da matriz óssea (Hebert et al, 2003). Essa doença pode ser classificada em duas formas, a osteoporose tipo I, que atinge especialmente mulheres após a menopausa, e a osteoporose tipo II, que compromete além da maioria das mulheres, atinge homens após os 70 anos (Nieman et al, 2011). É importante destacar que, segundo o Estatuto do idoso, considera-se idoso indivíduos com faixa etária igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos. Dessa forma, o TR por ser uma modalidade de impacto baixo, é um exercício que promove inúmeros benefícios para saúde física do adulto idoso, fortalece e previne o osso já deteriorado pela osteoporose, assim evitando maiores lesões, tornando-se uma das atividades mais seguras e indicadas para o público de idade avançada (Simão et al, 2006).

A população mais acometida pela osteoporose é o público idoso devido a uma série de fatores contribuintes, um desses fatores é o envelhecimento do indivíduo, o qual pode ser definido como um processo gradativo, individual, acumulativo e irreversível (Santos et al, 2009). Durante o envelhecimento ocorrem mudanças estruturais que afetam diversos sistemas do corpo humano, nervoso, ósseo, acarretando uma redução da capacidade funcional dos idosos, comprometendo o funcionamento do corpo, como um todo (Pereira et al 2009).

Alguns estudos evidenciam que intervenções de programas de TR progressivo causa algumas alterações no metabolismo ósseo de indivíduos com osteoporose, causando um aumento da densidade da massa óssea na região do quadril em mulheres pós menopausa

(Ponzano et al, 2021) e em homens, além do retardo da osteoporose e da sarcopenia , geram também aumento do equilíbrio, melhoria da saúde óssea e mobilidade (Hu et al, 2023).

O TR, é um instrumento que auxilia na manutenção e prevenção da saúde psicossocial do idoso, pois proporcionam prazer, alegria e descontração, dessa forma as limitações que aparecem devido o aumento da idade diminuem ou desaparecem, o que colabora para que o indivíduo se integre a sociedade e trazendo autonomia ao idoso, promovendo a inclusão social e proporcionando benefícios que contribuem para reduzir problemas psicológicos como a depressão, ansiedade, impaciência, tristeza e solidão e instabilidade de humor próprios desta fase (Almeida 2010).

Por conseguinte, este estudo procurou analisar dentro da literatura, averiguar qual a influência que o TR promove na vida do indivíduo idoso com osteoporose, os benefícios que a prática do TR promove como, melhora nas atividades diárias básicas, locomoção, independência física e motora do idoso, redução de quedas e fraturas, além disso, discorrer sobre qual os resultados a prática do TF acarreta na estrutura muscular e óssea.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar estudos sobre a eficácia do treinamento resistido para prevenção da osteoporose e conseqüentemente o combate da doença em idosos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Analisar a literatura sobre a influência da prática do treinamento resistido no processo de envelhecimento;
- Associar os efeitos do TR para indivíduos idosos com osteoporose e qual a intensidade de treinamento deve ser indicado de acordo com o grau de osteoporose de cada indivíduo;
- Discorrer sobre como o profissional de educação física deve prescrever exercícios para idosos osteoporóticos;

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 Processo de envelhecimento**

O envelhecimento é um processo natural e presente a todo indivíduo ou organismo vivo. Esse processo pode ocorrer de forma saudável se analisarmos os fatores que contribuíram para a chegada dessa fase idosa. Sendo esses fatores ambientais, hábitos alimentares ou o nível de sedentarismo, podem contribuir para o aparecimento de doenças ou não no processo de envelhecimento (Santos et al, 2009).

A Organização Mundial de Saúde (2011), define como idosos, indivíduos com idade superior a 65 anos em países desenvolvidos e acima de 60 anos em países em desenvolvimento. Em qualquer ser humano, durante os 30 e 40 anos a massa óssea dos indivíduos atinge um pico, sendo maior em homens, após alguns anos inicia-se o processo progressivo de degradação da massa óssea sendo esse um processo natural, é importante salientar assim como o aumento do pico a degradação óssea acentua-se novamente no sexo masculino (Rosa, 2008). Após a menopausa, essa perda acentua-se até dez vezes mais (Polito, 2010).

De acordo com um levantamento de dados realizado pelo IBGE no ano de 2022, a população idosa chegou a 10,9% com alta de 57,4% em comparação ao ano de 2010, com isso nota-se que a população brasileira em relação ao público idoso tem crescido consideravelmente, diante desse fato podemos perceber que a análise de Tamai (1997), afirma que a população brasileira apresenta uma taxa de crescimento da população total descrita abaixo da faixa etária juvenil. Com essas informações evidencia-se que de fato o Brasil tem se tornado um país formado por grande parte da população idosa desde o ano de 1997, dessa forma deve-se ter a atenção voltada às necessidades patológicas desse grupo social (Tamai, 1997).

Ao passar dos anos, nota-se que o envelhecimento começa acontecer no organismo do indivíduo pelo envelhecimento celular, no qual afeta a capacidade de divisão e regeneração celular. Além disso, fatores biológicos ocorrem no início do envelhecimento e fatores secundários estão relacionados ao estilo de vida, condicionamento físico e alimentação do indivíduo durante sua fase infantil, juvenil e adulta, influenciam em como será o envelhecimento individual, consequentemente afetam o bem estar, saúde muscular e psicológica durante esse processo (Palácios, 2004). Alguns aspectos fisiológicos também podem ser observados como, déficits físicos, cognitivos e comportamentais que desencadeiam um conjunto de alterações biológicas e outros danos secundários que podem acometer os indivíduos durante essa fase (Santos et al, 2009). De acordo com Drachman (1997),

neurologicamente, observa-se que no cérebro ocorrem algumas mudanças como diminuição das sinapses, lentidão do fluxo axoplasmático, decréscimo na plasticidade, e também alterações neuroquímicas, como alterações no sistema nervoso e sistemas interligados ao sistema nervoso (neocórtex, complexo hipocampal, núcleos da base), já seguindo a mesma análise do autor em outro ponto, morfológicamente, o cérebro do idoso sofre alterações com relação a questão do tamanho e peso, especialmente aquele indivíduo que sofreu um envelhecimento patológico, causados por doenças como o mal alzheimer, depressão, esquizofrenia, aneurismas e etc.

Já no que se refere ao aspecto fisiológico geral, a célula altera seu tamanho e perde sua funcionalidade em inúmeros locais do corpo. A musculatura tende a diminuir, principalmente as fibras de contração rápida afetando a marcha do idoso, pois, essa diminuição é comum uma certa hesitação no andar pelo fato do encurtamento das musculaturas dos membros inferiores e superiores fazendo que haja um menor balanço dos braços e passos reduzidos (Cachione et al, 2013). Nesse mesmo estudo, ressalta-se que com o envelhecimento, o peso do músculo diminui, o mesmo ocorrendo com sua área de secção, demonstrando perda de massa. ocorre uma diminuição das fibras musculares, que desaparecem e são substituídas por tecido conjuntivo, ocorrendo então um aumento do colágeno intersticial no músculo do idoso. Com essa perda de fibras, ocorre também uma diminuição da força muscular nos indivíduos idosos, que pode causar a diminuição da amplitude de movimento e aumento de tônus muscular (Ishizuka et al, 2008).

### **3.2 Osteoporose**

Gali et al (2001), define a osteoporose como uma doença gradativa caracterizada pela redução do tecido óssea, que pode causar a infecção do osso aumentando o risco de fraturas (Gali et al, 2001). É importante ressaltar que a osteoporose está definida como doença desde 1994, pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Os dados da Fundação Internacional de Osteoporose (IOF, 2003) apontam que no Brasil cerca de 10 milhões têm osteoporose, além disso, ressalta que 1 a cada 17 idosos também possuem (Miguel, 2018). A osteoporose é uma doença metabólica que atinge predominantemente mulheres após a menopausa e homens por volta dos 60 anos de idade, que nessa idade aumenta de forma significativa o risco de quedas devido ao enfraquecimento em locais diversos do corpo (Anne et al, 2001).

Um estudo realizado por Gali e colaboradores (2001) observou que mesmo a osteoporose estando em ênfase no público feminino, é possível que entre 20% a 33,3% das fraturas do quadril sejam mais comuns em homens.. Segundo um estudo, após os 60 anos,

cerca de 90% de todas as fraturas tanto em homens quanto em mulheres estão relacionadas com a osteoporose, e essas fraturas são uma das principais causas de morte na população idosa (Hall, 2016). Ratificando esse cenário, Graziano e pesquisadores e Maia (1999) demonstram que 49% das internações de idosos em um pronto socorro de um hospital especial brasileiro eram decorrentes de quedas.

Com o aumento da idade do indivíduo, há um declínio gradual das capacidades funcionais dos sistemas que compõem e auxiliam no funcionamento do corpo humano, sobretudo o sistema ósseo acaba sendo o mais afetado entre as mulheres, devido à chegada da menopausa (Neves, 2009). Essa fase impõe alterações hormonais provocando um desequilíbrio na remodelação óssea causando redução da densidade mineral óssea, como o estrógeno é um dos hormônios afetados pela menopausa sendo responsável pelo estímulo dos osteoblastos e inibição dos osteoclastos, conseqüentemente, tornando-se mais frágil e suscetível a fraturas (Neves, 2009). Somado a isso, percebe-se que a idade mais avançada do indivíduo torna-se um fator contribuinte para a presença da osteoporose. O esqueleto humano desenvolve sua estrutura óssea até os 30 anos, e nos homens a quantidade de massa óssea é significativamente maior. Daí por diante a perda de massa óssea torna-se 0,3% ao ano em qualquer indivíduo. Já no no publico feminino a perda de massa óssea é acentuada nos 10 anos iniciais referentes ao de período pós-menopausa devido a desregulação hormonal, e torna-se ainda mais crescente em mulheres sedentárias devido a presença das mudanças hormonais pelo acúmulo de gordura (Lane, 1998). Com a fragilidade óssea, por causa do envelhecimento, 75% dos idosos apresentam osteoporose, principalmente mulheres, contudo é nos homens que as fraturas de quadril são mais acometidas provenientes da osteoporose (Tosi et al, 1998; Plapler, 1996). A osteoporose divide-se em duas classificações: Primária e secundária. A forma primária ou pós-menopausa ocorre durante a menopausa. Durante a fase anciã nota-se que a incidência de fraturas no quadril e lombar (fraturas das vértebras) e braços de indivíduos osteoporóticos aumentam, isso ocorre devido a prevalência da osteoporose no osso trabecular, bacia, fêmur e radial distal (Gali et al, 2001). Já a osteoporose secundária, desenvolve-se por conta do envelhecimento ou por deficiência de vitaminas e minerais, principalmente o cálcio, redução do estrogênio (em mulheres), diminuição do paratormona e carência da formação óssea (Riggs, 1983). A osteoporose secundária pode sofrer influência de outro fatores, falta de atividade física, uso prolongado de corticóides, inflamações, uso de tabaco e outras drogas ilícitas, álcool, alterações hormonais, entre outros (Gali et al, 2001)

### **3.3 Treinamento resistido na osteoporose**

Segundo o estudo de Polito 2010, o autor descreve que pode ser determinada como atividade física qualquer forma de ativação muscular voluntária que possua gasto energético acima do nível basal (Polito et al, 2010). Há como exemplo a ação de subir escadas, pegar um copo de água, levantar ou sentar no sofá, lavar louças, dirigir um carro e etc (Polito et al, 2010). Com tudo, define-se que o treinamento resistido tem como finalidade estimular a quebra da homeostase do organismo, fazendo com que o corpo possa ser um centro de força de forma bem sucedida ou que essa carga seja uma carga externa, aplicada por meio de exercícios sistemáticos (Polito et al, 2010). Cujas funções disciplinares são preparar a musculatura e a estrutura óssea para sofrer microlesões e impactos de baixa ou alta intensidade, o que caracteriza o exercício resistido (Polito et al, 2010).

Não podemos falar na influência do exercício sem nos reportar aos fenômenos de remodelação óssea, processo esse que através de estímulos musculares auxilia também no aumento de massa óssea, a remodelação é o processo pelo qual a integridade mecânica do esqueleto é preservada (Costa, 2022). Os osteoblastos são células que compõem a matriz óssea e localizam-se na periferia do osso, e os osteoclastos são células móveis inseridas em várias partes do tecido ósseo para que ocorra a reabsorção na matriz do osso para que ele se forme e mantenha sua estrutura. Nesse sentido, é importante salientar que o osso responde às tensões mecânicas (resistência a cargas), dessa forma, se o indivíduo possui uma porcentagem significativa de massa magra, a tensão mecânica existente nesse corpo (osso) será maior, aumentando o efeito piezoelectrico, gerando mais resistência e potencializando o ganho de massa óssea (Batistela, 1997).

Ademais, observou-se em um estudo que durante a prática do TR, a variedade de forças musculares aplicadas ao osso (em locais onde os tendões estão fixados) geram estímulos capazes de promover uma resposta osteogênica óssea (Costa, 2022). Esse mecanismo gerado durante a prática do TR promove ações como tensão, compressão e torção, criando sinais elétricos capazes de estimular o metabolismo ósseo e a aplicação mineral nos locais que sofreram as forças musculares inibindo a reabsorção óssea (Cadore et al, 2005).

Os efeitos do uso de carga mecânica foram demonstrados em atletas que realizam exercícios de alto impacto em um estudo realizado por Taaffe em 1997 (Taaffe et al, 1997) e estudo em ratos, estudo conduzido por Robling em 2002 (Robling et al, 2002). A carga mecânica através do exercício tem o potencial de ser uma maneira segura e eficaz de evitar ou postergar o início da osteoporose em mulheres no período pós-menopausa (Robling et al, 2002). Outra revisão concluiu que o exercício tem inúmeros efeitos benéficos para densidade

óssea do quadril e da coluna vertebral, embora, de acordo com Bounaiuti et al, (2002), estudos de longo prazo, incluindo dados de fraturas, sejam raros . Além disso, os exercícios de força e equilíbrio contribuem para a redução do risco de fratura através de sua eficácia na redução do risco de quedas por conta da promoção de aumento de força e estabilidade gerada através do TF (Gillespie et al, 2009).

Um estudo realizado constatou que fraturas no quadril em idosos podem acarretar consequências irreversíveis na locomoção desses indivíduos, impedindo a realização de algumas atividades domésticas como andar, sentar, deitar e tomar banho, dentro dessas amostras alguns indivíduos levaram em média dois a um ano para recuperar a mobilidade devido a perda do equilíbrio e força após a fratura (Dyer et al, 2006). Todavia, outra análise sob a mesma perspectiva de estudo constatou que submeter idosas com osteoporose a um programa de treinamento de força e equilíbrio de baixa intensidade três vezes na semana, com equipamentos de fácil acesso, aumentam o equilíbrio estático e dinâmico, a força nos membros superiores e inferiores além de promover a prevenção de quedas e aumentar a mobilidade dessas idosas ( Otero et al, 2017).

Latham (2010) analisou que em idosos, há fortes evidências de ensaios clínicos controlados randomizados (RCTs) mostram que mesmo nos idosos mais velhos a força muscular pode ser potencializada com um programa de treinamento de força com sobrecarga progressiva. Há também evidências de que o treinamento de força melhora a mobilidade (melhoria na locomoção e deslocamento), tarefas funcionais simples (ou seja, ficar de pé, sentar em uma cadeira) entre outras atividades (Latham et al, 2010).

Assim, o TR é fundamental para restituir a massa óssea e também para o sistema locomotor das pessoas idosas, melhorando o equilíbrio e diminuindo os riscos de queda. Sendo ainda, de grande relevância na capacidade física para a qualidade de vida das pessoas da terceira idade, já que a prática auxilia na independência de locomoção do idoso e contribui para que o mesmo consiga realizar atividades básicas, esses benefícios tornam-se ainda maiores se o indivíduo já tiver um histórico de pessoa ativa fisicamente durante a fase adulta e juvenil (Rocha et al, 2013).

## **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 Tipo de estudo**

A pesquisa se caracterizou como de natureza teórica, os objetivos de característica descritiva e o procedimento de revisão bibliográfica visando analisar através de artigos científicos já existentes na literatura as contribuições culturais e científicas existentes sobre a ação do TR para o tratamento e prevenção da osteoporose em idosos.

### **4.2 Base de dados**

Para a busca das informações foram utilizadas as seguintes bases de dados: Pubmed e SciELO. Para tanto, as palavras-chave utilizadas nessas bases de dados para a busca das informações foram: “Idoso”, “Treinamento Resistido e “Osteoporose ” pesquisados de forma separada.

### **4.3 População Amostra**

Idosos, de ambos os sexos, ativos ou sedentários, com histórico de osteoporose, para que possa haver uma resposta em relação à dúvida do estudo.

### **4.4 Critérios de Elegibilidade**

Para a pesquisa foram selecionados artigos de língua portuguesa e inglesa. Como critérios de inclusão foram incluídos artigos e livros que correspondem ao tema proposto. E como critérios de exclusão, os artigos que não estavam nas línguas selecionadas e os que não fossem relacionados ao tema e aos objetivos desse mesmo projeto, bem como arquivos incompletos e/ou corrompidos. Foi escolhido como critério de publicação artigos desde 1974 até o ano de 2023.

### **4.5 Etapas**

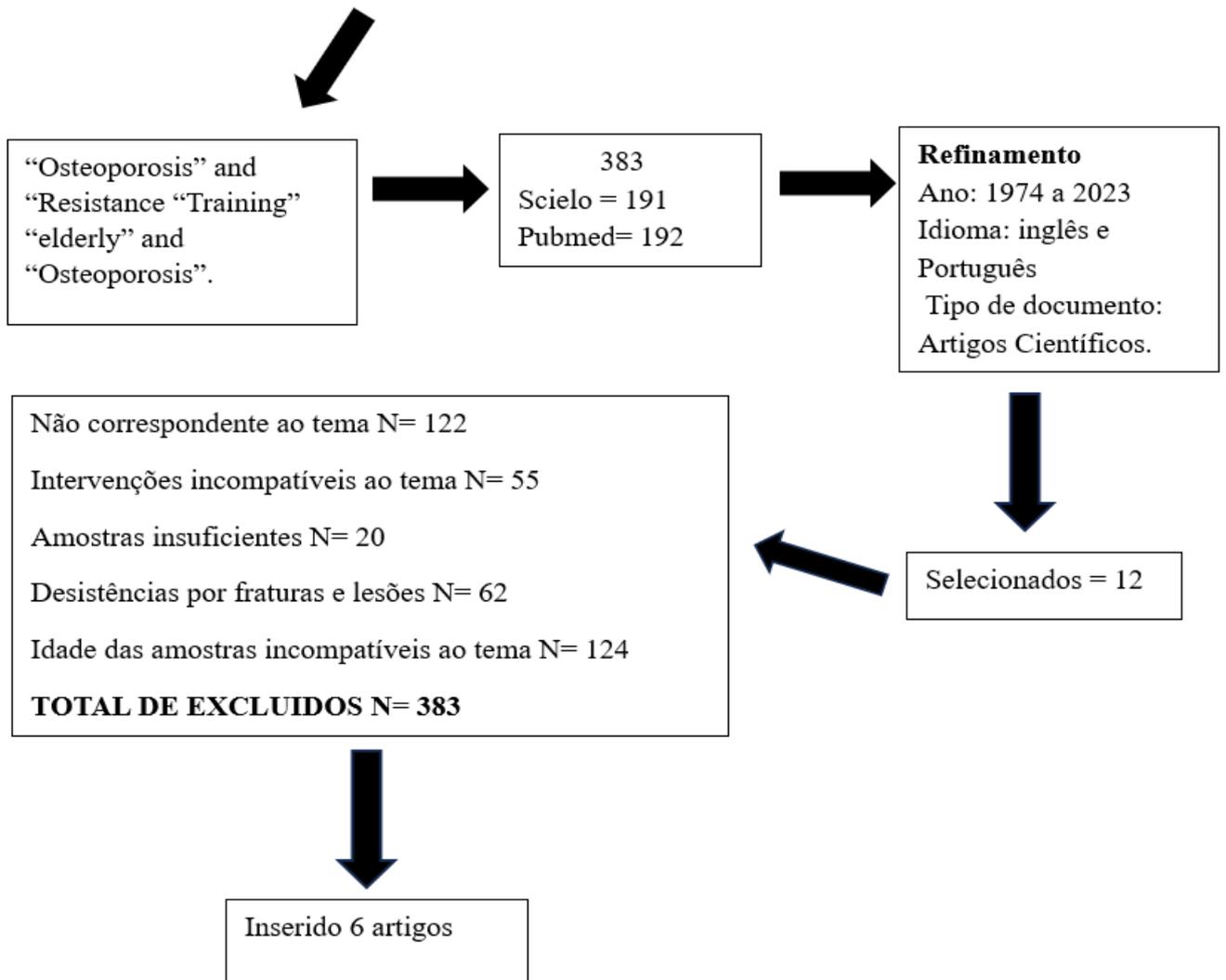
Foi realizado as buscas avançadas na base de dados citadas anteriormente (PUBMED, SCIELO). Ademais, ocorreu a leitura dos títulos e resumos dos artigos para eliminar quaisquer pesquisas que não tinham relação com o tema. Diante disso, sucedeu-se a leitura dos estudos na íntegra, aplicando os critérios de elegibilidade e assim sendo iniciada a seleção dos dados utilizados.

## **5. RESULTADOS**

A busca de dados ocorreu mediante a descrição fornecida dentro dos critérios de elegibilidade, resultando na escolha de 383 artigos todos pela base de busca do Scielo e Pubmed. Todavia, apenas 12 foram escolhidos para leitura plena e somente 6 atenderam aos critérios e entraram para amostra.

## 6. FLUXOGRAMA

### Fluxograma para seleção dos artigos



O quadro 1, apresenta as características dos estudos escolhidos. O sexo prevalente nas pesquisas foram indivíduos do sexo feminino, porém em três dos artigos houve a presença de homens também nas amostras dos artigos coletados. O tamanho da amostra oscila entre 19 a 111 idosos do sexo feminino e masculino. A idade mínima que os artigos apresentaram foi entre meados de 60/65 anos, sendo a máxima 75 anos de idade. Ademais, somente um dos estudos não apresenta a idade dos participantes da amostra, porém o artigo relata serem idosos (Nikander, et al , 2009). Dentre os estudos designados, apenas quatro obtinham grupo controle Nikander e colaboradores (2009), Andreoli e colaboradores (2011), Lucas Teixeira e colaboradores (2013) e Carlos Rhodes e colaboradores (1999).

**Análise dos artigos:**

<b>Autores/Ano de publicação</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Gênero</b>	<b>Público/Amostra (GI/GC)</b>	<b>Idade(anos)</b>
Nikander et al, 2009.	PC	Feminino	Atletas de TR: Alto e baixo impacto / 111(GI: 91) (GC: 20)	NR
Andreoli et al, 2011.	PC	Feminino	Ex Atletas de esportes com peso e sedentário / 48 (GI: 24) (GP: 24)	73
Teixeira, L. et, al 2013.	OBS	Feminino	Sedentários suplementando com medicamentos convencionais e pacientes submetidos a 18 semanas de treinamento de fortalecimento muscular progressivo e de propriocepção associado ao tratamento clínico medicamentoso para osteoporose. 82 (G1: 41) (G2: 41)	60/75

Elisa et al, 2013.	OBS	Masculino e Feminino	Homens idosos e mulheres idosas pós-menopáusicas. 47	68,2
Rhodes, et al 1999.	INTER	Feminino	Mulheres idosas sedentárias 44 (GI: 20) (GC: 18)	68,2
Carvalho, et al 2004.	INTER	Feminino e masculino	Idosas sedentárias 19	68/69

Legenda: PC - Pesquisa Clínica, OBS - Observacional e INTER - Intervencional.

O Quadro 2 apresenta o estudo e revisão dos protocolos utilizados na metodologia dos artigos selecionados. Tendo em vista que os exercícios utilizados são os seguintes protocolos foram utilizados: Exercícios resistidos com peso externo, exercícios de força, levantamento de peso e exercícios de impactos (corrida, funcional, saltos). O tempo de intervenção varia entre alguns artigos, é importante ressaltar que alguns também não relatam a duração das intervenções, porém todas apresentaram resultados qualitativos no tratamento e prevenção dessa patologia. Por fim, variáveis analisadas ficam entre a DMO ou a musculatura do indivíduo inserido para coleta de dados após e durante a intervenção.

**Análise dos resultados dos estudos:**

<b>Autores/ano</b>	<b>Exercícios utilizados</b>	<b>Variáveis analisadas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Nível de aptidão</b>	<b>Resultados</b>
Nikander, et al 2009.	Saltos em altura, levantamento de peso, corrida de resistência e nado.	DMO do quadril e força do quadril	DXA e questionários para averiguar o nível de aptidão físicas dos atletas.	Atletas e sedentários	Aumento de 60% da força do quadril no grupo de alto impacto e diminuição de 20% da fragilidade da estrutura óssea do quadril nos grupos de alto e baixo impacto.
Andreoli et al, 2011.	Levantamento de peso	Densidade mineral óssea, conteúdo mineral ósseo e a composição corporal.	DXA	Ex atletas com no mínimo 20 anos de prática e idosas sedentárias.	Entre os dois grupos com e sem peso, não houve diferença significativa, mas entre o grupo controle houve diferença significativa de 9,0 para 7,0 do grupo controle.
Teixeira et al, 2013.	Treinamento Resistido	Densidade mineral óssea, força muscular, redução do risco de quedas e equilíbrio.	APC, BBS, 1RM e IQ	Idosas sedentárias com osteoporose	Melhora no equilíbrio funcional, redução do risco de quedas calculado pelo escore geral de quedas IQ e ainda uma redução do número total de quedas, que no grupo experimental foram significativamente menores que no grupo controle.
Elisa et al, 2013.	Treinamento resistido com 70 a 80% de impacto com levantamento de peso.	Equilíbrio, força muscular dos membros inferiores, densidade mineral óssea (DMO) e níveis séricos de metabolismo ósseo e marcadores inflamatórios.	Composição corporal, ingestão alimentar (usando registros dietéticos de 4 dias) e atividade física baseada em acelerômetro.	Idosos sedentários de ambos sexos	Após 32 semanas, tanto homens quanto mulheres aumentaram o equilíbrio dinâmico (6,4%), a força muscular (11,0%) e o trocânter (0,7%), o introtrocânter (0,7%), o quadril total (0,6%) e a DMO da coluna lombar (1,7%).

Rhodes, et, al 1999	Três sessões de Treinamento resistido progressivo monitorado. O circuito de exercícios foi composto por três séries de oito repetições a 75% de uma repetição máxima focada nos grandes grupos musculares, já o grupo controle, seguiu as atividades cotidianas normalmente.	Analisar os efeitos na força muscular dinâmica e as relações com a densidade mineral óssea em mulheres idosas.	A DMO foi medida por absorptiometria de raios X de dupla energia (DPX Lunar) na coluna lombar e em três locais no fêmur proximal. Outros parâmetros selecionados de aptidão física também foram medidos.	Idosas sedentárias	Ganhos de força significativos ( $p < 0,01$ ) no supino reto bilateral ( $> 29\%$ ), leg press bilateral ( $> 19\%$ ) e rosca bíceps unilateral ( $> 20\%$ ). Foram registradas relações significativas ( $p < 0,05$ ) entre a força dinâmica das pernas e a DMO do colo do fêmur, do triângulo de Ward e da coluna lombar.
Carvalho. et al, 2004	Treinamento de força	Analisar a combinação do treinamento de força com um programa de atividade física generalizada no pico de torque na extensão e flexão de joelhos e o aumento de força que 6 meses de atividade física moderada a alta causam na musculatura do idoso.	Todos os indivíduos foram testados quanto à força máxima do quadríceps e isquiotibiais em um dinamômetro isocinético (Biodex System 2, EUA) a 60o/s. Antes e depois do estudo.	Idosos sedentários	Aumento significativo da força em adultos mais velhos, principalmente em membros dominantes. Além disso, o gênero não influencia as adaptações de força induzidas pelo treino. Parece razoável que os adultos mais velhos, não só toleram bem intensidades moderadas a altas de treino de força, mas também este tipo de programas de atividade física possam, independentemente do gênero, contrariar o declínio da força muscular relacionado com a idade.

Legenda: Aumento progressivo de carga: APC , Equilíbrio de Berg: BBS, 1RM: (Uma repetição máxima) E cálculo do índice de quedas: (IQ).

## 7. DISCUSSÃO

O presente estudo buscou analisar se o TR pode trazer efeitos positivos para a prevenção e tratamento da osteoporose em idosos. Contudo, mesmo com a literatura possuindo poucos artigos publicados direcionados a prática do TR como agente de intervenção para doença, nos principais achados desta revisão, é possível encontrar alguns pontos positivos quando é relacionada à prática de TR em comparação a outras modalidades em relação ao impacto ósseo, articular e muscular e a prevenção como também diminuição de danos a massa óssea em indivíduos osteoporóticos. Dos artigos selecionados, a maioria mostrou evidências positivas para o tratamento e prevenção da osteoporose em idosos. Dentro dessa busca, foram selecionados 12 artigos, todavia 6 atenderam os critérios de elegibilidade.

De tal modo que  $\frac{1}{4}$  das fraturas osteoporóticas ocorrem na região da quadril, tendo em vista que as regiões mais afetadas pela osteoporose são a coluna vertebral e a região do quadril (Gali et al, 2001). Porém, o estudo de Nikander et al, 2009 comparou a eficácia de algumas modalidades esportivas e como essas contribuem no aumento da densidade óssea e aumento de força na estrutura óssea e região do quadril. Partindo do pressuposto que o quadril é uma das regiões mais atingidas pela osteoporose, o estudo conclui que os exercícios de impacto além de auxiliar no aumento da massa óssea, diminui 20% da fragilidade óssea da região do quadril e apresenta um aumento de 60% da força muscular no quadril também.

Observa-se que a indústria farmacêutica atualmente, fornece inúmeras opções de tratamento para osteoporose por meio do uso de fármacos, como por exemplo os bifosfonatos (alendronato, risedronato, ibandronato e ácido zoledrônico), denosumabe, raloxifeno, terapia hormonal entre outros (Marcy et al, 2016). Embora o TR seja uma estratégia benéfica e de baixo custo, existem outros mecanismos de tratamento farmacológicos usados para a osteoporose, porém esses tratamentos podem ser bastante onerosos quando comparados à prática do TR que além de ser uma forma natural de tratar a doença, é menos agressiva. Induz a produção de serotonina reduzindo assim a ansiedade e depressão e não conta com a introdução de químicos no organismo que a longo prazo podem acarretar em doenças no fígado, rins e em mulheres casos de trombozes (Bonaiuti et al, 2005).

A análise de Teixeira et al, 2013 baseou-se nos efeitos do TR progressivo com indivíduos idosos sedentários que faziam uso de medicamentos convencionais e pacientes submetidos a 18 semanas de treinamento de fortalecimento muscular progressivo e de propriocepção associado ao tratamento clínico medicamentoso para osteoporose, mostrou que o TR em conjunto com a medicação para o tratamento da osteoporose apresenta melhorias

significativas no equilíbrio funcional e diminuição do risco de quedas desses indivíduos, quando comparado ao grupo controle, que utilizou apenas o uso de fármacos. Dessa forma, nota-se que a utilização do TR, mesmo que ligado ao uso de medicação, contribui para a melhoria da propriocepção do indivíduo que sofre com osteoporose (Rocha, 2013).

Rhodes et al, 2000 voltou seus estudos para averiguar eficácia do TR no tratamento da osteoporose tanto em locais com maiores evidências (quadril e joelhos) como também nos membros superiores dos participantes da pesquisa. Dessa forma, notou-se um aumento de força na região do úmero e região torácica como também um ganho de força no fêmur e coluna vertebral (Rhodes et al, 2000). Semelhante a observação de Rhodes et al 2000, Elisa et al, 2013 buscou verificar como o TR após 32 semanas, reagiria contribuindo no aumento da força muscular e da densidade de massa óssea e melhoria do equilíbrio dinâmico. Após 12 semanas, notou-se que houve um aumento significativo em todas as partes citadas dentro da análise estudada.

Em parte dos estudos o tempo de atividade física diária permaneceu abaixo do indicado, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020), foram proporcionados 30 minutos diários de aula, enquanto o recomendado é de 60 minutos por dia, ainda que a intensidade se mantenha baixa devido aos impactos que a estrutura óssea possa sofrer. Além disso, a frequência das aulas foi baixa, sendo apenas 1 ou 2 vezes na semana (Andreoli et al 2011). Diante dessa análise, mesmo com uma intervenção reduzida é notório a presença de resultados para melhoria do enfraquecimento ósseo causado devido à osteoporose, além de promover aumento da massa muscular e resistência física.

Como ponto forte, é de suma importância o tema para a atualidade, visto que a população de idosos tem aumentado de forma significativa existem recomendações médicas para que pacientes idosos realizem algum exercício físico, percebe-se que mesmo com maior acesso a espaços voltados para a prática de atividades físicas dentro da população idosa o sedentarismo ainda é um fator crescente, o que conseqüentemente resulta no aumento de patologias e o agravamento de patologias já existentes no indivíduo.

Como limitação, nota-se que nenhum artigo apresenta o grau de gravidade da doença, além dos artigos não direcionarem os estudos para uma modalidade em específico, como por exemplo, o número de academias de musculação tem aumentado de forma escalonada e ainda assim nota-se a carência de estudos voltados para esse ambiente. Ademais, é perceptível que a maioria dos artigos não descrevem a abordagem, metodologia e programa de treinamento utilizada pelos profissionais como, número de séries, repetições, exercícios livres ou conduzidos em maquinários. Posto isso, a melhoria dos indivíduos idosos que possuem

osteoporose se dá de acordo com os procedimentos de treinamento utilizados pelo profissional.

## **8. CONCLUSÃO**

Em síntese, pode-se concluir que o TR contribui de forma significativa para o tratamento e prevenção da osteoporose em idosos, pois o TR contribui para o aumento de força no quadril e musculatura no geral, aumenta a remodelação óssea devido às tensões mecânicas, diminui a frequência de quedas consequentemente evitando fraturas ósseas, contribuindo para melhoria da mobilidade e locomoção dos indivíduos, fazendo com que os idosos sejam menos dependentes e consigam realizar suas atividades diárias, como cozinhar, sentar, caminhar, subir e descer degraus, além da melhoria na saúde mental devido a liberação de serotonina e dopamina no cérebro. Além disso, visto que existe um aumento elevado na presença de idosos compondo a população mundial, torna-se de suma importância esse tema como forma de alerta a população anciã sobre os riscos, cuidados e formas de prevenção dessa patologia principalmente com a utilização da prática do TR, posto que o público idoso é o mais acometido pela doença, o mesmo necessita de uma atenção mais requisitada e cuidadosa diante da fragilidade que a doença apresenta. Devido aos inúmeros benefícios que o TR promove, conclui-se que TR é um grande aliado para o tratamento e prevenção de osteoporose em idosos.

## 9. REFERÊNCIAS

ANDREOLI A, CELI M, VOLPE SL, SORGE R, TARANTINO U. **Long-term effect of exercise on bone mineral density and body composition in post-menopausal ex-elite athletes: a retrospective study**. Eur J Clin Nutr. 2012;66(1):69-74.

ANNE KLIBANSKI, LUCILE ADAMS-CAMPBELL, TAMSEN BASSFORD, STEVEN N BLAIR, SCOTT D BODEN, KAY DICKERSIN, DAVID R GIFFORD, LOU GLASSE, STEVEN R GOLDRING, KEITH HRUSKA, SUSAN R JOHNSON, LAURIE K MCCAULEY, WILLIAM E RUSSELL. **Prevenção da osteoporose, diagnóstico e terapia**. Associação Médica Americana, Jornal da Associação Médica Americana, 2001.

BATTISTELA. L. R **I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 1997, v. 69, n.

BONAIUTI D, ARIOLI G, DIANA G, FRANCHIGNONI F, GIUSIUNI A, MONTICONE M, NEGRINI S, MAINI M. SIMFER. **Rehabilitation treatment guidelines in postmenopausal and senile osteoporosis**. Eura Medicophys. 2005.

BONAIUTI D, SHEA B, LOVINE R, NEGRINI S, WELCH V, KEMPER HHCG. **Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women**. Cochrane Database of Systematic Reviews 2002, Issue 3. [DOI: 10.1002/14651858.CD000333].

BOLTON KL, EGERTON T, WARK J, WEE E, MATTHEWS B, KELLY A, CRAVEN R, KANTOR S, BENNELL KL. **Effects of exercise on bone density and falls risk factors in post-menopausal women with osteopenia: a randomised controlled trial**. J Sci Med Sport. 2012.

CACHIONE, MEIRE; DIOGO, MARIA JOSÉ D'ELBOUX; NERI, ANITA LIBERALESSO. (orgs.). **Saúde e Qualidade de Vida na Velhice**. 4. ed. Campinas: Alínea, 2013.

CADORE EL, BRENTANO MA, KRUEL LFM. **Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo**. Rev Bras Med do Esporte. 2005;11(6):373-9.

COSTA, GABRIEL TALHAFERRO. **Treinamento resistido na prevenção e tratamento da osteoporose em idosos.** 2022. 22pg. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em educação física bacharelado) instituição Anhanguera educacional, Santa Bárbara D'Oeste, 2021.

CONROY, B.P., ET.AL. **Bone mineral density in elite Junior weight.** *Medicine and Science in Sports and Exercise.* Champaign, v.25, n.01, p.103-109, 1993.

CARVALHO, JOANA & OLIVEIRA, JOSÉ & MAGALHÃES, JOSÉ & ASCENSÃO, ANTÔNIO & MOTA, JORGE & SOARES, JOSÉ. (2004). **Força muscular em idosos II-Efeito de um programa complementar de treino na força muscular de idosos de ambos os sexos.** *Revista Portuguesa Ciências do Desporto.* 4. 58-65. 10.5628/rpcd.04.01.58.

DELISA, J. A., CURRIE, D. M., & MARTIN, G. M. (2002). **Medicina de reabilitação: passado, presente e futuro.** In J. A. DeLisa, & B. M. GANS (Orgs.), 2002.

DYER SM, CROTTY M, FAIRHALL N, MAGAZINER J, BEAUPRE LA, CAMERON ID, SHERRINGTON C; **Fragility Fracture Network (FFN) Rehabilitation Research Special Interest Group. A critical review of the long-term disability outcomes following hip fracture.** *BMC Geriatr.* 2016 Sep 2;16(1):158. doi: 10.1186/s12877-016-0332-0. PMID: 27590604; PMCID: PMC5010762.

DRACHMAN, D. A. (1997). **Aging and the Brain: A New Frontier.** *Annals of Neurology.* 42(6), 819-828

GRAZIANO, KAKUZO uchiaka e MAIA,FLÁVIA DE OLIVEIRA MOTTA.. **Principais acidentes de causa externa no idoso.** *Gerontologia.* v. 7, n. 3, p. 133-139, 1999.

GILLESPIE LD, ROBERTSON MC, GILLESPIE WJ, LAMB SE, GATES S, CUMMING RG, ET al.**Interventions for preventing falls in older people living in the community.** *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 2. [DOI:10.1002/14651858.CD007146.pub2.

GONTIJO, S. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde** (world Health organization). Brasília: Organização, Pan-americana de saúde, 2005.

HALL, SUZAN J. **Biomecânica Básica**. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara- Koogan, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [ on line]. **IBGE 2022-**  
<https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/10/censo-2022-numero-de-idosos-na-populacao-do-pais-cresceu-57-4-em-12-anos>.

ISHIZUKA, MARISE AKEMI. **Performance-Oriented Mobility Assessment II**. Marise Akemi Ishizuka. -- São Paulo, 2008. Tese(doutorado)--Faculdadede Medicina da Universidade de São Paulo. Departamento de Patologia.

HEBERT S, XAVIER R. **Ortopedia e traumatologia: princípios e prática**. 3a ed. Porto Alegre: Artmed; 2003.

HU K, CASSIMATIS M, GIRGIS C. **Exercício e saúde musculoesquelética em homens com baixa densidade mineral óssea: uma revisão sistemática**. Arch Rehabil Res Clin Transl. 2023 6 de dezembro; 6(1):100313. DOI: 10.1016/j.arret.2023.100313. PMID: 38482104; PMCID: PMC10928274.

KARLISSON, C.; ONNERFARTER, J.; MOLIN, G.; AHRNÉ, S. **The Microbiota of the gut in preschool children with normal and excessive body weight**. Lund. Obesity Research Jornal. v. 10, p: 148.

KHAJURIA, DEEPAK KUMAR, RAZDAN, REMA E MAHAPATRA, D.ROY. **Medicamentos para o tratamento da osteoporose: revisão**. Revista Brasileira de Reumatologia. 2011, v.51, n. 4, pp. 372-382.

LANE, J.M. : **Diagnosis and managment of orthopaedic problems commonly found in women : osteoporosis** American Academy of Orthopaedic Surgeons 65th Annual Meeting, New Orleans, 1998.

LATHAM N, LIU C JU. **Strength training in older adults: The benefits for osteoarthritis.** Clin Geriatr Med. 2010;26(3):445–59.

MARCO ANTONIO BETTINE DE ALMEIDA, BARBARA PAVAN. **Os benefícios da musculação para a vida social e para o aumento da auto-estima na terceira idade.** Revista Brasileira de Qualidade de vida. v. 2, n. 2 (2010).

MARCY B. BOLSTER , MD. **Osteoporose.** Harvard Medical School. Set 2016.

MARQUES, ELISA A. MOTA JORGE, VIANA, JOÃO L. TUNA DIANA, FIGUEIREDO PEDRO, GUIMARÃES, JOÃO T, CARVALHO JOANA. **Response of bone mineral density, inflammatory cytokines, and biochemical bone markers to a 32-week combined loading exercise programme in older men and women.** Archives of Gerontology and Geriatrics,572226233/2013/09/01-0167-4943.  
<https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.03.014>,<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167494313000472>.

MIGUEL, HENRIQUE. **Treinamento Resistido e Osteoporose: Uma Breve Revisão.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 04, Vol. 01, pp. 105-115, Abril de 2018.

MULTANEN J, NIEMINEN MT, HÄKKINEN A, KUJALA UM, JÄMSÄ T, KAUTIAINEN H, LAMMENTAUSTA E, AHOLA R, SELÄNNE H, OJALA R, KIVIRANTA I, HEINONEN A. **Effects of high-impact training on bone and articular cartilage: 12-month randomized controlled quantitative MRI study.** J Bone Miner Res. 2014 Jan;29(1):192-201. doi: 10.1002/jbmr.2015.

MURER EVANDRO. **Treinamento resistido** / Evandro Murer. – Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019. 144 p.

NEVES, J.; GRAÇA, L. **Osteoporose na mulher em pós menopausa: impacto dos biosfosfosnatos orais na redução do risco de fratura.** Acta Obstetrica e Ginecologica Portuguesa, Lisboa, p. 143-157, 2009.

NIEMAN, DAVID C. **Exercício e saúde: teste e prescrição de exercícios** / Davis C. Nieman ; tradução Rogério Ferraz, Fernando Gomes do Nascimento. – Barueri, SP : Manole, 2011.

NIKANDER R, KANNUS P, DASTIDAR P, HANNULA M, HARRISON L, CERVINKA T, NARRA NG, AKTOUR R, AROLA T, ESKOLA H, SOIMAKALLIO S, HEINONEN A, HYTTINEN J, SIEVÄNEN H. **Targeted exercises against hip fragility. Osteoporos Int.** 2009 Aug;20(8):1321-8. doi: 10.1007/s00198-008-0785-x.

OTERO M, ESAIN I, GONZÁLEZ-SUAREZ ÁM, GIL SM. **The effectiveness of a basic exercise intervention to improve strength and balance in women with osteoporosis.** Clin Interv Aging. 2017 Mar 14;12:505-513. doi: 10.2147/CIA.S127233. PMID: 28352163; PMCID: PMC5358963

PARDINI, DOLORES. **Terapia de reposição hormonal** . Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia [online]. 2014, v. 58, n. 2.

PLAPLER, P. : **Osteoporose e exercícios.** *Acta Ortop Bras* 4 : 43-46, 1996.

PEREIRA, A; FREITAS,C; MENDONÇA, C; MARÇAL, F.;SOUZA,J.; NORONHA, J.P; LESSA, L; MELO,L; GONÇALVES, R.; SHOLL, A. **Envelhecimento, estresse e sociedade: uma visão psiconeuroendocrinologica.** Ciências e cognição. Vol 1, p. 34-53.2004.

PEREIRA GISLANE, ALVES MÁRCIA, ROSA MARIA, TEÓFILO MAYARA: **Exercícios físicos e densidade mineral óssea em mulheres pós- menopausa.** Faculdade una de Pouso Alegre/MG 2022.

PINHEIRO, M. M. et al. **Clinical risk factors for osteoporotic fractures in Brazilian women and men: the Brazilian Osteoporosis Study (BRAZOS).** Osteoporos Int, n. 20, p. 399-408, 2009.

PONZANO M, RODRIGUES IB, HOSSEINI Z, ASHE MC, BUTT DA, CHILIBECK PD, STAPLETON J, THABANE L, WARK JD, GIANGREGORIO LM. **Treinamento de resistência progressiva para melhorar os resultados relacionados à saúde em pessoas com risco de fratura: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados.** Phys Ther. 4 de fevereiro de 2021; 101(2):p zaa221. DOI: 10.1093/ptj/pzaa221. PMID: 33367736.

POLITO, M. D. **Prescrição de exercícios para saúde e qualidade de vida.** São Paulo : Phorte, 2010. REBELATTO JR, Calvo JI, A.

RIGGS, B.L. & MELTON, L.J., III : **Evidence for two distinct syndromes of involutional osteoporosis.** *Am J Med* 75 : 899-901, 1983.

ROBLING AG, HINANT FM, BURR DB, TURNER CH. **Shorter, more frequent mechanical loading sessions enhance bone mass.** *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2002;34 (2):196–201.

ROSA, L. B., ZUCCOLOTTO, M. C. C., BATAGLION, C. et al. **Odontogeriatrics - a saúde bucal na terceira idade.** RFO. 2008; 13

ROCHA, R. **Musculação para a terceira idade.** Trabalho de Conclusão de Curso (Educação Física) – Centro Universitário de Formiga-UNIFOR, Formiga, 2013. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.uniformg.edu.br:21015/jspui/bitstream/123456789/239/1/MUSCULA%C3%87%C3%83O%20PARA%20A%20TERCEIRA%20IDADE.pdf>>.

RHODES EC, MARTIN AD, TAUNTON JE, DONNELLY M, WARREN J, ELLIOT J. **Effects of one year of resistance training on the relation between muscular strength and bone density in elderly women.** *Br J Sports Med.* 2000 Feb;34(1):18-22. doi: 10.1136/bjism.34.1.18. PMID: 10690445; PMCID: PMC1724140.

SANTOS, MARCELO LASMAR DOS E BORGES, FACCINI GRAZIELLY. **Exercício físico no tratamento e prevenção de idosos com osteoporose: uma revisão sistemática.** *Fisioterapia em Movimento* [online]. 2010, v. 23, n.

SANTOS, FLÁVIA HELOÍSA DOS, ANDRADE, VIVIAN MARIA E BUENO, ORLANDO FRANCISCO AMODEO. **Envelhecimento: um processo multifatorial.** *Psicologia em Estudo.* 2009, v. 14, n. 1, pp. 3-10.

SÉRIE A, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Normas e Manuais Técnicos Cadernos de Atenção Básica;** 19. 2006.

SIMÃO, R.; AGUIAR, R.S. DE; MIRANDA, H; MAIOR, A.S.. **A influência de distintos intervalos de recuperação entre séries nos exercícios resistidos.** *Fitness & performance journal*. V.5, nº 3,p. 134-138, 2006.

SOUZA ADELIO. **O treinamento funcional beneficiando a população: proporcionar bem estar e qualidade de vida.** Brasília- DF 2020.

TAAFFE DR, ROBINSON TL, SNOW CM, MARCUS R. **Highimpact exercise promotes bone gain in well-trained female athletes.** *Journal of Bone and Mineral Research* 1997;12(2): 255–60. [DOI: 10.1359/jbmr.1997.12.2.255].

TEIXEIRA, L. E. P. DE P., PECCIN, M. S., SILVA, K. N. G. DA ., OLIVEIRA, A. M. I. DE ., TEIXEIRA, T. J. DE P., COSTA, J. M. DA ., & TREVISANI, V. F. M. (2013). **Efeitos do exercício na redução do risco de quedas em mulheres idosas com osteoporose.** *Revista Brasileira De Geriatria E Gerontologia*, 16(3), 461–471. <https://doi.org/10.1590/S1809-98232013000300005>.

TOSI, LAURA LMD; LANE, JOSEPH MMD . **Prevenção da osteoporose e do músculo ortopédico: quando o cuidado com as fraturas não é suficiente.** *The Journal of Bone & Joint Surgery* 80(11):p 1567-9, novembro de 1998.

WATSON SL, WEEKS BK, WEIS LJ, HARDING AT, HORAN SA, BECK BR. **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 Res*. 2018 Feb;33(2):211-220. doi: 10.1002/jbmr.3284. Epub 2017 Oct 4. Erratum in: *J Bone Miner Res*. 2019 Mar;34(3):572. doi: 10.1002/jbmr.3659. PMID: 28975661.

WILHELM M, ROSKOVENSKY G, EMERY K, MANNO C, VALEK K, COOK C. **Effect of resistance exercises on function in older adults with osteoporosis or osteopenia: A systematic review.** *Physiother Canada*. 2012;64(4):386–94.

ZERWEKH JE, RUMI LA, GOTTSCHALK F, PAK CYC. **The effects of twelve eeks of bed rest on bone histology, biochemical markers of bone turnover, and calcium homeostasis in eleven normal subjects.** *Journal of Bone and Mineral Research* 1998;13(10):1594-1601. [DOI: 10.1359/ jbmr.1998.13.10.1594].