

# EFETIVIDADE DO EXERCÍCIO FÍSICO/ATIVIDADE FÍSICA EM IDOSOS COM OSTEOPOROSE: UM ESTUDO DE REVISÃO DE LITERATURA

## EFFECTIVENESS OF PHYSICAL EXERCISE/PHYSICAL ACTIVITY IN ELDERLY WITH OSTEOPOROSIS: A LITERATURE REVIEW STUDY

Lorrayne Oscar Medici Gabriel<sup>1</sup>, Marcos Cardoso Cardoso<sup>2</sup>, Moisés Aguilar Amorim<sup>3</sup>, Ana Paula de Lima<sup>4</sup>.

1. Discente do Curso de Fisioterapia. UNA, 2021. Centro Universitário Una. Contagem, MG. [HYPERLINK "mailto:lorraynemedice@hotmail.com" lorrainemedice@hotmail.com](mailto:lorraynemedice@hotmail.com).
2. Discente do Curso de Fisioterapia. UNA, 2021. Centro Universitário Una. Contagem, MG. [HYPERLINK "mailto:marcosviniciuscardoso2011@hotmail.com" marcosviniciuscardoso2011@hotmail.com](mailto:marcosviniciuscardoso2011@hotmail.com).
3. Discente do Curso de Fisioterapia. UNA, 2021. Centro Universitário Una. Contagem, MG. [HYPERLINK "mailto:mocamoiboep@hotmail.com" mocamoiboep@hotmail.com](mailto:mocamoiboep@hotmail.com).
4. PhD em Ciências da Reabilitação UFMG, 2019. Professora do Centro Universitário Una. Contagem, MG. [HYPERLINK "mailto:analimafisio@yahoo.com.br" analimafisio@yahoo.com.br](mailto:analimafisio@yahoo.com.br).

*Resumo: O envelhecimento populacional é hoje um fenômeno universal, associada ao aumento da expectativa de vida e com a senilidade. Em conjunto, há um aumento das doenças crônico-degenerativas, onde nota-se declínio das alterações do equilíbrio, alterações na massa muscular, óssea, entre outras. Neste contexto, destaca-se a osteoporose que pode acarretar uma série de consequências para a população idosa. A prática de exercício físico/atividade física tem demonstrado infinitos benefícios na prevenção e tratamento da osteoporose. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar a efetividade do exercício físico/atividade física em idosos com osteoporose através de uma revisão de literatura. Para alcançar este objetivo foi realizada uma busca nas bases de dados SciELO, PEDro e PubMed e foram incluídos por conveniência sete artigos nesta revisão. Os resultados do presente estudo demonstram uma efetividade do exercício físico/atividade física em idosos com osteoporose, e sua prática de forma regular previne e ajuda no tratamento desta patologia, melhorando a força muscular, o equilíbrio, a densidade mineral óssea, além de melhorar a qualidade de vida.*

**Palavras Chaves:** Osteoporose. Exercício físico. Idosos.

*Abstract: Population aging is now a universal phenomenon, associate with increased life expectancy and senility. Together, there is an increase in chronic-degenerative diseases, where there is a decline in balance and changes, in muscle and bone mass, among others. In this context, osteoporosis stands out, which can lead to a series of consequences for the elderly population. The practice of physical exercise/physical activity has shown infinite benefits in the prevention and treatment of osteoporosis. therefore, the aim of this study is to analyze the effectiveness of physical exercise/physical activity in elderly people with osteoporosis through a literature review. To achieve this objective, a search was performed in the SciELO, PEDro and PubMed data bases and seven articles were included for convenience in this review. Results of the present study demonstrate the effectiveness of physical exercise/physical activity in elderly people with osteoporosis and its regular practice prevents and helps in the treatment of this pathology improving muscle strength, balance, bone mineral density, in addition to improving quality of life.*

**Keywords:** Osteoporosis. Physical exercise. Elderly.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma realidade atual que vem associada ao aumento da expectativa de vida e com a senilidade (SANT'ANNA, et al., 2003). E isso gera impactos de diversas formas na vida destes idosos, como mudanças de hábitos na vida social, lazer e qualidade de vida (MOREIRA e CALDAS, 2007).

O aumento da expectativa de vida da população é uma realidade entre os diversos grupos populacionais. Esta afirmação tem determinado uma modificação no perfil demográfico e de morbimortalidade, resultando em envelhecimento da população e consequente aumento proporcional das doenças crônico-degenerativas (SIQUEIRA et al., 2006).

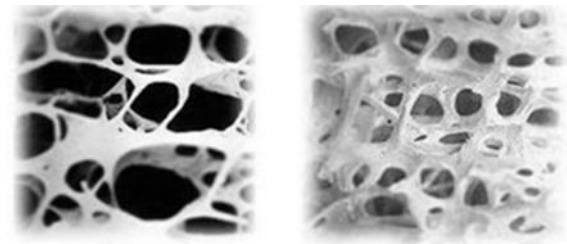
Com o envelhecimento populacional, além do aumento das doenças crônico-degenerativas, podem acontecer as alterações do equilíbrio, alterações na massa muscular, óssea, entre outras (SIQUEIRA, et al., 2007).

Predominante entre idosos, com idade superior a 85 anos, a osteoporose (OP) afeta 50% das mulheres e 20% dos homens nessa faixa etária. Enquanto abaixo de 50 anos os valores equivalentes para homens e mulheres são respectivamente 2,4% e 5% (SIQUEIRA, et al., 2009).

A OP é uma doença osteometabólica caracterizada pela diminuição da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo com consequente aumento da fragilidade óssea e da susceptibilidade a fraturas (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018).

O osteoclasto é a célula responsável pela absorção da massa óssea e está presente em grande quantidade nos tecidos hematopoiéticos (medula óssea) que são estimulados pelo paratormônio que aumenta a absorção da massa óssea e a calcitocina diminui esta absorção. Osteoblasto são as células que repõem esta matriz óssea, e quando inicia o processo de calcificação é secretado fosfatase alcalina (GALI, 2001).

A remodelação óssea é um processo fisiológico que depende de fatores relacionados com metabolismo, que ocorre durante toda a fase adulta e pode diminuir com o avanço da idade, por fatores de desordem metabólica. A remodelação óssea é de extrema importância, pois visa manter a integridade óssea e anatômica. Alterações neste processo podem gerar alguns distúrbios como a osteoporose (AMADEI, et al., 2006).



**Figura 1. Osso com osteoporose** **Figura 2. Osso normal**

Fonte: Sousa; Pinto (2012).

A figura 1 representa a imagem do osso com alterações no processo de remodelação óssea gerando a osteoporose e a figura 2 representa o osso normal.

O surgimento da OP vem de algumas condições ligadas a saúde como: predisposição genética, raça caucasiana, senilidade, predominância do sexo feminino e consumo inadequado de cálcio e vitamina D ao longo da vida. Contudo, é necessário prevenir e controlar (CAMARGOS; BONFIM, 2017).

A OP é pouco sintomática. O diagnóstico, na maioria dos casos, só ocorre após a primeira queda, sendo recomendado realizar exames de densitometria óssea e bioquímicos para quantificar os níveis hormonais em consultas de rotina (GALI, 2001). A OP tem como consequência, ocorrências de desequilíbrio, quedas, luxações, fraturas e perda de qualidade de vida e diminuição da independência. Pessoas com tais distúrbios relatam e demonstram alteração postural, desequilíbrio, dor, desconforto e marcha alterada, desta forma cria a probabilidade de mais quedas principalmente se associado à idade avançada (CRUZ, et al., 2012).

A (OP) se classifica conforme sua causa e pode ser primária ou secundária. A identificação ocorre pela conclusão ou não de um acontecimento associado à perda óssea. A forma comum em pessoas de meia-idade é a primária, onde ocorre de maneira progressiva com a idade e é composta por tipo I e tipo II. O tipo I ocorre em mulheres após a menopausa, devido a um déficit hormonal. O tipo II ou senil, é relacionada ao envelhecimento e aparece por deficiência crônica de cálcio, aumento da atividade do paratormônio (PTH), e hipertireoidismo (RIERA; TREVISANI; RIBEIRO, 2003).

A osteoporose do tipo II está associada a fraturas de quadril, colo dos fêmures, tíbia e pelvis em mulheres idosas e homens acima de 65 anos (FAVUS et al., 1993).

A Sociedade Europeia de Aspectos Clínicos de Osteoporose e Osteoartrite (ESCEO) recomenda atividade física de 3 a 5 vezes na semana, ingestão diária de produtos lácteos e exposição ao sol por 15 minutos, caso não seja possível, e sugere a necessidade de fazer a reposição hormonal. Alimentos que possuem muita cafeína e nicotina devem ser evitados ou consumidos em uma menor quantidade, pois diminuem a absorção de cálcio. Orientações quanto ao ambiente em que o idoso convive também são de extrema importância (KATHARIN, KERSCHAN 2016).

Dentre as principais intervenções, temos o exercício físico que traz infinitos benefícios, promovendo qualidade de vida, independência e um melhor condicionamento físico (SIQUEIRA, et al., 2007).

Exercícios aeróbicos com baixo impacto, exercícios com pesos, caminhadas, estimulam o osteoblasto e aumentam a massa muscular (SIQUEIRA, et al, 2007).

Quanto maior o impacto dos exercícios nos ossos, mais eficazes eles são. Um treinamento de salto com duração de 16 semanas, por exemplo, melhorou a densidade mineral óssea (DMO) do quadril em mulheres na pré-menopausa (JOVINE;

BUHELLA, 2006).

Uma meta-análise mostrou que mesmo a caminhada realizada por mais de 6 meses tem efeitos positivos na DMO do colo do fêmur em mulheres na peri e pós-menopausa (JOVINE; BUCHELLA, 2006).

No estudo de Teixeira, et al., (2013) foi observado que um programa de exercícios multimodais que visa melhorar a força muscular, DMO e equilíbrio, provou ser especialmente eficaz em indivíduos idosos.

Tendo em vista que atividade física é qualquer movimento corporal produzido pela contração muscular que resulte num gasto energético acima do nível de repouso e que o exercício físico é caracterizado por movimentos corporais planejados, supervisionados, organizados e repetidos com o objetivo de manter ou melhorar uma ou mais componentes da aptidão física (GOMES 2019), observa-se que a literatura aponta benefícios tanto da atividade física como do exercício físico em idosos com osteoporose.

Neste contexto, tem-se aumentado a preocupação dos profissionais da área da saúde em um âmbito multidisciplinar, sobre quais intervenções seriam efetivas para minimizar a perda de massa óssea, diminuir quedas em idosos e melhorar a qualidade de vida.

Assim, buscamos na literatura a compreensão sobre a efetividade do exercício físico/atividade física em idosos com osteoporose.

## 2. OBJETIVOS

O objetivo dessa pesquisa é analisar a efetividade do exercício físico/atividade física em idosos com osteoporose através de uma revisão de literatura, assim como discutir sobre os benefícios dessas atividades para a prevenção/redução da osteoporose e melhora na qualidade de vida.

## 3. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada através do estudo de artigos já publicados na área da saúde, realizada nas bases de dados SciELO, PEDro e PubMed.

Como critério de inclusão foram selecionados estudos experimentais realizados com idosos da comunidade e disponíveis na íntegra.

Foram excluídos estudos com idosos institucionalizados. A busca foi realizada em artigos nacionais e internacionais, publicados nos idiomas português e inglês nos últimos 15 anos.

Os descritores utilizados foram: idosos, osteoporose, exercício físico e seus respectivos correlatos na língua inglesa: elderly, osteoporosis, physical activity. A busca foi realizada no mês de outubro e novembro de 2021. A escolha dos artigos foi realizada por conveniência.

#### 4. RESULTADOS/DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta resumidamente as principais características metodológicas e principais resultados dos sete estudos selecionados (Teixeira et al., 2015; Benati et al., 2020; Navega et al., 2006; Chaves et al., 2004; Bakalow et al., 2007; Mohamed, et al., 2006; Auad et al., 2007).

Os estudos analisados nesta revisão foram

publicados entre os anos de 2004 a 2020.

Nos estudos incluídos nesta revisão foram observados que o exercício físico/atividade física realizados de forma isolada ou associados ao treino aeróbico, de força, equilíbrio, propriocepção, com descarga de peso em idosos com osteoporose foram efetivos para aumentar a DMO, a força muscular, o equilíbrio com consequente redução no número de quedas e para melhorar a qualidade de vida. Além disso, foram importantes por estimular a continuidade da prática de exercício físico/atividade física.

Em um estudo controlado e randomizado de Teixeira et al., (2015) foram realizados exercícios progressivos de força, associado a treino de propriocepção e uso de medicação que estimula o aumento da DMO, em mulheres idosas de 60 a 75 anos. Após 18 semanas foi observado uma melhora do equilíbrio e aumento da força progressiva de musculatura dos membros superiores e inferiores, contribuindo para a diminuição do risco de quedas, e suas complicações.

TABELA 1- PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS E PRINCIPAIS RESULTADOS DOS SETE ESTUDOS SELECIONADOS.

| Artigos/ nomes do autores/ ano                                | Objetivo                                                  | Amostra                                                | Método                                                              | Resultado                                                                                 | Conclusão                                            |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Efeitos de diferentes programas de exercícios em mulheres com | O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos da | A amostra foi composta por 23 mulheres com diagnóstico | Antes da intervenção são reavaliados após 10 semanas de treinamento | O grupo TE, que mesmo não tendo realizado exercícios específicos para aumento de força, é | Dessa forma, o presente estudo apontou benefícios da |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>osteoporose. Rogelsi Maura Benatii Natieli Nunes da Costa André Campos de Lima Cristian Lenon Andre ollai Mateus Rechimari Lúcia sbardelotto Foncesca Mansur Guedesi. Revista vivências  erechim  v. 17 n. 32 p. 253-268  jan./jun. 2021.</p> | <p>aplicação de diferentes programas de exercícios em mulheres com osteoporose, antes e após um programa de treinamento de força, equilíbrio e combinado (equilíbrio e força) em mulheres com osteo.</p> | <p>densitométrico de osteoporose com idade superior a cinquenta e cinco anos com autorização médica para realizar exercícios físicos, e, que não estivessem realizando outra forma de intervenção física</p> | <p>pelos mesmos avaliadores. Para avaliar força foi utilizado o dinamômetro e equilíbrio corporal e risco de queda, respectivamente, foram utilizadas a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e o teste Timed Up &amp; Go (TUG) A QV das participantes foi avaliada por meio do questionário Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis Foram divididos grupos de equilíbrio, ((TE)realizando exercício tanto estático, quanto dinâmico. (TF) E O GRUPO TEF) realizara m treinamento duas vezes por semana, com duração de sessenta minutos, durante dez semanas, totalizando vinte sessões</p> | <p>o fato de, no decorrer dos treinos, haver exercícios de equilíbrio estático e dinâmico, melhorando a mobilidade funcional das participantes. Pode-se inferir que o grupo TE apresentou um maior resultado na força muscular. Observou-se melhora no equilíbrio, na flexibilidade e na QV nos três grupos. Em conjunto, os resultados obtidos neste trabalho, demonstraram que programas de treinamento de equilíbrio e força muscular, para as participantes, desta pesquisa, com osteoporose auxiliam na melhora do comprometimento físico e funcional, ocasionado pela fragilidade óssea e pelo risco de ocorrência de fraturas ocasionadas por queda.</p> | <p>prática de exercícios físicos regular e orientado na força muscular, na flexibilidade, no equilíbrio, e a QV de mulheres com osteoporose.</p> |
| <p>Efeitos do exercício físico na redução do risco de quedas em mulheres idosas com osteoporose. Teixeira, Lucas; Peccin, Maria; Silva, Kelson; Oliveira, Aline;</p>                                                                             | <p>Avaliar o efeito de um programa de treinamento de força muscular progressiva e sensório motor, no equilíbrio e na redução do risco de quedas</p>                                                      | <p>Foram selecionadas 82 mulheres com idades entre 60 e 75 anos, com osteoporose com diagnóstico, no colo do fêmur,</p>                                                                                      | <p>Foi um estudo randomizado em 2 grupos. G1 treino de força muscular progressiva para quadríceps, equilíbrio e propriocepção associado a</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>O resultado foi mensurado através da escala de BERG, havendo um aumento significativo do grupo experimental, sendo que no início não havia diferença significativa. É a</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>O treino de fortalecimento de quadríceps de forma progressiva, tem um bom resultado associado com equilíbrio e propriocepção.</p>             |

|                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teixeira, Tiago; Costa, Joelma; Trevisani, Virginia. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, Rio de Janeiro, v. 16, n. 13, p. 461- 471, 2013.                                                          | em mulheres com osteoporose.                                                                                                                                             | coluna lombar e fêmur total. Com densidade mineral óssea abaixo -2,5. 2 grupos de Intervenção 41 mulheres em treinamento de 18 semanas de treinamento. É o grupo controle composto por 41 mulheres, utilizando apenas Mas somente 37 do G1 conclui o estudo e 32 G2. | medicamento para osteoporose. G2 grupo controle. O teste de equilíbrio foi utilizado o BERG, e para quedas o IQ. Além da qualidade de vida dessa paciente. O treino consiste em 3 etapas no formato de circuito. A primeira etapa foi realizado aquecimento alongamento estático , para membro inferior, superior e tronco. Com 2 series de 30 segundos. Exercícios de equilíbrio e propriocepção, evoluindo do solo, para superfície estável, olhos abertos e fechados, apoio unipodal. A ultima etapa foram utilizados exercícios de força, iniciando a 50%. | tabela, de Índice de quedas, teve uma diferença grande tanto comparando a fase de pré tratamento quanto pós no grupo de intervenção                                          | Pode-se usar os questionários como forma de quantificar.                                                                                                            |
| Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida Mariana Chaves Aveiro, Marcelo Tavella Navega, | O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de atividade física para melhora da força muscular do quadríceps, do equilíbrio e da qualidade de vida de | 16 mulheres com diagnóstico de osteoporose na coluna e/ou fêmur, com 60 a 74 anos de idade.                                                                                                                                                                          | A realização de um programa de atividade física, em grupo, orientado por fisioterapeutas, por 12 semanas. O programa de exercício físico foi realizado 3 vezes por semana, com sessões de 1 hora de duração, durante 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Pode ser observado que após 12 semanas atividade física, o grupo apresentou um aumento significativo de força muscular, no índice de equilíbrio de mulheres com osteoporose. | Em vista dos resultados obtidos neste trabalho podemos concluir que o programa de atividade física composto por caminhada, alongamentos e fortalecimento do músculo |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Renata Neves<br>Granito, Ana<br>Cláudia Muniz<br>Rennó, Jorge Oishi<br>R. bras. Ci.e Mov.<br>2004; 12(3): 33-38                                        | mulheres<br>osteoporóticas.                                                                                                                                                       |                                                                                     | semanas<br>consecutivas. 10<br>minutos de<br>exercícios de<br>alongamento dos<br>músculos do<br>tronco, dos<br>membros<br>superiores e<br>inferiores, 20<br>minutos de<br>caminhada, 20<br>minutos de<br>exercícios para<br>fortalecimento<br>muscular e 10<br>minutos finais de<br>alongamentos,<br>com ênfase nos<br>membros<br>inferiores.                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | quadríceps,<br>realizado por<br>12 semanas a<br>frequência de 3<br>vezes por<br>semana foi<br>eficaz no<br>fortalecimento<br>do músculo<br>quadríceps e<br>na melhora do<br>equilíbrio,<br>contribuindo<br>na melhora da<br>qualidade de<br>vida de<br>mulheres<br>osteoporóticas.                                                                                                                                                                                    |
| Influência de um<br>programa de<br>atividade física na<br>qualidade de vida<br>de mulheres com<br>osteoporose<br>navega, m.t.,<br>aveiro, m.c.2 oishi, | Aplicar e<br>analisar os<br>efeitos de um<br>programa de<br>atividade física<br>na qualidade<br>de vida de<br>mulheres com<br>diagnóstico<br>densitométrico<br>de<br>osteoporose. | Foram<br>selecionadas<br>18 mulheres<br>voluntárias.<br>Com idade<br>entre 60 e 74. | A avaliação do<br>torque do<br>músculo<br>quadríceps foi<br>feita através do<br>dinamômetro<br>isocinético. Teste<br>de equilíbrio (índice de<br>equilíbrio) O<br>questionário<br>utilizado para<br>avaliar a<br>qualidade de vida<br>das voluntárias foi<br>o<br>OSTEOPOROSIS<br>ASSESSMENT<br>QUESTIONNAIRE<br>Não obteve grupo<br>controle. O<br>programa de<br>atividade física,<br>em grupo,<br>orientado por<br>fisioterapeutas,<br>por 12 semanas<br>foi realizado 3<br>vezes por<br>semana, com | Pode ser observado<br>que após 12<br>semanas atividade<br>física, o grupo<br>apresentou um<br>aumento<br>significativo no<br>torque muscular<br>Pode ser observado<br>que houve uma<br>diminuição<br>significativa no IEq,<br>indicando que as<br>voluntárias<br>melhoraram seu<br>equilíbrio com o<br><br>programa de<br>atividade física. | Em vista dos<br>resultados<br>obtidos neste<br>trabalho<br>podemos<br>concluir que o<br>programa de<br>atividade física<br>composto por<br>caminhada,<br>alongamentos<br>e<br>fortalecimento<br>do músculo<br>quadríceps,<br>realizado por<br><br>12 semanas a<br>frequência de 3<br>vezes por<br>semana foi<br>eficaz no<br>fortalecimento<br>do músculo<br>quadríceps e<br>na melhora do<br>equilíbrio,<br>contribuindo<br>na melhora da<br>qualidade de<br>vida de |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | sessões de 1<br>horade<br>duração.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mulheres<br>osteoporóticas                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exercício de resistência muscular e osteoporose em idosos Raquel Bakalow Trindades/Graciele Massoli Rodrigues 2007                                        | O objetivo dessa pesquisa foi verificar a influência da prática de exercícios de resistência muscular no aumento da densidade mineral óssea no tratamento da osteoporose                                | Foi feito o acompanhamento de dois sujeitos que começaram praticar exercícios resistidos após saberem que tinham osteoporose                                                                                                                                                                                      | A pesquisa abrangeu duas mulheres (ST e SM), que tinham entre 70 e 72 anos, com osteoporose, que praticavam exercícios de resistência três vezes por semana, numa instituição que oferece atividades de condicionamento físico para a terceira idade escolhidas por acessibilidade e intencionalmente.                                                                   | Os dois sujeitos dessa pesquisa disseram que houve ganhos de agilidade, flexibilidade e força, o que corrobora com a ideia dos autores Santos e Amorim (2002), dizendo que as atividades com pesos além de aumentar a massa óssea, também aumentam a força dos músculos esqueléticos, melhorando a flexibilidade e a coordenação e evitando a queda das pessoas idosas.                                                                                     | A prática de exercício de resistência muscular influencia no aumento da densidade mineral óssea, mas não é o único fator responsável por esse efeito. É preciso que novas pesquisas sejam feitas, com todas variáveis controladas, para se obter um resultado mais específico.                                   |
| Efeitos do exercício resistido em mulheres idosas portadoras de osteoporose Hassan Mohamed Elsangedy/Kleverton Krinski/Izabel Aparecida Soares Jabor 2006 | A utilização de exercícios resistidos têm demonstrado importante relevância na manutenção da massa óssea, por promover estímulo mecânico que leva à osteogênese, reduzindo a incidência de osteoporose. | Submeter 39 mulheres na faixa etária de 50 a 70 anos a um programa de exercícios com peso de alta intensidade, verificou que após 52 semanas de treinamento a amostra apresentou um incremento na densidade mineral óssea do colo do fêmur e da coluna lombar, paralelamente o grupo controle demonstrou reduções | Foi usada pesquisa bibliográfica. O exercício resistido age positivamente na promoção da saúde global do praticante devido à sobrecarga gradativa e controlada que este treinamento envolve. No que se refere aos benefícios osteogênicos, o exercício resistido apresenta-se como estímulo eficaz na obtenção de uma maior resistência óssea, por oferecer considerável | Podemos concluir que ambas as formas de exercício, aeróbio e resistido, quando bem e prescritas, contribuem para a prevenção e o tratamento da osteoporose. No entanto, as evidências científicas demonstram que os exercícios resistidos vêm sendo apontados como melhor promotor osteogênico quando comparado aos exercícios aeróbios, pelas ações mecânicas que este proporciona. Estas atividades tornam-se ainda mais importantes quando direcionada a | A prevenção da osteoporose deve ser um projeto ao longo da vida, no qual se comece estabelecendo o hábitos e conduta saudáveis desde a infância, o que consequentemente repercute em benefícios que refletem numa redução dos índices de mortalidade e morbidade causados pelos possíveis problemas provenientes |

|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        | nestas<br>mesmas<br>variáveis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | sobrecarga<br>tensional.                                                                                                                                                                                                 | mulheres idosas, por<br>promover<br>paralelamente um<br>fortalecimento<br>muscular global,<br>exercendo durante a<br>pós-menopausa uma<br>ação profilática<br>contra a<br>osteoporose,<br>promovendo uma<br>manutenção da<br>densidade óssea,<br>com melhores<br>resultados quando<br>aliados a<br>suplementação de<br>cálcio ou reposição<br>hormonal.                                                                                                                                                                                                                                                           | da<br>osteoporose.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Influência da<br>atividade física na<br>qualidade de vida<br>de idosas<br>portadoras de<br>osteoporose<br>Marco Antonio<br>Auad/Leda<br>Shizuka<br>Yogi/Rodrigo<br>Polaquini<br>Simões/Ana Paula<br>de Deus/Cleber<br>Luis Tuicci 2007 | Avaliar e<br>comparar a<br>qualidade de<br>vida entre<br>idosas<br>portadoras de<br>osteoporose<br>praticantes de<br>atividade física<br>e sedentárias | 28 idosas com<br>diagnóstico<br>clínico de<br>osteoporose,<br>sendo<br>separadas em<br>dois grupos;<br>grupo 1: 15<br>pacientes<br>sedentárias; e<br>grupo 2 : 13<br>pacientes que<br>participavam<br>de um<br>programa de<br>atividade física<br>do serviço de<br>Fisioterapia do<br>Instituto de<br>Ortopedia e<br>Traumatologia | Foram<br>selecionadas<br>mulheres com<br>diagnóstico<br>clínico de<br>osteoporose, sem<br>patologias<br>neuromusculares,<br>articulares, ou<br>cardiovascular es<br>associadas, e na<br>ausência de<br>déficit cognitivo | O grupo G2<br>apresentou melhor<br>pontuação nos<br>domínios: saúde<br>geral, capacidade<br>funcional, aspectos<br>sociais, aspectos<br>físicos e aspectos<br>emocionais em<br>comparação ao<br>grupo G1, porém<br>não houve<br>diferenças<br>significativas em<br>relação aos domínios<br>saúde mental e dor.<br>Quanto há outro<br>questionário foi<br>verificado melhor<br>pontuação em todos<br>os domínios (saúde<br>geral, aspectos<br>físicos, aspectos<br>psicológicos,<br>interação social,<br>sintomas,<br>dificuldades<br>relacionadas ao<br>trabalho, e imagem<br>corporal) do G2 em<br>relação ao G1 | Os resultados<br>indicam que a<br>prática de<br>atividade física<br>realizada<br>regularmente<br>pode<br>representar<br>importante<br>instrumento na<br>melhora da<br>qualidade de<br>vida de<br>pacientes<br>idosas<br>portadoras de<br>osteoporose |

Rogelsi Maura Benati et al., (2021) verificaram os efeitos da aplicação de diferentes programas de exercícios em mulheres com osteoporose: um programa de treinamento de força, outro programa de treino de equilíbrio e outro que combinava treino de equilíbrio e força. Foi realizado um estudo longitudinal, quase-experimental, de caráter qualitativo e quantitativo, composto por 23 mulheres, com idade superior a cinquenta e cinco anos, e, que não estivessem realizando outra forma de intervenção física. Foi realizada uma avaliação individual, antes da intervenção e todas foram reavaliadas após 10 semanas. Os três grupos realizaram treinamento duas vezes por semana, com duração de sessenta minutos, durante dez semanas, totalizando vinte sessões. Grupo treinamento de equilíbrio (TE) realizou exercícios de equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico, o grupo de treinamento de força (TF) realizou exercícios de circuito em três séries, com 6 a 10 repetições em cada série, com carga. A carga foi ajustada na quarta e oitava semanas de intervenção. O grupo de treinamento de equilíbrio e força (TEF), realizou uma combinação entre as atividades propostas para o grupo TE e TF, incluindo o treino de equilíbrio estático e dinâmico idêntico realizado pelo grupo TE com a adição do treino de força, desenvolvido pelo grupo TF.

Em conjunto, os resultados demonstraram que programas de TE e TF, para as participantes, auxiliam na melhora do comprometimento físico e funcional, influenciando positivamente na independência funcional e na qualidade de vida. Foram observados nos três grupos melhora no equilíbrio, na flexibilidade e na qualidade de vida, sendo que os grupos TE e TEF apresentaram estatísticas significativas de melhora na qualidade de vida, quando comparados ao grupo TF.

Lucas Emmanuel et al., (2013) avaliaram 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. Foram selecionadas 82 mulheres com idade entre 60 e 75 anos. Foram realizados

dois grupos: G1, composto por 41 pacientes submetidas a 18 semanas de treinamento de fortalecimento muscular progressivo e de propriocepção associado ao tratamento clínico medicamentoso para osteoporose; G2, também composto por 41 pacientes, recebeu apenas o tratamento clínico medicamentoso convencional. O grupo G1 realizou o seguinte protocolo de exercícios:

1) aquecimento de 5-10 minutos, com bicicleta estacionária e exercícios de alongamento estático,  
2) exercícios funcionais (propriocepção e equilíbrio) realizados em circuito,

3) exercícios de fortalecimento em cadeira extensora variando a carga até 80% de 1-RM, seguindo protocolo de duas semanas de adaptação com caneleiras de 1 a 2 kg, e então seguindo para progressão de 50%, 60%, 70% até 80% de 1-RM. Na conclusão deste estudo, os autores demonstraram que a associação do treinamento sensório-motor e da força progressiva para quadríceps é eficaz na prevenção de quedas e reduz os fatores de risco.

Hassan Mohamed et al., (2006) em um estudo que envolvia efeitos do exercício resistido como medida preventiva da osteoporose observaram que exercícios aeróbicos e resistidos têm demonstrado maximizar a massa óssea durante a infância e no início da vida adulta, mantendo-a durante a pré-menopausa e prevenindo ou atenuando a redução óssea na pós-menopausa.

No estudo feito por CRESPO et al. (1999) foi observado que corredores de maratona imediatamente após e vinte e quatro horas depois da corrida apresentaram um aumento no metabolismo ósseo, sugerindo um efeito intenso na capacidade osteogênica. Esses achados corroboram com o estudo de KELLY (1998) que observaram que as atividades aeróbicas têm demonstrado manutenção da massa óssea de mulheres pós-menopausa, tanto no quadril, como na coluna vertebral.

Embora os exercícios aeróbicos sejam importantes

para manter corpo, mente e ossos saudáveis, os exercícios resistidos parecem exercer um importante efeito na densidade óssea (LAYNE & NELSON, 1999). Neste sentido, os exercícios de caráter aeróbio (que não envolve o uso de pesos), de acordo com Santarém et al., (2001), acabam por não exercer efeitos tão significativos sobre a densidade óssea quanto atividade de curta duração e alta intensidade. Por isso, de acordo com (Pinto-neto et al., 2002), estudos têm mostrado que atividades físicas com carga apresentam melhores efeitos sobre os ossos, apresentando vantagem sobre os exercícios aeróbios em idosos, por promover paralelamente o aumento da massa muscular. De acordo com Fleck et al., (1999), o treinamento com pesos, também conhecido como exercício resistido, age positivamente na promoção da saúde global do praticante devido à sobrecarga gradativa e controlada que este treinamento envolve. Esse efeito benéfico também pode ser verificado no estudo desenvolvido por Nelson et al. (1994), onde ao submeter 39 mulheres na faixa etária de 50 a 70 anos a um programa de exercícios com peso de alta intensidade, verificou que após 52 semanas de treinamento a amostra apresentou um incremento na DMO do colo do fêmur e da coluna lombar.

Em estudo semelhante, Menkes et al. (1993) ao analisarem os efeitos do exercício com peso sobre a DMO e remodelamento ósseo em sedentários de meia idade, sugeriram que este treinamento pode estimular o remodelamento local com um aumento da força óssea.

Segundo Layne e Nelson (1999) para a manutenção e obtenção do pico de massa óssea em mulheres na pré-menopausa, os exercícios resistidos têm se mostrado eficazes, mantendo esses benefícios também durante a pós-menopausa.

Raso et al. (1997) relatam que outro efeito relevante no treinamento com pesos é a maior eficiência para o estímulo pizoelétrico no osso, gerando maior atividade osteoblástica e

aumentando a formação óssea através do incremento da síntese de DNA.

Lanzillotti et al., (2003) relatam que treinamentos com peso de alto impacto garantem melhores resultados em comparação com os de treinamento de resistência. Podemos ressaltar que através da análise dos resultados da maioria dos estudos já citados observamos que ambas as formas de exercício, aeróbio e resistido, quando bem prescritas, contribuem para a prevenção e o tratamento da osteoporose.

Raquel Bakalow Trindades et al., (2007) verificaram a influência da prática de exercícios de resistência muscular no aumento da DMO no tratamento da osteoporose. A pesquisa contou apenas com 2 mulheres, entre 70 e 72 anos, que praticavam exercícios de resistência três vezes por semana. O treino para uma delas teve duração de 3 meses, e para a outra o treino foi de 16 meses. Foi observado para as duas participantes que houve ganhos de agilidade, flexibilidade e força, o que corrobora com a ideia dos autores Santos e Amorim (2002), que afirmam que as atividades com pesos além de aumentar a massa óssea, também aumentam a força dos músculos esqueléticos, melhorando a flexibilidade e a coordenação, evitando a queda das pessoas idosas.

O aumento da massa óssea durante a infância e a adolescência vai refletir na fase adulta, quando se atinge o pico de massa óssea, e quanto maior for esse pico, menor é o risco do indivíduo ter osteoporose. SIQUEIRA et al., (2009)

Por isso, salientamos que a prevenção deve começar desde cedo. Podendo-se dizer então, que a combinação da prática regular de exercícios de resistência, alimentação balanceada e o uso de medicamentos adequados aumentam a densidade mineral óssea.

Navega et al., (2004) realizaram um estudo para analisar os efeitos de um programa de atividade

física na qualidade de vida de mulheres com diagnóstico densitométrico de osteoporose. Foi realizado um estudo experimental com 18 mulheres. O programa de atividade física foi realizado 3 vezes por semana, com sessões de uma hora de duração, durante 14 semanas consecutivas. Os exercícios realizados foram: 10 minutos de alongamentos gerais, 20 minutos de caminhada, 20 minutos de exercícios para fortalecimento muscular e, no final, mais 10 minutos de alongamentos. Foi observado uma redução significativa do nível de dor, no nível de tensão, no medo de quedas e um aumento da percepção de melhora do equilíbrio, na percepção de flexibilidade pelas voluntárias, na capacidade de realização das atividades de vida diária e na qualidade de vida, após a realização do programa de exercícios.

Aveiro et al., (2005) realizaram um estudo que analisou os efeitos de um programa de atividade física para melhora da força muscular do quadríceps, do equilíbrio e da qualidade de vida de mulheres osteoporóticas. Foram avaliadas 16 mulheres, com idade entre 60 e 74 anos que foram submetidas a um treinamento físico, orientado por um fisioterapeuta, durante 12 semanas, com frequência de três vezes por semana. Cada sessão incluiu caminhada, exercícios de alongamento e exercícios para os músculos extensores do joelho. Cada sessão do programa de atividade física foi composta dos seguintes exercícios físicos: 10 minutos de exercícios de alongamento dos músculos do tronco, dos membros superiores e inferiores, 20 minutos de caminhada, 20 minutos de exercícios para fortalecimento muscular e 10 minutos finais de alongamentos, com ênfase nos membros inferiores. Foi observado que o programa proposto foi eficaz no fortalecimento do músculo quadríceps e na melhora do equilíbrio, contribuindo na melhora da qualidade de vida de mulheres osteoporóticas.

Marco Antonio Auad et al., (2007) realizaram um

estudo que avaliou e comparou a qualidade de vida entre idosas portadoras de osteoporose praticantes de atividade física e sedentárias. Foram estudadas 28 mulheres com idade entre 69 e 81 anos, divididas em dois grupos: G1 eram as sedentárias e G2 eram as ativas fisicamente. Foram aplicados dois questionários para avaliar a qualidade de vida em ambos os grupos, o Osteoporosis Assessment Questionnaire (OPAQ) e o Medical Outcomes Study–Short form Health Survey (MOS SF-36). As sessões de exercícios foram realizadas com duração de uma hora, duas vezes por semana, em um período de oito meses. Em relação ao questionário MOS SF-36, o G2 apresentou melhor pontuação nos domínios: saúde geral, capacidade funcional, aspectos sociais, aspectos físicos e aspectos emocionais em comparação ao G1, porém não houve diferenças significativas em relação aos domínios saúde mental e dor. Quanto ao questionário OPAQ, foi verificado melhor pontuação em todos os domínios (saúde geral, aspectos físicos, aspectos psicológicos, interação social, sintomas, dificuldades relacionadas ao trabalho, e imagem corporal) do G2 em relação ao G1. Os resultados indicam que a prática de atividade física realizada regularmente pode representar importante instrumento na melhora da qualidade de vida de pacientes idosas portadoras de osteoporose.

Diante do exposto, foi observado através dos resultados dos questionários OPAQ e MOS SF-36, que mulheres idosas, portadoras de osteoporose, que praticam atividade física, apresentaram melhor qualidade de vida em relação às sedentárias da mesma faixa etária. Importante ressaltar que os estudos utilizados nesta revisão apresentaram metodologias diversas e a maioria foi realizada com público feminino. Portanto, para interpretação desses resultados devem ser levados em consideração as diversas metodologias empregadas para a prevenção e tratamento da osteoporose e se aplicam principalmente ao público feminino.

## 5. CONCLUSÃO

É possível dizer através da análise dos estudos incluídos nesta revisão que há uma efetividade do exercício físico/atividade física em idosos com osteoporose, e sua prática de forma regular previne e ajuda no tratamento desta patologia, além de melhorar a qualidade de vida.

Para idosos que já desenvolveram a doença, a prática constante de exercício físico/atividade física estimula a produção de DMO, melhora o equilíbrio e ajuda no fortalecimento da musculatura dos membros inferiores e superiores. É importante ressaltar, que a prática de exercício físico na infância e adolescência, reflete na fase adulta, por isso, a prevenção deve começar desde cedo.

## 6. REFERÊNCIAS

1. AMADEI, Susana; SILVEIRA, Vanessa; PEREIRA, Andresa; CARVALHO, Yasmin; ROCHA, Rosilene; A influência da deficiência estrogênica no processo de Remodelação e reparação óssea, **BrasPatolMedLab**, p 5, fev2006.
2. AUAD, Marco; YOGI, Leda; SIMOES, Rodrigo; DEUS, Ana; TUICCI, Cleber; Influência da atividade física na qualidade de vida de idosas portadoras de osteoporose, **Fisioterapia em Movimento**, p 25, jun 2007.
3. AVEIRO, Mariana; NAVEGA, Marcelo; GRANITO, Renata; RENNO, Ana; OISHI, Jorge; Efeitos de um programa de atividade física no equilíbrio e na força muscular do quadríceps em mulheres osteoporóticas visando uma melhoria na qualidade de vida, **R. bras. Ci. e Mov.**, p 33, set 2004.
4. BELINDA, Beck; ROBIN, Daly; FIATARONE, Maria; SINGH, Taaff; Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis, **J SciMed Sport**, p 438, may 2017.
5. BENATI, Rogels; GUEDES, Janesca; COSTA, Natíeli; LIMA, André; ANDREOLLA, Cristian; REACH, Mateus; SBARDELOTO, Mari; Efeitos de diferentes programas de exercícios em mulheres com osteoporose, **Revista Vivências**, p 253, jan 2021.
6. CAMARGOS, Mirela; BONFIM, Wanderson; Osteoporose e expectativa de vida saudável: estimativas para o Brasil em 2008, **Cad. Saúde Coletiva**, p 106, jan 2017.
7. CRUZ, Danielle; RIBEIRO, Luiz; VIEIRA, Marcel; TEIXEIRA, Maria; BASTOS, Ronaldo; LEITE, Isabel; Prevalência de quedas e fatores relacionados em idosos, **Revista Saúde Pública**, p 138 jan 2012.
8. DIONYSIOTIS, Yannis; SKARANTAVOS Grigorios; PAPAGELOPOULOS, Panayiotis; "Modern Rehabilitation in Osteoporosis, Falls, and Fractures", **Clinical Medicine Insights: Arthritis and Musculo skeletal Disorders**, p33, april 2014.
9. ELSANGEDY Hassan; KRINSKI, Kleverton; JABOR, Izabel; Efeitos do exercício resistido em mulheres idosas portadoras de osteoporose, **Revista Digital - Buenos Aires**, p 100, set 2006.
10. GOMES, Kloppe; STEINHILBER, Wanderley; Atividade física é diferente de exercício físico, **Zeppelini Publishers**, p 321, set 2018.
11. JOVINE, Marcia; BUCHALLA, Cassia;

- SANTARÉM, Érica; SANTARÉM, José; ALDRIGHI, José; Efeito do treinamento resistido sobre a osteoporose após a menopausa: estudo de atualização, **RevBras Epidemiol**, p 493, abril 2006.
12. GALLI, Julio; Osteoporose, **ACTA ORTOP BRAS**, p 3, abril 2001.
  13. MINISTÉRIO da Saúde do Brasil. Secretaria de Atenção à Saúde, **Ministério da Saúde Secretaria de Atenção à Saúde**, p 4, fev 2013.
  14. NAVEGA, Marcelo; AVEIRO, Mariana; OISHI Jorge; Influência de um programa de atividade física na qualidade de vida de mulheres com Osteoporose, **Fisioterapia em Movimento**, p 25, out 2006.
  15. PINTO, Andressa; LANGE, Celmira; PASTORE, Carla; LIANO, Patricia; CASTRO, Denise; SANTOS, Fernanda; Capacidade funcional para atividades da vida diária de idosos da Estratégia de Saúde da Família da zona rural, **Ciência & Saúde Coletiva**, p 3545, nov 2016.
  16. RACHEL, Riera; TREVISANI, Virginia; RIBEIRO, João; Osteoporose - A Importância da Prevenção de Quedas. **RevBrasReumatol**, p 364, nov 2003.
  17. RESNICK, Barbara; NAHM, Eun; ZHU, Shijun; BROWN, Clayton; ANIM Jeong; PARK, Bukyung; BROWN, Jeannie; The Impacto Osteoporosis, Falls, Fear of Falling and Efficacy Expectation on Exercise Among Community Dwelling Older Adults, *Enfermagem Ortopédica*, p 277, set 2014.
  18. RUE, Juste; OLIVIER, Switzerland; Falls Prevention **INTERNATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION**, p 222, jun 2020.
  19. SCHINDL, Katharina; Prevention and rehabilitation Of Osteoporosis, **Springer link**, p 22, jan 2016.
  20. SIQUEIRA, Fernando; FACCHINI, Luiz; AZEVEDO, Mario; REICHERT, Felipe; BASTOS, Juliano; SILVA, Marcelo; DOMINGUES, Marlos; DUMITH, Samuel; HALLAL, Pedro; Prática de atividade física na adolescência e prevalência de osteoporose na idade adulta, **RevBrasMed Esporte**, p 27, jan 2009.
  21. SOUSA ERIK; FIGUEIREDO, Pinto; **R. Pesquisa em Treinamento Resistido e Saúde /** p 25, mar 2012.
  22. TEIXEIRA, Lucas; PECCIN, Maria; SILVA, Kelson; OLIVEIRA, Aline; TEIXEIRA, Tiago; COSTA, Joelma; TREVISANI, Virginia; Efeitos do exercício físico na redução do risco de quedas Em mulheres idosas com osteoporose, **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol**, p 461, mar 2013.
  23. TRINDADES, Raquel; RODRIGUES, Graciele; Exercício de resistência muscular e osteoporose em idosos, **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, p79, mar 2007.