

# A INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA OSTEOPOROSE EM IDOSOS

## **Ilton Malavazi Junior**

Discente do 4º ano do Curso de Educação Física na UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá, PR.

## **Cyndi Dietrich Andrade e Willers**

Discente do 3º ano do Curso de Ciências Biológicas UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá, PR.

## **Carmem Patrícia Barbosa Lopes**

Docente Doutora do Curso de Educação Física UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá, PR; E-mail: carmemmec1@gmail.com.

**RESUMO:** O presente estudo, caracterizado como sendo do tipo bibliográfico, teve como objetivo verificar os benefícios que o exercício físico pode promover na prevenção e no tratamento da osteoporose em idosos. A revisão de literatura revelou que os autores são unânimes ao destacarem a importância do exercício físico na prevenção e no tratamento desta doença óssea tão comum à população idosa. Isto porque o exercício físico, quando praticado regularmente e por meio de programas qualificados, gera efeitos extremamente positivos para o remodelamento ósseo, reduzindo a perda de massa óssea, diminuindo a deterioração do osso e, em muitos casos, aumentando sua estrutura. Além disso, o exercício físico apresenta grandes benefícios ao corpo e à mente desta população em específico. Assim, a prática do exercício atua preventivamente, melhorando a qualidade de vida do idoso e como tratamento para vários tipos de doenças, sendo a osteoporose apenas uma delas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Exercício Físico; Osteoporose; Idosos.

## **PHYSICAL EXERCISES IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF OSTEOPOROSIS IN ELDERLY PEOPLE**

**ABSTRACT:** Current bibliographical study verifies the benefits of physical exercise in the prevention and treatment of osteoporosis in the elderly. Literature review shows that all authors agree on the importance of physical exercise in the prevention and treatment of the bone disease so common in the elderly. When physical exercise is regularly practiced through qualified programs it produce highly positive effects for bone remodeling, reduction of bone mass, decrease in bone degradation and frequently increase in structure. Physical exercise has many benefits to the body and to the mind especially for the elderly. Physical exercises act as prevention, improve the life quality of the elderly and treat several types of diseases including osteoporosis.

**KEY WORDS:** Physical Exercises; Osteoporosis; Elderly People.

## **INTRODUÇÃO**

O envelhecimento é contínuo e inevitável na vida do ser humano, proporcionando uma nova vivência nas diferentes fases da vida até que a velhice seja alcançada. A velhice, também conhecida como terceira idade traz consigo algumas características específicas que podem ou não ser amenizadas. Por exemplo, uma velhice saudável pode ser atingida quando o indivíduo tem como regra bons hábitos

desde seus primeiros anos de vida a fim de que se promova saúde e bem-estar físico e mental (FREITAS; PY, 2011).

Devido a fatores, como melhora nas condições de vida e saúde, a população idosa tem crescido exponencialmente a cada ano. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), estima-se que em 2020 o número de idosos, que atualmente é de aproximadamente 15 milhões, passará a cerca de 25 milhões, com o sexo feminino perfazendo um total de 15 milhões (NAVEGA; OISHI, 2007).

Dentre as doenças frequentemente encontradas na terceira idade, pode-se citar a osteoporose. Esta é caracterizada como uma doença inicialmente assintomática tornando seu diagnóstico difícil e fazendo com que o mesmo só seja confirmado após a ocorrência de algum tipo de fratura (NUNES et al., 2010). Para Carvalho, Fonseca e Pedrosa (2004), ela é considerada uma doença sistêmica onde uma perda acentuada da massa óssea acarreta a deterioração da microarquitetura do osso trazendo como consequência a fragilidade mecânica e a predisposição a fraturas. Por isso, Nunes e colaboradores (2010) a define como uma doença metabólica de degradação do tecido ósseo.

Após a segunda década de vida, a perda da densidade óssea torna-se maior devido a vários fatores como modificações nos níveis de hormônios reguladores do metabolismo de cálcio e a intensidade de estímulos ósseos (SPIRDUSO, 2005). Por isso, de acordo com Yazbek e Marques Neto (2008), apesar da osteoporose poder atingir ambos os sexos, ela é mais frequente em mulheres brancas e em idosos. Os estudos de Santos e Borges (2010) apresentam dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) os quais apontam que 1/3 das mulheres com mais de 65 anos de idade e de cor branca são portadoras da osteoporose enquanto que 1/5 dos homens de cor branca com idade superior a 60 anos possui 25% de chance de adquirir tal doença.

Embora a incidência da osteoporose seja alarmante, existem vários métodos para tratar e prevenir a doença. Dentre eles o exercício físico pode ser citado, tanto por sua eficácia em termos de tratamento, quanto por seu aspecto preventivo. Estudos comprovam que, quando praticado de forma qualificada e regular, o

exercício físico é capaz de trazer inúmeros benefícios ao praticante no que se refere tanto à formação e manutenção da estrutura corpórea, quanto aos aspectos cognitivos e sociais.

Domingues, Araújo e Gigante (2004) e Teixeira et al. (2008), por exemplo, afirmam que o exercício físico, quando praticado regularmente e de forma adequada, atua de forma preventiva a muitos males causados pelo sedentarismo e pelos maus hábitos de vida do ser humano. Obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, depressão e osteoporose são apenas alguns exemplos. Vale lembrar que a atividade física difere do exercício físico por se tratar de qualquer movimento realizado de forma voluntária que ocasione um gasto de energia superior ao gasto no estado basal e inclui as mais variadas atividades cotidianas as quais dispensam um planejamento específico (MORROW, 2003).

O estudo em questão, realizado como uma pesquisa bibliográfica atualizada objetivou revisar a fisiopatologia da osteoporose, bem como seus fatores etiológicos e incidência populacional, e verificar os benefícios que o exercício físico pode promover na prevenção e no tratamento da osteoporose.

## 2 DESENVOLVIMENTO

O envelhecimento é um processo contínuo na vida do ser humano e ocorre acompanhado de um declínio fisiológico natural e inevitável. Ele está presente em todas as fases da vida e, depois de algumas décadas, faz com que o homem atinja a fase idosa ou velhice. Esta fase pode ser influenciada por condutas assumidas ao longo da vida e o avanço da medicina preventiva e curativa aos idosos pode favorecer seu desenvolvimento (DAVIM et al., 2004).

De acordo com dados emitidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), a população de idosos no Brasil é representada por cerca de 14,5 milhões de pessoas com idade superior a 60 anos, o que equivale a 7,4% da população brasileira. Estima-se que nos próximos 20 anos o número de idosos no Brasil poderá ser superior a 30 milhões de pessoas tendo uma representatividade de aproximadamente 13% da população.

De acordo com Tribess e Virtuoso Junior. (2005), a velhice acontece associada a alterações fisiológicas, psicológicas, sociais, físicas e financeiras. Neste período ocorre o aparecimento de doenças crônico-degenerativas em decorrência de maus hábitos de vida, como, por exemplo, má alimentação, vícios como tabagismo e álcool, inatividade física e muitos outros. Para Davim et al. (2004), em decorrência de tais perdas, é comum que o idoso tenha sentimentos de desamparo e sintam-se incapaz de tomar decisões e enfrentar problemas de situações cotidianas.

Com o desenvolvimento da velhice, é comum ocorrer diminuição das capacidades funcionais de forma que a funcionalidade dos vários sistemas corpóreos sofra um declínio variável. Para Navega e Oishi (2007), o sistema ósseo é um dos primeiros sistemas acometidos por ser influenciado pelas alterações hormonais que acompanham o envelhecimento, resultando em menor processo de formação óssea e maior reabsorção. Tal fato ocasiona uma diminuição da densidade da estrutura óssea, sendo a mulher ainda mais acometida devido às características específicas do sexo, como, por exemplo, a menopausa.

De acordo com Spirduso (2005), além da pele que se torna fragilizada e da diminuição da estatura, que é comum ao envelhecimento, a composição corporal tende a se modificar, prevalecendo diminuição da massa livre de gordura seguido pelo aumento da gordura corporal. A diminuição da massa magra gera perda gradativa da força muscular e, como consequência, é comum ocorrer diminuição da massa óssea por escassez de estímulos de tração óssea. Portanto, as consequências osteomusculares peculiares ao envelhecimento aparecem de forma cíclica, uma vez que a própria diminuição da força muscular favorece o sedentarismo devido ao expressivo cansaço físico.

Desta forma, quando o processo de perda de massa óssea torna-se mais intenso, é provável o aparecimento da osteoporose, cujo baixo nível de massa óssea e a deterioração da microarquitetura causam maior fragilidade e sensibilidade ao osso (NAVEGA; OISHI, 2007). Para Lopes et al. (2008), esta redução de massa óssea decorre da maior atuação dos osteoclastos em relação aos osteoblastos, o que favorece a absorção óssea

em relação à sua formação propriamente dita.

Quando a perda de massa óssea acontece em níveis mais acentuados ocorre maior predisposição às fraturas e, segundo Guccione (2013), depois dos 35 anos de idade, além das alterações ósseas é natural ocorrerem também disfunções na estrutura das cartilagens articulares. Tais disfunções do sistema articular podem fazer com que apareçam déficits biomecânicos progressivos ao longo da vida os quais, na velhice, tendem a aumentar o risco de lesões do aparelho locomotor.

A osteoporose é uma doença que vem aumentando significativamente em decorrência do aumento da população idosa em todo o mundo, mas especialmente no Brasil. O estabelecimento de uma definição precisa desta doença bem como dos fatores etiológicos diretamente a ela relacionados é bastante amplo na literatura. Segundo Carvalho, Fonseca e Pedrosa (2004), sua predominância se dá em pessoas com idade mais elevada, do sexo feminino, e seu fator etiológico primário é a diminuição da massa óssea que se deve, principalmente, às mudanças comportamentais humanas como o sedentarismo e as mudanças nos hábitos alimentares. Para ele, trata-se de uma doença sistêmica com deterioração da microarquitetura da estrutura óssea ocasionando fragilidade mecânica e, conseqüentemente, maior facilidade a fraturas.

Yazbek e Marques Neto (2008) a caracterizam como sendo uma doença osteometabólica que, apesar de ser mais frequente em mulheres por conta da diminuição progressiva do nível de estrogênio, atinge ambos os sexos com maior incidência em pessoas idosas. Já Cunha e colaboradores (2009) a definem como sistêmica e a consideram a principal causa de fraturas por fragilidade esquelética. Para eles, esta doença é certamente um dos principais problemas de saúde pública, já que as fraturas por ela causadas podem ser acompanhadas por ampla mortalidade e baixa mobilidade.

Na atualidade vários estudos expõem o aumento da longevidade da população mundial. Segundo Felix (2007), utilizando-se de dados da Organização das Nações Unidas (ONU), é estimado que nos próximos 43 anos o número de pessoas com mais de 60 anos de idade será três vezes maior do que no ano em questão. Em decorrência a este crescimento, diversas doenças

relacionadas especificamente a esta população têm aumentado, sendo a osteoporose uma delas. Anitelli et al. (2006) apresentaram dados divulgados pela Sociedade Brasileira de osteoporose no ano de 2004, os quais apontaram uma média de, aproximadamente, 10 milhões de brasileiros portadores desta doença na época. Cunha et al. (2007) considerou os dados publicados pela Fundação Internacional de Osteoporose (IOF) no ano de 2003, os quais apontavam para uma proporção de, aproximadamente, 1 portador desta doença para cada 17 brasileiros. Para ambos os grupos de pesquisadores, em consideração aos dados apresentados, esta doença deveria ser considerada como uma grande preocupação de saúde pública.

Segundo Paiva (2003), a prevalência de osteoporose e osteopenia é alta principalmente em mulheres com idade avançada, que teve a menarca tardiamente, menopausa em idade mais precoce, menor índice de massa corporal e com baixo grau de escolaridade.

A osteoporose, assim como outras doenças, possui várias classificações as quais são baseadas em fatores como idade, sexo, disfunções fisiológicas e outros. Cada tipo de osteoporose é originado por fatores distintos, porém, todos culminam com a fragilidade óssea. Os sintomas da doença podem variar de pessoa para pessoa, porém quando estes aparecem à doença já se encontra em um grau bem elevado (MENDES, 2009).

Para Campos (2003), ela é classificada em cinco tipos principais. A primária ocorre em decorrência do acometimento do tecido conjuntivo e é caracterizada por ossos frágeis. A osteoporose pós-menopausa origina-se a partir da ausência do estrogênio, um hormônio essencial para a absorção do cálcio e sua implantação na estrutura óssea. A senil ocorre pela falta da vitamina D, afeta especialmente idosos com mais de setenta anos. A osteoporose idiopática ocorre desde o início da puberdade, tendo grande incidência no sexo masculino e é também originada pela ausência de cálcio nos ossos. Já a osteoporose secundária se desenvolve a partir de distúrbios hormonais envolvendo as glândulas tireoides e paratireoides ou o uso excessivo de drogas.

Freire e Aragão (2004) enfatizam a dependência do adequado nível do hormônio estrógeno para evitar

a osteoporose pós-menopausa. Para Torres, César e Paizante (2006), na osteoporose primária o sintoma característico é a dor óssea ocasionada provavelmente pelas microfraturas ocorridas na estrutura óssea. Entretanto, a do tipo senil se manifesta com incidência maior em pessoas com idade maior que 60 anos através de fraturas de quadril, colo do fêmur, tibia e pelve.

Embora bastante incapacitante, existem meios de se prevenir e tratar adequadamente a osteoporose. A alimentação inadequada é um aspecto relevante para o desenvolvimento da osteoporose, o consumo excessivo de proteínas e café faz com que ocorra uma maior eliminação do cálcio pela urina. Uma nutrição adequada tem grande contribuição no que diz respeito a minimizar o aparecimento e a proliferação da osteoporose, porém, não é o suficiente para impedi-la. (SILVA; OSÓRIO; MONTEIRO, 2007).

Uma nutrição adequada deve contemplar uma boa fonte de cálcio, pois, segundo Wannmacher (2004), este é um nutriente que assume grande importância tanto na prevenção como no tratamento de disfunções ósseas. A suplementação desse mineral contribui para a diminuição da perda óssea, principalmente em mulheres idosas cuja dieta não atende às necessidades diárias relacionadas a este elemento. De acordo com Souza (2010), a suplementação de cálcio é um fator muito importante em todo o processo de combate a osteoporose sendo necessário a ingestão de até 1.500mg de cálcio por dia já que, de 100 a 300mg por dia são eliminados por meio da diurese.

Outro componente essencial ao combate à osteoporose é a vitamina D, pois esta é responsável pela absorção intestinal de cálcio sendo este processo menos ativo em idosos (WANNMACHER, 2004). A associação de cálcio e vitamina D talvez seja o fator base das estratégias que previnem fraturas osteoporóticas. O cálcio tem também como aspecto positivo, a estimulação da osteogênese através dos osteoblastos (SOUZA, 2010).

De igual modo, os fatores hormonais têm importante papel no acúmulo de massa óssea, principalmente no período da puberdade sendo o oposto durante o climatério. Hormônios, como estrogênio, exercem relevante função no processo da osteogênese sendo que sua falta pode causar sérias

consequências para a mineralização óssea (SOWIŃSKA-PRZEPIERA et al., 2011). Aversa et al. (2012) enfatizam que a questão hormonal exerce grande influência sobre a densidade mineral óssea sendo que o hormônio testosterona é um grande determinante para o aumento deste quesito. Por isso, a terapia hormonal é importante na prevenção e tratamento da osteoporose, porém, deve ser realizada paralelamente a um tratamento mais amplo, principalmente em relação aos aspectos nutricionais e de exercícios físicos (SOWIŃSKA-PRZEPIERA et al., 2011).

As descobertas em relação à efetividade do exercício físico ante à osteoporose são animadoras, pois seus efeitos benéficos têm sido descritos. Alguns pesquisadores afirmam que o exercício físico, quando praticado de maneira correta, é um grande auxiliador na prevenção e tratamento desta doença. Santos e Borges (2010), por exemplo, afirmam que o exercício físico é a atividade física planejada, objetivada e sistematizada, onde este planejamento se caracteriza por variados tipos de sistemas nos quais o volume e a intensidade do exercício devem variar. Estes fatores devem ser adequados e adaptados a fim de oferecer subsídios para os mais variados propósitos, como perda de peso, ganho de massa muscular ou óssea. Já a atividade física difere do exercício por ser qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética, ou seja, um movimento voluntário que resulta em gasto energético devido o indivíduo deixar seu estado basal.

De acordo com Segura et al. (2007), o exercício físico atua de forma intensa na prevenção e tratamento da osteoporose porque promove um aumento da densidade mineral óssea devido à pressão que gera sobre os ossos durante sua realização. Pessoas que não praticam exercício físico apresentam baixos níveis de aptidão física sendo que a prática de um programa regular de exercícios pode ocasionar melhora nas mais variadas funções do organismo, sendo a estrutura óssea uma delas.

De fato, a prevenção e o tratamento da osteoporose devem ser realizados preferencialmente através de medidas não medicamentosas onde o exercício físico, quando inserido precocemente nos hábitos de vida, tem grande contribuição para atingir o pico de massa óssea (WANNMACHER, 2004). Dentre os vários tipos de exercícios físicos, destacam-se aqueles que causam impactos e/ou tração óssea, pois podem aumentar

a densidade mineral óssea de 1% a 2% quando praticados regularmente. Aqueles de alto impacto ou de força intensa têm atuação ainda mais benéfica em relação à densidade mineral óssea de indivíduos saudáveis, pois minimiza a osteopenia comum ao aumento da idade e à diminuição dos esteroides sexuais (CADORE; BRENTANO; MARTINS, 2005). Como a osteopenia é considerada um estágio que antecede a osteoporose, sua minimização é uma importante forma de prevenir doenças ósseas mais severas como a osteoporose (OCARINO; SERAKIDES, 2006). Por isso Campos et al. (2003) afirma que o exercício físico, mais especificamente os realizados contra a gravidade, é um dos principais meios de combate à osteoporose. Para ele, exercícios como andar, correr e séries com pesos têm maior efeito na síntese óssea do que exercícios sem sobrecarga e impacto, como a natação e o ciclismo.

Parte dos benefícios associados ao exercício físico em relação à estrutura óssea pode ser atribuída ao fato de que o mesmo provoca mudanças no metabolismo ósseo devido sua habilidade em influenciar as células que o formam. Ocarino e Serakides (2006) afirma que o exercício é capaz de ativar a atuação dos osteoblastos e consequentemente aumentar o processo de osteossíntese provocando aumento da massa óssea. Tal fato pode ser descrito como um fator determinante na manutenção da estrutura óssea já que, durante a vida outras células, os osteoclastos, agem desmineralizando o osso e fazendo-o ser constantemente reabsorvido.

Considerando tais fatos, Cunha, Balestra e Moreira-Pfrimer (2008) identificaram o efeito positivo de um programa de exercícios aeróbicos em mulheres na pós-menopausa, onde as mesmas foram divididas em um grupo controle e um grupo teste. O grupo teste caminhava em esteira com intensidade acima de 70% do  $VO_2$  de pico por 30 minutos seguidos por 10 minutos de exercícios de *step*. Os resultados foram bastante satisfatórios em relação ao grupo controle, pois houve um aumento de força do quadríceps femoral, na *endurance* muscular e no  $VO_2$  máximo. A densidade mineral óssea das vértebras L2 a L4 e da cabeça do fêmur aumentaram entre 2% e 6,8%, enquanto uma queda de 1,5% a 2,3% foi descrita no grupo controle desde o início do estudo.

Semelhantemente, os estudos de Elsangedy, Krinski e Jabor (2006) mostraram o efeito benéfico do exercício físico em relação à prevenção da osteoporose

e à manutenção da massa óssea em 39 mulheres com idade entre 50 a 70 anos. Após serem submetidas a um programa de exercícios de alta intensidade por 52 semanas, foi possível verificar que houve aumento na densidade mineral óssea do colo do fêmur e da coluna lombar, enquanto o grupo controle apresentou uma diminuição destas mesmas variáveis.

Através de um estudo realizado por Silva, Ferreira e Virtuoso Junior (2008), observou-se a eficácia do exercício físico em relação à ativação da osteogênese a qual atuou como um importante mecanismo de prevenção e tratamento da osteoporose. Tal estudo foi realizado com 785 mulheres com idade entre 20 e 87 anos e 38 homens com idade entre 50 e 70 anos, os quais foram submetidos a variados programas de exercícios (resistidos, aquáticos, aeróbicos e outros). Os resultados apontaram para o fato de que toda a população teve aumento na densidade óssea, embora em percentuais diferentes.

No estudo realizado por Minematsu (2011), 710 estudantes japoneses com idade entre 15 e 20 anos foram acompanhados. Os mesmos foram divididos em dois grupos, praticantes ou não praticantes de exercícios físicos regulares. Vários testes foram realizados a fim de se analisar o pico de massa óssea adquirido durante a prática de um programa pré-determinado de exercícios. Os resultados mostraram que alunos que tinham história de exercícios regulares, principalmente do sexo feminino, tiveram aumento na densidade mineral óssea enquanto o mesmo não ocorreu em alunos não praticantes.

Recentemente, Arab Ameri, Dehkhoda e Hemayattalab, (2012) apresentou os resultados de sua pesquisa realizada com 54 estudantes do sexo masculino, com idade de 8 a 12 anos, os quais foram divididos em quatro grupos: praticantes de exercício, com e sem suplementação de cálcio e não praticantes de exercício com ou sem suplementação de cálcio. O objetivo do pesquisador foi investigar, comparativamente, o efeito do exercício de levantamento de peso e da ingestão de cálcio sobre a densidade mineral óssea. Seus resultados evidenciaram que o efeito do treinamento físico em relação ao aumento na densidade mineral óssea foi mais importante do que a ingestão de cálcio por si só. Todavia, o grupo que compartilhou o treinamento físico associado à ingestão de cálcio, obteve um resultado bem melhor.

Desta forma, embora haja controvérsia em relação a importantes aspectos da prevenção e do tratamento da

osteoporose, os autores são unânimes ao apresentar o exercício físico como importante neste processo.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A osteoporose, uma doença inicialmente sem sintomas e de caráter sistêmico, de fato pode alterar gravemente a estrutura óssea. Mais grave é o fato de que esta doença tem aumentado de forma significativa nos últimos anos em consequência do aumento da população idosa mundial e do estilo de vida sedentário proporcionado pelo mundo atual.

No entanto, o exercício físico praticado regularmente e por meio de programas qualificados, pode trazer efeitos extremamente positivos para a estrutura óssea. Isto porque interfere no remodelamento ósseo, reduz a perda da massa óssea, diminui a deterioração do osso e, em muitos casos, aumenta sua síntese. Assim, em consequência a tais efeitos, o exercício apresenta grande relação com a prevenção e com o tratamento da osteoporose, além de benefícios adicionais em relação ao corpo e à mente.

Desta forma, considerando os estudos apresentados nesta pesquisa, é possível afirmar que o exercício físico, independente de suas variáveis, tem efeitos positivos em relação à densidade mineral óssea. Todavia, quando realizado por meio de programas específicos e regulares, os efeitos são mais significativos independentemente da idade do praticante, embora para idosos, seus efeitos sejam potencializados. Assim, mais pesquisas devem ser feitas a fim de que se possa compreender com precisão qual é a melhor forma de ser praticado para atuar preventiva e terapêuticamente em doenças como a osteoporose, principalmente em idoso.

### REFERENCIAS

ANITELI, T. M.; FLORINDO, A. A.; PEREIRA, R. M. R.; MARTINI, L. A. Desenvolvimento de equação para estimativa da gordura corporal de mulheres idosas com osteoporose e osteopenia através da espessura de dobras cutâneas tendo como referência absorciometria por dupla emissão de raios X. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, v. 12, n. 6, nov./dez. 2006.

- ARAB AMERI, E.; DEHKHODA, M. R.; HEMAYATTALAB, R. Bone mineral density changes after physical training and calcium intake in students with attention deficit and hyper activity disorders. **Res Dev Disabil.**, v. 33, n. 2, p. 594-599, 2012.
- AVERSA, A. et al. Effects of long-acting testosterone undecanoate on bone mineral density in middle-aged men with late-onset hypogonadism and metabolic syndrome: results from a 36 months controlled study. **Ageing Male**, v. 15, n. 2, p. 96-102, 2012.
- CADORE, E. L.; BRENTANO, M. A.; MARTINS, L. F. Efeitos da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 11, n. 6, nov./dez. 2005.
- CAMPOS, L. M. A.; BERNADETE, L. L.; SILVA, C. A. A.; ROSA M. R.; PEREIRA, R. M. R. Osteoporose na infância e na adolescência. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 6, 2003.
- CARVALHO, C. M. R. G.; FONSECA, C. C. C.; PEDROSA, J. I. Educação para a saúde em osteoporose com idosos de um programa universitário: repercussões. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, 2004.
- CUNHA, C. E. W.; PONTES JUNIOR, F. L.; BACURAU, R. F. P.; NAVARRO, F. Os exercícios resistidos e a osteoporose em idosos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 18-28, 2007.
- CUNHA, E. P.; STEINER, M. L.; STRUFALDI, R.; FERNANDES, C.; LAURINDO, I. M. M.; PEREIRA, R. M. R.; SIMÕES, R. **Osteoporose: tratamento**. [s.l.]: Associação Médica Brasileira e Agência Nacional de Saúde Suplementar, 2009. p. 1-19.
- CUNHA, R.; BALESTRA, C.; MOREIRA-PFPRIMER, L. Osteoporose e os diferentes tipos de exercícios físicos: um estudo de revisão. **Revista Digital - Buenos Aires**, v. 13, n. 119, p. 343-354, 2008.
- DAVIM, R. M. B.; TORRES, G. V.; DANTAS, S. M. M.; LIMA, V. M. Estudo com Idosos de Instituições Asilares no Município de Natal/RN: Características Socioeconômicas e de Saúde. **Revista Latino-americana Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 518, maio/jun. 2004.
- DOMINGUES, R. M.; ARAÚJO, P. L. C.; GIGANTE, P. D. Conhecimento e percepção sobre exercício físico em uma população adulta urbana do sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 204-215, jan./fev. 2004.
- ELSANGEDY, H. M.; KRINSKI, K.; JABOR, I. A. S. Efeitos do exercício resistido em mulheres idosas portadores de osteoporose. **Revista Digital - Buenos Aires**, v. 11, n. 100, set. 2006.
- FELIX, J. Economia da longevidade: uma revisão da bibliografia brasileira sobre o envelhecimento populacional. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ECONOMIA DA SAÚDE, 8., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Abres, 2007. p. 1-17.
- FREIRE, F. M.; ARAGÃO, K. G. C. B. **Osteoporose: um artigo de atualização**. 2004. 40f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Católica de Goiás, 2004.
- FREITAS, E. V.; PY, L. **Tratado de geriatria e gerontologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- GUCCIONE, A. A. **Fisioterapia geriátrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- LOPEZ, R. R. C. J.; FREIRE, M. F.; DALAPICULA, S. S.; CONZ, B. M.; VIDIGAL JR., M. G. Respostas do tecido ósseo à carga mecânica. **Revista Implantnews**, v. 5, n. 6, p. 633-6, 2008.
- MENDES, A. A. Proposta de Protocolo para orientação a prevenção da osteoporose. **Faculdade Anhanguera de Taubaté**, v. 12, n. 15, p. 47-58, 2009.
- MORROW, J. Jr. **Medida e avaliação do desempenho humano**. Tradução Maria da Graça F. da Silva. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- NAVEGA, M. T.; OISHI, J. Comparação da qualidade de vida relacionada à saúde entre mulheres na pós-menopausa praticantes de atividade física com e sem osteoporose. **Revista Brasileira Reumatol**, v. 47, n. 4, p. 258-264, 2007.

- NUNES, A.; LOUREIRO, O.; DONAT, T.; SKOROBOHACH, V. Exercício estudo P.O.I.S. (prevenção da osteoporose nos idosos). **Rev. Port. Clin. Geral**, v. 26, p. 248-254, 2010.
- OCARINO, N. M.; SERAKIDES, R. Efeito da atividade física no osso normal e na prevenção e tratamento da osteoporose. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 12, n. 3, p. 164-168, 2006.
- PAIVA, L. C. Prevalência de osteoporose em mulheres na pós-menopausa e associação com fatores clínicos e reprodutivos. **RBGO**, v. 25, n. 7, 2003.
- SANTOS, M. L.; BORGES, G. F. Exercício físico no tratamento e prevenção de idosos com osteoporose: uma revisão sistemática. **Fisioterapia Movimento**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 289-299, abr./jun. 2010.
- SEGURA, D. C. A.; NASCIMENTO, F. C.; PETROSKI, E. L.; KLEIN, D. FERMINO, D. Relação entre atividade física e osteoporose. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 11, n. 1, p. 51-50, jan./abr. 2007.
- SILVA, J. L. N.; OSÓRIO, A. T.; MONTEIRO, S. M. S. A importância do treinamento de força na profilaxia da osteoporose. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ÁREAS AFINS, 2., 2007. **Anais...** Teresina, PI: Departamento de Educação Física - UFPI, 2007. p. 1-5.
- SILVA, J. S.; FERREIRA, A. N. S.; VIRTUOSO JUNIOR, J. S. Efetividade do exercício físico no controle da massa óssea em pessoas idosas. **Revista Digital - Buenos Aires**, v. 13, n. 124, set. 2008.
- SOUZA, M. P. G. Diagnóstico e tratamento da osteoporose. **Revista Brasileira Ortopedia**, v. 45, n. 3, p. 220-229, 2010.
- SOWI SKA-PRZEPIERA, E. et al. Effects of oestrogen deficiency on bone mineralisation in girls during "adolescent crisis. **Endokrynol Pol**, v. 62, n. 6, p. 538-546, 2011.
- SPIRDUSO, W. W. **Dimensões físicas do envelhecimento**. São Paulo: Manole, 2005.
- TEIXEIRA, S. C.; LEMOS, C. F. L.; LOPES, L. F. D.; ROSSI, G. A.; MOTA, C. B. Equilíbrio corporal e exercícios físicos: uma investigação com mulheres idosas praticantes de diferentes modalidades. **ACTA FISIATR**, v. 15, n. 3, p. 156-159, 2008.
- TORRES, L. L.; CÉSAR, E. P.; PAIZANTE, G. O. A Importância da Hidroginástica na Prevenção da Osteoporose Senil em Indivíduos do Sexo Feminino. **Revista Meio Ambiente Saúde**, v. 1, n. 1, p. 29-40, 2006.
- TRIBESS, S.; VIRTUOSO JUNIOR, J. S. Prescrição de exercícios físicos para idosos. **Revista Saúde**, v.1, n. 2, p. 163-172, 2005.
- WANNMACHER, L. Manejo racional da osteoporose: onde está o real benefício? **Uso Nacional de Medicamentos: Temas Selecionados**, Brasília, v. 1, n. 7, p. 1-6, 2004.
- YAZBEK, M. A.; MARQUES NETO, J. F. Osteoporose e outras doenças osteometabólicas no idoso. **Revista Einstein**, v. 6, n. 1, p. 74-78, 2008.

*Recebido em: 16 de julho de 2013*

*Aceito em: 05 de novembro de 2013*