

## **ATIVIDADE FÍSICA e OSTEOPOROSE: uma revisão bibliográfica em artigos brasileiros publicados nas bases de dados eletrônicas LILACS E SciELO, no período 2007 a 2012.**

**Matheus Freire de Sena**

Aluno concluinte do CEDF/UEPA  
matheussena89@hotmail.com

**Evitom Corrêa de Sousa**

Professor orientador do CEDF/UEPA  
profevitom@ig.com.br

### **Resumo**

O objetivo deste estudo de revisão sistemática de literatura foi compreender os efeitos dos exercícios físicos em pessoas com osteoporose. Nesse sentido, desenvolvemos um estudo de pesquisa bibliográfica em artigos brasileiros publicados nos bancos de dados LILACS e SciELO. A pesquisa incluiu artigos que foram escritos na língua portuguesa e no período de 2007 a 2012. Concluímos que, de forma geral, todos os exercícios físicos contribuem para o tratamento de Osteoporose, sendo o treinamento resistido o mais indicado para este fim.

Palavras-chave: Osteoporose. Pesquisa Bibliográfica. Exercício Físico. Treinamento Resistido.

### **INTRODUÇÃO**

O aumento acentuado do número de idosos nas últimas décadas e o fato de grande número deles permanecer em atividade fez com que, o interesse pelo estudo do envelhecimento fosse desenvolvendo-se progressivamente. Os problemas de saúde dos idosos e os aspectos relativos à qualidade de vida dessa população tornaram-se objetos de preocupação e de vários estudos (REBELATTO, 2006).

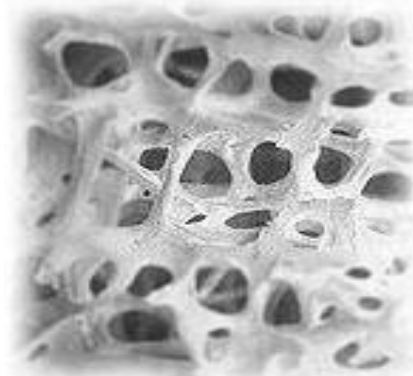
Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), a projeção da população no Brasil mostra a tendência de crescimento do número de idosos, que deve alcançar 25 milhões de pessoas em 2020, a maioria composta por mulheres (aproximadamente 15 milhões) (PARAHYBA, 2005).

O conjunto de alterações negativas estruturais e funcionais do organismo que se acumulam de forma progressiva, especialmente em função da idade, prejudica o desempenho de habilidades motoras, dificultando a adaptação do indivíduo ao meio ambiente e desencadeando modificações de ordem psicológica e social (MEIRELLES, 2000). Com o avanço da idade, ocorre um declínio não linear da capacidade funcional dos diversos sistemas. O declínio é não linear, pois, dependendo da conduta diária e do estilo de vida adotado por cada pessoa ao longo de sua vida, esse declínio no envelhecimento pode ser maior ou menor. Tomamos

como exemplo, o sistema ósseo, que sofre grande influência das alterações hormonais impostas pela menopausa, resultando em um processo de reabsorção óssea maior que o processo de formação, levando à diminuição fisiológica da massa óssea. Quando esse processo torna-se mais intenso, pode resultar no aparecimento de osteoporose, caracterizada por baixa massa óssea e deterioração da microarquitetura óssea, aumentando a sua fragilidade (MEIRELLES, 2000).



**Figura 1.** Osso com osteoporose



**Figura 2.** Osso normal

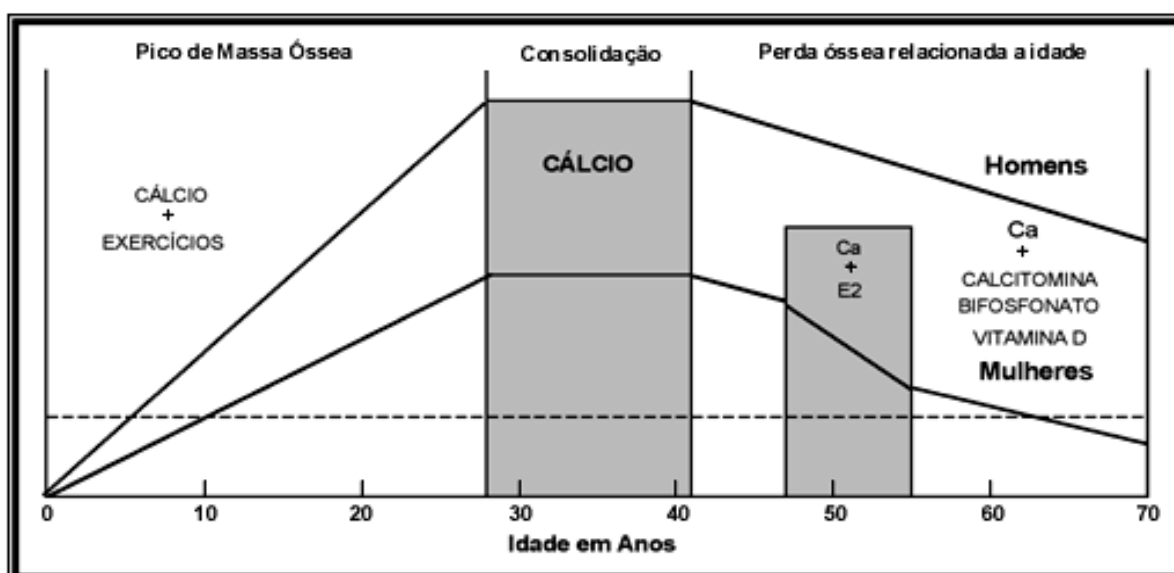
Fonte: Sousa; Pinto (2012).

A osteoporose tem sido recentemente reconhecida como um dos maiores problemas de saúde pública (ENGERMANN, 2005). Atingindo cerca de um terço das mulheres na pós-menopausa, tornou-se uma das doenças osteometabólicas mais comuns, sendo responsável por alto índice de morbidade e mortalidade entre os idosos, com enormes repercussões sociais e econômicas, provocando grande impacto na qualidade de vida e grau de independência nos indivíduos acometidos (FORSBACH, 1994).

A osteoporose é um problema clínico e social, pois pode dificultar o desenvolvimento das atividades cotidianas, influenciando o bem-estar e a qualidade de vida relacionada à saúde (ARANHA, 2006). A prática regular de atividade física possibilita a manutenção ou até mesmo a melhora do estado de saúde física e psíquica de indivíduos de qualquer idade, inclusive de pacientes com osteoporose (REBELATTO, 2006). Além de promover a manutenção óssea, o exercício proporciona outros benefícios, como: preservar e melhorar a força muscular; aliviar as dores e manter a flexibilidade; evitar maiores deformidades e desvios posturais; melhorar o condicionamento físico; melhorar o equilíbrio e a marcha; e manter as atividades de vida diária (TEIXEIRA, 2008). Vale ressaltar que, nem todos os

exercícios físicos conseguem atingir com excelência e segurança os benefícios citados anteriormente.

Segundo Sousa e Pinto (2012), diversos tratamentos têm sido utilizados objetivando aumento/manutenção da densidade mineral óssea. Entre eles estão à terapia de reposição hormonal, o uso de compostos bifosfonatos, controle nutricional e a atividade física.



**Figura 3.** Estratégias objetivando aumento/manutenção da DMO.

Fonte: Sousa; Pinto (2012).

Em relação à atividade física, uma variável indispensável para o aumento da densidade mineral óssea, busca-se compreender de que forma os autores de estudos brasileiros, publicados nas bases de dados eletrônicas LILACS e SciELO, no período 2007 a 2012, aplicaram o protocolo de atividade física em seus trabalhos?

Foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica nos bancos de dados LILACS e SciELO, no intuito de investigar o que a literatura científica preconiza sobre a atividade física para osteoporóticos. Para realizar a pesquisa, utilizaram-se os seguintes descritores na língua portuguesa nas bases de dados: atividade física e osteoporose. Os artigos para serem incluídos na pesquisa teriam que apresentar os seguintes critérios: ter sido publicado no período de 2007 a 2012, estar na língua portuguesa e ter utilizado em sua metodologia a atividade física e a osteoporose. Artigos que não comungassem desses 3 critérios foram excluídos.

O objetivo dessa pesquisa é analisar os estudos que discutem sobre os benefícios da atividade física para a prevenção/redução da osteoporose e compará-los com a literatura científica. Com isso, criaremos embasamentos necessários de como deve ser prescrito e orientado o treinamento para osteoporóticos, e descobriremos se o exercício físico previne/reduz ou não, os efeitos da osteoporose.

## 1 ENVELHECIMENTO

Quando se fala em envelhecimento, refere-se às mudanças biológicas normais, embora irreversíveis, que ocorrem ao longo de toda a existência de uma pessoa. Esse é um fenômeno muito complexo, influenciado por fatores genéticos, ambientais e de estilo de vida. O processo de envelhecimento, acelera, para aqueles que ultrapassam os 65 anos, com mudanças significativas na qualidade de vida (BANKS, 1997). Segundo Nieman (2011), as mudanças mais comuns no corpo com o envelhecimento são:

Perda do paladar e do olfato; Perda do tecido ósseo periodontal (área óssea em torno dos dentes); Diminuição da função gastrointestinal; Perda da função visual e auditiva; Redução no peso corporal magro; Perda da massa mineral óssea; Comprometimento mental; Diminuição da capacidade de metabolizar medicamentos; Alta prevalência de doenças crônicas; Alterações neuromusculares; Incontinência urinária; Diminuição das funções hepáticas e renais; Diminuição no condicionamento cardíaco e pulmonar (NIEMAN, 2001, p.617).

É nitidamente constatado que os hábitos de saúde exercem grande influência na expectativa de vida e na qualidade de vida durante a terceira idade (NIEMAN, 2011). Temos como exemplo, o estudo realizado por Lester Breslow (1993), da UCLA (University of California, Los Angeles), que utilizou mais de 6 mil pessoas da região da Baía de São Francisco, Califórnia, EUA. Esse estudo demonstrou uma enorme diferença na taxa de mortalidade entre aqueles indivíduos que seguiram os sete hábitos de saúde simples (jamais fumar, consumir moderadamente bebidas alcoólicas, tomar desjejum diariamente, não tomar lanchinhos, dormir 7 a 8 horas de sono por noite, praticar exercício com regularidade, manter o peso ideal), e indivíduos que não seguiam tal hábito. Estimou-se que aquelas pessoas que seguiam todos os sete hábitos de saúde viveriam 9 anos mais do que os que não praticavam. Além disso, os seguidores de um estilo de vida mais saudável tiveram

uma probabilidade de 50% menor de sofrer alguma incapacitação que os impossibilitasse de trabalhar ou limitasse as suas atividades do dia a dia (BRESLOW, 1993).

Entende-se então que, hábitos de vida saudável parecem não só contribuir para o aumento da expectativa de vida, mas também para manter a pessoa mais capaz fisicamente de gozar ao máximo da vida na terceira idade (BRESLOW, 1993).

Um fator essencial para um envelhecimento saudável é a atividade física regular. De todas as faixas etárias, os idosos são os mais beneficiados por serem ativos, inclusive com o potencial para redução de risco da doença cardiovascular, câncer, pressão arterial elevada, depressão, osteoporose, fraturas ósseas e diabetes, com melhora em composição corporal, condicionamento, longevidade, capacidade de realizar atividades envolvendo cuidados pessoais e cuidados com artrite ou outras condições que limitem a atividade (SANTARÉM, 2012).

Com o aumento da idade, pode-se estabelecer um ciclo vicioso: a atividade física mais baixa pode levar à maior fragilidade, a limitações da atividade e à maior redução da atividade física (NHCS, 2004).

As características identificadoras do envelhecimento e da “síndrome do desuso” são um decréscimo na função cardiorrespiratória, obesidade, fragilidade musculoesquelética e envelhecimento precoce. No entanto, indivíduos idosos adaptam-se tanto ao exercício de musculação como ao exercício de resistência, treinando de modo similar às pessoas jovens. Compreende-se então que, um percentual significativo da deterioração atribuída ao envelhecimento possa ser explicado pela tendência que as pessoas têm de se exercitar menos à medida que envelhecem (NIEMAN, 2011).

Embora bastante parecidos, os termos atividade física e exercício físico apresentam diferenças. Segundo Polito (2010), atividade física é considerada qualquer forma de ativação muscular voluntária, com conseqüente gasto energético. Temos como exemplos de atividades físicas: lavar o carro, correr, caminhar e praticar esportes em geral. O exercício físico é a organização e a sistematização da atividade física, inserindo na sua prática o controle das variáveis relacionadas com o volume e a intensidade do esforço. Por exemplo, caminhar por 45 minutos com velocidade de 6 km/h, ou correr 30 minutos com a frequência cardíaca entre 140 e 150 batimentos por minuto.

Em 1998, o ACSM (American College of Sports Medicine) publicou sua posição oficial sobre treinamento com exercícios para a terceira idade. As principais colocações nessa publicação são:

- A participação em um programa regular de exercícios é uma intervenção efetiva para reduzir e prevenir diversos tipos de declínio funcional associados ao processo de envelhecimento. Indivíduos idosos (inclusive octogenários e nonagenários) adaptam-se e respondem tanto ao treinamento de resistência como ao de força.
- O treinamento de força ajuda a diminuir a perda na massa muscular e na força, tipicamente associada ao processo de envelhecimento normal, e aumenta os níveis de atividade física espontânea.
- O treinamento regular também melhora a saúde óssea, reduzindo o risco da osteoporose.
- A estabilidade postural fica melhorada com a prática regular de exercícios, reduzindo o risco de quedas, lesões e fraturas correlatas.
- O exercício também melhora a flexibilidade e a amplitude de movimentos das articulações em indivíduos idosos.
- Algumas evidências sugerem que o treinamento com exercício proporciona benefícios psicológicos, incluindo preservação da função cognitiva, minimização da depressão e melhora da autoeficiência.

Em geral, a prática regular da atividade física contribui para um estilo de vida saudável e independente, e melhora a capacidade funcional e a qualidade de vida em indivíduos mais idosos (MAZZEO, 1998).

Na maioria das pessoas, a força muscular fica bem preservada até os 45 anos de idade, mas subseqüentemente ocorre deteriorização em cerca de 5 a 10% por década. O indivíduo médio perderá cerca de 30% da força muscular e 40% do volume muscular entre a 2ª e a 7ª década de vida (MAZZEO, 1998).

Para Vandervoort (2001), a perda de massa muscular parece ser a principal razão da redução de força na terceira idade, ao passo que o processo de envelhecimento levaria apenas a pequenas mudanças na capacidade muscular de gerar tensão. A atrofia parece ser o resultado da perda do volume e também do número de fibras musculares. O termo “sarcopenia” é utilizado para representar a perda de massa e da força muscular que ocorre com o processo de envelhecimento normal.

Em indivíduos mais idosos, a debilidade muscular pode comprometer atividades comuns do dia a dia, resultando em dependência da ajuda de outras pessoas. Do mesmo modo, a redução da força nas pernas pode aumentar o risco de lesões por quedas. Percebemos então que, a capacidade dos idosos de permanecer funcionalmente independentes parece subordinar-se menos ao condicionamento cardiorrespiratório do que ao condicionamento muscular, fazendo com que a manutenção da força ao longo da vida fique ligada a uma probabilidade menor de ocorrer limitações funcionais (NIEMAN, 2011). Tomamos como exemplo, um estudo realizado durante cinco anos no Cooper Institute for Aerobics Research (Instituto Cooper de Pesquisa Aeróbia), homens e mulheres com muita força tiveram menor prevalência de limitações funcionais do que indivíduos com pouca força (BRILL, 2000). Os resultados obtidos no estudo somam a favor da posição oficial do ACSM (1998), citados acima, que incentivam todos os adultos a melhorar tanto o condicionamento aeróbio quanto o muscular.

Existem evidências e estudos suficientes que comprovam a melhora de força e volume muscular através de um treinamento de musculação regular. Muitos estudos demonstraram que os idosos respondem ao treinamento progressivo de musculação com melhoras relativas na força e no volume muscular, que se comparam favoravelmente com as respostas observadas em adultos mais jovens (MAZZEO, 1998; VANDERVOOT, 2001, NAIR, 2005).

No geral, os estudos sobre treinamento de musculação envolvendo indivíduos idosos (MAZZEO, 1998; VANDERVOOT, 2001) mostram os seguintes achados:

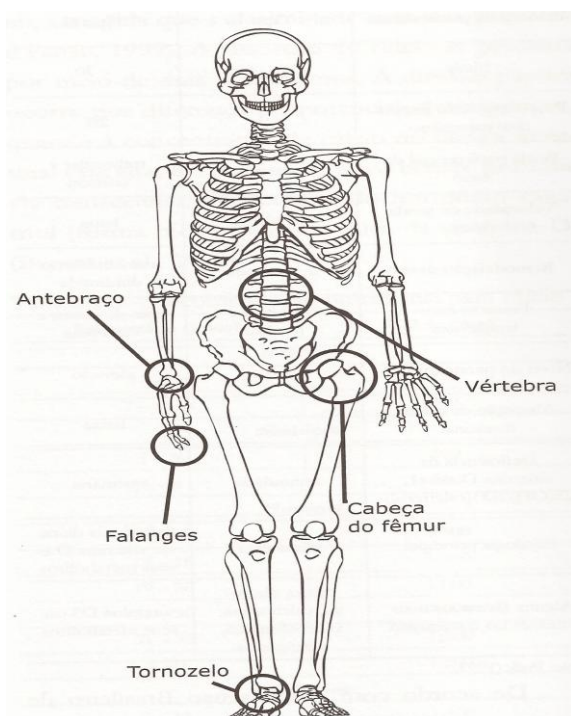
Esse tipo de treinamento combate a sarcopenia, porque promove aumentos substanciais no vigor, na massa e na potencia dos músculos esqueléticos dos idosos; Melhora a ativação neural em músculos treinados; Ajuda a reduzir alguns fatores de risco de doença, em particular, a pressão arterial elevada e a resistência à insulina; Acumula massa livre de gordura e, dessa forma, aumenta ligeiramente a taxa metabólica em repouso; Ajuda a reduzir tanto a gordura total como a gordura intra-abdominal; Reduz os fatores de risco para quedas; Aumento da densidade mineral óssea.

## **2 OSTEOPOROSE E ATIVIDADE FÍSICA**

A osteoporose tem sido recentemente reconhecida como um dos maiores problemas de saúde pública do mundo, devido à alta taxa de morbidade e mortalidade, relacionadas com fraturas particularmente entre mulheres idosas (POLITO, 2010).

Em mulheres brancas, a osteoporose pode ser definida como uma densidade mineral óssea (DMO) menor que 2,5 desvios-padrão da DMO de adultos jovens, é uma doença esquelética sistêmica caracterizada por diminuição da massa óssea e deterioração microarquitetural do tecido ósseo, com consequente aumento da fragilidade óssea e susceptibilidade à fratura (POLITO, 2010).

A perda de massa óssea é uma consequência inevitável do processo de envelhecimento (POLITO, 2010). Entretanto, no indivíduo com osteoporose, a perda é tão importante que a massa óssea cai abaixo do limiar para fraturas, principalmente em determinados locais, como quadril, vértebras e antebraço.



**Figura 4.** Pontos normalmente acometidos pela osteoporose.

Fonte: Sousa; Pinto (2012).

Uma significativa redução de massa óssea pode ocorrer especialmente em mulheres após a menopausa. Além da menopausa, existem outros fatores de risco para ocorrer à osteoporose, como, influência genética, tabagismo, utilização elevada de cafeína, dieta inadequada de cálcio e sedentarismo. O controle dos fatores de



risco é a principal estratégia para evitar os problemas decorrentes da osteoporose. Nesse aspecto, a prática regular de exercícios físicos é uma das principais providências sugeridas (POLITO, 2010).

Existem dois tipos de osteoporose (primária e secundária). A primária pode ocorrer em duas formas: osteoporose tipo I (pós-menopáusia), que consiste no decréscimo acelerado na massa óssea, ocorrente quando os níveis de estrogênio caem depois da menopausa; e osteoporose tipo II (ligada ao envelhecimento), que é a perda inevitável de massa óssea com o processo de envelhecimento, que ocorre tanto em homens como em mulheres. A osteoporose secundária pode ocorrer em qualquer idade, como consequência de transtornos hormonais, digestivos e metabólicos, e também causados por acamamento prolongado e pela imponderabilidade (viagens espaciais), que resultam em perda de massa mineral óssea (NIEMAN, 2011).

Segundo Nieman (2011), o único modo eficaz de determinar a densidade óssea e o risco de fratura para osteoporose é obter uma medição da massa óssea (também chamada teste de densidade mineral óssea, ou teste de DMO). O teste mede a densidade óssea na coluna vertebral, no quadril e/ou no punho, os locais mais comuns de fraturas causadas por osteoporose. A absorciometria de raios x de dupla energia (Dexa) é o método de uso comum para determinação da DMO.

Os resultados obtidos para um paciente são então comparados com a média obtida para mulheres jovens e calculados em termos de número de desvio-padrão distantes dessa média, também chamados de score T. Segundos as normas da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1994), define-se como normal a densidade óssea até 1 desvio-padrão (T score >1) abaixo da média de adultas jovens.

Classifica-se como *osteopenia* a densidade óssea encontrada entre 1 e 2,5 desvios-padrão abaixo da média para uma população de mulheres adultas jovens e como *osteoporose* valores maiores que 2,5 desvios-padrão abaixo da média para uma população de mulheres adultas jovens. Vale salientar que, para cada desvio-padrão abaixo da média, o risco de fratura aumenta em 1,5 a 3 vezes (CUMMINGS et al., 1993).

**Tabela 1.** Classificação de osteoporose.

Classificação de Osteoporose	
T-Score (DP)	Classificação

> -1	Normal
entre -1 e -2,5	Osteopenia
< -2,5	Osteoporose
< -2,5 + fratura	Osteoporose grave ou estabelecida

**Nota:** T-Score: escala que compara a DMO do paciente com a DMO de um adulto jovem normal; DP: desvio-padrão; >: maior que; <: menor que

Fonte: Mottini, Cadore; Kruehl (2008).

Sobre a prevenção da osteoporose, Teixeira (2008) afirma que, deve começar na infância e na adolescência, objetivando a otimização do pico de massa óssea. O pico de massa óssea é a maior massa óssea obtida ao longo da vida, que ocorre em geral ao final do crescimento longitudinal (20 anos de idade). São fatores importantes para aumentar o pico de massa óssea: alimentação rica em cálcio, adequada exposição solar, para fornecer os níveis ideais de vitamina D, e a prática regular de atividade física. Em relação ao exercício físico, estudos relatam que, durante o crescimento, o osso responde muito mais eficientemente às forças biomecânicas de gravidade e tensão muscular, formando um esqueleto mais robusto, tanto em relação a DMO como à qualidade óssea (NELSON e BOUXSEIN, 2001).

Um estudo, de base populacional, teve como objetivo avaliar a associação entre prática de atividade física na adolescência e a osteoporose na vida adulta. Utilizou-se uma amostra aleatória de 1.016 indivíduos de 50 anos ou mais, avaliando a atividade física no lazer utilizando o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). Os indivíduos foram definidos como ativos se estiveram engajados em atividade física durante a sua adolescência (10-19 anos) pelo menos por seis meses consecutivos. Os indivíduos ativos na adolescência demonstraram probabilidade 67% menor do que os inativos de apresentar osteoporose na vida adulta ( $p < 0,001$ ), concluindo que, a prática de atividade física na adolescência reduz o risco de osteoporose, independentemente do nível de atividade física na vida adulta. Desse modo, a adolescência é um importante período no desenvolvimento da saúde óssea (SIQUEIRA et al., 2009).

É de consenso geral que a prática de atividade física traz inúmeros benefícios à saúde. Estudos tem destacado a importância da atividade física para a melhora da massa óssea em todas as idades. Pesquisando sobre a DMO e os marcadores de

formação óssea em jovens atletas, Creighton et al. (2001) dividiram-nos em quatro grupos: controle; exercícios de alto impacto (voleibol e basquetebol); de médio impacto (futebol e corrida de curta distancia); e sem impacto (natação). Verificou-se que o grupo de alto impacto apresentava valores mais elevados de DMO de coluna e colo do fêmur, quando comparados aos outros grupos. Ao analisar o grupo de nadadores, ou seja, atividade física sem impacto, além de apresentar uma DMO mais baixa, também apresentou marcadores de formação e absorção da massa óssea com valores inferiores quando comparado aos grupos de alto e médio impacto. Esses aspectos descritos reforçam a teoria dos efeitos positivos da atividade física com carga sobre o conteúdo mineral e densidade óssea de crianças e adolescentes, envolvidos em atividades recreativas como atividades de alto impacto (ginástica, voleibol) e atividades rápidas com frequente mudança de direção (tênis).

Um estudo realizado com 28 mulheres osteoporóticas (13 mulheres não praticantes de atividade física e 15 mulheres praticantes de atividade física), com idades entre 69 e 80 anos ( $76,1 \pm 3,26$  anos), aplicou num período de oito meses, sessões de exercícios (exercícios aeróbios leves e exercícios resistidos de baixa carga) com duração de uma hora, duas vezes por semana. Verificou-se ao final do estudo que houve melhora nos seguintes pontos relatados, saúde geral, aspectos físicos, aspectos psicológicos, interação social, sintomas, dificuldades relacionadas ao trabalho e imagem corporal. Concluindo que, a prática de atividade física realizada regularmente pode representar importante instrumento na melhora da qualidade de vida de mulheres com osteoporose (AUAD et al., 2008).

Outro estudo realizado com 193 mulheres (93 portadoras de osteoporose, e 100 não portadoras da doença), com faixa etária entre 40 e 80 anos de idade, no município de Toledo no Paraná (COSTA et al., 2007), utilizou um questionário aplicado diretamente pelos pesquisadores, para saber se as seguintes variáveis: menopausa; tempo de menopausa; prática de atividade; frequência de prática de atividade física; ingestão de leite por dia, interferia ou não no desenvolvimento da doença. Os resultados demonstraram que o tempo de menopausa foi semelhante entre os grupos estudados. A presença ou não da menopausa não interferiu no desenvolvimento da doença. O grupo que não apresenta osteoporose pratica atividade física três vezes por semana (caminhada, dança e ginástica localizada). A baixa ingestão de leite foi semelhante em ambos os grupos estudados e o hábito de

fumar não interferiu no desenvolvimento da doença. Concluiu-se então que, a prática frequente de atividade física previne o desenvolvimento da osteoporose.

Mulheres na faixa dos 30 aos 55 anos confirmam que os exercícios físicos podem melhorar o quadro de osteopenia originada pela queda na produção de estrógeno (TEIXEIRA, 2008). Estudo realizado com mulheres pós-menopausa, com e sem terapia de reposição hormonal, sugere que um programa de exercício baseado em alongamento, equilíbrio, exercícios resistidos e de impacto, associado terapia de reposição hormonal, proporciona um melhor resultado sobre a DMO do colo do fêmur do que o obtido em mulheres que só faziam a terapia de reposição hormonal (GOING et al., 2003).

O objetivo principal de qualquer abordagem terapêutica na osteoporose é prevenir fraturas. Além de promover a manutenção óssea, o exercício físico proporciona outros benefícios, como: preservar e melhorar a força muscular; aliviar as dores e manter a flexibilidade; evitar maiores deformidade e desvios posturais; melhorar o condicionamento físico; melhorar o equilíbrio e a marcha; e manter as atividades de vida diária.

### **3 OSTEOPOROSE E TREINAMENTO RESISTIDO**

Para Sousa e Pinto (2012), destacam-se, em relação à atividade física, os exercícios que desencadeiam contrações musculares contra alguma forma de resistência externa, comumente denominados de: treinamento resistido, de força, ou com pesos, exercícios resistidos ou contra resistência. Esses exercícios quando praticados regularmente, são capazes de estimular o organismo a aumentar/manter a DMO, diminuindo os fatores de risco relacionados à osteoporose.

Um artigo de revisão de literatura (ZEHNACKER; DOUGHERTY, 2007) abordou os efeitos do treinamento resistido (TR) em mulheres osteoporóticas na pós-menopausa, observaram em 7 estudos aumento da DMO, porém 3 estudos não encontraram diferenças entre o grupo exercício e controle. Para Sousa e Pinto (2012), a divergência de resultados pode ser atribuída às variáveis do TR: tipo de treinamento, intensidade, duração, frequência semanal, volume e ordem dos exercícios. Ressalta-se que as diversas combinações destas variáveis podem gerar diferentes adaptações morfológicas ou funcionais. Desta forma, metodologias inadequadas podem levar a resultados equivocados e até mesmo confusos.

## **Tipos de Treinamento.**

Sousa e Pinto (2012) descrevem dois tipos de Treinamento Resistido, o TR seriado e o TR circuitado:

No tipo seriado os grupos de repetições denominados de séries são realizados com intervalo entre as mesmas e quando o trabalho é de apenas uma série se realiza um intervalo entre os exercícios do programa de treinamento. No tipo circuitado não existem intervalos entre as series (exercícios) ou eles são mínimos, os grupos de repetições neste método são realizados por exercício, ou seja, se realiza uma série por exercício passando para o próximo sem intervalo como citado acima (SOUSA; PINTO, 2012, p.63)

Os mesmos autores sugerem que, se o objetivo for prevenir/tratar a osteoporose é passível a utilização do TR seriado, pois grande parte das pesquisas que obtiveram ótimas respostas ósseas utilizou-no.

## **Intensidade.**

Muitos estudos têm comparado diferentes níveis de intensidades sobre a Densidade Mineral Óssea, os resultados demonstraram que os grupos que treinam com maior intensidade têm aumento significativo na DMO em relação aos grupos que treinam com menores intensidades (SOUSA; PINTO, 2012).

O TR com menor número de repetições, em torno de 8 a 10 repetições por série, com carga a 80% de 1RM resulta em melhorias mais significativas na DMO, do que o treinamento com carga leve (em torno de 60% de 1RM) e com grande número de repetições (acima de 12 repetições) (FLECK; SIMÃO, 2008).

Zehnacker; Dougherty (2007) afirmam que o TR envolvendo 70% a 90% de 1RM, realizando-se 8 a 12 repetições por série é capaz de promover aumento na massa óssea. Entende-se então que, se o principal objetivo do programa de treinamento for aumentar a DMO, seria mais conveniente aumentar a carga do que o número de repetições (SOUSA; PINTO, 2012).

## **Duração.**

Com relação ao tempo necessário de treinamento, Sousa e Pinto (2012) relacionam alguns trabalhos que encontraram resultados positivos na DMO a partir de 12 meses de treinamento, e outros que utilizaram apenas 6 meses de treinamento e também encontraram aumentos na DMO.

Pesquisas que envolveram apenas mulheres pré e pós-menopáusicas em curtos períodos de treinamento (6 meses) não acharam diferenças significativas na DMO, sugerindo que em função dos dados obtidos, curtos períodos de treinamento promoveriam apenas manutenção da DMO neste grupo. Sousa e Pinto (2012) justificam esses resultados devido às alterações hormonais, como reduções de hormônios anabólicos que influenciam diretamente na remodelação óssea, e até mesmo culturais relacionados ao fato de mulheres geralmente treinarem com intensidades menores.

Segundo Fleck; Simão (2008), o osso não responde tão rápido a atividade física como o músculo. O treinamento resistido pode resultar em aumento da força muscular em alguns meses ou mesmo semanas após o início do programa, já os efeitos na DMO exigem meses ou até um ano de treinamento. Deste modo, o treinamento deve ser executado regularmente, por um longo período (SOUSA; PINTO, 2012).

### **Frequência.**

De acordo com Sousa e Pinto (2012), os estudos que obtiveram manutenção ou aumento da DMO, realizaram o treinamento resistido entre 2 a 3 vezes por semana como os indivíduos. Deste modo, o TR pode ser praticado entre 2 a 3 vezes por semana em indivíduos osteoporóticos.

### **Volume.**

Algumas evidências sugerem que a intensidade do estímulo é mais importante que a frequência do mesmo, ou seja, intensidades mais elevadas são mais eficazes na geração de estímulos para a formação óssea (SOUSA; PINTO, 2012). Além do que, volumes altos de treinos estão associados à baixa aderência.

Zehnacker e Dougherty (2007) afirmam que, a maioria dos estudos utilizam 2 a 3 séries por exercício para aumento ou manutenção da DMO. Fleck e Simão (2008) recomendam que ao longo do tempo pode ocorrer progressão e o aumento gradual até atingir múltiplas séries de cada exercício.

### **Ordem dos exercícios.**

Quanto à ordem dos exercícios, a literatura sugere que exercícios envolvendo grandes grupos musculares são indicados no início da sessão de treinamento,

entretanto as evidências que fundamentam as recomendações disponíveis revelam-se insuficientes (SOUSA; PINTO, 2012).

Simão et al., (2005) analisaram os efeitos da ordenação dos exercícios e a influência dessa ordem sobre o número de repetições envolvendo homens e mulheres. Os resultados demonstraram que, o número de repetições por série, sempre foi menor quando o exercício estava situado entre os últimos da sequência. Desta forma, se o objetivo do praticante for priorizar determinado grupo muscular, seria eficaz iniciar a sessão de treinamento por este grupamento (SOUSA; PINTO, 2012).

#### **4 ANÁLISES DOS ARTIGOS**

Foi realizada revisão a partir da pesquisa bibliográfica de artigos sobre atividade física e osteoporose, utilizaram-se estudos publicados de 2007 até 2012. A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados LILACS e SciELO, incluindo somente artigos desenvolvidos no Brasil e no idioma português.

Para a análise do atendimento aos critérios de inclusão, foi feita inicialmente a leitura do título e dos resumos. Na impossibilidade de que esta decisão fosse tomada pela leitura do título e resumo, recorreu-se a leitura do artigo na íntegra. Não foram incluídos artigos de revisão, monografias, dissertações e teses.

Todos os artigos obtidos foram analisados para o preenchimento de um quadro síntese, que inclui os seguintes aspectos: (a) número de sujeitos na amostra; (b) características da amostra; (c) variáveis analisadas; (d) delineamento experimental; (e) instrumento de medida da atividade física; (f) instrumento para a medida da DMO/Osteoporose; (g) principais resultados.

Com os termos utilizados para a pesquisa dos artigos foram encontrados ao todo 30 estudos. Destes, 5 eram revisão, 5 não estavam disponíveis em formato online, 12 não analisavam a prática de atividade física com a osteoporose, 1 era tese de doutorado, e não adentraram neste artigo. Foram utilizados 7 artigos para finalizar este trabalho de revisão. Na tabela 2, encontra-se o resumo dos artigos utilizados.

No estudo de Siqueira et al.(2009), evidenciou-se que a atividade física na infância está associada à menor prevalência de osteoporose na idade adulta. Apesar de não ter sido questionado aos entrevistados qual era o exercício praticado, intensidade, duração da atividade, e quanto tempo foram realizados, o trabalho

conseguiu manter a concordância com o efeito protetor que a atividade física na adolescência possui sobre a osteoporose adulta. Diversos trabalhos internacionais apontam para essa probabilidade (FLORINDO et al., 2002; FORD et al., 2004; BARNEKOW-BERGKVIST et al., 2006).

No estudo de Auad et al.(2008), a intervenção do exercício físico poderia ter sido melhor se o mesmo tivesse utilizado os protocolos estipulados pela revisão de literatura internacional citados no capítulo anterior. A revisão mostra que, exercícios com baixa intensidade (aeróbios leves e resistidos com carga baixa) têm eficiências reduzidas se comparada com o treinamento resistido com intensidade maior (75 a 85% de 1RM) (ZEHNACKER; DOUGHERTY, 2007; FLECK; SIMÃO, 2008)

Tabela 2, Revisão dos Artigos.

<b>Trabalho</b>	<b>Nº da Amostra</b>	<b>Variáveis Analisadas</b>	<b>Av. Física / Atividade Realizada</b>	<b>Instrumento DMO</b>	<b>Resultados</b>
<b>Frazão; Naveira, 2007</b>	413 mulheres brancas (213 até 59 anos; 200 acima de 60 anos)	DMO femural	Revisão Prontuário; média mínima de 30 minutos/dia.	Dexa	Atividade Física, importante fator na regulação da Massa Óssea
<b>Costa et al., 2007</b>	193 mulheres (entre 40 e 80 anos; com e sem osteoporose)	Prática e frequência de atividade física	Questionário Adaptado	Coleta de dados em UBS.	Prática de exercício físico, três vezes por semana preveniu o desenvolvimento da osteoporose.
<b>Auad et al., 2008</b>	28 mulheres (entre 69 e 80 anos)	Qualidade de Vida de Osteoporóticas	OPAQ; aeróbios leves e resistidos com carga baixa	Encaminhamento Hospitalar	Melhor qualidade de vida ao final do treinamento físico (8 meses)
<b>Driusso et al., 2008</b>	15 mulheres com média de idade 59±7,6 anos	Diagnóstico Densitométrico em L2-L4; uso de analgésicos para dor.	OPAQ; caminhadas, exercícios livres	Encaminhamento Hospitalar	O programa de atividade física foi efetivo para a diminuição da dor.
<b>Teixeira et al., 2009</b>	124 idosos (média de 68,42 ± 5,65 anos)	Benefícios da prática da Hidroginástica	Questionário Adaptado	Relato dos alunos	A manutenção na saúde do idoso, além da atividade ser prescrita por médicos.



<b>Siqueira et al., 2009</b>	1.016 indivíduos de 50 anos ou mais	Atividade física no lazer, quando jovens.	Relato de prática de atividade física entre os 10 e 19 anos.	Alguma vez algum médico lhe disse que o(a) Sr.(a) tem osteoporose?	Efeito protetor, que atividade física na adolescência causa sobre osteoporose na vida adulta.
<b>Castro et al., 2010</b>	30 mulheres, entre 65 e 70 anos	Melhorar diagnóstico de dor	Relatos de dor; Programa para diminuição de dor.	Encaminhamento Hospitalar	Eficaz na melhora de sua autonomia funcional e diminuição da dor relatada.

No estudo de Costa et al. (2007) concluiu-se que, a prática frequente de atividade física previne o desenvolvimento da osteoporose, porém, as atividades físicas utilizadas no estudo foram, caminhada, dança e ginástica localizada, que como citados no parágrafo anterior são atividades de baixa intensidade, portanto baseados nos estudos internacionais tem eficiência reduzidas no combate a osteoporose. Essas atividades criam um ambiente suscetível a quedas e conseqüentemente a fraturas osteoporóticas nos praticantes, além do que essas atividades apresentam restrições metodológicas para o aumento progressivo da carga de trabalho, o que é fundamental para que as adaptações morfológicas ocorram ao longo do tempo devido a um constante estímulo para a osteogênese (BARNEKOW-BERGKVIST et al., 2006; ZEHNACKER; DOUGHERTY, 2007; FLECK; SIMÃO, 2008). O mesmo acontece no estudo de Teixeira et al.(2009), que relacionou a prática de hidroginástica com a manutenção da saúde. Nesse estudo, foram questionadas as pessoas os motivos que a levaram a realização dessa atividade, muitos responderam prescrição médica, relacionados à hipertensão e osteoporose. Porém, estudos apontam que a prática da hidroginástica, tem baixa estimulação osteogênica, pois, atividades realizadas dentro da água diminuem o impacto sobre o tecido ósseo.

Podemos observar a partir da análise dos artigos que a literatura brasileira realizou estudos que não analisou diretamente o treinamento resistido. Essa modalidade, segundo a literatura internacional, vem sendo apontada como a mais eficiente para o tratamento da osteoporose.

## CONCLUSÃO

Os resultados dos estudos apresentados por artigos brasileiros nesta revisão indicam que, as atividades físicas de modo geral, contribuem para a melhora e

controle da osteoporose. Porém, esses estudos não deixaram claro, os tipos de atividades físicas, volumes, intensidades e frequências semanais, ideais para os melhores resultados. Vale ressaltar que em estudos internacionais, o tipo de atividade mais indicada é o treinamento resistido principalmente com intensidades mais elevadas. Sugerimos mais estudos com desenhos metodológicos mais apropriados, para que possam contribuir para uma melhor compreensão das variáveis estudadas.

### **PHYSICAL ACTIVITY AND OSTEOPOROSIS: A LITERATURE REVIEW OF ARTICLES PUBLISHED IN BRAZILIAN ELECTRONIC DATABASES LILACS AND SCIELO, IN THE PERIOD FROM 2007 TO 2012.**

#### **Abstract**

This study of systematic literature review was to understand the effects of exercise in people with osteoporosis. Accordingly, we develop a study of literature on Brazilian articles published in databases LILACS and SCieLo. The research included articles that were written in Portuguese and in the period 2007 to 2012. We conclude that, in general, all physical exercise contribute to the treatment of osteoporosis, and resistance training the most suitable for this purpose.

Keywords: Osteoporosis. Bibliographic Search. Exercise. Resistance Training.

#### **REFERÊNCIAS**

ARANHA, L. L. M.; MIRÓN CANELO, J. A.; ALONSO SARDÓN, M.; DEL PINO, J.; SÁENZ GONZÁLEZ, M. C. Qualidade de vida relacionada à saúde em espanholas com osteoporose. **Rev Saúde Pública**. v.40, n.2., p.298-303, 2006.

TEIXEIRA, L. **Atividade Física Adaptada e Saúde: da teoria à prática**. São Paulo: Phorte, 2008.

AUAD, M. A.; SIMÕES, R. P.; ROUHANI, S.; CASTELLO, V.; YOGI, L. S. Eficácia de um programa de exercícios físicos na qualidade de vida de mulheres com osteoporose. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v.33, n. 1, p. 31-5, 2008.

BANKS, D. A.; FOSSEL, M. Telomeres, cancer, and aging. Altering the human life span. **JAMA**. v. 278, p.1345-1348, 1997.

BARNEKOW-BERGVIST, M.; HEDBERG, G.; PETTERSSON, U. ; LORENTZON, R. Relationships between physical activity and physical capacity in adolescent females and bone mass in adulthood. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Copenhagen, v. 16, n.6, Dec, p.447-55. 2006.

BRESLOW L, BRESLOW N. Health Practices and disability: Some evidence from Alameda County. **Prev Med** v. 22, p. 86-95, 1993.

BRILL PA, MACERA CA, DAVIS DR, BLAIR SN, GORDON N. Muscular strength and physical function. **Med Sci Sports Exerc.** v. 32, p. 412-416, 2000.

CASTRO Karla Virgínia Bezerra de; André Luiz dos Santos Silva; Jacqueline Maria Maranhão Pinto Lima; Walter Jacinto Nunes; Maurício Rocha Calomen; Vernon Furtado da Silva. Fisiomotricidade e limiares de dor: efeitos de um programa de exercícios na autonomia funcional de idosas osteoporóticas. **Fisioter. mov. (Impr.)** v.23 n.1 Curitiba Jan./Mar. 2010.

COSTA, T. A.; CELANT, L. M.; REIS, M. C.; STRAPAZON, M. A. Estilo de vida de mulheres com ou sem osteoporose no município de Toledo - PR. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama*, v. 11, n. 2, p. 123-106, maio/ago. 2007.

CREIGHTON, D. L. et al. Weight-bearing exercises and markers of bone turnover in female athletes. **J. Appl. Physiol.** v. 90, p. 565-570, 2001.

CUMMINGS, S. R. et al. Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Grup. **Lancet**, v. 341, p. 72-5, 1993.

DRIUSSO Patricia; Valéria Ferreira Camargo Neves; Renata Neves Granito; Ana Claudia Muniz Rennó; Jorge Oishi. Redução da dor em mulheres com osteoporose submetidas a um programa de atividade física. **Fisioter. Pesqui.** v.15, n.3 São Paulo Aug./Sept. 2008.

ENGERMANN M, Schneider E, Evans CH, Baltzer AW: The potential of gene therapy for fracture healing in osteoporosis. **Osteoporos Int**, v.15, n. 1, p. 82-7, 2005.

FLECK, S; SIMÃO, R. **Força**: Princípios metodológicos para o treinamento. São Paulo: Phorte, 2008.

FLORINDO, A. A.;LATORRE MDO, R.;JAIME, P. C.;TANAKA, T.;PIPPA, M. G. ;ZERBINI, C. A. Past and present habitual physical activity and its relationship with bone mineral density in men aged 50 years and older in Brazil. *Journals A: Biological Sciences and Medical Sciences*, Washington, v. 57, n.10, Oct, p.M654-7. 2002.

FORD, M. A.;BASS, M. A.;TURNER, L. W.;MAUROMOUSTAKOS, A. ;GRAVES, B. S. Past and recent physical activity and bone mineral density in college-aged women **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 18, n.3, Aug, p.405-9. 2004.

FORSBACH G, Santos A: Densidad óssea y osteoporosis: una opinion. **Ginecol Obstet.** v.62, p. 201-3, 1994.

GOING, S. et al. Effects of exercise on bone mineral density in calcium-replete postmenopausal women with and without hormone replacement therapy. **Osteoporos.Int.**, v. 14, p. 637-43, 2003.

MAZZEO RS, CAVANAGH P, EVANS WJ, FIATARONE M, HAGBERG J, MCAULEY E, STARTZELL J. Position Stand from the American College of Sports Medicine. Exercise and physical activity for old adults. **Med Sci Sports Exerc** v. 30, p. 992-1008, 1998.

MEIRELLES MEA: **Atividade física na 3ª idade**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

MOTTINI, D. U; CADORE, E. L; KRUEL, L. F. M. Efeitos do Exercício na Densidade Mineral Óssea. **Revista Motriz**, v. 14, n. 1, p. 85-95, 2008.

National Center for Health Statistics. Health, United States, 1999, and Health and Aging Chartbook. Hyattsville, MD: 1999; Health United States, 2004. Hyattsville, MD: 2004.

NAIR KS. Aging muscle. **Am J Clin Nutr** v. 81, p. 953-963, 2005

NELSON, D. A.; BOUXSEIN, M. L. Exercise Maintins bone mass, but do people maintain exercise? **J Bone Miner Res**. v. 16, p. 202-5, 2001.

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

Organização Mundial da Saúde (OMS). **Assessment of fracture risk and its role in screening for postmenopausal osteoporosis**. Geneva: World Health Organization; 1994. WHO Technical Report Series, n. 843.

PARAHYBA MI, VERAS R, MELZER D: Disability among elderly women in Brazil. **Rev Saúde Pública** v. 39, n. 3, p. 383-91, 2005.

FRAZÃO, P.; NAVEIRA, M. Fatores associados à baixa densidade mineral óssea em mulheres brancas. **Rev. Saúde Pública**. v.41, n.5, out. 2007.

SOUSA, E. C.; FIGUEIREDO-PINTO, R. **Pesquisa em Treinamento Resistido e Saúde** / (Org.) Belém: Conhecimento & Ciência, 2012.

POLITO, M. D. **Prescrição de exercícios para saúde e qualidade de vida**. São Paulo : Phorte, 2010.

REBELATTO JR, Calvo JI, Arejuela JR, Portillo JC: Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Rev Bras Fisioter**. v. 10, n. 1, p.127-32, 2006.

SANTARÉM, José Maria. Disponível em: <http://www.treinamentoresistido.com.br/tr/Pages/Articles/Article.aspx?id=332&mode=2>  
Acesso em: 10 nov 2012.

SIMÃO, R; FARINATTI, P. de T. V; POLITO, M. D; MAIOR, A. S; FLECK, S. J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived

exertion during resistance exercises. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 152-156, 2005.

SIQUEIRA Fernando Vinholes; Luiz Augusto Facchini; Mario Renato Azevedo; Felipe Fossati Reichert; Juliano Peixoto Bastos; Marcelo Cozzensa Silva; Marlos Rodrigues Domingues; Samuel Carvalho Dumith; Pedro Curi Hallal. Prática de atividade física na adolescência e prevalência de osteoporose na idade adulta. **Rev Bras Med Esporte**. v.15, n.1 Niterói Jan./Feb. 2009.

TEIXEIRA, Clarissa Stefani e et al. **Hidroginástica para idosos**: qual o motivo da escolha? *Salusvita, Bauru*, v. 28, n. 2, p. 183-191, 2009.

VANDERVOOT AA, Symons TB. Functional and metabolic consequences of sarcopenia. **Can J Appl Physiol**. v.26, p.:90-101, 2001.

ZEHNACKER, C. H; DOUGHERTY, A. B. Effect of weight exercises on bone mineral density in post menopausal women: a systematic review. **Journal of Geriatric Physical therapy**, v. 30, n. 2, p. 79-88, 2007.