

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NEIRY ELLEN GASPERIN ARSIE

Treinamento de força para idosos com osteoporose: uma revisão bibliográfica



Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**CURITIBA
2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NEIRY ELLEN GASPERIN ARSIE

Treinamento de força para idosos com osteoporose: uma revisão bibliográfica

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Treinamento de Força e Hipertrofia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Me. André de Camargo Smolarek.

**CURITIBA
2019**

“Quer você acredite que consiga fazer
uma coisa ou não, você está certo.”

Henry Ford

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a toda a espiritualidade pela oportunidade de crescer profissionalmente e pessoalmente no decorrer desses dois anos, foram tempos de muitas provações, mas a lição é que tudo passa e que nada acontece por acaso, afinal a vida sempre caminha para um bem maior.

Agradeço a minha mãe Edilmaris e as minhas irmãs, Amanda e Maria Angela; Agradeço ao meu orientador Prof. Me André de Camargo Smolarek, que prontamente aceitou a orientação e me auxiliou em todos os momentos, além de incentivar pela busca do conhecimento e da pesquisa. Muito Obrigado!

Agradeço ao Grupo de Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Treinamento de Força (GPMENUTF), como responsável o Prof. Dr. Tácito Pessoa de Souza Junior, que me oportunizou a ingressar no mundo da pesquisa com seriedade e comprometimento e como bolsista dessa pós pude crescer muito profissionalmente, Muito Obrigado.

Ao Professor Wagner, pelo auxílio e suporte em todos os momentos da pós graduação, sempre receptivo a sanar todas as dificuldades e dúvidas.

Aos amigos conquistados nessa jornada.

Agradeço a todos os professores que contribuíram para minha formação, a cada módulo ministrado.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Hipertrofia e Treinamento de Força da Universidade Federal do Paraná.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo compreender a influência do treinamento de força em idosos com osteoporose. A metodologia utilizada na análise dos dados da pesquisa foi de rastreio teórico, pois se valeu de revisão bibliográfica. Os resultados dessa pesquisa direcionam ao envelhecimento como algo irreversível, porém este processo depende, não apenas da condição genética mais sobretudo dos hábitos que temos ao longo da vida. A perda da densidade mineral óssea (DMO), é o responsável pela maior incidência de fraturas nos indivíduos diagnosticados com osteoporose, causando diversas consequências a esses indivíduos como redução da capacidade funcional e a reincidência em diversos casos, com sequelas graves e até mesmo fatal. O treinamento de força, pode ser considerado uma alternativa segura e não farmacológica na manutenção da DMO e até mesmo o aumento dessa variável. O treinamento de força isolado ou combinado com outras intervenções, pode ser uma boa estratégia para aumentar a massa muscular e óssea em mulheres com osteopenia inicialmente e conseqüentemente com osteoporose.

Palavras chaves: Osteoporose, Treinamento de força e Idosos.

ABSTRACT

This study aims to understand the influence of strength training in the elderly with osteoporosis. The methodology used in the analysis of the data of the research was of theoretical tracing, since it was worth of bibliographical revision. The results of this research point to aging as something irreversible, but this process depends not only on the genetic condition but especially on the habits we have throughout life. The loss of bone mineral density (BMD) is responsible for the higher incidence of fractures in individuals diagnosed with osteoporosis, causing several consequences for these individuals, such as reduced functional capacity and recurrence in several cases, with severe sequelae and may be fatal. Strength training can be considered a safe and non-pharmacological alternative in the maintenance of BMD and even the increase of this variable. Strength training alone or combined with other interventions may be an ideal strategy to increase muscle and bone mass in women with osteopenia initially and consequently with osteoporosis.

Keywords: Osteoporosis, Strength Training and Elderly.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. METODOLOGIA.....	10
3. DESENVOLVIMENTO.....	11
4. CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

1. INTRODUÇÃO

A perda da densidade mineral óssea (DMO) pode ser subdividida em dois estágios, no primeiro, é quando acontece uma perda moderada de DMO sendo conceitualmente descrita como osteopenia, já uma perda acentuada caracteriza-se como osteoporose (GUADALUPE-GRAU E COLABORADORES, 2009).

A osteoporose (OP) é uma doença caracterizada pela redução da massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, promovendo uma maior fragilidade óssea e aumentando o risco de fraturas. A osteoporose afeta cerca de 200 milhões de pessoas, de forma global (KANIS,2007). É responsável por cerca de um 1,5 milhões de fraturas por ano atingindo principalmente mulheres após a menopausa devido à redução do hormônio estrogênio, cuja ação está relacionada com o controle da ovulação e com o desenvolvimento de características femininas.

As fraturas por osteoporose ocorrem mais frequentemente nas vértebras, no rádio distal e no fêmur proximal, ocasionam dor, incapacidade física, deformidades e promovem redução da qualidade e expectativa de vida (WINZENBERG, 2006). As fraturas do quadril são as mais graves e aumentam a taxa de mortalidade em 12 a 20% nos dois anos seguintes à fratura. Mais de 50% dos que sobreviveram a uma fratura de quadril são incapazes de ter uma vida independente, outro fator importante a ser considerado é o alto custo do tratamento das consequências da osteoporose (BURG, 2007).

A baixa densidade mineral óssea (DMO), especialmente no colo femoral é um forte preditor de fraturas. A cada diminuição na DMO, o risco de fratura aumenta em duas a três vezes. (CUMMINGS,1993).

Alguns fatores podem contribuir para a redução da DMO, como o sedentarismo, falta de exposição ao sol, baixo peso, uso de corticoides e má alimentação. A suplementação isolada do cálcio pode reduzir os riscos de fratura em 10%, e em mulheres com mais de 50 anos, é recomendado e seguro o consumo de até 1.200mg de cálcio ao dia, preferencialmente por meio da dieta, especialmente com o consumo de leite e derivados. Caso não seja possível fazer por meio de fontes nutricionais é recomendável a administração de suplementos de cálcio, com avaliação de riscos e benefícios (RADOMINSKI *et al.*,2017). A deficiência de cálcio pela dieta, já na infância e/ou adolescência, ou em qualquer outra fase da vida, acaba elevando a concentração

do paratormônio plasmático que, por conseguinte, gera perda de massa óssea (SANTARÉM, 2012). Apesar do uso complementar do cálcio e da vitamina D ser fundamental para a mineralização óssea adequada, não se recomenda o tratamento da osteoporose em pacientes na pós-menopausa exclusivamente com cálcio associado ou não com a vitamina D (RADOMINSKI *et al.*, 2017).

O exercício físico tem sido recomendado como uma estratégia não farmacológica segura e de baixo custo para a manutenção da estrutura musculoesquelética (BECK, 2017). Mesmo sabendo que os mecanismos específicos da influência do exercício e a melhora da saúde óssea ainda não estejam completamente elucidados, é amplamente aceito que a carga mecânica induzida pelo treinamento aumenta a massa muscular, produzindo um estresse mecânico no esqueleto e aumentando assim a atividade dos osteoblastos (PALOMBARO, 2013). O treinamento de força (TF) é recomendado como uma das intervenções mais promissoras para manter ou aumentar a massa e a densidade óssea (ZEHNACKER, 2007). Isso ocorre porque uma variedade de cargas musculares é aplicada no osso durante o TF, o que gera estímulos e promove uma resposta osteogênica do osso. (VANNI, 2008)

Esta revisão de literatura tem como objetivo demonstrar a importância do treinamento de força para a população da terceira idade com osteoporose

2. METODOLOGIA

Esse estudo tem caráter de revisão bibliográfica sistemática que segundo (THOMAS e NELSON, 2002) “Revisão de literatura é um tipo de pesquisa que realiza um levantamento recente da produção científica num tópico particular. Envolve análise, avaliação e integração da literatura publicada. Para a composição da presente revisão foi realizado um levantamento nas bases de dados SCIELO, BIREME, PUBMED, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e bibliotecas institucionais de artigos utilizando como descritores isolados ou em combinação: osteoporose, treinamento de força, idosos, assim como consultas de livros acadêmicos para complementação das informações. O período investigado corresponde do ano 1990 a 2019.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 O ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo contínuo e fisiológico, que se refere as mudanças biológicas normais e são irreversíveis (MATSUDO, 2010). É um processo que faz parte de todos os seres vivos no decorrer de sua vida, sendo ele responsável pela perda de capacidades e declínio de funcionalidade (FECHINE, 2012).

Um conjunto de características podem ser associados ao envelhecimento como: o aumento da mortalidade com a idade, alterações na composição bioquímica dos tecidos, conjunto de alterações fisiológicas com uma degeneração progressiva; redução da capacidade de resposta em relação ao estímulo do meio; aumento da vulnerabilidade a numerosas doenças. Birren e Schroots (1996), classifica o envelhecimento de três formas: primário, secundário e terciário.

O primário caracteriza-se com o processo natural e biológico e é progressivo. O indivíduo nesse estágio tem a influência de vários fatores determinantes para o envelhecimento, como exercícios, dieta, estilo de vida, educação e posição social.

O secundário refere-se a doenças, que podem afetar o processo natural do envelhecimento como doenças cardiovasculares, câncer etc.

O terciário é o período caracterizado por profundas perdas físicas e cognitivas, ocasionadas pelo acúmulo dos efeitos do envelhecimento, como também por patologias dependentes da idade.

Um fator primordial para o envelhecimento saudável é o exercício físico. Os idosos podem ser considerados uma das populações mais beneficiadas ao adotarem um estilo de vida ativo, reduzindo assim o risco de doenças cardiovasculares, câncer, pressão arterial elevada, depressão, osteoporose, fraturas e diabetes, influenciando assim na mudança da composição corporal, condicionamento físico, longevidade e na capacidade de realizar atividades envolvendo cuidados pessoais (SANTARÉM, 2012).

Com o envelhecimento, podem surgir diversos problemas na estrutura física das pessoas idosas, especificamente uma queda da taxa hormonal e uma acentuada perda de força e massa muscular (BRITO, 2001). Quando um músculo não é utilizado com regularidade, perde a funcionalidade, o que pode resultar em atrofia e perda de força. (COSTILL, 2013). Nahas, 2006 também sugere que a redução da capacidade

funcional em indivíduos idosos é provocada, em grande parte, pelo desuso procedente do sedentarismo, isso se deve ao fato de que as modificações fisiológicas inerentes ao processo de envelhecimento limitam as atividades físicas dos idosos.

Uma das consequências dessa perda de capacidade funcional é o desequilíbrio que conseqüentemente leva a queda, e após um evento de queda esse idoso pode se tornar ainda menos ativo, devido à falta de segurança, ou em casos graves, sequelas que podem ser ocasionadas por esse fato, podendo torna-la fatal (YAMAGUCHI, 2014).

O envelhecimento, acaba tornando esses indivíduos sedentários, acelerando ainda mais a perda de capacidades físicas, mentais e funcionais (FECHINI,2012)

3.2 OSTEOPOROSE

A osteoporose é uma condição que resulta em um risco aumentado de fraturas do tecido esquelético devido a uma redução na densidade do tecido ósseo (CDC, 1991).

O tecido ósseo é o responsável pela sustentação do esqueleto, alguns fatores podem influenciar na fragilidade dessa estrutura, como a osteoporose (VANNI, 2008). A osteoporose é um distúrbio osteometabólico crônico e multifatorial, que leva a uma redução de massa óssea ocasionando fragilidade na microarquitetura dos ossos (LANZILLOTTI *et al.* 2003). Também é conhecida como “ossos porosos “que afeta principalmente idosos e mulheres pós menopausa (BECK, 2017).

A redução nos hormônios progesterona e estrogênio, são fatores associados a osteoporose, assim como a ingestão deficiente de cálcio pode influenciar no desenvolvimento da osteoporose, já que o déficit desse mineral pode promover a utilização das reservas do osso para manter o equilíbrio (BERGSTRON,2008).

As manifestações clínicas mais comuns da osteoporose são fraturas do quadril, vértebras e punho. As fraturas osteoporóticas são responsáveis pelo excesso de mortalidade, morbidade, dor crônica, redução da qualidade de vida, internações a longo prazo e custos com saúde e assistência social (PAPAIOANNOU,2010). Para mulheres com 50 anos de idade em países desenvolvidos, a possibilidade de fraturas osteoporóticas remanescentes é de 40%; a probabilidade de vida restante para fratura de quadril sozinha excede 20% (BESSETE,2008).

Em mulheres a osteoporose pode ser definida como uma densidade mineral óssea (DMO) menor que 2,5 desvios-padrão da DMO de adultos jovens. Sendo esse valor de referência para mulheres pós menopausa de etnia branca e oriental. A perda de massa óssea é uma consequência inevitável do processo de envelhecimento. 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. (POLITO, 2010).

3.3 TREINAMENTO DE FORÇA E OS BENEFÍCIOS

O treinamento de força, tornou-se uma das formas mais populares de exercício para melhorar a aptidão física e para o condicionamento de atletas. Os termos treinamento de força, treinamento com pesos e treinamento resistido são todos utilizados para descrever um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente contra uma força oposta, geralmente exercida por algum tipo de equipamento. (FLECK, 2017). Pessoas idosas têm grande necessidade de manter níveis razoáveis de força muscular, já que essa capacidade física diminui com o processo de envelhecimento. A força muscular apresenta uma redução já a partir da quarta década de vida, tornando-se mais acentuado após os 50 anos de idade. (MACALUSO,2003).

Latham *et al.* (2004) relatou que níveis reduzidos de força estariam associados a uma menor velocidade de caminhada e aumento do risco de quedas e fraturas nas pessoas mais velhas. Além disso, níveis reduzidos de força levam à perda progressiva de aspectos relacionados à autonomia funcional, com limitações importantes da capacidade para a realização das tarefas do dia a dia e a longo prazo, isso pode tornar os idosos mais suscetíveis ao desenvolvimento de condições patológicas como obesidade e diabetes.

As evidências apontam para exercícios de alta intensidade para o aumento da força muscular e para a manutenção óssea prevenindo a diminuição da DMO relacionada com a idade (MADALOZZO e SNOW,2000).

Bocalini, 2009, mostrou em seu estudo que 24 semanas de treinamento de força 3 x na semana, durante 24 semanas melhorou a composição corporal, a força muscular e a DMO da coluna lombar e do colo do fêmur foram preservadas.

Fiatarone et al. (1990) demonstrando a eficiência do treinamento de força de alta intensidade em idosos com 86 a 96 anos de idade. O programa foi realizado três vezes por semana e teve a duração de oito semanas. O resultado apresentou um aumento de 174% na força muscular, caracterizando que a idade avançada não limita os benefícios que o treinamento de força pode oferecer. Pode-se observar, então, que a capacidade do músculo responder e se adaptar aos estímulos fornecidos pelo treinamento mantém-se preservada em idosos, sendo o treinamento de força uma proposta rápida e eficiente de melhorar a sua rotina diária (SILVA, 2010).

3.5 RECOMENDAÇÕES

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA INDIVÍDUOS COM RISCO DE OSTEOPOROSE

FREQUÊNCIA	Exercícios de força 2 a 3 x na semana
INTENSIDADE	TF moderado (60 – 80 % 1RM) 8-12 repetições a (80-90%) 5- 6 repetições, para os principais grupos musculares.
TEMPO	30 – 60 min combinando aeróbio e força.
TIPO	Exercícios de força com pesos e sobrecarga.

(ACSM ,2014)

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA INDIVÍDUOS COM OSTEOPOROSE

TREINAMENTO DE FORÇA	3-4 séries de 8-12 repetições, com descarga de peso, 2-3 vezes por semana, por pelo menos 6 meses aumentam DMO em todo o corpo e reduz risco de fratura;
EXERCÍCIOS MULTICOMPONENTES	Moderada a alta intensidade (70%-90%RM) que incluam aeróbio com descarga de peso e força com descarga de peso; Quando possível treinamento de força de potência, 4x/semana; intensidade alta (70%-90% 1RM), 6 repetições;
EXERCÍCIOS RESISTIDO PARA EXTENSORES DE COLUNA	Melhora o equilíbrio, reduz o risco de quedas e de fratura vertebral e de refratura em pacientes com vertebroplastia;
EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS/EQUILÍBRIO	Melhoram o equilíbrio, reduz o risco de quedas e de fraturas;

**ASSOCIADOS AOS EXERCÍCIOS
RESISTIDOS E EXERCÍCIOS DE
ESTABILIDADE DE TRONCO**

(DALY, 2017, GOISSER, 2015 apud GOMES, ARS 2018)

4. CONCLUSÃO

Este estudo bibliográfico procurou fornecer subsídio literário sobre as diversas formas do envelhecimento, treinamento de força e osteoporose, permitindo ou tentando permitir um maior conhecimento sobre o tema.

Considerando que a redução de massa muscular com o passar das décadas é inevitável, o treinamento de força pode ser considerado um meio não farmacológico para a prevenção da osteopenia e da osteoporose em idosos, podendo produzir diversos benefícios físicos e sociais e aumentando assim a qualidade de vida dessa população.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, CHODZKO-ZAJKO WJ, PROCTOR DN, FIATARONE SINGH MA, MINSON CT, NIGG CR, *et al.* American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc.** v. 41, n. 7, p. 1510-30, 2009.
- BECK, B.R., DALY, R.M., SINGH, M.A., TAAFFE, D.R.; Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis. **J Sci Med Sport.** v. 20, p. 438–445, 2017.
- BERGSTROM, I., LANDGREN, B., BRINCK, J., FREYSCHUSS, B.; Physical training preserves bone mineral density in postmenopausal women with forearm fractures and low bone mineral density. **Osteoporosis International.** v.19, n.2, p. 177-83, 2008.
- BIRREN, J.E., E SCHROOTS, J.J.F. History, concepts and theory in the psychology of aging. In J.E. Birren e K.W. Schaie (Eds.), *Handook of The Psychology of aging.* 4ª Edition. San Diego: Academic Press, p.3-23, 1996.
- BOCALINI,D.S, SERRA, A.J., DOS SANTOS, L., MURAD, N., LEVY, R.F. Strength training preserves the bone mineral density of postmenopausal women without hormone replacement therapy. **J Aging Health.** v.21, n.3, p. 519-27, 2009
- BRITO, F.C E LITVOC, C. J. Conceitos básicos. In F.C. Brito e C. Litvoc (Ed.), **Envelhecimento – prevenção e promoção de saúde.** São Paulo: Atheneu, p.1- 16, 2004.
- COSTILL, D.L.; KENNEDY, L.W.; WILMORE, J.H.; **Fisiologia do Esporte e do Exercício.** Rio de Janeiro: 5ª Ed: Manole, 2006.
- CUMMINGS, S.R., BLACK, D.M., NEVITT, M.C., BROWNER, W., CAULEY, J., ENSRUD, K., *et al.* Bone density at various sites for prediction of hip fractures. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. **Lancet.**; V. 341: p. 72–5. 1993.
- DALY, R.M.; Exercise and nutritional approaches to prevent frail bones, falls and fractures: an update. **Climacteric.** v. 20, n. 2.p. 119-124, 2017.
- FIATARONE, M.A., MARKS, E.C., RYAN, N.D., MEREDITH, C.N., LIPSITZ, L.A., EVANS, W.J. High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. **JAMA.** v. 263, n. 2; p. 3029-34. 1990;
- FLECK, S. J., KRAEMER, WILLIAM J; **Fundamentos do treinamento de força muscular.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FLEG, J.L.; Aerobic exercise in the elderly: a key to successful aging. *Discover Med.*; v. 13, p. 223–228. 2012.
- GOISSER, S. *et al.* Sarcopenic obesity and complex interventions with nutrition and exercise in community-dwelling older persons--a narrative review. **Clinical interventions in aging** v. 10 p. 1267-82.; 2015.

GUADALUPE-GRAU, A.; *et al.* Exercise and bone mass in adults. **Sports Medicine**. v. 39. n. 6. p.439-468; 2009.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J.; **Histologia Básica. Tecido Ósseo**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 11 ed. Cap. 8, 2008.

KANIS, J. A. **WHO Technical Report**. University of Sheffield, UK: 66. 2007.

LANZILLOTTI, H. S.; *et al.* Osteoporose em mulheres na pós-menopausa, cálcio dietético e outros fatores de risco. **Rev. nutr.**v. 16. N. 2. P.181-193. 2003.

LATHAM, N.K., BENNETT, D.A., STRETTON, C.M., ANDERSON, C.S.; Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci**. v. 59, n.1, p. 48-61. 2004;

MACALUSO, A., DE VITO, G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **Eur J Appl Physiol**. v.9, n.4, p. 450-72. 2004.

MATSUDO, S.M., MATSUDO, V.K.R. e BARROS, T.L.N. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista brasileira de ciência e movimento**, v.8, n.4, p.21-32, 2000.

SILVA, N. L., BRASIL, C.R, FURTADO, H., COSTA, J., FARINATTI, P. Exercício físico e envelhecimento: benefícios à saúde e características de programas desenvolvidos pelo LABSAU/IEFD/UERJ **Revista HUPE**. v. 13, n.2, p.75-85, 2014.

FECHINE, A., TROMPIERI, N. O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO: AS PRINCIPAIS ALTERAÇÕES QUE ACONTECEM COM O IDOSO COM O PASSAR DOS ANOS. **REVISTA CIENTIFICA INTERNACIONAL**. n. 20, v. 1, p. 106 de 194 artigo nº 7, Jan -mar. 2012.

PAFFENBARGER, R.S J. R, BLAIR, S.N, LEE.I.M., HYDE, R.T.; Measurement of physical activity to assess health effects in free-living populations. **Med Sci Sports Exerc**; n. 25, v.1, p.60-70. 1993.

PALOMBARO, K.M., BLACK, J.D., BUCHBINDER, R., JETTE, D.U.; Effectiveness of exercise for managing osteoporosis in women postmenopause. **Phys Ther.**; v. 93, p. 1021–1025, 2013.

PAPAIIOANNOU, A., MORIN, S., CHEUNG A.M., *et al.* Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis in Canada: summary. **CMAJ**. v.182, n.17, p.1864-73, 2010.

SAMBROOK P. N.; How to prevent steroid induced osteoporosis. **Ann Rheum Dis.**; v. 64 p.176-8, 2005.

SANTARÉM, J. M. **Musculação em todas as idades: Comece a praticar antes o seu médico recomende**: Barueri. Manole 2012.

SILVA, N. L., BRASIL, C., FURTADO, H., COSTA, J., FARINATTI, P.; Exercício físico e envelhecimento: benefícios à saúde e características de programas desenvolvidos pelo LABSAU/IEFD/UERJ. **Revista HUPE**, Rio de Janeiro, v.13, n. 2. P. 75-85, 2014.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed, 3. ed, p. 23. 2002.

VANNI, C. A.; MEYER, F.; Comparação de dois modelos de treinamento na densidade mineral óssea, força muscular, antropometria e lesão muscular em mulheres pré menopáusicas. **DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIENCIA DO MOVIMENTO HUMANO. UFRS. ABR. 2008.**

VELASCO, C. **Aprendendo a envelhecer: a luz da psicomotricidade**. São Paulo: Phorte, 2006.

ZEHNACKER, C. H, BEMIS-DOUGHERTY, A.; Effect of weighted exercises on bone mineral density in post-menopausal women: a systematic review. **J Geriatr Phys Ther**. v. 30, p. 79–88. 2007.