

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 26/02/2020.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA
FILHO” – UNESP
FACULDADE DE MEDICINA**

Nathalia Regina Sabatini

**A influência do Método Pilates sobre a capacidade funcional, a
qualidade de vida e a remodelação óssea em mulheres idosas**

Botucatu
2014

Nathalia Regina Sabatini

**A influência do Método Pilates sobre a capacidade funcional, a
qualidade de vida e a remodelação óssea em mulheres idosas**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisiopatologia em Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp, área de concentração, Ciências da Saúde, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Gláucia M. F.S. Mazeto
Coorientador: Prof. Dr. Alberto De Vitta

Botucatu
2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE - CRB 8/5651

Sabatini, Nathalia Regina.

A influência do Método Pilates sobre a capacidade funcional, a qualidade de vida e a remodelação óssea em mulheres idosas / Nathalia Regina Sabatini. - Botucatu, 2014

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Gláucia Maria Ferreira da Silva Mazeto

Coorientador: Alberto de Vitta

Capes: 40101061

1. Pilates, Método. 2. Envelhecimento. 3. Mulheres idosas - Doenças. 4. Ossos - Doenças. 5. Osteoporose. 6. Exercícios físicos.

Palavras-chave: Envelhecimento; Exercício; Osteoporose; Remodelação óssea.

Dedicatória

Aos meus amados pais, Augusto e Regina, que são grandes exemplos de vida;

Aos meus irmãos, Regiane e Gustavo, companheiros de todas as horas;

Ao meu namorado, Rodrigo, que foi sempre presença carinhosa e compreensiva.

Agradecimentos

A Deus por ter me iluminado durante essa caminhada, permitindo que eu realizasse este estudo;

Aos pacientes, pela confiança e pela disponibilidade em participar do estudo;

À Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - Unesp e ao Programa de Pós Graduação em Fisiopatologia em Clínica Médica, por possibilitarem a concretização deste trabalho, contribuindo para a minha formação;

À Fapesp e ao CNPQ, pela confiança e pelo apoio financeiro;

À minha orientadora, Profa. Dr^a. Glaucia M. F. Mazeto, por investir horas de paciência, compreensão e sabedoria em minha formação. Devo-lhe gratidão pelo incentivo e pela presteza às atividades e discussões, pois seu olhar construtivo e sua presença materna me ajudaram a superar os desafios. Serei-lhe eternamente grata.

Ao Professor Dr. Alberto De Vitta, pela confiança e pela contribuição em minha formação desde o período da Graduação;

Ao Professor Dr. José Eduardo Corrente, pela paciência e apoio estatístico;

Aos meus pais, Augusto e Regina, que não mediram esforços para eu chegar até aqui, por todo amor, dedicação e apoio nesta caminhada;

À minha irmã, Regiane, que esteve presente em todos os momentos, incentivando-me e orientando-me;

Ao meu irmão, Gustavo, pelo carinho e apoio;

Ao meu namorado, Rodrigo, pelo amor e incentivo em todos os momentos;

Aos Funcionários do Departamento de Clínica Médica, pelo apoio e auxílio prestado;

Aos Funcionários da Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP, e à secretária Ana Mengue pela atenção, apoio e cordialidade;

À Cássia Athanazio pela atenção e auxílio prestado;

Às amigas nutricionistas, Maria Fernanda Giovanetti Biagioni e Loraine Golina, pelas valiosas sugestões e apoio;

Aos fisioterapeutas, Nathalia Bergamaschi Simões, Rafael Batista Martins, Vinicius Brisola Jr, pelo auxílio durante este estudo;

Às demais pessoas que contribuíram para a concretização desta pesquisa.

Epígrafe

“Sem sonhos, a vida não tem brilho.

Sem metas, os sonhos não têm alicerces.

Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por omitir!”

Augusto Cury

RESUMO

RESUMO

Introdução: O envelhecimento é acompanhado por uma série de alterações físico-emocionais que apresentam profundo impacto na vida dos indivíduos. Entre essas alterações, destacam-se as doenças crônico-degenerativas, tais como a osteoporose. A osteoporose e as fraturas dela resultantes, por sua elevada frequência e morbidade, representam um problema de saúde pública em vários países, incluindo o Brasil. O problema é particularmente relevante em mulheres, considerando-se as mudanças adicionais observadas com o advento da menopausa. A atividade física é reconhecida como uma ferramenta terapêutica nesses casos, tanto do ponto de vista físico como do psicológico. Porém, considerando-se a relativa fragilidade desse grupo etário, há que ter cautela com os vários tipos de exercícios, uma vez que alguns deles podem resultar em lesões potencialmente graves. Nesse contexto, o Método Pilates apresenta-se como um sistema de exercícios dinâmico, que visa trabalhar força e flexibilidade, as quais implicam uma melhor capacidade funcional. Além disso, por se tratar de processo individualizado, permite cuidado e interação maiores entre professor e aluno, o que poderia levar a resultados mais satisfatórios e a menor risco. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi avaliar, em um grupo de mulheres idosas, os efeitos de um programa de exercícios físicos, baseado no método Pilates, sobre a capacidade funcional, a qualidade de vida e os marcadores de remodelação óssea. **Casuística e Métodos:** Foi realizado estudo longitudinal, prospectivo, com intervenção, com 40 indivíduos do sexo feminino, com 60 anos ou mais de idade, matriculados na Universidade Aberta à Terceira Idade da Universidade do Sagrado Coração (UATI/USC), da cidade de Bauru, estado de São Paulo. Dois grupos de mulheres, um submetido a programa de exercícios baseado no Método Pilates (PEBMP; grupo Pilates) e outro não (grupo Controle), foram comparados entre si, antes e depois da aplicação do PEBMP, quanto a parâmetros relacionados à capacidade funcional, qualidade de vida e marcadores de remodelação óssea. A capacidade funcional foi avaliada por meio de testes de flexibilidade (teste de sentar e alcançar), de força muscular (teste muscular manual) e de equilíbrio (teste de Berg). A qualidade de vida (QV) foi avaliada por meio da aplicação do questionário *Medical Outcomes Study 36 Short-Form Health Survey* (SF-36). Os marcadores de remodelação óssea

estudados foram a fosfatase alcalina fração óssea (BSAP) e o C-telopeptídeo ou porção carboxi-terminal do prócolagênio I (CTX). Foram ainda realizados os seguintes exames laboratoriais: paratormônio (PTH), 25- hidroxí-vitamina D (25-OH-Vitamina D), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), albumina, fosfatase alcalina total (FA total) séricos e cálcio urinário. Para comparação dos grupos Controle e Pilates em relação à idade e ao índice de massa corpórea (IMC), foi utilizado o Teste T-Student; e, para analisar as características demográficas, foi utilizado o teste Qui-quadrado. Para as variáveis antropométricas, flexibilidade, equilíbrio, bioquímicas e qualidade de vida, foram utilizadas análises de medidas repetidas no tempo (ANOVA) . Para a variável *força muscular* foi utilizada a análise logística em medidas repetidas no tempo. Quando os dados apresentaram distribuição simétrica, utilizou-se modelo de medidas repetidas (ANOVA), seguido do teste de comparação múltipla de Tukey. No caso de os dados apresentarem distribuição assimétrica, foi utilizado o mesmo modelo com distribuição gama. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados Os grupos Controle e Pilates não apresentaram alteração estatisticamente significativa ($p > 0,05$) das medidas antropométricas avaliadas após a realização do PEBMP. Os grupos também não diferiram entre si quanto a estas medidas, tanto antes como depois do PEBMP ($p > 0,05$). Após PEBMP, o grupo Pilates apresentou melhor equilíbrio que o Controle ($p < 0,0001$), bem como melhora significativa do equilíbrio em relação a antes do PEBMP ($p = 0,0022$). Essa melhora não ocorreu com o grupo Controle ($p > 0,05$). O grupo Pilates apresentou aumento estatisticamente significativo da flexibilidade após a realização do programa de exercícios ($p = 0,0027$), o que não ocorreu com o grupo Controle ($p > 0,05$). Após o PEBMP, os grupos Controle e Pilates diferiram significativamente quanto à flexibilidade ($p = 0,001$). Comparando-se os dois momentos, verificou-se aumento significativo da força muscular dos membros superiores e inferiores, da coluna cervical e do tronco. Com relação ao questionário SF-36, os grupos Controle e Pilates não diferiram quanto ao escore de capacidade funcional, antes da realização do PEBMP ($p > 0,05$). Depois do programa, o grupo Pilates apresentou melhor escore que o Controle ($p = 0,0003$) e melhora significativa da capacidade funcional em relação a antes do PEBMP ($p = 0,0232$). Quanto aos aspectos físicos, emocionais e à vitalidade, após o PEBMP, o grupo Pilates apresentou maior escore que o Controle ($p = 0,0009$, $p = 0,0046$ e $p = 0,0110$, respectivamente). Quanto à avaliação emocional, após o PEBMP, o grupo Pilates apresentou maior pontuação

que o Controle ($p= 0,0111$). Em relação às avaliações funcional e total, o grupo Pilates apresentou melhora da pontuação ($p= 0,0220$ e $p= 0,0171$, respectivamente) após o PEBMP, e, nesse momento, maior escore que o grupo Controle ($p< 0,0001$ e $p= 0,0001$, respectivamente). Não foram observadas outras diferenças estatisticamente significantes entre os grupos ou entre os momentos avaliados. As concentrações médias de albumina, P, FA total, PTH, 25-OH-vitamina D não foram estatisticamente diferentes entre os dois grupos ou entre os momentos. Em relação ao Ca sérico, observa-se que houve diferença estatística após o PEBMP, tanto no grupo Pilates ($p<0,0001$) como no Controle ($p= 0,0097$). O grupo Pilates apresentou elevação das concentrações séricas de Mg após a realização do PEBMP ($p= 0,0163$), o que não ocorreu com o Controle ($p= 0,5177$). Em relação aos marcadores de remodelação óssea, as concentrações séricas de CTX não foram diferentes entre os grupos, tanto antes ($p= 0,991$) como após o PEBMP ($p= 1,000$). Também não foi observada variação significativa entre os dois momentos, tanto no grupo Controle ($p= 0,996$) como no Pilates ($p= 1,000$). As concentrações séricas de BASP não foram diferentes entre os dois grupos, tanto antes ($p= 0,999$) como depois ($p= 0,658$) do PEBMP. Também não foi observada variação significativa entre os dois momentos avaliados, tanto no grupo Controle ($p= 0,883$) como no Pilates ($p= 0,992$).

Conclusão: Neste estudo, o grupo de mulheres idosas submetidas ao PEBMP, quando comparadas ao grupo não submetido, apresentou melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida, sem alteração da remodelação óssea.

Descritores: Remodelação Óssea, Osteoporose, Exercício, Envelhecimento.

ABSTRACT

ABSTRACT

Introduction: Aging is accompanied by a series of physical-emotional changes that have profound impact on individuals' life. Among these changes we highlight the chronic degenerative diseases such as osteoporosis. The osteoporosis, and its resulting fractures, with high frequency and morbidity, represents a public health problem in several countries, including Brazil. The problem is particularly relevant in women, considering the additional changes observed with the advent of menopause. Physical activity is recognized as a therapeutic tool in these cases, both physically and psychologically. However, considering the relative weakness of this age group, we must be cautious about the various types of exercises, since they can result in potentially serious injury. In this context, Pilates is shown as a system of dynamic exercises, which aims to work strength and flexibility, which imply a better functional ability. Besides, it is individualized process because allows for greater care and interaction between teacher and student, which could lead to more satisfactory results and lower risk. **Objective:** The objective of this study was to evaluate, in a group of elderly women, the effects of a program of physical exercises based on the Pilates method on functional capacity, quality of life and markers of bone turnover. **Cases and Methods:** This was a longitudinal, prospective study with intervention, with 40 females, aged 60 or older, enrolled in the Open University of the Third Age of the University of the Sacred Heart (UATI / USC), in Bauru, São Paulo. Two groups of women, one undergoing an exercise program based on Pilates (PEBMP; Pilates group) and other doesn't, called Control group, were compared before and after application of PEBMB, as the parameters related to functional capacity, quality of life and markers of bone turnover. Functional capacity was assessed by tests of flexibility (sit and reach test), muscle strength (manual muscle testing) and equilibrium test (Berg). Quality of life was assessed by applying the Medical Outcomes Study Short-Form 36 Health Survey (SF-36). Markers of bone turnover were studied with bone fraction of alkaline phosphatase (BSAP) and C - telopeptide or carboxy - terminal portion of pro-collagen I (CTX). Laboratory tests were also performed: parathyroid hormone (PTH), 25 - hydroxy- vitamin D (25-OH- Vitamin D), calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg), albumin, total alkaline phosphatase (ALP total) serum and urinary calcium. T – Student test was used to compare the regarding age

and body index (BMI) about both groups, the demographic characteristics was analyzed with chi-square test. For anthropometric, flexibility, balance, quality of life and biochemical analyzes of repeated measures (ANOVA) were used. For muscle strength variable in the logistic, repeated measures analysis was used. The model of repeated measures was used when data showed symmetrical distribution, followed by Tukey's multiple comparison test model. In the case of asymmetric distribution data present the same model was used with gamma distribution. The level of significance was set at 5 %.

Results: Control and Pilates groups showed no statistically significant change of the assessed anthropometric measures after the PEBMP. Both groups also did not differ on these measures before and after the PEBMP. After PEBMP, Pilates group showed better balance than the Control ($p<0.0001$) and a significant improvement of balance in relation to before PEBMP ($p=0.0022$). This improvement did not occur with the Control group ($p>0.05$). The Pilates group showed a statistically significant increase of flexibility after the completion of exercise ($p=0.0027$) program, which did not occur with the Control group ($p>0.05$). After PEBMP, Control and Pilates groups differed significantly for flexibility and muscle strength in the upper and lower cervical spine and trunk members. With regard to the SF-36, Control and Pilates groups did not differ to score functional capacity, prior to the PEBMP ($p>0.05$). After this, the Pilates group showed better scores than the Control ($p=0.0003$) and a significant improvement in functional ability compared to before PEBMP ($p=0.0232$). About the physical, emotional and vitality aspects after PEBMP, Pilates group had higher scores than the Control ($p=0.0009$, $p=0.0046$ and $p=0.0110$, respectively). For the emotional evaluation after PEBMP, Pilates group had higher scores than the control ($p=0.0111$). Regarding functional and full reviews, Pilates group had improved scores ($p=0.0220$ and $p=0.0171$, respectively) after PEBMP and presents higher scores than the Control group ($p<0.0001$ and $p=0.0001$, respectively). No other statistically significant differences between groups or among time points evaluated were observed. The average concentrations of albumin, P, total alkaline phosphatase, PTH, 25 - OH - vitamin D were not statistically different in the two groups or at the moments. Regarding the serum Ca, it was observed that there was no statistical difference after PEBMP, in Pilates ($p<0.0001$) and in Control ($p=0.0097$). The Pilates group showed elevation of serum Mg after performing the PEBMP ($p=0.0163$), which did not occur with the Control ($p=0.5177$). Regarding markers of bone turnover, serum CTX

concentrations were not different between the groups, both before ($p=0.991$) and after the PEBMP ($p=1.000$). No significant variation between the two periods was observed, in Control ($p= 0.996$) and in Pilates group ($p=1.000$). Serum concentrations of BASP were not different between the two groups before ($p= 0.999$) and after ($p= 0.658$) of PEBMP. No significant variation between the two periods evaluated was observed, in Control ($p=0.883$) and in Pilates ($p=0.992$). **Conclusion:** In this study, the group of older women undergoing PEBMP, when compared to the group not submitted, showed improved functional capacity and lifestyle, without changing the bone remodeling.

Keywords: Bone Remodeling, Osteoporosis, Exercise, Aging

LISTA DE QUADROS, FIGURAS E TABELAS

Quadros

Quadro 1.	Diagnóstico de osteoporose e osteopenia pela densitometria óssea, de acordo com a Organização Mundial da Saúde.....	26
Quadro 2.	Cálculo amostral para realização do estudo.....	41
Quadro 3.	Metodologia e valores de referência dos exames laboratoriais utilizados no estudo.....	49

Figuras

Figura 1.	Delineamento do estudo.....	43
Figura 2.	A. Fase inicial: ênfase nos princípios do método Pilates. B. One Leg Up – Down: movimento realizado com o objetivo de fortalecer reto femural, iliopsoas, sartório, tensor da fáscia lata, pectíneo, glúteo médio e mínimo.....	50
Figura 3.	A e B: Spine Stretch: movimento realizado com o objetivo de trabalhar alongamento da coluna e dos músculos isquiotibiais, executados no aparelho Cadillac.....	51
Figura 4.	A e B: Rolling Back: movimento realizado com o objetivo de promover a mobilidade da coluna, fortalecer reto abdominal, oblíquo externo e paravertebrais, executados no aparelho Cadillac.....	52
Figura 5.	A. Footwork Hells: movimento realizado com o objetivo de fortalecer quadríceps, gastrocnêmios e tibial anterior e manter alinhamento corporal. B Footwork Hells V Position: movimento realizado com o objetivo de fortalecer quadríceps, adutores, pectíneo e grácil e manter alinhamento corporal. C. Running: movimento realizado com o objetivo de alongar e fortalecer isquiotibiais e manter o alinhamento. D. Arms Up and Down: movimento realizado com o objetivo de fortalecer grande dorsal, redondo maior, peitoral, deltóide e reto abdominal, oblíquo externo, e trabalhar a coordenação, executados no aparelho Reformer	52
Figura 6.	A. Leg Lowers: movimento realizado com o objetivo de fortalecer glúteo máximo, bíceps femural, semitendinoso, semimembranoso e adutor	

	magno. B. Leg Circles: movimento realizado com o objetivo de fortalecer glúteo máximo, bíceps femural, semitendinoso, semimembranoso e adutor magno, pectíneo e grácil, e trabalhar a coordenação, executados no aparelho Reformer.....	53
Figura 7.	A. Footwork Double Leg Pumps: movimento realizado com o objetivo de fortalecer quadríceps femural e trabalhar a postura. B. Pump One Leg Front: movimento realizado com o objetivo de fortalecer quadríceps femural e panturrilha, além de trabalhar a postura e o equilíbrio, executados no aparelho Chair.....	53
Figura 8.	Body Up and Down: movimento realizado com o objetivo de promover alongamento da coluna em extensão e fortalecer reto do abdômen e oblíquo externo, executado no Barrel.....	54
Figura 9.	A. Front Splits: movimento realizado com o objetivo de alongar quadríceps, iliopsoas e cadeia posterior da perna. B. Side Splits: movimento realizado com o objetivo de fortalecer os músculos abdutores e adutores, melhorar equilíbrio, coordenação e postura, executados no aparelho Reformer	54
Figura 10.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação ao equilíbrio, avaliado por meio da escala de equilíbrio de Berg.....	60
Figura 11.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação à flexibilidade da coluna lombar e músculos isquiotibiais, avaliada por meio do teste “sentar e alcançar” (TSA)	61

Tabelas

Tabela 1.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates em relação à idade e ao índice de massa corpórea (IMC), antes da realização do programa de exercícios baseado no Método Pilates	57
Tabela 2.	Características demográficas dos grupos Controle e Pilates, antes da realização do programa de exercícios baseado no Método Pilates	58

Tabela 3.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates, em relação às medidas antropométricas*, antes e depois da realização do programa de exercícios baseado no Método Pilates	59
Tabela 4.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates*, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação à força muscular dos membros superiores, avaliada por meio do teste muscular manual	62
Tabela 5.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates*, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação à força muscular da coluna cervical e do tronco, avaliada por meio do teste muscular manual.....	64
Tabela 6.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates*, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação à força muscular de membros inferiores, avaliada por meio do teste muscular manual	65
Tabela 7.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação à qualidade de vida, avaliada por meio da aplicação do questionário Medical Outcomes Study 36 Short-Form Health Survey (SF-36	67
Tabela 8.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates*, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação aos exames laboratoriais gerais realizados	71
Tabela 9.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação à avaliação bioquímica urinária	73
Tabela 10.	Comparação entre os grupos Controle e Pilates*, antes e após a realização do programa de exercícios baseado no método Pilates, em relação aos marcadores de remodelação óssea fosfatase alcalina fração óssea (BSAP) e C-telopeptídeo ou porção carboxi-terminal do prócolagênio (CTx).....	74

LISTA DE ABREVIATURAS

BSAP: Fosfatase alcalina fração óssea
Ca: Cálcio
CF: Capacidade funcional
CTX : Porção carboxi-terminal do prócolagênio I
DMO: Densidade Mineral Óssea
DO: Densitometria Óssea
DXA : *Dual X-Ray Absorptiometry*
FA total: fosfatase alcalina total
g/dL: grama por decilitro;
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC: Índice de massa corpórea
kg/m²: quilograma por metro quadrado
kg: quilograma;
m: metros
M1: Momento 1
M2: Momento 2
mg/24h: miligramas por 24 horas
mg/dL: miligramas por decilitro
mg/kg de peso: miligrama por quilo de peso
mg/kg de peso: miligrama por quilo de peso.
Mg: Magnésio
mL/24h: mililitros por 24 horas
ng/mL: nanograma por mililitro
OMS: Organização Mundial da Saúde
P: Fósforo
PEBMP: Programa de Exercícios baseados no método Pilates
pg/mL: picograma por mililitro
PTH: Paratormônio
QV : Qualidade de Vida
SF -36: *Questionário Medical Outcomes Study 36 Short-Form Health Survey*

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TSA :Teste de sentar e alcançar

U/L: unidade por litro

UATI/ USC: Universidade Aberta à Terceira Idade/ Universidade Sagrado Coração

ug/L: micrograma por litro.

25 – OH – Vit D: 25- hidroxí-vitamina D

LISTA DE ANEXOS

Anexo I	Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa - Faculdade de Medicina de Botucatu	102
Anexo II	Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – Universidade Sagrado Coração.....	103
Anexo III	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	104
Anexo IV	Ficha de Protocolo Geral.....	106
Anexo V	Escala de Berg	108
Anexo VI	Avaliação da Força Muscular	111
Anexo VII	Questionário Medical Outcomes Study 36 Short-Form Health Survey (SF-36)	113

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	23
2	JUSTIFICATIVA	35
3	HIPÓTESE.....	37
4	OBJETIVOS	39
5	CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	41
6	RESULTADOS	57
7	DISCUSSÃO.....	76
8	CONCLUSÕES.....	88
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
	REFERÊNCIAS.....	92
	ANEXOS	102

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento

O processo de envelhecimento populacional é um fenômeno mundial. Estudos mostram que o número de pessoas idosas cresce em ritmo maior do que o número de pessoas que nascem, acarretando um conjunto de situações que modificam a estrutura de gastos dos países em uma série de áreas importantes (IBGE 2010). Com a taxa de fecundidade abaixo do nível de reposição populacional, combinada ainda com outros fatores, tais como os avanços da tecnologia, especialmente na área da saúde, atualmente o grupo de idosos ocupa um espaço significativo na sociedade brasileira (IBGE 2010). No período de 1999 a 2009, o peso relativo dos idosos (60 anos ou mais de idade), no conjunto da população, passou de 9,1% para 11,3%. Estima-se que, em 2020, os idosos constituam 13% da população do Brasil (IBGE 2010).

O envelhecimento é associado a um declínio natural nas funções fisiológicas, incluindo a perda da densidade mineral óssea (DMO) e da massa e força musculares. Em geral, o declínio da massa muscular, em 0,4 a 0,8 kg por década, começa por volta dos 20 anos (Maltais e cols., 2009). No entanto, essa diminuição não é linear e não ocorre da mesma forma em ambos os sexos. De fato, foi observado que, em mulheres, uma perda acelerada de massa e força muscular ocorre mais cedo do que nos homens, na época da menopausa, possivelmente tornando-as mais fracas, na faixa etária dos 65-69 anos, do que os homens com idades entre 85-89 anos (Maltais e cols., 2009). O envelhecer também é acompanhado por marcado declínio das capacidades funcionais, com perda da flexibilidade e do equilíbrio, particularmente em mulheres (Janssen e cols., 2000), o que pode acarretar um maior número de quedas e, conseqüentemente, fraturas.

A queda dramática na produção de estrogênio por ocasião da menopausa, com absorção intestinal de cálcio, menor produção de calcitonina (um hormônio que dificulta a reabsorção óssea) e maior reabsorção óssea à medida que a perda óssea é acelerada para 3 a 6%, por ano, nos cinco primeiros anos após a menopausa. A seguir, o ritmo cai para aproximadamente 1% ao ano. A perda de sais minerais nas

mulheres entre 30 e 35 anos equivale a 0,75 a 1% ao ano e, após a menopausa, essa perda é de até 2% a 3% por ano. (Mcardle e cols., 2003)

Assim, no que tange às doenças crônicas relacionadas às faixas etárias mais avançadas, a osteoporose assume um papel de destaque, apresentando como consequência mais séria a fratura de fêmur (Cummings & Melton, 2002). Tal problema é responsável por grande parte da incapacidade, das mortes e dos custos médicos relacionados aos tratamentos do idoso (Skelton & Beyer, 2003). Dessa forma, a saúde óssea acaba por impactar tanto a qualidade de vida das pessoas como a estabilidade financeira dos sistemas de saúde.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que o método Pilates influencia positivamente na qualidade de vida e na capacidade funcional em mulheres idosas. Ao promover melhora de componentes dessa capacidade, intimamente relacionados à propensão às quedas, pode ter colaborado para a minimização do risco de fraturas, as quais implicam considerável morbimortalidade em idosos. Assim, o método Pilates pode ter beneficiado sobremaneira a saúde óssea dessas mulheres, embora não tenhamos observado alterações nos marcadores bioquímicos de remodelação.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Aires MM, Castrucci AML, Arruda AP, Torrão AS, Carpineli AR, Lopes, AG. Fisiologia, 3^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. p.1232.
- Alves LC, Leimann BCQ, Vasconcelos MEL, Carvalho MS, Vasconcelos AGG, Fonseca TCO, et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública. 2007 Ago; 23(8):1924-30.
- Aparicio, E; Pérez, J. O autêntico método Pilates: a arte do controle. São Paulo: Editora Planeta Brasil. 2005.
- Aranha LLM, Miron Canelo JA, Alonso Sardon M, Del Pino Montes J, Saenz Gonzalez MC: Qualidade de vida relacionada a saúde em espanholas com osteoporose. Rev Saude Publica. 2006; 40 (2): 298-303.
- Avila-Funes JA, Gray-Donald K, Payette H. Medición de las capacidades físicas de adultos mayores de Québec: un análisis secundario del estudio NuAge. Salud Publica Mex 2006; 48:446-54.
- Bandeira F, Caldas G, Freese E, Griz L, Faria M, Bandeira C. Relationship between serum vitamin D status and clinical manifestations of primary hyperparathyroidism. Endocr Pract. 2002;8(4):266-270.
- Bandeira F, Griz L, Freese E, Lima DC, Thé AC, Diniz ET, Marques TF, Lucena CS Vitamin D deficiency and its relationship with bone mineral density among postmenopausal women living in the tropics. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2010; 54(2):227-232.
- Bemben DA, Fethers NL, Bemben MG, Nabavi N, Koh ET. Musculoskeletal responses to high- and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32: 1949-1957.
- Berg K, Wood-Dauphinée S, Williams JI & Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada, 1989;41: 304-311.
- Berg KO, Wood-Dauphinée S, Williams JI & Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Canadian Journal of Public Health. 1992;83(Suppl 2): S7-S11.
- Bergstrom I, Landgren B, Brinck J et al. Physical training preserves bone mineral density in postmenopausal women with forearm fractures and low bone mineral density. Osteoporos Int 2008; 19 (2):177–183.
- Bloomfield SA, Wendy K, Little KD. Physical activity and bone health. Med Sci Sports Exerc. 2004; 36:1985-1996.

Bonnick SL, Shulman L. Monitoring osteoporosis therapy: bone mineral density, bone turnover markers, or both? *Am J Med*. 2006;119(4A): 25-31. Review.

Camarão T. *Pilates no Brasil: corpo e movimento*. Rio de Janeiro: Elsevier; 2004.

Chappard D, Baslé MF, Legrand E, Audran M. Trabecular bone microarchitecture: A review La microarchitecture de l'os trabéculaire: une revue. *Morphologie*. 2008;92:162-170.

Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). *Rev Bras Reumatol*. 1999;39(3):143-50.

Cooper C, Campion G & Melton III LJ. Hip fractures in the elderly: a world-wide projection. *Osteoporosis International*. 1992; 2(6): 285–289.

Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *MedSci Sports Exerc*. 2003; 35(8):1381-1395.

Creighton DL, Morgan AL, Boardley D, Brolinson PG. Weight-bearing exercise and markers of bone turnover in female athletes. *J Appl Physiol*. 2001; 90:565-570.

Cummings SR, Melton 3rd LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359:1761-1767.

Dantas EHM, Pereira, SAM, Aragão JC, Ota AH. A preponderância da diminuição da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento *Fit Perf J*. 2002; 1: 12–20.

Dallanezi G, Nahas EA, Freire BF, Nahas-Neto J, Corrente JE, Mazeto GM. Quality of life of women with low bone mass in postmenopause. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2011; 33(3):133-138.

Dawson-Hughes B, Heaney RP, Holick MF, Vieth R, Dawson-Hughes B, Heaney RP, et al. Estimated of optimal vitamin D status. *Osteoporos Int*. 2005;16(7):713-716.

Falk B, Bronshtein Z, Zigel L, Constantini N, Eliakim A. Higher Tibial Quantitative ultrasound in young female swimmers. *J. Sports Med*. 2004; 38:461-465.

Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA, Fiatarone MA, Evans WJ, Roubenoff R. Aging of skeletal muscle: 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol*. 2000;88(4):1321-6.

Gallagher,S.P. e Kryzanowska,R. *The Pilates method of body conditioning*. Philadelphia: Bain Bridge Books, 1999.

Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, ET al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining

cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(7):1334-59.

Geraldes Amandio AR. Exercício como estratégia de prevenção e tratamento da osteoporose: Potencial e limitações. *Rev. Bras. Fis. Exerc.* 2003; 2(1).

Gronholz MJ. Prevention, Diagnosis, and Management of Osteoporosis-Related Fracture: A Multifactorial Osteopathic Approach DO. Review Article. 2008; 108(10): 575-585.

Guyton AC, Hall JE. Fisiologia Humana e Mecanismos das doenças. In: Guyton AC, Hall JE, editores. 6^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p 570.

Hinton PS, Rector RS, Thomas RT. Weight-bearing, aerobic exercise increases markers of bone formation during shortterm weight loss in overweight and obese men and women. *Metabolism*.2006; 55:1616-1618.

Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movementof the lower limb. *Phys Ther.* 1997; 77(2):986-995.

Hoebertz A, Arnett TR, Burnstock G. Regulation of bone resorption and formation by purines and pyrimidines. *Trends Pharmacol Sci.* 2003; 24(6):290-297.

Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and ricket. *J Clin Invest.* 2006; 116: 2062–2072.

Holroyd C, Cooper C, Dennison. E. Epidemiology of osteoporosis. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism.* 2008; 22 (5): 671-685.

Hughes VA, Frontera WR, Dallal GE, Fischer EC, Evans WJ. Muscle strength and body composition: associations with bone density in older subjects. *Med Sci SportsExerc* 1995;27:967-74

Humphries B, Newton RU, Bronks R, Marshall S, McBride J, McBride TT, Kakkinen K, Kraemer WJ, Humphries N. Effect of exercise intensity on bone density, strength, and calcium turnover in older women. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32: 1043-1050.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sinopse do Senso Demográfico de 2010. Rio de Janeiro, 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Síntese de indicadores sociais uma análise das condições de vida da população brasileira. 27. 2010.

Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. *J Appl Physiol.* 2000;89(1):81-88.

Javaid MK, Holt RI. Understanding osteoporosis. *J Psychopharmacol.* 2008; 22(2 Suppl):38-45. Review.

Jelliffe DB. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad. Series de monografías. Geneva: OMS. 1968; 53:291.

Junqueira LC & Carneiro J. Histología básica. Guanabara Koogan, 10^a ed. 2004, p. 540.

Kanis JA, Melton LJ III, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. J Bone Miner Res. 1994; 9(8):1137-1141.

Katz WA, Sherman C. Exercise for Osteoporosis. The Physician and Sportsmedicine. 1998; 26 (2).

Kemmler WK, Engelke D, Lauber J, Weineck J, Hensen And W. A. Liu, Lijing; Maruno R, Mashimo T, Sanka K; Higuchi T, Hayashi K, Shirasaki Y, Mukai N, Saitoh S, Tokuyama K. Effects of physical training on cortical bone at midtibia assessed by peripheral QCT. J Appl. Physiol. 2003; 95: 219-224.

Kerr D, Ackland T, Maslen B, Morton A, Prince R. Resistance training over 2 years increase bone mass in calcium-replete in postmenopausal women. J Bone Miner Res. 2001; 16:170-81.

Kirkwood, R.N.; Culham, E.G.; Costigan, P. Hip moments during level walking, stair climbing, and exercise in individuals aged 55 years or older. Phys Therapy, 1999; 79:360-70.

Kitareewan W, Boonhong J, Janchai S, Aksaranugraha S. J Med Assoc Thai. Effects of the treadmill walking exercise on the biochemical bone markers. 2011; 94: Suppl 5:S10-16.

Kopitzke R. Pilates: a fitness tool that transcends the ages. Rehab Manag. 2007; 20(6):28-31.

Küçükçakır N, Altan L, Korkmaz N. Effects of Pilates exercises on pain, functional status and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2013; 17: 204-211.

Latey P. The Pilates method: history and philosophy. Journal of bodywork and movement therapies. 2001; 5(4):275-282.

Lima PSQ, Medeiros MSL, Mendes ACG, Laurentino GEC, Montenegro EJM. O método Pilates e o ganho de flexibilidade dos músculos isquiotibiais em pacientes portadores de hérnia de disco lombar. Fisioter. Bras. 2009; 10(5).

Lovett R. Treatment of infantile paralysis . Blakiston's Son & Co., Philadelphia, 1917.

Lowry KA, Vallejo AN, Studenski SA. Successful aging as a continuum of functional independence: lessons from physical disability models of aging. Aging Dis 2012; 3:5-15.

Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2009; 9(4):186-197.

Maimoun L, Sultan C. Effects of physical activity on bone remodeling. *Metabolism Clinical and Experimental*. 2011; 60:373–388.

Matsudo SM, Matsudo VRM. Nível de atividade física da população de São Paulo: análise de acordo com gênero, idade, nível sócio-econômico distribuição geográfica e conhecimento. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2002; 10 (4):41-50.

Mazzeo R, Cavanagh P, Evans W, Fiatarone M, Hagberg J, McAuley E, Startzell J. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exer*. 1998; 30(6): 992-100.

Mcardle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.

Mcmillan A, Proteau L, Lébe RM. The Effect of Pilates based Training on Dancer's Dynamic Posture. *Journal of Dance Medicine and Science*. 1998; 2(3):101-107.

Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2004; 37:1411-1421.

Moreira LD, Fronza FC, Dos Santos RN, Zach PL, Kunii IS, Hayashi LF, Teixeira LR, Kruel LF, Castro ML. The benefits of a high-intensity aquatic exercise program (HydrOS) for bone metabolism and bone mass of postmenopausal women. *J Bone Miner Metab*. 2013.

National Osteoporosis Foundation. Clinician's Guide to Prevention and Treatment of Osteoporosis. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation; 2010. 36p.

Nakamura Y, Tanaka K, Yabushita N, Sakai T, Shigematsu R. Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch Gerontol Geriatr* 2007;44(2): 163-173.

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. *Rev Bras Reumatol*. 2007; 47(4): 258-264.

Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA*. 1994; 272:1909-1914.

Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011. 76 p.

Paiva LC, Horovitz AP, Santos AO, Fonsechi-Carvasan GA, Pinto Neto AM. Prevalência de osteoporose em mulheres na pós-menopausa e associação com fatores clínicos e reprodutivos. *Rev Bras Gineco Obstet.* 2003; 25(7).

Pardini R, Matsudo S, Matsudo V, Araújo T, Andrade E, Braggion G, et al. Validation of International Physical Questionnaire (IPAQ): pilot study in Brazilian young adults. *Med Sci Sports Exerc.* 1997; 29(6):S5-S9.

Pássaro ML, Encosta KD. Um estudo controlado randomizado investigando equilíbrio estático e dinâmico em idosos após o treinamento com Pilates. *Arquivos de Medicina Física e Reabilitação.* 2012; 93: 43-49.

Penha JCL, Piçarro IC; Neto TLB. Evolução da aptidão física e capacidade funcional de mulheres ativas acima de 50 anos de idade de acordo com a idade cronológica, na cidade de Santos. *Ciênc. saúde coletiva.* 2012; 17(1).

Perracini MR, Ramos RL. Fatores Associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública* 2002; 36(6): 709-16.

Pires D, Sá CKC. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. *Revista Digital.* 2005;10(90).

Pruitt LA, Jackson RD, Bartels RL, Lehnhard HJ. Weight training effects on bone mineral density in early postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 1992;7: 179-85.

Reese, N. B. Testes de função muscular e sensorial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Ribeiro CCA, Abad CCC, Barros RV, Neto TLB. Nível de flexibilidade obtida pelo teste de sentar e alcançar a partir de estudo realizado na Grande São Paulo. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010; 12(6): 415-421.

Ribeiro, LHM, Neri, A.L. Exercícios físicos, força muscular e atividades de vida diária em mulheres idosas. *Ciência & Saúde Coletiva.* 2012; 17(8):2169-2180.

Ritson F, Scott S. Physiotherapy for osteoporosis: a pilot study comparing practice and Knowledge in Scotland and Sweden. *Physiotherapy.* 1996; 82 (7): 1390-1394.

Robergs RA, Roberts SO. Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para aptidão, desempenho e saúde. 1.ed. São Paulo: Phorte, 2002.

Rodrigues BGS, Cader SA, Torres NVOB, Oliveira EM, Dantas EHM. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2010;14: 195-202.

Rogers ME, Rogers NL, Takeshima N, Islam MM. Methods to assess and improve the physical parameters associated with fall risk in older adults. *Prev Med.* 2003;36(3):255-64.

Russo LA, Gregório LH, Lacativa PG, Marinheiro LP. Concentration of 25-hydroxyvitamin D in postmenopausal women with low bone mineral density. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009;53(9):1079-1087.

Russo TLA. Osteoporose pós-menopausa: Opções Terapêuticas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* Agosto 2000; 45(4): 401-406.

Rutherford OM, Jones DA. The relationship of muscle and bone loss and activity levels with age in women. *Age and Ageing.* 1992; 21: 286-293.

Ruwer, Sheelen Larissa; Rossi, Angela Garcia; Simon, Larissa Fortunato. Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia.* 2005;71(3):298-30.

Ryan AS, Nicklas BJ, Dennis, KE. Aerobic exercise maintains regional bone mineral density during weight loss in postmenopausal women. *J Appl Physiol.* 1998;84(4):1305-1310.

Sacco ICN, Andrade MS, Souza PS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FYI, Pikel M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. *R. bras. Ci e Mov.* 2005; 13(4): 65-78.

Sahota O, Masud T, San P, Hosking DJ. Vitamin D insufficiency increases bone turnover markers and enhances bone loss at the hip in patients with established vertebral osteoporosis. *Clin Endocrinol (Oxf).* 1999 Aug;51(2):217-21.

Saraiva GL, Castro ML. Marcadores bioquímicos da remodelação óssea na prática clínica. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2002; 46(1):72-78.

Saraiva GL, Cendoroglo MS, Ramos LR, Araújo LM, Vieira JG, Maeda SS, Borba VZ, Kunii I, Hayashi LF, Lazaretti-Castro M. Prevalence of vitamin D deficiency, insufficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly inpatients and living in the community of the city of São Paulo, Brazil]. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2007;51(3):437-42.

Sato EI. Reumatologia. In: Szejnfeld V.L.: Osteoporose 2ª ed. São Paulo, Manole, 2010.

Scalco R, Premaor MO, Fröhlich PE, Furlanetto TW. High prevalence of hypovitaminosis D and secondary hyperparathyroidism in elders living in nonprofit homes in South Brazil. *Endocrine.* 2008; 33(1):95-100.

Schmitt NM, Schmitt J, Dören M. The role of physical activity in the prevention of osteoporosis in postmenopausal women-An update. *Maturitas.* 2009; 63(1): 34-38.

Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;(12):1977-1981.

Segovia-Silvestre T, Neutzsky-Wulff AV, Sorensen MG, Christiansen C, Bollerslev J, Karsdal MA, Henriksen K. Advances in osteoclast biology resulting from the study of osteopetrotic mutations. *Hum Genet.* 2009;124: 561–577.

Seibel MJ. Clinical application of biochemical markers of bone turnover. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2006; 50(4):603-20. Review.

Seibel M.J. Nutrition and molecular markers of bone remodeling, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, Sidney, 2002; (5): 525-531.

Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, Akin S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *J Bodywork Mov Ther*. 2007; 11(4):318–26.

Shen CL, Chyu MC, Yeh JK, Zhang Y, Pence BC, Felton CK, Brismée JM, Arjmandi BH, Doctolero S, Wang JS. Effect of green tea and Tai Chi on bone health in postmenopausal osteopenic women: a 6-month randomized placebo-controlled trial. *Osteoporos Int*. 2012; 23(5):1541-1552.

Silva ACL, Mannrich G. Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática. *Fisioter. Mov*. 2009; 22(3): 449-455.

Silva KMS, López RFA. Hidroginástica e Osteoporose. *Lecturas: EF y Deportes, Rev. Digital - Buenos Aires*, Año 8, n. 44, Enero, 2002. Acesso em: 08 de janeiro de 2012, disponível em: www.efdeportes.com.

Simko LC. Adults with Congenital heart disease: utilizing quality of life and Husted's nursing theory as a conceptual framework. *Crit Care Nurs Q* 1999;22(3):1-11.

Skelton DA, Beyer N. Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13(1):77-85.

Smith K, Smith E. Integrating Pilates-based Core Strengthening Into Older Adult Fitness Programs: Implications for Practice. *Top in Ger Rehab. Bone Health*. Jan 2005; 21(1): 57-67.

South-Paul, Jeannette E., Col, MC, USA. Osteoporosis: Part II. Nonpharmacologic and Pharmacologic Treatment; *American Family Physician*. 2001; 63 (6): 1121-1128.

Srinivasan S, Gross TS, Bain SD. Bone mechanotransduction may require augmentation in order to strengthen the senescent skeleton *Ageing Research Reviews*. 2012; 11: 353- 360.

Sullivan, SOB, Schmits TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. In: White DJ: *Avaliação Musculoesquelética*. 4ªed. São Paulo, 2004. 118-120.

Swenson KK, Henly SJ, Shapiro AC. Interventions to prevent loss of bone mineral density in women receiving chemotherapy for breast cancer. *Clin J Oncol Nurs*. 2005; 9 (2):177-184.

Todd JA, Robinson RJ. Osteoporosis and exercise. *Postgrad Med J*. 2003; 79: 320-323.

Tolomio S, Ermolao A, Travain G, Zaccaria M. Short-term adapted physical activity program improves bone quality in osteopenic/osteoporotic postmenopausal women. *J Phys Act Health*. 2008; 5(6):844-853.

Vargas DM, Rigotte T, Gutz C, Lobe MC, Fernandes J. Mineralização óssea em crianças e adolescentes com diabetes melito tipo 1. *J Pediatr*. 2003;79(3).

Vieira JGH. Diagnóstico laboratorial e monitoramento das doenças osteometabólicas. *J. Bras. Patol. Méd. Lab*. 2007; 43(2):75-82.

Vieira. JGH. Diagnóstico laboratorial e monitoramento das doenças osteometabólicas. *J Bras Patol Med Lab*. 2007; 43 (2): 75-82.

Vieth R, Ladak Y, Walfish PG. Age-related changes in the 25-hydroxyvitamin D versus parathyroid hormone relationship suggest a different reason why older adults require more vitamin D. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003;88(1):185-191.

Vincent KR, Braith RW. Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34:17-23.

Warden SJ, Fuchs RK, Castillo AB, Turner CH. Does exercise during growth influence osteoporotic fracture risk later in life? *J Musculosketet Neuronal Interact* 2005;5(4):344-346.

Webber SC, Porter MM, Menec, VH. Mobility in older adults: a comprehensive framework. *The Gerontologist* 2010; 50(4):443-450.

Wells KF, Dillon EK. The sit and reach – a test of back and leg flexibility. *Res Quart*. 1952;23:115-8.

Wilmore, Jack H.; Costill, David I.; Kenney, larry. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. 4. ed. São Paulo: Manole, 2010.

World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995, 854).

Wright W: Muscle training in the treatment of infantile paralysis. *Boston Med Surg J*,1912, 167:567.

Yamazaki S, Ichimura S, Iwamoto J, Takeda T, Toyama Y. Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal women with osteopenia/osteoporosis. *J Bone Miner Metab*. 2004;22(5):500-508.

Zazula FC, Pereira MAS. Fisiopatologia da osteoporose e o exercício físico como medida preventiva. *Arq. Ciênc. Saúde Unipar*. 2003; 7(3): 269-275.

Zhong S, Chen CN, Thompson LV. Sarcopenia of ageing: functional, structural and biochemical alterations. *Rev Bras Fisioter*. 2007;11(2):91-7.