

Efeitos do método Pilates Solo no equilíbrio e na hiper cifose torácica em idosas: ensaio clínico controlado randomizado

Effect of the Mat Pilates method on postural balance and thoracic hyperkyphosis among elderly women: a randomized controlled trial

Marcelo Tavella Navega^{1,2}
Mariana Giglio Furlanetto²
Daniele Moraes Lorenzo²
Mary Hellen Morcelli²
Beatriz Mendes Tozim¹

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

Resumo

Objetivo: Avaliar a influência do método Pilates Solo na hiper cifose torácica e no equilíbrio em idosas. **Método:** Estudo randomizado, longitudinal. Participaram do estudo 31 idosas entre 60 e 75 anos, que foram divididas em dois grupos: Grupo Controle (n=17) e Grupo Pilates (n=14). O Grupo Pilates realizou treinamento, enquanto o Grupo Controle participou de palestras. A avaliação foi composta por testes específicos de equilíbrio (teste Unipodal direita e esquerda) e de hiper cifose torácica (biofotogrametria computadorizada). Ao término das oito semanas ambos os grupos foram reavaliados. Os dados obtidos foram analisados por meio do teste de normalidade *Shapiro-Wilk*, teste *t Student* pareado, teste *t Student* não pareado, teste *Wilcoxon* e teste *Mann-Whitney*. Considerou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). **Resultados:** O Grupo Pilates apresentou manutenção no equilíbrio ($p > 0,05$) e diminuição da hiper cifose torácica em média de 6 graus ($p < 0,001$), enquanto o Grupo Controle não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) em nenhuma das variáveis. **Conclusão:** Pode-se concluir que o método Pilates Solo contribuiu na diminuição da hiper cifose torácica e manutenção do equilíbrio das idosas investigadas. REBEC: RBR-6jd8nq

Palavras-chave: Equilíbrio Postural; Cifose; Modalidades de Fisioterapia; Idoso.

Abstract

Objective: To evaluate the influence of the Mat Pilates method on thoracic hyperkyphosis and postural balance among elderly women. **Method:** A randomized longitudinal study was performed involving 31 elderly women who were divided into two groups: the Control Group (n=17) and the Pilates Group (n=14). The Pilates Group underwent training while the Control Group attended lectures. Evaluation consisted of specific balance (one-leg right and left) and thoracic kyphosis (computed biophotogrammetry)

Key words: Balance Postural; Kyphosis; Physical Therapy Modalities; Elderly.

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias. Rio Claro, São Paulo, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Filosofia e Ciências, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Marília, São Paulo, Brasil.

Financiamento da pesquisa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por meio da concessão de bolsas de Iniciação Científica, processo nº 11/12585-8.

tests. The subjects were reassessed at the end of eight weeks. Data was analyzed by the Shapiro-Wilk test for normality, and the paired Student's *t*, the unpaired Student's *t*, the Wilcoxon, and the Mann-Whitney statistical tests, with a significance level of 5% ($p < 0.05$). *Results*: The Pilates group maintained balance levels ($p > 0.05$) and had a mean thoracic kyphosis reduction of 6 degrees ($p < 0.001$). There was no significant difference ($p > 0.005$) in any of the variables in the Control Group. *Conclusion*: The present study found that the Mat Pilates method contributed to a reduction in thoracic kyphosis and the maintenance of balance in the elderly women investigated. REBEC: RBR-6jd8nq

INTRODUÇÃO

Idosos apresentam diminuição da estabilidade, causada pela alteração na relação entre as informações sensoriais e ação motora.¹ O sistema sensorial e motor, conjuntamente com o sistema nervoso, formam o controle postural² que tem como objetivo funcional o equilíbrio postural e a orientação postural.³

A perda do equilíbrio postural pode ser explicada devido à falha do funcionamento do Sistema Nervoso Central (SNC), que recebe as informações dos sistemas visual, vestibular e somatossensorial e a falha no envio do sinal para o SNC acarreta a perda do equilíbrio.⁴

Outro objetivo do controle postural é a orientação postural formada pela interação do posicionamento corporal com a visão, gravidade, superfície de apoio e as referências internas.³ É comum em idosos a modificação da orientação postural,⁵ dentre as alterações está a hipercifose torácica, definida como o desalinhamento postural, que envolve o acunhamento das vértebras em nível torácico no plano sagital, sendo observado clinicamente o aumento da curvatura torácica.⁶

Forma importante de amenizar as alterações posturais⁷ e do equilíbrio⁸ decorrentes do envelhecimento é a prática regular de exercício físico,^{7,8} que apresenta benefícios positivos para o processo de envelhecimento, além de estudos apontarem resultados positivos sobre o controle postural.⁹

O método Pilates Solo é uma forma de exercício físico que favorece o condicionamento físico,

alinhamento postural e melhora da coordenação motora,^{10,11} por isso tem sido frequentemente utilizado na reabilitação e na busca pela prática de exercício físico.¹²

Esse método foi criado com base em exercícios progressivos de alongamento e fortalecimento muscular,¹³ e tem como objetivo trabalhar o corpo de forma global, buscando a harmonia entre o corpo e a mente.¹⁰

O treinamento com o método Pilates Solo enfatiza o alinhamento postural da coluna e da cintura escapular e pélvica.^{14,15} Acredita-se que tanto o fortalecimento como o alinhamento postural auxiliem na melhora da hipercifose torácica.

Considerando que a hipercifose torácica pode interferir nas oscilações do corpo, dificultando o equilíbrio estático e predispondo o indivíduo idoso à queda, a busca por intervenções que reduzam essas alterações decorrentes do processo senil é de extrema importância.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do método Pilates Solo na hipercifose torácica e no equilíbrio em idosos.

MÉTODO

Delineamento e local do estudo

Trata-se de estudo randomizado, longitudinal, realizado entre os meses de janeiro e setembro de 2011. A pesquisa foi desenvolvida na Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus de Marília-SP.

Participantes

O recrutamento realizou-se a partir da divulgação da pesquisa em locais que ofereciam algum tipo de assistência à população idosa. Participaram do estudo 31 mulheres com idade entre 60 e 75 anos, que foram divididas de maneira aleatória, por meio de sorteio simples, em dois grupos: Grupo Pilates (GP) e Grupo Controle (GC). Como critérios de elegibilidade, as voluntárias deveriam ter idade igual ou acima de 60 anos, ângulo maior que 40 graus na curvatura da coluna vertebral em nível torácico no plano sagital, frequência mínima de 75% no treinamento e nas palestras e não apresentar sequelas neurológicas, motoras, deficit de compreensão,¹⁶ sinal de compressão nervosa,¹⁷ espondilite anquilosante, artrite reumatoide, tumores na coluna vertebral, fratura vertebral e síndrome da cauda equina.¹⁸

Procedimento

Foi realizada a avaliação inicial em ambos os grupos, composta por ficha com dados pessoais e informações gerais sobre a saúde e testes específicos de equilíbrio e mensuração do ângulo de cifose torácica. Ao fim da avaliação inicial, o GP iniciou o treinamento com o método Pilates Solo e o GC assistiu palestras durante oito semanas. Ao término das oito semanas ambos os grupos foram reavaliados. O GC, após esta reavaliação, recebeu oito semanas de aulas de Pilates Solo. As avaliações foram realizadas por um fisioterapeuta treinado e somente ele as aplicou em todas as voluntárias.

Biofotogrametria computadorizada

A biofotogrametria computadorizada é uma forma de mensurar o grau de cifose torácica.¹⁹ Para a pesquisa, considerou-se hipercifose torácica o ângulo maior que 40 graus.²⁰

As voluntárias permaneceram com a região da coluna vertebral exposta. Foram utilizados marcadores cilíndricos sobre o processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7) e da 12^a vértebra

torácica (T12). A voluntária foi posicionada em ortostatismo lateralmente à parede, sendo padronizado o lado esquerdo voltado para a câmera. A câmera Fujifilm® de 12 *megapixels* foi posicionada a 2,80 m de distância da voluntária a uma altura de 75 cm do solo.

Para a mensuração do grau de cifose torácica foi utilizado o programa *AutoCad 2007*® que permitiu traçar duas retas paralelas aos marcadores de C7 e T12, na qual a intersecção entre elas formavam um ângulo cujo valor foi representativo do grau de cifose torácica.¹⁹

Teste Unipodal

O teste Unipodal foi realizado com a voluntária com a visão fixa posicionada a um metro de distância da parede, foi solicitado que a voluntária elevasse o membro inferior e permanecesse com os olhos fechados. O tempo de manutenção do apoio unipodal era então cronometrado.²¹ Foram realizadas três tentativas para cada membro com um tempo limite de 30 segundos, sendo que o maior valor tempo foi considerado para a análise.²² Todas as voluntárias iniciaram o teste pelo membro inferior direito.

Treinamento do método Pilates Solo

O treinamento com o método Pilates Solo foi realizado durante oito semanas, com frequência de duas vezes por semana (16 sessões) com duração de uma hora cada sessão. Os grupos de treinamento foram formados por no máximo nove voluntárias.

Os exercícios utilizados foram os do método Pilates Solo (quadro 1) e a aplicação ocorreu de modo progressivo e com a evolução dos exercícios de menor dificuldade para os de maior. Todas as voluntárias para passassem de nível deveriam realizar os exercícios com a presença de todos os princípios do método que foram ensinados no início do treinamento. Os exercícios foram aplicados por duas fisioterapeutas com conhecimento do método Pilates Solo.

Quadro 1. Protocolo de exercícios do treinamento do método Pilates Solo. Marília-SP, 2011.

Objetivo	Exercício	Frequência
Fortalecimento de quadril e estabilização de tronco	<i>Hundred</i> nível 1, <i>One leg stretch</i> , <i>One leg circles</i>	Séries: 5 minutos x 2 Intervalo: dois minutos
Fortalecimento de quadril, estabilização de tronco, equilíbrio e alongamento de tronco	<i>Hundred</i> nível 2, <i>One leg stretch</i> , <i>Sam</i> , <i>Neck pull</i> , <i>Single leg lifting</i>	Séries: 4 minutos x 2 Intervalo: um minuto
Fortalecimento de quadril, estabilização de tronco, equilíbrio e alongamento dos músculos do quadril e tronco	<i>Roll-up</i> , Esticar a perna, <i>Scissors</i> , <i>Swan</i> , <i>Side twist</i> , <i>Hundreds in stading</i> , Mesa	Séries: 2 minutos e 30 segundos x 2 Intervalo: um minuto
Fortalecimento de quadril, estabilização de tronco, equilíbrio e alongamento dos músculos do quadril	Esticar a perna fazendo oposição, <i>Breast stroke</i> , <i>Double leg stretch</i> , <i>Spine stretch forward</i> , <i>Shell stretch</i> , <i>Scissors</i> em pé, <i>Standing</i> série estrela, <i>Standing</i> série flexão e extensão de joelho, <i>Slices</i>	Séries: 2 minutos x 2 Intervalo: um minuto

Palestras

O Grupo Controle participou de quatro palestras que abordaram os seguintes temas, nesta ordem: Alterações do envelhecimento e quedas; Alterações do envelhecimento e postura; Atividade física na terceira idade e Qualidade de vida e saúde em geral para idosos. As palestras duraram em torno de 45 minutos, e foram ministradas pelas duas fisioterapeutas que aplicaram o treinamento.

Análise dos dados

Os dados foram analisados por meio de técnicas estatísticas exploratórias. Após verificação da normalidade e homogeneidade dos dados pelo teste de *Shapiro-Wilk*, foi adotada a análise estatística pelo teste *t Student* pareado e pelo teste *Wilcoxon* para comparação das variáveis intragrupos. Para comparação intergrupos, foi utilizado o teste *Mann-Whitney*. Para interpretação dos dados foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, processo nº 0341/2011, e todas as participantes foram esclarecidas sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Foram recrutadas 54 idosas, das quais, 15 foram excluídas por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Portanto, 39 foram inseridas na pesquisa. Estas idosas foram divididas aleatoriamente em dois grupos: GC [n=22; 65,4 ($\pm 4,03$) anos] e GP [n=17; 67,71 ($\pm 3,24$) anos]. Durante a realização do estudo, cinco voluntárias desistiram do GC (22,7%) e três do GP (17,6%). Desta forma, finalizaram a pesquisa 31 idosas, sendo 17 idosas no GC e 14 idosas no GP. A tabela 1 apresenta a caracterização antropométrica dos grupos que se mostraram homogêneos quanto à idade ($p=0,097$), estatura ($p=0,604$), massa corpórea ($p=0,328$) e índice de massa corpórea ($p=0,181$).

Tabela 1. Caracterização do Grupo Pilates (GP) e Grupo Controle (GC). Marília-SP, 2011.

	GP (n=14)		GC (n=17)	
	Média	IC 95%	Média	IC 95%
Idade (anos)	67,00	65,38-68,62	64,88	62,80-66,96
Estatura (m)	1,58	1,54-1,62	1,60	1,55-1,64
Massa corpórea (Kg)	76,66	69,83-83,47	72,40	66,28-78,50
IMC(Kg/m ²)	30,68	27,82-33,54	28,38	26,21-30,54

IC 95%= intervalo de confiança de 95%; IMC= índice de massa corpórea.

As participantes do GP apresentaram no máximo 14,70% de ausência durante o período do treinamento, e as do GC, 25,00% de não comparecimento às palestras. As voluntárias do GP foram capazes de aprender os princípios do método na primeira semana de treinamento, além de conseguirem concluir o programa de exercícios proposto de forma simultânea.

Os resultados do teste de apoio unipodal direito não apresentaram diferença significativa entre a avaliação e a reavaliação no GP ($p=0,300$, poder do teste de 62,08%) e no GC ($p=0,653$, poder do teste de 66,01%). Para a comparação

intergrupo, não mostrou diferença no teste de apoio unipodal direito para a avaliação ($p=0,421$, poder do teste de 57,10%) e para a reavaliação ($p=0,597$ poder do teste de 50%), conforme tabela 2.

Os resultados do teste de apoio unipodal esquerdo não mostraram diferença na análise intragrupo para o GP ($p=0,109$, poder do teste de 57,76%) e para o GC ($p=0,653$, poder do teste de 50,37%), o mesmo ocorreu para a análise intergrupo durante a avaliação ($p=0,769$, poder do teste de 53,00%) e a reavaliação, como apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Resultados do teste Unipodal direito e esquerdo do Grupo Pilates (GP) e Grupo Controle (GC). Marília-SP, 2011.

		TUD (s)		TUE (s)	
		Média	IC 95%	Média	IC 95%
GP (n=14)	Avaliação	4,44	3,53-6,31	3,76	2,64-7,05
	Reavaliação	4,28	2,18-12,91	5,27	3,70-7,78
GC (n=17)	Avaliação	4,85	4,06-7,63	4,74	3,97-9,80
	Reavaliação	5,73	4,76-9,93	4,05	4,34-8,95

TUD= teste Unipodal direito; TUE= teste Unipodal esquerdo; (s)= segundos; IC 95%= intervalo de confiança de 95%.

O GP apresentou diminuição da hipercifose torácica ($p<0,001$, poder do teste de 71,12%) após o treinamento, enquanto o GC apresentou manutenção da mesma ($p=0,303$, poder do teste de 56,95%). Quanto à análise intergrupo, não houve

diferenças significativas entre os grupos para a hipercifose torácica, tanto no período de avaliação ($p=0,554$, poder do teste de 53,86%) como na reavaliação ($p=0,723$, poder do teste de 51,00%), como demonstrado na tabela 3.

Tabela 3. Resultados da hipercifose torácica do Grupo Pilates (GP) e Grupo Controle (GC). Marília-SP, 2011.

	Avaliação (em graus)		Reavaliação (em graus)	
	Média	IC 95%	Média	IC 95%
GP (n=14)	59,50	51,12-67,88	53,43*	45,93-60,93
GC (n=17)	56,76	51,72-61,81	54,88	50,49-59,28

*Diferença estatisticamente significativa intragrupo ($p < 0,05$); IC 95% = intervalo de confiança de 95%.

DISCUSSÃO

Os resultados do estudo apontam melhora na hipercifose torácica e manutenção do equilíbrio estático após oito semanas de treinamento com o método Pilates Solo.

O método Pilates Solo tem como um dos seus objetivos a estabilização central com o fortalecimento dos músculos do centro de força (músculos abdominais, assoalho pélvico e da região lombar)^{8,23} e dos músculos da cintura escapular e pélvica.¹⁴

Estudo de Cruz-Ferreira et al.¹⁵ avaliou o efeito do método Pilates Solo no alinhamento postural em mulheres adultas, o treinamento ocorreu durante seis meses e observou melhora significativa do alinhamento sagital da coluna cervical e torácica, corroborando os resultados deste estudo que verificaram melhora da hipercifose torácica.

Essa melhora da hipercifose torácica com o treinamento do método Pilates Solo também foi descrito como positivo em idosos que praticaram 10 semanas de treinamento com este método; os resultados mostraram melhora da hipercifose torácica em pé, pelo método de avaliação de filmagem por cinco segundos, com o participante ereto e sem movimentação.²⁴

O método Pilates Solo proporciona o fortalecimento dos músculos do centro de força^{13,23} e da cintura escapular e pélvica¹⁴ que promovem a estabilidade posterior para o tronco, contrapondo-se à ação da gravidade, gerando resistência para

manter-se na posição ortostática e melhorando o equilíbrio dinâmico de idosos,⁶ além de melhorar o controle e a precisão dos movimentos dos membros inferiores e superiores.¹⁴

O indivíduo busca manter seu centro de gravidade corporal dentro dos seus limites de estabilidade para manter-se em equilíbrio, sendo essa estabilidade determinada pela capacidade de controle postural sem que haja alteração na base de suporte.³ A partir disto, o método Pilates Solo promove melhora do equilíbrio¹³ e estabilidade postural²⁵ realizando a contração dos músculos posturais e músculos abdominais.¹³

A média dos valores de equilíbrio apresentou valor maior no GP ao comparar as avaliações, mas essa diferença não foi significativa. Tal ocorrência pode ser devido ao pequeno número amostral, como visto no poder da amostra. Ademais, revisão de literatura realizada por Francisco et al.²⁶ que objetivou verificar se o método Pilates Solo é eficaz em idosos, concluiu que esse tipo de exercício apresenta alta eficácia na melhora do equilíbrio estático e dinâmico em mulheres idosas.

Estudos^{27,28} mostram que o método Pilates Solo apresenta melhora do equilíbrio estático em idosos. Os testes utilizados foram o Romberg com os olhos abertos, conjuntamente com a medida do comprimento e da velocidade de oscilação corporal²⁷ e a plataforma de força com os olhos abertos e fechados com a superfície estável e instável (espuma) por 30 segundos.²⁸ Esses testes mostraram que o método Pilates Solo é eficaz na melhora do equilíbrio estático; porém, neste

estudo, o teste de apoio unipodal não mostrou diferença significativa. Acredita-se, então, que isso possa ter ocorrido devido ao teste não ser sensível para identificar a melhora do equilíbrio.

O método Pilates Solo realizado de forma regular contribui na diminuição da hipercifose torácica e na melhora do equilíbrio ao trabalhar os músculos posturais, abdominais e paravertebrais, aumentando assim estabilidade e consciência postural.^{10,25} Além de proporcionar o fortalecimento e o alongamento das cadeias musculares do corpo humano, melhora o alinhamento postural¹¹ e trabalha a coordenação e o equilíbrio dos idosos, diminuindo o risco de quedas.¹⁰

As limitações encontradas no presente estudo foram o número amostral insuficiente, a não

realização da avaliação do equilíbrio dinâmico, a não realização de uma avaliação após o destreino do grupo e a não realização de um grupo de treinamento com exercícios convencionais.

CONCLUSÃO

Os dados do presente estudo permitem concluir que o método Pilates Solo contribuiu para a diminuição do grau de hipercifose torácica e para a manutenção do equilíbrio nas idosas investigadas.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro concedido para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Burke TN, Franca FJR, Menezes SRF, Cardoso VI, Pereira RMR, Danilevicius CF, et al. Postural control among elderly women with and without osteoporosis: is there a difference? *São Paulo med j* 2010;128(4):219-24.
2. Duarte M, Freitas SMSF. Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(3):183-92.
3. Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing* 2006;35(2): 7-11.
4. Kerber KA, Enrietto JA, Jacobson KM, Baloh RW. Disequilibrium in older people: a prospective study. *Neurology* 1998;51(2):574-80.
5. Rizzi PRS, Leal RM, Vendrusculo AP. Efeito da hidrocinoterapia na força muscular e na flexibilidade em idosas sedentárias. *Fisioter Mov* 2010;23(4):535-43.
6. Regolin F, Carvalho GA. Relação entre cifose dorsal, densidade mineral óssea e controle postural em idosas. *Rev Bras Fisioter* 2010;14(6):464-69.
7. Bandeira FM, Delfino FC, Carvalho GA, Valduga R. Comparação entre a cifose torácica de idosos sedentários e praticantes de atividade física pelo método flexicurva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(5):381-86.
8. Sá ACAM, Bachion MM, Menezes RL. Exercício físico para prevenção de quedas: ensaio clínico com idosos institucionalizados em Goiânia, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva* 2012;17(8):2117-27.
9. Tse AC, Wong TW, Lee PH. Effect of low-intensity exercise on physical and cognitive health in older adults: a Systematic Review. *Sports Med Open* 2015;1(1):1-13.
10. Sacco ICN, Andrade MS, Souza OS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FYI, et al. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural - Estudos de caso. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13(4):65-78.
11. Ferreira C, Aidar F, Novaes G, Vianna J, Carneiro A, Menezes L. O método Pilates sobre a resistência muscular localizada em mulheres adultas. *Motriz* 2007;3(4):76-8.
12. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(12):1977-81.
13. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the "powerhouse"-I. *J Bodyw Mov Ther* 2004;8(2):122-30.
14. Pata RW, Lord K, Lamb J. The effect of Pilates based exercise on mobility, postural stability, and balance in order to decrease fall risk in older adults. *J Bodyw Mov Ther* 2014;18(3):361-67.

15. Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Kuo YL, Bernardo LM, Fernandes O, Laranjo L, et al. Does pilates-based exercise improve postural alignment in adult women? *Women Health* 2013;53(6):597-611.
16. Tozim BM, Furlanetto MG, Lorenzo DM, Morcelli MH, Navega MT. Efeito do método Pilates na flexibilidade, qualidade de vida e nível de dor em idosos. *ConScientiae Saúde* 2014;13(4):563-70.
17. Ramírez CR, Lemus DMC. Disfunção da articulação sacro-ilíaca em jovens com dor lombar. *Fisioter Mov* 2010;23(3):419-28.
18. Ferreira MS, Navega MT. Efeitos de um programa de orientação para adultos com lombalgia. *Act Ortop Bras* 2010;18(3):127-31.
19. Rodrigues ACC, Romeiro CAP, Patrizzi LJ. Avaliação da cifose torácica de mulheres idosas portadoras de osteoporose por meio da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(3):205-09.
20. Kostuik JP. *Adult Kyphosis: the adult spine-principles and practice*. New York: Raven Press; 1991.
21. Freitas ERF, Rogério FRPG, Yamacita CM, Vareschi ML, Silva RA. Prática habitual de atividade física afeta o equilíbrio de idosas? *Fisioter Mov* 2013; 26(4):813-21.
22. Hauser E, Martins VF, Teixeira AR, Zabaleta AD, Gonçalves AK. Relação entre força muscular e equilíbrio de idosos no programa de equilíbrio. *ConScientiae Saúde* 2013;12(4):580-7.
23. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, Davis IM. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13(5):316-25.
24. Kuo YL, Tully EA, Galea MP. Sagittal spinal posture after pilates-based exercise in healthy older adults. *Spine* 2009;34(10):1046-51.
25. Emery K, Serres SJ, Mcmillan A, Côté JN. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Clin Biomech* 2012;25:124-30.
26. Francisco CO, Fagundes AA, Gorges B. Effects of Pilates method in elderly people: Systematic review of randomized controlled trials. *J Bodyw Mov Ther* 2015;19(3):500-8.
27. Hyun J, Hwangbo K, Lee CW. The effects of Pilates Mat Exercise on the balance ability of elderly females. *J Phys Ther Sci* 2014;26(2):291-93.
28. Bird ML, Hill KD, Fell JW. A Randomize controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with pilates. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(1):43-9.

Recebido: 23/2/2015

Revisado: 16/11/2015

Aprovado: 21/03/2016