

Avaliação do equilíbrio estático de idosas pós-treinamento com método pilates

Evaluation of the static balance of elderly females after training with pilates method

SIQUEIRA RODRIGUES BG, CADER AS, OLIVEIRA EM, TORRES NVOB, DANTAS EHM. Avaliação do equilíbrio estático de idosas pós-treinamento com método pilates. **R. bras. Ci. e Mov** 2009;17(4):25-33.

RESUMO: O objetivo do estudo foi conhecer os benefícios do método Pilates em relação ao equilíbrio estático de idosas saudáveis. Foram selecionadas 52 idosas (66,±4 anos), voluntárias, que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Foram realizadas três etapas: avaliação, intervenção e reavaliação. As etapas de avaliação e reavaliação consistiram em avaliação geral e aplicação do protocolo de equilíbrio estático (protocolo de Tinetti). Após avaliação, foram divididas, aleatoriamente, em grupo Pilates (GP: n=27) e grupo controle (GC: n=25). O grupo Pilates realizou um programa de exercícios do método pelo período de oito semanas, com frequência de duas vezes semanais e duração de 60 minutos em cada sessão. O grupo controle não sofreu nenhum tipo de intervenção. Após a intervenção, repetiram-se os protocolos de avaliação. Foi realizada a estatística descritiva e, para avaliação da normalidade, foi usado o teste de Shapiro-Wilk. Foi considerado o nível de significância de $p=0,05$. O teste Student-T dependente demonstrou diferença significativa ($p<0,05$), favorável no pós-teste de GP para o equilíbrio estático ($p=0,0001$). Na relação inter-grupos (pós-GP x pós-GC), analisada pelo teste de Mann-Whitney, após o Kruskal Wallis, identificou-se também diferença significativa no equilíbrio ($p=0,0002$) a favor de GP. Observou-se que houve melhora significativa no equilíbrio estático de idosas saudáveis que foram submetidas à prática do método Pilates.

Palavras-chave: Envelhecimento; Estabilização postural; Condicionamento físico.

ABSTRACT: The objective to evaluate the effects of Pilates method in static balance of healthy elderly females. Were selected 52 elderly females (66 ± 4 years), volunteers who met the inclusion and exclusion criteria previously defined. The study had three stages: evaluation, intervention and reevaluation. The stages of evaluation and reevaluation consisted of general evaluation and implementation of the Protocol of static balance (Tinetti protocol). After evaluation, were divided randomly into Pilates group (GP: n = 27) and control group (CG: n = 25). The Pilates group participated in Pilates exercises twice weekly for eight weeks, with six minutes of duration each. Descriptive statistics were compiled using the Shapiro-Wilk test. The level of significance was considered to be $p<0.05$. The Student-T dependent test demonstrated significant difference favorable in the post-test of the Pilates group for static balance ($p=0,0001$). The Mann-Whitney test demonstrated significant difference in the relation inter-groups (post-PG x post-CG) in static balance ($p=0,0002$). It was observed that the Pilates practice can offer significant improvement in the static balance of elderly women.

Key Words: Aging; Postural stability; Resist exercise.

Brena G. de S. Rodrigues¹
Samaria A. Cader²
Ediléa M. de Oliveira¹
Natáli V. O. B. Torres³
Estélio H. M. Dantas^{1,2}

¹Universidade Castelo Branco/RJ

²Universidade Nossa Senhora de Assunção

³Universidade Federal do Pará – UFPA

Recebido em: 11/11/2009

Aceito em: 26/02/2010

Contato: Brena Guedes de Siqueira Rodrigues - brenagsr@yahoo.com.br

Introdução

O equilíbrio consiste na habilidade de manter estáveis as atividades motoras que controlam o corpo, mediante perturbações estáticas ou dinâmicas¹¹. A preservação do equilíbrio é um processo complexo, que exige a integração dos sistemas nervoso, locomotor, sensorial e vestibular, para que seja possível a manutenção do centro de gravidade dentro da base de sustentação. Para tanto, é necessário que os movimentos que deslocam o centro de gravidade sejam captados pelo sistema sensorial e vestibular, interpretados pelo sistema nervoso central e seja, então, enviada uma resposta motora que realize as adaptações para que seja preservada a estabilidade^{11,16,18}.

Qualquer falha no processo de manutenção do equilíbrio, seja sensorial, vestibular, do SNC ou do aparelho locomotor, vai resultar em alto risco de quedas. O indivíduo idoso, pelas degenerações naturais dos sistemas, como conseqüência do processo de envelhecimento, pode sofrer falha no processamento das informações, seja na captação, na interpretação ou na execução, ou em todos estes sistemas¹⁸.

O método Pilates consiste em uma atividade física, composta por uma série de exercícios, desenvolvidos por Joseph Pilates, cuja principal característica é um trabalho de condicionamento físico baseado na respiração e consciência corporal, através de princípios que pregam o menor gasto de energia e a globalidade dos movimentos²¹.

A prática de Pilates envolve o uso de molas como recurso de resistência e/ou o próprio corpo, produzindo movimentos harmônicos, precisos, frutos da concentração e controle das estruturas corporais. Com os exercícios do método, é possível conquistar benefícios em relação ao fortalecimento muscular²⁵, a flexibilidade^{3,23,24}, a resistência⁸ e a estabilização postural¹⁴, fatores normalmente comprometidos em idosos, os quais interferem na capacidade de manutenção do equilíbrio²⁶.

Dessa forma, este estudo objetivou conhecer os efeitos que o método Pilates pode oferecer em relação ao equilíbrio estático de idosas saudáveis.

Materiais e métodos

Inicialmente, contou-se com um quantitativo de 75 participantes de um grupo de Terapia Ocupacional, composto somente por indivíduos do sexo feminino, acima de 60 anos. Após o crivo dos critérios de inclusão e exclusão, a amostra passou a ser de 63. Entretanto, no decorrer do estudo, houve uma perda amostral de 11 idosas, em virtude de co-morbidades adquiridas ao longo da pesquisa, dificuldade de acesso ao local da pesquisa e óbitos.

De forma que concluíram esta pesquisa 52 participantes. Foram, então, divididas aleatoriamente em dois grupos: 27 no grupo Pilates (GP: idade = 66,9±5,3 anos) e 25 no grupo controle (CG: idade = 65,2±3,9 anos). Todas atendiam aos critérios de inclusão (sedentarismo há no mínimo seis meses, não praticar outra modalidade de atividade física durante o período do estudo, independência para atividades da vida diária e liberação médica para a prática de Pilates) e aos de exclusão (patologias que possam causar limitações físicas ou que interfiram nas funções de atenção, compreensão e cognição, e o uso de medicação para o tratamento de patologias ósteo-mio-articulares).

Esta pesquisa não ofereceu riscos físicos ou psicológicos às participantes e todos os preceitos éticos, de preservação de identidade e imagem foram respeitados. Todas as participantes deram seu consentimento escrito de acordo com os regulamentos que regem a pesquisa em humanos, a saber: Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde de 10/10/1996 e Resolução de Helsinki. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética institucional sob o protocolo número 0050/2008 - UCB/VREPG/COMEP/PROCIMH.

Avaliação do equilíbrio

A avaliação do equilíbrio foi realizada através do protocolo de Tinetti para idosos. Este protocolo é dividido em duas etapas de avaliações: a do equilíbrio orientado pela performance e a da marcha orientada pela performance. Aqui foi utilizado somente o primeiro, por se voltar para o equilíbrio estático²⁸.

Os testes são descritos na tabela a seguir:

Quadro 1. Testes do Protocolo de Tinetti

MANOBRA	PONTUAÇÃO		
	2	1	0
Equilíbrio sentado	Firme, estável	Segura na cadeira para se manter firme	Recostado, escorrega da cadeira.
Levantando da cadeira	Levanta em um único movimento sem usar os braços	Usa os braços e/ou move-se para frente	Necessita de múltiplas tentativas ou é incapaz
Equilíbrio imediato de pé (3 a 5 s)	Estável sem auxílio	Estável mas com auxílio	Sinal de insegurança*
Equilíbrio de pé	Estável, pés juntos sem auxílio	Estável, mas não mantém os pés junto	Sinal de insegurança, apesar de apoio.
Equilíbrio com os olhos fechados (pés juntos).	Estável, com os pés unidos	Estável com os pés afastados	Sinal de insegurança ou apóia-se em um objeto.
Equilíbrio girando a 360°	Não segura ou cambaleia;	Passos são descontínuos	Sinal de insegurança ou segura num objeto
"Nudge Test" (de pé, pés juntos, o examinador empurra 3x o esterno)	Estável capaz de resistir a pressão	Precisa mover os pés, mas é capaz de manter o equilíbrio	Começa a cair ou o examinador tem que ajudar a manter o equilíbrio
Equilíbrio sobre uma perna	Mantém-se por mais de 5s sem apoio		Incapaz
Rotação do pescoço (girar a cabeça de um lado para o outro e olhar para cima, mantendo-se estável com os pés o mais próximo possível)	Gira a cabeça no mínimo até a metade de um lado e é capaz de inclinar a cabeça para trás; não cambaleia, agarra ou tem sintomas de escurecimento da visão, insegurança ou dor.	Habilidade diminuída para girar a cabeça de um lado para o outro e para estendê-la, mas não cambaleia, agarra ou tem sintomas de escurecimento da visão, insegurança ou dor.	Algum sinal de insegurança ou sintomas Quando gira a cabeça ou estende o pescoço
Extensão posterior (inclinar-se para trás até o maior ângulo possível, se possível sem segurar em objeto)	Boa extensão sem segurar em objeto ou cambalear	Tenta estender, mas tem a amplitude de movimento diminuída ou precisa segurar em objeto para tentar a extensão.	Não tenta, não se observa extensão ou cambaleia
Alcance para cima (tenta remover um objeto de uma estante suficientemente alta para exigir alongamento ou ponta dos pés)	Capaz de trazer o objeto para baixo sem precisar segurar em outro objeto para suporte e sem ficar instável	Capaz de pegar o objeto, mas necessita segurar-se em algum suporte para manter-se estável	Incapaz ou instável
Inclinando-se para baixo (pede-se ao paciente para apanhar objetos pequenos do chão)	Inclina-se para baixo e pegar o objeto facilmente, em uma única tentativa, sem precisar puxar-se para cima com os braços	Apanha o objeto e eleva-se em uma tentativa, mas precisa puxar-se para cima pelos braços ou apoiar-se para levantar.	Incapaz de inclinar-se para baixo ou de elevar-se após ter abaixado ou faz múltiplas tentativas para elevar-se
Sentando-se	Senta-se em um movimento suave	Usa os braços para guiar-se até a cadeira	Cai na cadeira, calcula mal a distância

Para cada item é dada uma pontuação que varia de zero a dois pontos, considerando-se zero a incapacidade de realizar a atividade; um, a capacidade de realizar a tarefa com algum tipo de adaptação e; dois, a capacidade de realizar a atividade sem quaisquer problemas. Para a mensuração, a pontuação deve ser

somada e comparada antes e após a intervenção proposta^{11,31}.

Para a avaliação foi utilizado um cronômetro com 30 voltas de memória (SL210 Oregon) e uma cadeira sem braços (50 cm de altura).

Intervenção

A sessão de Pilates foi dividida em quatro etapas: alongamento global inicial (dez minutos), fase de condicionamento geral (40 minutos), alongamento localizado e relaxamento (dez minutos), de acordo com protocolos utilizados previamente em outros estudos^{2,14,17}. Os exercícios de condicionamento tiveram como objetivo: fortalecimento global, mobilização articular, dissociação de cinturas, estabilização estática e dinâmica¹.

A etapa de alongamento foi realizada com dois exercícios: cadeia posterior (*hamstring stretch* na *Combo chair*) e dos músculos laterais (*mermaid* no *Reformer*). Oito exercícios compuseram a etapa de condicionamento: *arms up and down*, *arms side* (*Cadillac/Wall unit*), *arms pull up and down* (*Reformer*) (*Cadillac/Wall unit*), *supine lower leg series* (*Cadillac/Wall unit*), *leg series on side: up and down* (*Cadillac/Wall unit*), *footworks: toes and heels* (*Reformer*), *sit ups* (*Cadillac/Wall unit*), *gluteus and trunk raises* (Bola Bobath 55cm).

Cada exercício foi executado com um máximo de dez repetições. O nível de intensidade da intervenção foi controlado pelo uso das molas do método, ou seja, foram usadas molas com constante elástica pré-estabelecidas para todas as participantes. Foram utilizadas molas de 8,3kgf/m para os movimentos de flexão e extensão, abdução e adução de ombros e quadris; de 10kgf/m para flexão e extensão de cotovelos e; de

29,8kgf/m para flexão e extensão de joelhos. Todas as molas e aparelhos foram confeccionados pelo Instituto São Paulo (SP/Brasil).

A intervenção durou oito semanas, com frequência semanal de duas sessões, com duração de 60 minutos cada. O grupo controle não sofreu intervenção durante esse período.

Tratamento estatístico

A análise descritiva foi realizada por média, mediana, erro padrão e desvio padrão. Para a análise da normalidade da amostra, o teste de Shapiro-Wilk foi usado. O método estatístico de comparação para variáveis foi o teste Student-T pareado ou o teste de Wilcoxon (intra-grupo) e Mann-Whitney, (inter-grupo, após o Kruskal Wallis). Para todos os testes de hipótese, foi considerado nível alfa de 0.05 para a rejeição da hipótese nula, conforme definido previamente. Foram usados os programas Microsoft Excel 2007 e o pacote estatístico de BioEstat 5.0 para análise dos dados.

Resultados

Analisando a tabela 2 observa-se que a amostra pode ser caracterizada como portadora de sobrepeso da amostra. A normalidade foi avaliada através do teste de Shapiro-Wilk, que indicou $p < 0,05$.

Tabela 2. Dados antropométricos e etários da amostra

	MÉDIA	MEDIANA	ERRO PADRÃO
Idade (anos)	66±4,66	65	0,66
Peso (Kg)	62±14,12	58,7	2,01
Estatura (m)	1,55±0,06	1,54	0
IMC	25,77±5,64	24,9	1,09

Pode-se observar na tabela 3, que o teste de Shapiro-Wilk identificou amostra heterogênea pra o grupo Pilates e homogênea para o grupo controle. Comparando os deltas absolutos dos grupos, observa-se que GP apresentou uma evolução de 1,03 na pontuação total do teste de Tinetti; já o GC apresentou uma evolução menos

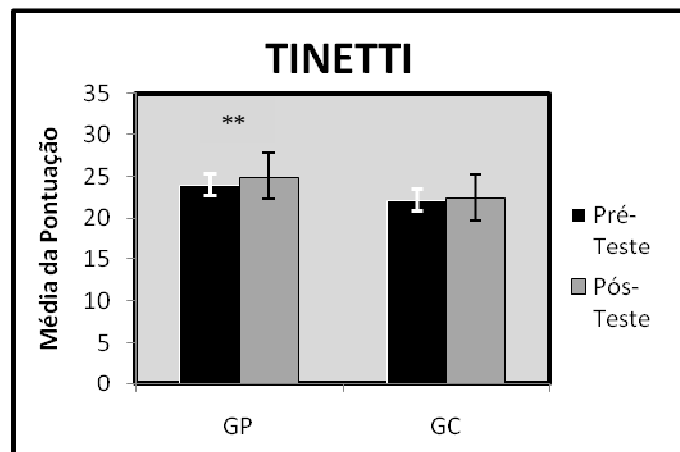
expressiva, de 0,32 pontos na escala. Este resultado resalta a maior tendência do grupo submetido ao Pilates à manutenção do equilíbrio estático.

Na análise da relação intra-grupo, observa-se melhora estaticamente significativa para o GP ($p < 0,0001$), de acordo com o teste de Student-t (Figura 1).

Tabela 3. Análise descritiva e inferencial para o equilíbrio estático de GP e GC

	ERRO PADRÃO	MEDIANA	Δ	$\Delta\%$	SW p-valor
GP – Pré	0,29	24	1,03	-28,06	0,0085*
GP - Pós	0,21	25			
GC - Pré	0,58	23	0,32	-9,18	0,1028
GC - Pós	0,53	22			

SW - Shapiro-Wilk; P - grupo Pilates; GC - grupo controle - *p <0,0001; GP pré-teste x GP pós-teste.

**Figura 1.** Análise inter-grupo para os grupos Pilates e controle
GP: grupo Pilates; GC: grupo controle - **p <0,0005: GP pós-teste x GC pós-teste

Segundo o teste de Mann-Whitney, a análise inter-grupo de GP pós-teste x GC pós-teste identificou melhora significativa de $p < 0,0005$, conforme pode ser observado no gráfico 1.

Discussão

Sabe-se que o equilíbrio prejudicado tem como principal fator de risco o aumento de quedas em idosos, pois é fundamental para a manutenção da postura e para a estabilização dinâmica, durante atividades de deslocamento do centro de massa³¹. Embora não se conheça os fatores predisponentes ao risco de queda, busca-se formas de amenizar o risco e oferecer melhor qualidade de vida ao idoso⁵.

Sabe-se que o déficit de equilíbrio está relacionado a diversos fatores, como: alterações visuais, vestibulares, redução da velocidade de resposta muscular, de força, de coordenação e de informações proprioceptivas. Estudos realizados^{6,22} indicam que a prática de atividade física regular pode aprimorar o equilíbrio de idosos, conforme observado neste estudo. A atividade física reduz o risco de quedas, uma vez que

melhora as atividades cognitivas e promove um trabalho de reforço do sistema locomotor^{2,4}.

A prática de Pilates, como atividade física, oferece reforço para os componentes musculares básicos, como força²⁵, flexibilidade²⁴ e resistência⁸. Além disso, destaca-se a constante promoção de estímulos proprioceptivos que o praticante recebe ao respeitar princípios como concentração, precisão e controle¹⁵. Estas variáveis são associadas à manutenção do equilíbrio²⁶, fato que justifica a escolha desse método para esta pesquisa relacionada ao equilíbrio estático de idosas.

Este estudo encontrou resultados significativos em relação à melhora do equilíbrio estático das idosas que foram submetidas à prática de Pilates. Estes resultados são compatíveis com outros estudos, como: Hall *et al.*¹⁰, Johnson *et al.*¹³ e Kaesler *et al.*¹⁴. Estes pesquisadores obtiveram melhora do equilíbrio estático e dinâmico e da estabilização postural de praticantes de Pilates, a qual atribuem a conquistas como: fortalecimento muscular, controle e correção postural e promoção de estímulos proprioceptivos.

Os benefícios dos exercícios resistidos, como os que caracterizam o Pilates, foram defendidos por Silva *et al.*²⁶. Eles observaram que o trabalho de força oferece melhora da mobilidade física do sujeito idoso, interferindo positivamente em sua forma de executar ações motoras e diminuindo, conseqüentemente, o número de quedas. O trabalho com exercícios resistidos, realizado neste estudo, influenciou positivamente no aprimoramento do equilíbrio das voluntárias.

Para justificar a melhora do equilíbrio deste estudo, pode-se também, analisar os estudos de Nadler *et al.*²⁰, Marshall e Murphy¹⁹ e Kaesler *et al.*¹⁴, os quais conquistaram melhora do equilíbrio, atribuindo-a à estabilização postural. Esta estabilização é alcançada pelo constante trabalho dos músculos posturais, especialmente os abdominais e paravertebrais, que segundo o próprio Joseph Pilates, são o centro do corpo e, portanto, uma vez fortalecidos garantem a estabilidade postural⁷.

Além disso, a harmonia entre grupos musculares opostos, mantendo-os igualmente fortes e flexíveis, diminui os desequilíbrios musculares, evitando desvios do centro de gravidade, promove preservação da postura corporal, e a manutenção adequada da base de sustentação. Fatores estes que diminuem o risco de quedas na população idosa³, os quais também podem ser associados aos benefícios do Pilates encontrados nesta pesquisa.

A promoção de estímulos sensoriais, como proprioceptivos, exerce importante papel na melhora do equilíbrio de idosos^{9,29}. A harmonia entre o corpo e a mente propostas pelo Pilates, oferece constante *feedback* sensorial, de forma que há melhora da consciência corporal, que pode repercutir na relação espaço-tempo e na habilidade de executar outra tarefa enquanto mantém o equilíbrio^{15,27,30}. Logo, a promoção de estímulos proprioceptivos pelo método Pilates relaciona-se à melhoria do equilíbrio estático constatada nesta pesquisa.

Dessa forma, associa-se os resultados desta pesquisa em relação ao equilíbrio estático, ao programa de treinamento envolvendo componentes musculares, mais especificamente a força, à melhora da postura e da estabilização postural e à promoção constante de

estímulos sensoriais, que são componentes essenciais para a obtenção de resultados positivos no equilíbrio de idosos^{4,12}.

Conclusões

A prática de Pilates pode oferecer efeitos positivos no equilíbrio estático de idosas, funcionando como uma ferramenta importante para a redução do risco de quedas, comuns no processo de envelhecimento.

Desta forma, recomenda-se que novos estudos sejam realizados, tendo como enfoque o método Pilates no equilíbrio, com amostras mais expressivas e, também, expandindo-os para outras populações, inclusive idosos do sexo masculino.

Referências

1. Anderson BD, Spector A. Introduction to Pilates-based rehabilitation. **Ortho Phys Ther Clin N Am** 2000.
2. Barnett A, Smith B, Lord SR. Community based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomized controlled trial. **Age Ageing** 2003;32(4):407–414.
3. Bertolla F, Baroni BM, Leal Jr ECP, Oltramari JD. Effects of a training program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. **Rev Bras Med Esporte** 2007;13:198–202.
4. Bruin ED, Murer K. Effect of additional functional exercises on balance in elderly people. **Clin Rehab** 2007;21:112.
5. Cordeiro RC. Caracterização clínico-funcional do equilíbrio em idosos portadores de Diabetes Mellitus do tipo II. 2001. **Dissertação** (Mestrado em Reabilitação). Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina, São Paulo.
6. Côrtes GG, Silva VF. Força e Autonomia. **Fit Performance J** 2005;4(2):78–89.
7. Endleman I, Critchley DJ. Transversus abdominis and obliquus internus activity during Pilates exercises: measurement with ultrasound scanning. **Arch Phys Med Rehabil** 2008;89(11):56–76.
8. Ferreira C, Aidar F, Novaes G, Vianna J, Carneiro A, Menezes L. O método Pilates® sobre a resistência muscular localizada em mulheres adultas. **Motricidade** 2007;3(4):76–81.
9. Gauchard GC, Jeandel C, Tessier A, Perrin PP. Beneficial effect of proprioceptive physical activities on balance control in elderly human subjects. **Neuroscience Letters** 1999;273:81–84.
10. Hall DW, Nichols J, Aguilar, Larkam E, Effects of Pilates-based-training on static and dynamic balance in

- elderly populations. **Med Sci Sports Exerc** 1999;31(5): S388.
11. Ishizuka MA. Avaliação e comparação dos fatores intrínsecos dos riscos de quedas em idosos com diferentes estados funcionais. 2003. **Dissertação** (Mestrado em Educação Física). Universidade de Campinas, Campinas.
12. Islam MM, Nasu E, Rogers ME, Koizumi D, Rogers NL, Takeshima N. Effects of combined sensory and muscular training on balance in Japanese older adults. **Prev Med** 2004;39:1148–1155.
13. Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. **J Bodyw Mov Ther** 2007;11:238–242.
14. Kaesler DS, Mellinfont RB, Swete K, Taaffe DR. A novel balance exercise program for postural stability in older adults: a pilot study. **J Bodyw Mov Ther** 2007;11(1):37–43.
15. Lange C, Unnithan V, Larkam E, Latta PM. Pilates inspired exercise for learning functional motor skills. **J Bodyw Mov Ther** 2000;4(2): 99–108.
16. Lin S, Woollacott M. Association between sensorimotor function and functional and reactive balance control in the elderly. **Age Ageing** 2005;34:358–363.
17. Lord SR, Ward JA, Williams P. Exercise effect on dynamic stability in older women. A randomized control trial. **Arch Phys Med Rehabil** 1996;77(3):232–236.
18. Maciel ACC, Guerra RO. Prevalência e fatores associados ao déficit de equilíbrio em idosos. **Rev Bras Ciên Mov** 2005;13(1):37–44.
19. Marshall PW, Murphy BA. Core stability exercises on and off a Swiss ball. **Arch Phys Med Rehabil** 2005;86: 242–249.
20. Nadler SF *et al.* Hip muscle imbalance and low-back pain in athletes: influence of core strengthening. **Med Sci Sports Exerc** 2002;34(1): 09–16.
21. Pires DC, SÁ CKC. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. **Revista Digital** 2005;10(90):67–78.
22. Rebelatto JR, Calvo JI, Orejuela JR, Portillo JC. Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. **Rev Bras Fisio** 2005;10(1): 127–132.
23. Schroeder JM, Crusemeyer JA, Newton SJ. Flexibility and heart response to an acute Pilates reformer session. **Med Sci Sports Exercise** 2002;34(5): 258.
24. 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):1977–1981.
25. Sekendiz B, Altuna O, Korkusuza B, Akinb S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **J Bodyw Mov Ther** 2006;12.
26. Silva A, Almeida GJM, Cassolhas RC, Cohen M, Paccin MS, Tifik S *et al.* Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. **Rev Bras Med Esporte** 2008;14(2):78–98.
27. Teixeira PPS, Voos MC, Machado MAS, Castelli LZ, Valle Ler Piemonte EP. Interferência mútua entre atividade visual e atividade motora em jovens e idosos. **Fisioterapia e Pesquisa** 2008;15(2):142–148.
28. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. **J Am Geriatr Soc** 1986;34:119–126.
29. Voos MC, Pinheiro GB, Cicca LO, Lázaro, Valle Ler Piemonte EP. Os componentes motor e visual de uma tarefa-dupla devem ser associados ou isolados durante o treinamento? **Fisioterapia e Pesquisa** 2008;15(1):33–39.
30. Westlake KP, Wuy Y, Culham EG. Sensory-specific balance training in older adults: effect on position, movement, and velocity sense at the ankle. **Phys Ther** 2007;87:560–568.
31. Wieczorek SA. Equilíbrio em adultos e idosos: relação entre tempo de movimento e acurácia durante movimentos voluntários na postura em pé. 2003. **Dissertação** (Mestrado em Educação Física). Universidade de São Paulo, São Paulo.