

Análise da estabilidade postural de idosos sedentários, praticantes de exercício físico regular e atletas¹

Sionara Tamanini de Almeida*

Resumo

Com o envelhecimento, uma perda funcional do sistema de controle postural é constatada nos seres humanos. No entanto, acredita-se que o sedentarismo possa ser uma das causas de um controle pobre. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo investigar a influência de diferentes graus de atividade física praticada na estabilidade postural de idosos submetidos a posturas eretas e não perturbadas. O interesse é verificar se a amplitude de deslocamento do centro de pressão é diminuída proporcionalmente com o aumento do grau de atividade física praticada tanto nos sedentários quanto nos praticantes de exercício físico regular, atingindo os menores valores nos atletas. Participaram do estudo 18 sujeitos idosos do sexo masculino divididos em três grupos: G1 (atletas - $72 \pm 5,5$ anos), G2 (praticantes de exercício físico regular - $69,3 \pm 5,7$ anos) e G3 (sedentários - $68 \pm 2,9$ anos). A coleta de dados deu-se com os sujeitos permanecendo em pé sobre a plataforma de força por 37s em três diferentes posturas: pés unidos (Postura 1), pés paralelos afastados na distância dos quadris (Postura 2) e com apoio unipodal

(Postura 3). Os testes estatísticos realizados indicaram que não há influências de diferentes graus de atividade física praticada na estabilidade postural. Entretanto, tendências foram encontradas na análise qualitativa realizada, principalmente nas posturas 1 e 3, indicando que o número de sujeitos da amostra foi pequeno ou que a variável utilizada foi insuficiente para demonstrar que a atividade física pode influenciar nos declínios funcionais do controle postural com o envelhecimento.

Palavras-chave: Envelhecimento. Controle motor. Atividade física.

* Fisioterapeuta pelo IPA; Licenciatura Plena em Educação Física pela UFRGS; mestranda em Educação pela UFRGS, bolsista Capes.

¹ Monografia apresentada na Escola Superior de Educação Física pela UFRGS sob a orientação do professor Dr. Ricardo Petersen (PhD. University of Mariland/EUA) e co-orientação da professora Jaqueline de Souza (mestra em Ciências do Movimento Humano pela UFRGS).

Recebido em jul. 2006 e avaliado em dez. 2006

Introdução

Nos estudos atuais, a postura não é mais considerada um estado estático, mas é a interação dinâmica entre o objetivo da tarefa e o meio (HORAK e MACPHERSON, 1996). Manter uma postura ereta e estável é uma tarefa complexa, pois a postura deve ser mantida sob a ação de forças externas que desestabilizam o corpo em uma base de suporte² de área relativamente pequena (FREITAS, 2003).

Com a finalidade de se conservar uma postura estável, o sistema de controle postural mantém a posição do corpo no espaço, orientando-o e estabilizando-o. A orientação é a habilidade de manter uma harmonia entre os segmentos corporais e o ambiente durante a realização da tarefa, e a estabilização envolve a manutenção do centro de gravidade do corpo³ dentro dos limites da base de suporte (FREITAS, 2003; WOOLLACOTT e SHUMWAY-COOK, 1990; WOOLLACOTT e SHUMWAY-COOK, 1995).

Para um adequado funcionamento, o controle da postura necessita da interação e de um eficiente funcionamento dos sistemas neural e musculoesquelético. O sistema neural é composto pelos processos motores (dentre os quais estão as sinergias da resposta neuromuscular), processos sensoriais (sistema visual, vestibular e proprioceptivo) e processos de integração de nível superior. Já o sistema musculoesquelético é composto pela amplitude de movimento da articulação, flexibilidade da coluna, propriedades musculares e relações biomecânicas entre os segmentos corporais. Ambos os sistemas integram as informações sensoriais relativas à posição e movimentação do corpo no espaço e

geram forças para controlar a posição do corpo (WOOLLACOTT e SHUMWAY-COOK, 1995).

Tais sistemas sofrem uma perda funcional com o envelhecimento, contribuindo com o declínio da performance do sistema de controle postural, o qual pode ocasionar quedas nos idosos. Dados estatísticos demonstram que a incidência anual de quedas aumenta de 25% em idosos com 70 anos para 35% aos 75 anos, o que pode trazer prejuízos físicos e funcionais a esta população (CLAIR e RIACH, 1996; WOOLLACOTT e RAYMAKERS, SAMSON e VERHAAR, 2005; SHUMWAY-COOK, 1995).

Assim, pesquisas estão sendo realizadas com o objetivo de verificar se a atividade física pode mudar o funcionamento do controle postural, uma vez que se acredita que o sedentarismo possa ser uma das causas de um controle pobre (MELZER, BENJUYA e KAPLANSKI, 2003; PRIOLI, FREITAS e BARELA, 2005). Dentre esses estudos, o universo de atletas idosos é pouco explorado (BULBULIAN e HARGAN, 2000).

Portanto, o objetivo principal do estudo foi investigar a influência de diferentes graus de atividade física praticada na estabilidade postural de idosos submetidos a posturas eretas e não perturbadas. Mais especificamente, quer-se verificar se a amplitude de deslocamento do centro de pressão⁴ nas direções médio-lateral e ântero-posterior será diminuída proporcionalmente com o aumento do grau de atividade física praticada tanto nos sedentários quanto nos praticantes de exercício físico regular, atingindo os menores valores nos atletas. Dessa forma,

a presente pesquisa pretende responder à seguinte questão: Qual a influência de diferentes níveis de atividade física praticada na amplitude de deslocamento do centro de pressão e, por consequência, na estabilidade postural de idosos?

Materiais e métodos

Participaram da pesquisa 18 idosos do sexo masculino com idade superior a sessenta anos. Os idosos foram selecionados por meio de uma entrevista com questões básicas, que esclareciam e selecionavam os sujeitos segundo os critérios de inclusão e exclusão admitidos para o estudo. Também foi realizada uma inspeção no momento da entrevista com a finalidade de esclarecer os pontos abordados nela. Essa inspeção foi o ato de observar a evidência de problemas nos participantes da pesquisa, como, por exemplo, alterações/malformações evidentes nas articulações dos tornozelos, joelhos e/ou quadril; alterações graves na coluna etc.

Os idosos selecionados foram divididos em três diferentes grupos por meio de outra entrevista, na qual se questionava o quanto de atividade física praticavam normalmente. Foi considerado um sujeito sedentário aquele que realizava apenas suas atividades de vida diária, não estando vinculado a quaisquer programas de atividade física regular. No grupo de praticantes de exercício físico regular ficaram aqueles sujeitos que regularmente praticavam uma atividade física, estando vinculados a uma academia e/ou programa de atividade física regular, praticando normalmente exercícios de resistência muscular localizada, resistência física geral, exercícios de força e alongamentos.

No grupo de atletas estão aqueles sujeitos que, além de executar seu treinamento físico normalmente com exercícios de resistência muscular localizada, resistência física geral, exercícios de força e alongamentos, participavam de competições de uma modalidade esportiva.

O nível, grau ou intensidade de atividade física praticada foi considerado a partir da frequência semanal, duração de cada dia de prática e tempo de prática da atividade física.

O G1 (atletas - $72 \pm 5,5$ anos) foi composto de seis sujeitos cadastrados no departamento de atletismo do Grêmio Football Porto Alegrense ou da Associação Veteranos Gaúchos de Atletismo (Avega) de Porto Alegre. O G2 ($69,3 \pm 5,7$ anos) foi formado de seis sujeitos que praticavam exercícios físicos regulares provenientes do grupo de terceira idade Celari-Centro de Lazer e Recreação do Idoso da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e de sujeitos que freqüentavam a pista de atletismo desta mesma universidade. A amostra de sujeitos sedentários, G3 ($68 \pm 2,9$ anos), foi recrutada da comunidade de Porto Alegre. Participaram do grupo de sedentários seis indivíduos que, por meio da entrevista e inspeção, enquadraram-se nos critérios exigidos.

Após a seleção dos sujeitos, os idosos foram recebidos no Laboratório de Pesquisas em Exercício da Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Lapex), onde aconteceu a coleta dos dados. Todos foram informados a respeito dos procedimentos e objetivos do estudo e, em seguida, assinaram um termo de consentimento e participação no estudo. Após, iniciava-se o protocolo de coleta dos dados.

O protocolo de coleta dos dados iniciava com a medida da largura e comprimento dos pés dos sujeitos para posterior normalização dos dados. Após, era solicitado aos participantes que se posicionassem descalços sobre a plataforma de força⁵ com a finalidade de sortear a sequência de posturas e fixar o alvo, na altura dos olhos, na parede localizada à frente (distância $\cong 1,50$ m). Logo em seguida, o sujeito era orientado sobre o que deveria fazer e as posturas eram demonstradas. Os sujeitos tinham de repetir a sequência sem erros; na ocorrência de erro, uma nova demonstração era feita ao participante. Também era orientado que o sujeito “experimentasse” suas pernas no sentido de conhecer qual era seu membro mais forte para permanecer no apoio unipodal, o qual seria, então, o seu membro dominante.

Cada participante foi submetido a três diferentes posturas. Na Postura 1 solicitava-se que os idosos, ao sinal do pesquisador, subissem na plataforma de força e permanecessem eretos sem movimento por 37s, com os pés unidos, olhar fixado no alvo e braços relaxados ao longo do corpo (Figura 1).

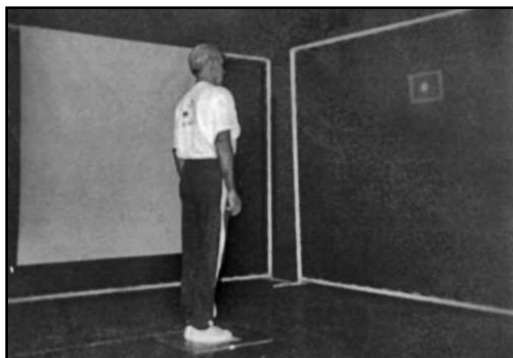


Figura 1 - Posição do participante sobre a plataforma.

A denominada Postura 2 constituiu-se de o sujeito subir na plataforma de força e

permanecer ereto por 37s, com os pés paralelos, afastados na distância dos quadris, olhar fixado no alvo e braços relaxados ao longo do corpo.

A Postura 3 constituiu-se de o sujeito subir na plataforma de força e permanecer ereto por 37s em apoio unipodal. O olhar era fixado no alvo e as mãos, apoiadas na cintura; o membro contrário ao apoio tinha seu joelho e quadril flexionados. O sujeito não podia unir um joelho ao outro para obter apoio, como também não podia tocar o pé suspenso no solo.

Cada participante executou somente uma tentativa de cada postura (CLAIR e RIACH, 1996). Ao final da tentativa, os sujeitos eram orientados a deixar a plataforma e um intervalo de 30s a 1min era dado antes do início da nova postura.

A análise dos dados foi realizada após o término de todos os testes. A partir da plataforma de força foi obtido o centro de pressão. Os dados foram processados e analisados nos programas Matlab 5.3 e SAD 32p. Analisaram-se 20s dos 37s de teste e calculou-se o centro de pressão nas direções ântero-posterior e médio-lateral para extrair o valor da amplitude de deslocamento do centro de pressão. Inicialmente, os dados foram filtrados com filtro Butterworth de ordem 3, com uma frequência de corte de 7 Hz, determinada com base no procedimento de análise residual⁶ proposto por Winter (2004). Os valores da amplitude de deslocamento do centro de pressão foram calculados como a diferença entre os valores máximo e mínimo do deslocamento nas direções ântero-posterior e médio-lateral.

Para a análise estatística foi aplicada a análise de variância para medidas re-

petidas em modelo misto, cujos fatores foram grupo e posição. Foi aplicado o fator de correção de Greenhouse-Geisser, quando necessário. Realizou-se também a comparação de idades entre os grupos por meio de uma análise de variância de um fator. Na análise, o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Apresentação e discussão dos resultados

No estudo não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos diferentes deslocamentos do centro de pressão e nas três diferentes posturas. Entretanto, na análise qualitativa realizada foram observadas tendências principalmente nas posturas 1 e 3 (Figuras 2, 3, 4 e 5).

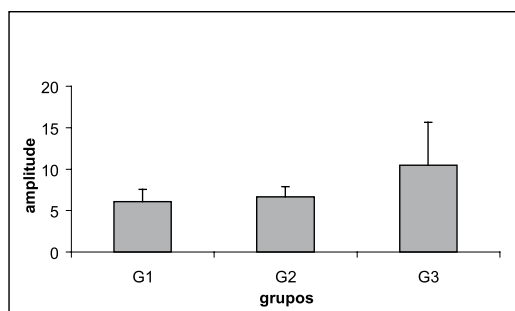


Figura 2 - Comparação da média da amplitude de deslocamento do centro de pressão na direção médio-lateral entre grupos. Valores em relação à porcentagem do tamanho do pé.

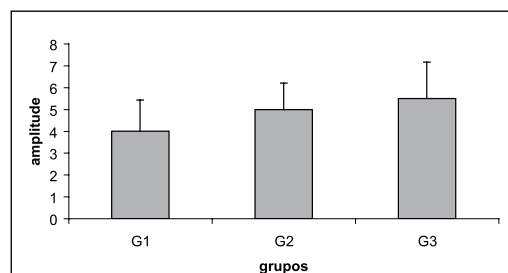


Figura 3 - Comparação da média da amplitude do deslocamento do centro de pressão na direção ântero-posterior entre grupos. Valores em relação à porcentagem do tamanho do pé.

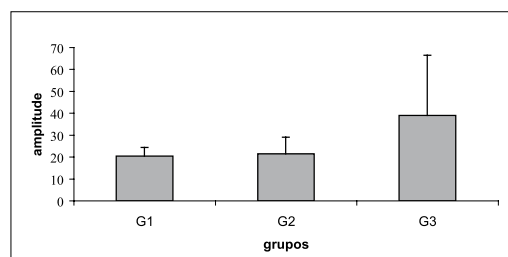


Figura 4 - Comparação da média da amplitude do deslocamento do centro de pressão na direção médio-lateral entre grupos. Valores em relação à porcentagem do tamanho do pé.

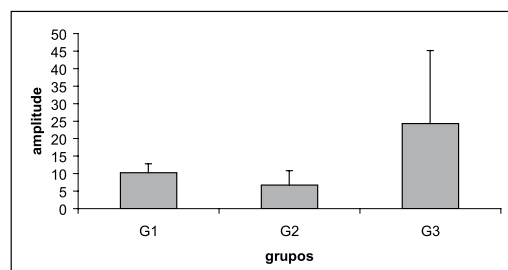


Figura 5 - Comparação da média da amplitude do deslocamento do centro de pressão na direção ântero-posterior entre grupos. Valores em relação à porcentagem do tamanho do pé.

Na Postura 1 houve uma tendência de que G3 fosse o grupo com menor estabilidade e o G1 com maior estabilidade, com G2 possuindo valores intermediários entre os grupos ou próximos ao G3. Na Postura 3 G3 foi o grupo que demonstrou menor estabilidade. Nas posturas 1 e 3 não houve uma tendência similar de G2 em todos os deslocamentos.

As tendências observadas nas posturas 1 e 3 corroboram com os estudos que avaliam a estabilidade postural entre indivíduos praticantes de atividade física e sedentários, uma vez que o G1 no estudo proposto foi aquele que na Postura 1 se mostrou com maior estabilidade e o G3, nas posturas 1 e 3, mostrou-se com menor estabilidade (WOLFSON et al., 1996; BULBULIAN e HARGAN, 2000; MELZER, BENJUYA e KAPLANSKI, 2003; CARDOSO, PRIOLI e BARELA, 2004).

Tais tendências poderiam ser explicadas em razão de que a atividade física muda o funcionamento do controle postural em idosos, conduzindo a um desempenho melhor. O declínio do controle postural em idosos sedentários pode se dever à redução da força e da massa muscular, especialmente dos tornozelos. Porém, a atividade física, neste caso, pode retardar mudanças, conduzindo ao melhor funcionamento do controle postural e performance (MELZER, BENJUYA e KAPLANSKI, 2003; PRIOLI, FREITAS e BARELA, 2005). No entanto, apesar de a atividade física ser apontada como algo positivo para o sistema de controle postural, vale ressaltar as diferenças existentes entre os estudos com relação à metodologia aplicada e às variáveis analisadas.

Postura 2

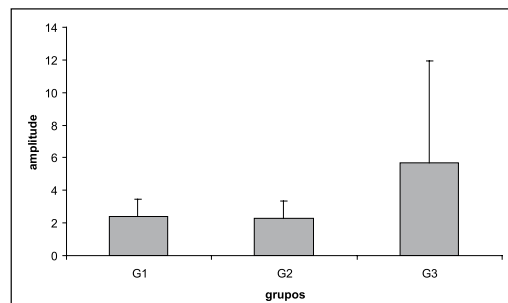


Figura 6 - Comparação da média da amplitude do deslocamento do centro de pressão na direção médio-lateral entre grupos. Valores em relação à porcentagem do tamanho do pé.

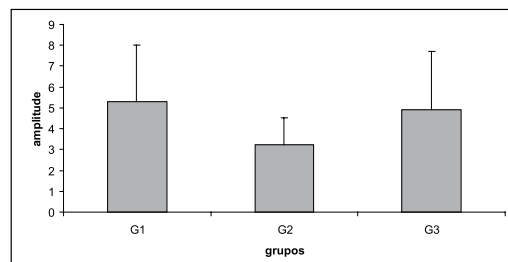


Figura 7 - Comparação da média da amplitude do deslocamento do centro de pressão na direção ântero-posterior entre grupos. Valores em relação à porcentagem do tamanho do pé.

Na Postura 2 não foi observada tendência no deslocamento ântero-posterior. Uma tendência pôde ser visualizada apenas no deslocamento médio-lateral, entretanto isso pode ser apenas uma coincidência em razão dos fatos que serão expostos. Uma possível razão para a não-observância da tendência, no deslocamento ântero-posterior, de diferenças comportamentais entre os grupos poderia ser a própria postura. A postura de permanecer com os pés afastados na largura dos quadris é aparentemente simples de ser realizada por pessoas saudáveis e não leva o sistema de controle postural a atuar próximo ao limite

de sua capacidade. Uma postura não desafiadora pode permitir aos indivíduos mais estáveis adotarem comportamentos que não refletem a verdadeira capacidade do sistema de controle postural (MCILROY apud FREITAS, 2003).

Para se verificarem possíveis alterações comportamentais durante a manutenção da postura seria necessário que a dificuldade da tarefa fosse aumentada, pois diferenças comportamentais só se manifestariam quando a tarefa exigisse mais do sistema de controle postural ou quando alterações estruturais e funcionais fossem grandes o suficiente para modificar o funcionamento do sistema de controle postural (HAGEMAN, LEIBOWITZ e BLANKE, 1995). Tal afirmação vem ao encontro das tendências de resultado das posturas 1 e 3, nas quais houve uma tendência de alterações comportamentais entre os grupos. Desse modo, pode-se sugerir que a prática de atividade física exerça influência no envelhecimento do sistema de controle postural.

Uma outra explicação para a falta de tendência de diferença comportamental no deslocamento ântero-posterior da Postura 2 estaria também vinculada ao teste. Foi solicitado que os sujeitos, no momento da coleta, afastassem os pés na largura dos seus quadris. Não houve a imposição de um número padrão de centímetros de afastamento, ou seja, cada participante da pesquisa teve valores diferentes de afastamento entre os pés, que foram normalizados no momento da análise, mas que podem ter interferido no resultado.

Não se pode deixar de relatar também que, na comparação entre grupos, não houve diferenças estatisticamente significativas. Os dados apresentaram tendências que po-

dem ser associadas ao tamanho da amostra. No entanto, há uma outra explicação para que essa diferença estatisticamente significativa não tenha sido observada, a qual estaria associada ao grau de sensibilidade que possuem as variáveis tradicionalmente utilizadas nos estudos de controle postural (FREITAS, 2003).

No estudo proposto foi analisada a amplitude de deslocamento do centro de pressão nas direções médio-lateral e ântero-posterior. Tal variável utiliza apenas dois instantes da tentativa: o mínimo e máximo. Isso pode não fornecer a idéia exata do que está acontecendo com o sistema de controle postural. Há medidas mais confiáveis, que podem envolver todos os momentos da tentativa e, portanto, mais apropriadas para indicar o comportamento de um sistema. Um exemplo de medida é a denominada RMS (*root mean square*). Portanto, uma indicação para as próximas pesquisas estaria na associação desta variável na análise da estabilidade postural.

Conclusões

Em vista do objetivo de investigar a influência de diferentes graus de atividade física praticada na estabilidade postural de idosos submetidos a posturas eretas e não perturbadas e com base nos resultados obtidos, é possível concluir, por meio da análise qualitativa realizada, que a atividade física pode influenciar na estabilidade postural. Essa influência pode acontecer porque ela tendeu a diminuir a amplitude de deslocamento do centro de pressão no grupo de atletas, principalmente, embora nos testes estatísticos não tenha havido essa confirmação.

As tendências encontradas nos gráficos poderiam ser confirmadas nos testes estatísticos com o aumento do número de sujeitos avaliados na pesquisa ou a associação de outras variáveis de análise para a estabilidade postural.

O tema deste estudo piloto deve ter continuidade em outras pesquisas, pois podem-se desvendar fatores e formas de prevenção das quedas nos idosos. Assim, aumentar o número de participantes em pesquisas como esta ou avaliar idosos na plataforma móvel, promovendo perturbações de equilíbrio, são outras propostas de aprofundamento desse conhecimento.

Abstract

Analysis of posture stability in sedentary aged people, people who practice regular exercise and athletes

As human beings become old, functional loss in posture control is observed. However, we believe that sedentariness can be one of the causes for a poor control of posture. Therefore, the purpose of this study was to investigate the influence of different levels of physical activity aiming at posture stability of aged people submitted to erect and not disturbed positions, considering the interest to find out whether the extent of pressure center dislocation will be reduced according to increasing physical activity in sedentary people, as well in those who practice regular exercises, reaching lower levels of athletes. This study gathered 18 aged male subjects, split into 3 groups: G1 (ath-

lets - $72 \pm 5,5$ years); G2 (regular exercises - $69,3 \pm 5,7$ years); and G3 (sedentary subjects - $68, \pm 2,9$ years). Data collection involved tests with stand subjects on a force table during 37 seconds in three different positions: joined up feet (position 1); separated feet in the line of hips (position 2); and in one-footed position (position 3). Statistic survey showed that there is no influence of any of the levels of physical activity on posture stability. Nevertheless, in qualitative analyses tendencies were found (mainly in positions 1 and 3), suggesting that the size of sample was small or that the variable was not able to prove that physical exercises can influence functional declines of posture control during aging.

Key words: Aging. Motor control. Physical exercise.

Notas

- ² Base de suporte ou base de sustentação é a “área contida nas linhas que conectam o perímetro externo de cada um dos pontos de sustentação” (McGINNIS, 2002, p. 151).
- ³ Centro de gravidade é “o ponto no corpo ao redor do qual o peso fica equilibrado. O centro de gravidade é o ponto de equilíbrio” (McGINNIS, 2002, p. 146).
- ⁴ Centro de pressão é o ponto de aplicação da força vertical resultante agindo sobre a superfície de suporte. O centro de pressão representa o resultado das ações do sistema de controle postural e da força da gravidade (HORAK e MACPHERSON, 1996; FREITAS, 2003; WINTER, 2004).
- ⁵ Instrumento utilizado para a coleta de dados da pesquisa, mediu o comportamento do centro de pressão e dele se extraiu a amplitude de deslocamento do centro de pressão.

A marca da plataforma de força utilizada é AMTI (Advanced Mechanical Technology Inc., Watertown, Massachussets, EUA).

- ⁶ Para maiores informações consultar Winter (2004).

Referências

BULBULIAN, R.; HARGAN, M. The effect of activity history and current activity on static and dynamic postural balance in older adults. *Physiology & Behavior*, v. 70, p. 319-325, 2000.

CARDOZO, A.; PRIOLI, A.; BARELA, J. A influência da dificuldade da tarefa na oscilação corporal de idosos ativos e sedentários. In: CONGRESSO BRASILEIRO COMPORTAMENTO MOTOR, II. SEMINÁRIO DE COMPORTAMENTO MOTOR, IV. 2004, Belo Horizonte. *Anais...*, Minas Gerais.

CLAIR, K.; RIACH, C. Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clinical Biomechanics*, v. 11, n. 3, p. 176-178, 1996.

FREITAS, P. *Acoplamento sensório motor no controle postural de idosos: efeitos da atividade física*. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 2003.

HAGEMAN, P.; LEIBOWITZ, M.; BLANKE, D. Age and gender effect on postural control measures. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 76, p. 961-965, 1995.

HORAK, F.; MACPHERSON, J. Postural orientation and equilibrium. In: *Handbook of Physiology*. New York: Oxford, 1996. p. 255-269.

MCGINNIS, P. *Biomecânica do esporte e exercício*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MELZER, I.; BENJUYA, N.; KAPLANSKI, J. Effects of Regular walking on postural stability in the elderly. *Gerontology*, v. 49, p. 240-245, 2003.

PRIOLI, A.; FREITAS, P.; BARELA, J. Physical activity and postural control in the elderly: coupling between visual information and body Sway. *Gerontology*, v. 51, p. 145-148, 2005.

RAYMAKERS, J.; SAMSON, M.; VERHAAR, J. The assessment of body sway and the choice of the stability parameter(s). *Gait and Posture*, v. 21, p. 48-58, 2005.

WINTER, D. A. *Biomechanics and motor control of human movement*. Estados Unidos: Copyright, 2004.

WOLFSON, L. et al. Balance and strength training in older adults: Intervention gains and tai chi maintenance. *JAGS*, v. 44, p. 498-506, 1996.

_____. *Motor control*. Theory and practical applications. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1995.

WOOLLACOTT, M.; SHUMWAY-COOK, A. Changes in posture control across the life span: a systems approach. *Physical Therapy*, v. 70, p. 799-807, 1990.

Endereço

Sionara Tamanini de Almeida
Av. Fábio Araújo Santos, nº 1245/622
Bloco 3, Bairro Nonoai
CEP 91720 390
Porto Alegre - RS
E-mail: sionara@cpovo.net