

Efeito de exercícios psicomotores no equilíbrio de idosos

Effectiveness of psychomotor exercises on the balance of elderly

Ana Paula Fernandes De Angelis Rubira¹; Maria Gonçalves da Silva²; Thiago Gois de Carvalho²; Marcos Sene²; Lucila Suemi Kato Harakawa³; Lucas De Angelis Rubira⁴; Fernanda Marciano Consolim-Colombo⁵; Marcelo Custódio Rubira⁶

¹Mestre em Odontologia – Universidade de Taubaté – Unitaú, Docente do curso de Fisioterapia – Faculdade São Lucas. Porto Velho, RO – Brasil.

²Fisioterapeutas – Faculdade São Lucas. Porto Velho, RO – Brasil.

³Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Docente do curso de Fisioterapia – Faculdade São Lucas. Porto Velho, RO – Brasil.

⁴Acadêmico do curso de Medicina – Faculdade São Lucas. Porto Velho, RO – Brasil.

⁵Livre-Docente, Doutora em Cardiologia, Médica-Pesquisadora – InCor (Instituto do Coração) – Divisão de Hipertensão – Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, SP – Brasil.

⁶Doutor em Ciências, Docente do curso de Medicina – Universidade Federal do Acre. Rio Branco, AC – Brasil.

Endereço para correspondência

Marcelo Custódio Rubira
Av. Brasília, 3.062, Apto. 102, Bairro São Cristóvão
76804-070 – Porto Velho – RO [Brasil]
rubiramc@terra.com.br

Resumo

Introdução: Quedas são as consequências mais perigosas do desequilíbrio e da dificuldade de locomoção em idosos. A psicomotricidade para idosos melhora as atividades de vida diária. **Objetivo:** Avaliar o efeito da intervenção psicomotora no equilíbrio de idosos. Trata-se de ensaio clínico simples cego, com 15 idosos, ambos os gêneros, com independência física e social. **Método:** O equilíbrio foi avaliado pela baropodometria, estabilometria e pela escala de Berg antes e após intervenção psicomotora com exercícios de coordenação motora global e de organização espaço temporal. **Resultados:** A área de superfície e a velocidade do passo na marcha antes e após intervenção foram estatisticamente significantes no teste “t” pareado ($p < 0,001$ e $p < 0,03$, respectivamente). Na análise estabilométrica com olhos fechados, houve diferença estatisticamente significativa nos parâmetros de velocidade média oscilatória ($p < 0,050$) e oscilação anteroposterior ($p < 0,016$) pelo teste “t” pareado. **Conclusão:** Esses resultados sugerem que a intervenção psicomotora melhorou a dinâmica da marcha e o equilíbrio.

Descritores: Equilíbrio postural; Desempenho psicomotor; Idoso.

Abstract

Introduction: Falls are the most dangerous consequences of loss of balance and of difficulty of locomotion in the elderly. The psychomotricity for elderly improves of daily living activities. **Objective:** To evaluate the effect of psychomotor intervention on balance of elderly. A simple blind clinical trial, with 15 elderly, both genders, with physical and social independence was conducted. **Method:** The balance was evaluated by baropodometry, estabilometria and Berg Scale before and after intervention with psychomotor exercises of global motor coordination and spacial and temporal organization. **Results:** The area of surface and speed step in gait before and after the intervention were statistically significant in paired t-test ($p < 0.001$ and $p < 0.03$, respectively). The stabilometric analysis with closed eyes there was no difference in parameters of average speed oscillatory ($p < 0.050$) and oscillation antero-posterior ($p < 0.016$) by paired t-test. **Conclusion:** These results suggest that the psychomotor intervention improved the dynamics of gait and balance.

Key words: Aged; Balance postural; Psychomotor performance.

Introdução

O Brasil apresenta um dos mais agudos processos de envelhecimento populacional. Projeções para 2025 indicam que ele será o quarto país em desenvolvimento com o maior número de pessoas idosas, cerca de 33 milhões¹.

No processo de envelhecimento, ocorrem alterações morfológicas, funcionais e bioquímicas, que alteram progressivamente o organismo ocorrendo um declínio funcional em vários sistemas: sistema muscular esquelético, sistema nervoso e somatossensorial, visual e vestibular que controlam o equilíbrio²⁻⁴. Há muitos fatores de risco para quedas de idosos; e a perda de equilíbrio é conhecida por ser um dos principais fatores intrínsecos de risco⁵. Além das consequências diretas da queda, os sujeitos em idade avançada restringem suas atividades devido a dores, incapacidades, medo de cair e por atitudes protetoras de familiares e cuidadores⁴.

Sabe-se que a experiência motora adquirida da relação do homem com o meio ambiente culmina na exploração sensoriomotora, que proporciona uma melhora da organização espaço temporal, da noção de esquema corporal e do controle do corpo por meio de um melhor equilíbrio e coordenação. Assim, a organização psicomotora se processa de forma a garantir ao homem uma relação com o seu meio que oportunize experiências sociais, sensoriais e afetivas^{6,7}.

A psicomotricidade exerce efeito preventivo, conservando uma tonicidade funcional, um controle postural flexível, uma boa imagem do corpo, uma organização espacial e temporal, uma integração e prolongamento de praxes ideomotoras, perfeitamente adaptada às necessidades funcionais específicas do idoso, escapando à imobilidade, à passividade ao isolamento, à dependência e à segregação, dando a essa fase da vida a dignidade que ela merece⁸.

A psicomotricidade para idosos tem como objetivo maior a manutenção da consciência corporal, das capacidades funcionais, melhorar

e aprimorar o conhecimento de si e a eficácia das ações, sobretudo das atividades de vida diária⁹.

Vários são os instrumentos para avaliar o equilíbrio, e a estabilometria é utilizada em pesquisa e avaliação clínica, pois permite avaliar o equilíbrio corporal e quantificar as oscilações posturais na posição ortostática em uma plataforma de força com monitorização dos deslocamentos do centro de pressão (CP) nas direções laterais (X) e anteroposterior (Y). A distribuição de carga no pé e as alterações do corpo no espaço refletem na postura e no equilíbrio postural e podem ser analisados por meio da análise da pressão plantar e da quantificação das oscilações posturais, baropodometria e estabilometria, respectivamente^{10,11}.

Neste estudo, objetivou-se avaliar o efeito da intervenção psicomotora no equilíbrio de idosos, por meio da avaliação da estabilometria e baropodometria eletrônica e escala de Berg.

Casuística e método

Casuística

Participaram do estudo 15 voluntários, ambos os gêneros, com idade entre 65 a 70 anos, com independência nas atividades de vida diárias e nas atividades de vida prática.

Ensaio clínico não randomizado não controlado simples cego. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (protocolo número 146/2007). Após serem informados sobre o estudo, os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

As coletas foram realizadas na Clínica de Fisioterapia no Laboratório de Cinesiologia e Biomecânica, no período de julho a novembro de 2007. Os voluntários foram recrutados por cartão convite à comunidade e ao centro de convivência de idosos do município.

Critérios de exclusão foram: idosos com marcha dependente, com problemas visuais, distúrbio psiquiátrico ou distúrbios neurológicos, vertigem, fraturas, praticantes de atividade física regular e em uso de qualquer medicação.



Protocolo

Os participantes responderam ao questionário de identificação, com informações a respeito da saúde atual e pregressa, foram avaliados segundo os critérios inclusão e realizaram avaliação antropométrica¹².

Para avaliação do equilíbrio, utilizou-se baropodometria e estabilometria¹³ e escala de Berg¹⁴ antes e após intervenção psicomotora.

Na baropodometria estática e na estabilometria, os voluntários permaneceram em pé na plataforma, por 30 segundos, com braços ao longo do corpo, postura relaxada e olhando para o ponto fixo colocado na parede a sua frente ajustada ao nível dos olhos. A estabilometria foi realizada, com os olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF)¹³. Na baropodometria dinâmica, os voluntários, inicialmente, foram instruídos a realizarem caminhadas livres para adaptação, e após, efetuaram três caminhadas de forma rápida pela esteira modular. Na segunda e terceira passagem, os dados foram registrados e analisados pelo programa Physical Gait Software 2.65¹³.

A escala de Berg, composta de 14 situações funcionais, foi aplicada para avaliar o equilíbrio dos voluntários¹⁴.

Os participantes realizaram o protocolo de intervenção psicomotora com duração de uma hora, frequência de três vezes por semana e durante três meses.

Método

Baropodometria e estabilometria

O baropodômetro eletrônico, marca Diagnostic Supports, produzido pela Physical Support Italys.r. l., é composto por uma esteira modular formado por sensores eletrônicos que reconhecem as informações do apoio plantar e suas variações.

Os parâmetros analisados na baropometria estática foram: área de superfície plantar (cm^2), descarga de peso e carga média (gramas/ cm^2)¹⁵. Na análise dinâmica foram avaliados os índices velocidade (mm/s), carga (gr/cm^2), com-

primento do passo (cm), superfície (cm^2) e passos por minutos.

Na estabilometria, a avaliação do comportamento das oscilações corporais foi realizada pelas análises das oscilações do centro de pressão dos pés (CPP), resultante das forças aplicadas sobre a esteira, no instante t , pelo corpo do sujeito e pela descarga de peso. O CPP reflete as orientações dos segmentos corporais, assim como dos movimentos do corpo para manter o centro de gravidade dentro da base de suporte¹⁶.

Os parâmetros do CPP calculados foram: velocidade média de oscilação (mm/s), as oscilações do centro de pressão no sentido antero-posterior (A/P) e laterolateral (L/L), a área de rolamento (mm) e a área de oscilação do centro de pressão (mm^2)¹⁶.

Avaliação do equilíbrio pela escala de Berg

A avaliação funcional foi aplicada por profissional fisioterapeuta com experiência na aplicação da escala de Berg.

No teste, avaliou-se o equilíbrio em 14 situações, são elas: sentado sem suporte; transferências, passando de sentado para a postura em pé; de pé, sem suporte, em tempos progressivos até dois minutos; de pé, sem suporte, com os pés juntos; pegar um objeto no chão; girar 360°; um pé à frente; passar da posição de pé para a de assentado; ficar de pé com os olhos fechados; projetar-se para frente; rodar o tronco e olhar para trás; colocar o pé no tamborete, ficar de pé com apoio unipodálico com tempo progressivo até dez segundos.

A pontuação máxima da escala de Berg é de 56 pontos, e cada um dos 14 itens da escala possui cinco alternativas apresentadas de forma ordinal que variam de 0 a 4 pontos.

Protocolo de intervenção psicomotora

O protocolo realizado¹⁷ apresentou sete fases e diversas tarefas em cada uma delas, como descrito a seguir:

- 1ª Fase – Rolar: deitado no solo, em decúbito dorsal, rolando com (1) braços estirados no prolongamento dos ombros, estendidos acima da cabeça; (2) braços cruzados no peito e (3) braços estendidos ao longo do corpo.
- 2ª Fase – Engatinhar: com os dedos abertos voltados para frente, pés apoiados no dorso, olhos dirigidos para a mão que estivesse à frente realizando um padrão cruzado entre pernas e braços.
- 3ª Fase – Marcha cruzada: motivação alternada de braços e pernas observando-se a postura e o equilíbrio. (1) marcha com elevação dos joelhos e movimentos alternados dos braços no mesmo lugar; (2) marcha com movimentos alternados dos braços, deslocando-se para frente e para e para trás; (3) marcha apontando o pé contrário; (4) marcha elevando os braços alternadamente; (5) marchas variadas.
- 4ª Fase – Equilíbrio: (1) um pé elevado à frente, apoiado no outro e uma das mãos no ombro do companheiro; (2) com um pé elevado para trás, retroversão da pelve, com as mãos apoiadas no espaldar.
- 5ª Fase – Manipulação: (1) deitado em decúbito ventral realizando movimentos de pronação e supinação das mãos; (2) deitado em decúbito ventral realizando movimentos de pronação e supinação, batendo as mãos no solo, em ritmos variados; (3) realizando atividades de movimentos de oposição dos dedos dobrando papel em várias partes, com as duas mãos e somente com uma das mãos; (4) dedos em formas de pinçamento rasgando papel em pedaços bem pequenos.
- 6ª Fase – Coordenação motora: (1) lançando uma bola do tipo tênis para o alto e pegando-a após um quique no solo, idem sem deixar cair no solo; (2) quicando uma bola no solo e pegando-a sem deixá-la cair no chão; (3) quicando uma bola no solo e pegando-a somente com uma das mãos; (4) realizando quiques variados da bola no solo, parado e em deslocamento; (5) lançando uma bola

ou qualquer objeto leve ao companheiro e batendo palmas.

- 7ª Fase – Audição: (1) andando/correndo batendo palmas; (2) andando batendo palmas ao ritmo da música; (3) ao som alto, tendo que ficar o mais alongado possível na ponta dos pés, e ao som baixo, agachar-se.

Análise

Os dados foram submetidos a procedimentos de análise estatística pelo *software* Sigma Stat 3.0. Para a estatística descritiva, utilizaram-se média e desvio-padrão. Na comparação das variáveis, usou-se o teste “t” pareado. Todas as discussões, neste trabalho, foram realizadas no nível de $p \leq 0,05$ de significância.

Resultados

Características demográficas

Participaram deste estudo 15 voluntários, de ambos os gêneros, 3 homens e 12 mulheres, com média de idade de $66,9 \pm 3,6$ anos, média de altura $151,4 \pm 6,6$ cm, média de peso $68,5 \pm 15,4$ kg e IMC de $29,6 \pm 4,8$.

Baropodometria estática e dinâmica

Os resultados da baropodometria estática não apresentaram diferença estatisticamente significativa de descarga de peso em carga média (gr/cm^2) e área de superfície plantar (cm^2) antes e após intervenção psicomotora. Na análise dos resultados da baropodometria dinâmica antes e após intervenção psicomotora, houve significância estatisticamente significativa na área de superfície (cm^2) e carga média (gr/cm^2), conforme Tabela 1.

Estabilometria

Os resultados de estabilometria com olhos fechados estatisticamente significantes foram:

Tabela 1: Resultados da baropodometria estática e dinâmica antes e após intervenção psicomotora

Baropodometria estática	Antes	Após	p
Descarga de peso (gr/cm ²) lado D	51,4±4,6	50,6±6,6	0,682
Descarga de peso (gr/cm ²) lado E	48,5±4,6	49,2±6,5	0,735
Área de superfície plantar (cm ²) lado D	133,2±26,7	125,5±24,9	0,410
Área de superfície plantar (cm ²) lado E	127,5±27,35	123,7±23,6	0,603
Baropodometria dinâmica	Antes	Após	p
Velocidade (mm/s)	8,6±3,8	13,6±6,6	0,034*
Descarga de peso-gramas/cm ²	1344±506,7	1368,8±435,5	0,890
Comprimento do passo (cm)	39±6,9	39±6,8	0,975
Superfície (cm ²)	140,83±29,54	94,5±21,6	0,001*
Passos por minuto	78±19,3	89,7±18,2	0,153

velocidade média oscilatória (mm/s), oscilação anteroposterior (mm/s) e a área de oscilação (elipse) do centro de pressão, antes e após intervenção psicomotora. Na estabilometria com olhos abertos antes e após intervenção psicomotora, não houve diferença estatisticamente significativa nos parâmetros de velocidade média oscilatória (mm/s), oscilação anteroposterior (mm/s) e a área de oscilação (elipse) e oscilação A/P e L/L, conforme Tabela 2.

Escala de Berg

Na avaliação do equilíbrio pela escala de Berg, houve diferenças estatisticamente significativas antes e após intervenção psicomotora, apresentando pontuação de 52,5±2,4 e 55,3±0,9 ($p<0,001$), respectivamente, em especial, nos testes de permanecer em pé sem apoio com um pé à frente e permanecer em pé sobre uma perna.

Esses dados demonstram que os voluntários apresentaram menores oscilações após o protocolo de psicomotricidade, conforme gráfico na Figura 1.

Tabela 2: Resultados da estabilometria, olhos abertos e fechados, antes e após intervenção psicomotora

Estabilometria – olhos fechados	Antes	Após	p
Velocidade média oscilatória mm/s	3,2±2,07	1,94±0,57	0,050*
Área de oscilação (elipse) mm ²	117,67±136,69	36,48±32,96	0,059
Área de rolamento mm	54,46±39,38	38,92±11,47	0,203
Oscilação A/P mm/s	2,19±1,29	1,74±0,40	0,016*
Oscilação L/L mm/s	1,83 ± 1,48	1,36 ± 0,43	0,259
Estabilometria – olhos abertos	Antes	Após	p
Velocidade média oscilatória mm/s	2,33±1,22	2,11±0,75	0,588
Área de oscilação (elipse) mm ²	67,96±68,67	43,27±38,98	0,291
Área de rolamento mm	41,18±25,46	42,30±14,95	0,897
Oscilação A/P mm/s	1,69±1,14	1,41±0,60	0,464
Oscilação L/L mm/s	1,23 ± 0,47	1,28 ± 0,40	0,796

A/P – Antero-posterior;
L/L – Lâtero-lateral

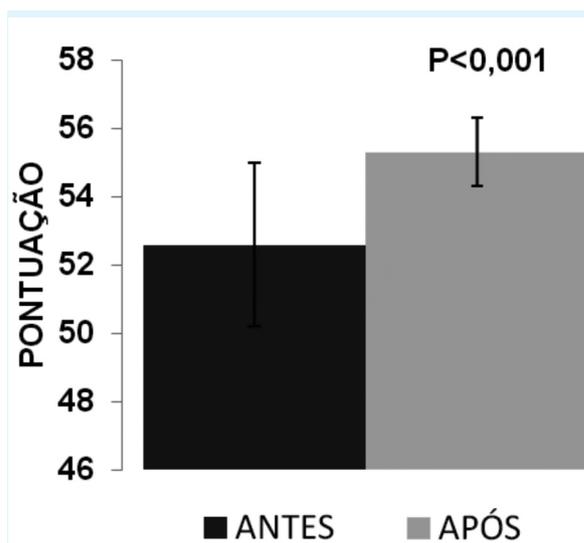


Figura 1: Escala de Berg antes e após intervenção psicomotora em idosos

Discussão

Referente aos dados demográficos da população estudada, a média da altura dos idosos

apresentou-se baixa, o que também foi visto em outro estudo¹⁰, porém com diferença nos valores de IMC. Quanto ao centro de gravidade e equilíbrio, há trabalhos que demonstram essa relação¹⁸; entretanto, a associação IMC e obesidade e seu impacto sobre o equilíbrio ainda não é clara, assim como seus mecanismos¹⁸⁻²⁰.

Neste estudo, não houve diferença nos parâmetros da baropodometria estática. Ao avaliar os resultados obtidos na baropodometria estática antes e após o protocolo de intervenção psicomotora, observa-se que a superfície da região plantar total e a descarga de peso nos pés direito e esquerdo não apresentam diferença estatística, sendo possível inferir que a base de apoio e de distribuição de cargas nos dois momentos foram semelhantes.

Estudo realizado por Alfieri²¹ com baropodometria estática em idoso após intervenção proprioceptiva mostrou que não houve mudança na distribuição da pressão entre os pés, porém ocorreu uma diminuição da pressão plantar de cada pé, promovida pelo exercício proprioceptivo, com melhora das aferências somatossensoriais dos pés, contribuindo para facilitação do controle postural e, conseqüentemente, para redução do risco de quedas na população idosa^{21, 22}.

Segundo Rodrigues et al.²³ outro aspecto importante no estudo da análise da influência das cargas é a distribuição das forças nas diferentes regiões plantares. Estas forças estão distribuídas de forma heterogênea em diferentes áreas do pé, na postura estática.

Neste estudo, após análise dos resultados, verificou-se uma redução da área de superfície na baropodometria dinâmica com melhora do equilíbrio dinâmico devido à diminuição dessa área, i.e., com menor tempo de apoio e maior velocidade durante a marcha.

No estudo de Ovando e Couto⁹, embora não tenha sido demonstrado um resultado significativo para marcha, observou-se uma melhora funcional em idosos institucionalizados por meio da estimulação psicomotora.

No trabalho aqui apresentado, houve diferença na velocidade média, na oscilação antero-

posterior e durante o exame de estabilometria com olhos fechados. O protocolo psicomotor foi eficaz na melhora da marcha e do equilíbrio dinâmico e estático.

Aikawa et al.²⁴ relatam que, quando o centro de gravidade é conturbado para trás e para frente, o corpo se move como uma massa relativamente rígida sobre a base com a finalidade de trazer o centro de gravidade de volta, para cima da base de sustentação, como forma de compensação postural, mostrando-se necessária para a manutenção do equilíbrio.

Melzer et al.²⁵ avaliaram a estabilidade postural estática e dinâmica, antes e após três meses de intervenção psicomotora, e relatam que o treinamento específico de equilíbrio apresentou um ganho no limite de estabilidade anteroposterior (inclinação corporal máxima) após a intervenção, comparado aos outros grupos. Os resultados do estudo demonstraram que atividades psicomotoras melhoraram o equilíbrio dos idosos.

Com relação à área de oscilação (elipse), houve uma acentuada diminuição, porém não foi estatisticamente significativa, mas clinicamente relevante, sabendo-se que essa variável se caracteriza pela área de deslocamento.

Embora as avaliações clínicas, tais como escala de equilíbrio de Berg, escala de Tinetti (Performance-Oriented Mobility Assessment) e teste Timed Up and Go são usados por profissionais de saúde para avaliar alterações do equilíbrio e riscos de queda entre idosos “frágeis”, estudos têm mostrado que o uso desses testes em indivíduos longevos saudáveis é limitado ao tentar avaliar os riscos de queda²⁶.

Nesta pesquisa, a escala de Berg também mostrou ser um instrumento de fácil aplicação com resultados estatisticamente significantes para análise do equilíbrio. Outros estudos também a utilizaram e tiveram resultados significantes que permitiram avaliar o equilíbrio e risco de quedas²⁷⁻³⁰.

Encarar o envelhecimento como um processo natural da vida, em que o ser humano também possa ser acompanhado em relação à preservação

da sua mobilidade, enfim, da vida, nos remete à necessidade constante e urgente de programas de prevenção e reabilitação psicomotoras.

Ovando e Couto⁹ também apontam que os exercícios psicomotores são necessários como forma de atividade e podem melhorar a capacidade funcional de idosos e torná-los com baixa dependência física.

Diante do exposto, verifica-se que é preciso desenvolver programas de exercícios práticos e efetivos para melhorar o equilíbrio em idosos e reduzir seu risco de queda.

Destaca-se como limitação deste estudo, o fato de não ter sido realizado um acompanhamento posterior com relação ao tempo em que perderam os efeitos desses exercícios nos idosos.

Conclusão

O protocolo de intervenção psicomotora teve efeito na melhora dos parâmetros de velocidade média oscilatória e oscilação anteroposterior e na velocidade da marcha, permitindo uma marcha mais dinâmica e melhora do equilíbrio dos idosos.

Referências

1. Rebelatto JR, Castro AP. Efeito do programa de revitalização de adultos sobre a ocorrência de quedas dos participantes. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):383-9.
2. Nascimento BN, Duarte BV, Antonini DG, Borges SM. Risco para quedas em idosos da comunidade: relação entre tendência referida e susceptibilidade para quedas com o uso do teste clínico de interação sensorial e equilíbrio. *Rev Soc Bras Clín Méd.* 2009;7(2).
3. Hernandez SSS, Coelho FGM, Gobbi S, Stella F. Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(1):68-74.
4. Padoin PG, Gonçalves MP, Comaru T, Silva AMV. Análise comparativa entre idosos praticantes de exercício físico e sedentários quanto ao risco de quedas. *Mundo Saúde (Impr).* 2010;34(2):158-64.
5. Jbabdi M, Boissy P, Hamel M. Assessing control of postural stability in community-living older adults using performance-based limits of stability. *BMC Geriatr.* 2008;8:8.
6. do Nascimento EMF, Contreira AR, Beltrame TS. Desempenho motor de escolares com idade entre 11 e 14 anos de Florianópolis-SC. *ConScientiae Saúde.* 2011;10(2).
7. Medina-Papst J, Marques I. Avaliação do desenvolvimento motor de crianças com dificuldades de aprendizagem. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(1):36-42.
8. Fonseca V. Psicomotricidade: filogênese, ontogênese e retrogênese. *Artmed Médica;* 1998. p. 394.
9. Ovando LMK, Couto TV. Atividades psicomotoras como intervenção no desempenho funcional de idosos hospitalizados. *Mundo saúde (Impr).* 2010;34(2):176-82.
10. Lemos LFC, Teixeira CS, Mota CB. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2010;17(4):83-90.
11. Melo PS, Ferreira TP, Santos-Pontelli TE, Carneiro JA, Carneiro AA, Colafêmina JF. Comparação da oscilação postural estática na posição sentada entre jovens e idosos saudáveis. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(6):549-54.
12. Santos DMd, Sichieri R. Body mass index and measures of adiposity among elderly adults. *Rev Saúde Pública.* 2005;39(2):163-8.
13. Bastos AGD, de Lima MAMT, de Oliveira LF. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroneuromiografia normal por meio da estabilometria. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(3):305-10.
14. Miyamoto S, Lombardi Junior I, Berg K, Ramos L, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-21.
15. Bankoff ADP, Bekedorf RG, Schmidt A, Ciol P, Zamai CA. Análise do equilíbrio corporal estático através de um baropodômetro eletrônico. *Revista Conexões.* 2006;4(2).
16. Prieto TE, Myklebust JB, Hoffmann RG, Lovett EG, Myklebust BM. Measures of postural steadiness: differences between healthy young and elderly adults. *Trans Biomed Eng.* 1996;43(9):956-66.

17. Ferreira CAM. *Psicomotricidade: da educação infantil à gerontologia*. São Paulo: Lovise; 2000.
18. Campelo T, Bankoff A, Schmidt A, Ciol P, Zamai C. Postura e equilíbrio corporal: um estudo das relações existentes. *Revista Movimento & Percepção, Espírito Santo do Pinhal*. 2006 SP;6(9).
19. Blaszczyk JW, Cieslinska-Swider J, Plewa M, Zahorska-Markiewicz B, Markiewicz A. Effects of excessive body weight on postural control. *J Biomech*. 2009 Jun 19;42(9):1295-300.
20. Colné P, Frelut M, Peres G, Thoumie P. Postural control in obese adolescents assessed by limits of stability and gait initiation. *Gait Posture*. 2008;28(1):164-9.
21. Alfieri FM. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10(2):137-42.
22. Balasubramaniam R, Wing A. The dynamics of standing balance. *Trends Cogn Sci*. 2002;6(12):531-6.
23. Rodrigues RAP, Marques S, Fabrício SCC. Envelhecimento, saúde e doença. *Arq Geriatr Gerontol*. 2000;4(1):15-20.
24. Aikawa ACBL, Padula RS. Efeitos das alterações posturais e de equilíbrio estático nas quedas de idosos institucionalizados. *Rev Ciênc Méd*. 2006;15(3):189-96.
25. Melzer I, Benjuya N, Kaplanski J. Effect of physical training on postural control of elderly. *Harefuah*. 2005;144(12):839-44.
26. Boulgarides LK, McGinty SM, Willett JA, Barnes CW. Use of clinical and impairment-based tests to predict falls by community-dwelling older adults. *Phys Ther*. 2003;83(4):328-39.
27. Pimentel RM, Scheicher ME. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. *Fisiot Pesq*. 2009;16(1):6-10.
28. Prata MG, Scheicher ME. Correlation between balance and the level of functional independence among elderly people. *Sao Paulo Med J*. 2012;130(2):97-101.
29. Müjdecı B, Aksoy S, Atas A. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(5):104-9.
30. de Meneses SRF, Burke TN, Marques AP. Equilíbrio, controle postural e força muscular em idosas osteoporóticas com e sem quedas. *Fisioter Pesq*. 2012;19(1):26-31.

