

# Impacto do treinamento sensório-motor com plataforma vibratória no equilíbrio e na mobilidade funcional de um indivíduo idoso com sequela de acidente vascular encefálico: relato de caso

*Impact of sensorimotor training with whole body vibration platform on balance and functional mobility of an elderly individual after a stroke: case report*

*Efecto del entrenamiento sensorial-motor con plataforma vibratoria en el balance y en la movilidad funcional de una persona mayor con secuela de accidente cerebrovascular: un relato de caso*

Jéssica Maria Ribeiro Bacha<sup>1</sup>, Laura Rodrigues Cordeiro<sup>1</sup>, Teresa Cristina Alvisi<sup>2</sup>, Thatia Regina Bonfim<sup>3</sup>

**RESUMO** | A incidência de acidente vascular encefálico (AVE) aumenta com o envelhecimento e pode ter como consequência alterações sensitivas e motoras, as quais limitam a capacidade funcional, em função da redução do equilíbrio e da mobilidade. Diferentes recursos vêm sendo utilizados na prática fisioterapêutica para a recuperação do equilíbrio e da mobilidade, como treinamento sensório-motor e treinamento com plataforma vibratória. O objetivo deste estudo foi investigar o efeito de um protocolo de treinamento sensório-motor com plataforma vibratória no equilíbrio e na mobilidade funcional de um indivíduo idoso com sequela de AVE. Um indivíduo idoso, do gênero feminino, com 72 anos de idade e com sequela de AVE participou deste estudo. A avaliação do equilíbrio foi realizada por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e a avaliação da mobilidade por meio do teste Timed Up and Go (TUG). As variáveis dependentes para acompanhamento foram: pontuação obtida na EEB e tempo de execução do TUG. Após a avaliação inicial, a idosa realizou um protocolo de treinamento sensório-motor com plataforma vibratória, composto por 10 sessões, de 45 minutos cada. Na avaliação final, os

resultados indicaram um aumento da pontuação na EEB (avaliação inicial = 41 pontos e avaliação final = 51 pontos) e uma redução no tempo de execução do TUG (avaliação inicial = 14 segundos e avaliação final = 9 segundos) na idosa com sequela de AVE. Com base nesses resultados, é possível concluir que o treinamento proposto foi efetivo para a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional da idosa com sequela de AVE.

**Descritores** | Acidente Vascular Cerebral; Idoso; Equilíbrio Postural; Retroalimentação Sensorial; Modalidades de Fisioterapia.

**ABSTRACT** | The incidence of cerebrovascular accident (CVA) increases with aging and can result in sensory and motor changes, which limit functional capacity due to the reduction in balance and mobility. Different resources are being used by physical therapists in their practice to recover balance and mobility, such as sensorimotor training and training with a vibrating platform. The objective of this study was to investigate the effect of a sensorimotor training protocol with vibrating platform on the balance and functional mobility of an older adult with

Estudo desenvolvido na Clínica Escola de Fisioterapia do Departamento de Fisioterapia do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) – Poços de Caldas (MG), Brasil. Trabalho apresentado no XIV Simpósio de Fisioterapia da PUC-MG.

<sup>1</sup>Fisioterapeuta pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) – Poços de Caldas (MG), Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, mestre em Gerontologia, professora-assistente do Departamento de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) – Poços de Caldas (MG), Brasil.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, doutora em Ciências da Motricidade, professora adjunta do Departamento de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) – Poços de Caldas (MG), Brasil.

Endereço para correspondência: Thatia Regina Bonfim – Departamento de Fisioterapia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)  
Av. Padre Francis Cletus Cox, 1661, Jardim Country Club – Poços de Caldas (MG), Brasil – CEP 37701-355 – Telefone: (35) 3729-9222 – E-mail: thatiarb@pucpcaldas.br  
Fonte de financiamento: Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIP) da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Conflito de interesses: Nada a declarar  
Apresentação: dez. 2015 – Aceito para publicação: fev. 2016 – Parecer de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas (CAAE – 0190.0.213.000-1).

CVA sequela. An older adult, of the female sex, aged 72 years and with CVA sequela participated in this study. The assessment of balance was performed through the Berg Balance Scale (BBS) and the assessment of mobility through the Timed Up and Go Test (TUG). The dependent variables for monitoring were: score obtained through BBS and execution time of TUG. After the initial assessment, the older adult went through a sensorimotor training protocol with a vibration platform, comprised of 10 sessions of 45 minutes. With the final assessment, the results showed an increase in the scores of BBS (initial assessment = 41 points; final assessment = 51 points) and a reduction in the execution time of TUG (initial assessment = 14 seconds; final assessment = 9 seconds) in the older adult with CVA sequela. Based on these results, we can conclude that the proposed training was effective for the improvement of balance and functional mobility of the older adult with CVA sequela.

**Keywords** | Cerebrovascular Accident; Older Adult; Postural Balance; Sensory Feedback; Physiotherapy Modalities.

**RESUMEN** | La incidencia del accidente cerebrovascular (ACV) aumenta con el envejecimiento, y su consecuencia puede ser las alteraciones sensoriales y motoras, que restringen la capacidad funcional, debido a la reducción del balance y de la movilidad. En la práctica fisioterapéutica para recuperarles a los sujetos

el balance y la movilidad, se están utilizando diversos recursos, tales como el entrenamiento sensorial-motor y el entrenamiento con plataforma vibratoria. Este estudio se propone a investigar el efecto de un protocolo de entrenamiento sensorial-motor con plataforma vibratoria en el balance y en la movilidad funcional de una persona mayor con secuela del ACV. Participó del estudio una persona mayor, mujer, con 72 años de edad y con secuela del ACV. Se realizó la evaluación del balance mediante la Escala de Equilibrio de Berg (EEB) y la evaluación de la movilidad a través del test Timed Up and Go (TUG). Las variables dependientes para análisis fueron: la puntuación obtenida en la EEB y el tiempo de ejecución del TUG. Tras la evaluación inicial, la participante realizó un protocolo de entrenamiento sensorial-motor con plataforma vibratoria, compuesto de 10 sesiones, de 45 minutos cada una. En la evaluación final, los resultados de la participante señalaron un aumento de la puntuación en la EEB (evaluación inicial = 41 puntos y evaluación final = 51 puntos) y una reducción en el tiempo de ejecución del TUG (evaluación inicial = 14 segundos y evaluación final = 9 segundos). Según estos resultados, se concluye que el entrenamiento propuesto produjo efecto en la mejora del balance y de la movilidad funcional de la participante con secuela del ACV.

**Palabras clave** | Accidente Cerebrovascular; Persona Mayor; Balance Postural; Retroalimentación Sensorial; Modalidades de Fisioterapia.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, o tema envelhecimento tem sido temática de discussões e estudos, em virtude do crescimento do número de idosos na sociedade<sup>1</sup>. As modificações decorrentes do processo de envelhecimento associadas a doenças crônicas e ao sedentarismo são fatores que aumentam a incapacidade do idoso. A perda da mobilidade, a diminuição da força muscular e o déficit de equilíbrio são fatores que contribuem para a dependência e a perda da autonomia<sup>2,3</sup>. Uma das patologias que acomete o idoso é o acidente vascular encefálico (AVE), uma alteração da circulação cerebral que ocasiona um déficit transitório ou definitivo no funcionamento de uma ou mais partes do cérebro, podendo ser por meio isquêmico ou hemorrágico e resultando em perda da função neurológica<sup>4</sup>. Os indivíduos que sofrem AVE geralmente apresentam incapacidade funcional, com perda da autonomia, visto que a aptidão física e a capacidade de executar as atividades de vida diária são as dimensões físicas mais afetadas<sup>5</sup>.

Diversas modalidades terapêuticas têm sido utilizadas na tentativa de minimizar as sequelas do AVE, entre as quais a redução do equilíbrio e da mobilidade funcional<sup>6</sup>. Nesse contexto, propor medidas que proporcionem maior independência funcional e melhora das condições físicas é fundamental para melhorar a qualidade de vida desses idosos. Um deles tem sido o treinamento funcional, e nesse sentido, o treinamento sensório-motor tem se sobressaído como opção de treinamento para idosos, pois possui fundamental importância na manutenção da funcionalidade deles. Estudos indicam a eficácia do treinamento sensório-motor na prevenção de quedas no paciente idoso, por permitir a melhora da sensibilidade proprioceptiva, fornecendo informações mais acuradas sobre a posição dos segmentos anatômicos e do padrão do movimento, fator decisivo na correção gestual, estabilidade dinâmica e na prevenção de lesões<sup>7-11</sup>.

Outra opção que vem sendo utilizada recentemente é o treinamento em plataforma vibratória, no qual a vibração sinusoidal em diversas frequências e amplitudes

é transmitida para o corpo estimulando os fusos musculares. A ativação dos fusos musculares produz um reflexo vibratório tônico que ativa os motoneurônios alfa. Conseqüentemente, uma maior população de motoneurônios ativa é responsável por uma maior produção de força e potência. Os benefícios da exposição à vibração de forma controlada e regular têm sido relatados em alguns estudos, tendo como benefícios, melhora da qualidade óssea, da função neuromuscular e do equilíbrio. Portanto, o treinamento vibratório parece ser especialmente atrativo para os indivíduos que apresentam limitações de mobilidade e funcionalidade<sup>12,13</sup>.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito de um protocolo de treinamento sensório-motor com plataforma vibratória no equilíbrio e na mobilidade funcional de um indivíduo idoso com seqüela de AVE.

## METODOLOGIA

### Desenho do estudo e amostra

Esta pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, do tipo aplicado e experimental, de corte longitudinal, e foi conduzida na Clínica Escola de Fisioterapia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), na cidade de Poços de Caldas (MG). A amostra deste estudo foi composta por um indivíduo idoso, do gênero feminino, com 72 anos de idade, altura de 1,65m e peso de 64kg. Esta idosa apresenta histórico de dois AVEs isquêmicos há 16 meses, com seqüela de hemiparesia à esquerda. Foram estabelecidos como critérios de inclusão: idade superior a 65 anos; deambular de maneira independente sem dispositivo auxiliar; não apresentar qualquer patologia associada, exceto AVE. Os critérios de exclusão foram: sinais inflamatórios agudos do sistema musculoesquelético e comprometimentos severos da coluna vertebral. Após receber as informações sobre os procedimentos deste estudo, a participante assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas (CAAE 0190.0.213.000-1).

### Procedimentos

A idosa participante deste estudo foi submetida a duas avaliações:

- 1) Avaliação do equilíbrio por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), adaptada para a

aplicação no Brasil<sup>14</sup>, um instrumento de avaliação amplamente usado em estudos envolvendo idosos, o qual contém 14 itens que simulam atividades comuns de vida diária. Cada item possui 5 possibilidades de pontuação, variando de 0 a 4, totalizando o máximo de 56 pontos, com um ponto de corte de 45 pontos para risco de quedas.

- 2) Avaliação da mobilidade funcional por meio do teste Timed Up and Go (TUG), em que é mensurado em segundos o tempo gasto pelo indivíduo para se levantar de uma cadeira, andar a uma distância de três metros, girar e voltar andando no mesmo percurso, finalizando a tarefa sentado na cadeira<sup>15</sup>. Os resultados do TUG são interpretados da seguinte maneira: até dez segundos – idoso sem alteração de equilíbrio e com baixo risco de quedas; entre 11 e 20 segundos – idoso sem alteração importante de equilíbrio, mas apresentando alguma fragilidade e médio risco de quedas; maior que 20 segundos e menor que 30 segundos – idoso com necessidade de intervenção; maior que 30 segundos – idoso com alto risco de quedas e indivíduos dependentes em atividades de vida diária (AVDs) e com mobilidade alterada<sup>16</sup>.

Após os procedimentos da avaliação inicial, a idosa realizou 10 sessões de treinamento sensório-motor, sendo duas sessões semanais, com duração total de 45 minutos. Cada sessão foi composta por: 5 minutos de alongamentos globais; 5 minutos de aquecimento; 20 minutos de exercícios funcionais e 15 minutos de exercícios em plataforma vibratória. Os exercícios funcionais foram: 1) Exercícios de sentar e levantar da cadeira segurando ou não um *medicine ball*; 2) Subir e descer degrau; 3) Flexão plantar em posição ortostática; 4) Exercícios de equilíbrio em disco proprioceptivo; 5) Exercícios de equilíbrio em prancha circular; 6) Circuito de marcha com flexão de quadril em direção anterior e posterior; 7) Circuito de marcha lateral. Os exercícios em plataforma vibratória foram realizados da seguinte maneira: posição de leve flexão de quadris e joelhos; em apoio bipodal e unipodal; com movimento de abdução dos membros inferiores. A frequência de oscilação da plataforma vibratória foi aumentada gradativamente de 10 a 20Hz.

As variáveis dependentes consideradas para o acompanhamento da evolução do estudo de caso foram: Pontuação obtida na EEB; e tempo de execução do TUG. Essas variáveis foram analisadas de maneira comparativa, tendo como fator de comparação as avaliações inicial e final.

## RESULTADOS

De modo geral, os resultados indicaram que houve uma melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional

da idosa com seqüela de AVE, quando comparadas as avaliações inicial e final. A Tabela 1 ilustra a pontuação da EEB e o tempo de execução da participante, na avaliação inicial e final.

Tabela 1. Pontuação obtida na EEB e tempo de execução do TUG da idosa com seqüela de AVE

Participante	EEB - inicial (Pontuação)	EEB - final (Pontuação)	TUG - inicial (Tempo)	TUG - final (Tempo)
Idosa com seqüela AVE	41	51	14	9

Fonte: Elaboração dos autores

## DISCUSSÃO

Este estudo investigou o efeito de um protocolo de treinamento sensório-motor com plataforma vibratória no equilíbrio e na mobilidade funcional de uma idosa com seqüela de AVE isquêmico. Nela, foi observado um aumento na pontuação da EEB, indicando a eficácia do protocolo proposto, e sugerindo que os exercícios funcionais e a informação sensorial adicional fornecida pela vibração interferiram de maneira positiva em seu equilíbrio funcional. Em relação à mobilidade funcional, ela apresentou redução no tempo de execução do teste Timed Up and Go. Até o presente momento, não há conhecimento de estudos que tenham sido conduzidos com protocolo similar ao proposto neste estudo. No entanto, existem estudos similares que corroboram este estudo, utilizando de forma isolada os treinamentos propostos. Como no estudo de Ferrero et al.<sup>17</sup>, que investigaram os efeitos da vibração no equilíbrio estático e funcional de pacientes com seqüelas de AVE isquêmico e hemorrágico crônico. Após a aplicação do treinamento proposto os resultados indicaram apenas uma melhora da pontuação na EEB nos indivíduos com hemiparesia no lado esquerdo, mas não aqueles com hemiparesia do lado direito. Ainda utilizando a plataforma vibratória como terapia, Van Nes et al.<sup>18</sup> avaliaram um possível efeito sinérgico da plataforma vibratória com a reabilitação convencional no equilíbrio em pacientes com AVE isquêmico na fase subaguda. Os autores estudaram 53 sujeitos com incapacidade de moderada a grave, os quais foram randomizados para treino na plataforma ou para exercícios terapêuticos com música durante 6 semanas. Os instrumentos incluíram a Escala de Equilíbrio de Berg, teste de controle de tronco, Índice de Mobilidade de Rivermead, Índice de Barthel, Índice de motricidade e limiar somato-sensório no momento inicial, 6 e 12 semanas após. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa quando comparados

com os valores iniciais na EEB, porém não ocorreu diferença entre os demais parâmetros. Estudo utilizando diferentes recursos terapêuticos deste estudo foi o de Giriko et al.<sup>19</sup>, que verificaram a eficácia da fisioterapia em grupo sobre a marcha, o equilíbrio corporal e o risco de queda e verificação da correlação entre a capacidade funcional da marcha e o equilíbrio em indivíduos com hemiparesia crônica. Os resultados mostram uma redução progressiva, embora não significativa, no tempo de execução do TUG e aumento progressivo, também não significativo, do score na EEB. Assim, a terapia não foi efetiva para produzir melhora nos escores dos testes, mas contribuiu para manter a mobilidade.

Além disso, estudos envolvendo o treinamento em plataforma vibratória, de forma geral, também têm demonstrado efeitos benéficos em idosos saudáveis, como é observado no estudo de Cheung et al., que investigaram a eficácia do protocolo na melhora do equilíbrio. Os autores compararam idosas que recebiam treinamento na plataforma vibratória (n=50) durante 3 meses, 3 vezes por semana na frequência de 20 Hz por 3 minutos em relação ao grupo controle (n=25), que não foi exposto a nenhuma intervenção. Concluíram que houve uma melhora do equilíbrio, em decorrência da melhora na velocidade de movimento ( $p<0,01$ ) e controle direcional ( $p<0,05$ )<sup>20</sup>. Utilizando outro recurso terapêutico, Abreu et al.<sup>21</sup> compararam o equilíbrio e a marcha de mulheres idosas praticantes de um programa de exercícios terapêuticos e de sedentárias, por meio da EEB. Concluíram que as idosas praticantes de atividade física apresentaram melhor desempenho em relação às idosas sedentárias. Em um trabalho recente, Nascimento et al.<sup>22</sup> analisaram o efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo nas medidas do equilíbrio postural de idosos e observaram que, após a intervenção, os participantes apresentaram diminuição das oscilações em Romberg e um aumento no score total da EEB, demonstrando significante melhora

na condição do equilíbrio dinâmico e estático. De maneira semelhante, Leal et al.<sup>23</sup> verificaram os efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas, dividindo-as em grupo treinamento funcional (GTF) e grupo controle (GC). Após a intervenção, observou-se melhora no desempenho nos testes de equilíbrio estático e dinâmico do GTF, com diferença significativa e satisfatória em relação ao GC.

Neste estudo, apesar dos resultados positivos em relação ao equilíbrio e à mobilidade funcional demonstrados na participante com sequela de AVE após um protocolo de treinamento sensório-motor funcional com plataforma vibratória, os quais são relevantes para a área de fisioterapia e reabilitação, é importante relatar a limitação desta pesquisa que se caracteriza como estudo de caso. Portanto, ressalta-se a necessidade da condução de estudos que investiguem o efeito do treinamento sensório-motor e com plataforma vibratória em uma amostra maior, de maneira isolada e associada, no equilíbrio e na mobilidade funcional de indivíduos com sequela de AVE, uma vez que foi observada uma escassez de estudos acerca desse tema.

## CONCLUSÃO

É possível concluir que o treinamento sensório-motor funcional com plataforma vibratória foi efetivo para a idosa com sequela de AVE, uma vez que, após a aplicação do protocolo proposto, foi observado uma melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional, o que pode interferir positivamente na capacidade funcional.

## REFERÊNCIAS

1. Silveira SR, Ribeiro APD, Viana DR, Velho S, Vitor JÁ, Marcon LF. Análise do perfil funcional de pacientes com quadro clínico de Acidente Vascular Encefálico (AVE). *Rev Ensaios Ciênc. Ciênc Biol Agrárias Saúde*. 2010;14(1):15-28.
2. Pedrinelli A, Garcez-Leme LE, Nobre RDSA. O efeito da atividade física no aparelho locomotor de idosos. *Rev Bras Ortopedia*. 2009;44(2):96-101.
3. Faria JDC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade em idosos. *Acta Fisiátr*. 2003; 10(3):133-7.
4. Costa FAD, Silva DLAD, Rocha VMD. Severidade clínica e funcionalidade de pacientes hemiplégicos pós-AVC agudo atendidos nos serviços públicos de fisioterapia de Natal (RN). *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011;16(Supl.1):1341-8.
5. Silveira SR, Ribeiro APD, Viana DR, Velho S, Vitor JÁ, Marcon LF. Análise do perfil funcional de pacientes com quadro clínico de Acidente Vascular Encefálico (AVE). *Rev Ensaios Ciênc. Ciênc Biol, Agrárias Saúde*. 2010;14(1):15-28.
6. Silva JDM, Lima MO, Júnior ARDP. Efeito agudo da estimulação vibratória em hemiparéticos espásticos pós-acidente vascular encefálico. *Rev Bras Eng Biom*. 2011;27(4):224-30.
7. Bandy WD, Sanders B. *Exercícios Terapêuticos: técnicas para intervenção*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
8. Peccin MS, Pires L. Reeducação Sensoriomotora. In: COHEN, Moisés; ABDALLA, René Jorge. *Lesões nos esportes. Diagnóstico, Prevenção e Tratamento*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2003. Cap.34, p.405-9.
9. Faria JC, Machala CC, Dias RC, Dias JMD. Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade em idosos. *Acta Fisiátrica*. 2003; 10(3):133-7.
10. Lustosa LP, Oliveira LA, Santos LS, Guedes RC, Parentoni NA, Pereira LSM. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas. *Fisioter Pesq*. 2010;17(2):153-6.
11. Oliveira AC, Oliveiro NMD, Arantes PMM, Alencar MAS. Qualidade de vida em idosos que praticam atividade física: uma revisão sistemática. *Rev Bras Geriatr Gerontol*. 2010;13(2): 301-12.
12. Batista MAB, Wallerstein LF, Dias RM, Silva RG, Ugrinowitsch C, Tricoli V. Efeitos do treinamento com plataformas vibratórias. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2007;15(3):103-13.
13. Silva RG, Andreotti R, Gehring PR, Nunes MÊS, Wallerstein L, Fonseca COM, Santos S, Tricolo V, Ugrinowitsch, C. Efeito do treinamento vibratório na força muscular e em testes funcionais em idosos fisicamente ativos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2009;11(2):166-73.
14. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol*. 2004;37(9):1411-21.
15. Nascimento FA, Vareschi AP, Alfieri FM. Prevalência de quedas, fatores associados e mobilidade funcional em idosos institucionalizados. *Arq Catarinenses Med*. 2008;37(2):12.
16. Almeida ST, Soldera CLC, Carli GA, Gomes I, Resende TL. Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predisõem a quedas em idosos. *Rev Assoc Méd Bras*. 2012;58(4):427-33.
17. Ferrero CM, Menéndez H, Martín J, Marín PJ, Herrero AJ. Efecto de las vibraciones de cuerpo completo sobre el equilibrio estático y funcional en el accidente cerebrovascular. *Fisioterapia*. 2012;34(1):16-22.
18. Van Nes IJ, Latour H, Schils F, Meijer R, van Kuijk A, Geurts AC. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2006;37(9):2331-5.
19. Giriko CH, Azevedo RAN, Kuriki HU, Carvalho AC. Capacidade funcional de hemiparéticos crônicos submetidos a um programa de fisioterapia em grupo. *Fisioter Pesq*. 2010;17(3):214-9.

20. Cheung WH, Mok HW, Qin L, Sze PC, Lee KM, Leung KS. High-frequency whole-body vibration improves balancing ability in elderly women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(7):852-7.
21. Abreu SSE, Caldas CP. Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* 2008;12(4):324-30.
22. Nascimento, LCG, Parizzi, LJ, Oliveira, CCES. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Rev Fisioter Mov.* 2012;25(2):325-31.
23. Leal, SMO, Borges, EGS, Fonseca, MA, Alves Junior, ED, Cader, S, Dantas, EHM. Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. *Rev Bras Ciênc Mov.* 2009;17(3):61-9.