

## RESUMO

Este estudo teve por objetivo descrever o efeito da equoterapia nos parâmetros estabilométricos de pessoas que possuem amputação em membro inferior. A análise do equilíbrio postural (estabilometria), dos praticantes de equoterapia, no presente estudo, foi realizada pré-equoterapia e pós-equoterapia. Foi desenvolvido um estudo tipo relato de casos, com a participação de 3 praticantes com amputação transfemural unilateral, selecionados entre os atendidos no setor de fisioterapia para amputados do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB). A aquisição dos dados da estabilometria foram realizadas no Laboratório de Biomecânica e Análise dos Movimentos Humanos da Universidade Católica de Brasília por meio do sistema F-Scan e software versão 4.21, com sensor F-Mat modelo 3100. Os parâmetros estabilométricos adotados foram: frequência de aquisição de 100Hz, com tempo de cada teste igual a 30 segundos. Para a realização do teste, os indivíduos eram orientados a subir na plataforma F-Mat com apoio bipodal, pés afastados livremente e olhos abertos, sendo realizadas 3 aquisições. As sessões de equoterapia foram realizadas no Centro Básico de Equoterapia “Gen. Carracho” da Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-Brasil) e ocorreram no período de setembro à dezembro de 2005, totalizando 20 sessões. Por se tratar de um trabalho inédito, os resultados encontrados não puderam ser comparados com outros estudos. Dois dos três praticantes de equoterapia obtiveram uma melhora no Equilíbrio Postural (EP), indicando que esse recurso terapêutico pode contribuir para a melhora do EP em amputados de membro inferior. No entanto, são necessários estudos futuros em perspectiva com um maior número de praticantes, com objetivo de comprovar estatisticamente e proporcionar uma maior compreensão sobre os efeitos da equoterapia no EP de pacientes amputados de membros inferiores.

## INTRODUÇÃO

A equoterapia, método terapêutico que utiliza o cavalo como instrumento de trabalho, foi reconhecida pelo Conselho Federal de Medicina como um recurso terapêutico de reabilitação motora no dia nove de abril de 1997 (Ferreira, 2003; Nóvoa *et al.*, 2005). Os portadores de necessidades especiais que fazem uso dessa terapia são denominados praticantes de equoterapia (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA, 2001).

O cavalo possui ciclos de movimentação análogos aos ciclos do homem durante sua andadura natural, o passo. O paralelismo entre o andar humano e o do cavalo é evidenciado pelo movimento tridimensional de ambos (Ferreira, 2003). O movimento tridimensional da marcha equina é utilizado por um fisioterapeuta ou outro profissional de saúde (McGibbon *et al.*, 1998), visando a melhora do ajuste tônico, alinhamento corporal, Equilíbrio Postural (EP) e função global de pessoas portadoras

de necessidades especiais (Ferreira, 2003; Brenda *et al.*, 2003). Os estudos de McGibbon *et al.*, 1998, Brenda *et al.*, 2003 e Lechner e Feldhaus, 2003, mostram que essa movimentação equina análoga ao movimento da marcha humana, a descarga de peso em membros inferiores sobre o estribo e a dissociação de cintura pélvica e escapular podem ajudar o praticante a melhorar sua marcha, postura e EP.

Bertoti, 1988, estudou os efeitos da equoterapia em onze crianças com diplegia espástica e após dez semanas de sessões de equoterapia, realizadas duas vezes por semana, e observou melhora do EP em oito crianças. Calverley, 1990, utilizando a equoterapia em cinco crianças com paralisia cerebral com idade entre nove e onze anos, descreveu que após vinte sessões de equoterapia foi observado melhora do EP sentado durante o movimento frontal em todas as crianças estudadas. McGibbon *et al.*, 1998, constataram melhora da relação do EP durante o movimento frontal em todas as cinco crianças presentes em seu estudo após 16 sessões de equoterapia.

Em recente revisão bibliográfica não foram encontrados estudos pesquisando os efeitos da equoterapia em indivíduos amputados. Amputação é uma palavra derivada do latim, *ambi* = ao redor de/em volta de e *putatio* = podar/retirar. Segundo Carvalho, 2003, pode-se definir o termo amputação como sendo a retirada, em geral cirúrgica, total ou parcial de um membro. Willian *et al.*, 2001, afirmam que pessoas com amputações em membro inferior possuem alto risco de queda, sendo que 52% das pessoas com amputação nos níveis transtibial e transfemural relatam ter sofrido ao menos um episódio de queda nos últimos 12 meses.

Segundo Oliveira *et al.*, 1992; Prieto *et al.*, 1996; Oliveira, 1998 e Barros *et al.*, 1998, o EP pode ser avaliado por testes clínicos, entretanto, uma forma quantitativa de registrá-lo e analisá-lo comparativamente é por meio da estabilometria, na qual as oscilações nas direções ântero-posterior (AP) e médio-lateral (ML) são estudados em termos de deslocamento do Centro de Pressão (CP), que caracterizam o desempenho estático do sistema de controle postural.

O equipamento mais comumente utilizado para mensuração do deslocamento do CP é a plataforma de força (Lord e Smith, 1984; Kirby *et al.*, 1987; Oliveira *et al.*, 1992; Prieto *et al.*, 1996; Barros *et al.*, 1998; Oliveira, 1998). Entretanto, existem outros sistemas que registram as oscilações do CP por meio de sensores de pressão, como o sistema F-scan utilizado por Han *et al.*, 1999, e a plataforma F-Mat utilizada nos estudos de Tookuni *et al.*, 2005. O sistema de pressão F-Scan/F-Mat calcula o CP resultante a partir de uma média ponderada, no qual os pesos da medida são as pressões aplicadas nos sensores, sendo então calculado uma posição média da aplicação dessas pressões. (F-Scan/F-mat, S/D).

A manutenção do EP envolve uma complexa integração dos sistemas proprioceptivo, vestibular e óculo-motor (Oliveira, 1992; Prieto *et al.*, 1996; Oliveira *et al.*, 1998; Barros *et al.*, 1998; Tookuni *et al.*, 2005;). O sistema proprioceptivo é composto por diversos receptores que percebem a posição e a velocidade de todos os segmentos corporais, o sistema vestibular é sensível às acelerações lineares e angulares e o sistema visual possibilita que a pessoa mantenha razoavelmente o EP (Tookuni *et al.*, 2005). Desordens acometendo qualquer um desses sistemas, como no caso dos pacientes amputados que possuem uma alteração do proprioceptivo, podem levar a um aumento da oscilação postural e perda potencial do EP (Dornan *et al.*, 1978; Tanaka *et al.*, 1999).

A equoterapia, como descrito anteriormente, contribui para a melhora do EP em crianças com paralisia cerebral, portanto, é provável que a equoterapia também contribua para melhorar o EP em amputados em membro inferior.

O objetivo desse estudo piloto foi descrever o efeito da equoterapia nos parâmetros estabilométricos de três indivíduos que possuem amputação transfemural unilateral.

## **METODOLOGIA**

### **1 - Amostra**

São relatados os casos de três praticantes de equoterapia com amputação transfemural unilateral, selecionados entre os atendidos no setor de fisioterapia para amputados do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB), que se disponibilizaram para realização do presente estudo. Os indivíduos tinham um ano ou mais de protetização, sendo que um dos participantes já havia concluído o processo de reabilitação e os demais ainda estavam neste processo.

Foram incluídos no estudo os praticantes que conseguiam ficar em pé, sem apoio, sobre a plataforma, durante trinta segundos; que não apresentavam outras patologias neurológicas (avaliadas através dos testes index-index, index-naríz e Romberg), ortopédicas ou alguma alteração da sensibilidade no pé não amputado (avaliado através da estesiometria) e ainda aqueles que não apresentavam fobia ao animal. Todos os praticantes leram e assinaram o termo de consentimento, concordando em participar do estudo. O protocolo experimental utilizado foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Católica de Brasília – UCB.

### **2 – Registro da estabilometria**

Os testes estabilométricos foram realizados no Laboratório de Biomecânica e análise do Movimento Humano da UCB por meio do sistema F-Scan com software versão 4.21 e sensor tipo plataforma F-Mat (figura 1) modelo 3100 (Tekscan, Inc., South Boston, MA), conectado a um computador modelo Pentium III.

Figura 1: Plataforma F-Mat



Fonte: [www.camatsystem.com/bilder/storfmat.jpg](http://www.camatsystem.com/bilder/storfmat.jpg)

Os praticantes foram submetidos ao exame estabilométrico antes da primeira sessão de equoterapia e o teste foi repetido após a 20<sup>a</sup> sessão.

A plataforma foi calibrada antes do registro estabilométrico de cada praticante, seguindo a metodologia proposta pelo fabricante. Para a obtenção de um valor médio, foram realizadas três coletas de 30 segundos cada, com o praticante de olhos abertos. Em cada coleta, os indivíduos eram orientados a pisar na plataforma com o primeiro pé na sua livre escolha e a adotar a postura em pé sobre a mesma com os pés, não amputado e o da prótese, descalços e afastados livremente, braços relaxados ao longo do corpo e cabeça ereta direcionada para um referencial fixado na parede. Entre as coletas, o praticante descansou sentado em uma cadeira durante 60 segundos. A frequência de aquisição do registro foi de 100Hz.

O processamento dos sinais teve início com a utilização de um filtro digital Butterworth passa-baixa de quarta ordem, com fase zero, com frequência de corte de 5Hz, usando o software LabVIEW versão 5.0 e exportados para o cálculo dos parâmetros estabilométricos em planilha excel, utilizada por Santana e Gonçalves, 2001. Foram descartados os primeiros 10 segundos da aquisição, pois a literatura considera esse tempo inicial como adaptação à posição ortostática (Prieto *et al.*, 1996).

Seguindo sugestão da Sociedade Internacional de Posturografia (1983), foram utilizados os parâmetros estabilométricos referentes à velocidade média (excursão total do CP dividido pelo tempo de aquisição) e a distância rms (raiz quadrática média da distância entre um CP médio e cada par das coordenadas na série temporal) nos seus valores totais e nas direções AP e ML para comparações pré e pós-intervenção de cada praticante, por meio de estatística descritiva. Esses parâmetros são importantes porque segundo Prieto *et al.*, 1996, a velocidade média apresenta relação diretamente proporcional à quantidade de atividade regulatória do sistema de controle postural e a distância rms apresenta relação inversamente proporcional ao nível de estabilidade apresentado pelo sujeito.

### **3 – Equoterapia:**

As sessões de equoterapia foram realizadas no Centro Básico de Equoterapia da Associação Nacional de Equoterapia (ANDE-Brasil), localizada na Granja do Torto, Brasília DF. Foram realizadas 20 sessões de equoterapia, no período de setembro a dezembro de 2005. Os praticantes foram instruídos quanto à utilização de vestimentas apropriadas para a prática da equoterapia, consistindo de calça e camiseta de malha, que permitissem boa mobilidade dos membros e uso de tênis e capacete.

Visando um estímulo tridimensional do cavalo mais intenso em membros inferiores e cintura pélvica, foram selecionados três cavalos que transpastavam, ou seja, que possuíam uma passada mais ampla e, conseqüentemente, de baixa frequência e que permitiam um movimento rítmico e cadenciado.

Todos os praticantes fizeram uso da sela australiana para montaria, pois esse tipo de sela possui um assento mais amplo (que acompanha melhor a anatomia do assoalho pélvico do praticante) e da alça anterior, que permite uma maior estabilidade para a montaria, além de intensificar os estímulos tridimensionais na cintura pélvica.

Foram utilizados estribos mais baixos, de modo que as articulações dos ombros, da coluna vertebral, dos quadris, dos joelhos e dos tornozelos ficassem alinhadas, enfatizando o enfoque do treinamento do EP durante o ortostatismo.

Os cavalos foram conduzidos somente ao passo, guiados por um condutor. Em todas as sessões os praticantes foram acompanhados individualmente por um terapeuta.

Cada sessão de equoterapia consistiu das seguintes etapas: (1) Com o intuito de facilitar a montaria, o praticante utilizava uma plataforma para estratégia de montar e apejar (figura 2); (2) aproximação: o praticante aproximava-se do cavalo demonstrando intimidade, afeição e o acariciava; (3) alongamento e relaxamento muscular: ao início de cada sessão, o terapeuta orientava os praticantes a relaxarem e sentirem o movimento rítmico do cavalo alongando coluna vertebral, membros inferiores e superiores; (4) consciência corporal e sensibilização: os praticantes eram posicionados em frente à um espelho para percepção da imagem corporal. (5) realização de alinhamento postural e EP sentado. Para isso, era solicitado ao praticante que: soltasse as mãos da alça da sela e abduzisse os braços; (6) exercícios ativos do tronco e extremidades (flexão e extensão); (7) movimentação do cavalo em serpentina, círculo, aclone e declive; (8) despedida: término da atividade sobre o dorso do cavalo, na qual o praticante acariciava e despidia-se afetivamente do cavalo.

Figura 2- plataforma estratégica de montar e apear



Fonte: pesquisa dos autores

## RESULTADOS

**Praticante 1** - M.B, 73 anos, sexo masculino, sofreu amputação nível transfemural em membro inferior direito em fevereiro de 1999 devido Trombose Venosa Profunda (TVP), sendo protetizado em setembro de 2004 e desde então faz uso de prótese endo-esquelética com encaixe quadrilátero, joelho trava manual externa e pé *Solid Ankle Cushion Heel* (SACH). Desde abril de 2003 vem sendo acompanhado pelo Serviço de Fisioterapia para amputados do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB). Atualmente, o praticante realiza treino de marcha com muletas axilares bilaterais em 4 pontos; entretanto, ainda utiliza a cadeira de rodas como principal meio de locomoção.

Conforme resultados descritos na tabela 1, observa-se que todos os parâmetros estabilométricos relativos a esse praticante apresentaram valores maiores pós-equoterapia, indicando um aumento da atividade do sistema de controle postural (demonstrado pelo aumento da velocidade média) e uma diminuição do EP após as sessões de equoterapia (demonstrado pelo aumento dos valores de distância).

**Praticante 2** – L.M, 47 anos, sexo feminino, foi vítima de atropelamento em julho de 2002, sofrendo uma amputação traumática, nível transfemural em membro inferior esquerdo, sendo protetizada em abril de 2004. Esta praticante utiliza prótese endo-esquelética, com encaixe quadrilátero, joelho auto-bloqueante e pé SACH. Desde março de 2004 vem sendo acompanhado pelo Serviço de Fisioterapia para amputados do Hospital da Universidade Católica de Brasília

(HUCB). Atualmente, seu principal meio de locomoção é a marcha em dois pontos com uma muleta canadense ipsilateral ao membro protetizado.

Conforme resultados descritos na tabela 1, observa-se que todos os parâmetros estabilométricos relativos ao praticante 2 apresentaram valores menores pós-equoterapia, indicando que apesar de apresentar uma diminuição da atividade do sistema de controle postural (demonstrado pela diminuição da velocidade média), seu EP melhorou após as sessões de equoterapia (demonstrado pela diminuição dos valores de distância).

**Praticante 3** – J.A, 63 anos, sexo masculino, portador de Diabetes Mellitus tipo II, com histórico de neuropatia periférica e formação de úlceras no pé direito, o que levou a amputação transfemural em maio de 2003, sendo protetizado em maio de 2004. O praticante faz uso de prótese endo-esquelética, com encaixe quadrilátero, joelho auto-bloqueante e pé SACH. Foi atendido no setor de fisioterapia para amputados do Hospital da Universidade Católica de Brasília (HUCB) durante 3 meses (fevereiro, março e abril de 2005), recebendo alta da fisioterapia em abril de 2005. Atualmente seu principal meio de locomoção é a marcha em 4 pontos pontos com auxílio locomoção de uma muleta canadense ipsilateral e uma bengala do tipo cajado contralateral ao membro protetizado.

Conforme resultados descritos na tabela 1, relativos ao terceiro praticante, observa-se que os valores relativos à distância rms diminuíram e os valores relativos à velocidade média aumentaram pós-equoterapia, indicando que tanto o EP quanto a atividade do sistema de controle postural aumentaram.

Tabela 1. Comparação dos parâmetros estabilométricos pré e pós-equoterapia dos três indivíduos estudados.

Parâmetros	Praticante 1			Praticante 2			Praticante 3		
	Pré	Pós	Percentual de diferença	Pré	Pós	Percentual de diferença	Pré	Pós	Percentual de diferença
Distância rms (mm)	<b>0,27</b>	<b>0,67</b>	<b>148,15</b>	<b>0,46</b>	<b>0,32</b>	<b>-30,43</b>	<b>0,49</b>	<b>0,36</b>	<b>-26,53</b>
Distância rms <sub>ML</sub> (mm)	<b>0,18</b>	<b>0,27</b>	<b>50,00</b>	<b>0,29</b>	<b>0,23</b>	<b>-20,69</b>	<b>0,33</b>	<b>0,21</b>	<b>-36,36</b>
Distância rms <sub>AP</sub> (mm)	<b>0,20</b>	<b>0,62</b>	<b>210,00</b>	<b>0,36</b>	<b>0,23</b>	<b>-36,11</b>	<b>0,36</b>	<b>0,30</b>	<b>-16,67</b>
Velocidade média (mm/s)	<b>0,88</b>	<b>1,57</b>	<b>78,41</b>	<b>1,68</b>	<b>1,30</b>	<b>-22,62</b>	<b>1,18</b>	<b>1,39</b>	<b>17,80</b>
Velocidade média <sub>ML</sub> (mm/s)	<b>0,46</b>	<b>0,63</b>	<b>36,96</b>	<b>1,04</b>	<b>0,86</b>	<b>-17,31</b>	<b>0,81</b>	<b>0,85</b>	<b>4,94</b>
Velocidade média <sub>AP</sub> (mm/s)	<b>0,67</b>	<b>1,33</b>	<b>98,51</b>	<b>1,12</b>	<b>0,84</b>	<b>-25,00</b>	<b>0,69</b>	<b>0,93</b>	<b>34,78</b>

Legenda: rms (root mean square); ML (médio-lateral); AP (ântero-posterior).

## **DISCUSSÃO**

Este foi um estudo piloto que teve como objetivo descrever o caso de três praticantes de equoterapia com amputação transfemural unilateral e criar discussões a respeito do tratamento equoterápico em praticantes amputados de membro inferior. Por não ter sido encontrado na literatura pesquisas abordando o tema, esse é um estudo inédito e, por isso, seus resultados não puderam ser comparados.

Os valores relativos à distância rms diminuíram em dois dos três praticantes, indicando um aumento do EP nesses sujeitos. O praticante 2 obteve uma diminuição média de 29,08% nos valores relativos à distância rms. Já o praticante 3 obteve uma diminuição média de 26,52% nesses mesmos valores. O praticante 1, ao contrário dos demais, obteve um aumento médio da distância rms de 136,05%, indicando uma diminuição do EP. Por se tratar do sujeito de maior idade, por não possuir marcha funcional e utilizar a cadeira de rodas como principal meio de locomoção, tais fatores podem ter contribuído para o resultado insatisfatório do praticante 1.

O praticante 1, mesmo tendo aumentado a atividade regulatória do sistema de controle postural, evidenciado pelo aumento dos valores relativos à velocidade média, não conseguiu melhorar o EP. Já no praticante 2, observou-se uma melhora do EP sem que fosse necessário um aumento da atividade regulatória do sistema de controle postural, já que os valores relativos à velocidade média diminuíram. O praticante 3 obteve uma melhora do EP e um aumento da atividade regulatória do sistema de controle postural, evidenciado pelo aumento dos valores relativos à velocidade média.

Ensaio clínico com uma amostra maior, mais homogeneia e que contemple grupo controle são necessários para maior aprofundamento no conhecimento dos efeitos da equoterapia e no EP de amputados de membro inferior.

## **CONCLUSÃO**

A distância rms diminuiu em dois dos três praticantes de equoterapia, indicando que esse recurso terapêutico pode contribuir para a melhora do EP em amputados de membro inferior. No entanto, são necessários estudos futuros em perspectiva com um maior número de praticantes, com o objetivo de comprovar estatisticamente e proporcionar uma maior compreensão sobre os efeitos da equoterapia no EP de pacientes amputados de membros inferiores.

## BIBLIOGRAFIA

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA. 36º curso básico de equoterapia. Brasília: ANDE-BRASIL, 2001.
- BARROS, A.L.P., SILVA,A.M., OLIVEIRA,L.F., IMBIRIBA,L.A., GARCIA,M.A.C. Índice estabilométrico em suporte uni/bipodal. **Laboratório de Biomecânica – Escola de Educação Física e Desportos/UFRJ**, 1998.
- BRENDA, W., MCGIBBON,N.H., GRANT,K.L. Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy). **Journal of alternative and complementary medicine**, v.9, n. 6, p. 817-825. 2003.
- BERTOTI, D.B. Effect of therapeutic horseback riding on postural in children with cerebral palsy. **Physical Therapy**, v.10, p. 1505-1512. 1988.
- CALVELEY, J. The effect of horse riding upon sitting balance in people with cerebral palsy. **Paper presented at the sixth International Therapeutic Riding Congress**, p. 23-27, Ago 1990.
- CARVALHO, José. Amputação de membros inferiores: em busca da plena reabilitação. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003. 11 p.
- DORNAN, J., FERNIE,G.R., HOLLIDAY,J. Visual Input: Its Importance in the Control of Postural Sway. *Arch Phys Med Rehabil*, v. 59, p. 586-591, Dec 1978.
- FERREIRA, F. A Intervenção da Equoterapia na Reabilitação Promovendo Habituação e Compensação do Sistema Vestibular. **Trabalho de Conclusão de Curso**. (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Católica de Goiás – UCG. 2003.
- F-SCAN/F-MAT, “Manual de uso: Fscan Windows 95/98”, Tekscan.
- KAPTEYN, T.S., BLES,W., NJIOKIKTJIEN,C.J., KODDE,L., MASSEN,C.H., MOL,J.M.F. Standardization in platform stabilometry being part of posturography. **Agressologie**, v. 24, p. 321-326. 1983.
- KIRBY, R.L., PRICE,N.A., MACLEOD,D.A. The influence of foot position on standing balance. **Journal of biomechanics**, v. 20, n. 4, p. 423-427. 1987.
- HAN, T.R., PAIK,N.J., IM, M.S. Quantification of the path of center of pressure (COP) using an F-Scan in-shoe transducer. **Gait and Posture**, v. 10, p. 248-254. 1999.
- LECHNER, H.E., FELDHAUS, S. The short-term effect of hippotherapy on spasticity in patients with spinal cord injury. **International spin cord society**, v. 41, p. 502-505. 2003.
- LORD, M., SMITH, D, M. Foot loading in amputee stance. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 8, p. 159-164. 1984.

MCGIBBON, N.H., ANDRADE, C.K., WIDENER, G., GINTAS, H.L. Effect of an equine-movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. **Developmental medicine & child neurology**, v. 40, p. 754-762. 1998.

NÓVOA, A., FONTES, C.E., DIAS, R.P. Atuação da Equoterapia na Espondilite Anquilosante. **Revista brasileira de reumatologia**, v. 45, n. 2, p. 17-18, mar/abr 2005.

OLIVEIRA, L.F., SCHLINDWEIN, F.S.; DANGELO, M.D., OLIVEIRA, C.G. Sistema estabilométrico para avaliação do equilíbrio postural. **I Fórum Nacional de Ciência e Tecnologia em Saúde**. 1992.

OLIVEIRA, L.F., IBIRIBA, L.A., GARCIA, M.A.C. Índice de estabilidade para avaliação do equilíbrio postural. **Revista Brasileira de Biomecânica**. 1998.

PRIETO, T.E., MYKLEBUST, J.B., HOFFMANN, R.G., LOVETT, E.G., MYKLEBUST, B.M. Measures of Postural Steadiness: Differences Between Healthy Young and Elderly Adults. **IEEE Transactions on biomedical Engineering**, v. 43, n. 9, p. 956-966. 1996.

SANTANA, L.A., GONÇALVES, C.A. A influência da visão no equilíbrio estático de crianças pré-púberes obesas. IX Congresso Brasileiro de Biomecânica, Gramado-RS. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Biomecânica**. V. 2, p.110-144. 2001.

TANAKA, T., TAKEDA, H., IZUMI, T., INO, S., IFUKUBE, T. Effects on the location of the Center of Gravity and the Foot Pressure Contribution to Standing Balance Associated with Ageing. **Ergonomics**, v. 42, n.7, p. 997-1010. 1999.

TOOKUNI, K.S., NETO, R.B., PEREIRA, C.A.M., SOUZE, D.R., GREVE, J.M., AYALA, A. Análise Comparativa do Controle Postural de Indivíduos com e sem Lesão do Ligamento Cruzado Anterior do Joelho. **Acta Ortop Bras**, v. 13, n. 3. 2005.

WILLIAN, C.M., DEATHE, A.B., SPEECHLEY, M., KOVAL, J.K. The Influence of Falling, Fear of Falling, and Balance Confidence on Prosthetic Mobility and Social Activity Among Individuals With a Lower Extremity Amputation. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 82, p. 1238-1244. Sep 2001.