



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778  
Nº 1, volume 2, artigo nº 15, Janeiro/Junho 2016  
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v2n1a15>

## **AVALIAÇÃO ESTABILOMÉTRICA ANTES E APÓS O USO DA BANDAGEM NEUROMUSCULAR**

**Áquilla Terra Menegate<sup>1</sup>**

Graduada em Fisioterapia pela Faculdade Redentor/RJ

**Elivelton Lázaro Ferreira<sup>2</sup>**

Graduado em Fisioterapia pela Faculdade Redentor/RJ

**Pierre Augusto Silva<sup>3</sup>**

Especialista em Traumatologia-Ortopedia e Terapia Manual  
Coordenador de Graduação em Fisioterapia Faculdade Redentor /RJ

**Resumo:** O corpo não permanece totalmente imóvel, mesmo estando parado ocorre alterações em seu equilíbrio. Para coordenação dos movimentos corporais há um conjunto de sistemas interligados, com a finalidade de captar informações advindas do meio interno e externo. A estabílometria consiste em um método avaliativo das oscilações corporais no sentido antero-posterior e latero-lateral, eficaz para a mensuração das oscilações do equilíbrio corporal. A bandagem neuromuscular (BNM) foi criada por um quiropraxista japonês, Dr. Kenso Kase, é utilizada em uma infinidade de doenças musculoesqueléticas, tegumentares e neuromusculares. Sua estrutura se assemelha ao tecido tegumentar, e seu conceito inicial se baseia em um método onde o corpo é estimulado continuamente. O presente trabalho avaliou as oscilações do equilíbrio do corpo, através da técnica de estabílometria, antes e após a utilização do método de bandagem neuromuscular sobre o músculo Tibial Anterior, com a finalidade de diminuir as oscilações do equilíbrio. Foram avaliados 10 voluntários, sendo composto por oito mulheres e dois homens, escolhidos aleatoriamente. Os resultados encontrados no grupo não revelaram diferença estatística significativa. Conclui-se que a BNM não foi eficaz na atenuação do equilíbrio estático.

**Palavras-chave:** Estabílometria; Bandagem Neuromuscular; Equilíbrio.

**Abstract:** The body does not remain completely still, even when stationary changes occur on your balance. For coordination of body movements is a set of interconnected systems, in order to capture information coming from internal and external environment. Stabilometry

<sup>1</sup> Faculdade Redentor, Departamento de Fisioterapia, Itaperuna-RJ, [pierreaugusto@gmail.com](mailto:pierreaugusto@gmail.com)

<sup>2</sup> Faculdade Redentor, Departamento de Fisioterapia, Itaperuna-RJ, [pierreaugusto@gmail.com](mailto:pierreaugusto@gmail.com)

<sup>3</sup> Faculdade Redentor, Departamento de Fisioterapia, Itaperuna-RJ, [pierreaugusto@gmail.com](mailto:pierreaugusto@gmail.com)

consists of an evaluation method of body sway in the anteroposterior and lateral, effective for measuring fluctuations in body balance. The bandage neuromuscular (BNM) was created by a Japanese chiropractor, Dr. Kase Kenso, is used in a multitude of musculo-skeletal, soft tissue, neuromuscular, etc.. Its structure resembles the cutaneous tissue, and its initial concept is based on a method where the body is continuously stimulated. This study evaluated the oscillations of the balance of the body, through technical stabilometry before and after the use of neuromuscular taping method on the anterior tibialis muscle, in order to reduce the oscillations of the balance. Was used in 10 volunteers, consisting of eight women and two men, chosen randomly. The findings of the group revealed no statistically significant difference. It is concluded that the NMB was not effective in the attenuation of static equilibrium.

**Keywords:** Stabilometry; Neuromuscular Bandage; Balance.

## 1. Introdução

A postura ortostática é adotada diariamente. Manter o equilíbrio corporal na postura em pé é importante e tão complexo quanto controlar os movimentos de segmentos isolados do corpo. Este controle resulta da integração de vários tipos de informações sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial), das propriedades passivas e ativas do sistema músculo-esquelético e nervoso, que juntos compõem o sistema de controle postural (SILVA, 2006 *appud* SHUMWAY-COOK & WOOLLACOTT, 2003).

Desde que os humanos adotaram a postura ereta bípede, eles têm tido que cumprir o desafio exercido pela força da gravidade para manter o equilíbrio do corpo sobre a pequena área de suporte fornecida pelos pés. Para o indivíduo ter uma boa postura o centro de gravidade deve se localizar no polígono de sustentação, pois um centro de gravidade fora do alinhamento diminui os limites de estabilidade do indivíduo e compromete os padrões normais de movimento (DUARTE, 2000).

Segundo Ferreira *et al.*, (2010) *appud* Freitas *et al.*, (2002), há vários testes clínicos capazes de quantificar déficits de equilíbrio, dentre eles alguns que se destacam são o teste de *Romberg*, escala de equilíbrio, get-up and go, etc. Porém, a estabilometria é o melhor método para a definição do equilíbrio postural, devido a monitoração dos deslocamentos do Centro de Pressão corporal (FERREIRA *et al.*, 2010 *appud* MONSEL *et al.*, 1997). "Define-se Centro de Pressão, o centro de forças aplicadas no solo"(MARTINS, 2010 *appud* STAPLEY, 2000).

O exame de equilíbrio, através da estabilometria, consiste em monitorar as oscilações do corpo, enquanto o indivíduo permanece de pé, sobre uma plataforma, durante um tempo determinado. Normalmente são feitos registros com diversas variações, referentes a diferentes bases de suporte (apoio unipodal e bipodal), à utilização da visão (olhos abertos e olhos fechados) e tempo de duração (OLIVEIRA, 1993). Envolve a

monitorização dos deslocamentos do centro de pressão (CP) nas direções latero-lateral (Y) e ântero-posterior (X) (BASTOS, *et al.*, 2005).

A estabilometria mensura o equilíbrio postural ortostático que demonstra as oscilações antero-posteriores e latero-laterais quando o sujeito está em cima de uma plataforma de pressão. O registro ocorre pelo cálculo de sua posição (coordenadas  $x=A/P$ ,  $y=L/L$ ); esta que corresponde aos locais das pressões aplicadas sobre a plataforma, consistindo na base de apoio. A técnica geralmente contém pequenos períodos de tempo, por volta de segundos. A base de apoio é mais uma variável, não exercendo diferenças nos parâmetros do sinal quando a mesma é controlada (BARCALA *et al.*, 2011 *appud* CHIARI *et al.*, 2002).

A bandagem neuromuscular é uma técnica relativamente nova usada em programas de reabilitação que aplicada de forma correta tem por finalidade fortalecer os músculos enfraquecidos, controlar a instabilidade articular, ajudar o alinhamento postural, e relaxar músculos mais utilizados (YASUKAWA *et al.*, 2006 *appud* GRELSAMER & McCONNELL, 1998), melhorar a propriocepção pela normalização do tônus muscular, redução da dor, e efeito estimulante sobre os receptores da pele (BREITENBACH, 2004).

A fita de *Kinesio Taping* é fabricada de um fino tecido de algodão, poroso, e com um adesivo acrílico, com qualidade látex, o que a possibilita de ser usada no transcorrer de 3 a 4 dias direto, incluindo no banho, sem o comprometimento de sua adesividade pois a umidade e o ar fluem naturalmente pelos seus poros, e o índice de irritabilidade é mínima (YOSHIDA & KARAHANOV *appud* KASE *et al.*, 2003; KINESIO TEX, 2005). A fita pode se esticar do seu tamanho original até 130% - 140% sem comprometer sua elasticidade (MURRAY, 2000).

A aplicação da técnica pode vir acompanhada de quatro objetivos terapêuticos iniciais: 1) Correção mecânica (normalização do tônus, melhorar e corrigir a faixa de mobilidade, estabilização da musculatura e das fáscias, diminuição do quadro álgico e do edema); 2) Normalização da perfusão dos fluídos (facilitação da drenagem da linfa, diminuição do edema, e conseqüentemente diminuição da parestesia incorreta e quadros álgicos de pele e músculo); 3) Apoio para a atividade da musculatura (auxílio no relaxamento muscular, diminuição da fadiga, restauração da área de mobilidade, alívio do quadro álgico); 4) Ativação do sistema de analgesia (eliminação da causa do quadro álgico, estimulação de inibidores da ativação do sistema da dor) (SZCZEGIELNIAK *et al.*, 2007 *appud* NOWOTNY, 2004).

O referente estudo objetivou avaliar por meio da estabilometria o efeito da bandagem neuromuscular em oscilações do corpo nos desvios ântero-posterior, visto que a mesma

auxilia no desequilíbrio muscular estimulando os músculos fracos e relaxando os músculos em demasia (MARUKO, 1999).

## 2. Metodologia

O estudo caracterizou-se como um trabalho experimental e teve como objetivo avaliar as oscilações do equilíbrio corporal através da estabilometria antes e após o uso da técnica de bandagem neuromuscular (BNM), realizado no Centro de Atendimento Clínico de Itaperuna (CACI). Todos os aspectos éticos foram respeitados levando-se em consideração a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos, os participantes foram orientados e informados sobre cada procedimento e finalidade do estudo, assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido onde será mantido o anonimato dos voluntários, sendo o estudo realizado após a aprovação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Redentor).

### 2.1 Sujeitos

Participou do estudo um grupo único de dez voluntários, compostas de oito mulheres e dois homens. Foram coletados os seguintes dados: sexo, idade, massa corpórea, tamanho do pé e estatura dos indivíduos participantes. Os voluntários tinham idade entre 22 e 40 anos, massa corpórea entre 45 e 82kg, tamanho do pé entre 35 e 40cm e estatura entre 1,57 e 1,75cm.

**Tabela 1: Média e desvio padrão das características antropométricas dos indivíduos.**

	Homens (n=2)	Mulheres (n=8)	Total (n=10)
<b>Idade (anos)</b>	<b>23±1,41</b>	<b>25,87±6,33</b>	<b>25,3±5,73</b>
<b>MCT (Kg)</b>	<b>81,5±0,70</b>	<b>55,25±9,25</b>	<b>60,5±13,75</b>
<b>Estatura (cm)</b>	<b>1,72±0,04</b>	<b>1,63±0,05</b>	<b>1,64±0,06</b>
<b>Tam. Pé (cm)</b>	<b>40±0,00</b>	<b>36,25±1,28</b>	<b>37±1,94</b>

### 2.2 Materiais e Métodos

Foram utilizados para esta pesquisa, uma Plataforma de Baropodometria (Modelo S-PLATE) para o teste estabilométrico; dois rolos de BNM para a aplicação da técnica no músculo Tibial Anterior; barbeadores (BIC) para a tricotomia; um litro de álcool 70% e

algodão para a limpeza do local a ser gravado a BNM.

### 2.3 Procedimentos

Para a realização da avaliação estabilométrica, foi utilizada a Plataforma de Baropodometria (modelo S-*PLATE*). A Plataforma de Baropodometria foi posicionada a 1 metro de uma parede; e nesta foi colocado um ponto de referência na altura média da visão. Todos os indivíduos foram postos em posição ortostática em apoio bipodal, pés descalços, braços ao longo do corpo, base livre de sustentação dentro do espaço delimitado da plataforma, orientados a fixarem o seu olhar no ponto de referência. Usando sua massa corporal, procedeu-se a calibração automática do equipamento. Foram analisadas as oscilações ântero-posteriores dos sujeitos.

Foi utilizada a aplicação da BNM com a técnica de ativação e/ou inibição da musculatura Tibial Anterior na tentativa de alcançar a melhoria do equilíbrio estático. As técnicas de ativação e inibição da musculatura foram realizadas após os voluntários realizarem tricotomia e limpeza com álcool 70% nos membros inferiores, na região do ventre do músculo (região anterior da perna e dorso do pé). A técnica de inibição foi realizada da seguinte maneira: O indivíduo encontrava sobre uma maca em posição sentada com os MMII estendidos. Foi solicitado que o mesmo fizesse um alongamento ativo do músculo através dos movimentos de flexão plantar e inversão. Foi colada a base de BNM sobre a inserção do músculo Tibial Anterior (Base do 1º metatársico e face medial do cuneiforme medial) e então, foi colada a BNM com uma tensão de 20%, em forma de "I" sobre o ventre do músculo até na direção de sua origem (Côndilo lateral e 2/3 proximais da tibia). Por outra, a técnica de ativação foi realizada da seguinte forma: O indivíduo se encontrando na mesma posição, porém desta vez foi pedido que o mesmo fizesse uma leve dorsiflexão, sendo a base da BNM colada na origem do músculo Tibial Anterior, com tensão de 20%, em forma de "I", e gravada na direção de sua inserção.

O experimento foi dividido em 3 momentos, com duas variáveis cada: de olhos abertos por 10 segundos (SB\_OA) e olhos fechados por 10 segundos (SB\_OF), anteriores à intervenção da BNM. Após os dados estabilométricos encontrados, foi aplicada a BNM no músculo Tibial Anterior, e escolhido entre a técnica de ativação e/ou inibição da musculatura dependente a interpretação dos dados, onde indivíduos que obtiveram um maior desvio anterior foram aplicado a técnica de inibição da musculatura, e os que apresentaram um maior desvio posterior foi utilizada a técnica de ativação da musculatura Tibial Anterior. Imediatamente à aplicação da BNM, realizou-se uma nova coleta de dados com os indivíduos novamente em apoio bipodal, sobre a Plataforma com olhos abertos por

10 segundos (CB\_OA) e olhos fechados por 10 segundos (CB\_OF). Após 20 minutos da aplicação da BNM, realizou uma nova coleta de olhos abertos por 10 segundos (CB\_OA20) e olhos fechados por 10 segundos (CB\_OF20).

### 3. Resultados

Para análise dos dados foram utilizados os testes Graph Pad, Friedman e Teste de Dunn, com Alfa de 5%.

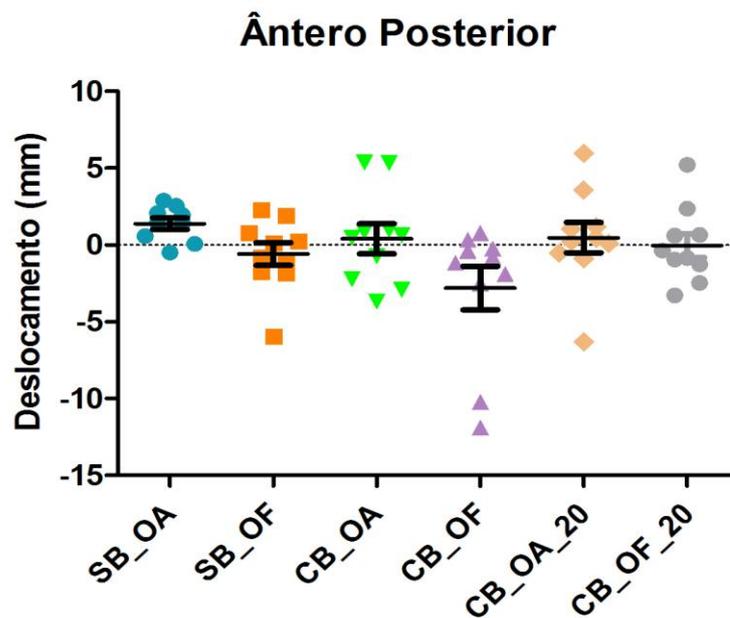
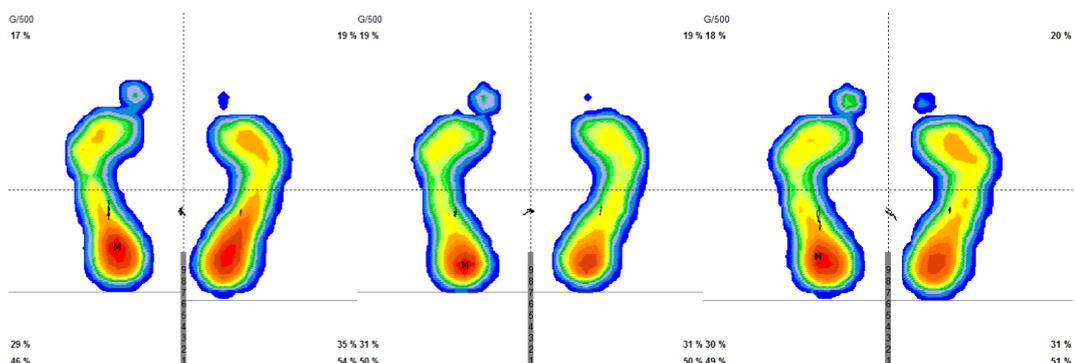
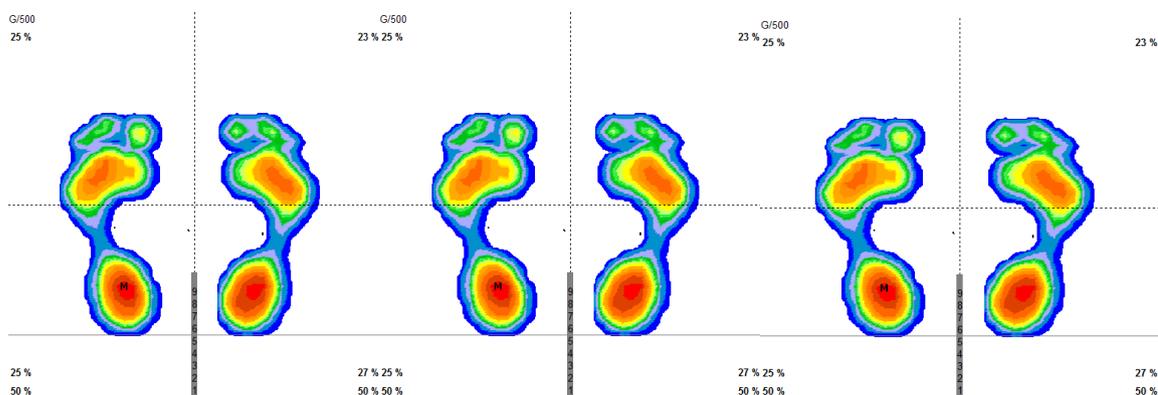


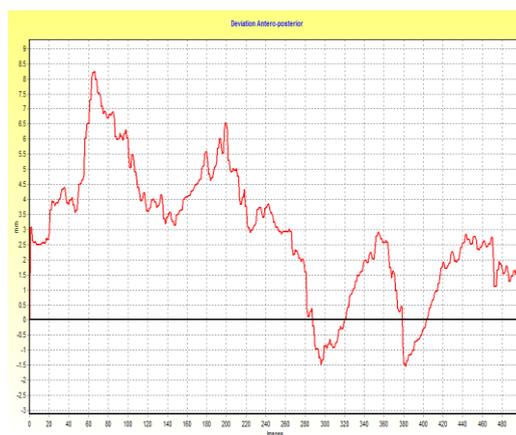
Figura 1: Média e Desvio Padrão das oscilações do equilíbrio estático.



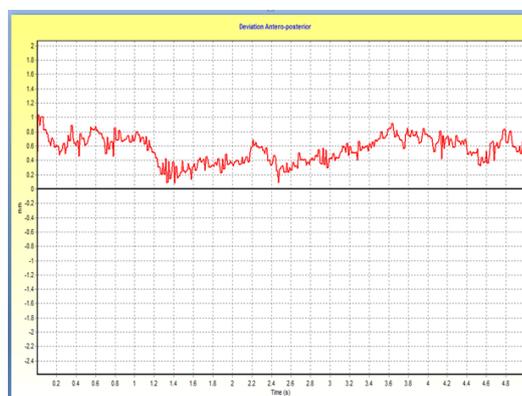
**Figura 2:** Resultados baropodometricos do paciente antes do uso da bandagem, inicialmente após e vinte minutos depois da aplicação da técnica para inibição muscular.



**Figura 3:** Resultados baropodometricos de um paciente antes do uso da bandagem, inicialmente após e vinte minutos depois da aplicação da técnica para ativação muscular, com os olhos abertos.

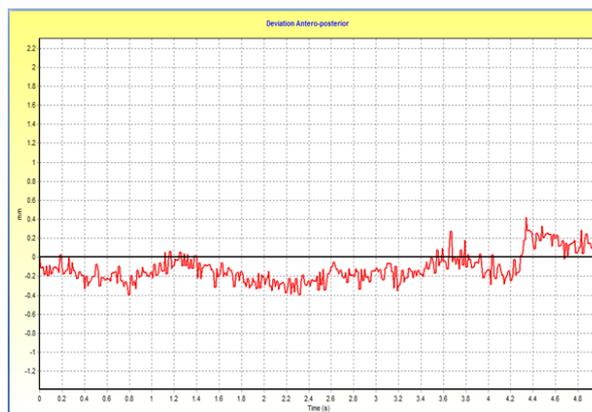


**Figura 4:** Resultados estabilométricos dos pacientes antes do uso da bandagem, com os olhos abertos.



**Figura 5:** Resultados estábilométricos dos pacientes inicialmente após o uso da bandagem com

olhos abertos.



**Figura 6:** Resultados estábilométricos dos pacientes vinte minutos após o uso da bandagem com os olhos abertos.

#### 4. Discussão

Os resultados encontrados não revelaram diferença estatística significativa do uso da bandagem neuromuscular na oscilação do equilíbrio ântero-posterior, quando comparada as três condições, SB\_OA e SB\_OF, CB\_OA e CB\_OF e CB\_OA\_20 e CB\_OF\_20. O tamanho da amostra (n) pode ter interferido nos resultados, porém ao compararmos o deslocamento (mm) SB\_OA e CB\_OA observa-se uma maior aproximação do grupo CB\_OA da linha média. A coleta foi realizada imediatamente após gravação da BNM com o intuito de encontrar dados significativos que demonstrassem se esta era ou não eficaz.

Segundo Huang *et al.*, (2011), em seu trabalho foi utilizado a BNM com técnica de ativação muscular com intuito de potencializar a contração muscular durante o salto vertical, havendo resultados positivos. No trabalho de Yasukawa *et al.*, (2006), é relatado que a BNM pode ser utilizada tanto para ativar um músculo fraco quanto para relaxar uma musculatura em demasia. Quando comparados os dados estábilométricos e baropodométricos pré e pós uso da BNM, observa-se que houve eficácia nas técnicas de ativação e inibição da musculatura tibial anterior, diminuindo o nível de oscilação do equilíbrio estático e melhorando a distribuição da preensão plantar em ambos os pés.

Em relação à resposta do músculo, nenhum estudo analisou a resposta de tensão miográfica após tratamentos de fita diferentes. No campo do esporte de reabilitação poucos estudos analisaram parâmetros de tensão miográfica para fornecer informações úteis sobre ativação do músculo (HOYO *et al.*, 2013 *appud* KRIZAJ *et al.*, 2008).

Segundo Breitenbach (2004), a BNM deve ser aplicada de vinte a trinta minutos

antes do desporto, para que o corpo consiga adaptar-se aos seus efeitos, corroborando com nosso trabalho, observamos os dados após vinte minutos de aplicação da BNM, através da análise dos dados observou que os indivíduos tiveram uma menor oscilação com a BNM após vinte minutos, quando comparados com o uso a BNM imediatamente após a gravação.

A estabilometria estática é eficiente na determinação de alterações do equilíbrio identificando diferenças no equilíbrio estático no deslocamento ântero-posterior e latero-lateral e velocidade média de oscilação (RUBIRA *et al.*, 2010). Dentre os testes clínicos usados para a mensuração das oscilações do equilíbrio (Teste de Romberg, Get up and go, etc), é demonstrado que a estabilometria é um método muito eficaz para avaliar o equilíbrio estático (FERREIRA *et al.*, 2010 *appud* FREITAS *et al.*, 2002; FERREIRA *et al.*, 2010 *appud* MONSEL *et al.*, 1997).

Neste estudo, demonstrou que o teste estabilométrico foi eficiente na avaliação das oscilações ântero-posteriores dos voluntários, pré e pós uso da bandagem neuromuscular visto que, foi possível quantificar em milímetros por segundo os deslocamentos corporais de cada indivíduo.

A pesquisa realizada por Tomomitsu *et al.*,(2013) teve o objetivo de avaliar a influência da informação visual no equilíbrio estático e dinâmico em indivíduos de baixa e normal visão, 50 indivíduos adultos participaram da pesquisa, sendo 25 com visão normal e 25 de baixa visão foram usados 4 protocolos avaliativos. Os resultados mostraram que o grupo de baixa visão apresentaram maior oscilação corporal e pior estabilidade postural em comparação com o de visão normal, sugerindo que o feedback visual é crucial para determinar o equilíbrio.

É observado que quando utilizado o feedback que a visão propicia ao controle postural, a mesma possibilita uma variabilidade menor de deslocamentos do centro de pressão corporal na postura ortostática de longa duração, permitindo assim uma consequente manutenção do equilíbrio e postura do indivíduo (MOCHIZUKI & AMADIO, 2006 *appud* ROUGIER, 1999).

O sistema visual desempenha um papel importante no controle da postura, e aumenta a oscilação postural na ausência de visão (TOMOMITSU, *et al.*, 2013 *appud* BLOMQUIST, *et al.*, 2007. Nossos resultados são congruentes com esta afirmação, quando comparamos os indivíduos de olhos abertos e olhos fechados percebemos que há um aumento da oscilação corporal quando os participantes se encontram de olhos fechados. Segundo Tomomitsu *et al.*,(2013) *appud* Sforza *et al.*, 2000, a deficiência visual está associada com uma redução no controle postural.

## 5. Conclusões

Conclui-se que a estabilometria foi eficiente na determinação de alterações do equilíbrio identificando diferenças no deslocamento ântero-posterior. A bandagem neuromuscular não foi eficaz na atenuação das oscilações do equilíbrio corporal estático, porém na fisioterapia pode ser usada como uma técnica coadjuvante no tratamento de desequilíbrios posturais e vestibulopatias, sendo ainda pouco explorada nesta área carecendo de mais estudos com um maior número amostral.

## 6. Referências

BARCALA, L.; COLELLA, F.; A.M.C.; SALGADO, A.S.I.; OLIVEIRA, C.S. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. *Fisioterapia Movimento*. Curitiba, p.337-343, v.24, n.2, 2011.

BASTOS, G.D.B.; LIMA, M.A.M.T.; OLIVEIRA, L.F. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroneistagmografia normal por meio da estabilometria. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, Rio de Janeiro, v. 71, n. 3, jun. 2005, p. 305-310.

BREITENBACH, S. Kinesio-Taping – eine neue, revolutionare Technik! *Physikalische Therapie* 2004; 1: 16-20.

DUARTE, M., Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática. Dissertação (Mestrado em Educação Física) 252 f. Escola de Educação Física e Esporte Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FERREIRA, A.S.; GAVE, N.S.; ABRAHÃO, F.; SILVA, J.G. Influência da morfologia de pés e joelhos no equilíbrio durante apoio bipodal. *Fisioterapia Movimento*. Curitiba, v.23, n.2, 2010.

HOYO, M.; MESA, A.A.; SANUDO, B.; CARRASCO, L.; DOMINGUEZ, S. Immediate Effect of Kinesio Taping on Muscle Response in Young Elite Soccer Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, p.53-58, 2013.

HUANG, C.Y.; HSIEH, T.H.; LU, S.C.; SU, F.C. Effect of the Kinesio tape to muscle activity and vertical jump performance in healthy inactive people. *BioMedical Engineering OnLine* 2011, 10:70.

MARTINS, M.S.E.; Eficiência da estabilometria e baropodometria estática na avaliação do equilíbrio em pacientes vestibulopatias. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) 81 f. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

MARUKO, K. Kinesio Taping® with Aqua Therapy for Pediatric Disability Involving Neurological Impairment. 15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review. (pp. 70-73) – 1999 Tokyo, Japan: Kinesio Taping Association.

MURRAY, H.M. Kinesio Taping, Muscle Strength and ROM after ACL Repair. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. University of New Mexico. 30. 1. 2000.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A.C. As Informações sensoriais para o controle postural.

Fisioterapia em Movimento. Curitiba, v.19, n.2, p. 11-18, 2006.

OLIVEIRA, L.F. Estudo de revisão sobre a utilização da estabilometria como método de diagnóstico clínico. Caderno de Engenharia Biomédica. Rio de Janeiro, UFRJ. v.9, n.1, p. 37-56, 1993.

RUBIRA, A.P.F.A.; MARTINS, M.S.E.; DENTI, C.B.S.; GERLIN, N.G.; TOMAZ, C.; RUBIRA, M.C. Eficiência da estabilometria e baropodometria estática na avaliação do equilíbrio em pacientes vestibulopatas. Neurobiologia, 73 abr./jun., 2010.

SILVA, R.B.X. Análise da influência das barras e elementos podais na estabilometria. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia), Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2006.

SZCZEGIELNIAK, J.; KRAJCZY, M.; BOGACZ, K.; LUNIEWSKI, J.; SLIWINSKI, Z. Kinesiotaping w fizjoterapii po zabiegach chirurgicznych w obrebie jamy brzusznej. Fizjoterapia Polska. Medsportpress, v.7, n.3(4), p.299-307, 2007.

TOMOMITSU, M.S.V., ALONSO, A.C., MORIMOTO, E., BOBBIO, T.G., GREVE, J.M.D. Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. CLINICS 2013;68(4):517-521

YASUKAWA, A.; PATEL, P.; SINSUNG, C. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping® in an acute pediatric rehabilitation setting. American Journal of Occupational Therapy, (2006) 60, 104–110.

YOSHIDA, A.; KAHANOV, L. The effect of Kinesio Taping on lower trunk range of motions. Department of Kinesiology, San Jose State University, San Jose, California, USA, Research in Sports Medicine, n.15, p.103-112, 2007.