



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
CURSO DE FISIOTERAPIA

JOHNNATAS MIKAEL LOPES

INFLUÊNCIA DAS AFERÊNCIAS VISUAIS NOS PARÂMETROS DO  
CONTROLE POSTURAL DE HEMIPARÉTICOS

CAMPINA GRANDE - PB  
2010

L864i      Lopes, Johnnatas Mikael.  
Influência das aferências visuais nos parâmetros do controle postural  
de hemiparéticos [manuscrito]/ Johnnatas Mikael Lopes. – 2010.  
44 f.: il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Fisioterapia) – Universidade Estadual da Paraíba,  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2010.

“Orientação: Profa. Dra. Carlúcia Ithamar Fernandes Franco,  
Departamento de Fisioterapia”.

1. AVC. 2. Acidente Vascular Cerebral. 3.  
Controle Postural. 4. Reabilitação. I. Título.

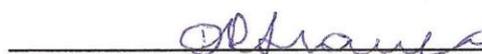
JOHNNATAS MIKAEL LOPES

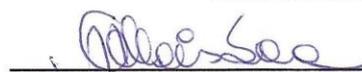
INFLUÊNCIA DAS AFERÊNCIAS VISUAIS NOS PARÂMETROS DO  
CONTROLE POSTURAL DE HEMIPARÉTICOS

Aprovado em 30 de 11 de 2010

BANCA EXAMINADORA

  
Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup> Carlúcia Ithamar F. Franco  
Orientadora - UEPB

  
Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup>. Doralúcia Pedrosa de Araújo  
Examinadora - UEPB

  
Prof<sup>ª</sup>. Ms. Maria Goretti da Cunha Lisboa  
Examinadora - UEPB

# INFLUÊNCIA DAS AFERÊNCIAS VISUAIS NOS PARÂMETROS DO CONTROLE POSTURAL DE HEMIPARÉTICOS

\*Johnnatas Mikael Lopes; \*\*Maria Goretti da Cunha Lisboa; \*\*\*Doralúcia Pedrosa de Araújo; \*\*\*\*Carlúcia Ithamar Fernandes Franco

## RESUMO

O presente estudo teve o intuito de verificar quais as influências das informações visuais nos parâmetros do controle postural de hemiparéticos crônicos. Foi utilizada uma amostra de 12 hemiparéticos que se submeteram a uma avaliação do sistema de controle postural em plataforma de força, a fim de obter dados a respeito dos parâmetros espaciais e temporais do controle postural nas direções ântero-posterior e médio-lateral. Adotou-se como variáveis preditoras a condição visual, com visão e sem visão, e as posturas verticais bipodal e semi-tandem que foram assumidas durante 30s em três tentativas sobre a plataforma. Para se determinar a influência visual sobre os parâmetros do controle postural utilizou-se uma análise multivariada de medidas repetidas e para comparar as direções e as condições fez-se uso de análise univariada, sendo considerado  $\alpha \leq 0,05$ . Observou-se que os parâmetros temporais do controle postural não estão sob influência das aferências visuais ( $p > 0,05$ ). Por outro lado, os parâmetros espaciais demonstraram-se ser explicados em parte pela as aferências visuais ( $p \leq 0,05$ ), principalmente na direção médio-lateral, na condição sem visão sendo a menos estabilizante. Desta forma, pode-se concluir que as aferências visuais não interferem em todos os parâmetros do controle postural, tendo uma predileção pelas variáveis espaciais.

Palavras-chave: AVE, Equilíbrio, Visão, Controle Postural.

## ABSTRACT

This study aimed to determine the influences of visual information on the parameters of postural control system in chronic hemiparesis. A sample of 12 hemiparetic patients who underwent an evaluation of the postural control system in force platform to obtain data about the spatial and temporal parameters of postural control system in the antero-posterior and medio-lateral directions. Adopted as the predictor variables visual condition, with or without vision, and the vertical bipedal and semi-tandem postures that were assumed during 30s in three attempts on the platform. To determine the visual influence on the parameters of postural control we used a multivariate repeated measures and to compare the directions and visual conditions had used univariate analysis, being considered  $\alpha \leq 0.05$ . Observed that the temporal parameters of postural control are not under the influence of visual input ( $p > 0.05$ ). Moreover, the spatial parameters were demonstrated to be explained in part by the visual input ( $p \leq 0.05$ ), especially in the medio-lateral direction, with the condition without vision being the least stabilizing vision. Thus, it can be concluded that the visual input does not interfere in all parameters of postural control, with a predilection for spatial variables.

Key-Words: Stroke, Balance, Vision, Postural Control.

\*Acadêmico concluinte do bacharelado em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba;

\*\*Profª Doutoranda em Ciência do Movimento do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual da Paraíba;

\*\*\*Profª Drª em Ciências da Saúde do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba;

\*\*\*\*Orientadora Profª Drª em Farmacologia do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba.

## 1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma das maiores causas de internamentos em unidades de terapia intensiva e um grande causador de morbidades e incapacidades funcionais (HERMAN et al., 1984), as quais são conseqüências decorrentes das alterações nos mecanismos de controle motor, principalmente, o sistema de controle postural (BOHANNON e LEARY, 1995; SANDIN e SMITH, 1990).

A Teoria dos Sistemas para o controle motor considera que a capacidade que um indivíduo tem de se equilibrar e manter a orientação corporal no espaço advém da contribuição organizacional dos mecanismos sensoriais, da coordenação motora, tônus muscular, além de ações cognitivas, que possibilitam a integração das informações, como também das propriedades reológicas do sistema músculo-esquelético. Aliado a essas influências intrínsecas, existem as influências extrínsecas, as quais são representadas pelo ambiente onde o indivíduo está inserido e o tipo de tarefa que ele executa (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2005).

Em pacientes hemiparéticos observa-se uma incapacidade de manter sua estabilidade devido às limitações dos sistemas anteriormente citados, levando a alterações da base de suporte, aumento da área, da amplitude (KARLSSON e FRYKBERG, 2000) e frequência de oscilação do centro de massa (PAILLEX e SO, 2003) que os tornam propensos a quedas e mais dependentes dos *feedbacks* sensoriais remanescentes.

Existem vários métodos de avaliação do sistema de controle postural que visam mensurar as valências de orientação postural e estabilidade. Dentre os mais utilizados está a Escala de Equilíbrio de Berg, Baropodometria e a plataforma de força (BARELLA, POLASTRI E GODOI, 2000), a qual pode ser fixa ou móvel. O primeiro instrumento tem a função de predizer o grau de estabilidade dos indivíduos e apresenta excelente objetividade teste-reteste, IC=0,98 (BERG et al., 1992). Contudo não tem a capacidade de mensurar a intimidade dos parâmetros do sistema de controle postural, como a velocidade de oscilação.

Por outro lado, o baropodômetro e a plataforma de força são capazes de informar a um sistema de armazenamento de dados os valores fidedignos da velocidade média de oscilação (VM), amplitude média de oscilação (AMO), frequência mediana de oscilação (FR<sub>50</sub>) e da área de oscilação, os quais são os parâmetros mais confiáveis para se avaliar o sistema de controle postural (CLARK et al., 2010).

A perda das funções motoras geralmente é acompanhada de déficits sensoriais em hemiparéticos, principalmente da capacidade proprioceptiva (CAREY; MATYAS e OKE, 1993), o que gera uma diminuição na redundância das informações e elevação da necessidade das aferências visuais (MARIGOLD et al., 2004) para a manutenção do controle postural.

Buscando compensar essa deficiência sensorial, os hemiparéticos parecem apresentar dependência visual como relatada por Bonan et al. (2004). No entanto, ainda existem lacunas a serem preenchidas quanto à forma como as aferências visuais interferem no sistema de controle postural e em quais parâmetros (MARIGOLD e ENG, 2006).

Desta forma, este estudo tem o intuito de investigar as interferências que as informações visuais têm nos parâmetros temporais e espaciais do sistema controle postural, o que pode proporcionar melhores abordagens nos programas de reabilitação para hemiparéticos.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1. TIPO DE PESQUISA**

A presente pesquisa caracteriza-se por ser um estudo observacional, classificado como transversal, de alocação com critério de seleção, tipo estudo de caso.

## **2.2. AMOSTRA**

Foram avaliados 12 pacientes hemiparéticos crônicos, a partir de um ano de acometimento, participantes de Projeto de Extensão “Grupo de Assistência Interdisciplinar ao Paciente Hemiparético (GAIPH)” do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), onde realizavam atividades funcionais, flexibilidade, fortalecimento muscular, coordenação e treino de marcha.

Adotou-se como critério de exclusão a incapacidade de permanecer na posição ortostática, deficiência visual congênita, disfunção ortopédica prévias ao AVE, disfunções sensoriais não relacionadas ao AVE e casos de não concordar com os termos da pesquisa, negando-se a participar.

## **2.3. INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

Para realização dessa pesquisa foi utilizado o protocolo de avaliação neurológica da Clínica Escola de Fisioterapia da UEPB para caracterização dos dados sócio-demográficos e clínicos.

Outro instrumento utilizado nesse estudo foi a plataforma de força da marca CEFISE® Biotecnologia Esportiva para avaliar a performance do sistema de controle postural dos pacientes hemiparéticos. Os dados foram coletados em uma frequência de 100 Hz via uma placa de aquisição modelo NI USB-6251 BNC da *National Instruments Incorporation* que foi instalada em um computador (Desktops Optiplex 745 SFF) e com um programa específico para o *software LabView (National Instruments Incorporation)*.

## **2.4. PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS**

Inicialmente, foi aplicado o protocolo de avaliação neurológica no qual constou de informações a respeito da idade, sexo, tipo de AVE, tempo de comprometimento e dimídio afetado.

Em seguida, os pacientes hemiparéticos foram submetidos à avaliação do sistema controle postural em uma plataforma de força no Laboratório de Antropometria, Fisiologia e Biomecânica (LAFIB) da UEPB.

Foi solicitado aos pacientes que adotassem as posturas bipodal (figura 1) e semi-tandem sobre a plataforma (figura 2). A primeira caracteriza-se pela posição ortostática confortável do paciente e a segunda pela disposição dos pés alinhados com um a frente do outro, deixando o hálux do pé posterior tocando o calcâneo do pé anterior. Essas posturas eram mantidas durante 30s em um total de três tentativas em cada posição. As mesmas séries foram realizadas com a manipulação das condições visuais, sendo utilizadas as condições com visão e sem visão.



Figura 1: Posição Bipodal



Figura 2: Posição Semi-tandem

Na plataforma de força, os parâmetros para avaliar a performance do sistema de controle postural constituíram-se de parâmetros temporais, representados pelas variáveis velocidade média de oscilação (VM) e frequência mediana de oscilação ( $FR_{50}$ ), e parâmetros espaciais referentes as variáveis de amplitude média de oscilação (AMO) e área de oscilação. As três primeiras variáveis foram mensuradas nas direções ântero-posterior e médio-lateral.

## 2.5. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram organizados e tabulados no Pacote Estatístico SPSS 13.0. As variáveis do controle postural, a VM, AMO,  $FR_{50}$  e área de oscilação passaram pelo mesmo processo de tabulação e, em seguida, tiveram sua

normalidade verificada por meio do Teste Shapiro-Wilk, o qual é indicado para amostras inferiores a 50 participantes.

Para obter inferências a respeito da influência do fator independente condição visual sobre as variáveis dependentes do sistema de controle postural nas posições verticais adotadas, utilizou-se análise multivariada de fatores repetidos (MANOVA) para cada um dos parâmetros, sendo assim criado um modelo estatístico de predição. Ainda se realizou uma análise univariada (ANOVA) com *post hoc* Bonferoni para análise entre pares, ou seja, entre as condições com visão e sem visão e, finalmente, entre as direções ântero-posterior e médio-lateral. O nível de significância adotado foi de  $\alpha \leq 0,05$ .

## **2.6. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), obtendo parecer favorável para sua realização com o seguinte número de protocolo 04363.0.133.000-09.

Os indivíduos que participaram da pesquisa foram convidados a assinarem um termo de consentimento, de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, onde estavam evidenciadas as finalidades do estudo e seus devidos responsáveis.

## **3. RESULTADOS**

### **3.1. Caracterização Sociodemográfica e Clínica dos Hemiparéticos Crônicos.**

A amostra foi composta por 12 pacientes hemiparéticos crônicos, sendo 9 (75%) do gênero masculino e 3 (25%) do feminino. O dimídio mais afetado foi o direito com 9 casos (75%) e o esquerdo com apenas 3 casos (25%). A idade

da amostra variou de 35 a 68 anos com média de  $52 \pm 10,20$  anos, sendo o tempo de acometimento entre 1 a 9 anos e média de  $4,09 \pm 2,70$  anos.

### 3.2. Influência das Aferências Visuais Sobre os Parâmetros Temporais do Sistema de Controle Postural

O gráfico 1 apresenta a média e desvio-padrão da VM dos pacientes hemiparéticos crônicos nas posições bipodal e semi-tandem para as condições visuais testadas. Para esta variável dependente foi realizada uma MANOVA a fim de expor a real influência da visão nas duas posturas verticais. O gráfico A1 demonstra a VM na direção ântero-posterior e o gráfico A2 exemplifica a direção médio-lateral.

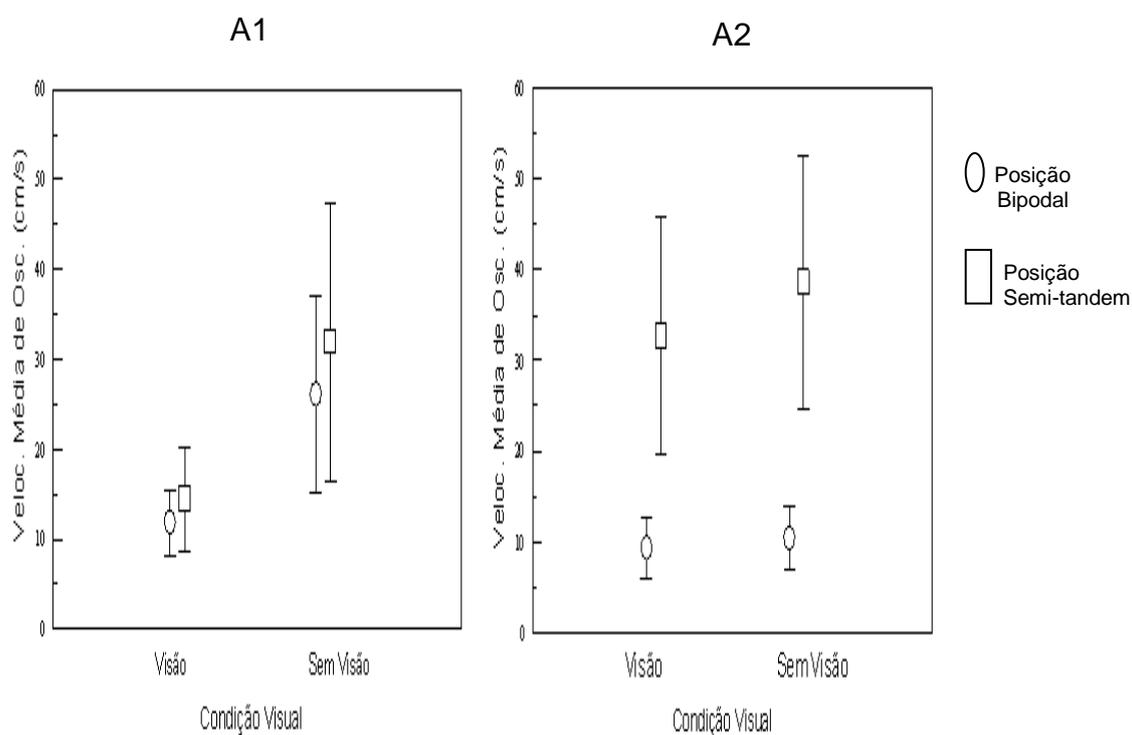


Gráfico 1: Influência das aferências visuais na velocidade média de oscilação (VM) do centro de massa nas condições com visão e sem visão. O gráfico A1 corresponde à direção ântero-posterior e gráfico A2 à direção médio-lateral. Os valores foram expressos em média e desvio padrão. Teste de análise de variância (ANOVA) e análise de multivariada (MANOVA).

Observou-se que a aferência visual não foi capaz de promover alterações significativas ( $p > 0,05$ ) da VM tanto na postura bipodal como na

postura semi-tandem, assim como nas direções ântero-posterior (A1) e médio-lateral (A2) em pacientes hemiparéticos.

Por outro lado, evidenciou-se na análise univariada que a condição sem visão apresentou menor estabilidade com significância ( $p < 0,05$ ) nas direções ântero-posterior com  $[F(1,11)=8,098]$  e na médio-lateral com  $[F(1,11)=8,671]$  quando comparados com a condição com visão em pacientes hemiparéticos.

Relacionado à  $FR_{50}$ , o gráfico 2 mostra a média e desvio-padrão desta variável após a realização de uma MANOVA, onde se verificou que a aferência visual também não influenciou de forma significativa ( $p > 0,05$ ) em nenhuma das posturas verticais assumidas, assim como, nas direções ântero-posterior (B1) e médio-lateral (B2).

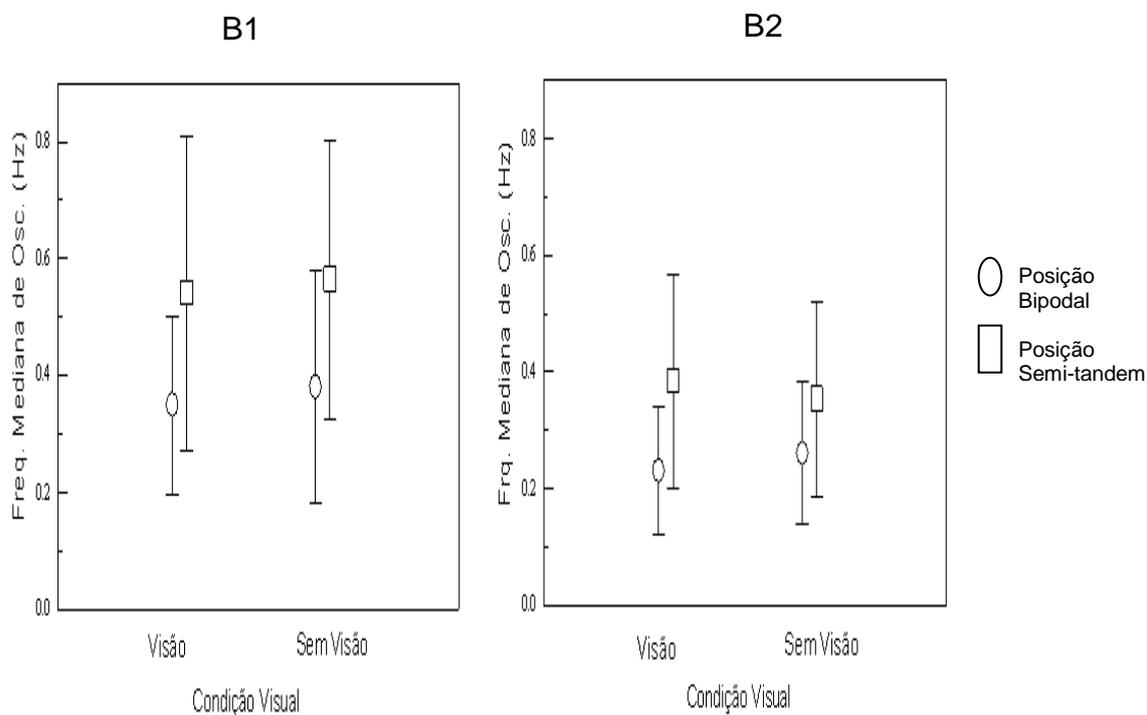


Gráfico 2: Influência das aferências visuais na frequência mediana de oscilação ( $FR_{50}$ ) do centro de massa nas condições com visão e sem visão. O gráfico B1 corresponde à direção ântero-posterior e o gráfico B2 à direção médio-lateral. Os valores foram expressos em média e desvio padrão. Teste de análise de variância (ANOVA) e análise multivariada (MANOVA).

### 3.3. Influência das Aferências Visuais Sobre os Parâmetros Espaciais do Sistema de Controle Postural

No que diz respeito aos parâmetros espaciais do controle postural dos pacientes hemiparéticos, as ações do sistema visual se apresentam de forma diferenciada quando comparada com seus efeitos sobre os parâmetros temporais, como mostra o gráfico 3. Neste, está apresentado a média e desvio-padrão da AMO após realização de uma MANOVA. O gráfico C1 representa a direção ântero-posterior e o C2 a direção médio-lateral.

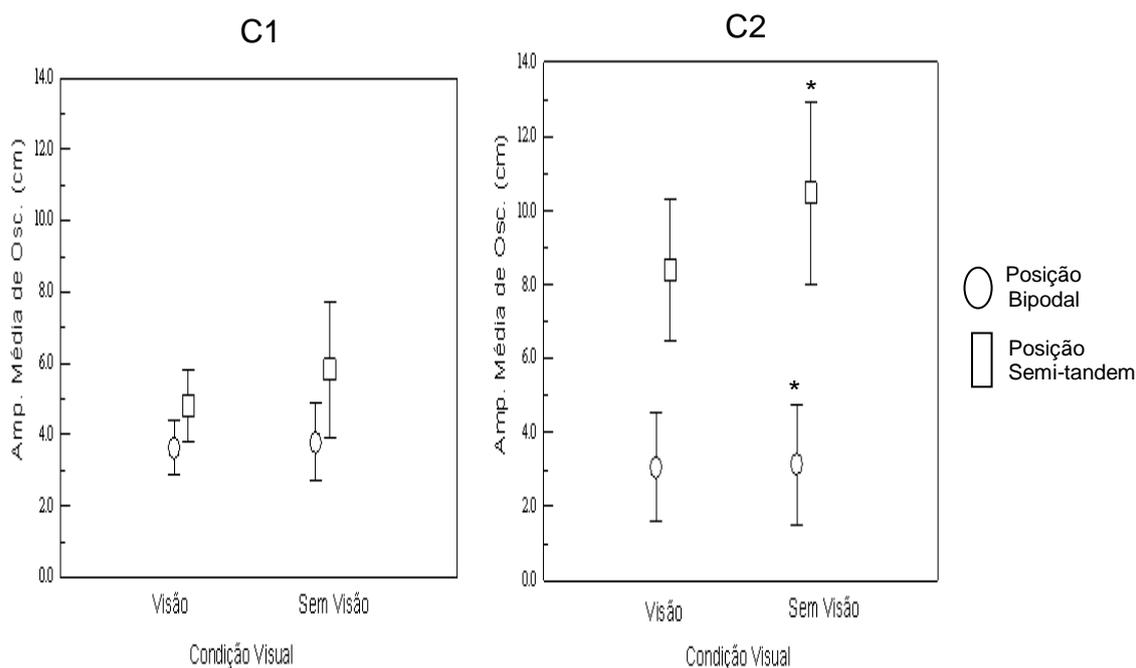


Gráfico 3: Influência das aferências visuais na amplitude média de oscilação (AMO) do centro de massa nas condições com visão e sem visão. O gráfico C1 corresponde à direção ântero-posterior e o gráfico C2 à direção médio-lateral. Os valores foram expressos em média e desvio padrão. Teste de análise de variância (ANOVA) e análise multivariada (MANOVA). \*  $p \leq 0,05$

Verificou-se que a aferência visual interfere de forma significativa ( $p < 0,05$ ) na variável AMO, com um Wilk's lambda=0,526 [ $F(2,11)=4,499$ ]. Da mesma forma, evidenciou-se diferenças estatísticas ( $p < 0,01$ ) da interação entre as informações visuais e a postura corporal vertical, com Wilks' Lambda=0,371; [ $F(4,11)=8,489$ ] em pacientes hemiparéticos.

Quando revelada a ANOVA, observou-se que a aferência visual influenciou de modo significativo ( $p < 0,05$ ) apenas na direção médio-lateral (C2) [ $F(1,11)=8,991$ ] de hemiparéticos crônicos, sendo o mesmo visualizado para a interação visão e postura vertical [ $F(4,11)=11,040$ ;  $p < 0,01$ ]. Nessas duas

ocasiões, a condição sem visão foi a mais instabilizante, assim como a postura semi-tandem ( $p<0,01$ ).

Da mesma forma, a área de oscilação, de acordo com o gráfico 4, apresentou influência das aferências visuais com significância estatística ( $p<0,05$ ), sendo o Wilks' Lambda=0,659;  $[F(1,11)=5,684]$ . No que diz respeito à interação visão e postura vertical também verificou-se poder explanatório para esta variável dependente, Wilks' Lambda=0,685;  $[F(1,11)=5,064$ ;  $p<0,05]$ . A análise univariada expôs que a condição sem visão gera maior área de oscilação ( $p<0,05$ ).

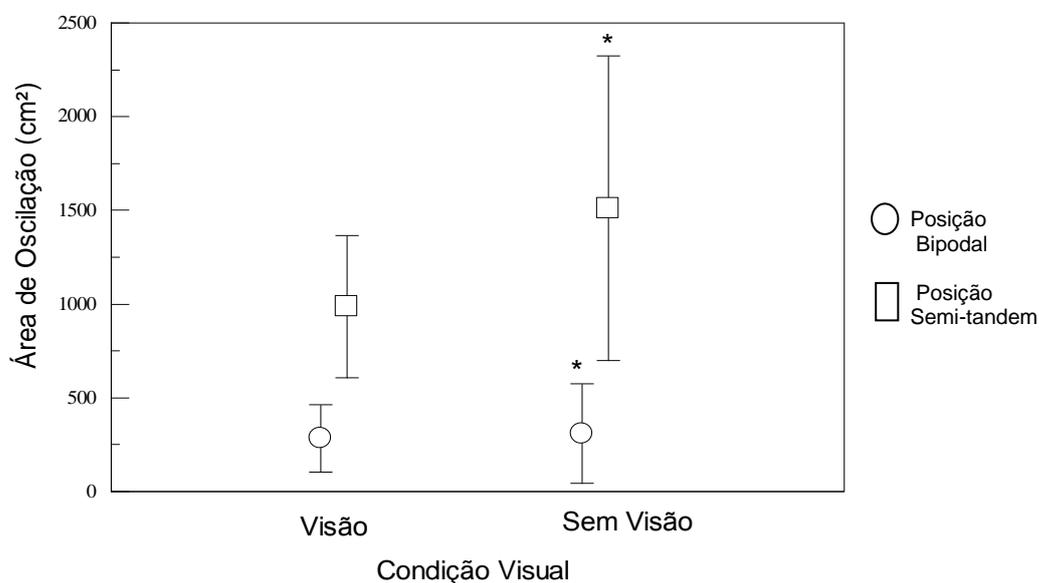


Gráfico 4: Influência das aferências visuais na área de oscilação do centro de massa nas condições com visão e sem visão. Os valores foram expressos em média e desvio-padrão. Teste de análise de variância (ANOVA). \*  $p\leq 0,05$

#### 4. DISCUSSÕES

A característica da amostra condiz com a realidade epidemiológica apresentada pela literatura atual, onde há um predomínio do gênero masculino, com idade média de 50 anos e sendo o dimídio direito o mais frequentemente comprometido (FALCÃO et al., 2004).

É sabido que estabilidade corporal e a orientação no espaço são características estereotipadas do controle postural intacto, sendo necessárias informações dos sistemas somatossensitivo, vestibular e visual (SHUMWAY-COOK e WOOLACOTT, 2005) para se desenvolver a capacidade dos ajustes posturais. Estes dependem muito dos mecanismos de *feedback* e *feedforward* para selecionar a musculatura adequada à tarefa e ao ambiente (NASHNER, 1977).

Para atender a essas necessidades sensoriais, o sistema visual caracteriza-se por ações exteroceptivas e propioceptivas, sendo a sua contribuição para o sistema de controle postural de indivíduos com ato motor deficitário maior do que em indivíduos saudáveis (BONAN et al., 2004). Com as limitações na utilização das informações vestibulares e propioceptivas para o controle postural (CAREY; MATYAS e OKE, 1993), pacientes hemiparéticos apresentam dificuldades para retomar suas atividades cotidianas prévias às sequelas.

Paillard (1987) observou que as informações visuais periféricas são mais importantes para o controle da postura do que as informações foveais. Paulus et al. (1984) verificaram que a informação visual auxilia na manutenção do equilíbrio postural vertical nos indivíduos com sistema neurológico intacto. Entretanto, a contribuição somatossensitiva é mais intensa e primordial na escolha da estratégia sensorial nas situações de desequilíbrio para esses indivíduos.

O presente estudo encontrou que a aferência visual não interferiu nos parâmetros temporais do controle postural referente a VM e a FR<sub>50</sub> de hemiparéticos crônicos. No entanto, Nes et al. (2008) encontrou que a velocidade de oscilação de hemiparéticos agudos na direção médio-lateral encontrava-se mais prejudicada do que na direção ântero-posterior quando comparado à idosos em condições de olhos fechados.

Uma possível explicação para essa divergência pode está nas fases da história natural da sequela e também no retardo provocado pela perda da redundância sensorial, que geralmente, está associada a sequela, assim como, ao retardo na ativação de respostas posturais (DIFABIO, 1990).

Por outro lado observou-se que o sistema visual em hemiparéticos crônicos apresentou poder explanatório para a variável AMO e área de

oscilação de modo significativo, ou seja, as informações visuais foram determinantes da magnitude desses parâmetros de estabilidade em sequelados de AVE em sua fase crônica.

No entanto, a aferência visual modulou de maneira significativa a AMO apenas na direção médio-lateral. Tal achado pode ser decorrente do maior desalinhamento do centro de massa nessa direção, deixando a maior sobrecarga sobre o membro sadio (DICKSTEIN et al., 1984), o que gera um aumento na oscilação médio-lateral (SHUMWAY-COOK e ANSON, 1988; MARIGOLD e ENG, 2006). Já Bonan et al. (2004) demonstraram aumento da amplitude de oscilação na direção ântero-posterior em hemiparéticos sem informações visuais. Contudo, estes pesquisadores não consideraram a direção médio-lateral em seu trabalho.

Além disso, a incapacidade de coordenação motora para o ordenamento correto de recrutamento muscular (NASHNER, SHUMWAY-COOK e MARIN, 1983), retardo no recrutamento (SHUMWAY-COOK e OLMSCHIED, 1990), coativação do antagonista (CRENA, 1998) e perda dos ajustes antecipatórios (HORAK et al., 1984) gera a necessidade de um aporte de informação visual suficiente para suplementar a falta de redundância sensorial.

De acordo com Bonan et al. (2004), a confiança depositada nas informações visuais advém da incapacidade de integrar corretamente as informações sensoriais e selecionar a mais pertinente, tendo em vista que as aferências visuais são ao mesmo tempo exteroceptivas e propioceptivas. Outros pesquisadores mencionaram achados semelhantes em pacientes parkinsonianos (AZULAY et al., 2002), idosos (TOBIS et al., 1985) e lesado vestibulares periféricos e centrais (GUERAZ et al., 2001). Esses dados corroboram com os resultados desse estudo, onde a condição sem visão alterou a estabilidade em pacientes hemiparéticos crônicos.

Embora o presente estudo e a literatura evidencie uma clara dependência visual, Yelnik et al. (2006) mencionaram que a relação da influência visual advém das condições prévias ao AVE e não da lesão ocasionada (CREMIEUX e MESURE, 1994; ISABLEU et al., 2003). Contudo, esses autores avaliaram a dependência visual do sistema de controle postural

de pacientes hemiparéticos agudos, podendo o paciente crônico apresentar aspectos distintos.

## **5. CONCLUSÃO**

Depreende-se desta pesquisa que as aferências oriundas do sistema visual não apresentaram interferência, isto é, poder explanatório sobre as variáveis temporais VM e FR<sub>50</sub> de oscilação do centro de massa. Por outro lado, os parâmetros espaciais de oscilação, AMO e área, foram significativamente influenciados pelas aferências visuais, sendo a AMO apenas na direção médio-lateral. Foi também verificado que a condição sem visão provoca mais instabilidade, principalmente na direção médio-lateral e na posição semi-tandem.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi observado que o presente estudo possui algumas limitações, decorrentes do número baixo de participantes, o que torna necessário a realização de um estudo semelhante com uma amostra maior e com grupo controle a fim de corroborar ou refutar os achados aqui expostos. Além disso, evidencia-se a importância de se verificar a aplicabilidade desses resultados na prática clínica.

## **7. REFERÊNCIAS**

AZULAY J.P. et al. Increased visual dependence in Parkinson's disease. **Perceptual & Motor Skills**, v.95, p.1106–14, 2002.

- BARELA, J.A.; POLASTRI, P.F.; GODOI, D. Controle postural em crianças: oscilação corporal e frequência de oscilação. **Revista Paulista de Educação Física**, v.14, n.1, p. 55-64, 2000.
- BERG, Karry et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Canadian Journal of Public Health**, v. 83, p. 9-11, 1992.
- BOHANNON, R.W. e LEARY, K.M. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 7 p. 6994–6, 1995.
- BONAN, Isabelle V. et al. Reliance on Visual Information After Stroke. Part I: Balance on Dynamic Posturography. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 85, 2004.
- CAREY, L.M; MATYAS, T.A e OKE, L.E. Sensory loss in stroke patients: effective training of tactile and proprioceptive discrimination. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v. 74, p. 602–11,1993.
- CLARK, Ross A. et al. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. **Gait & Posture**, v. 31, p. 307–310, 2010.
- CRENNA, P. Spasticity and “spastic” gait in children with cerebral palsy. **Neuroscience Biobehavioral Review**, v. 22, p. 571-578, 1998.
- CREMIEUX, J. e MESURE, S. Differential sensitivity to static visual cues in the control of postural equilibrium in man. **Perceptual & Motor Skills**, v. 78, p. 67–74, 1994.
- DICKSTEIN, R. et al. Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegic patients: major characteristics and patterns of improvement. **Physical Therapy**, v.64, p.19-23, 1984.
- DIFABIO, F.P. Relationship of sensory organization to balance function in patients with hemiplegia. **Physical Therapy**, v. 70, p. 543-552, 1990.
- FALCÃO, Ilka Veras et al. Acidente vascular cerebral precoce: implicações para adultos em idade produtiva atendidos pelo Sistema Único de Saúde. **Revista Brasileira de Saúde Materno-infantil**, v. 4, n. 1, p. 95-102, 2004.

GUERRAZ, M. et al. Visual vertigo: symptom assessment, spatial orientation and postural control. **Brain**, v.124, p. 1646–56, 2001.

HERMAN B. et al. Epidemiology of stroke in Tilburg, the Netherlands. The population-based stroke incidence register. 2. Incidence, initial clinical picture and medical care, and three-week case fatality. **Stroke**, v.13, p.629–34, 1982.

HORAK, F.B. et al. The effects of movements velocity, mass displaced and task certainty on associated postural adjustments made by normal and hemiplegic individuals. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 47, p. 1020-1028, 1984.

ISABLEU, B. et al. Differential approach to strategies of segmental stabilisation in postural control. **Experimental Brain Research**, v.150, p. 208–21, 2003.

KARLSSON, A. e FRYKBERG, G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. **Clinical Biomechanics**, v. 15, p. 365–9, 2000.

MARIGOLD et al. Contribution of muscle strength and integration of afferent input to postural instability in persons with stroke. **Neurorehabilitation & Neural Repair**, v. 18, p. 222–9, 2004.

\_\_\_\_\_, Daniel S. e ENG, Janice J. The relationship of asymmetric weight-bearing with postural sway and visual reliance in stroke. **Gait & Posture**, v. 23, p. 249–255, 2006.

NASHNER, L.M. Fixed patterns of rapid postural responses among leg muscle during stance. **Experimental Brain Research**, v. 30, p. 13-24, 1977.

\_\_\_\_\_, L.M; SHUMWAY-COOK, A. e MARIN, O. Stance posture control in select group of children with cerebral palsy: deficits in sensory organization and muscular coordination. **Experimental Brain Research**, v. 49, p. 393-409, 1983.

NES, Ilse J.W. Van et al. Posturographic assessment of sitting balance recovery in the subacute phase of stroke. **Gait & Posture**, v. 28, p. 507–512, 2008.

PAILLARD, J. Cognitive versus sensorimotor encoding of spatial information. In: ELLEN, P. e Thinus-Blanc C. eds. **Cognitive process and spatial orientation in animal and man: neurophysiology and developmental aspects**. Cambridge, 1987.

PAILLEX R. e SO, A. Posture debout chez sujet adultes: specificites de l'hémiplégie. **Annales de Readaptation et Médecine Physique**, v. 46, p. 71–8, 2003.

PAULUS, O. et al. Visual stabilization of posture. **Brain**, v. 107, p. 1143-1163, 1984.

SANDIN, K.J. e SMITH, B.S. The measure of balance in sitting in stroke rehabilitation prognosis. **Stroke**, v. 21, p. 82–6, 1990.

SHUMWAY-COOK Anna; ANSON D. e HALLER S. Postural sway-biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 69, p. 395-400, 1988.

\_\_\_\_\_ e OLMSCHIED, R. A systems analysis of postural dyscontrol in traumatically brain-injured patient. **Journal of Head Trauma Rehabilitation**, v. 5, p. 51-62, 1990.

\_\_\_\_\_ e WOOLLACOTT, Marjorie H. **Controle Motor: Teorias e Práticas**. Barueri-SP: Manole, 2005.

TOBIS J.S. et al. Visual perception dominance of fallers among community-dwelling older adults. **Journal of American Geriatrics Society**, v. 33, p. 330–3, 1985.

YELNIK, A.P. et al. Postural visual dependence after recent stroke: Assessment by optokinetic stimulation. **Gait & Posture**, v. 24, p. 262–269, 2006.

