

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE FISIOTERAPIA

**ANÁLISE DE MARCHA E EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL**

RAFAEL DIAS BITTENCOURT

Porto Alegre

2017

RAFAEL DIAS BITTENCOURT

**ANÁLISE DE MARCHA E EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Palmeiro Rodrigues

Co-orientador: Andrea Garcia de Almeida

Porto Alegre

2017

Resumo:

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é causador de dano no tecido cerebral fazendo com que o paciente apresente sequelas após a lesão. A hemiparesia é a mais recorrente, limitando os movimentos e prejudicando assim a velocidade de marcha e o equilíbrio. A posição ortostática se torna dificultada pela presença da hemiparesia fazendo com que o indivíduo acometido tenha alterações na distribuição de peso entre os membros inferiores (MIs). **Objetivo:** Correlacionar o equilíbrio com a velocidade de marcha e a distribuição de peso dos membros inferiores em pacientes acometidos pelo AVC. **Materiais e métodos:** Trata-se de um estudo do tipo *ex post facto* com delineamento correlacional. A amostragem foi selecionada por conveniência não probabilística com indivíduos de ambos os gêneros que apresentavam diagnóstico de AVC e eram atendidos no Ambulatório de Neurovascular do HCPA. As coletas ocorreram na seguinte na seguinte ordem: (1) preenchimento da ficha de avaliação com os dados dos participantes; (2) avaliação com a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB); (3) avaliação da postura ortostática na plataforma de baropodometria; (4) realização do Teste de Caminhada de 10 metros (TC10m) associado ao acelerômetro. A análise descritiva dos dados foi realizada através de média, desvio padrão, frequência relativa e absoluta, e a correlação das variáveis através da Correlação de Spearman, com nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). **Resultados:** Foram avaliados 36 sujeitos, sendo 63,88% do sexo feminino, com idade média 59,9 ($\pm 13,6$) anos, com tempo médio de internação hospitalar de 12 ($\pm 8,8$) dias e tempo médio de AVC de 267 (± 379) dias. Houve correlação positiva forte entre os valores do TC10m e a pontuação na EEB ($p < 0,05$), caracterizando que quanto maior o equilíbrio dos pacientes após o AVC, maior a velocidade de marcha destes. Além disso, foi evidenciada uma correlação negativa fraca entre os valores da EEB e a distribuição de peso de MIs, demonstrando que quanto menor a diferença da distribuição de peso entre os MIs maior o equilíbrio ($p < 0,05$). **Conclusão:** O presente estudo evidenciou correlação do equilíbrio e da distribuição de peso de membros inferiores assim como do equilíbrio com a velocidade de marcha em pacientes após o acidente vascular cerebral.

Palavras-chave: Velocidade de Marcha; Baropodometria; Acelerômetro

Sumário

Apresentação	5
MARCHA E EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL	7
Resumo.....	7
Introdução.....	8
Metodologia.....	8
Design.....	8
Participantes.....	8
Instrumentos de coleta	9
Procedimentos de coleta	9
Tratamento estatístico	10
Resultados.....	10
Discussão.....	11
Conclusão.....	12
Referências.....	13
Tabelas	15
Figuras	16
Figura (1)	17
Figura (2)	18
Figura (3)	19

Apresentação

Meu interesse pela fisioterapia começou muito antes do ano em que prestei o concurso vestibular, isso foi algo que veio desde a época de colégio onde atuei pelo time de basquete. Juntamente com treinos e competições começaram a vir as primeiras lesões e desde então criei um vínculo muito legal pela minha fisioterapeuta, sendo que sempre me tratei com ela.

Ao entrar na faculdade em 2012 estava totalmente focado na área de fisioterapia traumato-ortopédica e esportiva. Atuei em diversas bolsas de extensão e iniciação científica, porém nunca em reabilitação e na clínica de traumatologia. No ano de 2014, fui atrás de bolsa na clínica de fisioterapia da UFRGS, porém não tinha vagas para traumatologia, apenas neurologia com um professor que acabará de ingressar na UFRGS. Nunca tinha pensado em trabalhar com fisioterapia neurofuncional e não gostava do assunto, pois achava muito complexo, porém resolvi tentar para ter certeza de que aquilo não seria para mim. Comecei trabalhando segundas, quartas e sextas atendo apenas pacientes com AVC e me lembro até hoje da maioria deles, desde os mais tranquilos (Sr. Adão) até os mais complexos (Sra Dilma).

Concomitante ao início dos atendimentos, tive a disciplina de saúde do adulto com o professor Luciano Palmeiro onde um dos primeiros conteúdos era o AVC. Comecei a aprender e ao mesmo tempo aplicar o que eu aprendia com meus pacientes. Ver a melhora de pacientes neurológico e o desafio de como manuseá-los me encantou. Nunca me senti inseguro por não saber, sempre tive total apoio e confiança do professor. Surgiu então a oportunidade de atender pacientes neurológicos com outras patologias nas terças e quintas. Não pensei duas vezes e me propus a atendê-los, tendo a certeza de que era aquilo que eu gostaria de fazer na minha vida.

Naquele período de 2014/2015 eu sabia que meu TCC seria focado em pacientes com AVC, o professor Luciano aceitou em me orientar e começamos então o desafio de usar equipamentos novos (baropodometria e acelerômetro) do Laboratório de Pesquisa em Exercício (LAPEX) focados em pacientes vítimas de AVC. Tivemos o consentimento para avaliarmos os pacientes no LAPEX e no

Ambulatório de Neurovascular do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, podendo assim atingir o “n” necessário para a estatística.

Este trabalho foi idealizado para realizarmos avaliações que pudéssemos mensurar o equilíbrio e a marcha de paciente vítimas de AVC a fim de correlacioná-las. Utilizamos da escala de equilíbrio de BERG para mensuração do equilíbrio e o teste de caminhada de 10 metros juntamente ao acelerômetro para aferir os dados da marcha. A baropodometria foi utilizada para mensurarmos a distribuição de peso em membros inferiores e a localização do centro de pressão.

O trabalho que será apresentado aqui foi submetido para a Revista *Gait and Posture*, cuja fator de impacto atualmente está no valor de 2,34 e apresenta qualis A1, portanto o artigo está escrito de acordo com as normas da mesma.

MARCHA E EQUILÍBRIO EM PACIENTES PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Rafael Dias Bittencourt¹; Caroline Camerin¹; Andrea Garcia de Almeida²; Rosane Brondani²; Luciano Palmeiro Rodrigues¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul

²Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Resumo

Pacientes vítimas de acidente vascular cerebral (AVC) apresentam, em sua maioria, limitação dos movimentos, prejudicando assim a velocidade de marcha e o equilíbrio. A posição ortostática se torna dificultada fazendo com que o indivíduo acometido tenha alterações na distribuição de peso. O objetivo deste estudo foi correlacionar o equilíbrio com a velocidade de marcha e a distribuição de peso com o equilíbrio em pacientes pós AVC. Foram incluídos 36 participantes. As coletas ocorreram na seguinte ordem: (1) preenchimento da ficha de avaliação; (2) avaliação com a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB); (3) avaliação na plataforma de baropodometria; (4) realização do Teste de Caminhada de 10 metros (TC10m) associado ao acelerômetro. Houve correlação positiva forte entre os valores do TC10m e a pontuação da EEB ($r=0,708$; $p<0,05$). Além disso, foi evidenciada uma correlação negativa fraca entre os valores da EEB e a distribuição de peso de membros inferiores ($r=-0,378$; $p<0,05$). O presente estudo evidenciou que quanto melhor o equilíbrio, maior será a velocidade de marcha e que quanto menor a diferença na distribuição de peso de membros inferiores melhor o equilíbrio em pacientes após o acidente vascular cerebral.

Palavras-chave: Velocidade de Marcha; Baropodometria; Acelerômetro; AVC

Introdução

Em lesões neurológicas é comum o comprometimento na performance da marcha e no equilíbrio¹. Nas deficiências relacionadas ao AVC, a hemiparesia², as variações na função sensório-motora, na postura ortostática e na distribuição de peso estão amplamente associadas à alteração de equilíbrio³. Por esta razão, a perda de o equilíbrio é um fator importante na predição do sucesso das atividades de vida diárias (AVDs) realizadas pelos pacientes de maneira independente⁴.

O grau de comprometimento locomotor após um AVC é variado, porém a maioria dos indivíduos tem a velocidade de marcha reduzida, devido ao déficit de equilíbrio⁵, e apresentam uma cinemática anormal⁶. A fase de balanço da perna não acometida não é bem executada, a mesma é antecipada em decorrência da perna acometida não ter um bom equilíbrio e força para transferir e suportar o peso sobre o membro lesionado⁷.

Uma mobilidade segura e efetiva é geralmente a meta dos indivíduos que convivem com as sequelas de AVC, sendo assim, o equilíbrio normalmente é o principal foco na reabilitação³. Pesquisadores também acreditam que a melhor forma de diminuir a dependência funcional destes pacientes é melhorando a capacidade de deambulação⁸, sendo uma das metas mais citadas por eles⁹.

No cenário de pesquisas relacionadas à pacientes com sequelas de AVC, apenas alguns estudos avaliaram a correlação entre o equilíbrio e a marcha hemiparética. Portanto, conclui-se que muito pouco é sabido acerca das possíveis correlações destas variáveis¹⁰⁻¹¹. Sendo assim, no presente estudo, objetivou-se encontrar subsídios para confirmar a hipótese de que o equilíbrio e a velocidade de marcha e o equilíbrio e a distribuição de peso apresentam uma correlação positiva entre si.

Metodologia

Design

Trata-se de um estudo com delineamento *Ex post facto* correlacional¹². O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre sob o número CAAE 54527116.5.2001.5327.

Participantes

A amostra foi selecionada por conveniência, de forma consecutiva, durante o período do estudo e obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: o participante devia ter sofrido apenas um AVC; ser capaz de manter a ortostase sem auxílio, com ou sem supervisão; ter marcha domiciliar com ou sem dispositivos de auxílio de marcha e não ter alteração da capacidade cognitiva. Foram excluídos aqueles que apresentavam outra patologia neurológica associada; lesões traumato-

ortopédicas nos membros inferiores (Msls) no último ano ou que sofreram de AVC isquêmico transitório.

Instrumentos de coleta

O equilíbrio foi avaliado através da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB)¹³. Nesta escala o valor de cada item varia de 0 (incapaz de realizar a tarefa) até 4 (realiza a tarefa normalmente), totalizando um máximo de 56 pontos.

A quantificação da velocidade da marcha foi realizada através do Teste de Caminhada de 10 de metros (TC10m)⁶. Previamente ao início da caminhada, foi colocado uma cinta de velcro no participante com um dispositivo de acelerometria (Acelerômetro® Loran Engineering) a nível de coluna lombar (vértebra L5), de acordo com as especificações feitas pelo fabricante, para coleta dos parâmetros de marcha, que incluíram cadência de passos, duração da passada, tempo de apoio no hemicorpo comprometido e comprimento do passo.

A distribuição de peso e a localização do centro de pressão (CoP) foi mensurada a partir do equipamento de baropodometria (Baropodometria® Loran Engineering)⁷. O sujeito permaneceu em posição ortostática por aproximadamente 30 segundos para a aquisição das variáveis através do software Biomech Studio versão 1.6.

Procedimentos de coleta

Para a participação nesta pesquisa, todos os sujeitos, estando habilitados e concordando em participar do estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Após a assinatura do TCLE, foi iniciada a avaliação com a coleta dos dados descritivos dos participantes selecionados. A avaliação da postura ortostática sobre a plataforma de baropodometria foi realizada posteriormente, mantendo o sujeito estável por aproximadamente 15 segundos para a coleta dos valores do CoP e distribuição de peso entre os Membros Inferiores. Após o término da avaliação no baropodômetro, foi realizada a avaliação do equilíbrio, através da EEB.

Previamente ao TC10m, os participantes tiveram um período de descanso, afim de que os esforços realizados previamente não influenciassem o resultado do teste da velocidade de marcha.

Para o TC10m, foi demarcada uma distância de 10 metros em um corredor plano, sendo solicitado que o sujeito percorresse este trajeto em uma velocidade confortável. Para eliminar o componente de aceleração e desaceleração, os participantes iniciaram a caminhada 2 metros antes do início do percurso e a finalizaram 2 metros após os 10 metros de percurso⁶.

Tratamento estatístico

A análise de dados foi realizada através do software estatístico (*Statistical Package for Social Science version 22.0* (SPSS, IBM®, USA)) e considerando o nível de significância de 0,05 para todas as análises.

As variáveis contínuas foram descritas por média e desvio padrão. Para correlação das variáveis foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Spearman.

Resultados

Foram avaliados 36 indivíduos com idade média de 59,9 (\pm 13,6) anos, sendo 66,88% mulheres. Destes, 94,5% sofreram de AVC isquêmico, dos quais somente 27,7% foram submetidos a trombólise. Outras características clínicas destes pacientes estão apresentadas na Tabela 1.

Quanto a avaliação do equilíbrio, os participantes apresentaram uma média de 49,5 (\pm 9,22) pontos na EEB, caracterizando-os como possuindo uma alteração de equilíbrio, porém sem risco de quedas. Em relação a descarga de peso, 51,9% (\pm 6,91) dos participantes apresentaram uma descarga no lado não acometido. O CoP mostrou-se projetado para o lado não acometido em 22 (61,1%) dos participantes. Destes, 21 (58,3%) também tiveram o CoP posteriorizando.

Em relação à velocidade de marcha, a média apresentada pelos sujeitos estudados foi de 0,95 m/s (\pm 0,34), demonstrando uma diminuição na velocidade de marcha confortável. Os demais parâmetros referentes a marcha e a baropodometria estão apresentados na Tabela 2.

Na análise da influência dos valores da EEB com o teste da velocidade de marcha, foi observada uma correlação forte ($r= 0,708$; $p < 0,001$), caracterizando que quanto maior a pontuação na EEB, maiores os valores no TC10m, ou seja, quanto maior o equilíbrio, maior a velocidade de marcha nestes pacientes. Podemos analisar o gráfico de dispersão na Figura 1.

Quando analisados os valores da EEB com a distribuição de peso através da Baropodometria, observou-se uma correlação negativa fraca ($r=-0,378$; $p=0,023$), presente na figura 2, demonstrando que quanto maior a pontuação na EEB, menor a diferença na distribuição de peso na baropodometria entre os membros inferiores, ou seja, quanto maior o equilíbrio, maior equidade na distribuição de peso entre os membros inferiores em pacientes após o AVC.

Foi observado que há correlações negativas fortes quando analisamos os tempos no TC10m com a duração da passada analisada pelo acelerômetro ($r= -0,786$; $P < 0,001$), demonstrando que quanto maior a velocidade de marcha apresentada, menor será o tempo de duração para completar o ciclo da passada. A duração da passada apresenta uma correlação negativa forte quando correlacionada também com a cadência de passos ($r= -0,978$; $p < 0,001$), caracterizando que quanto menor o tempo para completar o ciclo de passada,

maior será a cadência de passos. Por fim, foi evidenciado uma correlação positiva forte entre a velocidade de marcha e a cadência de passos ($r=0,780$; $p<0,001$), demonstrando que quanto maior a cadência de passos maior será a velocidade de marcha apresentada pelos indivíduos hemiparéticos por AVC. As correlações citadas acima podem ser analisadas nos gráficos de dispersão na figura 3.

Discussão

Neste estudo, foi correlacionada a velocidade de marcha com o equilíbrio e a distribuição de peso com o equilíbrio. Nossos resultados sugerem que o equilíbrio e a velocidade de marcha estão intimamente correlacionados, corroborando com estudos previamente realizados¹⁴⁻¹⁵.

Middleton et al.¹⁴ realizaram um estudo com pacientes que sofreram um AVC onde foram avaliados aspectos como a velocidade de marcha e o equilíbrio. Foram estudados 124 pacientes e foi encontrado um coeficiente de correlação positiva entre as variáveis. Madhavan et al.¹⁵ realizou um estudo com o objetivo de comparar a especificidade e a sensibilidade de escalas de equilíbrio (EEB e Mini-BESTest) e avaliar a velocidade de marcha em indivíduos com AVC. Dentre os resultados encontrados houve uma correlação positiva entre a velocidade de marcha e equilíbrio, mensurado via EEB. Os estudos mencionados apresentaram indivíduos com média de idade similar, porém o estudo proposto por nós apresentou uma razão maior de mulheres e um menor tempo entre o AVC e a avaliação realizada.

A marcha em pessoas saudáveis é um gesto simétrico, rítmico e caracterizado por uma velocidade média de 1,3 m/s. Grande parte dos adultos apresentam uma cadência de passos de 90 a 120 passos por minuto¹⁶. Já a marcha em pacientes de AVC é caracterizada pela baixa velocidade e pelas assimetrias, tais como o maior tempo de apoio, menor tempo de balanço e menor comprimento do passo¹⁷. A fase de balanço da perna não acometida não é bem executada, a mesma é antecipada em decorrência da perna acometida não ter condições para transferir e suportar o peso. Tais acontecimentos estão relacionadas a déficits no equilíbrio estático e dinâmico, principalmente durante a velocidade confortável¹⁸⁻¹⁹.

Dentre os resultados obtidos neste estudo, vimos que a velocidade média dos participantes foi abaixo dos valores de referência para indivíduos saudáveis. A correlação negativa encontrada entre a velocidade de marcha e o tempo de passada é a nossa hipótese para a diminuição da velocidade média nos pacientes de AVC. Nossos resultados demonstram um aumento do tempo de passada o que ocasiona uma diminuição da cadência de passos. Tendo em vista que a largura de passos em pacientes de AVC é menor do que quando comparado com indivíduos saudáveis¹⁶ a distância percorrida será menor, o que somado com uma menor de cadência de passos ocasionará uma velocidade de marcha diminuída.

Foi possível evidenciar uma correlação negativa entre o equilíbrio e a distribuição de peso, ou seja, quanto menor a diferença na distribuição de peso nos membros

inferiores, melhor será a pontuação alcançada na EEB. Para obter um bom equilíbrio, um indivíduo procura manter o seu centro de massa corporal dentro dos seus limites de estabilidade²⁰. Porém, pacientes que sofreram um AVC são mais propensos a apoiar o peso do corpo no lado não acometido do que no lado acometido com aproximadamente 57 a 75% do peso corporal durante a ortostase²¹. Esta assimetria na distribuição de peso entre os membros inferiores pode causar uma diminuição do equilíbrio²² e alterações na posição principal do CoP, devido a direta relação presente entre as variáveis²³, o que foi possível observar no presente estudo.

Em relação aos aparelhos utilizados podemos assumir que a baropodometria é uma tecnologia que pode analisar a distribuição de peso e diferentes tipos de comportamentos posturais, sendo uma ferramenta de avaliação interessante no ambiente clínico²⁴, porém, quando nos referimos ao ambiente de pesquisa existe uma escassez de estudos que utilizem a baropodometria, fazendo com que ainda exista uma falta de padronização referente ao tipo equipamento ou calibragem utilizada para as coletas⁷. Assim como a baropodometria, o acelerômetro também se mostra um dispositivo viável para a prática clínica, porém ainda existe uma grande diversidade de protocolos e modelos que podem ser utilizados, fazendo-se necessários mais estudos que utilizem o aparelho de acelerometria no meio clínico.

Ao explorarmos as correlações evidenciadas neste estudo podemos sugerir que a marcha hemiparética pode ser trabalhada no ambiente clínico visando o aumento da velocidade de marcha confortável, através da melhora do apoio unipodal no lado acometido e conseqüente aumento da largura de passo possibilitando maior estabilidade para a realização da fase de balanço no lado não acometido. Podemos pensar também que o trabalho de melhora do equilíbrio pode se dar inicialmente pelo aumento de força no membro inferior acometido, para a melhor distribuição de peso. Técnicas que visam a melhora postural podem ser benéficas para a melhora do equilíbrio em pacientes de AVC, pois estarão trabalhando o alinhamento, a simetria corporal e a projeção do CoP para uma região mais central do corpo, fornecendo uma maior estabilidade.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que a velocidade de marcha e o equilíbrio são variáveis que se correlacionam positivamente entre si, além de demonstrar que quanto melhor a distribuição de peso nos membros inferiores de indivíduos com sequelas de AVC, melhor tende a ser o equilíbrio destes pacientes.

Referências

1. Zachary Tally, Laura Boetefuer, Courtney Kauk, Gabriela Perez, Lorraine Schrand & Jeffrey Hoder (2017): The efficacy of treadmill training on balance dysfunction in individuals with chronic stroke: a systematic review, Topics in Stroke Rehabilitation, DOI: 10.1080/10749357.2017.1345445.
2. Bowden MG, Embry AE, Gregory CM. Physical therapy adjuvants to promote optimization of walking recovery after stroke. *Stroke Res Treat.* 2011; 2011:601416.
3. LUVIZUTTO GJ, GAMEIRO MO. Efeito da espasticidade sobre os padrões lineares de marcha em hemiparéticos. *Fisioter mov.* 2011 out/dez; 24(4): 705-712 .
4. de Haart M, Geurts AC, Huidekoper SC, et al.: Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004, 85: 886–895.
5. Pang MYC, Eng JJ, Dawson AS. Relationship between ambulatory capacity and cardiorespiratory fitness in chronic stroke. Influence of stroke-specific impairments. *Chest* 2005;127:495–501.
6. Watson MJ. Refining the ten-metre walking test for use with neurologically impaired people. *Physiotherapy.* 2002;88(7):386-97.
7. C. Giacomozzi, “Appropriateness of plantar pressure measurement devices: a comparative technical assessment,” *Gait and Posture*, vol. 32, no. 1, pp. 141–144, 2010.
8. H. Hsiao, V.L. Gray, R.A. Creath, S.A. Binder-Macleod, M.W. Rogers, Control of lateral weight transfer is associated with walking speed in individuals post-stroke, *Journal of Biomechanics* (2017), doi: [10.1016/j.jbiomech.2017.06.021](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2017.06.021).
9. Duncan, P.W., Sullivan, K.J., Behrman, A.L., Azen, S.P., Wu, S.S., Nadeau, S.E., Dobkin, B.H., Rose, D.K., Tilson, J.K., 2007. Protocol for the Locomotor Experience Applied Post-stroke (LEAPS) trial: a randomized controlled trial. *BMC Neurol* 7, 39.
10. Britto HMJS Mendes LA, Moreno CC, Silva EMGS, Lindquist ARR..Correlação entre equilíbrio, velocidade e capacidade de deambular em indivíduos com hemiparesia. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 87-94, Jan./Mar. 2016.
11. Caroline Lund, Ulrik Dalgas, Therese Koops Grønberg, Henning Andersen, Kåre Severinsen, Morten Riemenschneider & Kristian Overgaard (2017): Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke, *Disability and Rehabilitation*, DOI: 10.1080/09638288.2017.1336646.
12. GAYA, ADROALDO. Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa. Porto Alegre. Artmed, 2008, 155p.
13. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, et al. Brazilian version of the Berg balance scale. *J Med Biol Res.* 2004; 37:1411–1421.
14. Addie Middleton, Carty H. Braun, Michael D. Lewek & Stacy L. Fritz (2016): Balance impairment limits ability to increase walking speed in individuals with chronic stroke, *Disability and Rehabilitation*, DOI: 10.3109/09638288.2016.1152603.
15. Sangeetha Madhavan & Alka Bishnoi (2017): Comparison of the Mini-Balance Evaluations Systems Test with the Berg Balance Scale in relationship to walking

speed and motor recovery post stroke, *Topics in Stroke Rehabilitation*, DOI:10.1080/10749357.2017.1366097.

16. Ottoboni C, Fontes SV, Fukujima MM. Estudo comparativo entre marcha normal e a de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico: aspectos biomecânicos. *Rev Neurociências*. 2002;10(1):10-6.

17. BEIONOTTI F., CORREIAN., CRISTOFOLETTI G., BORGES G. Utilização da hipoterapia não Treino de marcha los indivíduos hemiparéticos Pós-acidente vascular cerebral. v. 68, n. 6, p. 908-913, 2010.

18. Lewek MD, Bradley CE, Wutzke CJ, et al. The relationship between spatiotemporal gait asymmetry and balance in individuals with chronic stroke. *J Appl Biomech*. 2014;30:31–36.

19. Mota, Renata De Sousa. Bittencourt, Jamile Santos. Passos, Núbia Cristina et al. Avaliação da Marcha Hemiparética após Reabilitação com Exercício Aeróbio. *Textura*, Cruz das Almas-BA, v. 4, n. 8, p. 163-168, jul./dez., 2011.

20. Barcala, Luciana. Collela, Fernanda. Araujo, Maria Carolina et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 337-343, abr./jun. 2011.

21. De Nunzio, A., Zucchella, C., Spicciato, F., Tortola, P., Vecchione, C., Pierelli, F., & Bartolo, M. (2014). Biofeedback rehabilitation of posture and weightbearing distribution in stroke: a center of foot pressure analysis. *Funct Neurol*, 29(2), 127-134.

22. Yang, Y. R., Chen, Y. C., Lee, C. S., Cheng, S. J., & Wang, R. Y. (2007). Dual-task-related gait changes in individuals with stroke. *Gait Posture*, 25(2), 185-190. doi: 10.1016/j.gaitpost.2006.03.007.

23. Genthon N, Gissot AS, Froger J, et al (2008). Posturography in patients with stroke: estimating the percentage of body weight on each foot from a single force platform. *Stroke* 39: 489.

24. Menezes, Lidiane Teles. Barbosa, Paulo Henrique Ferreira De Araujo. Costa, Abraão Souza et al. Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 25, n. 3, p. 583-594, jul./set. 2012.

Tabelas

Tabela 1. Caracterização descritiva da amostra. À esquerda da tabela estão presentes as variáveis avaliadas na ficha de avaliação e à direita os valores de média e desvio padrão (DP).

	Média	DP
Gênero (Masculino/Feminino)	13 (33,12%)/23 (66,88%)	
Idade (anos)	59,9	± 13,6
AVC (Isquêmico/Hemorrágico)	34 (94,5%)/2 (5,5%)	
Tempo de AVC (dias)	267,8	± 379
Tempo de internação hospitalar (dias)	12,8	± 8,8
Trombolizados	10 (27,7%)	
Lado Acometido (Direito/Esquerdo)	21 (58,3%)/15 (41,7%)	

Tabela 2. Valores obtidos do TC10m associado ao acelerômetro e da baropodometria estática. A tabela foi dividida para separar os valores do acelerômetro (parte superior) e da baropodometria (parte inferior). Ao lado direito da tabela estão demonstrados os valores de média e desvio padrão.

	Média	DP
Velocidade (metros/segundos)	0,95	± 0,34
Cadência (passos/minutos)	50,33	± 9,03
Tempo de Passada (segundos)	1,28	± 0,49
Tempo de Apoio (%)	62,60	± 3,45
Comprimento do passo do MI acometido (%)	50,07	± 6,4
Comprimento do passo do MI não acometido (%)	49,93	± 6,4
Δ do comprimento de passo entre os MsIs (%)	9,26	± 8,69
Distribuição peso lado acometido /não acometido (%)	48,08/51,91	± 6,91
	01/36	
CP anteriorizado para o lado não acometido	03/36	
CP anteriorizado para o lado acometido	21/36	
CP posteriorizado para o lado não acometido	11/36	
CP posteriorizado para o lado acometido		

Figuras

Figura 1. Gráfico de dispersão demonstrando o resultado significativo ($p < 0,001$) entre a velocidade de marcha e a pontuação na BBS. A equação de regressão assim como o valor de R^2 está presente no gráfico.

Figura 2. Gráfico de dispersão demonstrando o resultado significativo ($p = 0,023$) entre a pontuação na BBS e a diferença da distribuição de peso em membros inferiores. A equação de regressão assim como o valor de R^2 está presente no gráfico.

Figura 3. a) Gráfico de dispersão demonstrando o resultado significativo ($p < 0,001$) entre a velocidade de marcha e cadência de passos. b) Gráfico de dispersão demonstrando o resultado significativo ($p < 0,001$) entre a duração da passada e a cadência de passos c) Gráfico de dispersão demonstrando o resultado significativo ($p < 0,001$) entre a duração da passada e a velocidade de marcha. Todas as equações de regressão e os valores de R^2 estão presentes nos gráficos.

Figura (1)

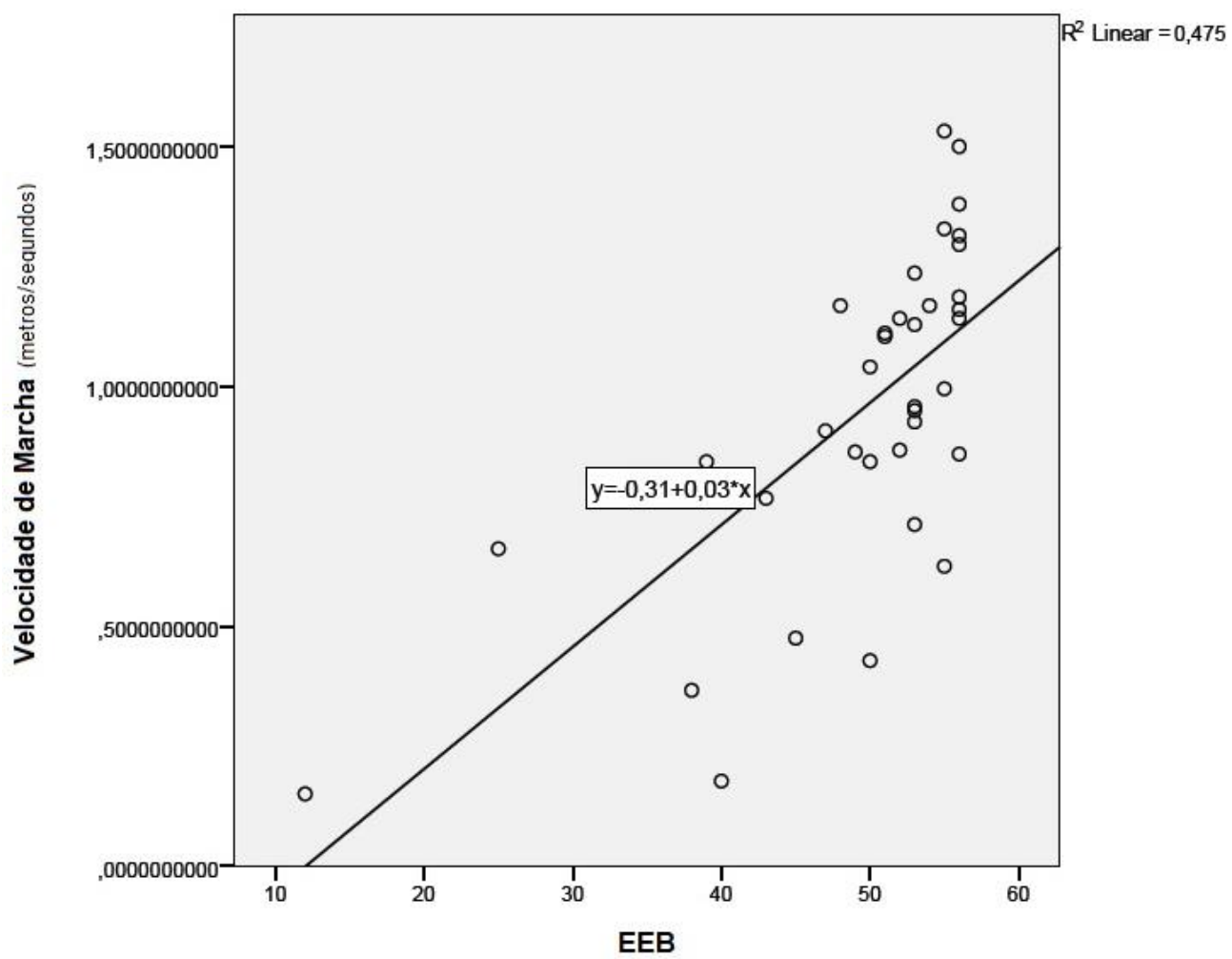


Figura (2)

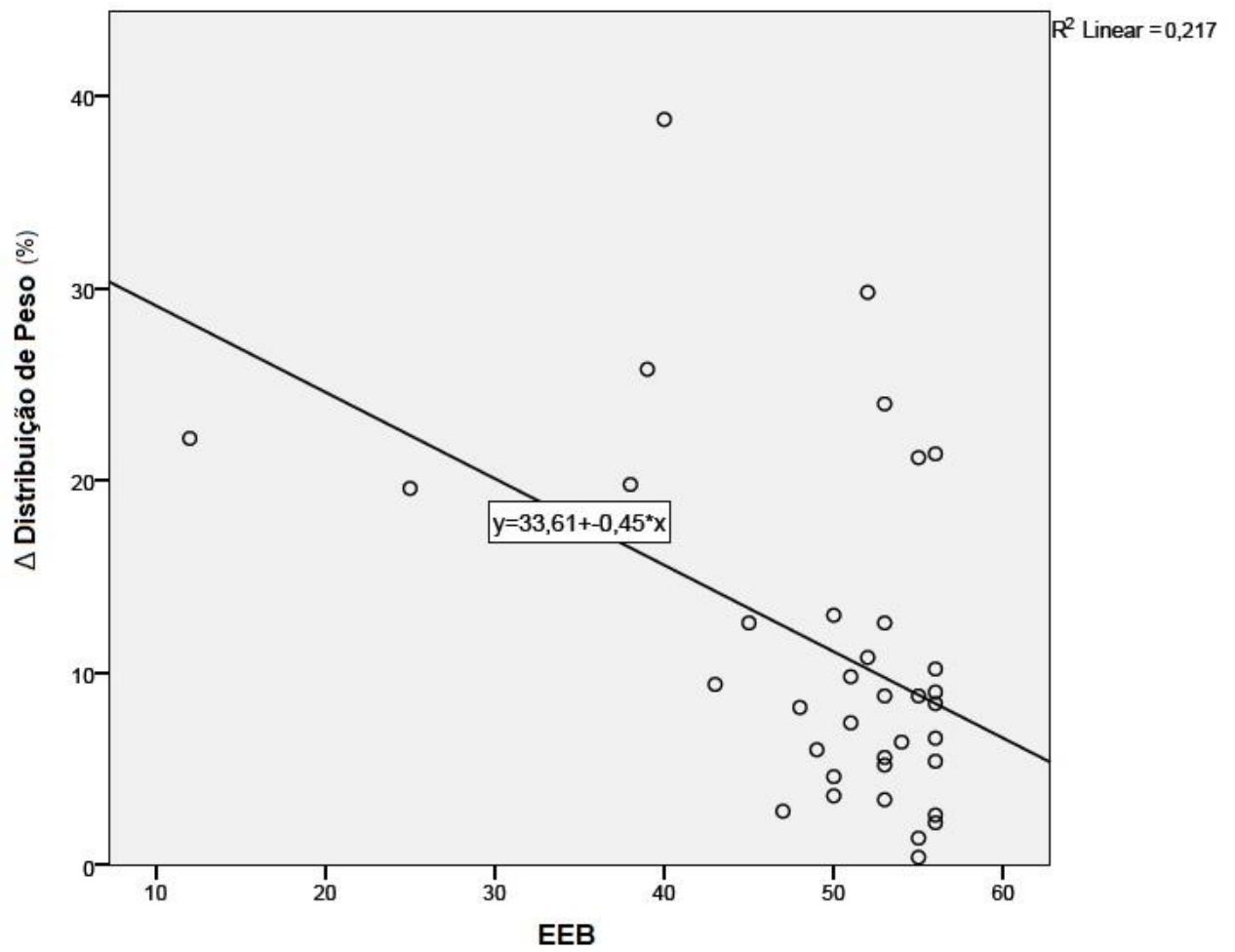


Figura (3)

