

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE
CURSO DE FISIOTERAPIA

PAULO HENRIQUE FERREIRA DE ARAUJO BARBOSA

CONFIABILIDADE INTRA E INTERTESTES
DA RAZÃO DE SIMETRIA CALCULADA A
PARTIR DA BAROPODOMETRIA
COMPUTADORIZADA EM SUJEITOS COM E
SEM HEMIPARESIA

PAULO HENRIQUE FERREIRA DE ARAUJO BARBOSA

CONFIABILIDADE INTRA E INTERTESTES
DA RAZÃO DE SIMETRIA CALCULADA A
PARTIR DA BAROPODOMETRIA
COMPUTADORIZADA EM SUJEITOS COM E
SEM HEMIPARESIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de
Ceilândia como requisito parcial para obtenção do
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Emerson Fachin Martins


BRASÍLIA
2013

PAULO HENRIQUE FERREIRA DE ARAUJO BARBOSA


CONFIABILIDADE INTRA E INTERTESTES DA
RAZÃO DE SIMETRIA CALCULADA A PARTIR DA
BAROPODOMETRIA COMPUTADORIZADA EM
SUJEITOS COM E SEM HEMIPARESIA

Brasília, 15 / 07 / 13


COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Emerson Fachin Martins -
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB
Orientador



Profa. M^s. Aline do Carmo Araujo
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



Profa. Dra. Clarissa Cardoso dos Santos Couto Paz
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

Dedicatória

Este trabalho é dedicado à minha mãe, Odete, que sempre me apoiou e torceu por mim em qualquer circunstância adversa, proporcionando todas as condições necessárias para a realização desta etapa.

Dedico também à minha família e amigos, que foram a base para superar os obstáculos, a fim de alcançar o sucesso.

AGRADECIMENTOS

Inicio os meus agradecimentos referindo-me a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, neste trabalho, bem como em todo o meu processo de formação e desenvolvimento.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por todas as coisas boas que sempre me proporcionou, sendo fundamental em todos os aspectos e momentos da minha vida.

Agradeço à minha mãe, Odete, pelo amor incondicional e todo o cuidado comigo, tendo a dedicação que só a melhor mãe do mundo teria. Ao meu pai, Valter, por me estimular a seguir em frente e não desistir dos meus ideais. À minha linda irmã, Ana Paula, pela fraternidade e cumplicidade, estando sempre ao meu lado, norteando-me para os melhores caminhos em vários momentos.

Sou muito grato também a toda minha família, pois é nela que encontro força e apoio para enfrentar as adversidades, e especialmente à minha avó Maria, a pessoa que mais acredita em mim.

Minha gratidão é direcionada também a todos os meus amigos, principalmente ao Júnior, meu melhor amigo, que sempre esteve disposto a me ajudar nas mais diversas dificuldades.

Obrigado também aos companheiros do grupo de pesquisa Funcionalidade e Saúde por, juntos, conseguirmos superar o trabalho proposto e nos prepararmos, então, para colher os bons frutos.

Agradeço ainda aos meus mestres pelo incentivo e dedicação, em especial, ao Professor Doutor Emerson Fachin Martins, orientador deste trabalho e o meu maior exemplo de profissional em que sempre tento me espelhar, a quem sou imensamente grato pelas oportunidades e ensinamentos que levarei para vida toda.

Agradeço também à Universidade de Brasília (UnB), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (FINATEC), à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) e ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) por terem oferecido apoio financeiro para o desenvolvimento desta pesquisa.

Muitíssimo obrigado a todos!

“Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?”

Fernando Pessoa

RESUMO

ARAUJO-BARBOSA, Paulo Henrique Ferreira de. CONFIABILIDADE INTRA E INTERTESTE DA RAZÃO DE SIMETRIA CALCULADA A PARTIR DA BAROPODOMETRIA COMPUTADORIZADA EM SUJEITOS COM E SEM HEMIPARESIA 2013. 27f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2013.

Baropodometria pode ser utilizada para analisar suporte de peso durante a posição ortostática, fornecendo distribuição das cargas sob os pés. No entanto, para serem clinicamente úteis, todas as medições devem ser testadas para verificar as suas propriedades psicométricas. Portanto, este estudo teve como objetivo investigar a confiabilidade da razão de simetria (RS) calculada pela baropodometria em indivíduos com e sem hemiparesia, para descrever a confiabilidade intra e intertestes. Vinte voluntários ($58,55 \pm 3,11$ anos de idade) foram pareados por idade e sexo com indivíduos com hemiparesia crônica para formar uma amostra de conveniência ($n = 40$). Foi delineado um estudo prospectivo longitudinal para registrar medidas de distribuição de suporte de peso para calcular RS. O teste *Kolmogorov-Smirnov* demonstrou uma distribuição Gaussiana das variáveis que determinaram testes paramétricos para a análise. ANOVA verificou a confiabilidade intratestes das medidas obtidas durante 5, 10 e 20 segundos. O CCI determinou associações entre as medidas durante o teste e reteste, e os dados foram plotados pelo método de Bland-Altman. A análise intratestes não apresentou diferenças significativas entre as medidas obtidas durante 5, 10 e 20 segundos. Excelentes valores CCI foram observados para o grupo hemiparesia. RS calculada a partir dos registros baropodométricos apresentou boa confiabilidade intra e intertestes para indivíduos com e sem hemiparesia.

Palavras-chave: ortostatismo; medidas; baropodometria; acidente vascular encefálico; simetria.

ABSTRACT

ARAUJO-BARBOSA, Paulo Henrique Ferreira de. Intra and inter-test reliability of the symmetry ratio measured by computerized baropodometry in subjects with and without hemiparesis. 2013. 27s. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, Undergraduate in Physical Therapy, Faculty of Ceilândia. Brasília, 2013.

Baropodometry can be used to analyze weight-bearing during up-right position providing load distribution under the feet. However, to be clinical useful, all measurements must be tested to verify their psychometrical properties. Then, this study aimed to investigate the repeatability of symmetry ratio (SR) calculated by baropodometry in subjects with and without hemiparesis, to describe intra and inter-test reliability. Twenty volunteers (58.55 ± 3.11 years old) were matched by age and sex with subjects with chronic hemiparesis to form a convenience sample ($n=40$). It was delineated a longitudinal prospective study to record measurements of weight-bearing distribution to calculate repeated SR. The *Kolmogorov-Smirnov* test demonstrated Gaussian distribution of the variables which determined parametric tests for the analysis. Two-way ANOVA verified intra-test reliability of the measurements obtained during 5, 10 and 20 seconds. The ICC determined associations between measurements during test and re-test and data was plotted by Bland-Altman method. Intra-test analysis did not show significant differences between the measures obtained during 5, 10 and 20 seconds. Excellent ICC values were observed for the hemiparesis group. SR calculated from baropodometric records showed good intra and inter-test reliability for subjects with and without hemiparesis.

Keywords: load; orthostatic; measurement; baropodometry; stroke; symmetry.

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	10
2- MÉTODOS	12
2.1-PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	13
2.2-DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTAL E DA COLETA	14
2.3-ANÁLISE DOS DADOS	15
4-RESULTADOS	16
5-DISCUSSÃO	19
6-CONCLUSÃO	23
7-REFERÊNCIAS	24
8-ANEXOS	26
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	27
ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	28

1-INTRODUÇÃO

Instabilidades posturais são comumente observadas em sobreviventes de Acidente Vascular Encefálico (AVE) que adquiriram deficiência do tipo hemiparesia [1-3]. Tais instabilidades podem gerar diversos tipos de assimetria, pois o controle postural gera forças de reação com o solo que se encontram simetricamente distribuídas sob os pés, e que, nesse caso, gera um desequilíbrio nos mecanismos de controle e possível instabilidade, podendo repercutir, assim, na perda da função [1-5].

O suporte de peso assimétrico ocorre quando o sujeito com hemiparesia sustenta de forma desigual o peso durante a postura em pé, sobrecarregando o lado não afetado [2, 4, 6]. No entanto, na síndrome de Pusher, observa-se uma postura assimétrica que sobrecarrega o lado afetado, diferindo-se também em relação ao grau de comprometimento [7-8].

A literatura não é muito esclarecedora quanto ao comportamento simétrico ou não do suporte de peso em sujeitos com deficiência do tipo hemiparesia, pois há estudos que já partem da premissa de que tais sujeitos são assimétricos [3, 9-10]. No entanto, estudos recentes demonstram que dentro dessa população também há indivíduos simétricos, quando comparados a um grupo controle, pareados por sexo e idade, utilizando balanças antropométricas [11-12].

Essa assimetria postural pode ser avaliada a partir da Razão de Simetria (RS), que é calculada pelo quociente obtido entre o valor do suporte de peso registrado pelo hemicorpo afetado sobre o não afetado e que indica qual o comportamento quanto ao suporte de peso simétrico ou assimetricamente distribuído [5, 11-12].

Uma vez identificadas as propriedades psicométricas da RS, o terapeuta poderá ter segurança na utilização desta medida, pois tal variável é de fácil mensuração e tem sido descrita como útil para a tomada de decisões e monitoramento [5, 11-13].

Acredita-se que o uso da RS poderá subsidiar a escolha ou não de protocolos de intervenção com ou sem indução de simetria, visto que as

vantagens ou desvantagens da postura simétrica na aquisição de funções por pessoas com deficiência do tipo hemiparesia ainda não trazem consensos na literatura com subsídios suficientes para julgar benefícios ao indivíduo [5, 11-12, 14-16].

A Baropodometria é um instrumento que tem sido utilizado em ambientes clínicos e de pesquisa para avaliação de pressões das superfícies de contato com o solo fornecendo variáveis com diferentes utilidades [13, 17-21]. Contudo, não se tem descrito na literatura, até o momento, um estudo que traga a confiabilidade da Baropodometria para o cálculo de RS na distribuição do suporte de peso entre os pés a partir dos valores de pressão em porcentagem para cada hemicorpo.

Para a aplicabilidade da Baropodometria com tal finalidade, é de suma importância identificar as propriedades psicométricas da medida, pois a capacidade de se reproduzir uma medida obtida em métodos de teste e reteste é indispensável na proposição de condutas terapêuticas e em pesquisas científicas [7, 19, 22-23].

Valentini e colaboradores, em 2011, publicaram um estudo de confiabilidade e variabilidade de medidas durante a marcha, que comparou indivíduos normais a sujeitos com hemiparesia, informando a repetibilidade das medidas. Em seus resultados, o instrumento mostrou-se confiável para acompanhar a evolução da marcha de pessoas com hemiparesia crônica [19]. Outros estudos relacionados ao uso da Baropodometria fizeram a avaliação estática e dinâmica nessa mesma população, mas não a confiabilidade nem utiliza a RS para comparação com indivíduos saudáveis [4, 13, 18, 20-21, 24].

Frente ao exposto, o objetivo deste estudo foi investigar a confiabilidade da RS calculada pelo registro do peso suportado em cada hemicorpo pela Baropodometria em indivíduos com e sem hemiparesia, para descrever a reprodutibilidade intra e intertestes.

2-MÉTODOS

Foram convidados a participar deste estudo, sujeitos com deficiência do tipo hemiparesia que foram amostrados por conveniência dentre os indivíduos cadastrados no Projeto de Extensão de Ação Contínua: Viver sem limites em um corpo pela metade.

Os sujeitos com hemiparesia foram, inicialmente, triados em visita agendada no seu próprio domicílio. Em seguida, foram verificados os critérios de elegibilidade (inclusão e exclusão) descritos abaixo para formação da amostra.

Uma vez integrados à amostra desta pesquisa, o acesso desses sujeitos e seus respectivos responsáveis-cuidadores ao Laboratório Multidisciplinar da Faculdade de Ceilândia foi agendado e realizada por transporte sob responsabilidade de um dos membros da equipe de pesquisa.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde (FS) da Universidade de Brasília (UnB), identificado pelo número de protocolo 032/10 (ANEXO A). Após orientação dos procedimentos que foram empregados nesta pesquisa e manifestação de concordância, os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B).

Para serem incluídos, os sujeitos com hemiparesia deveriam: (1) possuir hemiparesia espástica determinada por AVE em território de vascularização da artéria cerebral média [25]; (2) não ter sido vítima de outros eventos isquêmicos encefálicos, além do evento que gerou a hemiparesia; (3) possuir adequada compreensão das instruções, que foi avaliada pelo Mini Exame de Estado Mental [26]; (4) possuir mais de seis meses pós-lesão; e (5) ser capaz de permanecer em pé sem dispositivo de apoio por tempo suficiente para os registros. Foram excluídos da análise os sujeitos que apresentaram: (1) deficiência visual não corrigida por lentes; (2) doenças ortopédicas e vasculares em membros inferiores; e (3) outros agravos neurológicos além dos determinados pelo AVE.

Cada sujeito com hemiparesia que compôs a amostra foi pareado a um sujeito com sexo e idade equivalentes formando outra amostra de sujeitos sem hemiparesia (controles), cujos critérios de inclusão foram os determinados pelo pareamento (sexo e idade) e os critérios de exclusão seriam os mesmos utilizados para o grupo hemiparesia, incluindo o critério de não possuir agravos neurológicos de quaisquer naturezas.

2.1-Procedimentos Experimentais

Foi delineado um estudo prospectivo longitudinal com tomada de medidas repetidas para análise da confiabilidade no teste e reteste. A coleta foi executada por um único examinador que obteve nos registros baropodométricos três medidas diferentes das porcentagens do total de peso suportado em cada hemicorpo que foram usadas para o cálculo da RS.

Cada uma das três medidas foi o resultado da média das porcentagens registradas em uma taxa de aquisição de 150 Hz, durante três distintos ensaios sequenciais de 5, 10 e 20 segundos cada.

Todos os procedimentos realizados no teste foram repetidos no reteste, após uma semana, tomando-se o cuidado de iniciá-los no mesmo horário, permitindo-se verificar a confiabilidade intertestes (figura 1).

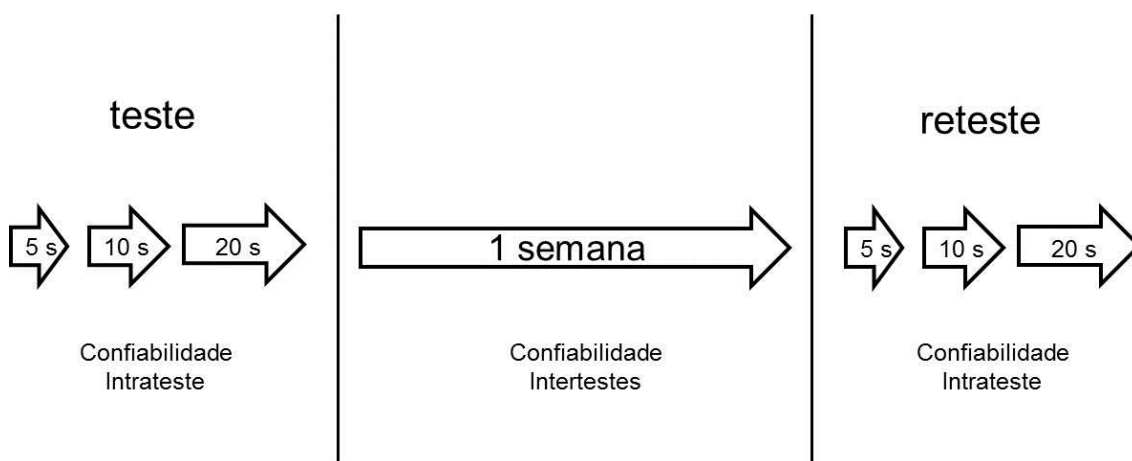


Figura 1. Delineamento prospectivo longitudinal de tomada de medidas repetidas para análise da confiabilidade intra e intertestes.

2.2-Descrição do Instrumental e da Coleta

A simetria no suporte de peso sob os pés durante a manutenção da postura ortostática foi calculada pelo quociente entre o Hemicorpo Não Predominantemente Usado (HNPU – lado parético nas condições de hemiparesia e lado não dominante para controles) e o Hemicorpo Predominantemente Usado (HPU – lado não parético nas condições de hemiparesia e lado dominante para controles). Para estabelecer a relação de predominância de uso entre o grupo hemiparesia com o grupo controle, foi utilizado o questionário *Waterloo Footedness Questionnaire – Revised*, que definiu a dominância de membros inferiores nesse grupo [27]. A medida da distribuição do suporte de peso em cada hemicorpo foi obtida em porcentagem do total de suporte corporal por sistema de baropodometria computadorizado (Biomech Studio – Logan Engenharia SrL, versão: 1.1.3891.31030, com plataforma Arquipelago – Sensor Capacitivo, 2010, com sistema EPS-C). O equipamento dispõe de 400 mm por 400 mm de superfície ativa, com dimensão de plataforma de 575 x 450 x 25 mm, com espessura de 4 mm / 5 mm. É coberto por policarbonato e pesa 3 kg. Em relação às características eletrônicas, a plataforma possui 2704 sensores capacitivos e frequência de captação de 150 Hz.

Os sujeitos foram posicionados descalços, com os pés alinhados de maneira com que o hálux de cada pé ficasse apontado anteriormente e afastados um do outro, em uma base de apoio confortável para o sujeito. Ele deveria permanecer por período suficiente para leitura nos tempos determinados (5, 10 e 20 segundos) sem qualquer forma de suporte auxiliar com os membros apoiados na plataforma do Baropodômetro. (Figura 2).

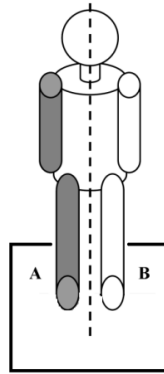


Figura 2. Esquema ilustrativo do posicionamento utilizado para verificar a distribuição do suporte de peso entre o hemicorpo não predominantemente usado (A) e predominantemente usado (B).

Para análise, foi calculada a RS pela fórmula: $RS = \frac{hnpu}{hpu}$, onde RS refere-se ao valor adimensional da razão de simetria calculada pela divisão do valor de suporte de peso no hemicorpo não predominantemente usado (*hnpu*) pelo hemicorpo predominantemente usado (*hpu*).

O mesmo procedimento foi utilizado para os controles sem hemiparesia. Porém, a distinção entre os hemicorpos foi realizada pelos lados dominante e não dominante, que foi avaliada pelo instrumento de dominância de membros inferiores [28].

2.3-Análise dos Dados

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para verificar se as variáveis apresentavam distribuição Gaussiana, a qual determinou testes estatísticos paramétricos para esta análise. O nível de significância estabelecido para todas as análises foi de $\alpha=0,05$.

Teste t de *Student* pareado foi utilizado para detectar diferenças entre os grupos (controle *versus* hemiparesia), e a Análise de Variância (ANOVA) de dois fatores foi utilizada em duas diferentes análises, uma para o teste e outra para o reteste. Nestas duas análises a ANOVA foi utilizada para determinar se a medida de RS era afetada pela duração do registro (fator 1: 5, 10 e 20 segundos, usados para cálculo da RS) em interação com a presença da condição de hemiparesia (fator 2: grupo controle ou hemiparesia). Indicados

pela ANOVA, o pós-teste de Bonferroni foi utilizado para detectar diferenças entre o número de ensaios utilizados para cálculo da média da RS.

O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e o Limite de Concordância (LC) foram utilizados para definir a qualidade e a magnitude da confiabilidade intertestes, sendo plotados com um Intervalo de Confiança de 95% (IC95%) pelo método Bland-Altman.

3-RESULTADOS

A partir dos resultados da caracterização da amostra, observou-se que o Grupo Hemiparesia (GH) apresentou uma média de idade de $59,4 \pm 3,04$ anos e Índice de Massa Corporal (IMC) igual a $27,37 \pm 1,21$. Já o Grupo Controle (GC) apresentou uma média de $58,55 \pm 3,1$ anos e valor médio do IMC de $28,03 \pm 0,92$. Os sujeitos que participaram deste estudo residiam em Ceilândia, IX Região Administrativa do Distrito Federal, Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos grupos Controle (n=20) e Hemiparesia (n=20).

Características	Controle	Hemiparesia
Idade (anos)	$58,55 \pm 3,11$	$59,4 \pm 3,04$
Cronicidade (meses)	Não se aplica	$41,45 \pm 12,45$
IMC (kg/m^2)	$28,03 \pm 0,92$	$27,37 \pm 1,21$
Mini-mental (pontos)	$28,20 \pm 0,31$	$26,10 \pm 0,95$
Ashworth no HNPU (pontos)	Não se aplica	$1,46 \pm 0,23$
HPU, n (%)		
Direito	17 (85)	14 (70)
Esquerdo	3 (15)	6 (30)
Gênero, n (%)		
Masculino	12 (60)	12 (60)
Feminino	8 (40)	8 (40)

Os valores são apresentados como média (desvio padrão da média - \pm DPM) para as variáveis quantitativas absolutas (n) e relativas (%) para as variáveis qualitativas. Os grupos foram pareados por idade e gênero. Não foram encontradas diferenças significativas entre as médias (t Student ou no teste de comparação de pares combinados de Wilcoxon Signed Rank test). IMC - Índice de Massa Corporal; NPU – Não Predominantemente Usado hemicorpo e HPU - Hemicorpo Predominantemente Utilizado.

Em ambos os grupos, teve-se um valor de 60% (12 sujeitos) do sexo masculino, estando proporcional nas duas populações, o que é justificado pelo pareamento feito por idade e sexo neste estudo. No exame de Mini Exame do Estado Mental, a pontuação média obtida pelo GH foi de $26,10 \pm 0,95$ e no GC $28,20 \pm 0,31$.

Ao avaliar os 20 indivíduos que compuseram o GH, 70% (14) destes apresentaram o hemicorpo direito como o hemicorpo predominantemente usado e 30% (6) o hemicorpo esquerdo também como o hemicorpo predominantemente usado. Já no GC, 85% (17) dos sujeitos apresentaram o hemicorpo direito como o predominantemente usado, e 15% (3) o hemicorpo esquerdo também como o predominantemente usado.

Ainda no GH, foi apresentada uma média de cronicidade igual a $41,45 \pm 12,45$ e espasticidade avaliada pela Escala de *Ashworth*, que a média dos escores obtidos foi igual a $1,46 \pm 0,23$.

As RS calculadas por registros durante 5, 10 e 20 segundos não apresentaram diferenças significativas, como demonstram a Figura 3.

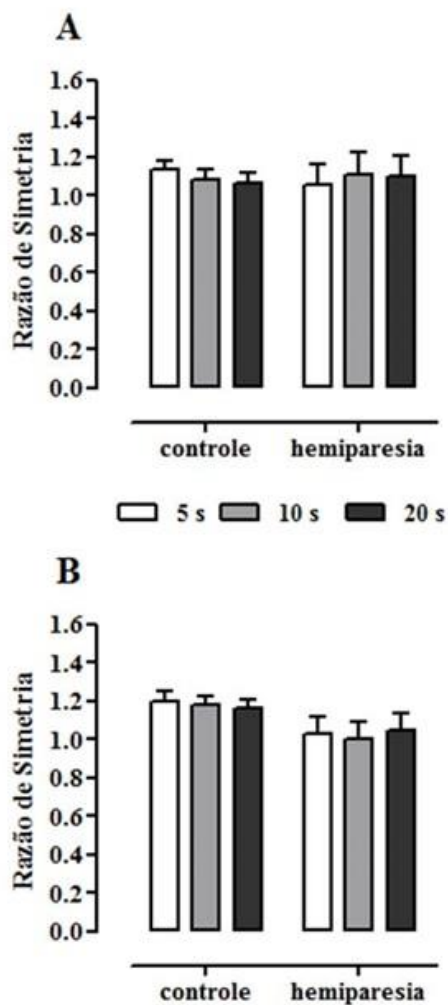


Figura 3. Os gráficos de barras mostra a razão de simetria (média \pm DPM) calculada a partir da distribuição do suporte de peso na plataforma baropodométrica obtidas pelos grupos (controle e hemiparesia) durante 5s (barras brancas), 10s (barras cinza claro) e 20s (barras cinza escuro) de registros durante o teste inicial (A) e reteste (B). Diferença significativa não foi detectada pelo pós-teste de Bonferroni, independente do número de ensaios que foi usado para calcular a média.

Diferenças significativas não foram detectadas pelo pós-teste de Bonferroni (figura 3), independente do tempo de duração do registro (5, 10 e 20 segundos) que foi usado para calcular a média da RS no teste e reteste, indicando que a medida possui reprodutibilidade confiável para os três tempos de registro estudados.

Os CCI ficaram todos acima de 0,771, indicando moderada para excelente reprodutibilidade intertestes, que tenderam a diminuir nos registros de 5 (CCI=0,807), 10 (CCI=0,805) e 20 (CCI=0,771) segundos, como mostra a figura 4.

Pelo método Bland Altman foi possível observar que a diferença das medidas intertestes apresentou moderado ou pequeno desvio do valor zero para a maioria dos sujeitos, sendo observado o melhor CCI para RS calculada pelo registro de 5 segundos (Figura 4).

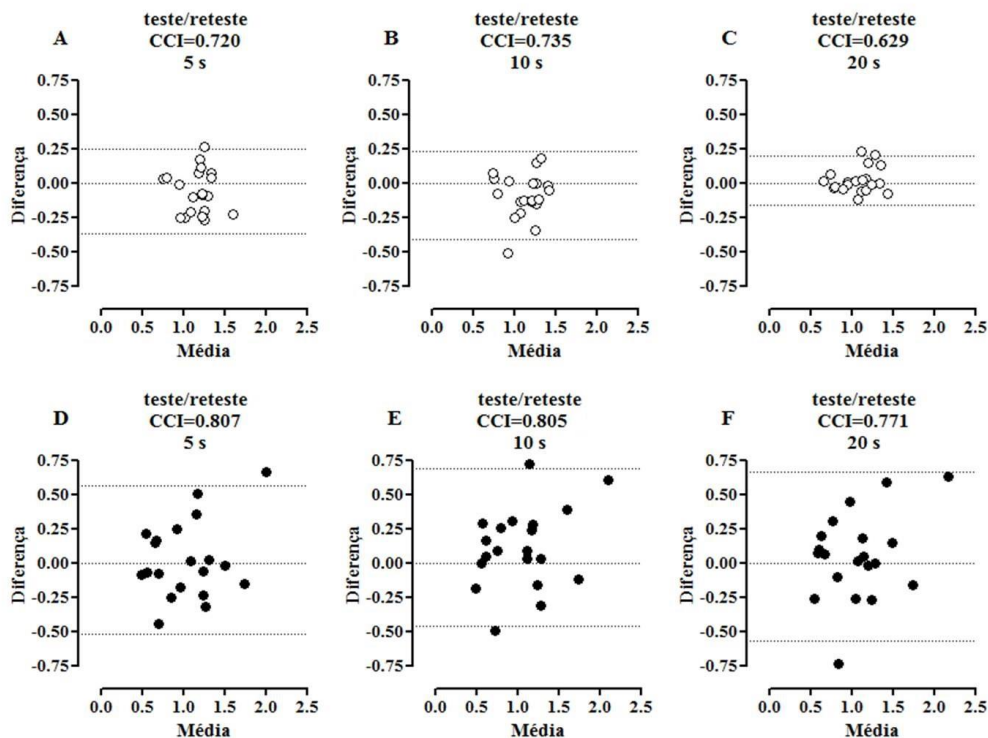


Figura 4. Comparação de Bland-Altman entre as medidas repetidas registradas durante o teste inicial e reteste da razão de simetria calculada a partir da distribuição do suporte de peso na plataforma baropodométrica para o grupo controle (círculos brancos, A, B, C e gráficos) e o grupo hemiparesia (círculos pretos, D, E e F gráficos), usando valores que foram obtidos por 5s (gráficos a e D), 10s (gráficos B e E) e 20s (C e F gráficos). Traços descontínuos superior e inferiormente mostram os limites de uma faixa de 95% de concordância, e o traço descontínuo central indica valores de zero para cada gráfico. O coeficiente de correlação intraclass (CCI) entre o teste e as medidas de reteste foi indicado para cada gráfico.

4-DISSCUSSÃO

As características etárias dos sujeitos com hemiparesia nesta amostra foram similares às observadas em estudo previamente realizado por este grupo que analisou 20 sujeitos com hemiparesia, também apresentando pequena heterogeneidade etária ($54,20 \pm 3,28$), sendo composta, em sua maioria, por indivíduos adulto-idosos e cronicidade variada ($28,70 \pm 12,07$) [11-12].

Em um estudo para ilustrar a melhor forma de se analisar estatisticamente um instrumento de reabilitação em relação à confiabilidade, o CCI e o Método Bland Altman foram utilizados para definir aspectos diferentes e que se complementavam, sendo preconizado por estes autores o uso em conjunto, já que desta forma conseguem fornecer informações suficientes para avaliar todas as características da confiabilidade da variável medida pelo instrumento [23].

Em nosso estudo, também optamos pela análise conjunta, apresentando na figura 4 tanto os CCIs quanto a plotagem pelo método Bland Altman, que permitiu a análise conjunta destas duas principais características da confiabilidade da RS.

O CCI também permite analisar a confiabilidade entre os avaliadores, constatando efeitos fixos ou aleatórios que são mais simples de se entenderem, permitindo facilmente calcular para um número qualquer de avaliadores, ou para um conjunto de dados e médias das medidas [29]. Em nosso estudo, as análises foram centradas em um único avaliador e em conjunto de dados adquiridos em tempos de registros diferentes.

Nossos resultados confirmam os achados científicos que sugerem que quando os dados são plotados pelo Bland Altman é possível se obter uma fácil interpretação visual do tamanho e do comportamento nas diferenças das medidas, o que estabelece relações dessas diferenças dentro dos limites de concordância considerando um intervalo de confiança de 95%, demonstrando se houve algum viés nas medições ou se há aceitabilidade clínica [30].

Pela análise da figura 4, observa-se que na maioria das seis condições experimentais analisadas, os grupos controle e hemiparesia registraram durante os tempos de 5, 10 e 20 segundos as diferenças entre medidas obtidas no teste e reteste de cada sujeito, e permaneceram dentro dos limites de concordância. Essa característica confirma a possibilidade do uso clínico da RS.

Pela análise dos gráficos e dos valores de CCI nos diferentes tempos de registro para os diferentes grupos na figura 4, foram observados menores

intervalos de concordância nos três tempos de registros obtidos do GC em relação ao GH, apresentando os valores de CCI de moderada correlação entre as medidas, quase próximo aos valores de excelente correlação observados no GH. Outro comportamento interessante da medida foi que, apesar do GH apresentar limites de concordância com diferenças maiores entre as medidas, quando comparado ao observado no GC, os valores de CCI demonstraram excelente correlação entre as medidas.

O CCI é influenciado pela magnitude da variação entre os sujeitos, já o Bland Altman necessita de uma análise mais complexa se houver conjuntos de dados, como é o caso dos nossos resultados analisados em conjunto de medidas definidas pelo tempo de registro (5, 10 e 20 segundos), tendo maior complexidade em sua interpretação [30].

Apesar de ser significativo, o CCI apresentou valores que tenderam a diminuir para o registro feito em 20 segundos, mesmo que mínimos. Frente às limitações intrínsecas de cada teste descritas pelos estudiosos do método Bland Altman [23, 30], os fatores que levaram a esta pequena diminuição da correlação, em maior tempo de registro da medida, poderiam se justificar no fato de que uma maior janela de captação possibilita registro de mais oscilações do indivíduo do que em ensaios de menor duração.

Partindo desse princípio, os valores de correlação em medidas obtidas por um tempo maior de registro tendem a diminuir nos intervalos intertestes. Este comportamento que poderia indicar uma perda na precisão da medida, na verdade, poderia expressar outra propriedade psicométrica: a sensibilidade de medida, uma vez que indicaria a capacidade da medida ser sensível a modificações influenciadas pelo tempo.

É possível se observar claramente que os valores de CCI no grupo hemiparesia estavam mais próximos da perfeita correlação indicada pelo valor 1, do que os valores observados no controle. Essa evidência indica que a medida repetida no reteste foi sensível a modificações inerentes ao tempo de registro e aos tempos intertestes, muito mais presentes nos controles, que possuem ajustes posturais preservados e atuantes durante o tempo de registro e ainda passível de ser modificado em uma semana, do que no grupo

hemiparesia, que possui falhas no ajuste postural e menor capacidade adaptativa que poderia ser modificada pela repetição dos ensaios.

Os resultados deste estudo indicam que os maiores valores de CCI e, conseqüentemente, as medidas com maior precisão de repetição foram obtidos em medidas registradas durante 5 segundos para o grupo hemiparesia, o que pode significar menores possibilidades de ajustes no tempo de registro em que o sujeito se manteve na postura de pé, e assim sofrer menores oscilações posturais que interfiram na distribuição do suporte de peso.

Podem interferir na análise da distribuição do suporte de peso de um maior intervalo de tempo o grau de fadiga e o gasto energético na permanência da postura de pé no momento da avaliação; a diminuição da mobilidade corporal proveniente da hemiparesia; bem como o nível de comprometimento, destreza e a instabilidade postural acentuada nessa população, que são alguns fatores de grande relevância para tal cálculo e inferências a partir dela [13, 31-33]. Assim, se os objetivos do terapeuta que utiliza a RS forem avaliar tais influências, os registros com maior duração seriam os mais indicados.

Interessante notar que todas essas considerações não poderiam ter sido realizadas se a análise da confiabilidade não tivesse incluído a avaliação conjunta das propriedades da medida pelo CCI plotado pelo método Bland Altman.

6-CONCLUSÃO

A Baropodometria Computadorizada mostrou-se confiável para a obtenção de medidas com diferentes tempos de registro que são usadas para o cálculo da RS, sendo observada uma melhor reprodutibilidade intertestes, quando o cálculo foi obtido em registros mais rápidos (5 segundos) e para a amostra com menores ajustes posturais (grupo hemiparesia). Medidas mais rápidas, apesar de indicar uma maior reprodutibilidade no reteste, parecem ser menos sensíveis que medidas com maior duração (10 e 20 segundos) em relação às oscilações e aos ajustes influenciados pela repetição da medida em sujeitos sem hemiparesia.

7-REFERÊNCIAS

1. Peurala SH, Kenenen P, Pitkanen K, Sivenius J, Tarkka IM. Postural instability in patients with chronic stroke. *Restor Neurol Neurosci*. [Article]. 2007;25(2):101-8.
2. Chen CH, Lin KH, Lu TW, Chai HM, Chen HL, Tang PF, et al. Immediate Effect of Lateral-Wedged Insole on Stance and Ambulation After Stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. [Article]. 2010 Jan;89(1):48-55.
3. Aruin AS, Rao N, Sharma A, Chaudhuri G. Compelled Body Weight Shift Approach in Rehabilitation of Individuals With Chronic Stroke. *Top Stroke Rehabil*. [Article]. 2012 Nov-Dec;19(6):556-63.
4. Barra J, Oujamaa L, Chauvineau V, Rougier P, Perennou D. Asymmetric standing posture after stroke is related to a biased egocentric coordinate system. *Neurology*. [Article]. 2009 May;72(18):1582-7.
5. Pereira LC, Botelho AC, Martins EF. Relationships between body symmetry during weight-bearing and functional reach among chronic hemiparetic patients. *Rev Bras Fisioter*. [Article]. 2010 May-Jun;14(3):259-66.
6. Genthon N, Rougier P, Gissot AS, Froger J, Pelissier J, Perennou D. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. *Stroke*. [Article]. 2008 Jun;39(6):1793-9.
7. Babyar SR, Peterson MGE, Bohannon R, Perennou D, Reding M. Clinical examination tools for lateropulsion or pusher syndrome following stroke: a systematic review of the literature. *Clinical Rehabilitation*. [Article]. 2009 Jul;23(7):639-50.
8. Johannsen L, Broetz D, Karnath HO. Leg orientation as a clinical sign for pusher syndrome. *BMC Neurol*. [Article]. 2006 Aug;6.
9. Laufer Y. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis. *Clinical Rehabilitation*. [Article]. 2002 Mar;16(2):141-8.
10. Eng JJ, Chu KS. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. [Article]. 2002 Aug;83(8):1138-44.
11. Martins EF, Barbosa PHFdA, Menezes LTd, Sousa PHCd, Costa AS. Comparação entre medidas de descarga, simetria e transferência de peso em indivíduos com e sem hemiparesia. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2011;18:228-34.
12. Martins EF, Paulo Henrique F, Teles, Henrique Côrtes P, Costa AS. Is it correct to always consider weight-bearing asymmetrically distributed in individuals with hemiparesis? *Physiotherapy Theory & Practice*. 2011;27(8):566-71.
13. Menezes LTd, Barbosa PHFdA, Costa AS, Mundim AC, Ramos GC, Paz CCdSC, et al. Baropodometric technology used to analyze types of weight-bearing during hemiparetic upright position. *Fisioterapia em Movimento*. 2012;25:583-94.
14. LF T-S, ESG O, EGS S, GP R. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. *Acta Fisiátrica*. 2000;7(3):108-18.
15. Chagas EF, M. T. A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. *Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo* 2001;8(1):40-50.
16. Teixeira-Salmela LF, Lima RCM, Lima LAO, Morais SG, Goulart F. ASSIMETRIA E DESEMPENHO FUNCIONAL EM HEMIPLÉGICOS CRÔNICOS ANTES E APÓS PROGRAMA DE TREINAMENTO EM ACADEMIA. *Rev Bras Fisioter*. 2005;9(2):227-33.
17. Massari L, Gildone A, Zerbinati F. Tibiototalcaneal arthrodesis by retrograde intramedullary nailing as a 'salvage procedure': clinical, radiographic and baropodometric evaluation of three cases. *Foot and Ankle Surgery*. 2002;8(1):3-12.
18. R. BOZA ED, R. BELMONTE, E. MARCO, J.M. MUNIESA, M. TEJERO,, ESCALADA ESYF. Estudio baropodométrico en el hemiplégico vascular:

relación con la discapacidad, equilibrio y capacidad de marcha. *Rehabilitación (Madr)*. 2007;41(1):3-9.

19. Valentini FA, Granger B, Hennebelle DS, Eythrib N, Robain G. Repeatability and variability of baropodometric and spatio-temporal gait parameters - Results in healthy subjects and in stroke patients. *Neurophysiol Clin-Clin Neurophysiol*. [Article]. 2011 Oct;41(4):181-9.
20. Chevalier TL, Hodgins H, Chockalingam N. Plantar pressure measurements using an in-shoe system and a pressure platform: A comparison. *Gait Posture*. [Article]. 2010 Mar;31(3):397-9.
21. Robain G, Valentini F, Renard-Deniél S, Chenneville JM, Piera JB. Un paramètre baropodométrique pour l'analyse de la marche du patient hémiplégique : le trajet du centre de pression. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 2006;49(8):609-13.
22. Martins EF, de Menezes LT, de Sousa PHC, Barbosa P, Costa AS. Reliability of the Functional Reach Test and the influence of anthropometric characteristics on test results in subjects with hemiparesis. *Neurorehabilitation*. [Article]. 2012;31(2):161-9.
23. Rankin G, Stokes M. Reliability of assessment tools in rehabilitation: an illustration of appropriate statistical analyses. *Clinical Rehabilitation*. 1998;12(3):187-99.
24. Rougier PR. What insights can be gained when analysing the resultant centre of pressure trajectory? *Neurophysiol Clin-Clin Neurophysiol*. [Review]. 2008 Dec;38(6):363-73.
25. Bohannon RW, MB S. Inter-rater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67:206-7.
26. Almeida O. Mini mental state examination and the diagnosis of dementia in Braz. *Arq Neuropsiquiatr*. 1998;56(3B):605-12.
27. Elias LJ, Bryden MP, MB. B-F. Footedness is a better predictor than is handedness. *Neuropsychologia*. 1998;36(1):37-43.
28. Elias LJ, Bryden MP, Bulman-Fleming MB. Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. *Neuropsychologia*. 1998;36(1):37-43.
29. Castro SL. Data analytic methods for the analysis of multilevel questions: A comparison of intraclass correlation coefficients, $rwg(j)$, hierarchical linear modeling, within- and between-analysis, and random group resampling. *The Leadership Quarterly*. 2002;13(1):69-93.
30. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *International Journal of Nursing Studies*. 2010;47(8):931-6.
31. Nardone A. Stabilometry is a predictor of gait performance in chronic hemiparetic stroke patients. *Gait Posture*. 2009;30(1):5-10.
32. Lynch, Joanna. Fatigue after stroke: The development and evaluation of a case definition. *Journal of psychosomatic research*. 2007;63(5):539-44.
33. Balthazar RB, Sousa Pd, Araujo-Barbosa PHFd, Menezes LTd, Costa AS, Marães V, et al. Could heart rate variability be associated bearing asymmetries in cerebrovascular diseases? *International Journal of Case Reports and Images*. 2012;3(2).

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/FS

PROCESSO DE ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro do Projeto no CEP: **032/10**

Título do Projeto: “Propriedades psicométricas de instrumentos mais simples para avaliação da simetria na distribuição da descarga de peso em hemiparéticos crônicos”.

Pesquisador Responsável: Emersom Fachin Martins

Data de Entrada: 26/03/10

Com base na Resolução 196/96, do CNS/MS, que regulamenta a ética em pesquisa com seres humanos, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, após análise dos aspectos éticos e do contexto técnico-científico, resolveu **APROVAR** o projeto **032/10** com o título: “Propriedades psicométricas de instrumentos mais simples para avaliação da simetria na distribuição da descarga de peso em hemiparéticos crônicos”, analisado na 3ª Reunião Ordinária, realizada no dia 13 de abril de 2010.

O pesquisador responsável fica, desde já, notificado da obrigatoriedade da apresentação de um relatório semestral e relatório final sucinto e objetivo sobre o desenvolvimento do Projeto, no prazo de 1 (um) ano a contar da presente data (item VII.13 da Resolução 196/96).

Brasília, 14 de maio de 2010.

Prof. Volnei Garrafa
Coordenador do CEP-FS/UnB

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: **PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS DE INSTRUMENTOS MAIS SIMPLES PARA AVALIAÇÃO DA SIMETRIA NA DISTRIBUIÇÃO DA DESCARGA DE PESO EM HEMIPARÉTICOS CRÔNICOS.**

O objetivo desta pesquisa é verificar se instrumentos baratos como balanças de banheiro podem ser usadas para analisar como pessoas suportam seu peso quando estão em pé, comparando os resultados da medida obtidas nas balanças com o resultado de medidas obtidas em sistema mais sofisticado (sistema de baropodometria computadorizada).

O(a) Senhor(a) será submetido a um conjunto de testes que consistirá em subir em cima de balanças e plataformas, permanecendo em pé até o registro das medidas. Todas as medidas serão repetidas três vezes e por dois examinadores diferentes. Uma semana depois, todos os procedimentos serão repetidos (reteste).

Durante as sessões você pode vir a sentir-se cansado. Caso isto aconteça, períodos de descanso serão permitidos entre uma medida e outra. Qualquer tipo de desconforto vivenciado durante os testes deve ser revelado para que os pesquisadores tomem as devidas providências com o objetivo de minimizá-lo.

Inicialmente, serão coletadas informações específicas para sua identificação, além de informações sobre suas condições físicas e funcionais. Além disso, alguns questionários serão aplicados sob a forma de entrevista.

O(a) senhor(a) gastará aproximadamente 30 (trinta) minutos para realizar os testes que se repetirão uma semana depois. O(a) Senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não será revelado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo por meio da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

Informamos que o(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) Senhor(a).

Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda dos pesquisadores.

O(a) Senhor(a) e futuros pacientes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo, principalmente porque o objetivo principal do mesmo é determinar um melhor instrumental para avaliação pelo fisioterapeuta. A partir das informações obtidas neste estudo, será possível indicar o melhor avaliar a postura em pé de pessoas com hemiparesia.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para o pesquisador Emerson Fachin Martins, da Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, telefone: (61) 3187-8418.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3107-1947.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o(a) Senhor(a). Ao assinar esse termo de consentimento, o(a) Senhor(a) está indicando que concorda em participar desse estudo.

Nome / assinatura

Prof. Dr. Emerson Fachin Martins
Telefone: (61) 3107-8418

Brasília, ____ de ____ de ____