

Iza de Faria-Fortini

**PREDITORES DA RESTRIÇÃO NA PARTICIPAÇÃO PÓS-ACIDENTE VASCULAR  
ENCEFÁLICO**

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2016

Iza de Faria-Fortini

## **PREDITORES DA RESTRIÇÃO NA PARTICIPAÇÃO PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

**Área de concentração:** Desempenho funcional humano.

**Linha de Pesquisa:** Estudos em reabilitação neurológica no adulto.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Ph.D.,  
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG  
2016

ATA DE NÚMERO 61 (SESSENTA E UM) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA **IZA DE FARIÁ-FORTINI** DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.

Aos 29 (vinte e nove) dias do mês de Julho do ano de dois mil e dezesseis, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da Tese de Doutorado intitulada: **"Preditores da restrição na participação pós-Acidente Vascular Encefálico"**. A comissão examinadora foi constituída pelas seguintes Professoras Doutoras: Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Christina Danielli Coelho de Moraes Faria, Marcella Guimarães Assis, Renata Cristina Magalhães Lima e Stella Maris Michaelsen, sob a Presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 09h30min com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata **aprovada e apta a receber o título de Doutora após a entrega da versão definitiva da Tese**. Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 29 de julho de 2016.

Professora Dra. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela lsalmela

Professora Dra. Christina Danielli Coelho de Moraes Faria Quia

Professora Dra. Marcella Guimarães Assis MGA

Professora Dra. Renata Cristina Magalhães Lima rcm

Professora Dra. Stella Maris Michaelsen Stella Maris Michaelsen

Marilane Soares – SIAPE: 084190 MS  
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
DA REABILITAÇÃO / EEFFTO  
AV. ANTÔNIO CARLOS, Nº 6627 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
PAMPULHA - CEP 31270-901 - BH / MG

**PARECER**

Considerando que a Tese de Doutorado de IZA DE FARIA-FORTINI intitulada "Preditores da restrição na participação pós-Acidente Vascular Encefálico" defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível: Doutorado, cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a Tese de doutorado, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome do Professor (a) /Banca	Aprovação	Assinatura
Profa. Dra. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela	Aprovada	<i>L. Salmela</i>
Profa. Dra. Christina Danielli C. de Moraes Faria	Aprovada	<i>C. Faria</i>
Profa. Dra. Marcella Guimarães Assis	Aprovada	<i>M. Assis</i>
Profa. Dra. Renata Cristina Magalhães Lima	APROVADA	<i>R. Lima</i>
Profa. Dra. Stella Maris Michaelson	APROVADA	<i>Stella Maris Michaelson</i>

Belo Horizonte, 29 de Julho de 2016.



*“Ora, àquele que é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo aquilo que pedimos ou pensamos, a Ele seja a glória e honra” (Efésios 3:20-21).*

## **AGRADECIMENTOS**

Minha gratidão à professora Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, exemplo de competência e perseverança não apenas no campo científico, como frente às adversidades da vida. Obrigada pelo carinho, pela infinita disponibilidade, por todos ensinamentos e pela impecável condução deste trabalho. Você é uma referência pessoal e profissional e sempre fará parte da minha vida.

Aos professores da banca de qualificação e defesa, agradeço a disponibilidade para avaliar e contribuir com o aprimoramento deste trabalho.

À professora Ciomara Maria Pérez Nunes, exemplo de competência, dedicação e paixão pela terapia ocupacional, o meu profundo agradecimento pelo aprendizado e cuidado desde a graduação.

À querida Marluce Lopes Basílio, sempre gentil, alegre e presente. Aos poucos nos tornamos mais que amigas, quase irmãs... obrigada pelo companheirismo, força e apoio.

À família Teixeira-Salmela, em especial, Fernanda Sabine Nunes Assumpção, Kênia Kiefer Parreira de Menezes e Patrick Roberto Avelino pela confiança e por acreditarem no meu projeto. Somente por meio da extrema competência, mobilização e capacidade de trabalho em equipe foi possível realizar este estudo.

Aos amigos Janaine Cunha Polese, Lucas Rodrigues Nascimento e Bruno de Souza Moreira, pelo apoio, parceria, companheirismo e convivência na trajetória do doutorado.

Ao NeuroGroup, pela agradável e frutífera troca de experiência durante estes anos.

Às bolsistas de iniciação científica Gerdeany Mendes da Rocha, Lucimar Ferreira de Souza e Mariana Ribeiro Silva pela valiosa ajuda durante o recrutamento e coleta de dados.

Ao professor Augusto Cesinando, expresse minha gratidão por sua generosa hospitalidade durante nossa estadia em Presidente Prudente.

Meus pais Lúcia e Hélio, por investirem e acreditarem sempre na educação, incentivando-me a trilhar os caminhos do conhecimento. Minhas irmãs Tata e JoJo, pelo carinho e torcida. Amo vocês.

Leo, minha Vida, não há palavras para descrever como sou grata por seu apoio incondicional durante todo meu doutorado, por me lembrar afetuosamente que a vida consiste não somente em pesquisa e trabalho.

Aos funcionários do colegiado de pós-graduação e departamentos de fisioterapia e terapia ocupacional, em especial à Marilane Soares, pela disponibilidade, simpatia e gentileza.

Aos voluntários, que gentilmente se dispuseram a participar deste estudo.

## RESUMO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) representa a principal causa de incapacidade no Brasil, com relevante impacto econômico e social. A restrição na participação é uma consequência significativa para indivíduos pós-AVE, sendo associada à pior percepção da qualidade de vida, da saúde e do bem-estar. Portanto, a participação é um conceito central no processo de recuperação da funcionalidade de pacientes pós-AVE. Segundo a estrutura conceitual da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, a participação é resultante da interação entre fatores relacionados à condição de saúde, estrutura e função do corpo, atividades e/ou fatores contextuais. Desta forma, para compreender os fatores relacionados à restrição na participação, é necessário analisar a contribuição dos componentes da funcionalidade, considerando concomitantemente a influência das deficiências e limitações em atividades, bem como dos fatores contextuais. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi investigar quais variáveis, comumente enfocadas nos programas de reabilitação, elencadas nos componentes estrutura e função do corpo, atividade e fatores ambientais poderiam prever a participação em indivíduos pós-AVE. Participaram do estudo 109 indivíduos com média de idade de  $58 \pm 12$  anos e tempo de evolução pós-AVE de  $64 \pm 64$  meses. As variáveis referentes ao componente estrutura e função do corpo incluíram força muscular (força de preensão palmar e força global dos grupos musculares dos membros inferiores); coordenação motora de membros superiores (teste dedo-nariz) e inferiores (*Lower Extremity Motor Coordination Test* - LEMOCOT) e sintomas depressivos (Escala de depressão geriátrica). O componente atividade foi avaliado por meio dos qualificadores capacidade (*Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées* - TEMPA e teste de caminhada de 10 metros) e desempenho (ABILHAND-Brasil e ABILOCO-Brasil). O componente fatores ambientais foi avaliado pelo questionário *Measure of the Quality of the Environment* – MQE-Brasil. Por fim, a restrição na participação foi mensurada pela aplicação da versão brasileira do *Assesment of Life Habits 3.1* (LIFE-H 3.1- Brasil). Foram criados dois modelos, por meio da análise de regressão linear múltipla, um para a subescala atividades diárias e outro para a subescala papéis sociais do LIFE-H 3.1-Brasil. O método *forward* para seleção das variáveis foi utilizado para identificar, dentre o grupo de variáveis independentes, aquelas que explicariam significativamente a variável dependente, bem como para determinar a força explanatória do modelo preditivo. Para o modelo de atividades diárias, a habilidade de locomoção (ABILOCO-Brasil) explicou 39% ( $F=66,5$ ;  $p<0,0001$ ) da variância dos escores do LIFE-H 3.1-Brasil. Quando a habilidade manual (ABILHAND-Brasil) foi incluída no modelo, a variância explicada aumentou para 49% ( $F=50,5$ ;  $p<0,0001$ ). A adição das variáveis sintomas depressivos e velocidade de marcha aumentou a variância explicada para 54% ( $F=10,2$ ;  $p=0,002$ ) e 59% ( $F=15,1$ ;  $p<0,001$ ), respectivamente. Para o modelo papéis sociais, a velocidade de marcha explicou 32% ( $F=47,8$ ;  $p<0,0001$ ) da variância dos escores do LIFE-H 3.1-Brasil. Quando os sintomas depressivos foram incluídos no modelo, a variância explicada aumentou para 42% ( $F=11,4$ ;  $p<0,0001$ ). A adição da variável função dos membros superiores (TEMPA) aumentou a variância explicada para 49% ( $F=12,9$ ;  $p=0,001$ ). Os resultados demonstraram que as variáveis do componente atividade apresentaram maior poder preditivo para ambos os modelos. As medidas de desempenho, particularmente habilidade de locomoção, explicaram a

maior parte da variância da subescala atividades de vida diária do LIFE-H 3.1-Brasil. Por outro lado, as variáveis de capacidade, especialmente a velocidade de marcha, explicaram a maior parte da variância da subescala papéis sociais do LIFE-H 3.1-Brasil. A variável relacionada à sintomas depressivos foi a única do componente estrutura e função do corpo incluída como preditora em ambos os modelos. Os resultados sugerem que as intervenções de reabilitação devem focar na habilidade de locomoção e velocidade de marcha, quando o objetivo for aumentar a participação pós-AVE. Adicionalmente, a presença de sintomas depressivos não deve ser negligenciada.

**Palavras-Chave:** Participação social. Acidente Vascular Cerebral. Classificação Internacional de Funcionalidade. Incapacidade e Saúde. Reabilitação.

## ABSTRACT

Stroke is the main cause of disability in Brazil and has significant economic and social impacts. The restriction in participation is a significant consequence for individuals with stroke, being associated with poor perceptions of quality of life, health status, and well-being. Therefore, participation is a central concept during the recovery process of functionality after stroke. According to the International classification of functioning, disability, and health (ICF) framework, participation is the result of the interaction between factors related to the health condition, body functions/structure, activity, and/or contextual factors. Therefore, to better comprehend the factors related to restrictions in participation, it is necessary to analyse the contributions of the components of functionality, concomitantly considering the influence of the impairments, activity limitations, and environmental factors. Therefore, the purpose of this study was to investigate which variables, which are commonly focused during rehabilitation interventions and listed in the components of body functions and structure, activity, and environmental factors, would best predict participation after stroke. Participated 109 subjects, who had a mean age of  $58 \pm 12$  years and a mean time since the onset of the stroke of  $64 \pm 64$  months. The variables related to the component of body functions and structure included muscular strength (handgrip strength and global isometric strength of the LE muscles); motor coordination of both the UE (finger-to-nose test) and LE (Lower Extremity Motor Coordination Test - LEMOCOT), and depressive symptoms (Geriatric Depression Scale - GDS). The activity component was assessed by measures of both capacity (*Test d'Évaluation des Membres Supérieurs of Personnes âgées* - TEMPA and 10-meter walking test) and performance (ABILHAND-Brazil and ABILOCO-Brazil). The component related to the environmental factors was evaluated by the Measure of the Quality of the Environment - MQE-Brazil. Finally, restriction in participation was measured by the Brazilian version of the Assesment of Life Habits 3.1 (LIFE-H 3.1- Brazil). Two models were created for the multiple linear regression analyses, one for the sub-scale of daily activities and another for the sub-scale of social roles of the LIFE-H 3.1-Brazil. The forward method for the selection of variables was chosen to identify, from the group of the selected independent variables, those that significantly explained participation, i.e., the LIFE-H 3.1-Brazil scores, as well as to determine the explanatory power of the predictive models. For the daily activity model, locomotion ability (ABILOCO-Brazil scores) explained 39% ( $F=66.5$ ;  $p<0.0001$ ) of the variance of the LIFE-H 3.1-Brazil scores. When manual ability (ABILHAND-Brazil scores) were included in the model, the explained variance increased to 49% ( $F=50.5$ ;  $p<0.0001$ ). By adding the GDS scores and walking speed, the explained variance increased to 54% ( $F=10.2$ ;  $p=0.002$ ) and 59% ( $F=15.1$ ;  $p<0.001$ ), respectively. For the social role model, walking speed explained 32% ( $F=47.8$ ;  $p<0.0001$ ) of the variance of the LIFE-H 3.1-Brazil scores. When depressive symptoms (GDS scores) were included in the model, the explained variance increased to 42% ( $F=11.4$ ;  $p<0.0001$ ). By adding UE function (TEMPA), the explained variance increased to 49% ( $F=12.9$ ;  $p=0.001$ ). The results showed that the activity-related measures had higher predictive power for both models. Performance measures, particularly those related to locomotion ability, explained most of the variance of the LIFE-H 3.1-Brazil daily activity sub-scale. On the other hand, capacity measures, especially walking speed, explained most of the variance of the LIFE-H

3.1-Brazil social role sub-scale. Depressive symptoms were the only variable related to the component of body functions and structure, which showed to be a predictor in both models. These findings suggest that rehabilitation interventions should focus on locomotion ability and walking speed training, when the goal is to increase participation after stroke. Additionally, the presence of depressive symptoms should not be overlooked.

**Keywords:** Social participation. Stroke. International Classification of Functioning. Disability and Health.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1</b>	Modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde aplicado ao AVE .....	34
<b>FIGURA 2</b>	Posicionamento para realização do teste de força muscular para (A) flexores de quadril; (B) flexores de joelho e (C) extensores do joelho .....	38
<b>FIGURA 3</b>	Posicionamento e plataforma para aplicação do teste dedonariz .....	39
<b>FIGURA 4</b>	Posicionamento e plataforma para aplicação do LEMOCOT ...	40
<b>FIGURA 5</b>	Plataforma para aplicação do TEMPA .....	42
<b>FIGURA 6</b>	ABILHAND – Brasil .....	44
<b>FIGURA 7</b>	ABILOCO – Brasil .....	45
<b>FIGURA 8</b>	Processo de recrutamento .....	49

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Motivos reportados para a não participação no estudo ....	48
<b>TABELA 2</b>	Características clínico-demográficas dos participantes ....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AVE	Acidente Vascular Encefálico
CCI	Coeficiente de correlação intraclasse
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
DCP	<i>Disability Creation Process</i>
DR	Déficit residual
EDG	Escala de Depressão Geriátrica
EFM	Escala de Fugl Meyer
IPA	<i>Impact on Participation and Autonomy Questionnaire</i>
LEMOCOT	<i>Lower Extremity Motor Coordination Test</i>
LIFE-H	<i>Assessment of Life Habits</i>
MG	Minas Gerais
MQE	<i>Measure of the Quality of the Environment</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PBH	Prefeitura de Belo Horizonte
SIAS	<i>Stroke Impairment Assessment Set</i>
SIS	<i>Stroke Impact Scale</i>
SSQOL	<i>Stroke Specific Quality of Life</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TEMPA	<i>Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées</i>
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b> .....	<b>13</b>	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1	Contextualização .....	17
1.2	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde .....	18
1.2.1	Definição e avaliação da participação .....	21
1.3	Funcionalidade e incapacidade pós-AVE .....	22
1.3.1	Deficiências e limitações em atividades .....	22
1.3.2	A influência de fatores contextuais .....	25
1.3.3	Preditores da restrição na participação pós-AVE .....	27
1.4	Justificativa .....	29
1.5	Objetivo .....	31
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODO</b> .....	<b>32</b>
2.1	Delineamento .....	32
2.2	Local de realização .....	32
2.3	Participantes .....	32
2.4	Cálculo amostral .....	33
2.5	Procedimentos .....	33
2.6	Instrumentos e medidas .....	35
2.6.1	Caracterização da amostra .....	35
2.6.2	Variável dependente .....	36
2.6.3	Variáveis independentes ou preditoras .....	37
2.6.3.1	Estrutura e função do corpo .....	37
2.6.3.1.1	Força muscular .....	37
2.6.3.1.2	Coordenação motora .....	39
2.6.3.1.3	Sintomas depressivos .....	41
2.6.3.2	Atividade .....	41
2.6.3.2.1	Medidas de capacidade .....	41
2.6.3.2.2	Medidas de desempenho .....	43
2.6.3.3	Fatores ambientais .....	45
2.7	Análise dos dados .....	46
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
3.1	Recrutamento .....	48

3.2	Características dos participantes .....	49
3.3	Artigo .....	52
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>75</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>86</b>
	<b>Mini Curriculum Vitae .....</b>	<b>173</b>

## PREFÁCIO

A presente tese foi desenvolvida na linha de pesquisa “Estudo em reabilitação neurológica no adulto”, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Ph.D., Prof<sup>a</sup> Titular do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação pela UFMG. Esta tese foi elaborada conforme as normas do Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFMG e foi desenvolvida em cinco etapas.

A primeira etapa, ocorrida no ano de 2012, foi dedicada ao cumprimento de créditos e elaboração do projeto de tese, que foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG. Na segunda etapa, foi realizada a análise de propriedades de medida e/ou adaptação transcultural de instrumentos de avaliação abrangendo diversos componentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Desta forma, foram produzidos e publicados os seguintes artigos:

- 1- MENEZES, K.K.P.; SCIANNI, A.A.; **FARIA-FORTINI, I.**; AVELINO, P.R.; FARIA, C.D.C.M.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v.47, n.6, p.502-507, 2015 (ANEXO A).
- 2- BASÍLIO, M.L.; **FARIA-FORTINI, I.**; MAGALHÃES, L.C.; ASSUMPÇÃO, F.S.N.; CARVALHO, A.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Cross-cultural validity of the ABILHAND questionnaire for stroke individuals based upon Rasch analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v.48, n.1, p.6-13, 2016 (ANEXO B).
- 3- ASSUMPÇÃO, F.S.N.; **FARIA-FORTINI, I.**; MAGALHÃES, L.C.; BASÍLIO, M.L.; CARVALHO, A.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil para avaliação da participação social de hemiparéticos. *Revista de Neurociências*, v.23, n.4, p.506-515, 2015 (ANEXO C).
- 4- ASSUMPÇÃO, F.S.N.; **FARIA-FORTINI, I.**; BASÍLIO, M.L.; MAGALHÃES, L.C.; CARVALHO, A.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Adaptação transcultural do LIFE-H 3.1: um instrumento de avaliação da participação

social. *Cadernos de Saúde Pública*, v.32, n.6: e00061015, 2016 (ANEXO D).

- 5- **FARIA-FORTINI, I.**; BASÍLIO, M.L.; ASSUMPÇÃO, F.S.N.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Adaptação transcultural e reprodutibilidade do Measure of the Quality of the Environment em indivíduos com hemiparesia. *Revista de Terapia Ocupacional da USP*, v.27, n.1, p.42-51, 2016 (ANEXO E).

A terceira etapa, realizada no período de março de 2013 a agosto de 2014, consistiu na implementação do estudo, composto pelo treinamento dos avaliadores, recrutamento dos participantes e coleta de dados.

A quarta etapa consistiu na redação de artigos abordando os desafios do recrutamento de participantes e a relação entre os componentes da CIF, sendo produzidos e publicados os seguintes artigos:

- 1- POLESE, J.C.; **FARIA-FORTINI, I.**; BASÍLIO, M.L.; FARIA, G.S.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Recruitment rate and retention of stroke subjects in cross-sectional studies. *Ciência & Saúde Coletiva* (No prelo) (ANEXO F)
- 2- ROCHA, G.M.; SILVA, M.R.; POLESE, J.C.; **FARIA-FORTINI, I.**; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Correlações entre a força muscular dos membros inferiores e o número de quedas em hemiparéticos crônicos. *Revista Neurociências*, v.23, n.1, p.97-102, 2015 (ANEXO G).
- 3- MENEZES, K.K.P.; SCIANNI, A.A.; **FARIA-FORTINI, I.**; AVELINO, P.R.; CARVALHO, A.C.; FARIA, C.D.C.M.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, v.52, p.288-295, 2016 (ANEXO H).
- 4- MENEZES, K.K.P.; SCIANNI, A.A.; **FARIA-FORTINI, I.**; AVELINO, P.R.; FARIA, C.D.C.M.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Motor recovery, tonus of the plantar flexor muscles, and age are predictors of lower limb motor coordination in stroke survivors. *Journal of Yoga & Physical Therapy*, v.5, p.1-3, 2015 (ANEXO I).
- 5- MENEZES, K.K.P.; SCIANNI, A.A.; **FARIA-FORTINI, I.**; AVELINO, P.R.; FARIA, C.D.C.M.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Lower limb motor coordination of stroke survivors, based upon their levels of motor recovery and ages. *Journal of Neurology & Neurophysiology*, v.6, n.6, p.1-3, 2015 (ANEXO J).
- 6- BASÍLIO, M.L.; **FARIA-FORTINI, I.**; POLESE, J.C.; TEIXEIRA-SALMELA L.F. Handgrip strength deficits best explained limitations in performing



bimanual activities after stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, v.28, n.4, p.1161-1165, 2016 (ANEXO K).

- 7- **FARIA-FORTINI, I.**; BASÍLIO, M.L.; POLESE, J.C.; MENEZES, K.K.P.; FARIA, C.D.C.M.; SCIANNI, A.A.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Strength deficits of the paretic lower extremity muscles were the impairment variables that best explained restrictions in participation after stroke. *Disability & Rehabilitation (In press)* (ANEXO L).

Além disso, foram produzidos outros cinco artigos, que já foram submetidos para publicação e encontram-se em processo de revisão:

- 1- MENEZES, K.K.P.; FARIA, C.D.C.M.; AVELINO, P.R.; SCIANNI, A.A.; POLESE, J.C.; **FARIA-FORTINI, I.**; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Motor coordination of the paretic lower limb showed to be the best predictor of activity performance after stroke. *Brazilian Journal of Physical Therapy*.
- 2- MENEZES, K.K.P.; FARIA, C.D.C.M.; SCIANNI, A.A.; AVELINO, P.R.; **FARIA-FORTINI, I.**; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Previous lower limb dominance does not affect measures of impairment and activity after stroke. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*.
- 3- **FARIA-FORTINI, I.**; BASÍLIO, M.L.; POLESE, J.C.; MENEZES, K.K.P.; FARIA, C.D.C.M.; SCIANNI, A.A.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Caracterização da participação de indivíduos na fase crônica pós-acidente vascular encefálico. *Revista de Terapia Ocupacional da USP*.
- 4- AVELINO, P.R.; **FARIA-FORTINI, I.**; BASÍLIO, M.L.; MAGALHÃES, L.C.; MENEZES, K.K.P.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Cross-cultural validity of the Brazilian version of the ABILOCO questionnaire for individuals with stroke, based upon Rasch analysis. *Disability & Rehabilitation*.
- 5- BASÍLIO, M.L.; **FARIA-FORTINI, I.**; ASSUMPÇÃO, F.S.N.; CARVALHO, A.C.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. Adaptação transcultural do questionário ABILHAND específico para indivíduos pós Acidente Vascular Encefálico. *Revista de Terapia Ocupacional da USP*.

Por fim, a quinta e última etapa consistiu na análise completa dos dados para avaliar os potenciais preditores da participação de indivíduos na fase crônica de evolução após o AVE e elaboração da tese.

A presente tese compreende cinco capítulos. O **primeiro** capítulo contém a introdução, contemplando a contextualização do tema, bem como a justificativa e objetivo do estudo. O **segundo** capítulo contém a seção de materiais e métodos, com descrição detalhada do delineamento do estudo, seleção dos participantes, procedimentos, medidas de desfecho, cálculo amostral e análise estatística. No **terceiro** capítulo, são apresentados os resultados, com dados sobre recrutamento e

caracterização da amostra. Os resultados específicos foram apresentados em forma de artigo, que enfoca os preditores da participação em indivíduos pós-AVE. Este será submetido à publicação no *Journal of Rehabilitation Medicine* (ISSN 1650-1977) após as considerações da banca. O **quarto** capítulo trata das considerações finais, abordando as implicações clínicas e limitações do estudo. Por fim, as conclusões são apresentadas no **quinto** capítulo.

Ao final da tese, há o minicurrículo da doutoranda, com a descrição das atividades acadêmicas e produção científica durante o período de doutoramento. Além dos artigos, os resultados parciais foram apresentados em vários eventos científicos, que resultaram na publicação de 43 resumos. Todos os artigos produzidos durante o período estão apresentados como anexo.

As referências bibliográficas da tese estão em sequência, conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 14724:2005), assim como os apêndices e anexos.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é conceituado como uma síndrome clínica, decorrente da redução do suprimento sanguíneo a estruturas encefálicas, caracterizada por rápido desenvolvimento de sinais focais ou globais de perturbação das funções encefálicas (ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS, 2004). O Brasil possui uma das mais altas taxas de morte do hemisfério ocidental decorrentes do AVE (LOTUFO *et al.*, 2013), que representa a principal causa de incapacidade no país (BRASIL, 2013a). Dados provenientes de estudos populacionais nacionais indicam incidência entre 105 a 156 casos por 100.000 habitantes por ano; taxa de fatalidade aos 30 dias entre 18 a 26%; taxa de mortalidade anual entre 24 a 31% (CABRAL *et al.*, 1997; MINELLI; FEN; MINELLI, 2007; CABRAL *et al.*, 2009) e índice de recorrência após um ano de 16% (MINELLI; FEN; MINELLI, 2007).

Em consonância com dados epidemiológicos globais (FEIGIN *et al.*, 2015), observa-se no Brasil a redução das taxas de mortalidade e incidência nas últimas duas décadas (CABRAL *et al.*, 2009; LOTUFO *et al.*, 2013; CABRAL *et al.*, 2016). O declínio na mortalidade pode ser justificado pela qualidade dos cuidados hospitalares, bem como melhor controle dos fatores de risco modificáveis (MARTINS *et al.*, 2013). Porém a redução global da incidência deve ser interpretada com cautela, uma vez que estudos prospectivos indicam aumento da incidência entre adultos jovens, o que implica em uma maior carga da doença, devido ao maior período de sobrevida com incapacidades (CABRAL *et al.*, 2016; KRISHNAMURTHI *et al.*, 2015; KISSELA *et al.*, 2012).

Considerando o crescente número de adultos jovens sobreviventes após um AVE, bem como o contexto sociodemográfico brasileiro, no qual se destaca a transição epidemiológica de doenças infecciosas para doenças não transmissíveis e o envelhecimento da população (PONTES-NETO, 2014), o atendimento aos pacientes pós-AVE constitui-se como um desafio no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (MARTINS *et al.*, 2013). Diante disso, houve a redefinição de estratégias assistenciais direcionadas às necessidades específicas do cuidado pós-

AVE em serviços de urgência e emergência por meio da Portaria MS/GM nº 665/2012 (BRASIL, 2012; BRASIL, 2013a), que instituiu a Linha de Cuidado em Acidente Vascular Cerebral (termo utilizado pelo Ministério da Saúde), bem como a qualificação do cuidado em reabilitação pela publicação das Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral (BRASIL, 2013b).

O desenvolvimento científico, organizacional e tecnológico na gestão de cuidados pós-AVE está associado a maior sobrevivência e melhores resultados funcionais (MARTINS *et al.*, 2013). Porém, entre indivíduos que sobrevivem ao AVE é comum a persistência de alterações funcionais, que estão associadas a restrição na participação em atividades diárias e papéis sociais (DESROSIERS *et al.*, 2005). Após o AVE, 57% dos indivíduos relatam mudanças importantes na capacidade funcional com limitação nas atividades diárias (MINELLI; FEN; MINELLI, 2007), 65% reportam restrição na reintegração em atividades na comunidade e no papel social (MAYO *et al.*, 2002) e mais de 50% apresentam comprometimento funcional, de tal forma, que precisam de algum tipo de ajuda externa para realizar as atividades cotidianas (MAYO *et al.*, 2002).

A restrição na participação é uma consequência significativa para indivíduos com condições crônicas, como o AVE. A recuperação da participação usualmente é uma prioridade para os pacientes e profissionais da área de reabilitação (DESROSIERS, 2005), uma vez que a participação apresenta considerável relação com a qualidade de vida (VINCENT-ONABAJA; HAMZAT; OWOLABI, 2015), exercendo uma influência positiva na saúde e bem-estar (LAW, 2002).

A compreensão do impacto funcional de uma condição de saúde, como o AVE, pode ser otimizada por meio da utilização de uma estrutura conceitual abrangente, como a proposta pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (OMS, 2003).

## **1.2 Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)**

A CIF foi publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) com o objetivo de fornecer uma linguagem padronizada e um referencial teórico para descrever os aspectos da funcionalidade humana em uma perspectiva

biopsicossocial, que objetiva a integração das diferentes dimensões da saúde (OMS, 2003). Desta forma, na perspectiva biopsicossocial, a funcionalidade/incapacidade é explicada a partir da relação complexa entre fatores biológicos e sociais, refletindo as várias dimensões da saúde (biológica, individual e social) (SAMPAIO; LUZ, 2009). Nesta perspectiva, os processos de funcionalidade/incapacidade resultam da interação entre uma condição de saúde com fatores do contexto (fatores pessoais e ambientais) (SAMPAIO; LUZ, 2009).

As dimensões biológica, individual e social da funcionalidade/incapacidade são descritas nos componentes estrutura e função do corpo, atividade e participação, respectivamente (SAMPAIO; LUZ, 2009). A dimensão biológica é representada pelo componente estrutura e função do corpo, que compreende as partes anatômicas e as funções fisiológicas e/ou psicológicas dos sistemas corporais (OMS, 2003; SAMPAIO; LUZ, 2009). O componente atividade representa uma perspectiva individual da funcionalidade e refere-se à execução de ações e tarefas cotidianas (OMS, 2003; SAMPAIO; LUZ, 2009). O envolvimento do indivíduo em situações de vida, em uma perspectiva social da funcionalidade, representa o componente participação (OMS, 2003; SAMPAIO; LUZ, 2009).

No sistema de classificação proposto pela CIF, as funções e as estruturas do corpo são classificadas em duas seções distintas, que podem ser utilizadas paralelamente (OMS, 2003). Por outro lado, há apenas uma lista de áreas de vida para os componentes combinados de atividade e participação (WHITENECK; DIJKERS, 2009). Desde a publicação da CIF, vários pesquisadores buscam conceituações mais claras e diferenciação entre os conceitos de atividade e participação (WHITENECK; DIJKERS, 2009; DIJKERS, 2010; CHANG; COSTER, 2014). Dentre as estratégias propostas, pode-se considerar todos os itens na classificação como referentes tanto à atividade quanto à participação, interpretando cada item tanto como a funcionalidade individual (atividade) como a funcionalidade na sociedade (participação) (WHITENECK; DIJKERS, 2009). Desta forma, a realização de tarefas, tais como abrir um pacote de salgadinhos (BASÍLIO *et al.*, 2016) ou subir uma escada (AVELINO *et al.*, 2016), correspondem ao conceito de atividade, enquanto comer em restaurantes e usar o comércio da vizinhança, correspondem ao conceito de participação (ASSUMPCÃO *et al.*, 2016).

Os domínios dos componentes atividade/participação são descritos utilizando-se os qualificadores capacidade e desempenho (OMS, 2003). O construto

capacidade refere-se à habilidade de um indivíduo para executar uma tarefa ou ação em um ambiente padronizado (OMS, 2003). O desempenho está relacionado ao que o indivíduo consegue realizar em seu contexto de vida real (OMS, 2003) e pode ser autoestimado ou real: na primeira situação, os dados obtidos são oriundos da percepção dos indivíduos, enquanto na segunda situação, o desempenho é mensurado a partir da avaliação direta e objetiva em uma situação de vida (LEMMENS *et al.*, 2012). Neste sentido, na CIF há uma indicação clara de que para avaliação da capacidade, é necessário um ambiente padronizado para neutralizar o impacto do ambiente na capacidade do indivíduo (OMS, 2003; HOLSBEEKE *et al.*, 2009). Em contrapartida, a influência do ambiente, tanto físico quanto social, é considerada na mensuração do desempenho (OMS, 2003; HOLSBEEKE *et al.*, 2009). Desta forma, teoricamente, espera-se que diferentes informações sejam obtidas a partir da avaliação da capacidade e do desempenho de um indivíduo (HOLSBEEKE *et al.*, 2009).

Por fim, os fatores contextuais são representados pelos componentes fatores ambientais e fatores pessoais. Os fatores ambientais referem-se ao ambiente físico, social e de atitudes em que as pessoas conduzem as suas vidas, sendo organizados de forma sequencial, considerando-se o ambiente mais próximo ao indivíduo até o ambiente mais geral (OMS, 2003). Estes fatores podem ter influência positiva ou negativa, ou seja, podem ser facilitadores ou barreiras para o indivíduo (OMS, 2003). Os fatores pessoais não são identificados ou definidos na estrutura conceitual da CIF e abrangem características do indivíduo, que não são relacionadas a uma condição de saúde (OMS, 2003). Estes fatores podem incluir aspectos não modificáveis, tais como sexo, raça e idade e aspecto modificáveis, como condição física, estilo e hábitos de vida (OMS, 2003).

Considerando-se os pressupostos teóricos da abordagem biopsicossocial, o fenômeno da funcionalidade deve ser abordado na sua totalidade, focando-se as possíveis relações e interações entre seus componentes (SAMPAIO; LUZ, 2009; HOYLE *et al.*, 2012). Em outras palavras, o impacto das deficiências na realização de atividades cotidianas e na participação não é linear, mas dependente das complexas interações entre a funcionalidade e os fatores contextuais (SAMPAIO; LUZ, 2009; HOYLE *et al.*, 2012).

### 1.2.1 Definição e avaliação da participação

A publicação da CIF representa um relevante avanço para uma visão mais abrangente da funcionalidade humana (SAMPAIO; LUZ, 2009). Em especial, o conceito de participação possui um papel central na CIF, bem como se tornou um construto central em cuidados de saúde e reabilitação (HEMMINGSSON; JONSSON, 2005). Entretanto, este construto não é adequadamente conceituado pela CIF, o que dificulta sua avaliação (CHANG; COSTER, 2014; WHITENECK; DIJKERS, 2009; HEMMINGSSON; JONSSON, 2005).

A definição de participação pela CIF, como "envolvimento em uma situação de vida" (OMS, 2003), fornece pouca especificidade sobre o que representa envolvimento, bem como o que significa ou quais situações da vida estão incluídas (WHITENECK; DIJKERS, 2009). Conseqüentemente, há variações significativas na definição deste construto, o que se reflete em uma grande diversidade de instrumentos, que supostamente mensurariam o mesmo construto (CHANG; COSTER, 2014; WHITENECK; DIJKERS, 2009; DESROSIERS, 2005).

Dentre os instrumentos que contemplam a participação, o *Assessment of Life Habits* (LIFE-H) tem sido utilizado em diversos países na avaliação de indivíduos pós-AVE. Em recente meta-análise publicada, o LIFE-H foi reportado entre os três instrumentos de avaliação da participação mais frequentemente utilizados, sendo referenciado como um instrumento cujos itens investigados são pertinentes aos conceitos da CIF, contemplando sete dos nove capítulos do componente participação (TSE *et al.*, 2013).

O LIFE-H foi conceitualmente desenvolvido a partir do modelo *Disability Creation Process* (DCP). Neste modelo, a participação é operacionalizada por meio do conceito de hábitos de vida, que são definidos como atividades diárias e papéis sociais valorizados pelo indivíduo e/ou seu contexto sócio-cultural (FOUGEYROLLAS *et al.*, 2001). Desta forma, o LIFE-H propõe a avaliação da participação de indivíduos com deficiência, estimando o nível de realização e o tipo de assistência requerida pelo indivíduo para realização dos hábitos de vida a partir da percepção do indivíduo (FOUGEYROLLAS *et al.*, 2001).

O DCP foi desenvolvido previamente ao modelo de funcionalidade proposto pela CIF, porém as categorias de hábitos de vida contemplam os domínios listados



no componente atividade/participação da CIF, com apenas pequenas variações de terminologia. Devido a estas semelhanças, o LIFE-H tem sido frequentemente utilizado como uma medida de participação, baseada na definição da CIF (TSE *et al.*, 2013; GAGNON; MATHIEU; NOREAU, 2007).

### **1.3 Funcionalidade e incapacidade pós-AVE**

O retorno funcional pós-AVE é um processo heterogêneo, no qual o padrão de retorno difere entre os indivíduos. Porém, é reportada ocorrência de maior retorno funcional na fase aguda e subaguda de evolução, que corresponde aos primeiros três a seis meses pós-AVE, sendo que após este período é alcançado um platô na recuperação espontânea e esta fase de evolução denominada crônica (KWAKKEL; KOLLEN, 2013).

As consequências funcionais na fase crônica de evolução pós-AVE são usualmente complexas e heterogêneas (GOLJAR *et al.*, 2010), sendo relacionadas a aspectos referentes à condição de saúde, o que inclui o mecanismo, extensão e localização da lesão vascular, bem como aos fatores do contexto do indivíduo, tais como idade, sexo e acesso a serviços de reabilitação (HOYLE *et al.*, 2012). Além da influência dos aspectos relacionados à condição de saúde, a restrição na participação pode ser resultado de deficiências na estrutura e função do corpo, limitações em atividades e/ou barreiras ambientais.

#### **1.3.1 Deficiências e limitações em atividades**

Segundo descrição proposta pelo neurologista Hughlings Jackson, os problemas estruturais resultantes de lesões no sistema nervoso central, incluindo os causados pelo AVE, podem ser categorizados em negativos, positivos e/ou adaptativos (O'DWYER; ADA, 1996). As deficiências negativas representam a perda ou redução de uma função pré-existente, como déficits de força muscular e destreza; as deficiências positivas representam os elementos adicionais não

existentes antes da lesão, tais como padrões posturais anormais e reflexos proprioceptivos e cutâneos aumentados, enquanto as adaptativas incluem alterações fisiológicas, mecânicas e funcionais nos músculos e em outros tecidos moles (O'DWYER; ADA, 1996). Atualmente, reconhece-se que as deficiências negativas são consideradas as principais contribuintes para as incapacidades pós-AVE (ADA; CANNING, 2005).

Após o AVE, aproximadamente 85% dos indivíduos apresentam hemiparesia, que consiste na redução da habilidade de ativar voluntariamente as unidades motoras em decorrência da lesão no sistema córtico-espinhal (BOHANNON, 2007), com redução importante da capacidade da musculatura gerar força, tanto de membros inferiores (DORSCH; ADA; CANNING, 2016), como de membros superiores (COLEBATCH; GANDEVIA, 1989). Esta deficiência é considerada o principal aspecto associado à incapacidade pós-AVE, sendo relacionada à limitação na função dos membros superiores (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; HARRIS; ENG, 2007), redução na velocidade de marcha (DORSCH *et al.*, 2012), na habilidade para subir escada (BONNYAUD *et al.*, 2013; BOHANNON; WALSH, 1991) e com a ocorrência de quedas (ROCHA *et al.*, 2015). Por sua vez, a redução da coordenação motora também foi associada a restrição na participação. Em estudos realizados por Desrosiers e colaboradores (2002; 2006), o melhor desempenho em testes de coordenação motora de membros inferiores ( $r=0,43-0,66$ ;  $p<0,001$ ) e superiores ( $r=0,28-0,50$ ;  $p<0,001$ ) foi associado a um maior nível de participação em atividades diárias e papéis sociais na fase crônica de evolução pós-AVE.

Além dessas deficiências, a ocorrência de sintomas depressivos é um problema frequente e persistente pós-AVE, afetando aproximadamente 29 a 36% dos indivíduos (HACKETT *et al.*, 2005). A ocorrência de sintomas depressivos está associada a maior mortalidade entre adultos jovens após um AVE isquêmico (NAESS; NYLAND, 2013), bem como piores resultados funcionais (MATSUZAKI *et al.*, 2015) e maior restrição na participação (ROZON; ROCHETTE, 2015).

Após um AVE, a habilidade dos indivíduos para realizar atividades cotidianas que envolvam transportar, mover e manusear objetos, bem como andar e deslocar-se também é comumente limitada (KWAKKEL; KOLLEN, 2013). Dentre 30 a 60% dos indivíduos apresentam grave limitação na função do membro superior parético, enquanto que somente 5 a 20% apresentam retorno funcional completo (KWAKKEL; KOLLEN, 2013). A limitação na realização de atividades diárias está associada ao

comprometimento da função do membro superior parético (POLLOCK *et al.*, 2014), que compreende a redução da habilidade para realizar ações coordenadas necessárias para transportar, mover e manusear objetos, e conseqüentemente, a utilização de estratégias compensatórias (APRILE *et al.*, 2014), bem como ao não uso aprendido, caracterizado pela utilização compensatória de maior uso do membro superior não parético e diminuição do uso do membro superior parético (USWATTE; TAUB, 2005).

A influência do não uso aprendido para realização de atividades diárias pós-AVE foi demonstrada em estudos prévios. Segundo Uswatte e Taub (2005), indivíduos pós-AVE, que possuem capacidade suficiente para executar tarefas, não utilizam o membro superior parético em suas atividades diárias. A maior utilização do membro superior não parético em situação de vida real foi reportada por Vega-González e Granat (2005). Estes autores observaram que indivíduos na fase crônica de evolução pós-AVE, com comprometimento motor leve a moderado, utilizaram o membro superior não parético três e seis vezes mais que o parético (VEGA-GONZÁLEZ; GRANAT, 2005).

A capacidade de deambular e deslocar-se é uma das principais habilidades necessárias para a realização de atividades cotidianas e reintegração à vida comunitária após o AVE (ADA; DEAN; LINDLEY, 2013). Apesar de aproximadamente 60 a 80% dos indivíduos apresentarem habilidade para caminhar independentemente seis meses pós-AVE (KWAKKEL; KOLLEN, 2013), as limitações residuais na habilidade de locomoção, com redução da velocidade de marcha e distância percorrida, podem interferir na participação (POLESE *et al.*, 2013; FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006). Indivíduos pós-AVE apresentam usualmente valores de velocidade de marcha entre 0,4 e 0,8 m/s (POLESE *et al.*, 2013), ao passo que idosos saudáveis apresentam valores entre 1,0 e 1,2 m/s (HOLLMAN; MCDADE; PETERSEN, 2011). A redução na velocidade de marcha em indivíduos pós-AVE reflete na redução da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (ADA; DEAN; LINDLEY, 2013). A distância média percorrida por indivíduos pós-AVE no teste de caminhada de seis minutos variou entre 200 a 400 metros (OUTERMANS *et al.*, 2015), enquanto adultos saudáveis percorrem em torno de 600 metros (KIM *et al.*, 2014). Desta forma, a redução da velocidade de marcha e da distância percorrida pode resultar na limitação na participação (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006; AN *et al.*, 2015), uma vez

que muitos indivíduos após o AVE podem não ser capazes de andar rápido o suficiente para atravessar uma rua com segurança ou fazer compras (TAYLOR *et al.*, 2006).

### 1.3.2 A influência de fatores contextuais

O retorno à participação após um AVE é influenciado por fatores contextuais, que podem aumentar ou reduzir o impacto das deficiências e limitações na realização de atividades cotidianas (OMS, 2003; HOYLE *et al.*, 2012). A estrutura conceitual da CIF enfatiza a relevância dos fatores contextuais na funcionalidade (OMS, 2003), sendo a incorporação destes fatores na prática clínica uma das maiores mudanças decorrentes da aplicação do modelo biopsicossocial de funcionalidade (ALVARELHÃO *et al.*, 2012).

Após um AVE, a realização de atividades cotidianas e papéis sociais é influenciada por fatores ambientais. A influência de barreiras físicas, sociais e de atitude foi reportada por indivíduos que retomaram a vida comunitária pós-AVE (EKSTAM *et al.*, 2007; URIMUBENSHI; RHODA, 2011; BERZINA *et al.*, 2013; MUDZI; STEWART; MUSENG, 2013; CAWOOD; VISAGIE, 2015; ZHANG *et al.*, 2015; JELLEMA *et al.*, 2016). Em relação às barreiras físicas, indivíduos pós-AVE reportaram a ocorrência de barreiras arquitetônicas, que limitavam a mobilidade no ambiente doméstico e comunitário, bem como dificultavam a acessibilidade ambiental (EKSTAM *et al.*, 2007; URIMUBENSHI; RHODA, 2011; CAWOOD; VISAGIE, 2015), sendo associada a maior restrição na participação (OR=1,99;  $p<0,01$ ) (ZHANG *et al.*, 2015). As barreiras sociais incluem a redução do contato social e da rede de suporte social, bem como os serviços, sistemas e políticas relacionados com a saúde, transporte, habitação e segurança social (EKSTAM *et al.*, 2007; URIMUBENSHI; RHODA, 2011; MUDZI; STEWART; MUSENG, 2013; CAWOOD; VISAGIE, 2015), e também foram associados a maior restrição na participação (OR=1,58;  $p<0,05$ ) (ZHANG *et al.*, 2015). Por fim, dentre as barreiras atitudinais, destaca-se a ocorrência de atitudes negativas de membros da família e amigos (URIMUBENSHI; RHODA, 2011). Em contrapartida, o acesso a serviços de saúde e o apoio da família, amigos e profissionais da saúde foi reportado como

facilitador (BERZINA *et al.*, 2013; MUDZI; STEWART; MUSENG, 2013; JELLEMA *et al.*, 2016).

A influência dos fatores pessoais na participação foi reportada em estudos prévios (BERZINA *et al.*, 2013; KELLY-HAYES *et al.*, 2003; ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001). Nesses estudos, foram considerados como fatores pessoais a idade, sexo e tempo de evolução. Indivíduos mais velhos (BERZINA *et al.*, 2013) reportaram maior limitação em atividades e restrição na participação após o AVE, sendo a idade mais avançada associada a maior restrição da participação na fase crônica de evolução ( $r=-0,46$ ;  $p=0,001$ ) (ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001).

Não há consenso quanto à influência do sexo na realização de atividades e participação pós-AVE (BERZINA *et al.*, 2013; KELLY-HAYES *et al.*, 2003). Em estudo realizado por Kelly-Hayes e colaboradores (2003), observou-se que as mulheres apresentaram maior nível de incapacidade. Em contrapartida, Berzina e colaboradores (2013) reportaram maior frequência de incapacidade entre os homens. A divergência entre os resultados pode ser decorrente das características da amostra. No estudo realizado por Kelly-Hayes e colaboradores (2003), a média da idade da amostra (79 anos) foi superior a dos participantes do estudo realizado por Berzina e colaboradores (2013) (69 anos). Considerando que o risco de ocorrência de AVE é sucessivamente maior a partir dos 55 anos e as mulheres possuem uma maior expectativa de vida, a ocorrência do AVE em idade mais avançada, pode estar associada ao maior nível de incapacidade entre mulheres (KELLY-HAYES *et al.*, 2003).

Com relação ao tempo de evolução pós-AVE, quanto maior o tempo de evolução, menor a possibilidade do indivíduo perceber limitação para realização de atividade e restrição na participação (BERZINA *et al.*, 2013). Na fase crônica de evolução pós-AVE pode ocorrer um aumento da participação, quando comparado ao desempenho de indivíduos na fase aguda, o que pode ser secundário ao desenvolvimento de estratégias de adaptação do indivíduo à sua nova condição funcional e de saúde. Desta forma, o maior período de convivência com as deficiências e limitações em atividades decorrentes do AVE pode estar relacionado a uma maior capacidade de adaptação para realização de atividades cotidianas (WILLIAMS; MURRAY, 2013).

### 1.3.3 Preditores da restrição na participação pós-AVE

Os preditores da participação em indivíduos pós-AVE, sendo a participação compreendida conforme a estrutura conceitual da CIF, foram analisados em estudos prévios utilizando diferentes instrumentos de avaliação (ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001; DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006; CHAU *et al.*, 2009; BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011; FALLAHPOUR *et al.*, 2011; FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; ROBINSON *et al.*, 2011; van der ZEE *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2016; FARIA-FORTINI *et al.*, *in press*). Alterações na estrutura e função do corpo, como deficiências na função física (FALLAHPOUR *et al.*, 2011; BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011), redução da coordenação motora (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006), da força muscular (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; ROBINSON *et al.*, 2011; FARIA-FORTINI *et al.*, *in press*), do equilíbrio (DESROSIERS *et al.*, 2002) e ocorrência de sintomas depressivos (SILVA *et al.*, 2016; FALLAHPOUR *et al.*, 2011; CHAU *et al.*, 2009; DESROSIERS *et al.*, 2006; DESROSIERS *et al.*, 2002) foram identificadas como preditores da restrição na participação.

A restrição na participação foi também associada à limitação no desempenho de atividades que requerem habilidade manual (BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011), capacidade dos membros superiores (DESROSIERS *et al.*, 2006), capacidade de locomoção (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006), bem como no desempenho em atividades de vida diária (CHAU *et al.*, 2009; van der ZEE *et al.*, 2013). Considerando os fatores contextuais, a percepção de barreiras no ambiente (ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001), idade (CHAU *et al.*, 2009; DESROSIERS *et al.*, 2006; DESROSIERS *et al.*, 2002; ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001), sexo (CHAU *et al.*, 2009), e baixa autoestima (CHAU *et al.*, 2009) também foram reportadas como preditores da restrição na participação pós-AVE.

Nesses estudos, para mensuração da participação foram utilizados diferentes instrumentos, tais como *Assessment of Life Habits – LIFE-H 3.1* (DESROSIERS *et al.*, 2006; DESROSIERS *et al.*, 2002; ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001), *London Handicap Scale* (CHAU *et al.*, 2009), *SATIS-Stroke questionnaire* (BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011), *USER-Participation* (van der ZEE

*et al.*, 2013), *Impact on Participation and Autonomy questionnaire* – IPA (FALLAHPOUR *et al.*, 2011), *Stroke Specific Quality of Life* – SSQOL (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2016), *Stroke Impact Scale* – SIS (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006) e *Trip Activity Log* (ROBINSON *et al.*, 2011). A ampla variedade de instrumentos utilizados para avaliação da participação reflete a diversidade deste construto (TSE *et al.*, 2013), bem como a dificuldade para definição e operacionalização do mesmo (WHITENECK; DIJKERS, 2009; CHANG; COSTER, 2014).

De maneira geral, as variáveis preditoras explicaram entre 20 a 70% da variância na participação em indivíduos na fase crônica de evolução pós-AVE. Nos modelos nos quais houve maior poder explanatório ( $R^2=53\%-71\%$ ), houve a inclusão de variáveis que contemplavam os componentes de estrutura e função do corpo, atividade e fatores contextuais, bem como variáveis relacionadas à condição de saúde (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; CHAU *et al.*, 2009; FALLAHPOUR *et al.*, 2011). As variáveis relacionadas ao componente estrutura e função do corpo retidas nos modelos finais englobaram a coordenação motora de membros inferiores e superiores ( $R^2=15\%-31\%$ ) (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006) e ocorrência de sintomas depressivos ( $R^2=3\%-23\%$ ) (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; CHAU *et al.*, 2009; FALLAHPOUR *et al.*, 2011). A variável de equilíbrio ( $R^2=9\%$ ), mensurada por meio da Escala de equilíbrio de Berg (DESROSIERS *et al.*, 2002), apresentou baixo poder explanatório. A variável função motora, mensurada por meio da Avaliação de Fugl Meyer, não foi retida nos modelos finais (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; FALLAHPOUR *et al.*, 2011). A variável elencada no componente atividade foi direcionada ao desempenho de atividades básicas de vida diária, avaliada pelo Índice de Barthel, sendo retida nos modelos finais (CHAU *et al.*, 2009; FALLAHPOUR *et al.*, 2011). Por fim, no componente relacionado aos fatores pessoais, foram abordadas variáveis não modificáveis, tais como idade, sexo e situação familiar (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; CHAU *et al.*, 2009; FALLAHPOUR *et al.*, 2011).



## 1.4 Justificativa

O AVE representa a principal causa de morte e incapacidade no Brasil, com relevante impacto econômico e social. A restrição na participação é comumente observada em indivíduos com condições crônicas como o AVE, sendo associada a pior percepção da qualidade de vida (VINCENT-ONABAJÓ; HAMZAT; OWOLABI, 2015), da saúde e do bem-estar (LAW *et al.*, 2002). Portanto, a participação é um conceito central no processo de recuperação da funcionalidade de pacientes pós-AVE (POULIN; DESROSIERS, 2009; GRAVEN *et al.*, 2011).

A CIF fornece um modelo conceitual para categorização e análise de componentes-chaves associados à participação (HOYLE *et al.*, 2012). Porém, apesar do reconhecimento da relevância de uma abordagem biopsicossocial para análise da funcionalidade (OMS, 2003; SAMPAIO; LUZ, 2009; HOYLE *et al.*, 2012), relativamente poucos estudos exploraram a contribuição de deficiências, limitação em atividades e fatores contextuais para a participação de indivíduos pós-AVE na fase crônica de evolução. Desta forma, a análise da funcionalidade deve ser ampliada, de forma a se proporcionar a compreensão abrangente dos principais aspectos relacionados à restrição na participação nesta população.

Estudos prévios demonstraram o impacto de diferentes aspectos da funcionalidade e dos fatores contextuais na participação (ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001; DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006; CHAU *et al.*, 2009; BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011; FALLAHPOUR *et al.*, 2011; FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; ROBINSON *et al.*, 2011; van der ZEE *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2016). Os instrumentos previamente utilizados para avaliação da participação abrangem parcialmente as áreas de vida contempladas no componente participação da CIF (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006; CHAU *et al.*, 2009; ROBINSON *et al.*, 2011; van der ZEE *et al.*, 2013), mensuram a qualidade de vida (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2016), a satisfação do indivíduo com seu nível de participação (BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011) ou sua autonomia (FALLAHPOUR *et al.*, 2011). Neste contexto, destaca-se a utilização do LIFE-H 3.1 (ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001; DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006), uma vez que seus itens possuem ampla abrangência dos capítulos do componente participação da CIF, contemplando sete dos nove

capítulos, e possibilidade de mensuração do nível de realização e do tipo de assistência necessária para o envolvimento em situações de vida real.

A análise fragmentada da contribuição da função dos membros superiores (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011) e membros inferiores (FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006; ROBINSON *et al.*, 2011) também restringe a compreensão global da contribuição de deficiências e limitação em atividades para a restrição na participação. Além disso, alguns fatores importantes ainda precisam ser melhor compreendidos. As deficiências na função física, quando abordada em estudos prévios, foram insuficientemente analisadas devido à exclusão de variáveis comumente enfocadas na reabilitação, como a força muscular (DESROSIERS *et al.*, 2006; DESROSIERS *et al.*, 2002; ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001). A operacionalização das deficiências, por meio da utilização de instrumentos que englobam conjuntamente várias deficiências e proporcionam um escore único, tais como o *Stroke Impact Scale* (SIS) (FALLAHPOUR *et al.*, 2011) e *Stroke Impairment Assessment Set* (SIAS) (BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011), dificulta a análise objetiva da contribuição de cada um dos diferentes aspectos da função física para a participação de indivíduos pós-AVE.

A contribuição da capacidade (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006) ou do desempenho (BOUFFIOULX; ARNOULD; THONNARD, 2011) para explicar a participação foi também previamente explorada, porém de maneira isolada. Os qualificadores capacidade e desempenho avaliam diferentes aspectos do componente atividade (OMS, 2003). Desta forma, a avaliação concomitante destas perspectivas complementares do componente atividade podem proporcionar dados que podem auxiliar na compreensão da influência de fatores ambientais na realização de atividades cotidianas e, conseqüentemente, na participação pós-AVE, uma vez que a habilidade para realização atividades é avaliada considerando-se um ambiente padronizado e o ambiente de vida real do indivíduo.

Por fim, a análise dos fatores contextuais é comumente direcionada aos fatores pessoais, sendo abordadas variáveis que não são passíveis de intervenção, tais como idade, sexo e tempo de evolução (DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; CHAU *et al.*, 2009; van der ZEE *et al.*, 2013). O impacto dos facilitadores e barreiras ambientais na participação de indivíduos pós-AVE ainda não é bem compreendido (HOYLE *et al.*, 2012).

Neste contexto, ressalta-se que a análise dos preditores da restrição na participação em uma abordagem biopsicossocial, que considere a influência de variáveis comumente abordadas em programas de reabilitação e passíveis de intervenção, tais como deficiências específicas, capacidade e desempenho de membros superiores e inferiores, bem como fatores ambientais, é de extrema importância. Desta forma, o desenvolvimento de um modelo com o potencial de inclusão destas variáveis, que possa analisar os fatores relacionados à restrição na participação de indivíduos pós-AVE, poderá ser uma ferramenta útil para os clínicos, permitindo o direcionamento das estratégias de intervenção, além de monitorar os efeitos do tratamento, bem como para os gestores de saúde no planejamento de políticas de saúde pública.

### **1.5 Objetivo**

Investigar quais variáveis dos componentes estrutura e função do corpo (força muscular/coordenação motora de membros inferiores e superiores e sintomas depressivos), atividade (capacidade – velocidade de marcha e função de membros superiores; desempenho – habilidade de locomoção e manual) e fatores ambientais (facilitadores e barreiras) melhor predizem a participação em indivíduos pós-AVE.

## **2 MATERIAIS E MÉTODO**

### **2.1 Delineamento**

Estudo exploratório, para avaliar a contribuição de variáveis relacionadas a deficiências, limitações em atividades e fatores ambientais na restrição na participação de indivíduos na fase crônica de evolução pós-AVE.

### **2.2 Local de realização**

O estudo foi realizado nas dependências do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG e nas unidades de atenção secundária da rede de reabilitação do Sistema Único de Saúde da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (PBH).

### **2.3 Participantes**

Os indivíduos foram recrutados na comunidade, por meio de contatos com profissionais da rede de reabilitação da PBH e listas de projetos de pesquisa prévios, e incluídos no estudo, de acordo com os seguintes critérios de inclusão: (a) diagnóstico clínico de AVE primário ou recorrente com pelo menos seis meses de evolução; (b) idade  $\geq 20$  anos; (c) hemiparesia, caracterizada pelo aumento de tônus dos flexores de cotovelo e/ou extensores do joelho, determinado por escores diferentes de zero na escala Modificada de *Ashworth* (BRASHEAR *et al.*, 2002) e/ou pela fraqueza muscular de preensão manual ou de extensores de joelho (quadríceps), determinada por uma diferença superior a 10% (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011) e 15% (FARIA; TEIXEIRA-SALMELA; NADEAU, 2013), respectivamente, entre a medida do membro parético e o não parético, mensuradas pelos

dinamômetros *Jamar Hydraulic Hand Dynamometer*® (Model SH5001, Saehan Corporation, Masan, Korea) e manual (*Microfet 2 MT*, Hoggan Health Industries, West Jordan, UT, USA) e (d) ausência de déficits cognitivos, avaliados pelo Mini-Exame do Estado Mental (ponto de corte para indivíduos analfabetos - 13; baixa e média escolaridade - 18 e alta escolaridade - 26) (BERTOLUCCI *et al.*, 1994). Os indivíduos com dificuldade de expressão verbal, déficits visuais não corrigidos, hemiplegia/hemiparesia dupla e outras condições musculoesqueléticas ou neurológicas incapacitantes foram excluídos.

Este estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da UFMG (ANEXO M) e da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte (ANEXO N) (CAAE 06609312.0.0000.5149). Todos os indivíduos foram esclarecidos quanto aos procedimentos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO O).

## 2.4 Cálculo Amostral

O número mínimo da amostra de 110 indivíduos foi baseado na fórmula  $n=10*(P+1)$ , sendo P o número de variáveis independentes, proposta por Dohoo, Martin e Stryhn (2003). Para realização deste cálculo, considerou-se a inclusão de no máximo 10 variáveis independentes no modelo de regressão múltipla.

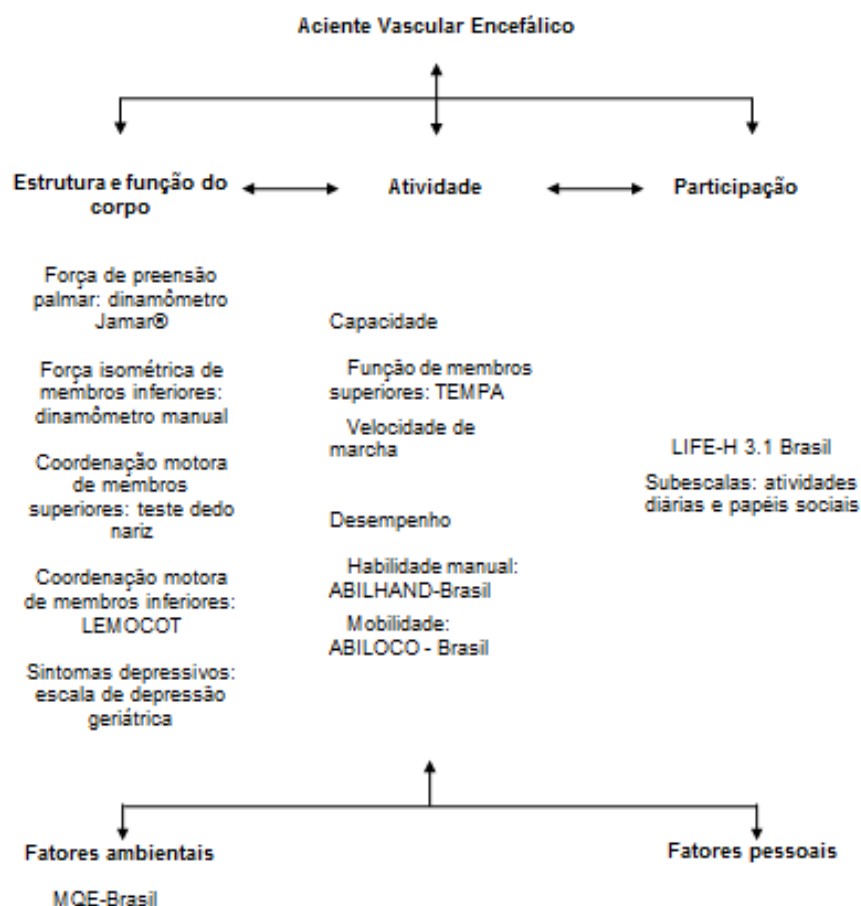
## 2.5 Procedimentos

Após verificação dos critérios de elegibilidade e assinatura do TCLE, os participantes foram avaliados por examinadores previamente treinados na aplicação de todos os testes e que possuíam experiência clínica e/ou em pesquisa com pacientes com AVE. A equipe de avaliadores foi composta por cinco profissionais, sendo o treinamento realizado de forma que uma dupla fosse responsável pela avaliação da função física e a outra pela aplicação de questionários e avaliação da capacidade. Desta forma, cada participante foi avaliado por uma dupla de

examinadores. Para realização deste estudo, primeiramente foi realizado treinamento prático dos examinadores, para minimizar a ocorrência de erros que pudessem reduzir a confiabilidade relatada na literatura para os instrumentos.

Os dados clínicos (lado parético, lado dominante e tempo de evolução pós-AVE) e sociodemográficos (idade, sexo e situação familiar) foram coletados por meio de entrevista. Em seguida, os participantes foram submetidos à avaliação por aproximadamente três horas, utilizando-se instrumentos de avaliação que foram agrupados conforme estrutura conceitual da CIF (Figura 1).

FIGURA 1 - Modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde aplicado ao AVE.



Fonte: OMS, 2003 (adaptada).

LEMOCOT= *Lower Extremity Motor Coordination Test*; TEMPA= *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées*; LIFE-H= *Assessment of Life Habits*; MQE= *Measure of the Quality of the Environment*.

A avaliação seguiu a seguinte ordem: avaliação da coordenação motora e função sensorial e motora (LEMOCOT, teste dedo-nariz e Escala de Fugl Meyer) e testes de força muscular (força de preensão e força isométrica da extremidade inferior); aplicação dos questionários (LIFE-H 3.1-Brasil, MQE-Brasil, ABILHAND-Brasil, ABILOCO-Brasil e Escala de Depressão Geriátrica), finalizando-se com a mensuração da capacidade (TEMPA e teste de caminhada de 10 metros). A organização da ordem de aplicação dos instrumentos na coleta de dados considerou a aplicação dos questionários de percepção do desempenho antes da avaliação da capacidade, evitando desta forma que a execução da tarefa interferisse na percepção do desempenho, bem como a realização de avaliações com maior gasto energético no final da avaliação. Antes e ao fim da avaliação, os dados vitais foram aferidos, sendo realizados períodos de repouso durante a avaliação para minimizar a ocorrência de fadiga.

## **2.6 Instrumentos e medidas**

### **2.6.1 Caracterização da amostra**

A avaliação da função sensório-motora foi realizada pela aplicação da versão brasileira da Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM), que avalia o comprometimento motor baseado nos estágios de recuperação de Brunnstrom (MAKI *et al.*, 2006) e apresenta adequada confiabilidade intraexaminador (CCI=0,95-0,99) e interexaminador (CCI=0,91-0,98) (SULLIVAN *et al.*, 2011).

A avaliação motora inclui movimentação ativa, coordenação e atividade reflexa de membros superiores - ombro, cotovelo, punho e mão (33 itens) e membros inferiores - quadril, joelho e tornozelo (17 itens). Uma escala ordinal de três pontos é aplicada a cada item, sendo que 'zero' significa que a tarefa não pode ser realizada; 'um' quando a tarefa é realizada parcialmente e 'dois' quando a tarefa é realizada completamente. Desta forma, a EFM destina um total de 100 pontos para a função motora normal, sendo que a pontuação máxima da extremidade inferior é 34 pontos e da extremidade superior 66 pontos (MAKI *et al.*, 2006; MICHAELSEN *et al.*, 2011).

Considerando a função motora dos membros superiores e inferiores, escores <50 indicam comprometimento motor severo; entre 51 a 84 comprometimento motor marcante, entre 85 a 95 comprometimento motor moderado; enquanto escores entre 96 e 99 pontos representam comprometimento motor leve (FUGL-MEYER, 1980).

### 2.6.2 Variável dependente

A restrição na participação foi mensurada por meio da aplicação da versão brasileira do *Assesment of Life Habits 3.1* (LIFE-H 3.1-Brasil) (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2016). O LIFE-H 3.1 Brasil é composto por 77 questões agrupadas em duas subescalas: atividades diárias, composto pelas áreas nutrição, condicionamento físico, cuidado pessoal, comunicação, moradia e mobilidade; e papéis sociais, composto pelas áreas reponsabilidade, relações interpessoais, vida em comunidade, educação, emprego e recreação (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2016), contemplando amplamente o componente participação da CIF (TSE *et al.*, 2013).

A avaliação do desempenho em cada uma das questões resulta na identificação: do nível de realização (sem dificuldade, com dificuldade, realizado por um responsável, não realizado ou não se aplica) e do tipo de assistência requerida (sem assistência, dispositivo de auxílio, adaptação e/ou assistência humana). A partir da combinação do nível de realização e do tipo de assistência, o desempenho em cada hábito de vida é classificado em uma escala de 0 a 9, onde zero indica total restrição da participação e nove ausência de restrição, sendo a atividade diária ou papel social realizado sem dificuldade ou assistência. O escore total, por área e por subescala é obtido pela fórmula:  $(\sum \text{pontuações} * 10) / (\text{número de itens aplicáveis} * 9)$ , sendo que zero indica total restrição na participação e, 10 nenhuma restrição (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2016). O LIFE-H 3.1 apresenta propriedades de medida recomendáveis para aplicação clínica (FIGUEIREDO *et al.*, 2010; ASSUMPÇÃO *et al.*, 2015), apresentando adequada confiabilidade teste-reteste (escore total - ICC=0,95; subescala atividades diárias - ICC=0,96 e subescala papéis sociais - ICC=0,76) (NOREAU *et al.*, 2004), bem como validade convergente do escore total ( $r=0,70$ ), da escala de atividades diárias ( $r=0,76$ ) e de papéis sociais ( $r=0,43$ ) com o



questionário *Functional Autonomy Measurement System* (SMAF) (DESROSIERS *et al.*, 2004).

### **2.6.3 Variáveis independentes ou preditoras**

As variáveis preditoras foram selecionadas a partir de estudos prévios, que mostraram ser relevantes para participação (ROCHETTE; DESROSIERS; NOREAU, 2001; DESROSIERS *et al.*, 2002; DESROSIERS *et al.*, 2006; CHAU *et al.*, 2009; FALLAHPOUR *et al.*, 2011; FARIA-FORTINI *et al.*, 2016). Sendo assim, foram incluídas 10 variáveis que contemplam os componentes de estrutura e função do corpo, atividade e fatores ambientais, como demonstrado na Figura 1.

#### **2.6.3.1 Estrutura e Função do Corpo**

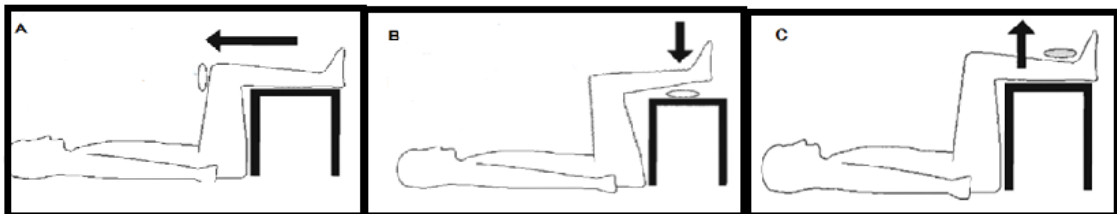
##### **2.6.3.1.1 Força muscular**

A força global dos membros superiores foi operacionalizada por meio da força de preensão, associada em estudos prévios à capacidade (FARIA-FORTINI *et al.*, 2011) e auto percepção do desempenho (BASÍLIO *et al.*, 2016a) em indivíduos pós-AVE na fase crônica de evolução. Para realização do teste de preensão, utilizou-se o *Jamar Hydraulic Hand Dynamometer*® (Model SH5001, Saehan Corporation, Masan, Korea), sendo seguidas instruções preconizadas pela Associação Americana de Terapia de Mão: o participante se manteve sentado em uma cadeira sem apoio de braço, com o ombro em adução, rotação neutra, cotovelo fletido a 90°, antebraço em posição neutra e punho em ligeira extensão (entre 0 a 30°) (ROBERTS *et al.*, 2011). O teste foi realizado somente uma vez, após familiarização, sendo o lado não parético avaliado primeiro (FARIA *et al.*, 2013). É relatada adequada confiabilidade teste-reteste (CCI=0,88-0,92) e interexaminador (CCI=0,90-

0,92) desta medida em indivíduos na fase crônica de evolução pós-AVE, bem como resultados consistentes em apenas uma única aplicação (FARIA *et al.*, 2013).

A força global dos grupos musculares dos membros inferiores (flexores de quadril e flexores/extensores do joelho) foi mensurada por meio do dinamômetro manual (*Microfet 2 MT, Hoggan Health Industries, West Jordan, UT, USA*). Estes grupos musculares foram selecionados por serem relacionados com a limitação na execução de atividades e restrição na participação em hemiparéticos em estudos prévios (KLUDING; GAJEWSKI, 2009; FLANSBJER; DOWNHAM; LEXELL, 2006). Para realização do teste de força muscular isométrica da extremidade inferior, o avaliador posicionou o dinamômetro manual de modo estável em regiões padronizadas de acordo com o movimento e grupo muscular a ser avaliado (Figura 2) (DORSCH *et al.*, 2012). Foram utilizados apoios com tamanhos selecionados individualmente para manter o posicionamento adequado dos joelhos e quadris dos indivíduos. Estes testes apresentam resultados consistentes em apenas uma única aplicação (MARTINS *et al.*, 2015).

FIGURA 2 - Posicionamento para realização do teste de força muscular para (A) flexores de quadril; (B) flexores de joelho e (C) extensores do joelho.



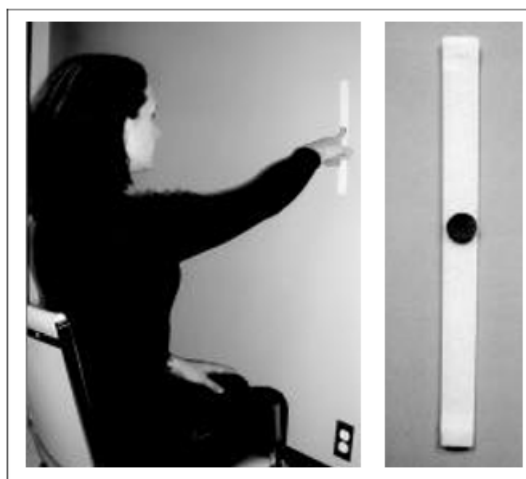
A força global dos grupos musculares dos membros inferiores foi analisada pela soma dos escores alcançados pelos diferentes grupos musculares, obtendo-se desta forma um escore para o lado parético e outro para o lado não parético (KLUDING; GAJEWSKI, 2009). O escore final das medidas de força de preensão e da força muscular isométrica da extremidade inferior foi obtido pelo cálculo do déficit residual (DR), baseado na fórmula  $DR = 100 - (\text{parético/não parético} * 100)$  (ALON, 2009).

### 2.6.3.1.2 Coordenação motora

Os indivíduos tiveram a coordenação motora de membros superiores e inferiores avaliada por meio do teste dedo-nariz e *Lower Extremity Motor Coordination Test* (LEMOCOT), respectivamente.

Para realização do teste dedo-nariz, o participante sentou-se em uma cadeira de altura ajustável com os joelhos em aproximadamente 90 graus de flexão, de frente para a parede. Um alvo vermelho de dois centímetros de diâmetro foi fixado na parede ao nível dos olhos do participante, sendo a cadeira posicionada de modo que entre o nariz do participante e o alvo tivesse 45 cm de distância. O participante foi instruído a tocar alternadamente o nariz e o alvo (GAGNON; MATHIEU; DESROSIERS, 2004). É relatada adequada confiabilidade teste-reteste (CCI=0,97-0,99) e interexaminador (CCI=0,91-0,92) (SWAINE; SULLIVAN, 1993).

FIGURA 3 - Posicionamento e plataforma para aplicação do teste dedo-nariz

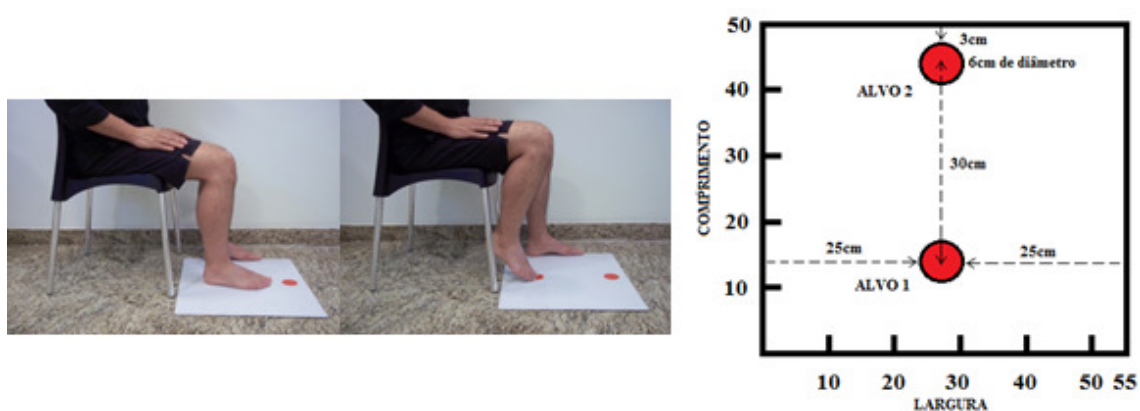


Fonte: GAGNON; MATHIEU; DESROSIERS, 2004.

Para realização do LEMOCOT, o participante sentou-se em uma cadeira, de altura ajustável, com os joelhos em aproximadamente 90 graus de flexão, sem os sapatos (Figura 3). Em uma placa rígida, são localizados dois alvos padronizados de 6

cm de diâmetro, um proximal e outro distal, separados 30 cm entre si (Figura 3). Para iniciar o teste, o hálux foi posicionado no alvo proximal e, ao sinal do examinador, o participante foi orientado a mover o hálux de um alvo para o outro durante 20 segundos (MENEZES *et al.*, 2015). É relatada adequada confiabilidade teste-reteste (CCI=0,97-0,99), intraexaminador (CCI=0,97-0,99) e interexaminador (CCI=0,99) (MENEZES *et al.*, 2015).

FIGURA 4 - Posicionamento e plataforma para aplicação do LEMOCOT



Em ambos os testes de coordenação, foi permitido um período de familiarização de cinco a 10 segundos para garantia de aprendizado. Cada teste foi realizado três vezes, primeiramente com o lado não parético (MENEZES *et al.*, 2015). Os participantes foram instruídos a realizar o mais rápido e acurado possível, de forma a não prejudicar a qualidade do movimento para aumentar a velocidade. O número médio de toques no alvo (acertos) constituiu o escore, sendo que valores mais altos são indicativos de melhor coordenação motora (MENEZES *et al.*, 2015; GAGNON; MATHIEU; DESROSIERS, 2004). O escore final das medidas de coordenação foi obtido pelo cálculo do DR, baseado na fórmula  $DR=100-(\text{parético/não parético} \times 100)$  (ALON, 2009).

### **2.6.3.1.3 Sintomas depressivos**

Sintomas depressivos foram avaliados pela versão brasileira da Escala de Depressão Geriátrica (EDG), versão simplificada com 15 questões, que demonstra acurácia diagnóstica e confiabilidade adequadas, sendo comumente utilizada para rastreamento dos transtornos de humor em indivíduos pós-AVE (TANG *et al.*, 2004), bem como outras populações, como idosos (PARADELA; LOURENÇO; VERAS, 2005; ALMEIDA; ALMEIDA, 1999). A EDG possui questões com respostas dicotômicas e pontuação máxima de 15 pontos, sendo que quanto maior o escore, maior a magnitude dos sintomas depressivos (PARADELA; LOURENÇO; VERAS, 2005; ALMEIDA; ALMEIDA, 1999). O escore igual ou superior a seis é utilizada para indicar a presença de sintomas depressivos (TANG *et al.*, 2004).

### **2.6.3.2 Atividade**

#### **2.6.3.2.1 Medidas de capacidade**

A função dos membros superiores foi mensurada pela versão brasileira do *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées* (TEMPA) (MICHAELSEN *et al.*, 2008) e a velocidade de marcha pelo teste de caminhada de 10 metros (FARIA *et al.*, 2011).

A aplicação do TEMPA permite a avaliação da função dos membros superiores de maneira padronizada, por meio da realização de tarefas que representam as atividades de vida diária, com a inclusão de tarefas bilaterais e o uso de objetos reais (Figura 5) (MICHAELSEN *et al.*, 2008). Das tarefas que o compõem, quatro são bilaterais (abrir um pote e pegar uma colher de café, abrir uma fechadura e um recipiente contendo pílulas, escrever e colar um selo e embaralhar cartas) e quatro são unilaterais (pegar e transportar um pote, pegar uma jarra e servir água, manipular dinheiro e pegar e transportar objetos pequenos) (MICHAELSEN *et al.*, 2008). Os

valores de referência para a versão brasileira foram determinados por Michaelsen e colaboradores (2011).

FIGURA 5 - Plataforma para aplicação do TEMPA.



Neste estudo, foram executadas somente as tarefas bilaterais, uma vez que na fase crônica de evolução pós-AVE os indivíduos já desenvolveram estratégias compensatórias para realização de atividades manuais o que torna, geralmente, atividades unilaterais de fácil execução, não discriminando a habilidade manual (PENTA *et al.*, 2001). Cada tarefa foi cronometrada a partir do momento em que as mãos do participante deixaram a plataforma até o instante em que a tarefa foi completada, observando-se que as tarefas deviam ser realizadas o mais rápido possível (MICHAELSEN *et al.*, 2008). O escore final consiste na soma do tempo necessário para executar as quatro atividades bilaterais. Quando o participante não foi capaz de realizar a tarefa, atribui-se um escore de 120 segundos, uma vez que este é o tempo máximo permitido para que o indivíduo tente realizar a tarefa. O TEMPA apresenta adequada confiabilidade interexaminador (CCI=0,83-0,93) e teste-reteste (CCI=0,66-0,93) para a velocidade de execução das tarefas bilaterais em indivíduos pós-AVE (MICHAELSEN *et al.*, 2008).

A velocidade de marcha foi mensurada pelo teste de caminhada de 10 metros (FARIA *et al.*, 2011). Para tal, os participantes foram solicitados a deambularem, numa velocidade natural, uma distância 14 metros, utilizando um calçado confortável e dispositivos de auxílio à marcha, se necessário. O tempo gasto para percorrer os 10 metros centrais foi registrado com um cronômetro digital de dois dígitos (FARIA *et al.*, 2011). Para caracterização da amostra, a velocidade de marcha foi classificada como domiciliar (<0,4m/s), comunitária limitada (entre 0,4 a 0,8 m/s) e comunitária (>0,8m/s) (BOWDEN *et al.*, 2008). Este teste apresenta adequadas confiabilidade intraexaminador (CCI=0,94) e interexaminador (CCI=0,96) e resultado consistentes em apenas uma única aplicação (FARIA *et al.*, 2011).

### **2.6.3.2.2 Medidas de desempenho**

A habilidade manual, compreendida como a habilidade de gerir atividades diárias que requerem o uso dos membros superiores, independente das estratégias envolvidas (PENTA *et al.*, 2001) e a habilidade de locomoção, que pode ser definida como habilidade do indivíduo de se mover de forma eficaz em seu ambiente (CATY *et al.*, 2008), foram mensuradas pela aplicação dos questionários ABILHAND-Brasil (BASÍLIO *et al.*, 2016b) e ABILOCO-Brasil (AVELINO, 2016), respectivamente.

O ABILHAND-Brasil, específico para indivíduos pós-AVE, contém 23 questões sobre atividades que requerem habilidades bimanuais (Figura 6) (BASÍLIO *et al.*, 2016b). O participante foi solicitado a estimar o grau de dificuldade no desempenho de cada atividade funcional, sem auxílio técnico ou físico e independente das estratégias utilizadas, avaliado em uma escala ordinal com três possibilidades de escore: fácil (2), difícil (1), impossível (0). Quando o indivíduo não pode estimar a dificuldade da atividade porque ele nunca a fez ou não tentou realiza-la nos últimos três meses, essa atividade não é pontuada, devendo-se assinalar o ponto de interrogação. O ABILHAND-Brasil apresentou valores adequados de confiabilidade dos indivíduos (0,91) e dos itens (0,97) (BASÍLIO *et al.*, 2016b), bem como confiabilidade teste-reteste (ICC=0,85-0,91) (EKSTRAND *et al.*, 2014).

FIGURA 6 - ABILHAND – Brasil

**ABILHAND - Medida de Habilidade Manual**  
**Versão em Português-Brasil**

Paciente: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Quão DIFÍCEIS são as seguintes atividades?	Impossível	Difícil	Fácil	?
1. Fechar o zíper das calças				
2. Descascar cebolas				
3. Apontar um lápis				
4. Desenroscar a tampa de uma garrafa				
5. Lixar todas as unhas das mãos				
6. Descascar batatas com uma faca				
7. Abotoar as calças				
8. Abrir um pote com tampa de rosca				
9. Cortar todas as unhas das mãos				
10. Abrir um pacote de salgadinhos, rasgando a embalagem				
11. Abrir uma barra de chocolate				
12. Martelar um prego				
13. Passar manteiga no pão				
14. Lavar as duas mãos				
15. Abotoar uma camisa				
16. Enfiar linha na agulha				
17. Picar carne				
18. Embrulhar presentes				
19. Fechar o zíper de uma jaqueta				
20. Abotoar um botão de pressão (jaqueta, bolsa,...)				
21. Quebrar castanhas/nozes				
22. Abrir um envelope				
23. Colocar pasta de dente na escova				

A habilidade de locomoção foi mensurada pela aplicação do ABILOCO-Brasil (Figura 7) (AVELINO, 2016). O ABILOCO avalia a habilidade para locomoção por meio de 13 atividades classificadas em uma escala de dois níveis (0: impossível; 1: possível). A atividade é classificada como não aplicável se não foi realizada desde a ocorrência do AVE (AVELINO, 2016). O ABILOCO-Brasil apresentou valores adequados de confiabilidade dos indivíduos (0,65) e dos itens (0,95) (AVELINO, 2016).

Tanto para o ABILHAND como para o ABILOCO, as respostas devem ser submetidas a uma análise online gratuita no site <http://www.rehab-scales.org>. Essa



análise utiliza o modelo Rasch para converter os escores ordinais em uma medida linear, em *logits*, a qual deve ser utilizada.

FIGURA 7 - ABILOCO - Brasil

**ABILOCO: Uma Medida de Habilidade de Locomoção**

Versão em Português. Ordem 1

Nome: \_\_\_\_\_

Você poderia estimar a sua capacidade para realizar as seguintes atividades?		Impossível	Possível	?
1	Subir uma escada rolante sozinho			
2	Pular com o pé não afetado			
3	Subir escadas colocando cada pé no próximo degrau (alternado os pés)			
4	Andar para trás			
5	Dar um passo largo sobre um objeto com o pé afetado primeiro			
6	Dar um passo largo sobre um objeto com o pé não afetado primeiro			
7	Andar mais de cinco metros sozinho, dentro de casa, em superfície plana, sem dispositivo auxiliar (bengala, andador, tutor)			
8	Andar com a ajuda de outra pessoa que o guia, mas não o sustenta.			
9	Andar menos de cinco metros com a ajuda de uma pessoa para apoio			
10	Andar enquanto segura um objeto frágil (como um copo cheio)			
11	Andar menos de cinco metros sozinho sem ajuda ou supervisão de uma pessoa			
12	Girar/ virar e andar em um espaço estreito			
13	Andar menos de cinco metros, dentro de casa, apoiando nos móveis.			

### 2.6.3.3 Fatores ambientais

Os fatores ambientais foram mensurados pela versão brasileira do questionário *Measure of the quality of the environment* (MQE-Brasil) – versão reduzida (FARIA-FORTINI *et al.*, 2016). O MQE mensura a percepção do indivíduo sobre o ambiente físico e social, isto é, se cada fator ambiental é percebido como facilitador ou barreira durante o desempenho de atividades diárias e papéis sociais (FARIA-FORTINI *et al.*, 2016). O MQE contempla seis domínios, que abrangem os cinco capítulos do componente fatores ambientais da CIF: atitudes e suporte social, trabalho e renda, serviços governamentais e públicos, igualdade de oportunidade e orientações políticas, referentes ao ambiente social; e estrutura física e acessibilidade e tecnologia,

referentes ao ambiente físico (FARIA-FORTINI *et al.*, 2016; ALVARELHÃO *et al.*, 2012).

O MQE-Brasil (versão curta) é composto por 26 itens que mensuram a percepção do ambiente físico e social através da utilização de uma escala *Likert* de sete pontos, variando de -3 (obstáculo importante) a 3 (facilitador principal) (FARIA-FORTINI *et al.*, 2016). São calculados dois escores finais: escore de obstáculo ambiental, que corresponde à média de todas as respostas negativas, e escore de facilitador ambiental, que equivale à média de todas as respostas positivas, proporcionando desta forma informações sobre a magnitude de barreiras e/ou facilitadores na realização de atividades e na participação (FARIA-FORTINI *et al.*, 2016). Dos 26 itens do MQE-Brasil, 21 (81%) apresentaram confiabilidade moderada ( $0,60 < \kappa < 0,80$ ) a quase perfeita ( $\kappa > 0,80$ ), sendo que os escores totais de facilitador e barreira apresentaram adequada confiabilidade teste-reteste ( $CCI > 0,71$ ) (FARIA-FORTINI *et al.*, 2016).

## 2.7 Análise dos dados

Estatísticas descritivas, incluindo média e desvio padrão para as variáveis quantitativas, e frequência para as variáveis categóricas e testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) foram calculados, utilizando o SPSS para Windows (versão 19.0).

A análise de regressão linear múltipla, utilizando o método *forward*, foi utilizada para identificar dentre o grupo de variáveis independentes, aquelas que explicaram significativamente a variável dependente, participação, bem como para determinar a força explanatória do modelo preditivo (DANCEY; REIDY, 2006; PORTNEY; WATKINS, 2009), sendo cinco de estrutura e função do corpo (DR de força de preensão palmar, DR de força dos membros inferiores, DR de coordenação motora dos membros superiores, DR de coordenação motora dos membros inferiores e sintomas depressivos), quatro de atividade (capacidade: TEMPA-tempo (segundos) e velocidade de marcha (m/s); desempenho: escores, em *logits*, do ABILHAND e ABILOCO) e uma de fatores ambientais (escore no MQE). O método *forward* para entrada das variáveis independentes no modelo foi escolhido por reduzir a possibilidade de ocorrência de

colinearidade, uma vez que impede que duas variáveis altamente correlacionadas sejam retidas no modelo (ROBINSON *et al.*, 2011). As análises incluíram os escores das subescalas atividades diárias e papéis sociais, considerando que elas avaliam diferentes dimensões do construto participação (ASSUMPÇÃO *et al.*, 2015). Para análise da adequação dos modelos, foram analisadas linearidade, homocedasticidade, independência e normalidade dos resíduos (HAIR *et al.*, 2009; PORTNEY; WATKINS, 2009). Em todas as análises inferenciais, foi considerado um nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Recrutamento

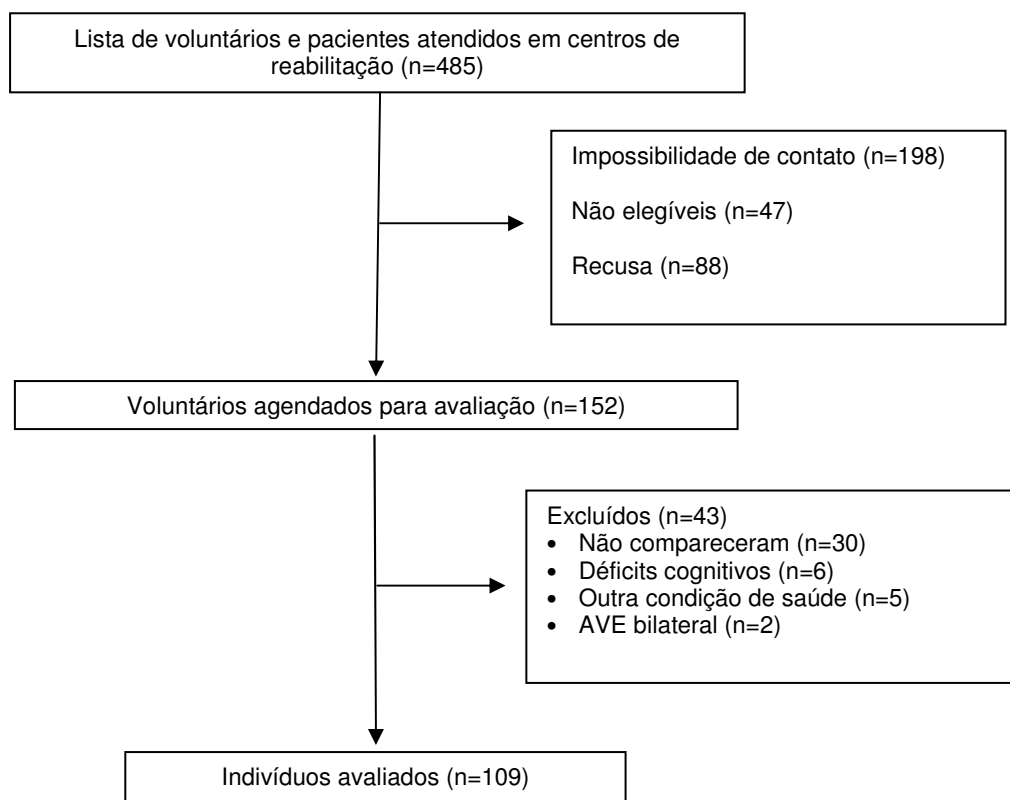
A partir de uma relação inicial, obtida por meio de listas de pesquisas anteriores e contatos em centros de reabilitação, 485 indivíduos foram identificados. Desse total, 47 (10%) potenciais participantes não atenderam aos critérios de inclusão, devido às seguintes razões: retorno completo da função motora (n=17); déficit cognitivo (n=14); déficit visual não corrigido (n=9); outra condição de saúde incapacitante (n=5); hemiparesia dupla (n=1) e paresia somente em membros superiores (n=1). Dentre os 438 (90%) potenciais participantes, não foi possível contato com 198 (41%), principalmente devido a número incorreto de telefone, e 88 (18%) se recusaram a participar do estudo. Os principais motivos relacionados à recusa são apresentados na tabela 1.

TABELA 1  
Motivos reportados para a não participação no estudo

<b>Motivo para a recusa</b>	<b>n=88</b>
Problemas de saúde	28
Falta de interesse	24
Dificuldade de locomoção	15
Dificuldade de acesso ao local da avaliação	15
Ausência de acompanhante	6

Desta forma, 152 (31%) indivíduos agendaram a avaliação, sendo 43 (9%) excluídos por não comparecerem, apesar de confirmação prévia (n=30) e por não atenderem aos critérios de inclusão devido a déficit cognitivo (n=6), hemiparesia dupla (n=2) e ocorrência concomitante de outras condições de saúde incapacitantes (n=5). Por fim, 109 indivíduos (23%) foram avaliados nesse estudo (Figura 8).

FIGURA 8 - Processo de recrutamento



### 3.2 Características clínico-demográficas dos participantes

Dentre os 109 participantes, a média de idade foi de  $58 \pm 12$  anos, 59% eram homens e o tempo médio pós-AVE foi de  $64,6 \pm 64,1$  meses. As características sociodemográficas e clínicas são apresentadas na tabela 2.

TABELA 2  
Características clínico-demográficas dos participantes

(Continua)

Variável	n=109	
Idade ( <i>anos</i> ), média±DP (mín-máx)	58±12 (20-83)	
Sexo (homens), n (%)	64 (59)	
Tempo pós-AVE ( <i>meses</i> ), média±DP (mín-máx)	64,6±64,1 (6-380)	
Lado parético, direito n (%)	57 (52)	
Dominância prévia ao AVE do lado parético, n (%)	59 (54)	
MEEM (0-30), média±DP (mín-máx)	24,7±3,7 (13-30)	
Situação familiar, n (%)	Vive sozinho	12 (11)
	Vive com companheiro(a)/família	97 (89)
Ocupação, n (%)	Ativo	7 (6)
	Afastado	21 (19)
	Aposentado	75 (69)
	Desempregado	6 (6)
Retorno motor – EFM (0-100), média±DP (mín-máx)	70±24 (18-100)	
Retorno motor, n(%)	Normal	6(6)
	Leve	10(9)
	Moderado	22(20)
	Marcante	46(43)
	Grave	24(22)
Deambulação, n (%)	Cadeirantes	2(2)
	Domiciliar	13(12)
	Comunitária limitada	14(13)
	Comunitária	80(73)
<b>Variável dependente: Participação</b>		
LIFE-H 3.1-Brasil (0-10), média±DP (mín-máx)	Atividades diárias	7,4±1,4 (3,3-9,8)
	Papéis sociais	6,7±2,2 (1,9-10,0)
	Escore total	7,1±1,7 (2,7-9,8)
<b>Variáveis independentes</b>		
Estrutura e função do corpo, média±DP (mín-máx)	DR força de preensão manual ( <i>Kgf</i> )	51±34 (-16-100)
	DR força de membros inferiores ( <i>Nm</i> )	34±24 (-18-100)
	DR teste dedo-nariz	48±39 (-23-100)
	DR LEMOCOT (toques/s)	42±38 (-39-100)
	Escala de depressão geriátrica (0-15)	5,7±3,5 (0-13)

TABELA 2  
Características dos participantes

(Conclusão)

Variável		n=109
<b>Variáveis independentes</b>		
Atividade: capacidade, média±DP (mín-máx)	TEMPA (segundos)	100±46 (46-237)
	Velocidade de marcha (m/s)	0,81±0,35 (0-1,54)
Atividade: desempenho, média±DP (mín-máx)	ABILHAND ( <i>logits</i> )	1,0±1,6 (-2,3-6,0)
	ABILOCO ( <i>logits</i> )	2,6±1,9 (-3,2-5,4)
Fatores ambientais, média±DP (mín-máx)	MQE – Facilitador (0 a 3)	2,5±0,5 (1,0-3,0)
	MQE – Barreira (-3 a 0)	-2,1±0,7 (-3,0-0)

DP= Desvio padrão; DR = Déficit residual; MEEM= Mini-Exame do Estado Mental; EFM= Escala de Fugl-Meyer; LIFE-H= *Assessment of Life Habits*; LEMOCOT= *Lower Extremity Motor Coordination Test*; TEMPA= *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées*; MQE= *Measure of the Quality of the Environment*.

### 3.3 Artigo

#### **Performance and capacity-based measures of locomotion best predicted participation of individuals with chronic stroke<sup>1</sup>**

##### **ABSTRACT**

*Objective:* To determine the potential predictors of participation after stroke, taking into account modifiable variables of impairments, activity limitations, and environmental factors.

*Methods:* A total of 109 participants (mean age: 58±12 years; 64 men) participated. Outcomes included measures of impairment (finger-to-nose test, Lower Extremity Motor Coordination test, handgrip strength, isometric strength of the lower extremity muscles, and Geriatric Depression Scale), activity (capacity: 10-meter walking speed test and *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées*; performance: ABILOCO-Brazil and ABILHAND-Brazil); environmental factors (MQE-Brazil); and participation (LIFE-H 3.1 Brazil sub-scales).

*Results:* Multiple linear regression analyses revealed that the explanatory variables accounted for 59% and 49% of the variance in the daily activity and social role sub-scales, respectively. The ABILOCO scores ( $R^2=39\%$ ;  $p<0.0001$ ) and walking speed ( $R^2=32\%$ ;  $p<0.0001$ ) were found to be best predictors of the daily activity and social role sub-scales, respectively. Depressive symptoms were the only impairment variables that were maintained in both models.

*Conclusion:* Activity-related measures of locomotion showed to be best predictors of participation after stroke. Thus, interventions aimed at improving participation for individuals with stroke should focus on locomotion activities by training activities required for home and community environments. Additionally, the presence of depressive symptoms should not be overlooked.

*Key word:* stroke, participation, rehabilitation.

---

<sup>1</sup>Autores: Iza Faria-Fortini; Marluce L Basílio, Luci F Teixeira-Salmela  
Periódico: Journal of Rehabilitation Medicine (ISSN 1650-1977)  
Endereço eletrônico: <http://www.medicaljournals.se/jrm/> (ver ANEXO O)



## INTRODUCTION

Stroke is a leading cause of long-term disability worldwide (1). After a stroke, several factors may impact participation (2). According to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), participation refers to “the individuals’ involvement in life situations” (3). Participation is a broad concept, which encompasses both domains of daily activities and social roles, which are crucial for well-being (4,5). Thus, improvement of participation should be a priority for stroke patients and rehabilitation professionals.

According to the ICF model, the components related to body functions and structure, activity, and participation, as well as the health condition and contextual factors dynamically interact (3). Participation may modify and be modified by these components. Thus, given that these interactions are complex and do not occur in an unequivocal and predictable way (3), it is important to identify which factors have the potential to predict participation, especially those that may be modified. This information could be useful for planning more effective rehabilitation interventions.

The potential predictors of participation after stroke were previously described (6-12). Residual impairments, including muscular weakness (6,7), decreased motor coordination (8,9), and depressive symptoms (10); activity limitations, such as decreases in walking speed (7,11) and global upper extremity capacity (9); perceived barriers in physical and social environments (12); and personal factors (13), such as age, gender, and living environment, were identified as predictors. However, in all of these studies, participation was assessed by measures of community mobility (7,11) or health-related quality of life (6,10). Moreover, only two of these studies included in the analyses measures of impairments and activity limitations related to both upper extremity (UE) and lower extremity (LE), simultaneously (8,9). It is important to point out that some factors still need to be better understood. For instance, motor impairments were insufficiently examined in previous studies, due to the exclusion of measures of strength (8,9,12), which are commonly targeted during rehabilitation interventions or created a composite score to assess various impairments together, such as cognition, depression, communication, and motor function (12), which makes it difficult to analyze the individual contribution of each evaluated impairment.

In addition, the activities measures, when were included as potential predictors, focused only on measures of capacity (6-9,11) and it is well known that capacity and

performance assess different constructs (3). Capacity refers to the highest level of functioning within standardized environments, whereas performance refers to functioning in real life situations (3). These differences reflect the influence of the environment factors on the accomplishment of the tasks (3). At last, contextual factors, which were commonly included as predictors of participation, included mainly personal factors (8,9,13), which can not modified during interventions. Only one study (12) included the assessment of environmental facilitators and barriers, as predictors of participation.

Therefore, the purpose of this study was to determine which modifiable variables of impairments (muscular strength, motor coordination, and depressive symptoms) and activity limitations (capacity and performance measures) of both UE and LE, as well as the environmental factors, would be the potential predictors of participation of community-dwelling chronic stroke individuals.

## **METHODS**

### *Study design*

An exploratory study was conducted with community-dwelling chronic stroke individuals, from March, 2013 to August, 2014.

### *Participants*

The participants were recruited from lists of previous research projects, by means of advertisements and by screening out-patient clinics in public rehabilitation services. The inclusion criteria were: clinical diagnosis of a primary or recurring unilateral stroke, time since the onset of the stroke of at least six months,  $\geq 20$  years of age, and weakness of handgrip (14) and knee extensor (15) muscles, and/or increased tonus of the elbow flexor and knee extensor muscles (16). Individuals were excluded if they had other clinical conditions not related to stroke, were not able to communicate, and had cognitive impairments, which were screened using the following education-adjusted cut-off scores on the Mini-mental State Examination (13 for the individuals with illiteracy, 18 for those with elementary and middle education, and 26 for those with high education) (17).

This study was approved by the Institutional Ethical Review Board (# ETIC 066093312.0.0000.5149) and all participants provided written consent, prior to data collection.

### *Procedures*

All data were collected on one day (2.5 hour sessions) at a research laboratory setting by trained personnel, who had at least five years of clinical and/or research experience in the area of stroke rehabilitation.

First, demographic and clinical data, such as the paretic side, previous UE and LE dominance, time since the onset of the stroke, and motor recovery, were collected for characterization purposes. Motor recovery was evaluated by the Fugl-Meyer (FM), which is a valid and reliable impairment-based scale used to assess motor deficits and is one of the most widely used instruments for clinical assessments (18). A three-point ordinal scale is applied for each item, where "zero" is given to a task that cannot be carried-out, "one" when the task is partially performed, and "two" for tasks that can be completely performed (18). The scores range from zero to 100 and higher scores indicate better recovery. Scores <50 points indicate severe impairments, those between 50 and 84 indicate marked impairments; those between 85 and 94 reflect moderate impairments, and those between 95 and 99 mild impairments (19).

The assessment followed standardized procedures and the order of application was randomly determined.

### *Outcome measures*

The data collection protocol was grouped according to the ICF framework and included the dependent (participation) and independent (impairment, activity limitations, and environmental factors) variables.

#### *Dependent variable: Participation*

Participation was assessed by the Brazilian version of the Assessment of Life Habits 3.1 (LIFE-H 3.1-Brazil), which demonstrated satisfactory measurement properties (20). The LIFE-H was conceptually created based upon the Disability Creation Process (DCP) framework (21). In this model, participation is operationalized via the concept of life habits, which are defined as daily activities and social roles, which are valued by the individuals or their socio-cultural environments. Although the DCP was developed before the ICF, the categories of the life habits cover the domains listed in the Activity and Participation component of the ICF, with only little variations of

terminology. Due to these similarities, the LIFE-H has been frequently used as a measure of participation, based upon the ICF framework (21).

The LIFE-H 3.1 includes 77 questions regarding the life habits, which are divided into two sub-scales: daily activities (nutrition, fitness, personal care, communication, housing, and mobility) and social roles (responsibilities, interpersonal relationships, community life, education, employment, and recreation). Each question was scored based upon the combination of the level of accomplishment and the type of the required assistance (technical assistance, physical arrangements, and human help) with a weighted single score ranging from zero (total restriction in participation, meaning that the life habits are not accomplished) to nine (maximal level of participation, meaning that the life habits are performed without difficulty and without help) (22). The summation of the raw scores was transformed on a 0-10 scale (normalized score), considering the number of the items by the categories and the possibility of the occurrence of non-applicable items, using the following formula: Normalized score =  $[\sum (\text{Raw scores}) * 10] \div [(\text{Number of applicable items}) * 9]$  (22). Higher scores indicate maximal levels of participation (22). The analyses included the scores for the daily activity and social role sub-scales, considering that they assess different dimensions of the participation construct (20).

### *Independent variables*

#### *Impairments*

These included measures of motor coordination, muscular strength, and depressive symptoms.

Motor coordination of the UE and LE was measured by the finger-to-nose test (23) and Lower Extremity Motor Coordination test (LEMOCOT) (24), respectively. The finger-to-nose test consisted of recording how many times the individuals alternately touched their tip of their nose and a target placed in front of them over 20 seconds, with their both paretic and non-paretic index fingers (23). This test has shown excellent reliability for adults with traumatic brain injury (ICC range: 0.91-0.98) (23). The LEMOCOT consists alternately in touching the proximal and distal targets, placed 30 cm apart, with their big toe, as quickly as possible for 20 seconds, after a familiarization trial (24). The LEMOCOT has demonstrated adequate test-retest, intra, and inter-rater reliabilities (ICC>0.97) in individuals with stroke (24). Both motor coordination tests were performed three times, first with the non-paretic extremity, followed by the paretic one.

The participants were instructed not to sacrifice the accuracy of the touches, nor the quality of the movement to increase speed (23,24). Both UE and LE motor coordination variables were expressed as Residual deficits (Rd), which normalized the performance of the paretic extremity to that of the non-paretic one, based upon the following formula:  $Rd=100-(\text{paretic}/\text{non-paretic touches} \times 100)$  (25).

Handgrip strength was assessed with the hydraulic handgrip dynamometer (SAEHAN Corporation, Korea, Model SH5001), which provides reliable measures of strength in individuals with chronic stroke (26). The participants were instructed to squeeze the dynamometer, as hard as they could, for three seconds, following recommendations of the American Society of Hand Therapists (26). The test was executed once, after familiarization, and the non-paretic UE was always tested first (26).

Isometric strength measures, in Kgf, of the LE muscles (hip flexors and knee flexors/extensors) were bilaterally obtained with the manual MicroFET 2 digital hand-held dynamometer (Hoggan Health Industries, Draper, Utah), which provides reliable measures of strength in individuals with stroke (27). Following previously described protocols, all measurements were performed in standardized positions (28). Only one trial has shown to be required to provide consistent and reliable results (27). A composite score for the LE was calculated, by adding the strength values of all tested muscular groups. All strength measures were also expressed in Rd, which normalized the strength data of the paretic limb to that of the non-paretic one (25).

Depressive symptoms were evaluated by the Brazilian version of the Geriatric Depression Scale (GDS) (29), which has been supported psychometrically and used with various populations, including stroke patients (30). The GDS consists of 15 items, which are answered using a yes/no format and the scores range from 0 to 15, with higher scores reflecting more symptoms of depression (29). A cut-off score of six is used as the threshold, to separate individuals into depressed and non-depressed groups (30).

### *Activity limitations*

#### *Measures of capacity*

Walking speed was assessed by the 10-meter walking test. Participants were instructed to walk along a 14-meter hallway at their comfortable speeds, wearing their normal shoes and assistive devices. The time to cover the central 10 meters was

recorded and the speed (m/s) was calculated. Only one trial has shown to be required to provide consistent and reliable results (31).

UE function was estimated by the four bilateral tasks of the *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées* (TEMPA), such as open a jar and take a spoonful of coffee, unlock a lock and open a pill container, write a phrase and affix a postage stamp, and shuffle and deal playing cards (32), because most of the daily activities requires bimanual function. The total time, in seconds, to complete all tasks was calculated. The speed of execution has shown adequate reliability for stroke subjects (32). The participants were instructed to perform the tasks as quickly as possible, which were timed from the moment they released their hand until the moment the task was completed (32). When they were unable to perform the task, a score of 120 seconds was assigned, since this is the maximum time allowed for the individual to try to accomplish the task.

#### *Measures of performance*

Locomotion ability was assessed by the ABILOCO-Brazil, specific for stroke, which explores a representative inventory of 13 locomotion activities needed for daily life (33). The participants were asked to rate the items as 'impossible' or 'possible'.

Manual ability was evaluated by the ABILHAND-Brazil questionnaire, specific for stroke individuals, which assesses their ability to manage daily activities that require the use of the UE, regardless of the strategies involved (14). The ABILHAND contains 23 bimanual activities, which are rated as 'impossible', 'difficult', or 'easy' (14).

Both the ABILOCO-Brazil and ABILHAND-Brazil demonstrated adequate reliability and linearity (14,33). The responses of both questionnaires were converted into linear measures, in logits, using Rasch analyses (available at <http://www.rehab-scale.org>).

#### *Environmental factors*

The environmental factors were assessed by the Measure of the Quality of the Environment (MQE-Brazil), which showed to be reliable for stroke individuals (ICC>0.71) (34). The individuals were asked to estimate the influence of the environmental factors on their daily activities, such as facilitators, when the environmental factors help performance; barriers when they make performance difficult;

or no influence, when they do not affect performance. Two continuous scores were calculated: environmental obstacle, which is the average of all the negative responses (-1, minor obstacle; -2, medium obstacle; -3 greatest obstacle) and environmental facilitator, which is equivalent to the average of all positive responses (+1, lower facilitator; +2, medium facilitator; +3 greatest facilitator). These scores provide information on the magnitude of the barriers and /or facilitators on participation (34).

### *Analyses*

The sample size of at least 110 participants was estimated, based upon the formula proposed by Dohoo et al. (2003) (35). For this calculation, 10 independent variables were included in the multiple regression analyses.

Descriptive statistics (means, SDs, ranges, and proportions), tests for normality (Kolmogorov-Smirnov), and equality of variances (Levene) were calculated for all outcomes. To identify the potential predictors of participation, forward multiple linear regression analyses were employed. The forward method was chosen, because it tends to avoid that two highly correlated variables be entered into the model when one of them is already in, reducing the chance of collinearity (36). Two models were created: one for the daily activity and another for the social role sub-scale of the LIFE-H 3.1-Brazil. Variable entry for the regression model was set at 0.05, and removal was set at 0.10. Plots of the residuals against the predicted values, histograms of the residuals, outliers, and multicollinearity (variance inflation factor) were examined, to determine if there was violation of the assumptions of regression. All analyses were carried-out using the SPSS for Windows software (version 19.0).

## **RESULTS**

From a list of 485 individuals, 47 (10%) were not eligible for several reasons, such as cognitive impairments, aphasia, other disabling health conditions, or bilateral stroke. Of the 438, 286 (59%) potential participants were excluded due to incorrect contact information (n=198) and refusals (n=88). Out of the 152 subjects, who agreed to participate, 30 did not show up on the day of the test, despite prior confirmation. Thus, 122 individuals agreed to participate and were physically screened. Thirteen did not meet the inclusion criteria, due to cognitive impairments (n=6), other non-stroke related conditions (n=5), and bilateral stroke (n=2). Therefore, 109 participants were evaluated. They had a mean age of 58 years (SD 12) and a mean time since the onset of the

stroke of 5.3 (SD 5.3) years. Their characteristics and the descriptive data of all evaluated outcomes are reported in Table 1.

#### INSERT TABLE 1 ABOUT HERE

In both models, the following 10 potential predictors were included: muscular strength, motor coordination, capacity and performance measures of both UE and LE, depressive symptoms, and environmental factors. For the daily activity model, the regression analysis revealed that four predictors (locomotion ability, manual ability, depressive symptoms, and walking speed) were kept in the model (Table 2). The ABILOCO-Brazil scores alone explained 39% ( $F=66.5$ ;  $p<0.0001$ ) of the variance in the daily activity sub-scale. When the ABILHAND-Brazil scores were included in the model, the explained variance increased to 49% ( $F=50.5$ ;  $p<0.0001$ ). By adding the GDS scores and walking speed, the explained variance increased to 54% ( $F=10.2$ ;  $p=0.002$ ) and 59% ( $F=15.1$ ;  $p<0.001$ ), respectively. All variables were positively correlated with the daily activity scores, except the depressive symptoms, which were negatively correlated. This indicated that individuals, who had better perception of locomotion and manual abilities, higher walking speeds, and less depressive symptoms, were less likely to have restrictions in daily activities.

For the social role model, the regression analysis revealed that three predictors (walking speed, depressive symptoms, and UE function) were kept in the model (Table 2). Walking speed alone explained 32% ( $F=47.8$ ;  $p<0.0001$ ) of the variance in the social role sub-scale scores. When the GDS scores were included in the model, the explained variance increased to 42% ( $F=11.4$ ;  $p<0.0001$ ). By adding the TEMPA, the explained variance increased to 49% ( $F=12.9$ ;  $p=0.001$ ). Walking speed and TEMPA were positively correlated, whereas the depressive symptoms were negatively correlated with the social role scores. This indicated that individuals, who walked faster and had better UE function and less depressive symptoms, were less likely to have restrictions in social roles.

#### INSERT TABLE 2 ABOUT HERE

## DISCUSSION

This study aimed at investigating the potential predictors of restrictions in participation, based upon the LIFE-H 3.1-Brazil daily activity and social role sub-scales with individuals with chronic stroke. Therefore, impairment and activity limitation variables, as well as environmental factors, which were already found to be associated with restrictions in participation, were included in the regression analyses. The results



showed that participation was best predicted by activity-related measures of locomotion. The daily activity sub-scale was better predicted by measures of performance, whereas the social role by measures of capacity. Depressive symptoms were the only impairment variable which was retained in both models.

Performance measures of locomotion and manual ability were the best predictors of the daily activity model and explained 49% of the variance. Locomotion ability, as determined by the ABILOCO-Brazil scores, alone explained 39% of the variance. The daily activity sub-scale includes mainly life habits that are carried-out in a home environment, such as preparing a meal, getting into and out of bed, taking bath or shower, and dressing and undressing upper and lower half of the body (22). The ABILOCO covers activities, which are carried- out usually in the home environment, such as “walking indoors holding pieces of furniture” (33). Thus, the findings that the ABILOCO scores were found to be the best predictors of the daily activity sub-scale may be explained by the fact that this sub-scale evaluates tasks, which the individuals execute mainly in the home environment. Another possible explanation is that the ABILOCO is a self-reported measure, which explores a representative repertoire of locomotion skills, such as managing stairs, walking, turning, and striding over an object, and the individuals estimate their levels of locomotion ability, regardless of the strategies used.

In the present study, the participants showed high levels of locomotion ability, since their mean score was above the average difficulty of the items, i.e., above zero. These findings may be also due to the use of adaptation strategies and/or environmental modifications, since the home environment, which is familiar and well-known by the individuals, is more susceptible to the use of compensatory strategies. The interactions between the persons and their environment describe how individuals adapt themselves or their environments to achieve a better match between competence and environmental press (37). Thus, individuals at the chronic phase after stroke may better perceive performance, due to the use of compensatory strategies, mainly those related to locomotion ability, and, consequently, increased participation in the daily activity sub-scale.

On the other hand, capacity measures showed to be the best predictors of the social role sub-scale and explained 39% of the variance. Walking speed alone explained 32% of the variance in this model. The social role sub-scale includes habits related to community life, such as getting to public buildings and commercial

establishments, and recreational activities, such as attending sporting, artistic, or cultural events (22), which require community ambulation. Community ambulation requires managing complex environmental demands, such as time constraints (36,38) and walking speed above 0.8 m/s has been identified as an important contributor to community ambulation (7,11,38). Higher walking speed is necessary for community ambulation, being needed to successfully cross roads before traffic light changes and getting on and off buses and subways (38). Individuals, who need more time to carry-out ambulation activities in the community, may feel insecure and restrict their activities to their home environment.

For both sub-scales, the variables related to locomotion, i.e., locomotion ability and walking speed were the main predictors. Although measures of activity-related measures of the UE were retained in both models, these variables added little to the explained variance. The ABILHAND scores accounted for an additional 10% of the variance in the daily activity sub-scale and the TEMPA accounted for an additional 7% of the variance in the social role sub-scale. The LIFE-H 3.1 includes many items related to locomotion, which are directly or indirectly required during the accomplishment of many daily activities and social roles, such as housing (maintaining, entering, and exiting home), community life (getting to public buildings and commercial establishments), and recreational activities (attending sporting, artistic, or cultural events) (22). Limitations in locomotion are the most disabling aspects of individuals with stroke (39). These findings corroborate those of a previous study (11), that found that locomotion limitations also explained restrictions in participation, such as walking speed ( $R^2=0.32$ ;  $p<0.01$ ), distance covered ( $R^2=0.28$ ;  $p<0.01$ ), and ability to ascend ( $R^2=0.32$ ;  $p<0.01$ ) and descend stairs ( $R^2=0.31$ ;  $p<0.01$ ). In this sense, home and community locomotion appeared to be essential for participation and increases in walking speed and locomotion ability should be the main goal for both professionals and individuals after stroke, when the aim is to increase the levels of participation.

Finally, the depressive symptoms accounted for 5% and 10% of the variance in both the daily activity and social role sub-scales, respectively. Previous studies reported negative relationships between the occurrence of depressive symptoms and participation (8-10). However, two of these studies pointed-out that the contribution of the depressive symptoms decreased over time (8,9), considering the amount of the variation of the total LIFE-H scores explained six months after discharge from an intensive rehabilitation programme ( $R^2=0.23$ ;  $p<0.001$ ) (8) and 2-4 years later ( $R^2=0.03$ ;

$p=0.03$ ) (9). These results suggested that the reduced impact of depressive symptoms on participation may be due to improved functional levels (40), probably due to the reduction of impairments and development of compensatory strategies at the chronic phases after stroke (41).

In the present study, none of the measures of motor impairment was kept in the model. Previous studies reported that measures of muscular strength explained little of the variance in participation, which was assessed by community ambulation (number of trips and walking-related activities) (7) and quality of life (Stroke specific quality of life scale – UE section) (6). These differences may be due to the differences in the definition of participation. Although these studies found that measures of strength showed to be the main predictors for carrying-out activities involving both UE (6) and LE (7), the increased explanatory power may be explained by the fact that specific areas of participation were evaluated. In contrast, when participation was assessed in a more comprehensive manner, using the LIFE-H 3.1-Brazil scores, the activity-related measures appeared and had a higher explanatory power.

The relationships between motor coordination and participation have also been previously reported (8,9). Motor coordination of the LE was able to explain 31% and 15% of the variance of the LIFE-H scores at six months (8) and two to four years after discharge from an intensive rehabilitation programme (9), respectively. These results (8,9) indicated that the contribution of motor coordination decreased over time. In the current study, the participants were at chronic stages after the stroke, which may explain the absence of the influence of individual motor impairments on participation, in detriment of other components of functionality, especially those related to activities.

In the present study, the environmental factors were not retained in any of the models. These results do not agree with those reported by Rochette et al. (12), who found that the perceptions of environmental barriers explained a small amount of the variance of the total LIFE-H scores ( $R^2=6.2\%$ ;  $p<0.005$ ) six months after discharge from an intensive functional rehabilitation unit. It is important to point-out that, opposite to the present study, Rochette et al. (12) did not include any measures of activity. These findings demonstrated that measures of activity limitations appear to be significant contributors of participation after stroke, compared to the environmental barriers and/or facilitators. This may be due to the process of adaptation to the physical and psychosocial consequences of the stroke (41), which could reduce the impact of the environmental factors.

The selected variables together were able to explain 59% and 49% of the variance in the daily activity and social role models, respectively, suggesting that participation could also be explained by other variables, such as personal factors, which were not included in the analyses. The strength of this study was that it conducted a comprehensive assessment based upon the ICF model and included measures of impairment and activity of both UE and LE, as well as environmental factors, which can be addressed during rehabilitation interventions. Finally, the majority of the participants had a community-ambulation status and relatively high levels of participation, which may affect the generalizability of the results. Therefore, the present findings could not be generalized to individuals with different characteristics.

In conclusion, the findings of the present study demonstrated that activity-related measures were the best potential predictors of participation of community-dwelling chronic stroke survivors. Locomotion ability and walking speed were the most important predictors of both daily activity and social role sub-scales of the LIFE-H. Thus, when planning interventions aimed at improving levels of participation for individuals with stroke, rehabilitation professionals should target locomotion training, especially of complex activities, which are needed for both home and community environments. Additionally, the presence of depressive symptoms should not be overlooked.

## **ACKNOWLEDGMENTS**

Financial support was provided by the Brazilian funding agencies: CNPq and FAPEMIG.

## **REFERENCES**

- 1- Feigin VL, Krishnamurthi RV, Parmar P, Norrving B, Mensah GA, Bennett DA. Update on the Global Burden of Ischemic and Hemorrhagic Stroke in 1990–2013: the GBD 2013 Study. *Neuroepidemiology* 2015; 45: 161–176.
- 2- Goljar N, Burger H, Vidmar G, Marincek C, Krizaj J, Chatterji S, et al. Functioning and disability in stroke. *Disabil Rehabil* 2010; 32: S50-S58.
- 3- World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization; 2001.
- 4- Desrosiers J, Noreau L, Rochette A. Social participation of older adults in Quebec. *Aging Clin Exp Res* 2004; 16: 406–412.

- 5- Vincent-Onabajo GO, Hamzat TK, Owolabi MO. Consistent determinants of health-related quality of life in the first 12 months after stroke: a prospective study in Nigeria. *Top Stroke Rehabil* 2015; 22: 127-133.
- 6- Faria-Fortini I, Michaelsen SM, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the International Classification of Functioning, Disability, and Health domains. *J Hand Ther* 2011; 24: 257-265.
- 7- Robinson CA, Shumway-Cook A, Matsuda PN, Ciol MA. Understanding physical factors associated with participation in community ambulation following stroke. *Disabil Rehabil* 2011; 33: 1033-1042.
- 8- Desrosiers J, Noreau L, Rochette A, Bravo G, Boutin C. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. *Disabil Rehabil* 2002; 24: 774-785.
- 9- Desrosiers J, Rochette A, Noreau L, Bourbonnais D, Bravo G, Bourget A. Long-term changes in participation after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2006; 13: 86-96.
- 10-Silva SM, Corrêa JCF, Mello TS, Ferreira RR, Silva PFC, Corrêa FI. Impact of depression following a stroke on the participation component of the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Disabil Rehabil* 2016; 4: 1-6.
- 11-Flansbjerg UB, Downham D, Lexell J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 974-980.
- 12-Rochette A, Desrosiers J, Noreau L. Association between personal and environmental factors and the occurrence of handicap situations following a stroke. *Disabil Rehabil* 2001; 23: 559-569.
- 13-Chau JPC, Thompson DR, Twinn S, Chang AM, Woo J. Determinants of participation restrictions among community dwelling stroke survivors: a path analysis. *BMC Neurol* 7; 9: 49. doi: 10.1186/1471-2377-9-49.
- 14-Basílio ML, Faria-Fortini I, Magalhães LC, Assumpção FSN, Carvalho AC, Teixeira-Salmela LF. Cross-cultural validity of the Brazilian version of the ABILHAND questionnaire for chronic stroke individuals, based on rasch analysis. *J Rehabil Med* 2016; 48: 6-13.
- 15-Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Predicting levels of basic functional mobility, as assessed by the "Timed Up an Go" test, for individuals with stroke: discriminant analyses. *Disabil Rehabil* 2013; 35: 146-152.
- 16-Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and the modified Ashworth Scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 1013-1016.

- 17-Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. The Mini-Mental State Examination in an out-patient population: influence of literacy. *Arq Neuro Psiquiatr* 1994; 52: 1-7.
- 18-Sullivan KJ, Tilson JK, Cen SY, Rose DK, Hershberg J, Correa A, et al. Fugl-Meyer Assessment of sensorimotor function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials. *Stroke* 2011; 42: 427–432.
- 19-Sandord J, Moreland J, Swanson LR, Stratford PW, Gowland C. Reliability of the Fugl Meyer Assessment for testing motor performance in patients following stroke. *Phys Ther* 1993; 73: 447-454.
- 20-Assumpção FSN, Faria-Fortini I, Magalhães LC, Basílio ML, Carvalho AC, Teixeira-Salmela LF. Measurement properties of the LIFE-H 3.1-BRASIL for the assessment of social participation after stroke. *Rev Neurocienc* 2015; 23: 506-515. [article in Portuguese].
- 21-Gagnon C, Mathieu J, Noreau L. Life habits in myotonic dystrophy type 1. *J Rehabil Med* 2007; 39: 560-566.
- 22-Assumpção FSN, Faria-Fortini I, Basílio ML, Magalhães LC, Carvalho AC, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural do LIFE-H 3.1: um instrumento de avaliação da participação social. *Cadernos de Saúde Pública* 2016; 32: e00061015. [article in Portuguese].
- 23-Gagnon C, Mathieu J, Desrosiers J. Standardized finger-nose test validity for coordination assessment in an ataxic disorder. *Can J Neurol Sci* 2004; 31: 484-489.
- 24-Menezes KK, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF. Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *J Rehabil Med* 2015; 47: 502–507.
- 25-Alon G. Defining and measuring residual deficits of the upper extremity following stroke: a new perspective. *Top Stroke Rehabil* 2009; 16: 167–176.
- 26-Faria CDCM, Aguiar LT, Lara EM, Souza LAC, Martins JC, Teixeira-Salmela L. Dynamometry for the assessment of grip, pinch, and trunk strength in subjects with chronic stroke: reliability and various sources of outcome values. *Int J Phys Med Rehabil* 2013; 1: 168. doi:10.4172/2329-9096.1000168.
- 27-Martins JC, Aguiar LT, Teixeira-Salmela LF, Faria CDCM. Assessment of muscle strength with portable dynamometer in subjects with stroke: how many trials are required? *Arq Neuropsiquiatr* 2015; 73(Suppl 2): 64.

- 28-Dorsch S, Ada L, Canning CG, Al-Zharani M, Dean C. The strength of the ankle dorsiflexors has a significant contribution to walking speed in people who can walk independently after stroke: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 1072-1076.
- 29-Almeida OP, Almeida AS. Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. *Arq Neuropsiquiatr* 1999; 57: 421-426.
- 30-Tang WK, Chan SS, Chiu HF, Wong KS, Kwok TC, Mok V, et al. Can the geriatric depression scale detect poststroke depression in Chinese elderly? *J Affect Disord* 2004; 81: 153-156.
- 31-Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Gomes Neto M, Rodrigues-de-Paula F. Performance-based tests in subjects with stroke: outcome scores, reliability and measurement errors. *Clin Rehabil* 2012; 26: 460-469.
- 32-Michaelsen SM, Natalio M, Silva AG, Pagnussat AS. Confiabilidade da tradução e adaptação do Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées (TEMPA) para o português e validação para adultos com hemiparesia. *Rev Bras Fisioter* 2008; 12: 511-519.
- 33-Avelino PR. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades de medidas do ABILOCO - Brasil: um instrumento de avaliação do desempenho da locomoção para hemiparéticos. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. 2016.
- 34-Faria-Fortini I, Basílio ML, Assumpção FSN, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e reprodutibilidade do Measure of the Quality of the Environment em indivíduos com hemiparesia. *Rev Ter Ocup da USP* 2016; 27: 42-51.
- 35-Dohoo IR, Martin SW, Stryhn H. *Veterinary Epidemiology Research*. Canada: Charlottetown, 2003.
- 36-Robinson CA, Shumway-Cook A, Ciol MA, Kartin D. Participation in community walking following stroke: subjective versus objective measures and the impact of personal factors. *Phys Ther* 2011; 91: 1865-1876.
- 37- Lien LL, Steggell CD, Iwarsson S. Adaptive strategies and person-environment fit among functionally limited older adults aging in place: a mixed methods approach. *Int J Environ Res Public Health* 2015; 12: 11954-11974.
- 38-Taylor D, Stretton CM, Mudge S, Garret N. Does clinic-measured gait speed differ from gait speed measured in the community in people with stroke? *Clin Rehabil* 2006; 20: 438-444.

- 39-Pollock A, St George B, Fenton M, Firkins L. Top 10 research priorities relating to life after stroke – consensus from stroke survivors, caregivers, and health professionals. *Int. J. Stroke* 2014; 9: 313-320.
- 40-Van de Port IGL, Kwakkel G, Bruin M, Lindeman E. Determinants of depression in chronic stroke: a prospective cohort study. *Disabil Rehabil* 2007; 29: 353–358.
- 41-Donnellan C, Hevey D, Hickey A, O'Neill D. Adaptation to stroke using a model of successful aging. *Neuropsychol Dev Cogn* 2012; 19: 530-547.



Table 1. Clinical and demographic characteristics of the participants

<b>Characteristic</b>	<b>n=109</b>
Age ( <i>years</i> ), mean (SD)	58±12
Sex, men, <i>n</i> (%)	64 (59)
Paretic side, right, <i>n</i> (%)	57 (52)
Time since the onset of the stroke ( <i>years</i> ), mean (SD)	5.4 (5.3)
Cognition (MMSE score 0-30), mean (SD)	24.7 (3.7)
Motor impairment (FMA), mean (SD)	70 (24)
Normal, <i>n</i> (%)	6 (6)
Mild, <i>n</i> (%)	10 (9)
Moderate, <i>n</i> (%)	22 (20)
Marked, <i>n</i> (%)	46 (43)
Severe, <i>n</i> (%)	24 (22)
Dependent measure	
LIFE-H 3.1-Brazil – Daily activities, mean (SD)	7.4 (1.4)
LIFE-H 3.1 Brazil – Social roles, mean (SD)	6.7 (2.2)
Independent measures	
Impairment	
Finger-to-nose test, Rd%, mean (SD)	48 (39)
LEMOCOT, Rd%, mean (SD)	42 (38)
Grip strength (Kgf), Rd%, mean (SD)	51 (34)
LE strength (Kgf), Rd%, mean (SD)	34 (24)
GDS score (0-15), mean (SD)	5.7 (3.5)
Activity limitations	
ABILHAND (logits), mean (SD)	1.0 (1.6)
ABILOCO (logits), means (SD)	2.6 (1.9)
TEMPA (s), means (SD)	100 (46)
Walking speed (m/s), mean (SD)	0.81 (0.35)
Environmental factors	
MQE – Barrier, mean (SD)	2.5 (0.5)
MQE – Facilitator, mean (SD)	-2.1 (0.7)

SD: standard deviation; MMSE: Mini Mental State Examination; FMA: Fugl Meyer Assessment; LE: lower extremity; Rd: residual deficit; GDS: Geriatric Depression Scale; TEMPA: *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées*; MQE: Measure of the Quality of the Environment.

Table 2. Results of the regression analyses regarding the potential predictors of participation, as assessed by the daily activity and social role sub-scales of the LIFE-H 3.1-Brazil ( $n=109$ ).

<b>Daily activity</b>					
	<b>B</b>	<b>95% CI for B</b>	$\beta$	$R^2$	<b>SEE</b>
Constant	7.19±0.44	6.32 to 8.06	-	-	-
ABILOCO	0.18±0.07	-0.03 to 0.32	0.22	0.39	1.13
ABILHAND	0.23±0.07	0.09 to 0.37	0.25	0.49	1.03
GDS	-0.13±0.03	-0.19 to -0.08	-0.32	0.54	0.99
Gait speed	1.09±0.35	0.39 to 1.79	0.26	0.59	0.92
<b>Social role</b>					
	<b>B</b>	<b>95% CI for B</b>	$\beta$	$R^2$	<b>SEE</b>
Constant	7.04±0.70	5.64 to 8.43	-	-	-
Gait speed	2.92±0.46	1.99 to 3.85	0.46	0.32	1.80
GDS	-0.24±0.05	-0.32 to -0.15	-0.38	0.42	1.65
TEMPA	-0.01±0.004	-0.02 to -0.006	-0.27	0.49	1.56

GDS: Geriatric Depression Scale; TEMPA: *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées*; B: regression coefficients, followed by the respective standard error; CI: confidence interval;  $\beta$ : standardized regression coefficient;  $R^2$ : coefficient of determination; SEE: standard error of the estimate.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese de doutorado é coerente com a linha de pesquisa de Estudos em Reabilitação Neurológica no Adulto do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (UFMG), que possui a estrutura conceitual da CIF como fundamentação e modelo teórico. A CIF foi publicada pela Organização Mundial de Saúde com o objetivo de proporcionar uma estrutura conceitual que auxilie na compreensão, sob uma perspectiva biopsicossocial, do impacto de uma condição de saúde e dos fatores contextuais na funcionalidade. A estrutura conceitual da CIF representa um importante avanço para uma visão mais abrangente da saúde e funcionalidade humana, proporcionando uma estrutura conceitual inovadora que auxilia no direcionamento da prática clínica e da realização de pesquisas relacionadas à compreensão dos diversos aspectos que influenciam a funcionalidade após a ocorrência de uma condição de saúde. Porém, após 15 anos de sua publicação, ainda há algumas barreiras que dificultam sua efetiva implementação, tais como disponibilidade de instrumentos de avaliação condizentes com sua estrutura teórica e compreensão em uma perspectiva abrangente da relação entre os componentes da funcionalidade.

Esta tese apresentou a ousada proposta de análise abrangente, conforme preconizado pela CIF, dos potenciais preditores da restrição da participação de indivíduos pós-AVE na fase crônica de evolução. Para que tal objetivo fosse alcançado, foi necessária a contribuição de um empenhado grupo de pesquisa, que contou com cinco pesquisadores responsáveis pela coleta de dados e três alunos de iniciação científica responsáveis pelo recrutamento dos participantes. Para o desenvolvimento do manuscrito apresentado como estudo principal da tese, foi necessária a realização de adaptação transcultural e/ou avaliação das propriedades de medida de instrumentos de

medida, amplamente referenciados na literatura internacional devido sua utilidade clínica e adequadas propriedade de medidas, nos componentes estrutura e função do corpo (LEMOCOT); atividade – habilidade de locomoção (ABILOCO-Brasil) e habilidade manual (ABILHAND-Brasil); participação (LIFE-H 3.1 Brasil) e fatores ambientais (MQE-Brasil). Isso só foi possível pela realização de estudos paralelos, que foram desenvolvidos em quatro dissertações de mestrado. Destaca-se que todos estes instrumentos já estão disponíveis, sem custos, para utilização por profissionais da reabilitação em contexto clínico e de pesquisa.

A participação é um construto abrangente, que inclui diversos aspectos relacionados a situações de vida de um indivíduo. Para contemplar a diversidade do construto participação, foram realizadas análises dos potenciais preditores da participação por meio da construção de dois modelos, que correspondem as duas escalas do LIFE-H 3.1 Brasil: atividades diárias e papéis sociais. Os resultados indicaram que indivíduos na fase crônica de evolução pós-AVE apresentam comprometimento em vários componentes da funcionalidade. Porém, o componente atividade, especialmente as variáveis relacionadas à locomoção, foi o principal preditor para ambos os modelos de participação, sendo as variáveis de desempenho as principais preditoras no modelo de atividades diárias e as variáveis de capacidade para o modelo de papéis sociais. Estes resultados reforçam a hipótese de que são necessárias diferentes níveis de habilidades, principalmente aquelas relacionadas à mobilidade, para realização de diferentes hábitos de vida que compõem a participação.

Vários itens do LIFE-H 3.1-Brasil requerem diretamente habilidades de locomoção, como nas áreas de mobilidade e recreação, e também indiretamente, como nas áreas de nutrição e cuidados pessoais. A realização de atividades no ambiente doméstico, prioritariamente enfocadas na subescala atividades diárias, é influenciada de forma mais importante pela percepção do desempenho. O ambiente doméstico é

suscetível à utilização de estratégias de adaptação ou modificações ambientais, uma vez que neste há maior possibilidade do uso de estratégias compensatórias. Desta forma, indivíduos na fase crônica de evolução pós-AVE podem apresentar uma melhor percepção do desempenho devido ao uso de estratégias compensatórias, principalmente relacionadas à locomoção, e, conseqüentemente, melhor nível de participação em atividades diárias. Por outro lado, para realização de hábitos de vida no ambiente comunitário, prioritariamente enfocados na subescala papéis sociais, é necessário o nível máximo de habilidade, o que corresponde ao qualificador capacidade. Neste sentido, para realização de atividades no ambiente comunitário, é necessário nível máximo de habilidade para lidar com as complexas demandas ambientais, que incluem deslocar-se pelas superfícies irregulares de calçadas, bem como atravessar ruas, acessar os edifícios e utilizar de transporte público.

Não foi observada influência direta dos componentes fatores ambientais e estrutura e função do corpo na participação, com exceção de sintomas depressivos, que apesar de pequena, contribuiu para os dois modelos e, portanto, não devem ser negligenciados. Este fato indica que na fase crônica de evolução, a percepção do desempenho e a capacidade são mais relevantes para a realização de hábitos de vida em situação de vida real. O processo de adaptação pós-AVE pode resultar em uma melhor habilidade para realização de atividades relevantes, a despeito da persistência de deficiências na função física e/ou barreiras ambientais.

Apesar de somente 23% dos contatos em potencial terem participado do estudo principal, o tamanho mínimo da amostra foi alcançado. Sendo assim, a perda substancial de potenciais participantes entre o contato no recrutamento e a avaliação demonstra os desafios para recrutamento de participantes em estudos transversais, porém, não pode ser considerada uma efetiva limitação. Ressalta-se que os resultados da presente tese não podem ser extrapolados para indivíduos com características

diferentes da amostra investigada. Estudos futuros devem ser realizados para se investigar se o treino específico da tarefa, com ênfase na habilidade de locomoção e velocidade de marcha, pode resultar em melhores níveis na participação de indivíduos pós-AVE.

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados desta tese permitiram a caracterização da funcionalidade de indivíduos na fase crônica pós-AVE e demonstraram o valor preditivo de variáveis passíveis de intervenção nos componentes estrutura e função do corpo, atividade e fatores ambientais para a participação. Os principais achados demonstraram que as variáveis relacionadas ao componente atividade, principalmente as referentes à locomoção, foram as principais preditoras da restrição na participação em indivíduos pós-AVE, sendo que a contribuição dos sintomas depressivos, apesar de pequena, não deve ser negligenciada durante o processo de reabilitação. Não foi observada influência direta de deficiências na função física, bem como fatores ambientais, na restrição na participação.

## REFERÊNCIAS

ADA, L.; CANNING, C. Changing the way we view the contribution of motor impairments to physical disability after stroke. In: REFSHAUGE, K.; ADA, L.; ELLIS, E. **Science-based rehabilitation: theories into practice**. 1<sup>st</sup> ed. Sydney: Elsevier, 2005. 255 p.

ADA, L.; DEAN, C. M.; LINDLEY, R. Randomized trial of treadmill training to improve walking in community-dwelling people after stroke: the AMBULATE trial. **Int J Stroke**, v. 8, n. 6, p. 436-444, 2013.

ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, A. S. Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão em geriatria (GDS) versão reduzida. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 57. n. 2B, p. 421-426, 1999.

ALON, G. Defining and measuring residual deficits of the upper extremity following stroke: a new perspective. **Top Stroke Rehabil**, v. 16, n. 3, p. 167-176, 2009.

ALVARELHÃO, J. *et al.* Comparing the content of instruments assessing environmental factors using the International Classification of Functioning, Disability and Health. **J Rehabil Med**, v. 44, n. 1, p. 1-6, 2012.

AN, S. *et al.* Gait velocity and walking distance to predict community walking after stroke. **Nurs Health Sci**, v. 17, n. 4, p. 533-538, 2015.

APRILE, I. *et al.* Kinematic analysis of the upper limb motor strategies in stroke patients as a tool towards advanced neurorehabilitation strategies: a preliminary study. **Biomed Res Int**, v. 2014. Available at: <<http://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/636123/>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

ASSUMPÇÃO, F. S. N.; FARIA-FORTINI, I.; BASÍLIO, M. L.; MAGALHÃES, L. C.; CARVALHO, A. C.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Adaptação transcultural do LIFE-H 3.1: um instrumento de avaliação da participação social. **Cad Saúde Pública**, v. 32, n. 6, e00061015, 2016.

ASSUMPÇÃO, F. S. N.; FARIA-FORTINI, I.; MAGALHÃES, L. C.; BASÍLIO, M. L.; CARVALHO, A. C.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil para avaliação da participação social de hemiparéticos. **Rev Neurocienc**, v. 23, n. 4, p. 506-515, 2015.

AVELINO, P. R. **Adaptação transcultural e avaliação das propriedades de medidas do ABILOCO - Brasil**: um instrumento de avaliação do desempenho da locomoção para hemiparéticos. 2016. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

BASÍLIO, M. L.; FARIA-FORTINI, I.; POLESE, J. C.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Handgrip strength deficits best explained limitations in performing bimanual activities after stroke. **J Phys Ther Sci**, v. 28, n. 4, p. 1161-1165, 2016a.



BASÍLIO, M. L.; FARIA-FORTINI, I. ; MAGALHÃES, L. C.; ASSUMPÇÃO, F. S. N.; CARVALHO, A. C. ; TEIXEIRA-SALMELA L. F. Cross-cultural validity of the ABILHAND questionnaire for stroke individuals based upon Rasch analysis. **J Rehabil Med**, v. 48, n. 1, p. 6-13, 2016b.

BERTOLUCCI, P. H. F.; BRUCKI, S. M. D.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1-7, 1994.

BERZINA, G. *et al.* Exploration of some personal factors with the International Classification of Functioning, Disability and Health core set for stroke. **J Rehabil Med**, v. 45, n. 7, p. 609-615, 2013.

BOHANNON, R. W.; WALSH, S. Association of paretic lower extremity muscle strength and standing balance with stair-climbing ability in patients with stroke. **J Stroke Cerebrovasc Dis**, v. 1, n. 3, p. 129-133, 1991.

BOHANNON, R. W. Muscle strength and muscle training after stroke. **J Rehabil Med**, v. 39, n. 1, p. 14-20, 2007.

BONNYAUD, C.; ZORY, R.; PRADON, D.; VUILLERME, N.; ROCHE, N. Clinical and biomechanical factors which predict timed up and down stairs test performance in hemiparetic patients. **Gait Posture**, v. 38, n. 3, p. 466-470, 2013.

BOUFFIOULX, E.; ARNOULD C.; THONNARD J. L. Satisfaction with activity and participation and its relationship with body functions, activities, or environmental factors in stroke patients. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 92, n. 9, p.1404-1410, 2011.

BOWDEN, M. G.; BALASUBRAMANIAN, C. K.; BEHRMAN, A. L.; KAUTZ, S. A. Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance poststroke. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 22, n. 6, p. 672-675, 2008.

BRASHEAR A. *et al.* Inter- and intra-rater reliability of the Ashworth scale and the Disability assessment scale in patients with upper-limb post stroke spasticity. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 83, n. 10, p. 1349-1354, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria 665 de 12 de abril de 2012**. Dispõe sobre os critérios de habilitação dos estabelecimentos hospitalares como Centro de Atendimento de urgência aos pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC), no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) instituiu o respectivo incentivo financeiro e aprova a Linha de Cuidado em AVC. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO ESPECIALIZADA. **Manual de rotinas para atenção ao AVC**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2013a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE AÇÕES PROGRAMÁTICAS ESTRATÉGICAS. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2013b.

CABRAL, N. L. *et al.* Trends of stroke incidence from 1995 to 2013 in Joinville, Brazil. **Neuroepidemiology**, v. 46, n. 4, p. 273-281, 2016.

CABRAL, N. L. *et al.* Trends in stroke incidence, mortality and case fatality rates in Joinville, Brazil: 1995-2006. **J Neurol Neurosurg Psychiatry**, v. 80, n. 7, p. 749-754, 2009.

CABRAL, N. L.; LONGO, A. L.; MORO C. H. C.; AMARAL, C. H.; KISS, H. C. Epidemiologia dos acidentes cerebrovasculares em Joinville, Brasil. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 55, n. 3-A, p. 357-363, 1997.

CATY, G. D.; ARNOULD, C.; STOQUART, G. G.; THONNARD, J-L.; LEJEUNE, T. M. ABILOCO: a Rasch-built 13-item questionnaire to assess locomotion ability in stroke patients. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 89, n. 2, p. 284-290, 2008.

CAWOOD, J.; VISAGIE, S. Environmental factors influencing participation of stroke survivors in a Western Cape setting. **African Journal of Disability**, v. 4, 2015. Available at: <<http://www.ajod.org/index.php/ajod/article/view/198>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

CHANG, F-H.; COSTER, W. J. Conceptualizing the construct of participation in adults with disabilities. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 95, n. 9, p. 1791-1798, 2014.

CHAU, J. P. C.; THOMPSON, D. R.; TWINN, S.; CHANG, A. M.; WOO, J. Determinants of participation restrictions among community dwelling stroke survivors: a path analysis. **BMC Neurol**, v. 7, n. 9, p. 49-56, 2009.

COLEBATH, J. G.; GANDEVIA, S. C. The distribution of muscular weakness in upper motor neuron lesions affecting the arm. **Brain**, v. 112, n. 3, p. 749-763, 1989.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 608p.

DESROSIERS, J. Participation and occupation. **Can J Occup Ther**, v. 72, n. 4, p. 195-203, 2005.

DESROSIERS, J.; BOURBONNAIS, D.; NOREAU, L.; ROCHETTE, A.; BRAVO, G.; BOURGET, A. Participation after stroke compared to normal aging. **J Rehabil Med**, v. 37, n. 6, p. 353-357, 2005.

DESROSIERS, J. *et al.* Predictors of long-term participation after stroke. **Disabil Rehabil**, v. 28, n. 4, p. 221-230, 2006.

DESROSIERS, J.; NOREAU, L.; ROBICHAUD, L.; FOUGEYROLLAS, P.; ROCHETTE, A.; VISCOGLIOSI, C. Validity of the assessment of Life Habits (LIFE-H) in older adults. **J Rehabil Med**, v. 36, n. 4, p. 177-182, 2004.

DESROSIERS, J.; NOREAU, L.; ROCHETTE, A.; BRAVO, G.; BOUTIN, C. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. **Disabil Rehabil**, v. 24, n. 15, p. 774-785, 2002.

DIJKERS, M. P. Issues in the conceptualization and measurement of participation: an overview. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 91, n. 9, suppl. 1, p. S5:S16, 2010.

DOHOO, I. R.; MARTIN, S.W.; STRYHN, H. **Veterinary Epidemiology Research**. Canada: Charlottetown, 2003. 704p.

DORSCH, S.; ADA, L.; CANNING, C. G. Lower limb strength is significantly impaired in all muscle groups in ambulatory people with chronic stroke: a cross-sectional study. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 97, n. 4, p. 522-527, 2016.

DORSCH, S.; ADA, L.; CANNING, C. G.; AL-ZHARANI, M.; DEAN, C. The strength of the ankle dorsiflexors has a significant contribution to walking speed in people who can walk independently after stroke: an observational study. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 6, p. 1072-1076, 2012.

EKSTAM, L.; UPPGARD, B.; von KOCH, L.; THAM, K. Functioning in everyday life after stroke: a longitudinal study of elderly people receiving rehabilitation at home. **Scand J Caring Sci**, v. 21, n. 4, p. 434-446, 2007.

EKSTRAND, E.; LINDGREN, I.; LEXELL, J.; BROGÅRDH, C. Test-retest reliability of the ABILHAND questionnaire in persons with chronic stroke. **PM R**, v. 6, n. 4, p. 324-331, 2014.

FALLAHPOUR, M.; THAM, K.; JOGHATAEI, M. T.; JONSSON, H. Perceived participation and autonomy: Aspects of functioning and contextual factors predicting participation after stroke. **J Rehabil Med**, v. 43, n. 5, p. 388-397, 2011.

FARIA, C. D. C. M.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; GOMES NETO, M.; RODRIGUES-DE-PAULA, F. Performance-based tests in subjects with stroke: outcome scores, reliability and measurement errors. **Clin Rehabil**, v. 26, n. 5, p. 460-469, 2011.

FARIA, C. D. C. M.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; NADEAU, S. Predicting levels of basic functional mobility, as assessed by the Timed "Up and Go" test, for individuals with stroke: discriminant analyses. **Disabil Rehabil**, v. 35, n. 2, p. 146-152, 2013.

FARIA, C. D. C. M.; AGUIAR, L. T.; LARA, E. M.; CASTRO E SOUZA, L. A.; MARTINS, J. C.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Dynamometry for the assessment of grip, pinch, and trunk strength in subjects with chronic stroke: reliability and various sources of outcome values. **Int J Phys Med Rehabil**, v. 1, n. 168, 2013. Available at: <<http://omicsonline.org/dynamometry-for-the-assessment-of-grip-pinch-and-trunkstrength-in-subjects-with-chronic-stroke-2329-9096.1000168.php?aid=21367>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

FARIA-FORTINI, I.; BASÍLIO, M. L.; ASSUMPCÃO, F. S. N.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Adaptação transcultural e reprodutibilidade do *Measure of the Quality of the Environment* em indivíduos com hemiparesia. **Rev Ter Ocup Univ São Paulo**. No prelo.

FARIA-FORTINI, I.; MICHAELSEN, S. M.; CASSIANO, J. G.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the International

Classification of Functioning, Disability, and Health domains. **J Hand Ther**, v. 24, n. 3, p. 257-265, 2011.

FEIGIN, V. *et al.* Update on the Global Burden of ischemic and hemorrhagic stroke in 1990–2013: The GBD 2013 Study. **Neuroepidemiology**, v. 45, n. 3, p. 161–176, 2015.

FLANSBJER, U. B.; DOWNHAM, D.; LEXELL, J. Knee muscle strength, gait performance, and perceived participation after stroke. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 87, n. 7, p. 974-980, 2006.

FOUGEYROLLAS, P.; NOUREAU, L.; ST-MICHAEL, G. **Life habits measure - shortened version (LIFE-H 3.1)**. Lac St-Charles, Québec, Canada: CQCIDIH, 2001.

FUGL-MEYER, A. R. Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties. **Scand J Rehabil Med Suppl**, v. 7, Suppl, p. 85-93, 1980.

GAGNON, C.; MATHIEU, J.; DESROSIERS, J. Standardized finger-nose test validity for coordination assessment in an ataxic disorder. **Can J Neurol Sci**, v. 31, n. 4, p. 484-489, 2004.

GAGNON, C.; MATHIEU, J.; NOUREAU, L. Life habits in myotonic dystrophy type 1. **J Rehabil Med**, v. 39, n. 7, p. 560-566, 2007.

GOLJAR, N. *et al.* Functioning and disability in stroke. **Disabil Rehabil**, v. 32, n. S1, p. S50-S58, 2010.

GRAVEN, C. *et al.* From rehabilitation to recovery: protocol for a randomised controlled trial evaluating a goal-based intervention to reduce depression and facilitate participation post-stroke. **BMC Neurol**, v.18, n.11, p.73-83, 2011.

HACKETT, M. L.; YPA, C.; PARAG, V.; ANDERSON, C. S. Frequency of depression after stroke: a systematic review of observational studies. **Stroke**, v. 36, n. 6, p. 1330-1340, 2005.

HARRIS, J. E.; ENG, J. J. Paretic upper-limb strength best explains arm activity in people with stroke. **Phys Ther**, v. 87, n. 1, p. 88-97, 2007.

HAIR JR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688p.

HEMMINGSSON, H.; JONSSON, H. An occupational perspective on the concept of participation in the International Classification of Functioning, Disability and Health – some critical remarks. **Am J Occup Ther**, v. 59, n. 5, p. 569-576, 2005.

HOLLMAN, J.; MCDADE, E.; PETERSEN, R. Normative spatiotemporal gait parameters in older adults. **Gait Posture**, v. 34, n. 1, p. 111-118, 2011.

HOLSBEEKE L.; KETELAAR, M.; SCHOEMAKER, M. M.; GORTER, J. W. Capacity, capability, and performance: different constructs or three of a kind? **Arch Phys Med Rehabil**, v. 90, n. 5, p. 849-855, 2009.

HOYLE, M. *et al.* Participation after stroke: do we understand all the components and relationships as categorized in the ICF? **Brain Impairment**, v. 13, n. 1, p. 4-15, 2012.

JELLEMA, S. *et al.* Role of environmental factors on resuming valued activities poststroke: a systematic review of qualitative and quantitative findings. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 97, n. 6, p. 991-1002, 2016.

KELLY-HAYES, M.; BEISER, A.; KASE, C. S.; SCARAMUCCI, A.; D'AGOSTINHO, R. B.; WOLF, P. A. The influence of gender and age on disability following ischemic stroke: the Framingham Study. **J Stroke Cerebrovasc Dis**, v. 12, n. 3, p. 119-126, 2003.

KIM, A. L. *et al.* Reference equations for the six-minute walk distance in healthy Korean adults, aged 22-59 years. **Tuberc Respir Dis (Seoul)**, v. 76, n. 6, p. 269-275, 2014.

KISSELA, B. M. *et al.* Age at stroke: temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. **Neurology**, v. 79, n. 17, p. 1781-1787, 2012.

KLUDING, P.; GAJEWSKI, B. Lower-extremity strength differences predict activity limitations in people with chronic stroke. **Phys Ther**, v. 89, n. 1, p. 73-81, 2009.

KRISHNAMURTHI R. V. *et al.* Stroke prevalence, mortality and Disability-Adjusted Life Years in adults Aged 20–64 Years in 1990–2013: Data from the Global Burden of Disease 2013 Study. **Neuroepidemiology**, v. 45, n. 3, p. 190-202, 2015.

KWAKKEL G.; KOLLEN, B. J. Predicting activities after stroke: what is clinically relevant? **Int J Stroke**, v. 8, n. 1, p. 25-32, 2013.

LAW, M. Participation in the occupations of everyday life. **Am J Occup Ther**, v. 56, n. 6, p. 640-649, 2002.

LEMMENS, R. J.; TIMMERMANS, A. A.; JANSSEN-POTTEN, Y. J.; SMEETS, R. J.; SEELEN, H. A. Valid and reliable instruments for arm-hand assessment at ICF activity level in persons with hemiplegia: a systematic review. **BMC Neurol**, v. 12, n. 21, 2012. Available at: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3352056/>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

LOTUFO, P. A. *et al.* A reappraisal of stroke mortality trends in Brazil (1979-2009). **Int J Stroke**, v. 8, n. 3, p. 155-163, 2013.

MAKI, T. *et al.* Estudo de confiabilidade da aplicação da Escala de Fugl-Meyer no Brasil. **Rev Bras Fisioter**, v. 10, n. 2, p. 177-183, 2006.

MARTINS, S. C. O. *et al.* Past, present, and future of stroke in middle-income countries: the Brazilian experience. **Int J Stroke**, v. 8, Suppl A, p. 106-111, 2013.

MARTINS J. C.; AGUIAR, L. T.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; FARIA, C. D. M. C. Assessment of muscle strength with portable dynamometer in subjects with stroke: how many trials are required? **Arq Neuropsiquiatr**, v. 73, Suppl 2, p. 64, 2015.

MATSUZAKI, S. *et al.* The relationship between post-stroke depression and physical recovery. **J Affect Disord**, v. 176, p. 56-60, 2015.

MAYO, N. E.; BRONSTREIN, D.; SCOTT, S. C.; FINCH, L. E.; MILLER, S. Necessary and sufficient causes of participation post-stroke: practical and philosophical perspectives. **Qual Life Res**, v. 23, n. 1, p. 39-47, 2014.

MAYO, N. E. *et al.* Activity, participation and quality of life 6 months poststroke. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 83, n. 8, p.1035-1042, 2002.

MENEZES, K. K. P.; SCIANNI, A. A. ; FARIA-FORTINI, I.; AVELINO, P. R.; FARIA, C. D. C. M.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. **J Rehabil Med**, v. 47, n. 6, p. 502-507, 2015.

MICHAELSEN, S. M.; NATALIO, M.; SILVA, A. G.; PAGNUSSAT, A. S. Confiabilidade da tradução e adaptação do *Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées* (TEMPA) para o português e validação para adultos com hemiparesia. **Rev Bras Fisioter**, v. 12, n. 6, p. 511-519, 2008.

MICHAELSEN, S. M.; OVANDO, A. C.; NATALIO, M. A.; MAZO, G. Z.; RODRIGUES, L. C. Avaliação da capacidade funcional dos membros superiores por meio do TEMPA: valores de referência, efeito da idade, gênero, dominância e relação com a destreza. **Motricidade**, v. 7, n. 2, p. 47-55, 2011.

MICHAELSEN, S. M.; ROCHA, A. S.; KNABBEN, R. J.; RODRIGUES, L. P.; FERNANDES, C. G. C. Tradução, adaptação transcultural e confiabilidade interexaminadores do manual de administração da escala de Fugl-Meyer. **Rev Bras Fisioter**, v. 15, n. 1, p. 80-88, 2011.

MINELLI, C.; FEN, L. F.; MINELLI, D. P. C. Stroke incidence, prognosis, 30-day, and 1-year case fatality rates in Matão, Brazil: A population-based prospective study. **Stroke**, v. 38, n. 11, p. 2906-2911, 2007.

MUDZI, W.; STEWART, A.; MUSENGE, E. Community participation of patients 12 months post-stroke in Johannesburg, South Africa. **Afr J Prm Helath Care Fam Med**, v. 5, 2013. Available at: <<http://www.phcfm.org/index.php/phcfm/article/view/426>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

NAESS, H.; NYLAND, H. Poststroke fatigue and depression are related to mortality in young adults: a cohort study. **BMJ Open**, v. 3, n. 3, 2013. Available at: <<http://bmjopen.bmj.com/content/3/3/e002404.long>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

NOREAU, L.; DESROSIERS, J.; ROBICHAUD, L.; FOUGEYROLLAS, P.; ROCHETTE, A.; VISCOGLIOSI, C. Measuring social participation: reliability of the LIFE-H in older adults with disabilities. **Disabil Rehabil**, v. 26, n. 6, p. 346-352, 2004.

O'DWYER N. J.; ADA L. Reflex hyperexcitability and muscle contracture in relation to spastic hypertonia. **Curr Opin Neurol**, v. 9, n. 6, p. 451-455, 1996.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003. 336p.

OUTERMANS, J.; VAN DE PORT, I.; WITTINK, H.; DE GROOT, J.; KWAKKEL, G. How strongly is aerobic capacity correlated with walking speed and distance after stroke? Systematic review and meta-analysis. **Phys Ther**, v. 95, n. 6, p. 835-853, 2015.

PARADELA, E. M. P.; LOURENÇO, R. A.; VERAS, R. P. Validação da escala de depressão geriátrica em um ambulatório geral. **Rev Saúde Pública**, v. 39, n. 6, p. 918-923, 2005.

PENTA, M.; TESIO, L.; ARNOULD, C.; ZANCAN, A.; THONNARD, J-L. The ABILHAND questionnaire as a measure of manual ability in chronic stroke patients. **Stroke**, v. 32, n. 7, p. 1627-1634, 2001.

POLESE, J. C.; ADA, L.; DEAN, C. M.; NASCIMENTO, L. R.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Treadmill training is effective for ambulatory adults with stroke: a systematic review. **J Physiother**, v. 59, n. 2, p. 73-80, 2013.

POLLOCK, A. *et al.* Interventions for improving upper limb function after stroke. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 11, 2014. Available at: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010820.pub2/epdf/standard>>. Date accessed: 08 Jun. 2016.

PONTES-NETO, O. M. Stroke awareness in Brazil: what information about stroke is essential? **Arq Neuropsiquiatr**, v. 72, n. 12, p. 909-910, 2014.

PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of clinical research: applications to practice**. 3<sup>rd</sup> ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2009. 912 p.

POULIN, V.; DESROSIERS, J. Reliability of the LIFE-H satisfaction scale and relationship between participation and satisfaction of older adults with disabilities. **Disabil Rehabil**, v. 31, n. 6, p. 1311-1317, 2009.

ROBERTS, H. C. *et al.* A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardized approach. **Age Ageing**, v. 40, n. 4, p. 423-429, 2011.

ROCHA, G. M.; SILVA, M. R.; POLESE, J. C.; FARIA-FORTINI, I.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. Correlações entre a força muscular dos membros inferiores e o número de quedas em hemiparéticos crônicos. **Rev Neurocienc**, v. 23, n. 1, p. 97-102, 2015.

ROBINSON, C. A.; SHUMWAY-COOK, A.; CIOL, M. A.; KARTIN, D. Participation in community walking following stroke: subjective versus objective measures and the impact of personal factors. **Phys Ther**, v. 91, n. 12, p. 1865-1876, 2011.

ROCHETTE, A.; DESROSIERS, J.; NOREAU, L. Association between personal and environmental factors and the occurrence of handicap situations following a stroke. **Disabil Rehabil**, v. 23, n. 13, p. 559-569, 2001.

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS. **National clinical guidelines for stroke**. 2<sup>nd</sup> ed. London: Intercollegiate Stroke Working, 2004.

ROZON, J.; ROCHETTE, A. Changes in life habits affected by mild stroke and their association with depressive symptoms. **J Rehabil Med**, v. 47, n. 6, p. 495-501, 2015.

SAMPAIO, R. F.; LUZ, M. T. Funcionalidade e incapacidade humana: explorando o escopo da classificação internacional da Organização Mundial da Saúde. **Cad Saúde Pública**, v. 25, n. 3, p. 475-483, 2009.

SILVA, S. M. *et al.* Impact of depression following a stroke on the participation component of the International Classification of Functioning, Disability and Health. **Disabil Rehabil**, v. 38, n. 18, p. 1830-1835, 2016.

SULLIVAN, K. J. *et al.* Fugl-Meyer Assessment of Sensorimotor Function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials. **Stroke**, v. 42, n. 2, p. 427-432, 2011.

SWAINE, B. R.; SULLIVAN, S. J. Reliability of the scores for the finger-to-nose test in adults with traumatic brain injury. **Phys Ther**, v. 73, n. 2, p. 71-78, 1993.

TANG, W. K. *et al.* Can the geriatric depression scale detect poststroke depression in Chinese elderly? **J Affect Disord**, v. 81, n. 2, p. 153-156, 2004.

TAYLOR, D.; STRETTON, C. M.; MUDGE, S.; GARRETT, N. Does clinic-measured gait speed differ from gait speed measured in the community in people with stroke? **Clin Rehabil**, v. 20, n. 5, p. 438-444, 2006.

TSE, T. *et al.* Measuring participation after stroke: a review of frequently used tools. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 94, n. 1, p. 177-192, 2013.

URIMUBENSHI, G.; RHODA, A. Environmental barriers experienced by stroke patients in Musanze district in Rwanda: a descriptive qualitative study. **African Health Sciences**, v. 11, n. 3, p. 398-406, 2011.

USWATTE, G.; TAUB, E. Implications of the learned nonuse formulation for measuring rehabilitation outcomes: lessons from constraint-induced movement therapy. **Rehabilitation Psychology**, v. 50, n. 1, p. 34-42, 2005.

Van der ZEE, C.V.; VISSER-MEILY, J. M. A.; LINDEMAN, E.; KAPPELLE, J.; POST, M. W. M. Participation in the chronic phase of stroke. **Top Stroke Rehabil**, v. 20, n. 1, p. 52-61, 2013.

VEGAS-GONZÁLEZ, A.; GRANAT, M. H. Continuous monitoring of upper-limb activity in a free-living environment. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 86, n. 3, p. 541-548, 2005.

VINCENT-ONABAJO, G. O.; HAMZAT, T. K.; OWOLABI, M. O. Consistent determinants of health-related quality of life in the first 12 months after stroke: a prospective study in Nigeria. **Top Stroke Rehabil**, v. 22, n. 2, p. 127-133, 2015.



WILLIAMS, S.; MURRAY, C. The lived experience of older adults' occupational adaptation following a stroke. **Aust Occup Ther J**, v. 60, n. 1, p. 39-60, 2013.

WHITENECK, G.; DIJKERS, M. P. Difficult to measure constructs: conceptual and methodological issues concerning participation and environmental factors. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 90, n. 11, suppl. 1, p. S22-S:35, 2009.

ZHANG, L.; YAN, T.; YOU, L.; LI, K. Barriers to activity and participation for stroke survivors in rural China. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 96, n. 7, p. 1222-1228, 2015.

## ANEXO A

J Rehabil Med 2015; 47: 502–507

## ORIGINAL REPORT

## MEASUREMENT PROPERTIES OF THE LOWER EXTREMITY MOTOR COORDINATION TEST IN INDIVIDUALS WITH STROKE

Kênia Kiefer Parreiras de Menezes, PT, MSc, Aline Alvim Scianni, PT, PhD,  
Iza Faria-Fortini, OT, MSc, Patrick Roberto Avelino, PT, Christina D.C.M Faria, PT, PhD  
and Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, PT, PhD

*From the Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil*

**Objectives:** To evaluate the construct validity, inter- and intra-rater reliabilities, best scoring method and testing methods (direct vs video observations), and to determine the smallest real difference (SRD) and standard error of the measurement (SEM) of the Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT).

**Design:** Methodological study.

**Subjects:** Thirty-six stroke subjects.

**Methods:** Outcomes include measures of motor recovery, muscular tone, strength, motor coordination, foot tactile sensation, and gait speed.

**Results:** The LEMOCOT scores were able to discriminate between stroke individuals from those predicted for healthy subjects, between the paretic and non-paretic limbs for both the sub-acute and chronic groups and differentiated between individuals with different functional levels and degrees of motor recovery. For the intra- and inter-rater reliabilities, very high and significant coefficients were found for both the paretic and non-paretic lower limbs for both groups (intra-class correlation coefficients (ICC) > 0.97,  $p < 0.0001$ ). Significant differences were found regarding all scoring methods ( $18.91 < F < 27.49$ ,  $p < 0.0001$ ), but they were not clinically important and all showed adequate test-retest reliability and acceptable SRD and SEM (<15%) values. There was also agreement between the scores from the direct and video observations.

**Conclusion:** The LEMOCOT demonstrated adequate measurement properties in stroke subjects and, therefore, could be an appropriate measure for research and clinical purposes.

**Key words:** reproducibility of results; motor skills; lower extremity; stroke.

J Rehabil Med 2015; 47: 502–507

*Correspondence address:* Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, 31270-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. E-mail: [lfts@ufmg.br](mailto:lfts@ufmg.br), [keniakiefer@yahoo.com.br](mailto:keniakiefer@yahoo.com.br)

Accepted Feb 7, 2015; Epub ahead of print Apr 15, 2015

## INTRODUCTION

Motor coordination (MC) or dexterity refers to the ability to perform a motor task in an accurate, rapid and controlled

manner (1) and is usually tested under conditions where some temporal and spatial accuracy are required. Adequate coordination of the lower limbs is important for the performance of activities of daily living and for an independent life (2). It is recognized that the negative motor impairments following upper motor neurone damage, e.g. loss of strength and dexterity, contribute to disability (2, 3). Therefore, since therapeutic interventions aim to improve MC, it is necessary to use valid and reliable instruments for the accurate measurement of MC impairments.

The Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT) was developed to quantitatively assess lower limb coordination (4) and its reference values were established for healthy individuals, based on their ages and genders (5). It is a simple test (4), with good clinical utility (5), adequate test-retest reliability (4), has the ability to detect changes in MC after stroke (6) and lower back pain (7), and it is a strong predictor of social participation after stroke rehabilitation (8). Its convergent construct validity was demonstrated by the significantly high correlations with physical and functional tests, and its divergent validity was demonstrated by the lack of correlation with cognitive or visual perceptual tests. In addition, the LEMOCOT scores discriminated between stroke subjects discharged to long-term care vs other living environments (4).

Several methods to obtain the LEMOCOT scores have been found. Yildirim et al. (7) used the highest values of 3 attempts with individuals post-operatively, while Desrosiers et al. (4) reported the mean of 2 trials with stroke subjects. A recent study demonstrated that, in healthy subjects, only 1 trial was sufficient to generate reliable scores (5). Thus, it is necessary to investigate the best method to obtain reliable scores for stroke subjects. Furthermore, the investigation of the feasibility of using videos to obtain the LEMOCOT scores within research contexts, where blind evaluation is required or when it is necessary to evaluate a large population, as in multicentre studies, might increase the usefulness of the test.

The test-retest reliability of the LEMOCOT was previously investigated for people with neurological impairments, including multiple sclerosis, fractures, stroke, etc. (4), but its inter- and intra-rater reliabilities, as well as its ability to detect real changes, were determined only for healthy subjects (5). It is well known that both validity and reliability are not inherent to an instrument and should be investigated within the context



of its intended use, such as the population's characteristics (9). Therefore, before the LEMOCOT could be widely used with subjects with stroke, these measurement properties should be established.

Construct validity is a property that can be evaluated, among other methods, by comparing the scores of groups that differ in some characteristics or abilities (10). It has been reported that deficits in MC after stroke depended on the levels of functional and motor recovery (2, 11), as well as the time since the onset of the stroke (12). Thus, it is important to investigate whether the scores of a practical test, such as the LEMOCOT, could be able to discriminate between subjects with various functional and motor recovery levels in different stages after stroke. Moreover, after a stroke, the presence of hemiparesis generates imbalances between the paretic and non-paretic sides. It is also important to determine whether the LEMOCOT scores are able to detect differences between the paretic and non-paretic limbs.

Instruments should also be able to detect changes over time (9, 13). To detect a real clinical change, the differences between the scores generated by 2 independent evaluations should be greater than the error values (9, 14). The magnitude of these errors is measured by the smallest real difference (SRD), which is estimated by the standard error of the measurement (SEM) (13). Thus, since the LEMOCOT has been shown to be a practical and useful test to be applied within both research and clinical environments, it is important to have these measurement properties established for stroke subjects.

Therefore, the purposes of the study were: (i) to further investigate the construct validity of the LEMOCOT, using the known groups method, by verifying its ability of discriminate between individuals with and without stroke (predicted values for healthy subjects of similar ages and genders), between the paretic and non-paretic lower limbs, and individuals at chronic and sub-acute stages with various levels of motor recovery and functional performances; (ii) to verify its intra- and inter-rater reliabilities; (iii) to determine the best scoring methods (first trial vs the mean of the first 2 and last 2 trials, vs the mean of 3 trials) and the best testing methods (direct vs video observation); and (iv) to determine the smallest real differences (SRD) and the standard error of measurement (SEM) values.

## METHODS

### Participants

Community-dwelling people with stroke living in Belo Horizonte, Brazil, were recruited by means of advertisements and by screening out-patient clinics in university hospitals. Subjects were included if they were  $\geq 20$  years of age; were at least 3 months since the onset of the stroke; had weakness and/or increased tonus of the paretic lower limb muscles, as determined by 15% strength differences between the paretic and non-paretic limbs (15) and/or scores different from zero on the modified Ashworth Scale (16); and had no cognitive impairments, as determined by the following education-adjusted cut-off scores on the Mini-mental state examination: 18/19 for the individuals with illiteracy and 24/25 for those with basic education (17).

Considering that the first aim of the study was to verify the ability of the LEMOCOT in discriminating between individuals with and without

stroke, the sample size calculation was based on a pilot study, which included the data of the first 10 participants, who had mean scores of 6.43 (standard deviation (SD) 7.12). These values were compared with those predicted for healthy subjects of similar ages and genders (26.92 (SD 5.28)). Considering the differences in scores of 20.49 (SD 8.95), a power of 80%, a confidence interval of 95% and a significance level of 5%, 6 subjects would be required to detect differences between stroke and health reference values. However, considering the other objectives and to obtain sample variability regarding the levels of functional performances, the target sample was expanded to 36 individuals, who were divided into post-stroke stages (18 sub-acute and 18 chronic), including 6 subjects in each gait category (household ambulation:  $< 0.4$  m/s; limited community ambulation:  $0.4$ – $0.8$  m/s; and community ambulation:  $> 0.8$  m/s) (18).

### Procedures

Before data collection, eligible participants were informed about the objectives of the study and provided consent, based on previous approval from the University ethical review board. Demographic and the following clinical data were collected by well-trained physical therapists: motor recovery of the lower limb was assessed by the Fugl-Meyer (FM) lower limb section scores (19); tonus of the knee extensor and ankle plantar flexor muscles, with the Modified Ashworth Scale (16); foot sensation, by the Semmes-Weinstein monofilament tactile sensation test (20); isometric strength of the hip flexor and knee flexor/extensor muscles, with the manual dynamometer (MicroFET 2MT (Microfet 2MT Hoggan Health Industries, West Jordan, UT, USA)) (21); and comfortable walking speeds, by the 10-m walk test (18).

The motor recovery levels of the lower limb were classified, as follows: The total Fugl-Meyer score of 34 points indicate normal motor function; the scores between 29 and 35 indicate mild impairments; those between 23 and 28, moderate impairments, those between 18 and 22 marked impairments, and those  $\leq 17$  reflect severe impairments (19).

The orange Semmes-Weinstein monofilament test was used to estimate the tactile sensation at 10 sites of the paretic foot, following previously recommended procedures (20). These sites were randomly tested 3 times and 1 correct response out of 3 indicated preserved protective sensation. Thus, the scores ranged from zero (no sensation) to 10 (preserved sensation in all tested sites) (20).

All strength measurements were taken with the participants lying in supine. Following previously described protocol (21), the lower limb to be tested was placed on a stool in  $90^\circ$  of hip and knee flexion and the participants were instructed to push as hard as they could against the dynamometer for 3–4 s.

All participants performed the LEMOCOT 3 times, first with their non-paretic, followed by their paretic lower limbs, based on previously described procedures (4, 5). They sat on an adjustable chair with their feet resting flat on a thin rigid foam, heels on the proximal target, and with knees at  $90^\circ$  of flexion. Then, after a familiarization trial, they were instructed alternately to touch the proximal and distal targets placed 30 cm apart with their big toe, for 20 s. They were instructed not to sacrifice the accuracy of the touches nor the quality of the movement to increase speed, and the number of touched targets was counted and registered for analyses.

### Construct validity

Construct validity was assessed with 36 stroke subjects (18 sub-acute and 18 chronic). To evaluate whether the LEMOCOT could discriminate between individuals with and without stroke, the scores of the stroke subjects were compared with those predicted for age and gender-matched healthy subjects, using the predictive equations reported by Pinheiro et al. (5). For the non-paretic lower limb, the equation for the dominant side of healthy subjects was applied, whereas for the paretic limb, that of the non-dominant side was used (5). Differences in the LEMOCOT scores between the paretic and non-paretic lower limbs, as well as between the groups of sub-acute and chronic stages, were also investigated.

*Inter- and intra-rater reliabilities, best scoring method, best testing method, and SRD and SEM values*

For this part of the study, 20 subjects, 12 men, with a mean age of 64.5 years (standard deviation (SD) 11.1) participated. They performed 3 LEMOCOT trials with both paretic and non-paretic lower limbs, which were recorded using a video camera (Sony DCR – DVD408 (Sony, The Heights, Brooklands, Weybridge, Surrey, UK)). To determine the inter-rater reliability, 2 trained raters (KKPM, PRA), simultaneously and independently scored the LEMOCOT. For the intra-rater reliability, 60 videos were randomly analysed at normal speeds, by examiner 1 (KKPM) on 2 occasions, 30 days apart.

To determine the best scoring method, the scores from the first trial vs the mean of the first 2 and last 2 trials, vs the mean of 3 trials were compared. For the best testing method, the scores obtained from direct vs video observations were compared. To determine the SEM and SRD, the same participants were assessed twice by examiner 1 (KKPM), on 2 different occasions, 5–7 days apart (9). The intra-class correlation coefficients (ICCs) were used to calculate the SEM and SRD values (13, 22).

*Statistical analyses*

All analyses were carried out with the SPSS software for Windows with a significance level of 5%. Descriptive statistics and tests for normality and equality of variances were calculated for all outcomes. Mixed repeated measure analyses of variance (ANOVAs) were employed to investigate the main and interaction differences in the LEMOCOT scores between the stroke group and the predicted values of matched healthy subjects and sides (paretic/non-dominant and non-paretic/dominant limbs) and between the stroke subjects at chronic and sub-acute stages. One-way ANOVAs were used to investigate whether the LEMOCOT scores could discriminate between subjects with various motor and functional levels.

ICCs (3,1) were calculated to assess the intra-rater reliability, whereas, ICCs (2,1) were employed to assess the inter-rater and test-retest reliabilities, along with their respective confidence intervals. ICCs  $\geq 0.90$  were indicative of very high reliability;  $0.70 \leq \text{ICC} \leq 0.89$ , high;  $0.50 \leq \text{ICC} \leq 0.69$ , moderate;  $0.26 \leq \text{ICC} \leq 0.49$ , low; and  $\text{ICC} \leq 0.25$ , very low (23). ICCs were also calculated to verify the levels of agreement between direct vs video observations. Repeated measure ANOVAs were used to compare the scores from the first trial, the mean of the first 2 and last 2 trials, and the mean of 3 trials. Test-retest ICC and the SEM values were calculated for all evaluated scoring methods.

The SEM and SRD were calculated following previously recommended formulae (9, 13, 22, 24). To judge whether the measurement error was small enough for the test to be useful, the SEM values were expressed as percentages and those lower than 15% were considered acceptable (13).

## RESULTS

*Participants' characteristics*

The clinical and demographical characteristics of the 36 stroke subjects are summarized in Table 1.

*Construct validity*

The LEMOCOT scores discriminated between individuals with and without stroke, with significant differences between the scores of the stroke subjects, compared with those predicted for healthy subjects of similar ages and genders. However, significant interaction effects ( $F = 50.11$ ,  $p < 0.0001$ ) were

Table 1. Participants' characteristics

Variable	Total (n=36)	Sub-acute phase (n=18)	Chronic phase (n=18)
Gender, men, n	21	10	11
Age, years, mean (SD) [range]	61.0 (12.7) [31–81]	62.5 (15.9) [31–81]	59.5 (8.6) [43–73]
Time since stroke (months), mean (SD) [range]	54.4 (67.2) [3–196]	4.3 (1.3) [3–6]	104.6 (62.9) [12–196]
Paretic side, right, n	15	9	6
Foot tactile sensation, score (0–10), mean (range)	7.89 (1–10)	8.11 (1–10)	7.67 (3–10)s
Tonus of the quadriceps/plantar flexor muscles, MAS scores (0–4), n			
0	18/13	8/6	10/7
1	6/6	4/5	2/1
1+	6/8	3/3	3/5
2	5/6	3/3	2/3
3	0/2	0/1	0/1
4	1/1	0/0	1/1
Lower limb impairment, Fugl-Meyer scale classification, n			
Mild	12	6	6
Moderate	8	3	5
Marked	8	5	3
Severe	8	4	4
Strength of the paretic limb (kgf), mean (range)			
Hip flexors	14.4 (0–34)	16.2 (9–34)	12.5 (0–30)
Knee flexors	18.0 (0–62)	19.8 (0–62)	16.3 (0–40)
Knee extensors	13.44 (0–33)	15.1 (0–33)	11.8 (0–30)
Gait speed, mean (range)			
<0.4 m/s	n=12 0.25 (0.09–0.39)	n=6 0.27 (0.09–0.39)	n=6 0.24 (0.12–0.31)
0.4–0.8 m/s	n=12 0.70 (0.52–0.80)	n=6 0.68 (0.52–0.75)	n=6 0.71 (0.58–0.80)
>0.8 m/s	n=12 1.03 (0.81–1.54)	n=6 0.91 (0.81–1.02)	n=6 1.15 (0.84–1.54)

SD: standard deviation; MAS: Modified Ashworth scale.



Table II. Descriptive data (means±standard deviations) and analysis of variance (ANOVA) results regarding the comparisons of the LEMOCOT scores between the paretic and non-paretic lower limbs of the stroke (n=36) and the predicted reference values for healthy subjects, matched by ages and genders

Variable	Paretic/non-dominant limb Mean (SD)	Non-paretic/dominant limb Mean (SD)	F, p-values
Group			
Stroke	14.31 (12.26)	30.37 (9.01)	
Reference value	29.70 (6.13)	31.08 (6.76)	F interaction=50.11, p<0.0001
Phase			
Sub-acute	16.89 (12.93)	29.35 (10.34)	
Chronic	11.72 (11.32)	31.39 (7.61)	F=63.89, p<0.0001, without interaction

SD: standard deviation.

found between the groups and sides, demonstrating that the differences between the groups occurred only for the paretic limb. The mean score of the paretic limb was equivalent to 51% of the value predicted for the non-dominant limb of healthy subjects (Table II).

Considering the sub-acute and chronic phases and the paretic and non-paretic limbs, ANOVA revealed significant mean differences ( $F=63.89, p<0.0001$ ) without interactions ( $F=3.21, p=0.08$ ), indicating that the differences between the sides occurred for both sub-acute and chronic groups (Table II). The scores also discriminated between individuals with different functional levels, but only between those who were household and community ambulators ( $F=7.50, p<0.01$ ). Similarly, the scores were able to differentiate the levels of motor recovery and significant differences were found between the subjects with mild and severe impairments, as well as between those with mild and marked impairment levels ( $F=11.07, p<0.01$ ).

*Inter- and intra-rater reliabilities, best scoring method, best testing method, and SRD and SEM values*

The respective ICC values for inter- and intra-rater reliabilities were significant and very high for both the paretic ( $ICC>0.99, p<0.0001$ ) and non-paretic ( $0.98<ICC<0.99, p<0.0001$ ) limbs and both sub-acute and chronic groups. Similarly, as shown in Table III, the test-retest reliability ICCs were also very high ( $0.97<ICC<0.99, p<0.0001$ ) for all scoring methods.

ANOVAs revealed significant differences regarding all scoring methods for both the non-paretic and paretic lower limbs ( $18.91<F<27.49, p<0.0001$ ). However, they were not clinically significant and all showed adequate test-retest reliability and acceptable SEM and SRD values (Table III), suggesting that any of them could be used. Thus, the means of 3 trials were used for all analyses, based on the assumption

that, mathematically, the mean of higher number of trials would be expected to reduce errors (9).

For the best testing method, 60 recordings were analysed. No significant differences were found between the direct ( $12.10\pm 10.99$ ) and video ( $11.95\pm 10.75$ ) scores and the ICC value found was very high ( $ICC=0.99, p<0.0001$ ). These results suggested that both methods can be used interchangeably, without affecting the test scores.

The SEM values found for both the paretic and non-paretic limbs were lower than 15% (Table IV). The SRD values found for the paretic (3.41) and non-paretic (4.32) limbs represented the amount of error related to the measurement (Table IV). Therefore, for significant changes to be detectable, the changes in the scores should exceed these values.

## DISCUSSION

This study aimed to further investigate the construct validity, intra- and inter-rater reliabilities, best scoring method, best testing methods of the LEMOCOT, and to determine how much change would constitute real change outside of error. The scores of the stroke subjects were compared with those predicted for age and gender-matched healthy subjects, using the predictive equations reported by Pinheiro et al. (5)

The LEMOCOT scores differentiated between individuals with and without stroke (compared with those predicted for age and gender-matched healthy subjects) and between the paretic and non-paretic limbs. The mean scores of the paretic limb were approximately half of those found for the non-paretic and those predicted for the non-dominant limb of healthy individuals. These findings confirmed significant losses in MC after stroke (2). However, no differences were found between the scores of the non-paretic limb and those predicted for the dominant limb of healthy subjects. This indicated that the loss of MC

Table III. Lower extremity motor coordination test (LEMOCOT) scores for the paretic and non-paretic lower limbs of both sub-acute and chronic stroke subjects (n=20) for all the investigated scoring methods

Scoring method	Paretic Mean (SD) [ICC]	Non-paretic Mean (SD) [ICC]	Paretic SEM	Non-paretic SEM
First trial	13.6 (11.9) [0.99]	28.5 (8.9) [0.96]	1.28	1.83
Mean of the first 2 trials	13.8 (11.9) [0.99]	29.5 (8.9) [0.97]	1.25	1.58
Mean of the last 2 trials	14.7 (12.5) [0.99]	31.3 (9.2) [0.96]	1.29	1.85
Mean of 3 trials	14.3 (11.2) [0.99]	30.4 (8.0) [0.97]	1.23	1.56

SD: standard deviation; ICC: intra-class correlation coefficients.



Table IV. Test-retest reliability coefficients, standard error of the measurements, smallest real differences of the LEMOCOT scores for the paretic and non-paretic lower limbs of both sub-acute and chronic stroke subjects, based on the mean of 3 trials (n = 20)

Lower limb	ICC (95% CI)	SEM (%)	SRD
Paretic	0.99 (0.99–1.00)	1.23 (8.6)	3.41
Non-paretic	0.97 (0.92–0.99)	1.56 (5.1)	4.32

ICC: intra-class correlation coefficients; CI: confidence interval; SEM: standard error of the measurement; SRD: smallest real difference.

of the non-paretic limb was not significant. These findings corroborated those of Raja et al. (25), who investigated MC of the non-paretic limb of stroke subjects during gait. They recognized that the emergence of new compensatory electromyography patterns was not reflected in decreased motor performance of the non-paretic limb.

Differences in the scores between the sub-acute and chronic groups were also investigated, since changes in clinical status are expected over time (2). In the present study, no significant differences were found. These findings are in agreement with previous reported results (26, 27), which suggested that most of the motor recovery occurred, primarily during the acute stages, i.e. within the first 3 months.

Other factors that could affect MC, such as functional levels, were also investigated. Gait is an activity that requires adequate MC of the lower limbs, since the intensity and duration of muscular activity are continuously and selectively modulated (28). Thus, as an instrument that evaluates MC, it was expected that the LEMOCOT scores could discriminate between individuals with various functional levels. The results showed significant differences between the subjects, who were household and community ambulators. Considering that gait is a relatively complex activity, it can be influenced by other factors, such as balance, strength, range of motion, muscular tone, proprioception, and posture (28). In addition, the diverse patterns of recovery after stroke could also influence gait (29). Thus, it is possible that the LEMOCOT scores could not differentiate between all functional levels, because MC alone is not the main determinant of walking speed.

It was also expected that the LEMOCOT scores could discriminate between individuals with various levels of motor recovery. However, significant differences were found only between the subjects with mild and severe impairments and mild and marked impairments. It should be noted that the Fugl-Meyer classification is based on reflex activity, volitional movements, sensation, passive joint movements, and pain, in addition to MC (19). Thus, MC alone, which is the focus of the LEMOCOT, could not discriminate between subjects at all levels of motor recovery.

The intra-, inter-rater, and test-retest reliabilities were considered very high ( $ICC \geq 0.97$ ), independent of the post-stroke stage. These findings corroborate those reported by Pinheiro et al. (5) with healthy individuals. They also reported very high ICC values for both the dominant and non-dominant limbs ( $0.90 < ICC < 0.99$ ) (5). Desrosiers et al. (4) also found high

test-retest reliability values ( $ICC \geq 0.83$ ) with 29 elderly subjects with lower limb dysfunctions, including 20 stroke subjects.

The findings that significant differences were found regarding the scoring methods did not corroborate those reported for healthy subjects (5). Some learning effects cannot be ruled out. However, the trend towards increasing scores is still lower than the SRD values. In addition, it is important to note that these differences were not clinically meaningful, since all methods demonstrated adequate test-retest reliability and SEM values. Therefore, for all analyses, the means of 3 trials were used, based on the assumption that, mathematically, the mean of a greater number of trials would be expected to reduce errors (9).

Regarding the best testing methods, the ICC values indicated that both direct or video observations could be employed interchangeably according to the needs of the researchers and therapists. Similar findings were reported for healthy individuals, indicating that both are reliable methods (5).

Finally, regarding the ability to detect real changes, the low SEM values (1.23 and 1.56) implied that the LEMOCOT scores were stable. Low SEM values were also reported for healthy subjects (1.54 and 1.97) (5) and for those with lower limb impairments/disabilities (1.55–3.87) (4). For real improvements to be detected in stroke subjects, the scores should increase 4 and 5 points, for the paretic and non-paretic lower limbs, respectively. No other investigators have calculated the SRD for stroke subjects. SRD values reported for healthy subjects (5) were 6/7 for the non-dominant and dominant lower limbs, respectively.

It is also important to refer back to the definition of MC. The LEMOCOT includes all the factors quoted by Bernstein, since the individuals should reach as many targets as possible, in an accurate, rapid, and controlled manner. This proves, once again, the adequacy of the LEMOCOT in measuring MC.

#### Study limitations

Although the sample was drawn from various settings, it was not randomly selected and may not, therefore, be fully representative of the stroke population. Furthermore, in an attempt to obtain sample variability regarding various functional levels, the sample was stratified by their walking speeds. However, when the analyses included motor recovery levels, the groups were not evenly distributed across all levels.

#### Conclusion

The LEMOCOT scores discriminated between individuals with stroke and the predicted values for healthy subjects, and the paretic and non-paretic lower limbs, independent of the post-stroke stages. It also differentiated individuals with different functional levels and degrees of motor recovery. Very high intra- inter-rater, and test re-test reliability values were found. Significant differences were found regarding all scoring methods, but they were not clinically significant and all showed adequate test-retest reliability and acceptable SEM and SRD values. Finally, changes in the LEMOCOT scores greater than 5/4 points for the paretic/non-paretic lower limbs indicate real changes.



## ACKNOWLEDGEMENTS

This research was supported by the Brazilian Funding Agencies: CAPES [grant number BEX0344/07-0]; CNPq [grant number 476298/2008-3]; and FAPEMIG [grant number 00040-08].

The authors declare no conflicts of interest.

## REFERENCES

- Bernstein NA. Dexterity and its development. 1st edn. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 1996.
- Carr JH, Shepherd RB. Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. 2nd edn. Oxford: Churchill Livingstone; 2010.
- Ada L, Canning C. Changing the way we view the contribution of motor impairments to physical disability after stroke. In: Refshauge K, Ada L, Ellis E, editors. Science-based rehabilitation: theories into practice. Sydney: Elsevier; 2005, p. 87–106.
- Desrosiers J, Rochette A, Corriveau H. Validation of a new lower-extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 993–998.
- Pinheiro MB, Scianni AA, Ada L, Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF. Reference values and psychometric properties of the lower extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95: 1490–1497.
- Desrosiers J, Malouin F, Richards C, Bourbonnais D, Rochette A, Bravo G. Comparison of changes in upper and lower extremity impairments and disabilities after stroke. *Int J Rehabil Res* 2003; 26: 109–116.
- Yildirim Y, Bilge K, Erbayraktar S, Sayhan S. Assessment of lower extremity motor coordination in operated patients. *J Musculoskelet Res* 2008; 11: 107–115.
- Desrosiers J, Noreau L, Rochette A, Bravo G, Boutin C. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. *Disabil Rehabil* 2002; 24: 774–785.
- Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 3rd edn. Upper Saddle River: Prentice-Hall; 2009.
- Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Research methods in physical activity. 6th edn. Champaign: Human Kinetics; 2011.
- World Health Organization. International classification of functioning, disability and health: ICF. 1st edn. Geneva: World Health Organization; 2001.
- Prabhakaran S, Zarahn E, Riley C, Speizer A, Chong JY, Lazar LM, et al. Inter-individual variability in the capacity for motor recovery after ischemic stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22: 64–71.
- Beckerman H, Roebroek ME, Lankhorst GJ, Becher JG, Bezemer PD, Verbeek AL. Smallest real difference, a link between reproducibility and responsiveness. *Qual Life Res* 2001; 10: 571–578.
- Tyson SF. Measurement error in functional balance and mobility tests for people with stroke: what are the sources of error and what is the best way to minimize error? *Neurorehabil Neural Repair* 2007; 21: 46–50.
- Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Predicting levels of basic functional mobility, as assessed by the Timed “Up and Go” test, for individuals with stroke: discriminant analyses. *Disabil Rehabil* 2013; 35: 146–152.
- Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing post stroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 1013–1016.
- Bertolucci P, Brucki S, Campacci S, Juliano Y. The Mini-Mental state examination in an outpatient population: influence of literacy. *Arq Neuropsiquiatr* 1994; 52: 1–7.
- Bowden MG, Balasubramanian CK, Behrman AL, Kautz SA. Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance post-stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22: 672–675.
- Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Stegling S. The post stroke hemiplegic patient: 1. A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 1975; 7: 13–31.
- Bell-Krotoski J, Weinstein S, Weinstein S. Testing sensibility, including touch-pressure, two-point discrimination, point localization, and vibration. *J Hand Ther* 1993; 6: 114–123.
- Scianni AA, Teixeira-Salmela LF, Ada L. Effect of strengthening exercise in addition to task-specific gait training after stroke: a randomised trial. *Int J Stroke* 2010; 5: 329–335.
- de Vet HCW, Terwee CB, Knol DL, Bouter LM. When to use agreement versus reliability measures. *J Clin Epidemiol* 2006; 59: 1033–1039.
- Munro BH. Statistical methods for health care research. 5th edn. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- Lexell JEMDP, Downham DYP. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84: 719–723.
- Raja B, Neptune RR, Kautz SA. Coordination of the non-paretic leg during hemiparetic gait: expected and novel compensatory patterns. *Clin Biomech* 2012; 27: 1023–1030.
- Hoffman T, McKenna K, Cooke D, Tooth L. Outcomes after stroke: basic and instrumental activities of daily living, community re-integration and generic health status. *Austr Occup Ther J* 2003; 50: 225–233.
- Dobkin BH. Impairments, disabilities, and bases for neurological rehabilitation after stroke. *J Stroke Cerebrovasc* 1997; 6: 221–226.
- Balaban B, Fatih T. Gait disturbances in patients with stroke. *PM&R* 2014; 6: 635–642.
- Crow JL, Kwakkel G, Bussmann JBJ, Goos JAG, Harmeling-van der Wel BC. Are the hierarchical properties of the Fugl-Meyer assessment scale the same in acute stroke and chronic stroke? *Phys Ther* 2014; 94: 977–986.

## ANEXO B

J Rehabil Med 2016; 48: 6–13

## ORIGINAL REPORT

CROSS-CULTURAL VALIDITY OF THE BRAZILIAN VERSION OF THE ABILHAND QUESTIONNAIRE FOR CHRONIC STROKE INDIVIDUALS, BASED ON RASCH ANALYSIS

Marluce Lopes Basfllo, MSc<sup>1</sup>, Iza de Faria-Fortini, MSc<sup>2</sup>, Lívia de Castro Magalhães, PhD<sup>2</sup>, Fernanda Sabine Nunes de Assumpção, MSc<sup>1</sup>, Augusto Cesinando de Carvalho, PhD<sup>3</sup> and Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, PhD<sup>1</sup>

From the <sup>1</sup>Department of Physical Therapy, <sup>2</sup>Department of Occupational Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte and <sup>3</sup>Department of Physical Therapy, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, Brazil

**Objective:** To evaluate the cross-cultural validity of the Brazilian version of the ABILHAND for stroke individuals.

**Subjects:** A total of 107 community-dwelling chronic stroke survivors; mean age 58 years.

**Methods:** Cross-cultural adaptation of the ABILHAND followed standardized procedures. Measurement properties of the adapted version were analysed using Rasch analysis. Cross-cultural validity was based on cultural invariance analyses.

**Results:** The ABILHAND-Brazil demonstrated satisfactory performance as a rating scale. Only one item exhibited misfit to the Rasch model expectations. Principal component analysis of the residuals showed that the manual ability of the individuals encompassed different contents related to the degree of the paretic upper limb involvement in performing manual activities. Some minor local dependency was identified in 2 pairs of items (residual correlations >0.3). Furthermore, the adapted version exhibited high levels of reliability, no floor effects, and minimal ceiling effect. Analyses of cultural invariance showed that the ABILHAND-Original and ABILHAND-Brazil calibrations can be used interchangeably.

**Conclusion:** The ABILHAND specific for stroke individuals demonstrated satisfactory measurement properties for use within both clinical and research contexts in Brazil, and cross-cultural validity for use in international/multicentric studies between Brazil, Belgium, and Italy.

**Key words:** stroke; activities of daily living; upper extremity; questionnaires; psychometrics.

J Rehabil Med 2016; 48: 6–13

*Correspondence address:* Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, BR-31270-901 Belo Horizonte, MG, Brazil. E-mail: lfts@ufmg.br

Accepted Oct 14, 2015; Epub ahead of print Dec 11, 2015

## INTRODUCTION

Stroke is the main cause of death and disability in Brazil (1), with an age-standardized incidence between 216 and 252 per

100,000 persons/year (2). A Brazilian prospective population-based study reported that only 43% of patients were independent in activities of daily living (ADL) one year after stroke (3).

It is well-known that limitations in ADL are strongly associated with upper-limb (UL) impairments (4, 5), which are common after stroke (6, 7). However, these relationships are not always univocal and predictable (8), since activity limitations depend on complex interactions between motor function and contextual factors (9, 10). Thus, these limitations should be independently measured using specific tests, in order to explore their associations with other constructs (8).

The ABILHAND is a questionnaire for the assessment of manual ability, defined as the ability to manage daily activities that require the use of the UL, regardless of the strategies involved (9). The version for stroke individuals has shown construct validity (9), adequate test-retest reliability (11), and clinical utility (12). The ABILHAND was constructed according to the Rasch measurement model, which allows for the conversion of ordinal scores into linear measures (9). The main advantage of this is that linear measures are expressed on scales with equal units, allowing correct inferences from direct inter- or intra-individual comparisons (13, 14).

Many studies have addressed the cross-cultural validity of outcomes (15–17). The ABILHAND has great potential to be used within cross-cultural contexts, since its cross-cultural validity has already been examined between Belgian and Italian samples with good results (9). However, its cross-cultural validity should also be examined with samples from other countries, so that it can be used consistently in international studies.

Great emphasis has been placed on Rasch analysis for the evaluation of cross-cultural validity (10, 15–18), since it allows the investigation of cultural invariance, i.e. if a scale works in the same way regardless of the country in which it is applied (15). The procedure is based on examination of differential item functioning (DIF), i.e. items that perform differently from one group to another (19, 20). Cultural invariance of a scale is required to ensure that equivalent scores will represent equivalent levels of the measured construct across different populations (16).



The aim of this study was, therefore, to evaluate the cross-cultural validity of the ABILHAND specific for stroke individuals. First, the process of cross-cultural adaptation (21) of the ABILHAND was conducted to enable its application in Brazil. Rasch analysis was performed to investigate whether the adapted version had adequate properties for the intended application (appropriateness of the rating scale, construct validity, reliability, sample targeting, and local independence) (20). This analysis also allows for the evaluation of cross-cultural validity (16).

## METHODS

### Participants

Community-dwelling people with stroke, living in the city of Belo Horizonte, Brazil, were recruited from the general community through advertisements, from screening out-patient clinics in public rehabilitation services, and from lists of previous research projects.

Inclusion criteria were:  $\geq 20$  years of age; mean time since onset of unilateral stroke at least 6 months; no cognitive deficits, as determined by the Mini-Mental State Examination cut-off scores (22); clinical signs of hemiparesis, i.e. increased tonus of the elbow flexor muscles, determined by scores different from zero on the Modified Ashworth Scale (23) and/or weakness of the shoulder flexors, elbow flexors/extensors, wrist extensors, and finger flexors, determined by differences above 10% between the paretic and non-paretic UL (24, 25). Exclusion criteria were: individuals unable to express themselves verbally, those with uncorrected visual deficits, bilateral hemiparesis, and other disabling musculoskeletal or neurological conditions.

This study was approved by the ethical review board of the Universidade Federal de Minas Gerais, Brazil, and all participants provided written consent prior to data collection.

### ABILHAND

The ABILHAND, specific for stroke individuals, contains 23 bimanual activities, rated as: 0=Impossible, 1=Difficult, or 2=Easy (9). It is administered by interviews, during which the individuals are asked to estimate their ability to perform the activities without help, irrespective of the limb(s) actually used to perform them and the strategy used (26). Activities not attempted during the previous 3 months are not scored and are entered as missing responses (26). The responses should be submitted to Rasch analysis, which, from the ordinal scores, calibrates the ability of the individuals and the difficulty of the items in a linear continuum (scale) divided into equal units (logits). The manual ability measure is equivalent to the individual's position along this scale (9, 26).

### Procedures

**Cross-cultural adaptation.** Cross-cultural adaptation of the ABILHAND followed recommended procedures (21, 27) and was carried-out in 5 stages. First, the ABILHAND was translated from English to Brazilian Portuguese, independently, by 2 bilingual translators, whose native language was Portuguese. Secondly, a synthesis of the translations was produced, followed by back-translation, which was carried out independently by 2 other bilingual translators, whose native language was English. Neither translator had access to the original version, or was informed about the concepts of the questionnaire. An expert committee, composed of 3 physical therapists, 1 occupational therapist, 1 translator, and 1 back-translator, then, consolidated all versions of the questionnaire and developed its pre-final version. Finally, the pre-final version was administered to 10 individuals with chronic stroke, who responded to the questionnaire and were asked to interpret each item. As there was no problem regarding the wording and clarity of the items, the final version, ABILHAND-Brazil, was established.

**Application of ABILHAND-Brazil.** Initially, all participants were physically screened to verify the eligibility criteria. Demographic and clinical information, such as the time since the onset of stroke, paretic side, UL dominance previous to stroke, and UL motor recovery, which was assessed using the Fugl-Meyer assessment (FMA) scale – upper limb section (28, 29), were obtained for characterization purposes. The ABILHAND-Brazil was then individually applied, following standardized procedures (26). All data were collected by well-trained physical therapists in a research laboratory setting.

### Data analyses

**Rasch analysis.** The process and concepts related to Rasch analysis are discussed in dedicated textbooks (14, 30) and articles (20, 31). Rasch analysis was performed using the WINSTEPS software, version 3.81.0. The rating scale model was used, considering that the 3-point rating scale of the ABILHAND should work similarly for all items (20).

Analyses were carried out, as follows:

**Rating scales analysis.** The appropriateness of the 3-point rating scale of the ABILHAND-Brazil was evaluated according to the following criteria: at least 10 responses per category; monotonically increased in both mean measures and Andrich thresholds (step calibrations) across categories, and outfit mean-square (MnSq) values lower than 2 (14). Correct category discrimination is necessary to provide true information regarding the person's location on the variable (32).

**Construct validity.** Construct validity was verified by evaluation of the unidimensionality of the ABILHAND-Brazil, by means of fit statistics and principal component analysis (PCA) of the standardized residuals (14). To examine how well the items fitted the model expectations, goodness-of-fit statistics were considered in 2 formats, infit and outfit (MnSq) in combination with standardized Z values (Zstd) (14). The critical values for a Type 1 error rate of 5% were calculated using the following formulae, which considered the influence of the size of the sample: MnSq (infit) =  $1 + 2/\sqrt{x}$ ; MnSq (outfit) =  $1 + 6/\sqrt{x}$ , where "x" is the sample size (33). Items with MnSq > critical values in combination with  $Z > 2$  indicated that the responses were erratic, i.e. misfit (14). When more than 5% of the total number of the items are erratic, this is a great threat to the construct validity, because it indicates that the items do not combine to measure a unidimensional construct (34). In addition, the same fit statistics and criteria were used for the examination of person fit. This analysis is also important, because individuals with erratic responses may affect the item fit (20).

For the PCA, to characterize unidimensionality, the criteria used were that the principal component (large dimension) should explain at least 50% of the total residual variance and, after removal of this component, a second large dimension should explain less than 5% of the remaining variance (19) or have an eigenvalue lower than 2 (30, 35). If a second dimension is identified, it is necessary to evaluate whether its size and nature would justify separate analysis for each dimension (14).

**Local dependence.** The PCA also allows for the evaluation of local dependence between items. After removal of the principal component, the existence of local dependency was determined by examination of the residual correlation matrix. Correlations above 0.3 were considered indicative of dependence between the set of items (32, 36), either because they duplicated some feature of each other or because they both incorporated some other shared dimension (30). These items could inflate the classic reliability and parameter estimation in Rasch analysis (20). Where high residual correlations were detected, these items were combined into "testlets" and their effects were re-analysed (30, 36).

**Reliability.** Both person and item separation coefficients were used to estimate the number of strata within the range of the observed persons' abilities and item difficulties (30). To calculate the number of strata, the following formula was employed: number of strata =  $(4G+1)/3$ , where G is the separation coefficient (30). It was expected that the individuals were stratified into at least 2 strata (low and high abilities), which would imply a person reliability index  $> 0.80$ , and that the

items were stratified into at least 3 levels of difficulty (low, medium and high), which would result in an item reliability index  $> 0.90$  (30). If these criteria were not satisfied, more data should be collected, to reduce the error or imprecision of the estimates (14).

**Item-person map.** This map is a visual representation of the manual ability scale, in which both items and individuals are displayed along the same linear continuum (19). This allows for the investigation of whether the ABILHAND items were appropriate for the ability levels of the sample, ceiling/floor effects, and gaps (i.e. few or no items in certain ability level) (14, 19). On the map, the individuals were identified by gender, age, previous dominance of the paretic UL, and UL motor recovery, to determine whether these variables affected their manual abilities.

**Cross-cultural validity.** The cross-cultural validity of the ABILHAND-Brazil was based on cultural invariance analyses of both the estimates of item difficulty (DIF analysis) and the estimates of persons' ability (14). A DIF plot was used to compare the item calibration of ABILHAND-Original (Belgian and Italian samples) (9) with that of the ABILHAND-Brazil. If an item's difficulty estimate varies across the samples by more than the modelled error (i.e. the item location fell outside the 95% confidence intervals), this is the *prima facie* evidence for lack of measurement invariance across countries (14). To examine the invariance of person's ability estimates, the responses of the sample of this study were then anchored with the item calibration of the ABILHAND-Original (14). The manual ability estimates obtained by this anchoring were, then, compared with the estimates of the same sample obtained with the calibration of ABILHAND-Brazil, by means of a scatter-plot (14).

## RESULTS

### Participants' characteristics

From a list of 485 individuals, 121 agreed to participate and were physically screened. Fourteen individuals did not meet the inclusion criteria; thus, 107 chronic stroke individuals participated in the present study; 59% men, mean age 58 years (standard deviation; SD 12), and mean time since stroke 64 (SD 64) months (range 6–380 months). Participants' mean FMA (UL section) scores were 44 (SD 19), with 5% of individuals classified as normal, 47% as having mild impairments, 22% moderate impairments, and 26% severe impairments. In 55% of the subjects, the paretic UL was the dominant limb before stroke.

### Rasch analysis

**Rating scale analysis.** Rasch analysis showed sufficient frequency counts and category fit at all 3 levels. The mean value of measures across the categories (0–2) increased monotonically and none of these exhibited disordered step calibrations (Fig. 1). This indicated that the rating scale structure was adequate.

**Construct validity.** The critical infit and outfit MnSq values were  $> 1.2$  and  $> 1.6$ , respectively. As shown in Table I, only item 12 (Tearing open a pack of chips) exhibited marginal misfit (Infit MnSq = 1.45, Zstd = 3.2; Outfit MnSq = 1.41, Zstd = 2.2). Further investigation showed that for 8 of the 10 individuals, who showed residuals in this item, had their paretic UL as dominant before the stroke. Out of the 107 individuals, 7 (6.5%) exhibited misfit, which is close to the recommended 5% value. Thus, none of the individuals were removed from

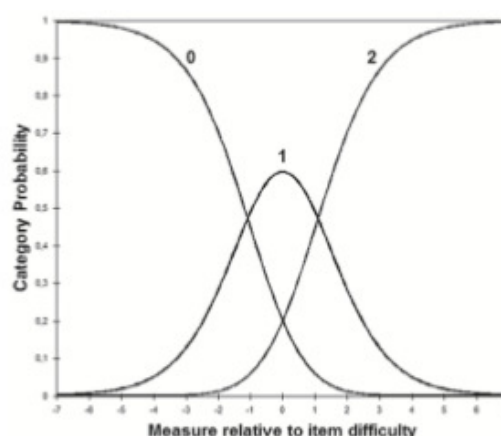


Fig. 1. Probability curves for the ABILHAND-Brazil rating scale. This graph illustrates the probability of responding to any particular category, given the difference in estimates between any person ability and any item difficulty. Each category (0, 1, or 2) had a distinct peak in the probability curve graph, illustrating that each was the most probable response category for some portion of the manual ability. The threshold estimates correspond to the intersection of the rating scale categories.

the subsequent analyses. The PCA revealed that 51.9% of the total variance was explained by the principal component, but the eigenvalue of 3.0 was related to a second component, which explained 6.3% of the remaining variance. Although these results suggested the existence of a second dimension, the contrast plot showed that the items at the top and bottom were not different enough to be considered 2 dimensions. The top items, "Peeling onions", "Peeling potatoes with a knife" and "Sharpening a pencil", are tasks that require digital activity from the paretic UL, whereas the bottom items, "Fastening a snap", "Pulling up the zipper of trousers" and "Buttoning up trousers", require stabilization of the paretic UL or involve unimanual movement sequences (9). These contents are strands within the main dimension of manual ability.

**Local dependency.** The assessment of local dependency identified the following 2 pairs of items with correlations  $> 0.3$ : "Peeling potatoes with a knife" and "Peeling onions" ( $r = 0.50$ ), "Buttoning up trousers" and "Pulling up the zipper of trousers" ( $r = 0.43$ ). However, the results of the re-analysis after combining these locally dependent items into 2 testlets showed no meaningful differences, compared with the analyses of the original single items. There was a minor decrease in reliability estimate (person reliability index = 0.90, Cronbach's alpha = 0.91), compared with the original estimates (person reliability index = 0.91, Cronbach's alpha = 0.92). The item 12 "Tearing open a pack of chips" still did not fit the Rasch model (Infit MnSq = 1.41, Zstd = 2.9; Outfit MnSq = 1.36, Zstd = 2.0) and the improvement in the PCA dimensionality parameter was small (eigenvalue 2.6 for the second component).

Table I. Calibration and item fit statistics of the ABILHAND-Brazil

Items	Difficulty (logits)	SE (logits)	Infit		Outfit	
			MnSq	Zstd	MnSq	Zstd
4. Cutting one's nails	2.07	0.19	0.95	-0.3	0.85	-0.9
2. Threading a needle	1.98	0.19	1.21	1.4	1.29	1.6
6. Filing one's nails	1.48	0.19	1.00	0.0	1.04	0.3
5. Wrapping up gifts	1.05	0.19	0.75	-2.0	0.88	-0.8
3. Peeling potatoes with a knife	1.02	0.18	0.81	-1.6	0.72	-2.0
1. Hammering a nail	0.99	0.18	1.17	1.3	1.15	1.0
7. Cutting meat	0.88	0.18	0.91	-0.7	0.83	-1.2
9. Shelling hazelnuts	0.59	0.20	1.22	1.5	1.09	0.5
14. Sharpening a pencil	0.49	0.19	1.01	0.1	0.90	-0.6
<b>12. Tearing open a pack of chips</b>	<b>0.27</b>	<b>0.18</b>	<b>1.45</b>	<b>3.2</b>	<b>1.41</b>	<b>2.2</b>
8. Peeling onions	0.25	0.18	1.01	0.1	0.90	-0.6
10. Opening a screw-topped jar	-0.19	0.18	1.22	1.6	1.33	1.5
13. Buttoning up a shirt	-0.33	0.18	0.78	-1.7	0.90	-0.4
11. Fastening the zipper of a jacket	-0.57	0.19	1.06	0.5	0.97	-0.1
15. Spreading butter on a slice of bread	-0.59	0.19	0.78	-1.7	0.64	-1.7
16. Fastening a snap (e.g. jacket, bag)	-0.64	0.19	1.14	1.0	1.01	0.1
17. Buttoning up trousers	-0.69	0.19	0.98	-0.1	0.82	-0.7
22. Unwrapping a chocolate bar	-0.71	0.19	0.94	-0.4	0.90	-0.3
18. Taking the cap of a bottle	-0.76	0.19	1.00	0.0	1.19	0.8
19. Opening mail	-1.14	0.20	0.85	-1.0	0.94	-0.1
21. Pulling up the zipper of trousers	-1.57	0.22	0.77	-1.4	0.79	-0.5
23. Washing one's hands	-1.82	0.23	1.02	0.2	0.76	-0.5
20. Squeezing toothpaste on a toothbrush	-2.04	0.24	0.97	-0.1	0.71	-0.5

Misfitting item is shown in bold.

SE: standard error; MnSq: mean square; Zstd: standardized Z value.

**Reliability.** Item separation analysis indicated that the items were distributed into 7.9 levels of difficulty, leading to a reliability index of 0.97. Person separation analysis indicated that 4.5 different levels of ability could be distinguished in this sample, with a person reliability index of 0.91.

**Item-person map.** The item-person map (Fig. 2) showed that most of the items fell in the middle third of the continuum, where the ability of most individuals were also located. However, it can be seen that some individuals are at the top without aligned items. In fact, the mean ability of the sample is only 1.0 (SD 1.64) logit above the average difficulty of the items. In addition, there was no floor effect and the ceiling effect was lower than 1%, since only 1 subject scored all items as easy. Regarding the subject's characteristics, only motor recovery showed irregular distribution along the continuum, where individuals with mild impairments were concentrated at the top and those with severe impairments at the bottom (Fig. 2).

**Cross-cultural validity.** Fig. 3 (A) shows the results of the DIF analysis, in which the items 1, 11, 14 and 22 (refer to Table I for item descriptions) showed DIF across the samples of Italy/Belgium and Brazil. However, the results of subsequent analysis showed invariance of person estimates, because the measures, in logits, obtained with the ABILHAND-Brazil and ABILHAND-Original calibrations, were almost identical (Fig. 3B). Although there were differences in item calibrations across the samples from different countries, they did not affect the estimates of manual ability.

## DISCUSSION

The present study evaluated the cross-cultural validity of the ABILHAND for individuals with stroke. The ABILHAND-Brazil, including the manual and the questionnaire in 10 random orders, is available free of charge from [www.rehab-scales.org](http://www.rehab-scales.org) (26).

Rasch analysis showed that the rating scale (Impossible, Difficult, or Easy) functioned well to create an interpretable measure of manual ability. All categories were used often, indicating that none was unnecessary or redundant (14). The average measures and the Andrich thresholds across the categories increased monotonically, which meant that the changes from the lowest to the highest category were followed by increases in manual ability (14). Finally, all categories showed adequate fit, i.e. all contributed with important information to discriminate the manual ability levels of the participants (14).

Goodness-of-fit analysis showed that only the item "Tearing open a pack of chips" was identified as misfitting and showed a high number of erratic responses by the individuals, who had their paretic UL as dominant before the stroke. One hypothesis that could explain this result is random guessing. In fact, self-reported measures are prone to over- or underestimated responses (9), which may occur in items that are too difficult for the respondent (14). It is likely that this item was very difficult for these individuals. However, even with 1 misfitting item (4.3%), the ABILHAND- Brazil met the limit of 5% of erratic items, indicating that the items contributed to the definition of a unidimensional scale. It is noteworthy



MEASURE <measure>	PERSON	BOTTOM P-50% ITEM	MEASURE ITEM	TOP P-50% ITEM	MEASURE <measure>
5	N				5
	NN				
	M				
4	LLL				4
	N				
	L			2.4.	
	NL				
3	LM				3
	LLL			6.	
	MLL				
	LLM				
2	SLLLM		2.4.	1.3.5.	2
	MLML		7.		
	LLML		9.		
	LLLM		14.		
	LLL	6.		12.	
	LLM			8.	
1	LLLM		1.3.5.	10.	1
	S	2.4.	7.	13.	
	LSMLS		9.	11.	
	LSLLM		14.	15.16.17.22.	
	MS	6.	12.	18.	
	LSMLL		8.		
0	MMSM			19.	0
	LMLSMS	1.3.5.	10.		
	SSSSL	7.	13.	21.	
	SSLLSLS	9.	11.		
	MSS	14.	15.16.17.22.	23.	
	MSS	12.	18.	20.	
-1	S	8.	19.		-1
	SS		10.		
	LM	13.	21.		
		11.			
		15.16.17.22.	23.		
-2	MS	18.	20.		-2
	S	19.			
		21.			
-3		23.			-3
		20.			
-4					-4
<class>	PERSON	ITEM	ITEM	ITEM	<measure>

Fig. 2. Item-person map of the ABILHAND-Brazil. The left-hand column (*first column*) locates the person ability measures along the continuum of manual ability. All 107 individuals are represented as their upper limb motor recovery levels, assessed by the Fugl-Meyer scale (N=normal, L=light (mild), M=moderate, S=severe). On the right columns, each item is shown 3 times. In the centre column (*third column*), each item is placed at its mean calibration. Step calibrations 0-1 and 1-2 for the rating scale are presented in the second and fourth columns, respectively.

that, when measuring a complex attribute related to human behaviour, such as manual ability (9), one cannot expect that all items and persons fit perfectly in a strictly mathematical expression, such as the Rasch model (14).

The PCA suggested the existence of a second dimension of the ABILHAND-Brazil. However, the contrast plot showed that the items were separated according to the involvement of the paretic UL, when performing the activities. This in itself did not threaten the unidimensionality of the scale, but showed that manual activities include several levels of bimanual involvement. Furthermore, corroborating the findings of the study that

validated the ABILHAND for stroke individuals (9), in the present study the most difficult items were those that required high involvement of the paretic UL, whereas the easiest ones were those that only required stabilization of the paretic UL or involved unimanual movement sequences. It is expected that a questionnaire should include both easy and difficult items for the assessment of individuals with various levels of ability, which provides higher sensitivity and precision to the measure (37). Thus, also considering the adequate results of the goodness-of-fit analysis, these contents did not harm the theoretical meaning or use of the measure, but provided

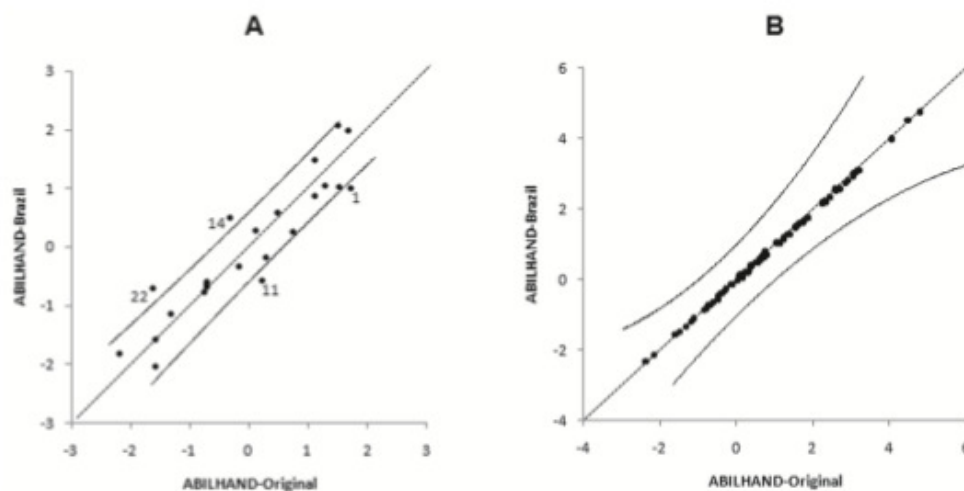


Fig 3. (A) Differential item functioning (DIF), by comparing the calibrations of the ABILHAND-Brazil and ABILHAND-Original. The items that showed DIF are labelled; (B) Comparison between the manual ability measures of the Brazilian sample obtained with the ABILHAND-Brazil and the anchored ABILHAND-Original calibrations. For the 2 graphs, the x- and y-axes show the estimates, in logits. The equality model ( $x=y$ ) is represented by the identity line (*dashed lines*). The control lines (*solid lines*), constructed from the standard error values of each pair of estimates, determine the 95% confidence band around the identity line. The points outside of the control lines show differences between the pair of the estimates.

a clinical sense in the item hierarchy. Therefore, the results of this analysis appeared to be more due to the existence of 2 manual ability sub-dimensions, related to the degree of the paretic UL involvement in performing the activities, than to the existence of a second dimension. Separate measurement of these sub-dimensions would not be feasible, because it could result in measures for the restricted use of specific levels of manual ability.

Some degree of local dependency between items was expected, due to their content. The 2 pairs of locally dependent items may have contributed to the PCA results, because the items "Peeling potatoes with a knife" and "Peeling onions" are at the top of the contrast plot. On the other hand, the items "Buttoning up trousers" and "Pulling up the zipper of trousers" are at the bottom. However, re-analysis, after combining these pairs of items into testlets, did not significantly improve the dimensionality of the scale. Furthermore, these items did not result in artificial inflation of the reliability estimates, indicating no serious impact on the discriminative capacity of the measure for individual application (38). Therefore, there is no stronger rationale to recommend revision or even exclusion of these items.

The separation coefficients of the persons and items determined the levels of ability/difficulty sufficiently spread along the manual ability continuum, without large agglomerations. The scale was able to distinguish nearly 5 levels of manual ability and nearly 8 levels of items difficulty. These results led to high indices of reliability of both persons and items, indicating that the questionnaire would be reproducible over time, and able to provide reliable measures (10, 14).

The item-person map showed some individuals on the top of the continuum, without the presence of aligned items. However, the high levels of reliability, the lack of floor effect, and a minimal ceiling effect suggested that the ABILHAND-Brazil is appropriate to measure individuals with varied abilities. Caution should be taken, when applying this questionnaire to individuals with high levels of manual ability, since the scale does not have enough difficult items to measure their levels of ability with precision. This suggests that the ABILHAND has greater potential to measure more severely disabled individuals. Regarding the participants' characteristics, only motor recovery appeared to have influenced manual ability, since individuals with mild impairments were concentrated at the top of the continuum and those with severe impairments at the bottom. These observations were coherent with the results of Penta et al. (9), which showed that motor deficits were one of the most influential determinants of the ABILHAND scores for stroke individuals. In addition, they also did not find any relationships between manual ability and age, sex, and previous dominance of the paretic UL (9).

The analysis of cultural invariance is considered the formal way to examine the cross-cultural validity of a scale (16). This analysis has been recommended (15, 16), because it is possible to have versions of scales that are valid in a given country, but work differently in another, compromising their cross-cultural use (16). In this study, both the invariance of estimates of item difficulty (DIF analysis) and estimates of person's ability were examined. The results of the DIF analysis indicated differences between the ABILHAND-Original and ABILHAND-Brazil calibrations. Other studies, which also analysed the DIF be-

tween countries, attributed the differences in the estimates of item difficulty to cultural aspects, such as traditions, lifestyle habits, and environmental contexts, such as eating situation and type of food (15, 17, 18). However, in the present study, these differences in the item calibrations did not impact the measure, because, regardless of the calibration, the manual ability estimates were the same, supporting the cultural invariance of the ABILHAND. This finding is particularly important because, given the context-dependent nature of the estimates of human abilities, the invariance is the exception, not the rule (14).

These findings suggest that the cross-cultural validity of the ABILHAND further supports its construct validity, since a scale should work in the same way to measure the same construct within different contexts (14, 15). These results have some practical implications. They suggest that the ABILHAND-Original and ABILHAND-Brazil calibrations could be used interchangeably. Thus, Rasch analysis (available from [www.rehab-scales.org](http://www.rehab-scales.org)) based on the ABILHAND-Original calibration, can be used for the conversion of the ordinal scores of the ABILHAND-Brazil into linear measures of manual ability. This, in addition to facilitating the use of the ABILHAND within both clinical and research contexts in Brazil, will allow its use in international/multicentric studies.

The strength of the present study was that the item calibration was stable, even though the sample demonstrated large variability regarding the time since onset of stroke, levels of motor recovery, and previous dominance of the paretic UL. From a measurement perspective, this provides evidence of the external validity of the ABILHAND. However, within a clinical perspective, the inclusion of more homogenous samples would be useful to tailor interventions to specific needs. Penta et al. (9), by means of DIF analyses, showed that the item calibration of the ABILHAND was stable across groups with various clinical characteristics, such as the paretic side (dominant vs non-dominant) and time since stroke onset (<2 vs  $\geq 2$  years). However, their sample was relatively small for strong conclusions regarding sub-group analyses. Future studies should examine these issues in larger samples, in order to obtain more powerful results.

It is important to point out that, from a list of 485 contacts, only 121 agreed to participate and 107 met the inclusion criteria. It is well known that sample size depends on financial support, time, and availability of volunteers. Despite difficulties in recruitment, the targeting of the sample was good and, thus, the current sample was sufficient to give a degree of precision for the estimates of  $\pm 0.5$  logits (39).

This study should be considered as a preliminary analysis of the cross-cultural validity of the ABILHAND, since the generalizability of these results is limited to Brazil, Belgium, and Italy. Future studies should include samples from other countries for the cumulative evidence of the cross-cultural validity of the ABILHAND.

In conclusion, the results of this study suggest that the ABILHAND for stroke individuals demonstrated cross-cultural validity and satisfactory measurement properties for use within both clinical and research contexts in Brazil.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Financial support was provided by the Brazilian funding agencies: CAPES, CNPq, and FAPEMIG.

## REFERENCES

- Martins SC, Pontes-Neto OM, Alves CV, de Freitas GR, Filho JO, Tosta ED, et al. Past, present, and future of stroke in middle-income countries: the Brazilian experience. *Int J Stroke* 2013; 8 Suppl A100: 106–111.
- Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2014; 383: 245–255.
- Minelli C, Fen LF, Minelli DP. Stroke incidence, prognosis, 30-day, and 1-year case fatality rates in Matão, Brazil: a population-based prospective study. *Stroke* 2007; 38: 2906–2911.
- Harris JE, Eng JJ. Paretic upper-limb strength best explains arm activity in people with stroke. *Phys Ther* 2007; 87: 88–97.
- Faria-Fortini I, Michaelsen SM, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the International Classification of Functioning, Disability, and Health domains. *J Hand Ther* 2011; 24: 257–264.
- Persson HC, Parziali M, Danielsson A, Sunnerhagen KS. Outcome and upper extremity function within 72 hours after first occasion of stroke in an unselected population at a stroke unit. A part of the SALGOT study. *BMC Neurol* [serial on the Internet]. 2012 Dec [cited 2015 Jan 7]; 12(162): [about 6p.]. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2377/12/162>.
- Hunter SM, Crome P. Hand function and stroke. *Rev Clin Gerontol* 2002; 12: 68–81.
- World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization; 2001.
- Penta M, Tesio L, Arnould C, Zancan A, Thonnard JL. The ABILHAND Questionnaire as a measure of manual ability in chronic stroke patients: Rasch-based validation and relationship to upper limb impairment. *Stroke* 2001; 32: 1627–1634.
- Batcho CS, Tennant A, Thonnard JL. ACTVILIM-Stroke: a cross-cultural Rasch-built scale of activity limitations in patients with stroke. *Stroke* 2012; 43: 815–823.
- Ekstrand E, Lindgren I, Lexell J, Brogårdh C. Test-retest reliability of the ABILHAND Questionnaire in persons with chronic stroke. *PM R* 2014; 6: 324–331.
- Connell LA, Tyson SF. Clinical reality of measuring upper-limb ability in neurologic conditions: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 221–228.
- Grimby G, Tennant A, Tesio L. The use of raw scores from ordinal scales: time to end malpractice? *J Rehabil Med* 2012; 44: 97–98.
- Bond TG, Fox CM. *Applying the Rasch model: fundamental measurement in the human sciences*. 2nd ed. New York: Routledge; 2010.
- Tennant A, Penta M, Tesio L, Grimby G, Thonnard JL, Slade A, et al. Assessing and adjusting for cross-cultural validity of impairment and activity limitation scales through differential item functioning within the framework of the Rasch model: the PROESOR project. *Med Care* 2004; 42 Suppl 1: I37–I48.
- Küçükdeveci AA, Sahin H, Ataman S, Griffiths B, Tennant A. Issues in cross-cultural validity: Example from the adaptation, reliability, and validity testing of a Turkish version of the Stanford Health Assessment Questionnaire. *Arthritis Rheum* 2004; 51: 14–19.
- Chien CW, Brown T, McDonald R. Cross-cultural validity of a naturalistic observational assessment of children's hand skills: a study using Rasch analysis. *J Rehabil Med* 2011; 43: 631–637.
- Lundgren-Nilsson A, Grimby G, Ring H, Tesio L, Lawton G, Slade A, et al. Cross-cultural validity of the Functional Independence

- Measure items in stroke: a study using Rasch analysis. *J Rehabil Med* 2005; 37: 23–31.
19. Chien CW, Bond TG. Measurement properties of fine motor scale of Peabody developmental motor scales-second edition: a Rasch analysis. *Am J Phys Med Rehab* 2009; 88: 376–386.
  20. Tennant A, Conaghan PG. The Rasch measurement model in rheumatology: what is it and why use it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper? *Arthritis Rheum* 2007; 57: 1358–1362.
  21. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 2000; 25: 3186–3191.
  22. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. The Mini-Mental State Examination in an out-patient population: influence of literacy. *Arq Neuro Psiquiatr* 1994; 52: 1–7.
  23. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and the modified Ashworth Scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999; 80: 1013–1016.
  24. Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther* 1986; 66: 206–209.
  25. Faria CDCM, Aguiar LT, Lara EM, Souza LAC, Martins JC, Teixeira-Salmela LF. Dynamometry for the assessment of grip, pinch, and trunk strength in subjects with chronic stroke: reliability and various sources of outcome values. *Int J Phys Med Rehabil* [serial on the Internet]. 2013 Nov [cited 2015 Jan 7]; 1 (168): [about 5p]. Available from: <http://omicsonline.org/dynamometry-for-the-assessment-of-grip-pinch-and-trunk-strength-in-subjects-with-chronic-stroke-2329-9096.1000168.php?aid=21367>.
  26. Université catholique de Louvain. *Rehab-scales.org* [Internet]. 2007 [cited 2015 Jan 7]. Available from: <http://www.rehab-scales.org/evaluation-scales-in-rehabilitation.html>.
  27. Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for patient-reported outcomes (PRO) measures: report of the ISPOR task force for translation and cultural adaptation. *Value Health* 2005; 8: 94–104.
  28. Maki T, Quagliato EMAB, Cacho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inoue MMEA, et al. Reliability study on the application of the Fugl-Meyer scale in Brazil. *Braz J Phys Ther* 2006; 10: 177–183.
  29. Michaelsen SM, Rocha AS, Knabben RJ, Rodrigues LP, Fernandes CG. Translation, adaptation and inter-rater reliability of the administration manual for the Fugl-Meyer assessment. *Braz J Phys Ther* 2011; 15: 80–88.
  30. Linacre JM. A User's guide to Winsteps® Ministep Rasch-model computer programs. Program manual 3.81.0. Chicago: Winsteps.com; 2014 [cited 2015 Apr 9]. Available from: <http://www.winsteps.com/winman/index.htm>.
  31. Tesio L. Measuring behaviours and perceptions: Rasch analysis as a tool for rehabilitation research. *J Rehabil Med* 2003; 35: 105–115.
  32. Riazi A, Aspden T, Jones F. Stroke self-efficacy questionnaire: a Rasch-refined measure of confidence post stroke. *J Rehabil Med* 2014; 46: 406–412.
  33. Smith RM, Schumacker RE, Bush MJ. Using item mean squares to evaluate fit to the Rasch model. *J Outcome Meas* 1998; 2: 66–78.
  34. Chern JS, Kielhofner G, de las Heras CG, Magalhães LC. The volitional questionnaire: psychometric development and practical use. *Am J Occup Ther* 1996; 50: 516–525.
  35. Raiche G. Critical eigenvalue sizes (variances) in standardized residual principal components analysis. *Rasch Meas Trans* 2005; 19: 1012.
  36. Pomeroy IM, Tennant A, Young CA. Rasch analysis of the WHOQOL-BREF in post polio syndrome. *J Rehabil Med* 2013; 45: 873–880.
  37. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research: application to practice*. 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall; 2008.
  38. Miller KJ, Slade AL, Pallant JF, Galea MP. Evaluation of the psychometric properties of the upper limb subscales of the Motor Assessment Scale using a Rasch analysis model. *J Rehabil Med* 2010; 42: 315–322.
  39. Linacre JM. Sample size and item calibration stability. *Rasch Meas Trans* 1994; 7: 328.



## ANEXO C

original

doi: 10.4181/RNC.2015.23.04.1082.10p

## Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil para avaliação da participação social de hemiparéticos

*Measurement properties of the LIFE-H 3.1-BRASIL for the assessment of social participation after stroke*

*Fernanda Sabine Nunes de Assumpção<sup>1</sup>, Iza de Faria-Fortini<sup>2</sup>, Livia de Castro Magalhães<sup>3</sup>, Marluce Lopes Basílio<sup>4</sup>, Augusto Cesinando de Carvalho<sup>5</sup>, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela<sup>6</sup>*

### RESUMO

**Objetivo.** Avaliar as propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil, um instrumento genérico de avaliação da participação social, em indivíduos com hemiparesia. **Método.** As propriedades de medida foram avaliadas por meio da análise Rasch em 109 indivíduos (58±12 anos). **Resultados.** Na análise da adequação da escala de pontuação, os critérios de pontuação nem sempre foram totalmente utilizados, sugerindo que poderiam ser simplificados. A análise do componente principal dos resíduos sugeriu a presença de pelo menos uma segunda dimensão em ambas subescalas, o que é congruente com o construto participação social. Embora as duas subescalas tenham excedido ao limite de 5% dos itens erráticos, a eliminação destes itens não é recomendada, pois eles podem ser úteis em outras condições de saúde, já que esse questionário é um instrumento genérico. Tanto para a subescala 'Atividades diárias' quanto para a subescala 'Papéis Sociais', foram observados altos níveis de confiabilidade e boa adequação com o nível de habilidade da amostra. **Conclusões.** O LIFE-H 3.1-Brasil mede um construto multidimensional, o que requer cuidado na interpretação do escore total, mas mesmo assim, apresentou propriedades de medida satisfatórias, indicando sua utilidade clínica na aplicação em indivíduos com hemiparesia com variados níveis de participação social.

**Unitermos.** Acidente Vascular Cerebral, Questionários, Participação Social, Reprodutibilidade dos Testes

**Citação.** Assumpção FSN, Faria-Fortini I, Magalhães LC, Basílio ML, Carvalho AC, Teixeira-Salmela LF. Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil para avaliação da participação social de hemiparéticos.

**Trabalho realizado na Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil.**

1. Fisioterapeuta, Mestre, Centro de Reabilitação Noroeste da Rede do Sistema Único de Saúde, Belo Horizonte-MG, Brasil.
2. Terapeuta Ocupacional, Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.
3. Terapeuta Ocupacional, Doutora, Professora Titular do Departamento de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.
4. Fisioterapeuta, Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.
5. Fisioterapeuta, Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Presidente Prudente-SP, Brasil.
6. Fisioterapeuta, Doutora, Professora Titular do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil.

### ABSTRACT

**Objective.** To evaluate the measurement properties of the LIFE-H 3.1-Brasil, a generic tool for the assessment of social participation, with stroke subjects. **Method.** The measurement properties were evaluated using Rasch analysis with 109 subjects (58±12 years). **Results.** In the analysis of the adequacy of the scoring scale, the scoring criteria were not always fully utilized, suggesting that they could be simplified. The principal component analysis of the residuals suggested the presence of at least a second dimension in both sub-scales, which is congruent with the construct of social participation. Although the limit of 5% of erratic items was exceeded for both sub-scales, the elimination of these items is not recommended, since they could be useful with other health conditions, considering that the LIFE-H is a generic instrument. For both the sub-scales 'Daily activities' and 'Social roles', high levels of reliability and adequate fit with the skill levels of the sample were observed. **Conclusion.** The LIFE-H 3.1-Brasil measures a multidimensional construct, which requires caution in interpreting its total scores. However, satisfactory measurement properties were found, demonstrating its clinical utility to be applied with stroke subjects with various levels of social participation

**Keywords.** Stroke, Questionnaires, Social Participation, Reproducibility of Results

**Citation.** Assumpção FSN, Faria-Fortini I, Magalhães LC, Basílio ML, Carvalho AC, Teixeira-Salmela LF. Measurement properties of the LIFE-H 3.1-BRASIL for the assessment of social participation after stroke.

#### Endereço para correspondência:

Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Departamento de Fisioterapia  
Avenida Antônio Carlos, 6627.  
CEP 31270-901, Belo Horizonte-MG, Brasil  
E-mail: lfts@ufmg.br

**Suporte financeiro:** CAPES, CNPQ e FAPEMIG.

Original  
Recebido em: 16/06/15  
Aceito em: 03/11/15

Conflito de interesses: não



## INTRODUÇÃO

Participação social é um conceito multidimensional, definido pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) como “envolvimento de um indivíduo numa situação da vida real”, representando uma perspectiva social da funcionalidade<sup>1</sup>. A restrição na participação social pode ser decorrente de alterações na funcionalidade, como deficiências na estrutura e função do corpo e limitações na realização de atividades; interferência de fatores ambientais e pessoais; considerando-se uma dada condição de saúde<sup>1</sup>.

O acidente vascular cerebral (AVC) é a maior causa de incapacidade no Brasil<sup>2</sup>. Entre os indivíduos que sobrevivem ao AVC, 39% relatam mudanças na capacidade funcional com limitação nas atividades diárias<sup>3</sup> e 65% reportam restrição na reintegração em atividades na comunidade<sup>3</sup>. A participação tem forte relação com a percepção da qualidade de vida<sup>4</sup>, sendo sua recuperação prioridade para esses indivíduos e para profissionais da reabilitação.

Assim, avaliar participação social é importante para o sucesso da reabilitação. O *Assessment of Life Habits* (LIFE-H)<sup>5</sup> propõe a avaliação da participação social de pessoas com incapacidades pela investigação dos hábitos de vida, divididos em duas subescalas: ‘Atividades diárias’, que englobam as áreas de nutrição, condicionamento físico, cuidados pessoais, comunicação, moradia e mobilidade; e ‘Papéis sociais’, abrangendo as áreas responsabilidades, relacionamentos interpessoais, vida em comunidade, educação, emprego e recreação<sup>5</sup>. Existem várias versões deste questionário, sendo recomendada a aplicação do LIFE-H 3.1 (77 questões: subescala ‘Atividades diárias’ – 37 questões; subescala ‘Papéis sociais’ – 40 questões), pela sua abrangência e adequadas propriedades de medida<sup>6</sup>. Quanto à aplicabilidade clínica, o LIFE-H 3.1 atende nove dos 10 critérios de utilidade clínica, segundo a escala desenvolvida por Tyson e Connell<sup>7</sup>, que considera tempo necessário para aplicação; custo; necessidade de equipamento especial; treinamento e portabilidade de um instrumento.

Recentemente, o LIFE-H 3.1 foi adaptado transculturalmente para o português do Brasil<sup>8</sup>. A versão do LIFE-H 3.1 Brasil apresentou equivalência semântica, conceitual e cultural em relação à versão original<sup>8</sup>. Porém,

o processo de adaptação transcultural assegura somente a validade de face e de conteúdo, sendo desta forma necessária a avaliação de outras propriedades de medida na população em que se pretende aplicar o questionário<sup>9</sup>. O objetivo deste estudo foi avaliar as propriedades de medida do LIFE-H 3.1- Brasil em indivíduos brasileiros na fase crônica pós-AVC (referidos nesse estudo como indivíduos hemiparéticos crônicos).

## MÉTODO

Este estudo metodológico integra um projeto amplo intitulado ‘Preditores da restrição na participação social de hemiparéticos crônicos’. As propriedades de medida do LIFE-H 3.1 Brasil foram avaliadas por meio da Análise Rasch. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa das instituições (pareceres 113.846/2012 e 326.216/2013).

### Amostra

Para participar do estudo, foram recrutados na comunidade e em serviços públicos de reabilitação indivíduos com hemiparesia com idade  $\geq 20$  anos; diagnóstico de AVC unilateral com mínimo de seis meses de evolução; hemiparesia caracterizada pelo aumento de tônus dos flexores de cotovelo e/ou extensores do joelho, determinado por escore diferente de zero na escala Modificada de *Ashworth*<sup>10</sup> ou pela fraqueza muscular de preensão manual ou extensores de joelho, determinada por uma diferença superior a 10% e 15%, respectivamente, entre a medida do lado parético e o não parético<sup>11,12</sup>; sem déficits cognitivos avaliados pelo Mini-Exame do Estado Mental (ponto de corte 13 para indivíduos analfabetos, 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade)<sup>13</sup>. Foram excluídos indivíduos que apresentaram afasia motora, que impossibilitasse o indivíduo de responder perguntas verbalmente, ou condições de saúde adversas, tais como outras doenças neurológicas ou ortopédicas incapacitantes. Conforme recomendações para análise Rasch, amostras maiores ou iguais a 100 indivíduos são consideradas necessárias, para se obter estimativas robustas dos parâmetros do item<sup>14</sup>. Sendo assim, no mínimo 100 indivíduos participariam desse estudo<sup>14</sup>.

### Procedimento

O LIFE-H 3.1 é um questionário para avaliação da participação social de indivíduos com deficiências,



através da realização de hábitos de vida<sup>5</sup>. A avaliação do desempenho/realização em cada hábito de vida nas subescalas 'Atividades diárias' e 'Papéis sociais' resulta da identificação do nível de realização (sem dificuldade; com dificuldade; realizado por um responsável; não realizado; não se aplica) e do tipo de assistência requerida (sem assistência; dispositivo de auxílio; adaptação; assistência humana)<sup>5</sup>. Uma escala de 10 níveis foi desenvolvida pela combinação destes dois aspectos, permitindo, desta forma, mensurar o desempenho em cada hábito de vida entre zero (não realizado) e 9 (realizado sem dificuldade e sem assistência)<sup>5</sup>. O escore total e por área é obtido pela fórmula:  $(\sum \text{pontuações} * 10) / (\text{número de itens aplicáveis} * 9)$ , sendo que zero indica total restrição na participação e, 10 nenhuma restrição<sup>5</sup>. A avaliação da satisfação, não computada no escore, reflete o quanto o indivíduo está satisfeito com seu desempenho<sup>5</sup>.

O LIFE-H 3.1-Brasil foi aplicado por meio de entrevista, a fim de evitar erros de interpretação, já que alguns indivíduos eram analfabetos ou semi-analfabetos. Os examinadores foram devidamente treinados para seguirem as instruções propostas pelo manual. Anteriormente a aplicação do questionário, foram coletados dados demográficos e clínicos para caracterização da amostra. O comprometimento motor foi mensurado por meio da aplicação da escala de *Fugl Meyer* (EFM)<sup>15</sup>, que destina um total de 100 pontos para a função motora normal, sendo que escore inferior a 50 indica comprometimento motor grave; entre 51 a 84 representa comprometimento motor marcante; entre 85 a 95 indica comprometimento motor moderado; enquanto escores entre 96 e 99 representam comprometimento motor leve<sup>16</sup>. A velocidade de marcha foi utilizada para determinação do tipo de deambulação: não comunitária <0,8m/s e comunitária >0,8m/s<sup>17</sup>.

#### Análise Estatística

Estatísticas descritivas foram utilizadas para caracterização da amostra. As propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil foram submetidas à análise Rasch pelo programa *Winsteps*, versão 3.81.0, sendo utilizado o modelo de escala de pontuação (*rating scale*), uma vez que se espera que o mesmo critério de pontuação se aplique a todos os itens. Em conformidade com a construção teóri-

ca do questionário LIFE-H 3.1<sup>5</sup>, as propriedades de medida das subescalas 'Atividades diárias' e 'Papéis sociais', foram analisadas separadamente, considerando que cada uma delas compõe uma dimensão distinta do construto participação social, como medido pelo questionário.

O modelo Rasch permite calibrar a dificuldade dos itens e o nível de habilidade dos indivíduos em um mesmo contínuo linear simples, dividido em intervalos iguais, *logits*, ao longo dos quais cada item da escala e cada indivíduo são alinhados<sup>18</sup>. Durante esse processo, avaliou-se a adequação da escala de pontuação, a unidimensionalidade do questionário, a confiabilidade e o mapa de item-pessoa.

A análise da adequação da escala de pontuação foi verificada considerando quatro aspectos: utilização frequente de cada categoria de resposta (mínimo de 10 observações em cada uma); aumento uniforme das medidas em *logits* das categorias; aumento uniforme dos limites de Andrich e os valores de *Outfit mean square* <2 para confirmar o ajuste de cada categoria ao modelo processo de mensuração<sup>18</sup>.

Para investigar a unidimensionalidade do LIFE-H 3.1-Brasil, foram utilizados dois parâmetros: a) análise do enquadramento dos itens e dos indivíduos ao modelo; b) análise de componente principal dos resíduos (ACPr). Estatísticas de enquadramento (*fit statistics*) de cada item foram calculadas a partir dos resíduos (diferença entre respostas observada e esperada) e expressas como a média do quadrado dos resíduos (*MnSq*) e como valores padronizados *Z* (*Zstd*)<sup>18</sup>. Se as respostas observadas e as esperadas dos itens são as mesmas, o *MnSq* é igual a 1 e o *Zstd* igual a 0<sup>18</sup>. Valores de *MnSq* > 1,4, com *Z* > 2,0, nos dois formatos *Infit/Outfit* indicam problemas na adequação dos itens ao modelo, sendo considerados erráticos<sup>18</sup>. A existência de mais de 5% do número total de itens com esse problema indica que os itens não combinaram para medir um conceito unidimensional<sup>19</sup>. Adicionalmente, estes mesmos critérios para os valores de *MnSq* e *Zstd* foram utilizados para verificar o enquadramento dos participantes ao modelo, já que indivíduos erráticos afetam o enquadramento do item<sup>20</sup>. Desta forma, tanto itens quanto participantes erráticos foram investigados, verificando-se a existência de padrões nos resíduos (valores usualmente aceitáveis entre  $\pm 2$ )<sup>21</sup>, conforme as características demográficas e clínicas.



Na ACPr, a unidimensionalidade é confirmada quando o componente principal (dimensão ou construto identificado pelo modelo Rasch) explica pelo menos 50% da variância total e que, após a remoção deste componente (contraste), uma segunda dimensão apresente  $eigenvalue < 2$ <sup>22</sup>. Como a ACPr é indicativa e não decisiva quanto a existência de uma segunda dimensão, os autores devem avaliar se essa dimensão é significativa o suficiente para comprometer a medida<sup>18,22</sup>. A ACPr permite ainda verificar a independência local entre os itens, ou seja, o sucesso ou falha em qualquer item não deve depender do sucesso ou falha em qualquer outro item<sup>18</sup>. A dependência local é representada por uma alta correlação positiva entre dois itens ( $r > 0,7$ ), seja porque duplicam alguma característica ou porque incorporam alguma outra dimensão comum, sugerindo que apenas um dos dois itens é necessário para o questionário<sup>22</sup>.

A confiabilidade foi analisada por meio dos indicadores de confiabilidade fornecidos pela Análise Rasch. Os coeficientes de separação permitem calcular o número de níveis de habilidade das pessoas e o número de níveis de dificuldade dos itens do questionário<sup>18,22</sup>. Para esse cálculo usa-se a fórmula: número de níveis =  $(4G+1)/3$ , onde "G" é o coeficiente de separação fornecido pela análise<sup>22</sup>. Espera-se que um teste divida os participantes em pelo menos dois níveis de habilidade (baixo e alto) e que os itens sejam estratificados em pelo menos três níveis de dificuldade (baixo, médio e alto) para que haja altos índices de confiabilidade das medidas estimadas para as pessoas e para os itens<sup>22</sup>.

Outro aspecto avaliado foi o mapa item-pessoa, que consiste na representação visual da escala de participação social, na qual tanto os itens quanto os indivíduos estão representados ao longo do mesmo contínuo linear<sup>18</sup>. Esta análise permite verificar a adequação do questionário ao nível de participação da amostra, efeitos teto e solo, bem como a ocorrência de lacunas (poucos ou nenhuns itens em certo nível de participação)<sup>18</sup>.

## RESULTADOS

### Caracterização da Amostra

Foram recrutados 485 indivíduos por contatos telefônicos, sendo que 122 compareceram para avalia-

ção. Desses, 13 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Sendo assim, uma amostra de 109 indivíduos foi utilizada para análise, sendo 64 homens com média de idade de  $58 \pm 12$  anos; 56% viviam com companheiro(a), 54% tinham ensino fundamental incompleto e 69% eram aposentados. Com relação às características clínicas, 22% dos indivíduos apresentaram comprometimento motor grave, 42% marcante, 20% moderado, 10% leve e 6% função motora normal. Quanto à velocidade de marcha, 56% eram deambuladores comunitários.

### Análise Rasch

A análise inicial indicou a presença de um indivíduo com valores extremos na subescala 'Papéis sociais'. Como esse indivíduo, à avaliação, apresentou comportamento atípico, sem se referir a restrições em nenhuma das áreas da participação social, apesar da hemiparesia, optamos por retirá-lo da análise.

- Adequação da escala de pontuação: para a subescala 'Atividades diárias', a escala de pontuação atendeu a todas as expectativas, exceto pelo desordenamento dos limites de Andrich. Resultado similar foi encontrado na subescala 'Papéis sociais'. As categorias zero (hábito de vida não realizado) e 9 (hábito de vida realizado sem dificuldade e sem assistência) foram as respostas mais prováveis, sendo que as demais categorias tiveram baixa probabilidade de escolha.

- Unidimensionalidade: a calibração dos itens, de mais difíceis a mais fáceis, para as duas subescalas é apresentada na Tabela 1. Os valores médios de *MnSq*, *Infit* e *Outfit*, nas subescalas 'Atividades diárias' (1,08,  $Z=0,1$  e 1,12,  $Z=0,4$ , respectivamente) e 'Papéis sociais' (1,18,  $Z=0,2$  e 1,28,  $Z=0,3$ , respectivamente) indicam que o conjunto de itens enquadrou-se no modelo. A análise dos itens da subescala 'Atividades diárias' mostrou que três (8%) dos 37 itens apresentaram valores de *Infit* e *Outfit* fora dos valores de referência (Tabela 1). A análise de itens da subescala 'Papéis sociais' mostrou que três (7,5%) dos 40 itens apresentaram valores de *Infit* e *Outfit* fora dos valores de referência (Tabela 1). Em ambas subescalas, o enquadramento dos indivíduos atendeu aos critérios utilizados (<5%).

Na ACPr, na subescala 'Atividades diárias' a va-

riância explicada pela dimensão principal (componente principal) foi de 51,1%. No entanto, a análise sugeriu a existência de outra dimensão menor, já que o *eigenvalue* foi de 2,8. A tabela de contrastes mostrou itens da área Moradia no topo e itens da área Comunicação na base. Embora esses itens sejam conceitualmente diferentes, eles compõem uma dimensão maior que pode ser entendida como desempenho em atividades diárias. Na subescala 'Papéis sociais', a variância explicada pela dimensão principal foi de 58,9%, porém o *eigenvalue* sugerindo uma possível segunda dimensão também foi alto (4,4). A tabela de contraste mostrou itens do domínio Emprego no topo e itens do domínio Vida em Comunidade na base. Semelhante ao que ocorreu na subescala 'Atividades diárias', mesmo que esses itens reflitam conceitos distintos, eles ainda fazem parte de uma dimensão maior que pode ser denominada como participação em papéis sociais. Tanto o desempenho em atividades diárias quanto o desempenho em papéis sociais são congruentes com o construto participação social, o qual o LIFE-H se propõe medir. Quanto à análise de independência local, na subescala 'Atividades diárias', não foi observada dependência local, uma vez que os valores de correlação dos resíduos foram inferiores a 0,7. Na subescala 'Papéis sociais', foi observada dependência local nos seguintes pares de itens da área Emprego: "Transitar no local de ocupação"[68] e "Usar serviços no local de ocupação"[69] ( $r=0,81$ ); "Chegar ao local de ocupação"[67] e "Transitar no local de ocupação"[68] ( $r=0,78$ ).

- Confiabilidade: A confiabilidade dos indivíduos foi de 0,90 e dos itens foi de 0,98. Na subescala 'Atividades diárias', o coeficiente de separação dos indivíduos foi de 3,03, dividindo a amostra em quatro níveis de habilidade para desempenho em atividades diárias. O coeficiente de separação dos itens foi de 6,54, indicando aproximadamente nove níveis de dificuldade dos itens do questionário. Na subescala 'Papéis sociais', a confiabilidade dos indivíduos foi de 0,91 e dos itens foi de 0,97. O coeficiente de separação dos indivíduos foi de 3,18, dividindo a amostra em aproximadamente cinco níveis de habilidade para desempenho em papéis sociais. O coeficiente de separação dos itens foi de 5,43, indicando aproximadamente oito níveis de dificuldade dos itens do questionário.

- Mapa de item-pessoa: a Figura 1 mostra o contínuo de participação nas subescalas 'Atividades diárias' e 'Papéis sociais', representado pelas linhas verticais, com a amostra organizada à esquerda da primeira linha. O nível de dificuldade dos itens está à direita de cada uma das três linhas, que representam os incrementos de dificuldade das categorias zero a 9. Observa-se que, no extremo inferior do contínuo de cada subescala, há acúmulo de itens fáceis, que permitiriam a pontuação em categorias inferiores, mas não houve indivíduos na amostra com nível tão baixo de participação, indicando que há número de itens suficientes para avaliar pessoas com maior restrição. No topo, há menos itens cuja pontuação representa alta participação e maior espaçamento entre os níveis de dificuldade, o que implica em menor precisão. Deve-se ressaltar que, como a participação média dos indivíduos na subescala 'Atividades Diárias' está apenas 0,39 *logits* acima da dificuldade média dos itens e na subescala 'Papéis Sociais' está apenas 0,15 *logits* acima, a maioria dos itens é de média dificuldade, onde também se concentra a habilidade da maioria dos indivíduos, não se observando efeito teto ou solo.

## DISCUSSÃO

A análise das propriedades de medida evidenciou que o LIFE-H 3.1-Brasil apresenta potencial para aplicação clínica na avaliação da participação social de indivíduos com hemiparesia.

Para avaliação das propriedades de medida, utilizou-se a Análise Rasch, considerada robusta para validação de instrumentos<sup>20,23</sup>. Por meio dela, determina-se a extensão em que uma escala ordinal satisfaz os requerimentos de um modelo matemático rigoroso para medidas lineares<sup>20</sup>. Além de avaliar a validade de construto (unidimensionalidade) e confiabilidade, este tipo de análise permite também examinar outros atributos, como independência local entre os itens, qualidade da escala de pontuação e adequação do questionário ao nível de habilidade da amostra<sup>20</sup>.

A escolha de se realizar análise Rasch separada para cada subescala do questionário é condizente com o referencial teórico utilizado na construção do instrumento, que contempla a participação social como um fenômeno complexo que inclui uma ampla variedade de



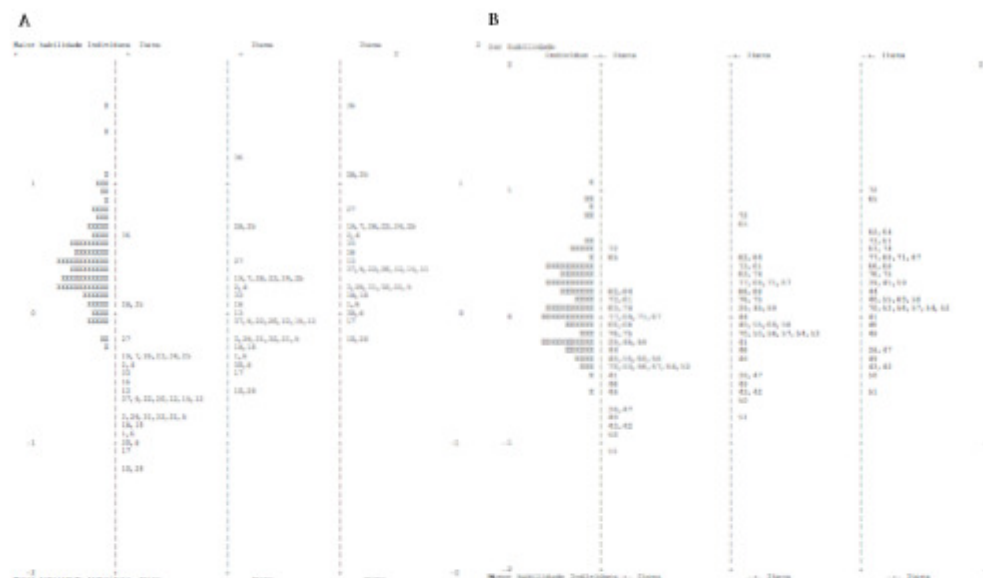
Tabela 1 (cont.) Calibração dos itens do LIFE-H 3.1 - Brasil. Subescala - Papéis sociais

Categoria <sup>a</sup>	Item <sup>b</sup>	Medida Calibração <sup>c</sup>	Erro	Infit		Outfit	
				MnSq	Z	MnSq	Z
+ difícil							
RE	(72) Participar de Atividades Artísticas	0,79	0,09	1,95	2,2	1,60	1,3
EM	(65) Manter Emprego Remunerado	0,70	0,11	1,68	1,4	1,48	0,9
E	(62) Fazer Curso de Capacitação	0,50	0,10	0,90	-0,1	0,58	-0,7
EM	(64) Procurar Emprego	0,49	0,14	1,44	0,8	0,83	0,0
RE	(73) Ir a Eventos Esportivos	0,43	0,05	1,47	2,2	1,37	1,1
E	(61) Cursos em Nível de Ensino Médio	0,43	0,11	1,34	0,9	0,82	-0,1
EM	(63) Escolher Profissão	0,35	0,13	1,36	0,8	1,04	0,3
RE	(74) Ir a Eventos Culturais	0,33	0,05	1,48	2,3	1,56	1,7
RE	(77) Recreação na Vizinhança	0,28	0,05	1,43	2,1	1,56	1,7
EM	(69) Usar Serviços no Local de Ocupação	0,27	0,08	1,36	1,1	1,28	0,7
RE	<b>(71) Participar de Atividades Esportivas<sup>d</sup></b>	<b>0,25</b>	<b>0,04</b>	<b>1,71</b>	<b>3,6</b>	<b>1,85</b>	<b>2,7</b>
EM	(67) Chegar ao Local de Ocupação	0,25	0,08	0,86	-0,4	0,67	-0,6
EM	<b>(66) Voluntariado<sup>d</sup></b>	<b>0,23</b>	<b>0,07</b>	<b>1,96</b>	<b>3,1</b>	<b>4,24</b>	<b>4,8</b>
EM	(68) Transitar no Local de Ocupação	0,21	0,08	1,16	0,6	1,31	0,7
RE	(76) Participar de Atividades ao Ar Livre	0,14	0,05	0,93	-0,4	0,86	-0,4
RE	(75) Turismo	0,12	0,04	1,07	0,5	1,10	0,5
R	(39) Usar Cartões Eletrônicos	0,09	0,04	1,16	1,2	1,51	2,1
R	(45) Cuidar de Filhos	0,04	0,06	1,44	1,9	1,44	1,2
VC	(59) Participar de Grupos Sociais	0,04	0,04	1,17	1,1	1,04	0,3
R	(44) Educar Filhos	0,02	0,06	1,27	1,2	1,32	0,9
R	(40) Fazer Compras	-0,05	0,04	0,80	-1,6	0,71	-1,3
VC	(55) Serviços Públicos na Comunidade	-0,07	0,04	0,63	-3,1	0,63	-1,7
VC	(60) Participar de Práticas Religiosas	-0,08	0,04	0,81	-1,3	0,68	-1,3
VC	(58) Usar Comércio	-0,09	0,04	0,42	-5,4	0,40	-3,2
EM	(70) Tarefas Domésticas como Ocupação	-0,10	0,04	1,00	0,0	1,04	0,3
VC	(53) Chegar a Prédios Públicos	-0,11	0,04	0,47	-4,8	0,38	-3,3
VC	(56) Chegar ao Comércio	-0,12	0,04	0,42	-5,4	0,38	-3,2
VC	(57) Transitar no Comércio	-0,13	0,04	0,37	-6,1	0,32	-3,7
VC	(54) Transitar em Prédios Públicos	-0,15	0,04	0,47	-4,7	0,43	-2,8
RI	(52) Relacionamento Sexual	-0,16	0,05	1,39	2,0	1,12	0,4
R	(41) Planejar Orçamento	-0,20	0,04	1,05	0,4	1,07	0,4
RI	<b>(46) Relacionamento com Companheiro<sup>d</sup></b>	<b>-0,28</b>	<b>0,05</b>	<b>1,86</b>	<b>3,7</b>	<b>2,04</b>	<b>2,3</b>
RI	(48) Relacionamento com os Pais	-0,33	0,08	1,65	1,8	1,89	1,5
R	(38) Reconhecer Dinheiro	-0,46	0,05	1,25	1,2	1,54	1,4
RI	(47) Relacionamento com Filho	-0,49	0,06	1,37	1,4	1,67	1,5
RI	(49) Relacionamento com Familiares	-0,52	0,06	1,23	1,0	3,93	4,4
R	(43) Responsabilidade Pessoal	-0,57	0,06	1,10	0,4	1,13	0,5
R	(42) Responsabilidades Sociais	-0,61	0,07	1,23	0,8	0,70	-0,6
RI	(50) Manter Amizade	-0,65	0,07	1,48	1,4	2,44	2,4
RI	(51) Manter Relacionamentos Sociais	-0,79	0,09	1,08	0,3	1,13	0,4

a - Categorias contempladas pelo LIFE-H 3.1-Brasil: N-Nutrição; C-Condição Física; B-Cuidados Pessoais; CO-Comunicação; MA-Moradia; MO-Mobilidade; R-Responsabilidade; RI-Relacionamento Interpessoal; VC-Vida em Comunidade; E-Educação; EM-Emprego; RE-Recreação. b - Item com numeração entre parênteses e item resumido. c - Ordenação dos itens pelo grau de dificuldade. d - Item crítico com MnSq>1,4; Z>2 nos formatos Infit e Outfit.



Figura 1. Mapas representativos da distribuição dos indivíduos e itens em relação à participação social avaliada pelo LIFE-H 3.1-Brasil. (A) Subescala 'Atividades diárias', (B) Subescala 'Papéis sociais'. O primeiro conjunto de "x" na extremidade esquerda dos mapas representa os 109 indivíduos da amostra. Em seguida, estão três representações da distribuição dos itens, representados pelo número dos itens.



hábitos de vida classificados nos domínios chamados atividades diárias e papéis sociais<sup>2</sup>.

Como em outros estudos que utilizaram a análise Rasch<sup>24</sup>, foi realizada avaliação da adequação da escala de pontuação do LIFE-H 3.1-Brasil, que identificou limitações na probabilidade de uso das opções de resposta nas duas subescalas. Isso ocorreu por duas razões: algumas categorias não foram utilizadas e outras não distinguiram indivíduos com níveis de participação diferentes<sup>24</sup>. O sistema de pontuação combina dois critérios (nível de realização e tipo de assistência) para o cálculo do nível de participação em cada hábito de vida. Porém, apesar de existir grande amplitude de opções, houve pouca variabilidade nos padrões de resposta. Por exemplo, a categoria "4" (realiza o hábito de vida sem dificuldade, com adaptação e assistência humana) foi pouco utilizada nas subescalas 'Atividades diárias' e 'Papéis sociais'. Isso sugere a necessidade de se repensar algumas categorias de escore, verificando sua utilidade para cada subescala. A redução de categorias de escore pode simplificar a escala, facilitando sua utilização e contribuindo para melhorar

a qualidade das medidas obtidas<sup>24</sup>. Os resultados forneceram informação para apoiar futura revisão ou o desenvolvimento de uma edição posterior, com simplificação das categorias de resposta. No entanto, deve-se investigar a utilização dos critérios de pontuação em outras populações, de forma a não se perder informação relevante.

Com relação à unidimensionalidade, a análise Rasch indicou que os itens, em geral, enquadraram-se de maneira satisfatória. Porém, três (8%) itens erráticos foram identificados na subescala 'Atividades Diárias' com flutuações nos dois formatos *Infit/Outfit*: "Andar de bicicleta"[36], "Participar de atividade física"[7] e "Usar um computador"[23]. Na subescala 'Papéis Sociais', também foram localizados três (7,5%) itens erráticos: "Participar de atividades esportivas ou recreativas"[71], "Participar de atividades não remuneradas"[66] e "Manter um relacionamento próximo com seu companheiro"[46]. Nestes itens de ambas subescalas, as respostas foram inesperadas ou controversas, o que pode ser justificado pela emissão de respostas aleatórias (*random guessing*)<sup>18</sup> e também pelo grande número de respostas perdidas ("Não se aplica").

Quando o indivíduo não realiza uma atividade considerada de difícil execução, tais como prática esportiva ou atividade física<sup>25</sup>, devido à condição de saúde e as deficiências motoras, pode ser difícil estimar sua habilidade para realização. Como o LIFE-H 3.1-Brasil é um questionário que mensura a auto percepção do desempenho, pode ocorrer a emissão de respostas aleatórias, o que interfere no enquadramento do item ao modelo<sup>18</sup>.

Respostas perdidas, por outro lado, ocorrem quando o hábito de vida não faz parte do cotidiano do indivíduo. Atividades, tais como andar de bicicleta, usar computador e exercer atividade voluntária, são de execução pouco comum na população estudada, uma vez que entre 43 a 74% dos participantes reportaram que estas atividades não faziam parte de sua rotina diária. Desta forma, há elevado número de respostas perdidas e, concomitantemente, poucas respostas válidas, o que pode interferir no enquadramento do item. A análise das características sociodemográficas dos indivíduos que apresentaram resíduo >2 no item “Manter um relacionamento próximo com seu companheiro” indicou que estes eram separados ou viúvos, o que resultou na dificuldade dos indivíduos em responder este item e, consequentemente, na ocorrência de respostas inesperadas.

Embora as duas subescalas do LIFE-H 3.1-Brasil tenha excedido ao limite de 5% de itens erráticos, a eliminação desses itens não é recomendável, pois eles podem ser úteis para outras condições de saúde, já que esse questionário é um instrumento genérico. Como o LIFE-H 3.1 contém itens muito diversificados, é esperado que alguns sejam mais adequados para certa população do que para outras, principalmente considerando que participação social é um fenômeno complexo resultante da interação de fatores intrínsecos (pessoais) e extrínsecos (ambientais)<sup>15</sup>, que são muito diversos para cada condição de saúde. Sendo assim, não se pode esperar que todos os itens se enquadrem perfeitamente em uma expressão matemática como o modelo Rasch<sup>18</sup>.

Apesar da variância explicada ter sido maior que 50%, a ACPr sugeriu a presença de pelo menos uma segunda dimensão nas subescalas ‘Atividades diárias’ e ‘Papéis sociais’ do LIFE-H 3.1-Brasil. Resultado similar foi encontrado em estudo prévio que utilizou este questionário para analisar a participação social de indivíduos

com lesão medular<sup>26</sup>. Deve-se ressaltar que participação social é um conceito abrangente<sup>15</sup>, que inclui diversos aspectos relacionados a situações de vida de um indivíduo. O resultado da ACPr refletiu essa característica do construto participação social ao apontar a existência de subdimensões dentro de dimensões maiores. De fato, o próprio questionário prevê diferentes áreas nas subescalas de ‘Atividades diárias’ e ‘Papéis sociais’<sup>2</sup>. Considerando o construto avaliado e o propósito do LIFE-H, seria surpreendente se não fossem identificadas subdimensões e esse resultado nos alerta para a importância de se fazer interpretação cautelosa do score total do questionário. Ou seja, independente do score total, é importante analisar qual subdimensão ou mesmo, qual item, oferece mais desafio para o indivíduo. Por exemplo, estudos prévios que aplicaram o LIFE-H em indivíduos idosos<sup>27</sup> e em indivíduos pós-AVC<sup>28</sup> excluíram áreas tais como Educação e Emprego por não serem de execução comum nestas populações.

A ACPr também demonstrou ausência de dependência local na subescala ‘Atividades diárias’, indicando que os itens são independentes, sendo todos, portanto, necessários ao questionário. Na subescala ‘Papéis sociais’, houve dependência local em dois pares de itens da área Emprego, sugerindo que na população estudada os itens podem ter sido compreendidos como similares, embora descrevam tarefas distintas da área Emprego. Estes resultados fornecem dados que poderão subsidiar uma futura revisão do questionário.

Os índices de confiabilidade da análise Rasch apresentaram valores elevados tanto para os itens como para os indivíduos. Isso significa que o LIFE-H 3.1-Brasil cumpriu a expectativa de discriminar a habilidade em participação e os níveis de dificuldade e que as respostas dos indivíduos possivelmente seriam reproduzidas em aplicações subsequentes.

A amostra estudada apresentou participação social mediana, compatível com a dificuldade dos itens. Não foi observado efeito solo, e o efeito teto ocorreu em um indivíduo, na subescala ‘Papéis sociais’. Como apenas este indivíduo apresentou tal comportamento atípico, ele foi excluído das análises subsequentes. Sendo assim, o instrumento parece útil para avaliar indivíduos com diversos níveis de participação e ainda contém uma mar-



gem de itens fáceis o bastante para se avaliar indivíduos com maior restrição.

## CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que o LIFE-H 3.1-Brasil mede um construto multidimensional, o que requer cuidado na interpretação do escore total, mas mesmo assim, apresentou propriedades de medida satisfatórias, indicando a utilidade clínica na aplicação em indivíduos com hemiparesia. A obtenção do questionário para sua aplicação pode ser realizada por meio dos sites <http://www.indcp.qc.ca> ou <http://www.ripph.qc.ca>. Sua aplicação em outras populações requer estudo de validação específica.

## REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde. Organização Panamericana de Saúde. CIF- Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Edusp, 2003, 325 p.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral. Brasília: Ministério da Saúde, 2013, 72p.
3. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Côté R, Durcan L, Carlton J. Activity, participation and quality of life 6 months after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1035-42. <http://dx.doi.org/10.1053/apmr.2002.33284>
4. Scalzo PL, Souza ES, Moreira AGO, Vieira DAF. Quality of life in patients with stroke: physical therapy clinic. *Puc Minas Betim. Rev Neurocienc* 2010;18:139-44.
5. Noreau L, Fougeryrollas P, Vincent C. The LIFE-H: Assessment of the quality of social participation. *Technol Disabil* 2002;14:113-8.
6. Pignoneiro S, Korner-Bitensky N, Rochette A, Desrosiers J. Use of the LIFE-H in stroke rehabilitation: A structured review of its psychometric properties. *Disabil Rehabil* 2010; 32:705-12. <http://dx.doi.org/10.3109/09638280903295458>
7. Tyson S, Connell L. The psychometric properties and clinical utility of measures of walking and mobility in neurological conditions: A systematic review. *Clin Rehabil* 2009; 23:1018-33. <http://dx.doi.org/10.1177/0269215509339004>
8. Assumpção PSN. Adaptação transcultural e propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil para avaliação da participação social em hemiparéticos (Dissertação). Belo Horizonte: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais; 2014, 97p.
9. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 2000;25:3186-91. <http://dx.doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
10. Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the Tone Assessment Scale and the Modified Ashworth Scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1013-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(99\)90053-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(99)90053-9)
11. Pavia-Portini I, Michaelsen SM, Cassiano JC, Teixeira-Salmela LE. Upper extremity function in stroke subjects: Relationships between the International Classification of Functioning, Disability and Health domains. *J Hand Ther* 2011;24:257-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2011.01.002>
12. Riddle DL, Finucane SD, Rothstein JM, Walker ML. Intra-session and inter-session reliability of hand-held dynamometer measurements taken on brain-damaged patients. *Phys Ther* 1989;69:182-94.
13. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52:1-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>
14. Chen WH, Lenderking W, Jin Y, Wywich KW, Gelhorn H, Revicki DA. Is Rasch model analysis applicable in small sample size pilot studies for assessing item characteristics? An example using PROMIS pain behavior item bank data. *Qual Life Res* 2014;23:485-93. <http://dx.doi.org/10.1007/s11136-013-0487-5>
15. Teles MS, Gusmão C. Functional evaluation of patients with stroke using the protocol of Fugl-Meyer. *Rev Neurocienc* 2012;20:42-9.
16. Fugl-Meyer AR. Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties. *Scan J Rehabil Med Suppl* 1980;7:85-93.
17. Bowlen MG, Balasubramanian CK, Behrman AI, Kautz SA. Validation of a speed-based classification system using quantitative measures of walking performance post-stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2008;22:672-5. <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308318837>
18. Bond TG, Fox CM. Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human sciences. 2nd ed. New York: Routledge; 2010, 352p.
19. Chern JS, Kielhofner G, Heras CG, Magalhães LC. The volitional questionnaire: Psychometric development and practical use. *Am J Occup Ther* 1996;50:516-25. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.50.7.516>
20. Tennant A, Conaghan PG. The Rasch measurement model in rheumatology: What is it and why use it? When should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper? *Arthritis Rheum* 2007;57:1358-62. <http://dx.doi.org/10.1002/art.23108>
21. Tennant A, Penta M, Tesio L, Grimby G, Thonnard JL, Slade A, et al. Assessing and adjusting for cross-cultural validity of impairment and activity limitation scales through differential item functioning within the framework of the Rasch model: The PRO-ESOR project. *Med Care* 2004;42(1 Suppl):S37-48. <http://dx.doi.org/10.1097/01.mlr.0000103529.63132.77>
22. Linacre JM. A user's guide to Winsteps® Ministep Rasch-model computer programs. Program manual 3.80.0 (Endereço na Internet). Chicago: WINS-TEPS.com (atualizado em 2013; acessado em 12/2014). Disponível em: <http://www.winsteps.com/a/winsteps-manual.pdf>.
23. Bambirra C, Magalhães LC, Rodrigues-de-Paula F. Reliability and validity of the BESTest and MiniBESTest in chronic hemiparesis. *Rev Neurocienc* 2015;23:30-40. <http://dx.doi.org/10.4181/RNC.2015.23.01.243.11p>
24. Kometani DL, Fritz SL, Chiu YP, Light KE, Velozo CA. Rating scale analysis of the Berg Balance Scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1128-35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2003.11.019>
25. Saunders DH, Sanderson M, Brazzelli M, Greig CA, Mead GE. Physical fitness training for patients with stroke: An updated review. *Stroke* 2014;45:54-5. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003935>
26. Dumont C, Bertrand R, Fougeryrollas P, Gervais M. Rasch modeling and the measurement of social participation. *J Appl Meas* 2003;4:309-25.
27. Desrosiers J, Noreau L, Rochette A. Social participation of older adults in Quebec. *Aging Clin Exp Res* 2004;16:406-12. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03324572>
28. Poulin V, Desrosiers J. Participation after stroke: comparing proxies' and patients' perceptions. *J Rehabil Med* 2008;40:28-35. <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0115>

## ANEXO D

QUESTÕES METODOLÓGICAS | METHODOLOGICAL ISSUES | 1

**Adaptação transcultural do LIFE-H 3.1: um instrumento de avaliação da participação social**

Cross-cultural adaptation of LIFE-H 3.1: an instrument for assessing social participation

Adaptación transcultural del LIFE-H 3.1: un instrumento de evaluación de la participación social

*Fernanda Sabine Nunes de Assumpção*<sup>1,2</sup>  
*Iza de Faria-Fortini*<sup>1</sup>  
*Marluce Lopes Basílio*<sup>1</sup>  
*Livia de Castro Magalhães*<sup>1</sup>  
*Augusto Cesinando de Carvalho*<sup>3</sup>  
*Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela*<sup>1</sup>

**Resumo**

*A restrição na participação gera graves problemas para indivíduos com condições crônicas incapacitantes. A utilização de questionários de avaliação da participação permite a investigação do impacto dessas condições crônicas na funcionalidade, bem como o aprimoramento de estratégias de intervenção. O objetivo deste estudo foi traduzir e realizar a adaptação para a cultura brasileira do Assessment of Life Habits (LIFE-H 3.1). O processo de adaptação transcultural seguiu diretrizes padronizadas, sendo realizado em cinco etapas: tradução, retrotradução, síntese das traduções, comitê de especialistas e teste da versão pré-final. A versão final do LIFE-H 3.1 para uso no Brasil apresentou satisfatório grau de equivalência semântica, idiomática, cultural e conceitual. Estudos futuros devem ser conduzidos para a continuidade do processo de validação do questionário.*

*Inquéritos e Questionários; Estudos de Validação; Participação Social*

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.  
<sup>2</sup> Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Belo Horizonte, Brasil.  
<sup>3</sup> Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, Brasil.

**Correspondência**  
 I. Faria-Fortini  
 Hospital das Clínicas,  
 Universidade Federal de Minas Gerais,  
 Av. Antonio Carlos 6627, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil.  
 izaforia@yahoo.com.br

## Introdução

Indivíduos com condições crônicas e incapacitantes apresentam substanciais restrições na participação social<sup>1</sup>, portanto, a reabilitação destes indivíduos tem como objetivo, em última instância, restaurar a sua participação na sociedade. Segundo a *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde* (CIF), a participação social é o envolvimento em situações de vida<sup>2</sup>. Nesse contexto, a avaliação da participação permite investigar o impacto dessas condições na funcionalidade, bem como aprimorar estratégias de intervenção<sup>1</sup>.

Dentre os instrumentos que contemplam a participação social na perspectiva da CIF, o *Assessment of Life Habits* (LIFE-H)<sup>3</sup> tem sido utilizado em diversos países na avaliação de crianças<sup>4</sup>, adultos<sup>5</sup> e idosos<sup>6</sup> com condições crônicas incapacitantes. O LIFE-H contempla 12 domínios de hábitos de vida, divididos em "Atividades diárias", com as áreas nutrição, condicionamento físico, cuidados pessoais, comunicação, moradia e mobilidade; e "Papéis sociais", com as áreas responsabilidades, relacionamentos interpessoais, vida em comunidade, educação, trabalho e recreação<sup>3</sup>. A utilização da versão LIFE-H 3.1 (versão curta) é recomendada pela abrangência, rapidez e propriedades de medidas adequadas<sup>4,5,6</sup>.

Para a aplicação do LIFE-H 3.1 na população brasileira é necessário a sua adaptação transcultural, uma vez que o questionário foi desenvolvido no Canadá. Esse processo requer metodologia específica<sup>7,8</sup> e apresenta vantagens, pois além de possibilitar a aplicação de questionários em diversas culturas e estudos internacionais, apresenta custos financeiros e de consumo de tempo menores, quando comparados aos de desenvolvimento de novas medidas<sup>7</sup>. Assim, este estudo teve como objetivo realizar a adaptação transcultural do LIFE-H 3.1 para o português do Brasil.

## Métodos

Este trabalho integra um projeto amplo intitulado *Preditores da Restrição na Participação Social de Hemiparéticos Crônicos*. O desenvolvimento da versão brasileira do LIFE-H 3.1 foi autorizado pela International Network on the Disability Creation Process (INDCP), portadora dos direitos autorais (<http://www.indcp.qc.ca> e <http://www.ripph.qc.ca>).

### LIFE-H 3.1

O questionário LIFE-H 3.1 contém 77 questões divididas em duas subescalas: "Atividades diá-

rias", 37 questões; e "Papéis sociais", 40 questões<sup>3</sup>. A avaliação do desempenho em cada hábito de vida das duas subescalas resulta da identificação: 1a) nível de realização e 2a) tipo de assistência requerida<sup>3</sup>. Esses dois aspectos são combinados em uma escala de 10 níveis, que permite pontuar o desempenho de 0 (não realizado) a 9 (realizado sem dificuldade e sem assistência)<sup>3</sup>. O escore total e por área é obtido pela fórmula:  $(\Sigma \text{pontuações} * 10) / (\text{número de itens aplicáveis} * 9)$ , sendo que zero indica total restrição na participação e 10 nenhuma restrição. A avaliação da satisfação, não computada no escore, reflete quanto o indivíduo está satisfeito com o seu desempenho<sup>3</sup>. O LIFE-H 3.1 pode ser aplicado tanto em forma de entrevista como autoaplicado<sup>3</sup>, sendo que neste estudo optamos pela entrevista.

## Procedimentos

O processo de adaptação transcultural do LIFE-H 3.1 seguiu as recomendações de Beaton et al.<sup>7</sup> e Wild et al.<sup>8</sup>, sendo organizado em cinco etapas (Figura 1). Na etapa I, duas traduções para o português foram realizadas independentemente por dois tradutores bilíngues, cujo primeiro idioma era o português. Um deles era profissional da saúde e estava ciente dos conceitos do questionário. Dessa forma, sua tradução poderia oferecer uma equivalência mais confiável com base na perspectiva do questionário. O outro tradutor, profissional em linguística, não foi informado sobre os conceitos envolvidos. Assim, sua versão estaria mais próxima da linguagem utilizada pela população de interesse.

Na etapa II, foi produzida uma síntese das traduções, por meio da comparação da versão original com as versões traduzidas. A versão-consenso resultante desse processo foi utilizada na etapa III, a retrotradução. Essa foi realizada independentemente por outros dois tradutores bilíngues, profissionais em linguística, cujo primeiro idioma era o inglês. Eles não tiveram acesso ao material original para que fosse possível verificar de forma válida se a versão traduzida refletiu o mesmo conteúdo da versão original.

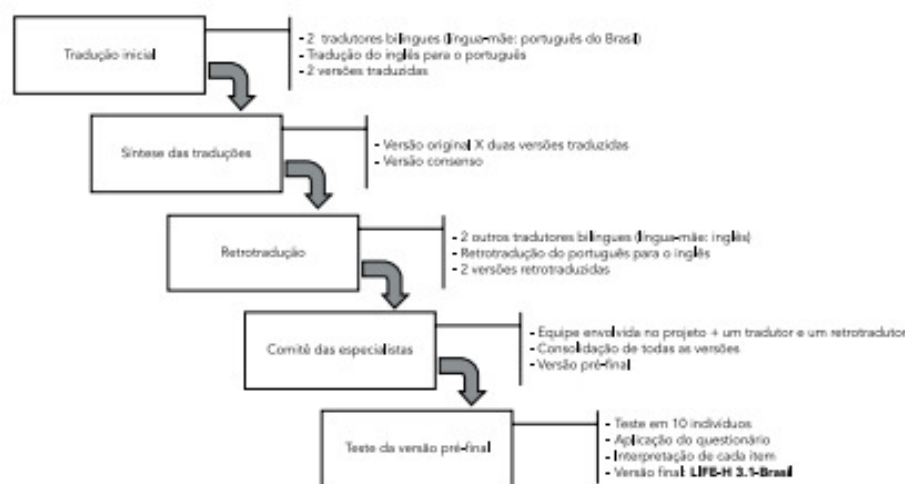
A etapa IV correspondeu à análise do comitê de especialistas, composto por quatro pesquisadores envolvidos no projeto, o tradutor da área de saúde e um retrotradutor, que consolidou a versão pré-final.

O teste da versão pré-final (etapa V) visou a assegurar que a versão adaptada manteria equivalência à versão original em uma situação aplicada. Recomenda-se que essa etapa seja realizada em indivíduos da população alvo. Sendo assim, o teste da versão pré-final foi realizado em indivíduos pós-acidente vascular encefálico



Figura 1

Etapas do processo de adaptação transcultural do LIFE-H 3.1.



(AVE) da comunidade. Foram excluídos aqueles com déficits cognitivos avaliados pelo *Mini-Exame do Estado Mental*, para o qual 13 foi o ponto de corte para analfabetos, 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade<sup>9</sup> e com afasia motora que impossibilitasse o indivíduo de responder perguntas verbalmente. Foram realizadas coletas de dados demográficos e clínicos. As entrevistas foram realizadas pela primeira autora. Além de responder ao questionário, foi solicitado a cada participante que descrevesse como interpretou cada item.

#### Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa das instituições (pareceres 113.846/2012 e 326.216/2013).

#### Resultados e discussão

Nas versões traduzidas e retrotraduzidas, o comitê de especialistas alterou os verbos do gerúndio para o infinitivo em todos os itens do questionário, para adequá-los às regras gramaticais da língua portuguesa. Foram feitas também modificações de palavras com o objetivo de melhorar a equivalência semântica e conceitual do texto,

como no item 3 "*Eating meals (including the use of dishes, utensils and standard table manners)*", a palavra "*utensils*" foi traduzida primeiramente como "utensílios" e o comitê modificou para "talheres". O mesmo ocorreu com o item 8 "*Participating in relaxation, unwinding, or mental focus activities to ensure your psychological or mental well-being (yoga, meditation, personal growth, chess, etc.)*", inicialmente a palavra "*unwinding*" foi traduzida como "desestressante" e a expressão "*mental focus*" foi traduzida como "foco mental", posteriormente o comitê modificou para "descontrair" e "concentração", respectivamente. E, nos itens 26 "*Maintaining your home (cleaning, laundry, minor repairs, etc.)*" e 27 "*Maintaining the grounds of your home (lawn, garden, snow removal, etc.)*" a palavra "manter" ("*maintaining*") foi alterada para "cuidar".

A versão pré-final foi aplicada em 10 indivíduos, dos quais oito eram homens, com média de idade de 59±9 anos. Dois deles tinham até quatro anos de escolaridade, três até oito anos, três até 11 e dois tinham no mínimo 15 anos. Ao longo do teste da versão pré-final, verificou-se que houve divergências culturais e de entendimento. Os autores do LIFE-H sugeriram que palavras não fossem excluídas, e sim, que fossem acrescentados ao texto original exemplos e palavras que ampliassem a possibilidade de compreensão.

Então foram acrescentados exemplos e palavras para a melhor compreensibilidade, considerando que algumas atividades não são típicas do nosso país ou não são acessíveis a todas as classes socioeconômicas de forma equânime. Os itens que necessitaram de complementação estão descritos na Tabela 1. Após a resolução dessas questões, foi concluída a adaptação transcultural do LIFE-H 3.1-Brasil (Figura 2).

O pré-teste da versão final foi realizado em indivíduos pós-AVE, por ser este estudo parte de um projeto maior com estas pessoas. Assim, como em trabalhos prévios<sup>10,11</sup>, foram entrevistados 10 indivíduos, obtendo-se resultados satisfatórios. A metodologia proposta por Beaton

et al.<sup>7</sup> e Wild et al.<sup>8</sup> garante a validade de face e de conteúdo da versão adaptada. Entretanto, outras propriedades de medida, como validade de construto e confiabilidade, devem ser investigadas para determinar se o questionário é adequado para aplicação na população brasileira. Os resultados da adaptação transcultural do LIFE-H 3.1 indicaram satisfatório grau de equivalência semântica, conceitual e cultural. O questionário e o manual de instruções podem ser obtidos nas páginas de Internet <http://www.indcp.qc.ca> e <http://www.ripph.qc.ca>. Estudos futuros são necessários para a continuidade do processo de validação do questionário.

Tabela 1

Itens alterados no processo de tradução e adaptação transcultural.

Área	Item *
Nutrição	4. Comer em restaurantes (à La Carte – com cardápio – e lanche rápido).
Condicionamento físico	5. Deitar e levantar da cama (inclui cobrir-se e descobrir-se).
Cuidados pessoais	8. Participar de atividades para relaxar, descontraír ou de concentração para garantir seu bem-estar psicológico ou mental (yoga, meditação, crescimento pessoal, xadrez, leitura, ouvir música, jogos etc.). 10. Usar o banheiro e o vaso sanitário em sua casa (e outros dispositivos para eliminação como sonda, catéter). 11. Usar o banheiro e o vaso sanitário fora de casa (e outros dispositivos para eliminação como sonda, catéter). 14. Colocar, retirar ou cuidar de seus dispositivos de auxílio (órteses, próteses-incluindo prótese dentária -, lentes de contato, óculos etc.).
Comunicação	16. Usar serviços prestados por uma clínica médica, hospital, centro de saúde ou de reabilitação. 19. Comunicação por escrito (escrever uma carta, mensagem, bilhete etc.).
Moradia	31. Usar a mobília e os equipamentos dentro de sua casa (escritivaninha, termostato, sistema de aquecimento, ventilador, ar condicionado, mesa, cadeira, sofá, cama, armários de cozinha, guarda-roupas etc.). 32. Movimentar-se na área externa da sua casa (jardim, quinta, varanda, garagem etc.).
Mobilidade	34. Locomover-se em superfícies escorregadias ou irregulares (neve, gelo, grama, cascalho, areia etc.).
Responsabilidades	39. Usar cartões de crédito, cartões bancários e caixas eletrônicos.
Vida em comunidade	58. Usar o comércio da sua vizinhança (supermercados, shoppings, lavanderias, padaria, bar etc.).
Emprego	67. Chegar em seu principal local de ocupação/atividade (trabalho, escola, centro de voluntários etc.). 68. Entrar e transitar no seu principal local de ocupação/atividade (trabalho, escola, centro de voluntários etc.). 69. Usar os serviços no seu principal local de ocupação/atividade (trabalho, escola), incluindo lanchonetes, serviços pessoais/estudante etc.).
Recreação	70. Realizar tarefas familiares ou domésticas como sua ocupação/atividade principal. 73. Ir a eventos esportivos (hockey, baseball, futebol, vôlei etc.). 76. Participar de atividades ao ar livre (caminhadas, passeios, acampamento etc.). 77. Usar os serviços de recreação em sua vizinhança (biblioteca, centros de recreação municipal, parques, praças, clubes etc.).

\* As palavras acrescentadas em cada item estão em negrito.

Figura 2

Versão final do LIFE-H 3.1-Brasil.

Para cada um dos seguintes hábitos de vida, indique:  A. Como a pessoa geralmente os realiza.  e  B. O tipo de assistência requerida para realizá-los.  Para cada um dos seguintes hábitos de vida, indique o nível de satisfação com a maneira como é realizado.	Nível de realização				Tipo de assistência			Nível de satisfação						
	Sem dificuldade	Com dificuldade	Realizado por um responsável	Não realizado	Não se aplica	Sem assistência	Dispositivo de Auxílio	Adaptação	Assistência humana	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Mais ou menos satisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
<b>Nutrição</b>														
1. Escolher comida adequada para as suas refeições, de acordo com o seu gosto e necessidades particulares (quantidade, tipo de comida).														
2. Preparar suas refeições (incluindo o uso de eletrodomésticos da cozinha).														
3. Comer uma refeição (incluindo o uso de pratos, talheres e boas maneiras à mesa).														
4. Comer em restaurantes (à La Carte – com cardápio – e lanche rápido).														
<b>Condicionamento físico</b>														
5. Deitar e levantar da cama (inclui cobrir-se e descobrir-se).														
6. Sono (conforto, duração, continuidade etc.).														
7. Participar de atividades físicas para manter ou melhorar seu condicionamento físico ou saúde (caminhada, exercício em grupo ou individual).														
8. Participar de atividades para relaxar, descontrair ou de concentração para garantir seu bem-estar psicológico ou mental (yoga, meditação, crescimento pessoal, xadrez, leitura, ouvir música, jogos etc.).														

(continua)





Figura 2 (continuação)

Moradia													
25. Escolher uma casa que atenda suas necessidades (casa, apartamento, condomínio).													
26. Cuidar da sua casa (limpeza, lavanderia, pequenos reparos etc.).													
27. Cuidar da área externa da sua casa (grama, jardim, quintal, remoção de neve etc.).													
28. Fazer tarefas domésticas pesadas (faxina, limpeza, pintura, reparos maiores etc.).													
29. Entrar e sair de sua casa.													
30. Movimentar-se dentro de sua casa.													
31. Usar a mobília e os equipamentos dentro de sua casa (escrivania, termostato, sistema de aquecimento, ventilador, ar condicionado, mesa, cadeira, sofá, cama, armários de cozinha, guardarroupa etc.).													
32. Movimentar-se na área externa da sua casa (jardim, quintal, varanda, garagem etc.).													
Mobilidade													
33. Locomover-se em ruas ou calçadas (incluindo atravessar ruas).													
34. Locomover-se em superfícies escorregadias ou irregulares (neve, gelo, grama, cascalho, areia etc.).													
35. Dirigir um veículo.													
36. Andar de bicicleta (para transporte, recreação etc.).													
37. Ser passageiro em um veículo (carro, ônibus, táxi etc.). Obs.: Transporte adaptado é uma adaptação													
Responsabilidades													
38. Reconhecer o valor do dinheiro e usar corretamente os diferentes valores das notas e moedas.													
39. Usar cartões de crédito, cartões bancários e caixas eletrônicos.													
40. Fazer compras (escolher mercadoria, forma de pagamento, compras por telefone etc.).													
41. Planejar seu orçamento e cumprir com suas obrigações financeiras (gastando, poupando, pagando contas etc.).													
42. Assumir suas responsabilidades perante os outros e a sociedade (respeitando os direitos e a propriedade dos outros, votando, obedecendo às leis e regulamentos etc.).													
43. Assumir suas responsabilidades pessoais e familiares.													
44. Garantir a educação de seus filhos.													
45. Cuidar de seus filhos (saúde, alimentação, vestuário etc.).													

(continua)



Figura 2 (continuação)

Relacionamentos interpessoais												
46. Manter um relacionamento próximo com seu(sua) companheiro(a).												
47. Manter um relacionamento próximo com seus filhos.												
48. Manter um relacionamento próximo com seus pais.												
49. Manter um relacionamento próximo com outros membros da sua família (irmãos, tios etc.).												
50. Manter amizades.												
51. Manter relacionamentos sociais com as pessoas a sua volta (vizinhos, colegas de trabalho/sala, estudantes, em atividades de lazer etc.).												
52. Ter um relacionamento sexual (saudável, adequado, seguro).												
Vida em comunidade												
53. Chegar em prédios públicos em sua comunidade (governamental, financeiro, judicial, correio etc.).												
54. Entrar e transitar em prédios públicos em sua comunidade (governamental, financeiro, judicial, correio etc.).												
55. Usar os serviços públicos em sua comunidade (governamental, financeiro, judicial, correio etc.).												
56. Chegar em estabelecimentos comerciais em sua comunidade (supermercado, shoppings, loja de conveniência etc.).												
57. Entrar e transitar em estabelecimentos comerciais em sua comunidade (supermercado, shoppings, loja de conveniência etc.).												
58. Usar o comércio da sua vizinhança (supermercados, shoppings, lavanderias, padaria, bar etc.).												
59. Participar de grupos sociais ou comunitários (associações, grupos religiosos ou de caridade etc.).												
60. Participar de práticas espirituais ou religiosas.												
Educação												
61. Participar de atividades educacionais ou treinamento vocacional no nível de ensino médio (cursos, tarefas para casa, atividades extracurriculares etc.).												
62. Fazer curso de capacitação (escola profissionalizante, universidade, faculdade).												

(continua)

Figura 2 (continuação)

Emprego												
63. Escolher uma carreira profissional.												
64. Procurar emprego.												
65. Manter um emprego remunerado. Obs.: Se você não está trabalhando atualmente, mas gostaria de estar, marque a opção Não realizado.												
66. Participar de atividades não remuneradas (voluntariado).												
67. Chegar em seu principal local de ocupação/ atividade (trabalho, escola, centro de voluntários etc.).												
68. Entrar e transitar no seu principal local de ocupação/atividade (trabalho, escola, centro de voluntários etc.).												
69. Usar os serviços no seu principal local de ocupação/atividade (trabalho, escola etc.), incluindo lanchonetes, serviços pessoais/ estudante etc.												
70. Realizar tarefas familiares ou domésticas como sua ocupação/atividade principal.												
Recreação												
71. Participar de atividades esportivas ou recreativas (caminhada, esportes, jogos etc.).												
72. Participar de atividades artísticas, culturais ou artesanais (música, dança, carpintaria etc.).												
73. Ir a eventos esportivos (hockey, baseball, futebol, vôlei etc.).												
74. Ir a eventos artísticos ou culturais (concertos, cinema, teatro etc.).												
75. Participar de atividades turísticas (viajar, visitar locais históricos ou naturais, acampar etc.).												
76. Participar de atividades ao ar livre (caminhadas, passeios, acampamento etc.).												
77. Usar os serviços de recreação em sua vizinhança (biblioteca, centros de recreação municipal, parques, praças, clubes etc.).												

(continua)

Figura 2 (continuação)

Descrição das categorias de pontuação <sup>10</sup>		
Escore	Nível de dificuldade	Tipo de assistência
9	Realizado sem dificuldade	Sem assistência
8	Realizado sem dificuldade	Dispositivo de auxílio (ou adaptação)
7	Realizado com dificuldade	Sem assistência
6	Realizado com dificuldade	Dispositivo de auxílio (ou adaptação)
5	Realizado sem dificuldade	Assistência humana
4	Realizado sem dificuldade	Dispositivo de auxílio (ou adaptação) e assistência humana
3	Realizado com dificuldade	Assistência humana
2	Realizado com dificuldade	Dispositivo de auxílio (ou adaptação) e assistência humana
1	Realizado por um responsável	
0	Não realizado	
N/A	Não se aplica	

#### Colaboradores

E. S. N. Assumpção, I. Faria-Fortini, M. L. Basílio e L. F. Teixeira-Salmela contribuíram com a concepção, desenho, planejamento e coordenação do estudo, coleta, análise e interpretação dos resultados, redação e aprovação da versão final. L. C. Magalhães contribuiu com o desenho, planejamento, análise e interpretação dos resultados, redação e aprovação da versão final. A. C. Carvalho contribuiu com a coleta de dados, discussão e revisão crítica do conteúdo, e aprovação da versão final.

#### Agradecimentos

Agências brasileiras de financiamento de pesquisas (Capes, CNPq e FAPEMIG).

## Referências

1. Cardol M, de Jong BA, van den Bos GA, Beelem A, de Groot IJ, de Haan RJ. Beyond disability: perceived participation in people with a chronic disabling condition. *Clin Rehabil* 2002; 16:27-35.
2. Organização Mundial da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde. *Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. São Paulo: Edusp; 2003.
3. Noreau L, Fougeyrollas P, Vincent C. The LIFE-H: assessment of the quality of social participation. *Technol Disabil* 2002; 14:113-8.
4. Noreau L, Lepage C, Boissiere L, Picard R, Fougeyrollas P, Mathieu J, et al. Measuring participation in children with disabilities using the Assessment of Life Habits. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49:666-71.
5. Figueiredo S, Korner-Bitensky N, Rochette A, Desrosiers J. Use of the LIFE-H in stroke rehabilitation: a structured review of its psychometric properties. *Disabil Rehabil* 2010; 32:705-12.
6. Noreau L, Desrosiers J, Robichaud L, Fougeyrollas P, Rochette A, Viscogliosi C. Measuring social participation: reliability of the LIFE-H in older adults with disabilities. *Disabil Rehabil* 2004; 26:346-52.
7. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine* 2000; 25:3186-91.
8. Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, et al. Principles of good practice for the translation and cultural adaptation process for patient-reported outcomes (PRO) measures: report of the ISPOR task force for translation and cultural adaptation. *Value Health* 2005; 8:94-104.
9. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994; 52:1-7.
10. Costa ZMSS, Pinto RMC, Mendonça TMS, Silva CHM. Tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa dos domínios Distúrbios do Sono e Distúrbios de Vigília do *Patient-Reported-Outcomes Measurement Information System* (PROMIS). *Cad Saúde Pública* 2014; 30:1391-401.
11. Khan GSC, Stein AT. Adaptação transcultural do instrumento *Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II* (AGREE II) para avaliação de diretrizes clínicas. *Cad Saúde Pública* 2014; 30:1111-4.

**Abstract**

*Restrictions in participation cause serious problems for individuals with chronic disabling conditions. The use of questionnaires to assess participation allows studying the impact of such chronic conditions on functionality, besides potentially improving intervention strategies. The aim of this study was to translate the Assessment of Life Habits (LIFE-H 3.1) into Brazilian Portuguese language and adapt the questionnaire to the Brazilian culture. The cross-cultural adaptation followed standard guidelines and was conducted in five stages: translation, back-translation, summary of the translations, expert committee consultation, and testing the pre-final version. The final version of the LIFE-H 3.1 for use in Brazil showed satisfactory semantic, linguistic, cultural, and conceptual equivalence. Future studies should continue the process of validating the questionnaire.*

*Surveys and Questionnaires; Validation Studies; Social Participation*

**Resumen**

*La restricción en la participación genera graves problemas para individuos con condiciones crónicas incapacitantes. La utilización de cuestionarios de evaluación de la participación permite la investigación del impacto de esas condiciones crónicas en la funcionalidad, así como el perfeccionamiento de estrategias de intervención. El objetivo de este estudio fue traducir y realizar la adaptación para la cultura brasileña del Assessment of Life Habits (LIFE-H 3.1). El proceso de adaptación transcultural siguió directrices estandarizadas, siendo realizado en cinco etapas: traducción, retrotraducción, síntesis de las traducciones, comité de especialistas y test de la versión pre-final. La versión final del LIFE-H 3.1 para su uso en Brasil presentó un satisfactorio grado de equivalencia semántica, idiomática, cultural y conceptual. Los estudios futuros se deben dirigir a la continuidad del proceso de validación del cuestionario.*

*Encuestas y Cuestionarios; Estudios de Validación; Participación Social*

---

Recebido em 15/Abr/2015  
Versão final reapresentada em 03/Dez/2015  
Aprovado em 23/Fev/2016



## ANEXO E

## Adaptação transcultural e reprodutibilidade do *Measure of the Quality of the Environment* em indivíduos com hemiparesia

### Cross-cultural adaptation and reproducibility of the *Measure of the Quality of the Environment* in individuals with hemiparesis

ARTIGO ORIGINAL

Iza de Faria-Fortini<sup>1</sup>, Marluce Lopes Basilio<sup>2</sup>, Fernanda Sabine Nunes Assumpção<sup>3</sup>, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela<sup>4</sup>

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v27i1p42-51>

Faria-Fortini I, Basilio ML, Assumpção FSN, Teixeira-Salmela LF. Adaptação transcultural e reprodutibilidade do *Measure of the Quality of the Environment* em indivíduos com hemiparesia. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo*. 2016 jan.-abr.;27(1):42-51.

**RESUMO:** A funcionalidade sofre a influência de aspectos relacionados à condição de saúde, bem como de fatores ambientais. Dentre os questionários que mensuram o impacto de fatores ambientais na funcionalidade, o *Measure of the Quality of the Environment* (MQE) é comumente utilizado. O objetivo deste estudo foi adaptar transculturalmente o MQE para o português-Brasil e avaliar sua reprodutibilidade. Após adaptação transcultural, o MQE foi aplicado em 28 indivíduos pós-AVE, duas vezes, com intervalo de sete a 10 dias. Foram calculados os coeficientes Kappa ponderado e de correlação intraclasse (CCI) para avaliação da confiabilidade teste-reteste. Os limites de concordância foram verificados por meio do gráfico Bland-Altman. Foram também calculados o erro padrão de medida (EPM) e a diferença mínima detectável (DMD). Os resultados mostraram que 81% dos itens apresentaram confiabilidade moderada a quase perfeita, e que os escores totais de facilitador e barreira apresentaram alta confiabilidade (ICC>0,71). Não foram observados erros sistemáticos entre o teste e o reteste e os valores EPM foram aceitáveis, sendo possível detectar mudança real da percepção dos fatores ambientais ao longo do tempo. O MQE-Brasil apresentou potencial para utilização na prática clínica e em pesquisas científicas.

**DESCRIPTORES:** Acidente vascular cerebral; Inquéritos e questionários; Meio ambiente; Reprodutibilidade dos testes.

Faria-Fortini I, Basilio ML, Assumpção FSN, Teixeira-Salmela LF. Cross-cultural adaptation and reproducibility of the *Measure of the Quality of the Environment* in individuals with hemiparesis. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo*. 2016 Jan.-Apr.;27(1):42-51.

**ABSTRACT:** Functionality is influenced by aspects related to a given health condition, as well as by environmental factors. Amongst the questionnaires that measure the impact of environmental factors on functionality, the *Measure of the Quality of the Environment* (MQE) is commonly used. The aim of this study was to cross-culturally adapt the MQE into the Brazilian-Portuguese language and to assess its reproducibility. Following the cross-cultural adaptation process, the MQE was applied to 28 stroke survivors on two occasions, seven to 10 days apart. Weighted Kappa and intra-class correlation coefficients (ICCs) were calculated to assess test-retest reliability, whereas the limits of agreement were verified by the Bland-Altman plots. The standard error of the measurement (SEM) and the ability to detect real changes (smallest real difference- SRD) were also calculated. The results indicated that 81% of the items showed moderate to almost perfect reliability (ICC>0.71). Systematic errors were not observed between the test and re-test scores and the SEM values were acceptable, being possible to detect real change on perceptions of environmental factors over time. The MQE-Brazil has potential to be used within clinical and research contexts.

**KEYWORDS:** Stroke; Surveys and questionnaires; Environment; Reproducibility of results.

\* Este trabalho é parte da tese de doutorado "Preditores da restrição na participação social em hemiparéticos" de Iza de Faria-Fortini, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação - Universidade Federal de Minas Gerais, apresentação de pôster no X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015, Belo Horizonte, 15-17 out. 2015. Fontes de auxílio: CAPES, CNPq e FAPEMIG  
1. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: izaifaria@yahoo.com.br  
2. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: marluceb@yahoo.com.br  
3. Centro de Reabilitação Noroeste da Rede do Sistema Único de Saúde, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: fernandasabine@yahoo.com.br  
4. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: lftx@ufmg.br  
Endereço para correspondência: Profª Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais - Campus Pampulha, Avenida Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: lftx@ufmg.br

## INTRODUÇÃO

Segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), fatores ambientais compõem o ambiente físico, social e de atitude no qual as pessoas vivem e conduzem suas vidas<sup>1</sup>. A CIF apresenta uma lista abrangente desses fatores que incluem: produtos e tecnologias; ambiente natural e mudanças feitas pelo homem; apoio e relacionamentos; atitudes; e serviços, sistemas e políticas<sup>1</sup>. Esses fatores são externos ao indivíduo e interagem com os componentes de Estruturas e Funções do Corpo, Atividade e Participação, atuando como facilitadores ou barreiras no processo de funcionalidade e incapacidade relacionado a diversas condições de saúde<sup>1</sup>.

O acidente vascular encefálico (AVE) é uma das principais causas de incapacidade crônica entre adultos no Brasil<sup>2</sup>. Após o AVE, é comum a ocorrência de limitações na realização de atividades cotidianas e restrição na participação social<sup>3</sup>. O conhecimento acerca da influência dos fatores ambientais na emergência desses aspectos negativos pode orientar modificações de ambientes para atender às necessidades desses indivíduos, uma vez que deficiências e incapacidades de longo prazo ainda são difíceis de recuperar apesar dos avanços tecnológicos<sup>4</sup>. Nesse sentido, torna-se necessária a utilização de instrumentos padronizados para mensuração do impacto dos fatores ambientais para a elaboração de estratégias que visem o aumento da funcionalidade de indivíduos pós-AVE por meio da redução das barreiras e aumento dos facilitadores ambientais.

O *Measure of the Quality of the Environment* (MQE) é um questionário que mensura a percepção do indivíduo sobre o ambiente físico e social, isto é, se cada fator ambiental é percebido como facilitador ou barreira durante o desempenho de atividades diárias e papéis sociais<sup>5</sup>. O MQE contempla seis domínios, que abrangem os cinco capitais do componente Fatores Ambientais da CIF<sup>6</sup>: atitudes e suporte social, trabalho e renda, serviços governamentais e públicos, igualdade de oportunidade e orientações políticas, referentes ao ambiente social; e estrutura física e acessibilidade e tecnologia, referentes ao ambiente físico. Há versões longa (84 itens) e reduzida (26 itens) do MQE. Estudo prévio, com adultos com paralisia cerebral, indicou que 85% dos itens da versão longa do MQE obtiveram confiabilidade em torno de 60%<sup>7</sup>. No presente estudo, foi utilizada a versão reduzida, que mantém os domínios contemplados na versão longa, uma vez que o uso de questionários abreviados envolve menor tempo para

aplicação, cálculo e interpretação do escore, o que pode facilitar a utilização na prática clínica e em pesquisas<sup>8</sup>.

O MQE foi desenvolvido nas línguas inglesa e francesa, sendo necessária a adaptação transcultural para a sua utilização na população brasileira<sup>9,10</sup>. Após esse processo, a avaliação das propriedades de medida é recomendada para confirmar se o questionário é adequado para a aplicação pretendida<sup>11</sup>. Uma propriedade de medida considerada como requisito essencial para todas as medidas de desfecho é a reprodutibilidade, que diz respeito ao grau no qual medidas repetidas, em indivíduos estáveis, fornecem resultados semelhantes<sup>12</sup>. Desta forma, os objetivos deste estudo foram realizar a adaptação transcultural do MQE para a língua portuguesa-Brasil e avaliar a sua reprodutibilidade (confiabilidade e concordância) em indivíduos com hemiparesia crônica.

## MÉTODO

Este estudo metodológico foi desenvolvido em duas etapas: adaptação transcultural e avaliação da reprodutibilidade do MQE. O desenvolvimento da versão brasileira do MQE foi autorizado pela *International Network on the Disability Creation Process* (INDCP), portadora dos direitos autorais.

### Participantes

Foram recrutados indivíduos com hemiparesia residentes na comunidade. Os critérios de inclusão foram: diagnóstico clínico de AVE primário ou recorrente com tempo de evolução acima de seis meses; idade igual ou superior a 20 anos; hemiparesia, caracterizada pelo aumento de tônus dos músculos flexores de cotovelo e/ou pela fraqueza muscular de preensão manual ou extensores de joelho, determinada por uma diferença superior a 10% e 15%, respectivamente, entre o lado parético e o não parético<sup>13</sup>. Foram excluídos os indivíduos com déficits cognitivos avaliados pelo Mini-Exame do Estado Mental (ponto de corte 13 para analfabetos, 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade)<sup>14</sup>; dificuldade de expressão verbal; hemiparesia dupla e outras condições musculoesqueléticas ou neurológicas incapacitantes. Segundo sugestão de Hobart et al.<sup>14</sup>, é necessária uma amostra de no mínimo 20 participantes para avaliação de reprodutibilidade.

### Descrição do MQE

O MQE é um questionário aplicado por meio de entrevista, durante a qual os indivíduos são solicitados



a estimar a influência de fatores ambientais durante a execução de atividades cotidianas como: facilitadores, quando os fatores ambientais auxiliam na realização de tarefas diárias; barreiras, quando os fatores ambientais dificultam a realização de tarefas diárias; ou sem influência, quando os fatores ambientais não interferem na realização de tarefas diárias<sup>2</sup>. Para pontuar a influência de cada um dos 26 fatores ambientais, é utilizada uma escala Likert de sete pontos, variando de -3 (obstáculo maior) a 3 (facilitador maior)<sup>4</sup>. O escore zero indica que o item não é percebido nem como facilitador ou como barreira, não exercendo influência na funcionalidade<sup>5</sup>. Dois escores finais contínuos são calculados: obstáculo ambiental, que corresponde à média de todas as respostas negativas (-1, obstáculo menor; -2, obstáculo médio; -3, obstáculo maior) e facilitador ambiental, que equivale à média de todas as respostas positivas (+1, facilitador menor; +2, facilitador médio; +3, facilitador maior)<sup>6</sup>. Estes escores proporcionam informações sobre a magnitude de barreiras e/ou facilitadores na realização de atividades e na participação.

#### Procedimento

##### *Adaptação transcultural*

Segundo recomendações de Beaton et al.<sup>2</sup>, o MQE foi traduzido para o português-Brasil do ponto de vista semântico, cultural e conceitual por dois tradutores bilingües, cujo primeiro idioma era o português, com formação acadêmica diferente, sendo um da área da saúde (etapa I). A etapa II consistiu da síntese das versões traduzidas, gerando uma versão-consenso. A partir desta versão, foi realizada a retrotradução, etapa III, de forma independente por dois tradutores bilingües independentes, cuja língua-mãe era o inglês, com formação acadêmica distinta, sendo um deles da área da saúde. Estes não tiveram acesso ao questionário original e não estavam cientes dos objetivos do estudo. A etapa IV correspondeu à análise do comitê de especialistas, composto pela primeira autora, três fisioterapeutas, um tradutor e um retrotradutor. Esse comitê analisou a clareza, pertinência e equivalência entre as versões traduzidas, retrotraduzidas e a original, consolidou essas versões e desenvolveu a versão pré-final. Por sugestão dos autores, foram acrescentadas observações e exemplos no corpo do questionário para ampliar a possibilidade de compreensão das questões.

Para verificação da compreensão dos itens (etapa V), a versão pré-final foi aplicada em 10 indivíduos com hemiparesia com média de idade de 59±9 anos e tempo de evolução de 8±5 anos. Durante a aplicação, a cada item do

MQE foi acrescentada uma pergunta referente à compreensão do mesmo, baseado numa escala dicotômica (fácil ou difícil). Não foram observados dúvidas ou conflitos de terminologia, sendo, desta forma, considerada satisfatória a equivalência semântica e cultural. O processo de adaptação transcultural (etapa VI) foi concluído, sendo o questionário denominado MQE-Brasil (Tabela 1).

##### *Avaliação da reprodutibilidade*

Inicialmente, os participantes foram informados sobre o objetivo e procedimentos do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Em seguida, foram coletados dados demográficos e clínicos para caracterização da amostra. O comprometimento motor foi mensurado pela escala de Fugl Meyer (EFM) que destina um total de 100 pontos para a função motora normal, sendo que escore inferior a 50 indica comprometimento motor grave; entre 51 a 84 comprometimento motor marcante; entre 85 a 95 comprometimento motor moderado; enquanto escores entre 96 e 99 representam comprometimento motor leve<sup>7</sup>. O MQE-Brasil foi aplicado duas vezes, com intervalo de sete a 10 dias, pelo mesmo examinador devidamente treinado, que seguiu instruções propostas pelo manual<sup>8</sup>.

##### *Análise estatística*

Estatísticas descritivas foram utilizadas para caracterização da amostra. Para análise da reprodutibilidade, foi avaliada a confiabilidade teste-reteste e a concordância. Na análise da confiabilidade teste-reteste, foram avaliados a confiabilidade dos itens e do escore total. A confiabilidade teste-reteste de cada item foi realizada por meio do cálculo do coeficiente Kappa com ponderação quadrática ( $\kappa_w$ ), a fim de diferenciar a magnitude das discrepâncias entre as respostas<sup>9</sup>. A interpretação do Kappa ponderado, cujo escore varia de 0 (ausência de confiabilidade) a 1,0 (confiabilidade perfeita), foi realizada conforme proposto por Landis e Koch<sup>10</sup> (0,00< $\kappa$ <0,20, fraca; 0,20< $\kappa$ <0,40, razoável; 0,40< $\kappa$ <0,60, moderada; 0,60< $\kappa$ <0,80, boa; e  $\kappa$ >0,80 quase perfeita). A confiabilidade teste-reteste dos escores totais (barreira e facilitador) foi determinada pela análise do coeficiente de correlação intraclasse (CCI)<sup>11</sup>. O CCI é calculado a partir da relação entre a variância entre sujeitos e a variância total, com valores que variam de 0 (ausência de confiabilidade) a 1,0 (confiabilidade perfeita)<sup>12</sup>. Os critérios propostos por Muro<sup>13</sup> foram adotados para a interpretação do grau de confiabilidade: muito baixa: 0 a 0,25; baixa: 0,26 a 0,49; moderada: 0,50 a 0,69; alta: 0,70 a 0,89; muito alta: 0,90 a 1,00.



Tabela 1 – Versão final traduzida do MQE-Brasil

Levando em consideração suas habilidades e limitações pessoais, indique o quanto as situações ou fatores geralmente influenciam sua vida diária	Obstáculo			Sem influência	Facilitador			Um pouco ou	Não se aplica
	Número	Número	Número		Número	Número	Número		
Item	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3		
1- Apoio daqueles a sua volta (família, amigos, colegas)									
2- As atitudes/comportamentos daqueles a sua volta (família, amigos, colegas)									
3- A disponibilidade/oferta atual de empregos na sua comunidade									
4- As características do seu ambiente de trabalho (estrutura física do local de trabalho, carga horária)									
5- Sua renda pessoal Obs: renda pessoal inclui salário, pensão, aposentadoria e outros rendimentos									
6- Seguros e outros programas de compensação financeira (plano de saúde, seguro de vida, benefícios sociais)									
7- Lojas e serviços em sua comunidade									
8- Serviços de atendimento domiciliar (saúde, faxina, reabilitação, serviços de entrega à domicílio)									
9- Serviços educacionais (escolas, cursos profissionalizantes, faculdades/ universidades)									
10- O veículo pessoal que você usa									
11- Serviços de transporte público									
12- Rádio e televisão (acesso, qualidade da informação, legenda)									
13- Comunicação eletrônica (telefone, fax, e-mail, internet)									
14- Serviços comunitários e culturais em sua comunidade (organizações culturais, esportivas e religiosas) Obs: inclui cinema, teatro, biblioteca, missa, grupo de autoajuda, etc.									
15- Acesso físico de sua residência									
16- Acesso físico de prédios em sua comunidade que você precisa entrar (banco, correio, prefeitura, posto de saúde)									
17- Acesso de ruas em sua comunidade (ruas, calçadas, meio fio, cruzamentos)									
18- Condições climáticas (frio, calor, chuva, umidade)									
19- Intensidade da luz									
20- Intensidade do barulho ou som									
21- Tempo permitido para executar tarefas (tempo necessário para vestir-se, ir ao trabalho, etc.)									
22- Objetos que você usa (itens de trabalho ou estudo, móveis, decoração, eletrodomésticos, equipamento eletrônico)									
23- Dispositivos de auxílio e adaptações, por exemplo, óculos, bengala e corrimão (disponibilidade, uso, manutenção)									
24- Participação em decisões em sua comunidade (assembleia/reunão pública, eleições)									
25- Procedimentos governamentais e administrativos (documentos e formulários necessários para a solicitação de serviços bancários, renovações de aposentadoria, carteira de motorista e benefícios)									
26- Procedimentos administrativos e regras (regras para fumar, regras em estacionamentos e normas burocráticas)									

Para avaliação da concordância entre os escores obtidos no teste-reteste, foi realizada análise do gráfico Bland-Altman, bem como cálculo do erro padrão de medida (EPM) e da diferença mínima detectável (DMD). O gráfico Bland-Altman analisa os limites de concordância ou discordância entre as duas medidas (teste-reteste), sendo a média da diferença entre as duas medidas (teste 2 – teste 1) calculada, bem como seu intervalo de confiança de 95%, para determinar a magnitude da discordância e a existência de erros e padrões sistemáticos entre as duas ocasiões de teste<sup>28</sup>.

O EPM é uma estimativa da variabilidade entre medidas após a realização de medidas repetidas, sendo calculado pela equação  $[EPM = DP \times \sqrt{1-CCT}]$ , onde DP é o desvio padrão encontrado na primeira aplicação<sup>29,30</sup>. A DMD consiste no valor da mudança no escore que é maior do que o erro de medição, sendo desta forma uma medida importante ao analisar a mudança real no desempenho dos indivíduos após repetidas medições em um teste<sup>14,28</sup>. A DMD foi calculada pela fórmula  $[DMD = 1,96 \times EPM \times \sqrt{2}]$ <sup>30</sup>. Para o EPM, foi calculado o EPM% que corresponde a porcentagem do EPM relacionado ao escore total, sendo interpretado da seguinte forma:  $\leq 5\%$  muito bom;  $>5\%$  e  $\leq 10\%$  bom;  $>10\%$  e  $\leq 20\%$  duvidoso e  $> 20\%$  negativo<sup>28</sup>. Como a DMD é baseada no EPM, não foi definido nenhum critério para sua análise<sup>28</sup>.

Todas análises foram realizadas pelo *Statistical Package for Social Sciences (SPSS<sup>®</sup>)*, versão 15.0, e pelo site *JazzarStats* com um nível de significância de 5%.

#### Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais sob o nº CAAE 06609312.0.0000.5149.

## RESULTADOS

#### Caracterização da amostra

Dos 115 indivíduos que compareceram à primeira avaliação, apenas 28 compareceram para a segunda administração do questionário. Os 28 participantes tinham em média  $61 \pm 10$  anos de idade (38 a 83 anos), sendo que 57% do total da amostra eram homens. Dentre os participantes, 57,1% (n=16) não concluíram o ensino fundamental; 10,7% (n=3) concluíram o ensino fundamental; 10,7% (n=3) concluíram o ensino médio; 10,7% (n=3) concluíram o ensino superior; 7,2% (n=2) eram analfabetos e 3,6% (n=1) possuíam o ensino médio incompleto. A média de tempo de evolução foi de  $5 \pm 5$  anos. Com relação ao

comprometimento motor, 25,0% (n=7) apresentaram comprometimento motor moderado; 21,3% (n=6) comprometimento leve; 17,9% (n=5) comprometimento grave; 17,9% (n=5) comprometimento marcante e 17,9% (n=5) não apresentaram alteração da função motora.

#### Confiabilidade teste-reteste

Os coeficientes Kappa estão reportados na Tabela 2. Dos 26 itens do MQE-Brasil, cinco (19%) apresentaram confiabilidade quase perfeita ( $\kappa$ , 0,83-0,95); oito (31%) confiabilidade boa ( $\kappa$ , 0,61-0,75); oito (31%) confiabilidade moderada ( $\kappa$ , 0,40-0,59); e, em cinco (19%) confiabilidade razoável ( $\kappa$ , 0,21-0,39).

Os gráficos de concordância de Bland-Altman são apresentados na Figura 1. Para o escore de facilitador (Figura 1A), observa-se a média das diferenças  $0,06 \pm 0,42$  (IC 95%: -0,76 a 0,89); para o escore de barreira (Figura 1B), observa-se a média das diferenças  $-0,23 \pm 0,81$  (IC 95%: -1,83 a 1,36). Em ambos os casos, a média das diferenças estão próximas de zero, indicando que os escores provenientes da primeira e da segunda aplicação do MQE foram similares, não sendo encontrado um padrão na distribuição que indicasse a ocorrência de erro sistemático.

Tabela 2 – Classificação dos coeficientes Kappa da análise de confiabilidade teste-reteste por questão do MQE-Brasil (n=28)

Parâmetros de referência para o coeficiente de confiabilidade Kappa	Questões
$>0,80$ (quase perfeita)	3, 4, 6, 10, 17
0,60-0,80 (boa)	1, 2, 5, 9, 11, 13, 14, 18 7, 12, 16, 19, 20, 22, 24, 25
0,40-0,60 (moderada)	
0,20-0,40 (razoável)	8, 15, 21, 23, 26

Como podem ser observados nas Figuras 1A e 1B, dois participantes apresentaram maiores diferenças entre as duas aplicações, tanto nos escores de facilitador, quanto de barreira. Sendo assim, o CCI, EPM, EPM%, DMD e DMD% foram calculados com a inclusão dos indivíduos com comportamento atípico (n=28) e sem os indivíduos com comportamento atípico (n=26) (Tabela 3). Os CCI foram altos em ambas as situações, tanto para o escore facilitador, quanto para o escore barreira. Os valores de EPM% foram considerados bons (abaixo de 10%) para o escore facilitador com amostra completa e com a exclusão dos dois indivíduos com comportamento atípico. Para o escore barreira, EPM% foi aceitável apenas com a exclusão dos dois indivíduos com comportamento atípico.

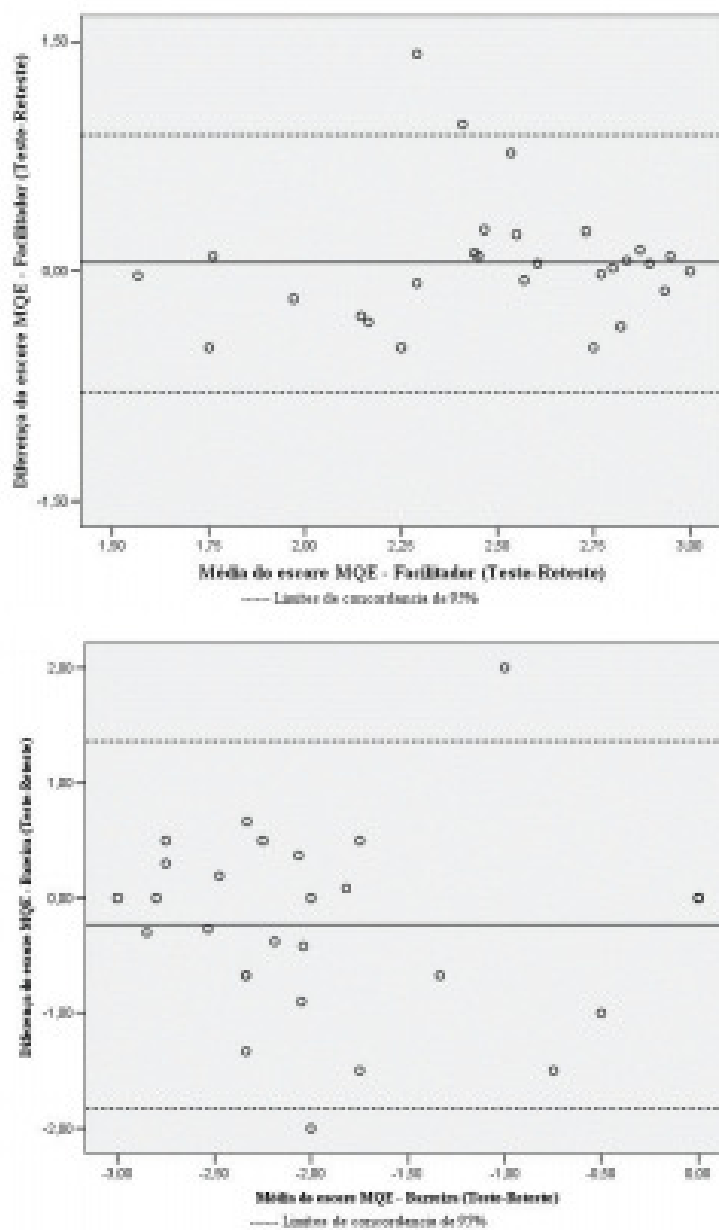


Figura 1 – Gráfico de concordância Bland-Altman dos escores teste-reteste do MQE – Brasil (n=28). No eixo das abscissas (X), encontram-se as médias dos escores entre o teste e o reteste, e no eixo das ordenadas (y), há a indicação da diferença entre os escores da primeira (teste) e da segunda (reteste) aplicação do MQE-Brasil.

Tabela 3 – Reprodutibilidade do MQE

	n = 28	n = 26
<b>Facilitador</b>		
CCI (IC 95%)	0,71 (0,37-0,86)	0,88 (0,73-0,94)
EPM	0,24	0,16
EPM%	8	5
DMD	0,66	0,44
DMD%	22	14
<b>Barreira</b>		
CCI (IC 95%)	0,79 (0,55-0,90)	0,88 (0,74-0,95)
EPM	0,43	0,31
EPM%	14	10
DMD	1,19	0,85
DMD%	40	28

CCI = Coeficiente de confiabilidade intraclassa; IC = intervalo de confiança; EPM = erro padrão da medida; DMD = diferença mínima detectável

## DISCUSSÃO

Este estudo realizou a adaptação transcultural para o Brasil de um questionário de avaliação de fatores ambientais, cujos conceitos são coerentes com o referencial teórico da CIF. A avaliação da reprodutibilidade evidenciou que o MQE-Brasil apresentou confiabilidade teste-reteste adequada e valores de concordância dentro dos limites aceitáveis. Estes resultados indicam o potencial para sua aplicação na prática clínica e em pesquisas científicas, com o objetivo de avaliar a influência de fatores ambientais na funcionalidade de indivíduos com hemiparesia. A primeira etapa, adaptação transcultural, seguiu diretrizes propostas<sup>20</sup>. Por sugestão dos autores do MQE, não foram alterados ou suprimidos itens com divergência cultural. Desta forma, somente foram adicionados ao texto original observações e exemplos que ampliaram a possibilidade de compreensão.

Dentre os métodos de avaliação de confiabilidade teste-reteste, optou-se pelo coeficiente Kappa ponderado para análise da confiabilidade dos itens por ser um método robusto, consistente com o delineamento do presente estudo e adequado para avaliar questionários com variáveis categóricas e resultados expressos em mais de duas categorias<sup>21</sup>. Na análise do Kappa ponderado, 81% dos itens apresentaram confiabilidade moderada a quase perfeita, com valor superior ao reportado por Boschen et al.<sup>7</sup>. No entanto, apesar de aceitáveis, valores de coeficientes razoáveis foram encontrados para os itens serviços de atendimento domiciliar (questão 8), acesso físico da residência (questão 15), tempo permitido para executar tarefas (questão 21), dispositivos auxiliares e adaptações (questão 23) e procedimentos administrativos e

regnis (questão 26). Deve-se considerar que os coeficientes de confiabilidade estão relacionados com a estabilidade de medidas repetidas, sendo vulneráveis à influência de alguns fatores, tais como fatores pessoais ou referentes ao próprio questionário<sup>21</sup>. As alterações de humor estão dentre os fatores pessoais que podem ter interferido na estabilidade entre as medições<sup>21</sup>. Além disso, a descrição breve dos itens do MQE e a relativa baixa escolaridade de grande parte da amostra podem ter ocasionado dificuldades por parte dos participantes em considerarem a influência desses fatores ambientais na execução de suas atividades cotidianas<sup>21</sup>.

Dois indivíduos na análise dos facilitadores e barreiras ambientais apresentaram comportamento atípico, com maiores diferenças entre os escores na primeira e segunda avaliação. Quando analisada a amostra completa (n=28), não foi observada presença de erro sistemático, ou seja, não houve tendência de subestimar ou superestimar os facilitadores e barreiras ambientais na reavaliação do questionário. Este fato pode ser visualizado nos gráficos de Bland-Altman, uma vez que os pontos foram distribuídos aleatoriamente em torno do zero.

A análise de confiabilidade teste-reteste dos escores totais foi realizada com e sem os indivíduos com comportamento atípico. A confiabilidade dos escores de facilitador e barreira, analisada por meio do CCI, foi alta em ambas as situações, indicando consistência do MQE ao avaliar o impacto de fatores ambientais na funcionalidade. Embora o CCI seja um dos métodos mais comuns de avaliação da confiabilidade, devem ser realizadas análises complementares, uma vez que o CCI não é suficiente para uma avaliação abrangente da reprodutibilidade de uma medida<sup>22</sup>. O CCI é utilizado para avaliar a consistência entre escores provenientes de aplicações repetidas, considerando apenas a variação da amostra<sup>22</sup>, sendo então requerido para avaliar se o questionário pode ser usado para fins discriminativos, quando se quer realizar a distinção entre os indivíduos<sup>21</sup>. Porém, para avaliar se o questionário pode ser usado para fins avaliativos, ou seja, quando o objetivo é medir a mudança do estado de saúde de um indivíduo ao longo do tempo, por exemplo, antes e após uma intervenção, a detecção da variação individual entre duas ocasiões de teste, analisada por meio do cálculo de EPM e DMD, é necessária<sup>21</sup>.

O cálculo de EPM, EPM%, DMD e DMD% também foi realizado com e sem os indivíduos com comportamento atípico. Após a retirada de indivíduos com comportamento atípico, observou-se que os valores do EPM (%) encontraram-se dentro dos limites considerados como bons (abaixo de 10%)<sup>22</sup>, indicando que os escores

foram estáveis e tiveram baixa variabilidade. Em termos clínicos, para qualquer escore observado, o EPM quantifica a amplitude sobre a qual é esperada a variação do escore devido ao erro da medida, sendo que esta informação deve ser considerada nas decisões clínicas<sup>22</sup>. Desta forma, após a aplicação do questionário em um mesmo indivíduo, em momentos distintos, uma variação de 0,16 e 0,31 para os escores de facilitador e barreira, respectivamente, está relacionada ao erro da medida e não a uma real alteração dos fatores ambientais. Por exemplo, para um indivíduo com escore +2,0 (facilitador), pode ser esperado, em uma aplicação subsequente, um escore variando entre +1,84 a +2,16 (+2,0±0,16) em decorrência do erro da medida. Similarmente, se o escore para barreira for -2,0, é esperada uma variação entre -2,31 e -1,69 (-2,0±0,31). Adicionalmente a essa interpretação do EPM, o DMD pode facilitar a compreensão de resultados provenientes da aplicação do MQE. Os valores de DMD encontrados indicam que alterações na percepção de fatores ambientais ao longo do tempo maiores do que 0,44 e 0,85 para os escores: facilitador e barreira, respectivamente, indicam mudanças reais acima do erro da medida<sup>22</sup>. A comparação dos índices de confiabilidade e concordância da resposta encontrados neste estudo com estudos prévios é limitada, uma vez que este foi o primeiro estudo a utilizar o CCI para análise da confiabilidade teste-reteste e determinar o EPM e a DMD do MQE.

Neste estudo, dados provenientes de 28 indivíduos foram analisados para avaliar a reprodutibilidade do MQE. Não há um consenso quanto o tamanho da amostra em estudos de confiabilidade, embora recentes publicações proporcionem sugestões para auxiliar no cálculo amostral<sup>23</sup>. Esse cálculo é importante porque a inadequação do tamanho da amostra pode acarretar uma subestimação dos valores de confiabilidade e uma superestimação dos valores de erro da medida<sup>24</sup>. Hobart

et al.<sup>24</sup> analisaram a influência do tamanho da amostra na estabilidade das estimativas de confiabilidade, incluindo teste-reteste, e nas inferências feitas a partir dessas estimativas, sugerindo que uma amostra mínima de 20 indivíduos fornece estimativas estáveis em magnitude e interpretação. No entanto, segundo recomendações do *Consensus-based standards for the selection of health measurement instruments (COSMIN)*<sup>25</sup>, o tamanho mínimo da amostra para avaliação da reprodutibilidade de um questionário deve ser de 30 participantes. Ressalta-se que a definição do tamanho da amostra deve também considerar fatores como aporte financeiro e disponibilidade dos voluntários<sup>26</sup>. No caso desse estudo, dentre os 115 voluntários que participaram da primeira avaliação, somente 28 indivíduos aceitaram participar da segunda aplicação do MQE, evidenciando as dificuldades para a realização desse tipo de estudo.

O MQE-Brasil é um questionário de rápida aplicação (em torno de 20 minutos) e fácil interpretação dos escores. Entretanto, como na análise individual dos itens pelo coeficiente Kappa, algumas questões apresentaram concordância razoável, sugere-se que o entrevistador reforce as instruções iniciais e enfatize os exemplos, especialmente para aqueles itens que apresentaram variabilidade nas respostas, de forma a assegurar que o escore represente a percepção real do indivíduo sobre a influência de facilitadores e barreiras na funcionalidade. Vale ressaltar que os resultados deste estudo podem ser generalizados para indivíduos com características similares as da amostra.

Em conclusão, o MQE-Brasil apresentou reprodutibilidade adequada para ser utilizado com propósitos discriminativo e avaliativo, com potencial para utilização na prática clínica e em pesquisas científicas em indivíduos com hemiparesia crônica.

---

Autoria e indicação de responsabilidade: I. Faria-Fortini, M.L. Basilio, F.S.N. Assumpção - contribuíram com a concepção, o planejamento, a organização e o desenvolvimento do projeto; participaram de todo o seu desenvolvimento, desde a coleta dos dados e interpretação dos resultados até a elaboração do manuscrito, revisão crítica do seu conteúdo e aprovação da sua versão final. L.F. Teixeira-Salmela colaborou com o planejamento e desenvolvimento do projeto e participou das etapas de tabulação dos dados, cálculos estatísticos e interpretação dos resultados, elaboração do manuscrito e revisão crítica do seu conteúdo e aprovação da sua versão final.

## REFERÊNCIAS

1. Organização Mundial de Saúde, Organização Panamericana de Saúde. CIF- Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Edusp; 2003.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
3. Meneses KVP, Duarte JS, Alencar VO, Pereira ACS. Perfil sócio demográfico e áreas de desempenho ocupacional afetadas em pacientes pós-AVE atendidos por um serviço de terapia ocupacional. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2012;23(2):107-12. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v23i2p107-112>.
4. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke rehabilitation. Lancet. 2011;377(9778):1693-702. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60325-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60325-5).
5. Fougeyrollas P, Noreau L, St-Michel G, Brochen K. Measure of the quality of the environment – short version. Québec: International Network of the Disability Creation Process; 2008.
6. Alvarebello J, Silva A, Martins A, Queirós A, Amaro A, Rocha N, Lains J. Comparing the content of instruments assessing environmental factors using the International Classification of Functioning, Disability and Health. J Rehabil Med. 2012;44:1-6. doi: [10.2340/16501977-0905](http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0905).
7. Brochen K, Noreau L, Fougeyrollas P. A new instrument to measure the quality of environment for persons with physical disabilities. Arch Phys Med Rehabil. 1998;79(10):1331.
8. Campbell A, Herroley S. Outcome Rating Scale and Session Rating Scale in psychological practice: Clinical utility of ultra-brief measures. Clin Psychol. 2009;13(1):1-9. doi: [10.1080/13284200802876391](http://dx.doi.org/10.1080/13284200802876391).
9. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000;25(24):3186-91.
10. Costner WJ, Mascini MC. Recomendações para a tradução e adaptação transcultural de instrumentos para a pesquisa e a prática em terapia ocupacional. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2015;26(1):50-7. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v26i1p50-57>.
11. De Vet HCW, Terwee CB, Knol DL, Bouter LM. When to use agreement versus reliability measures. J Clin Epidemiol. 2006;59(10):1033-9. doi: [10.1016/j.jclinepi.2005.10.015](http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.10.015).
12. Faria-Fortini I, Michaelsen SM, Cassiano JG, Teixeira-Salmela LF. Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the International Classification of Functioning, Disability and Health domains. J Hand Ther. 2011;24(3):257-64. doi: [10.1016/j.jht.2011.01.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.jht.2011.01.002).
13. Bertolucci PH, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. Arq Neuro-Psiquiatr. 1994;52(1):1-7. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>.
14. Hobart JC, Caro SJ, Warner TT, Thompson AJ. What sample sizes for reliability and validity studies in neurology? J Neurol. 2012;259(12):2681-94. doi: [10.1007/s00415-012-6570-y](http://dx.doi.org/10.1007/s00415-012-6570-y).
15. Fugl-Meyer AR. Post-stroke hemiplegia assessment of physical properties. Scan J Rehabil Med Suppl. 1980;7(7):85-93.
16. Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall; 2008.
17. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1977;33(1):159-74. doi: [10.2307/2529310](http://dx.doi.org/10.2307/2529310).
18. Munro BH. Statistical methods for health care research. 5th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2005.
19. Pinheiro MB, Sciarri AA, Ada L, Faria CD, Teixeira-Salmela LF. Reference values and psychometric properties of the Lower Extremity Motor Coordination Test. Arch Phys Med Rehabil. 2014;95(8):1490-7. doi: [10.1016/j.apmr.2014.03.006](http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.03.006).
20. Ostelo RWJG, de Vet HCW, Knol DL, van den Brandt PA. 24-item Roland-Morris Disability Questionnaire was preferred out of six functional status questionnaires for post-lumbar disc surgery. J Clin Epidemiol. 2004;57(3):268-76. doi: [10.1016/j.jclinepi.2003.09.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2003.09.005).
21. Furtado SRC, Sampaio RF, Vaz DV, Pinho BAS, Nascimento IO, Mascini MC. Versão brasileira do instrumento de avaliação ambiental Craig Hospital Inventory of Environmental Factors (CHIEF): tradução, adaptação cultural e confiabilidade. Braz J Phys Ther. 2014;18(3):259-67. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rlc.2014.0036>.
22. Overend TJ, Wason-Fearn JL, Kramer JF, Macdermid JC. Reliability of a patient-rated forearm evaluation questionnaire for patients with lateral epicondylitis. J Hand Ther. 1999;12(1):31-7. doi: [10.1016/S0894-1130\(99\)80031-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0894-1130(99)80031-3).
23. Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL, Ostelo RWJG, Bouter LM, De Vet HCW. Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: a scoring system for the COSMIN checklist. Qual Life Res. 2012;21(4):651-7. doi: [10.1007/s11136-011-9960-1](http://dx.doi.org/10.1007/s11136-011-9960-1).

24. Hinman RS, Dobson F, Takla A, O'Donnell J, Bennell KL. Which is the most useful patient-reported outcome in femoroacetabular impingement? Test-retest reliability of six questionnaires. *Br J Sports Med*. 2014;48(6):458-63. doi: 10.1136/bjsports-2012-092072.
25. Schuster C, McCaskey M, Ettlin T. German translation, cross-cultural adaptation and validation of the whiplash disability questionnaire. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11:45. doi: 10.1186/1477-7525-11-45.

Artigo recebido em: 24.09.15

Artigo aceito em: 23.03.16



**ANEXO F**

**De:** "romeugo@gmail.com" <romeugo@gmail.com>  
**Para:** janainepolese@yahoo.com.br  
**Cc:** cienciasaudecoletiva@fiocruz.br; raimangas.mangas1@gmail.com  
**Enviadas:** Quinta-feira, 8 de Outubro de 2015 16:10  
**Assunto:** Ciência & Saúde Coletiva - Decision on Manuscript ID CSC-2015-1426

08-Oct-2015

Dear Miss Polese:

It is a pleasure to accept your manuscript ID CSC-2015-1426 entitled "RECRUITMENT RATE AND RETENTION OF STROKE SUBJECTS IN CROSS-SECTIONAL STUDIES" for publication in the *Ciência & Saúde Coletiva*.

In order for your manuscript to be edited, we would ask that you include the text in a single file with the: (1) Title (in Portuguese and in the foreign language); (2) Authors (full name, institution and e-mail); (3) Summary (in Portuguese and in the foreign language); (4) Keywords (in Portuguese and in the foreign language); (5) Full text of the article (from the introduction to the references) and (6) Illustrative material (if any, in up to 5 units).

We note that this file, which cannot be in PDF format, must have the same content as the manuscript which was reviewed. It is this version which shall be published.

The file and the declarations attached should be sent to the e-mail:

[cienciasaudecoletiva@fiocruz.br](mailto:cienciasaudecoletiva@fiocruz.br)

Thank you for your contribution,

Prezado(a) Miss Polese:

É um prazer aceitar o seu manuscrito ID CSC-2015-1426 intitulado "RECRUITMENT RATE AND RETENTION OF STROKE SUBJECTS IN CROSS-SECTIONAL STUDIES" para publicação na revista *Ciência & Saúde Coletiva*.

Para que o seu manuscrito seja editorado, solicitamos que você reúna em um único arquivo um texto com: (1) Título (em português e na língua estrangeira); (2) Autores (nome completo, instituição e e-mail); (3) Resumo (em português e na língua estrangeira); (4) Palavras-Chave (em português e na língua estrangeira); (5) Corpo completo do artigo (indo desde a introdução até as referências) e (6) Material ilustrativo (caso haja, em até cinco unidades).

Observamos que esse arquivo – que não pode ser em formato de PDF – deve ter o mesmo conteúdo do manuscrito que foi avaliado. É essa versão que será publicada.

O arquivo e as declarações em anexo devem ser enviados para o e-mail:

[cienciasaudecoletiva@fiocruz.br](mailto:cienciasaudecoletiva@fiocruz.br)

Obrigado pela sua contribuição

Sincerely, / Atenciosamente,

Dr. Romeu Gomes

Editor-in-Chief, *Ciência & Saúde Coletiva*

[romeugo@gmail.com](mailto:romeugo@gmail.com)

## ANEXO G

doi: 10.4181/RNC.2015.23.01.1000.6p

## Correlações entre a força muscular dos membros inferiores e o número de quedas em hemiparéticos crônicos

*Correlations between the muscle strength of lower limbs and the number of falls in chronic hemiparesis*

Gerdeany Mendes da Rocha<sup>1</sup>, Mariana Ribeiro Silva<sup>1</sup>, Janaine Cunha Polese<sup>2</sup>, Iza de Faria-Fortini<sup>3</sup>, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela<sup>4</sup>

original

## RESUMO

**Objetivo.** Verificar se existem associações entre medidas de força muscular dos membros inferiores e o número de quedas de indivíduos pós Acidente Vascular Cerebral (AVC) crônico. **Método.** Estudo exploratório, onde a força isométrica dos flexores dos quadris, flexores e extensores dos joelhos foi obtida com o dinamômetro manual, e número de quedas por perguntas diretas. Coeficientes de correlação de Pearson foram calculados para análise. **Resultados.** 90 indivíduos (média de idade de 58 anos, tempo pós-lesão 71,5±68 (6-380) meses) participaram. Foram encontradas correlações inversas e de magnitude razoável entre o número de quedas nos últimos seis meses e as medidas de força dos flexores do quadril, extensores do joelho ( $r=-0,30$ ;  $p<0,01$ ) e flexores do joelho ( $r=-0,20$ ;  $p<0,01$ ) e ( $r=-0,28$ ;  $p<0,01$ ) paréticos. Com relação ao número de quedas no último ano, foram encontradas correlações inversas e de magnitude razoável com os flexores do quadril ( $r=-0,29$ ;  $p<0,01$ ), flexores do joelho ( $r=-0,32$ ;  $p<0,01$ ) e extensores do joelho ( $r=-0,30$ ;  $p<0,01$ ) paréticos. Não foram encontradas correlações com nenhuma das medidas de força do membro inferior não parético ( $-0,18<r<-0,13$ ;  $0,09<p<0,24$ ). **Conclusões.** Observou-se a existência de correlação entre a força muscular do membro inferior parético e o número de quedas nos últimos seis meses e no último ano em hemiparéticos crônicos.

**Unitermos.** Acidente Vascular Cerebral, Força Muscular, Acidentes por Quedas

**Citação.** Rocha GM, Silva MR, Polese JC, Faria-Fortini I, Teixeira-Salmela LF. Correlações entre a força muscular dos membros inferiores e o número de quedas em hemiparéticos crônicos.

Trabalho realizado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte- MG, Brasil.

Apoio: Agências de fomento nacionais (CAPES, CNPQ e FAPEMIG).

1. Graduanda do curso de fisioterapia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte- MG, Brasil.

2. Fisioterapeuta, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte- MG, Brasil. Ph.D. Candidate, University of Sidney, Sidney, New South Wales Austrália.

3. Terapeuta Ocupacional, Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte- MG, Brasil.

4. Fisioterapeuta, Doutora, Professora Titular do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte- MG, Brasil.

## ABSTRACT

**Objective.** To investigate whether there were significant associations between measures of strength of the lower limb muscles and the number of falls in chronic stroke individuals. **Method.** It is an exploratory study, where the isometric strength of the hip flexors, knee extensors and flexors was obtained with the hand dynamometer, and number of falls with direct questions. Pearson correlation coefficients were calculated for analysis. **Results.** 90 subjects (mean age of 58 years, mean time since stroke of 71.5±68 (6-380) months) participated. Inverse, and fair correlations were found between the number of falls over the past six months and strength of the paretic hip flexors ( $r=-0,28$ ;  $p<0,01$ ), knee extensors ( $r=-0,30$ ;  $p<0,01$ ), and knee flexors ( $r=-0,29$ ;  $p<0,01$ ). Inverse, and fair correlations were also between the number of falls over the last year and strength of the paretic hip flexors ( $r=-0,29$ ;  $p<0,01$ ), knee flexors ( $r=-0,32$ ;  $p<0,01$ ), and knee extensors ( $r=-0,30$ ;  $p<0,01$ ). No correlations were found with any of the strength measures of the non-paretic limb muscles ( $0,18<r<-0,13$ ;  $0,09<p<0,24$ ). **Conclusions.** Correlations were found between measures of strength of the paretic lower limb muscles and number of falls over the past six months and last year in chronic stroke individuals.

**Keywords.** Stroke, Muscle Strength, Accidental Falls

**Citation.** Rocha GM, Silva MR, Polese JC, Faria-Fortini I, Teixeira-Salmela LF. Correlations between the muscle strength of lower limbs and the number of falls in chronic hemiparesis.

Endereço para correspondência:

Janaine C Polese  
Departamento de Fisioterapia  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av Antonio Carlos, 6627, Campus Pampulha  
CEP 31270-901, Belo Horizonte- MG, Brasil  
Fone: 55- 31- 3409-7403/ Fax: 55-31- 3409-4783  
E-mail: janainepolese@yahoo.com.br ou lfis@ufmg.br

Original

Recebido em: 11/09/14

Aceito em: 09/03/15

Conflito de interesses: não



## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a segunda principal causa de morte no Brasil<sup>1</sup> e a maior causa de morte em diversos países da América Latina<sup>2</sup>. Cerca de 30% dos indivíduos que sofrem um AVC morrem no primeiro ano e 30% dos sobreviventes exibirá deficiências neurológicas e incapacidades residuais significativas, o que faz do AVC a primeira causa de incapacidade funcional no mundo ocidental<sup>3</sup>. O AVC pode comprometer a vida dos indivíduos de forma global, caracterizando-se por manifestações clínicas, que evidenciam o comprometimento dos diversos sistemas corporais<sup>4</sup>.

Dentre as sequelas motoras, a mais prevalente é a fraqueza muscular do hemicorpo contralateral à lesão encefálica, com consequente perda da atividade seletiva dos grupos musculares<sup>5</sup>. Os déficits de força muscular causam um impacto significativo para o paciente hemiparético, dificultando a realização de diversas tarefas funcionais, como deambular, fazer compras, visitar os amigos, usar transporte público e demais atividades de vida diária, acarretando um estilo de vida sedentário e cada vez mais dependente e agravando, assim, os déficits já existentes<sup>6</sup>. Nos membros inferiores, a fraqueza muscular pode ser atribuída ao desuso e à atrofia. Alguns indivíduos perdem o controle independente sobre seleção de grupos musculares, resultando em movimentos articulares que são, muitas vezes, utilizados inadequadamente para a tarefa desejada<sup>7</sup>, processo que pode influenciar no aumento do número de quedas.

Estudos epidemiológicos têm demonstrado que os sobreviventes de AVC possuem alto risco para quedas em todas as fases pós o evento<sup>8</sup>, sendo que entre 14% e 65% dos sobreviventes, pelo menos uma vez durante a internação sofrem quedas e que entre 37% e 73% relatam uma queda nos primeiros seis meses após a alta hospitalar<sup>9</sup>. As quedas são definidas como a ocorrência de um evento não intencional que leva uma pessoa inadvertidamente a cair ao chão em um mesmo nível ou inferior, com incapacidade de correção em tempo hábil e apoio no solo<sup>10</sup>. Pode ter consequências graves, tanto físicas quanto psicossociais<sup>11</sup>. Além disso, as quedas têm múltiplos fatores de risco predisponente, que podem ser classificados em intrínsecos e extrínsecos<sup>12</sup>.

De acordo com a revisão sistemática com meta-

-análise foram encontrados efeitos significativos para a redução de quedas em apenas um estudo, que consistiu em suplementação de vitamina D, sendo que a aplicabilidade clínica desta intervenção a todos os sobreviventes de AVC ainda é pouco viável<sup>13</sup>. Desta maneira, visto a escassez de estudos na literatura, que avaliaram a relação entre medidas de força muscular e quedas em hemiparéticos, o presente estudo objetivou observar se existe correlação entre medidas de força muscular dos membros inferiores e o número de quedas em indivíduos hemiparéticos crônicos após AVC, para fornecer subsídios e guiar a prática clínica para intervenções mais eficazes.

## MÉTODO

Trata-se de um estudo exploratório correlacional, vinculado ao estudo 'Preditores da restrição na participação social em hemiparéticos, do programa de pós graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com o parecer consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (113.846) e do Comitê de Ética e Pesquisa da Prefeitura de Belo Horizonte (113.846 A).

As coletas foram realizadas no laboratório de atividades de vida diária da UFMG, no Centro de Reabilitação Padre Eustáquio e no Centro Geral de Reabilitação de Belo Horizonte.

## Amostra

Foram recrutados para o estudo, indivíduos da comunidade em geral, com diagnóstico clínico de AVC isquêmico ou hemorrágico, primário ou recorrente há pelo menos seis meses e que atenderam aos critérios de elegibilidade: (a) idade igual ou superior a 20 anos, (b) fraqueza e/ou alteração de tônus no membro inferior parético (diferença de 15% entre os lados parético e não parético)<sup>14</sup> e (c) ausência de déficits cognitivos avaliados pelo Mini-exame do Estado Mental (ponto de corte para indivíduos analfabetos<sup>15</sup>, baixa e média escolaridade 18 e alta escolaridade 26)<sup>15</sup>, (d) serem capazes de deambular com ou sem o uso de dispositivos auxiliares. Foram excluídos os indivíduos que apresentavam afasia sensitiva ou condições de saúde adversas tais como outras do-

enças neurológicas ou ortopédicas não relacionadas ao AVC. Todos os indivíduos incluídos no estudo leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Para fins de caracterização da amostra, foram utilizados os seguintes instrumentos: versão brasileira da Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (EFM), para avaliação do retorno motor<sup>16</sup> e teste de velocidade de marcha de 10 metros, para avaliar as velocidades de marcha habitual e máxima<sup>17</sup>.

### Medidas de Desfecho

As medidas de desfecho utilizadas foram avaliação do número de quedas nos últimos seis meses e último ano. O avaliador definiu sistematicamente para todos os voluntários o conceito de quedas, a partir da seguinte definição: "ocorrência de um evento não intencional que leva uma pessoa inadvertidamente a cair ao chão em um mesmo nível ou outro inferior, com incapacidade de correção em tempo hábil e apoio no solo"<sup>18</sup>. A partir disso, o avaliador questionou quantas quedas o indivíduo teve nos últimos seis meses e no último ano.

A medida de força muscular isométrica dos flexores do quadril e flexores e extensores do joelho dos membros parético e não parético foi obtida com o dinamômetro manual (*Microfet 2MT Hoggan Health Industries, West Jordan, UT, USA*), que tem demonstrado adequadas propriedades psicométricas nessa população<sup>18</sup>. Para realizar o teste, os indivíduos foram orientados a ficar em decúbito dorsal, com quadril e joelho a serem testados fletidos a 90°, pernas e tornozelos relaxados sobre o banco, perna contralateral estendida na maca e braços estendidos ao lado do corpo. O avaliador posicionou o dinamômetro manual de modo estável em regiões padronizadas, de acordo com o grupo muscular a ser avaliado<sup>18</sup>. Antes de cada teste, o avaliador demonstrou a direção da força requerida<sup>18</sup>. O voluntário foi solicitado a realizar a contração desejada contra o aparelho com a sua força máxima e estímulos de encorajamento foram dados durante o teste. O avaliador manteve o dinamômetro estável, para evitar que este fosse deslocado pela força do indivíduo. Para os extensores do joelho, o dinamômetro foi posicionado na região distal anterior da tibia; para os flexores de joelho, na região distal posterior da tibia, próximo ao

calcanhar e para os flexores do quadril, na região anterior distal da coxa, próximo à patela<sup>19</sup>. Foi considerado para análise uma medida de cada grupo muscular avaliado, expresso em Kg<sup>20</sup>.

### Procedimento

Todos os voluntários foram informados sobre os propósitos do estudo e foram convidados a assinar o TCLE. Em seguida, participaram de uma entrevista individual para coleta de dados clínicos, demográficos, características antropométricas e verificação dos critérios de inclusão. Após esta fase, os instrumentos citados foram aplicados, por pesquisadores treinados.

### Análise estatística

Foram utilizadas estatísticas descritivas para caracterização da amostra, que foram descritas como média e desvio padrão. De acordo com a distribuição dos dados, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson, para verificar as associações entre medidas de força dos grupos musculares dos membros inferiores e o número de quedas nos últimos seis meses e no último ano. As correlações foram classificadas como pouca ou nenhuma ( $0,00 < r < 0,25$ ), razoável ( $0,25 < r < 0,50$ ), moderada a boa ( $0,50 < r < 0,75$ ) e boa a excelente ( $r > 0,75$ )<sup>21</sup>. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SPSS para Windows (versão 17.0) com um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Foram avaliados 90 indivíduos com média de idade  $58,3 \pm 11,1$  (20-83) anos, tempo pós lesão de  $71,5 \pm 68$  (6-380) meses, sendo que 54,4% eram casados e em 51,1% dos casos, o AVC foi isquêmico. O perfil completo da amostra pode ser observado na Tabela 1. Em relação ao número de quedas sofrido nos últimos seis meses, a média foi de  $1,12 \pm 2,03$  (0-10), já em relação ao número de quedas sofridas no último ano, a média de quedas foi de  $1,60 \pm 2,83$  (0-15). Quarenta e seis indivíduos reportaram terem sofrido pelo menos uma queda no último ano.

Em relação à força muscular dos membros inferiores, observou-se uma média de força dos flexores



Tabela 1. Características dos participantes.

Característica da Amostra	Características	n=90
Idade (anos), Média±DP (mín-máx)		58,3±11,1 (20-83)
Estado civil	Casado, n(%)	49 (54,4)
	Solteiro, n(%)	20 (22,2)
	Viúvo, n(%)	11 (12,2)
	Divorciado, n(%)	10 (11,1)
Tipo de AVC	Isquêmico, n(%)	46 (51,1)
	Hemorragico, n(%)	19 (21,1)
	Não informado, n(%)	25 (27,8)
Lado parético direito/esquerdo (%)		53,3/46,7
Uso de medicamentos média±DP		3,9±2,19
MEEM (0-30), média±DP (mín-máx)		25,1±3,4 (13-30)
Velocidade de marcha habitual (m/s), média±DP		0,77±0,33
Fuyl Meyer motor total média±DP(mín-máx)		68,3±23,06 (18-100)
Atividade física, não (%)		60 (66,7)
Dispositivo de marcha Bengala, n (%)		27 (30,0)

DP=Desvio padrão, mín-máx= valor mínimo e máximo, AVC=Acidente vascular cerebral, MEEM= Mini-exame do estado mental.

de quadril do membro não parético de 23,4±7,4 e do membro parético de 15,3±7,3 (55% do membro não parético), quanto aos extensores do joelho, a força média observada do membro não parético foi de 26,2±9,6, e do membro parético de 15,5±8,4 (59% do membro não parético). Já em relação os flexores do joelho a força média foi de 28,3±11,9 do membro não parético e 18,5±12,4 do membro parético (65% do membro não parético).

Foram encontradas correlações inversas e de magnitude razoável entre o número de quedas nos últimos seis meses e as medidas de força dos flexores do quadril ( $r=-0,28$ ;  $p<0,01$ ), extensores de joelho ( $r=-0,30$ ;  $p<0,01$ ) e flexores de joelho ( $r=-0,29$ ;  $p<0,01$ ) paréticos (Tabela 2). Com relação ao número de quedas no último ano, foram encontradas correlações inversas e de magnitude razoável com os flexores do quadril ( $r=-0,29$ ;  $p<0,01$ ), extensores do joelho ( $r=-0,30$ ;  $p<0,01$ ) e flexores do joelho ( $r=-0,32$ ;  $p<0,01$ ) paréticos. Não foram encontradas correlações com nenhuma das medidas de força do membro

inferior não parético ( $-0,18<r<-0,13$ ;  $0,09<p<0,24$ ).

## DISCUSSÃO

Esse estudo avaliou uma ampla amostra de indivíduos hemiparéticos crônicos e evidenciou existir uma correlação estatisticamente significativa inversa de magnitude fraca a razoável entre o número de quedas nos últimos seis meses e as medidas de força de toda a musculatura investigada do membro parético. Adicionalmente, achados similares foram observados para correlações entre o número de quedas no último ano e as medidas de força do membro inferior parético. Interessantemente, não foram observadas correlações significativas entre nenhuma das medidas de força da musculatura do membro inferior não parético tanto com o número de quedas nos últimos seis meses, quanto no último ano.

Similarmente ao presente estudo, em estudo retrospectivo, após realizar uma revisão dos escores de força de 31 indivíduos em fase aguda após AVC, observaram déficits de força de 55% de flexores de quadril, 43% de extensores do joelho e 58% de flexores de joelho<sup>22</sup>. A diminuição da capacidade de gerar força imediatamente após o AVC é devida a diminuição de impulsos descendentes no sistema nervoso central. Por outro lado, após seis meses de lesão, a principal causa de fraqueza é a hipotrofia muscular por desuso<sup>23</sup>.

A literatura reporta que a incidência de quedas nos pacientes que sofreram AVC pode chegar a 64,5%<sup>24</sup>. Em estudo realizado com nove indivíduos com três meses pós AVC, a incidência de quedas foi de 44,4%<sup>25</sup>. Estes dados corroboram os resultados do presente estudo, onde foi observado que 51% da amostra relataram pelo menos um episódio de queda no último ano. Cabe ressaltar que esta frequência poderia ter um valor mais expressivo se fosse considerado todo o tempo pós lesão, considerando que os indivíduos apresentaram, em média, 71,5±68 (6-380) meses pós lesão. No presente estudo, apesar dos indivíduos hemiparéticos apresentarem alguns déficits motores, um número baixo de quedas foi reportado (1,12 nos últimos seis meses e 1,6 no último ano). Esse fato pode ser justificado pela ótima recuperação motora apresentada pelos indivíduos (escore médio de 70% no Fuyl Meyer), além de apresentarem em média 0,77 m/s de

Tabela 2. Coeficientes de correlação entre o número de quedas e força dos grupos musculares dos membros inferiores (n=90).

Grupos musculares		Número de quedas nos últimos 6 meses	Número de quedas no último ano
		r (p)	r (p)
Flexores do quadril	Parético	-0,28 (<0,01)	-0,29 (<0,01)
	Não parético	-0,15 (0,17)	-0,14 (0,18)
Flexores do joelho	Parético	-0,29 (<0,01)	-0,32 (<0,01)
	Não parético	-0,13 (0,24)	-0,18 (0,09)
Extensores do joelho	Parético	-0,30 (<0,01)	-0,30 (<0,01)
	Não parético	-0,16 (0,14)	-0,16 (0,14)

velocidade da marcha habitual, o que caracteriza velocidade de marcha comunitária<sup>26</sup>. Desta forma, se tratando de indivíduos com níveis funcionais altos, uma baixa frequência de quedas seria esperada. Adicionalmente, os indivíduos apresentaram uma média de idade de 58 anos, e desta forma, os déficits advindos do envelhecimento, que normalmente predispõe a um maior número de quedas, tais como instabilidade postural, polifarmácia, osteoporose entre outros poderiam não estar presentes na população estudada<sup>27</sup>.

Apesar dos indivíduos apresentarem baixo número de quedas nos últimos seis meses e no último ano, ainda assim observou-se existir correlação com as medidas de força da musculatura do membro inferior parético. Similarmente, foi encontrado na literatura somente um estudo que analisou a correlação de medidas de força de grupos musculares dos membros inferiores com quedas<sup>28</sup>. Nesse estudo, o número da amostra foi relativamente pequeno (n=50), a medida de força muscular foi realizada pelo teste manual e quedas foram avaliadas pelo medo de cair. Foi observada a existência de correlação significativa entre o medo de cair com a força de abdutores do quadril, extensores do joelho e flexores plantares do membro parético (-0,53<r<-0,48)<sup>28</sup>. No presente estudo, que utilizou uma ampla amostra (n=90), as medidas de força foram realizadas pelo dinamômetro manual que tem demonstrado adequadas propriedades psicométricas nes-

sa população<sup>18</sup>, além de ter sido relacionado com uma pergunta direta sobre o número de quedas. Desta forma, os resultados do presente estudo retratam medidas confiáveis e válidas, resultando em achados com implicações clínicas importantes.

Apesar de algumas correntes filosóficas da década de 70 postularem restrições acerca do fortalecimento da musculatura parética, os resultados do presente estudo apontaram para a importância de se manter uma força adequada na musculatura parética do membro inferior<sup>29</sup>. Esta hipótese pode ser confirmada pelo fato de não ter sido observado correlação entre a força muscular do membro não parético com o número de quedas nos últimos seis meses e no último ano. Nesse sentido, o fortalecimento da musculatura do membro inferior parético deve ser instituído e priorizado na reabilitação de indivíduos pós-AVC, especialmente quando o objetivo da reabilitação for a redução e/ou prevenção de quedas.

Esse estudo apresenta algumas limitações. A amostra foi composta por indivíduos na fase crônica de evolução e com bom desempenho e grau de recuperação motora, o que não permite que os achados sejam extrapolados para indivíduos com outros níveis de acometimento e nas fases aguda e subaguda pós-AVC. Adicionalmente, o fato de apenas medidas isométricas de força terem sido obtidas pode não ser relevante para atividades funcionais. Além disso, o desenho do estudo não permite avaliar causa e efeito. Cabe ressaltar que as quedas são eventos multifatoriais, e o presente estudo avaliou somente fatores intrínsecos, que poderiam estar associados à ocorrência de quedas<sup>12</sup>.

Finalmente, o número de quedas relatado pelos indivíduos pode ter sido mascarado pelo viés de memória. Ademais, este estudo se propôs avaliar a relação entre medidas de a força de grupos musculares de membros inferiores com um instrumento válido e confiável<sup>18</sup> com o número de quedas de indivíduos hemiparéticos crônicos nos últimos seis meses e último ano.

## CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo demonstraram a existência da correlação entre medidas de força isométrica de grupos musculares do membro inferior parético de he-



miparéticos crônicos e o número de quedas nos últimos seis meses e no último ano. Não foram observadas correlações entre medidas de força muscular do membro inferior não parético de hemiparéticos crônicos e o número de quedas nos últimos seis meses e no último.

## REFERÊNCIAS

1. Lotufo PA, Goulart AC, Fernandes TG, Benseñor IM. A reappraisal of stroke mortality trends in Brazil (1979-2009). *Intern J Stroke* 2013;8:155-63. <http://dx.doi.org/10.1111/ij.12474-4949.2011.00757.x>
2. Copstein L, Fernandes JG, Bastos GA. Prevalence and risk factors for stroke in a population of Southern Brazil. *Arq Neuropsiquiatr* 2013;71:294-300. <http://dx.doi.org/10.1590/0004-282X20130024>
3. Gagliardi RJ. Hipertensão arterial e AVC. *ComCiência* 2009;109:1.
4. Carr J, Shepherd R. *Reabilitação Neurológica: Otimizando o desempenho motor*. São Paulo; Manole, 2008, 369 p.
5. Morais GSE, Nascimento LR, Glória AE, Teixeira-Salmela LF, Paiva CMR, Lopes TAT, et al. A influência do fortalecimento muscular no desempenho motor do membro superior parético de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. *Acta Fisiatr* 2008;15:245-8.
6. Tripoli F, Moreira SR, Obereg TD, Lima NMFV. Tarefas orientadas e biofeedback: efeitos na transferência de peso em hemiparéticos. *Acta Fisiatr* 2008;15:220-4.
7. Bourbonnais D, Vanden Noven S. Weakness in patients with hemiparesis. *Am Joccup Ther* 1988;43:313-9. <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.43.3.313>
8. Weerdsteijn V, Niet M, Hanneke JR, Geurts ACH. Falls in individuals with stroke. *J Rehabil Res Dev* 2008;45:1195-213. <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2007.09.0145>
9. Mackintosh SE, Goldie P, Colina K. Falls incidence and factors associated with falling in older, community-dwelling, chronic stroke survivors (<1 year after stroke) and matched controls. *Aging Clin Exp Res* 2005;17:74-81.
10. Ribeiro AP, Souza ER, Atie S, Souza AC, Schlichtz AO. The influence of falls on the quality of life of the aged. *Cienc Saúde Col* 2008;13:1265-73. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232008000400023>
11. Ramnemark A, Nilsson M, Borssén B, Gustafson Y. Stroke, a Major and increasing risk factor for femoral neck fracture. *Stroke* 2000;31:1572-7. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.31.7.1572>
12. Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? *Med Clin North Am* 2006;90: 807-24. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2006.05.013>
13. Bachelor F, Hill K, Mackintosh S, Disse C. What Works in Falls Prevention After Stroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke* 2010;41:1715-22. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.570390>
14. Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Predicting levels of basic functional mobility, as assessed by the Timed "Up and Go" test, for individuals with stroke: a discriminant analysis. *Disabil Rehabil* 2012;35:146-52. <http://dx.doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.570390> 10.3109/09638288.2012.690497
15. Bertolucci PHE, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52:1-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1994000100001>
16. Maki T, Quagliato EMAB, Cascho EWA, Paz LPS, Nascimento NH, Inque MMEA, et al. Estudo de confiabilidade da aplicação da Escala de Fugl-Meyer no Brasil. *Br J Phys Ther* 2006;10:177-83. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552006000200007>
17. Nascimento LR, Caetano LCG, Freitas DCMA, Morais TM, Polese JC, Teixeira-Salmela LF. Diferentes instruções durante teste de velocidade de marcha determinam aumento significativo na velocidade máxima de indivíduos com hemiparesia crônica. *Br J Phys Ther* 2012;16:122-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012005000008>
18. Bohannon RW. Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther* 1986;66:206-9.
19. Dorsch S, Ada L, Canning CG, Al-Zharani M, Dean C. The Strength of the Ankle Dorsiflexors Has a Significant Contribution to Walking Speed in People Who Can Walk Independently After Stroke: An Observational Study. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93:1072-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.01.005>
20. Souza LAC. *Validade e Confiabilidade do Teste do Esfigmomanômetro Modificado para a Avaliação Clínica da Força Muscular de Membros Inferiores e Tronco de Indivíduos na Fase Crônica do Acidente Vascular Encefálico (Disseração)*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2013, 91p.
21. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of clinical research: Applications to practice*. 3 ed, New Jersey: Prentice Hall Health, 2008, 912p.
22. Andrews AW, Bohannon RW. Distribution of muscle strength impairments following stroke. *Clin Rehabil* 2000;14:78-87. <http://dx.doi.org/10.1191/026921500673950113>
23. Ada L, Dorsch S, Canning GC. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. *J Physiother* 2006;52:241-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(06\)70003-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(06)70003-4)
24. Lamb SE, Ferrucci L, Volapto S, Fried LP, Guralnik JM. Risk factors for falling in home-dwelling older women with stroke: the women's heather and aging study. *Stroke* 2003;34:494-501. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.0000053444.00582.B7>
25. Resende JSE, Brito JJ, Sá ACAM. Medo de quedas em pacientes hemiparéticos pós acidente vascular cerebral e o potencial para o risco de quedas. (Endereço na Internet). 2010: 22p. <http://www.epghs.ucg.br/Arquivos/Upload/1/File/V%20MOSTRA%20DE%20PROD%20CIENTIFICA/SAUDE/61.pdf>
26. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke* 1995;26:982-9. <http://dx.doi.org/10.1161/01.STR.26.6.982>
27. Perracini RM, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Rev Saúde Pùb* 2002;36:709-16. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000700008>
28. Kim EJ, Kim DY, Kim WH, Li KL, Yoon YH, Park JM, et al. Fear of Falling in Subacute Hemiplegic Stroke Patients: Associating Factors and Correlations with Quality of Life. *Ann Rehabil Med* 2012;36:797-803. <http://dx.doi.org/10.5535/arm.2012.36.6.797>
29. Bobath B. *Adult hemiplegia. Evaluation and treatment*. London: Heinemann; 1970, 161p.



## ANEXO H



## ORIGINAL ARTICLE

## Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors

Kenia K. P. MENEZES<sup>1</sup>, Aline A. SCIANNI<sup>1</sup>, Iza FARIA-FORTINI<sup>1</sup>, Patrick R. AVELINO<sup>1</sup>  
Augusto C. CARVALHO<sup>2</sup>, Christina D. C. M. FARIA<sup>2</sup>, Luci F. TEIXEIRA-SALMELA\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Federal de Minas Gerais University, Belo Horizonte, MG, Brazil; <sup>2</sup>Department of Physical Therapy, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, Brazil

\*Corresponding author: Luci F. Teixeira-Salmela, Department of Physical Therapy, Minas Gerais Federal University, Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, 31270-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. E-mail: [lfts@ufmg.br](mailto:lfts@ufmg.br), [keniakiefer@yahoo.com.br](mailto:keniakiefer@yahoo.com.br)

### ABSTRACT

**BACKGROUND:** It is well recognized that the negative motor impairments following upper motor neuron damage, e.g., loss of strength and dexterity (motor coordination), mostly contribute to disability. Many factors may predict impairments in motor coordination (MC) and the identifications of these factors could help rehabilitation professionals to select variables to be considered in the evaluation and interventions aimed at improving MC of the lower limbs after stroke.

**AIM:** To investigate the potential predictors of motor coordination (MC) of the paretic lower limb with stroke subjects, as assessed by the Lower Limb Motor Coordination Test (LEMOCOT).

**DESIGN:** Cross-sectional, observational study.

**SETTING:** University laboratory.

**POPULATION:** One hundred and six stroke subjects.

**METHODS:** The selected potential predictors of the LEMOCOT scores were age, gender, motor recovery and sensation of the lower limb, tonus of the knee extensor and plantar flexor muscles, and strength of the hip flexor and knee flexor/extensor muscles. Step-wise multiple regression was employed for analysis.

**RESULTS:** Only motor recovery, tonus of the plantar flexor muscles, and age reached significance ( $P < 0.05$ ) and, consequently, were kept in the model. Motor recovery alone was able to explain 46% ( $F = 89.0$ ,  $P < 0.001$ ) of the variance in the LEMOCOT scores. When tonus of the plantar flexor muscles and age were included in the model, the explained variance increased to 54% ( $F = 42.0$ ,  $P < 0.001$ ). Lower limb motor recovery was positively associated with the LEMOCOT scores, whereas the tonus of the plantar flexor muscles and age were negatively correlated.

**CONCLUSION:** Motor recovery of the lower limb, tonus of the plantar flexor muscles, and age were significant predictors of MC of the paretic lower limb.

**CLINICAL REHABILITATION IMPACT:** These findings could help rehabilitation professionals to evaluate MC deficits and plan interventions aimed at improving MC of the lower limbs for stroke subjects, based upon the knowledge of the possible factors that could contribute to MC impairments.

(Cite this article as: Menezes KKP, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Carvalho AC, Faria CDCM *et al.* Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors. *Eur J Phys Rehabil Med* 2016;52:288-95)

**Key words:** Motor skills - Lower extremity - Stroke.

Motor coordination (MC) or dexterity refers to the ability to perform a motor task in an accurate, rapid, and controlled manner<sup>1</sup> and is usually tested under conditions, which require some temporal and spatial accuracy. Adequate MC is important to achieve the tasks and the environmental demands<sup>2</sup> and to perform activities of daily living for an independent life.<sup>3</sup> MC of the lower limbs is required in many everyday

motor activities, such as walking, running, ascending/descending stairs, and sit-to-standing tasks.<sup>3</sup> It is well recognized that the negative motor impairments following upper motor neuron damage, e.g., loss of strength and dexterity (MC), mostly contribute to disability.<sup>3,4</sup> Thus, assessment of MC is important for individuals with neuromusculoskeletal disorders,<sup>5</sup> especially of the lower limbs.



The Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT) was developed to quantitatively assess MC of the lower limbs.<sup>5</sup> Based upon the LEMOCOT measurement properties and clinical utility, this test has been considered one of the best to assess lower limb MC.<sup>6</sup> Furthermore, recently, the LEMOCOT reference values were established for healthy individuals.<sup>7</sup> It is a simple test,<sup>5</sup> with good clinical utility,<sup>7</sup> showed adequate intra, inter and test-retest reliabilities,<sup>5, 8</sup> has the ability to detect changes in MC after stroke<sup>9</sup> and lower back pain,<sup>10</sup> and is a strong predictor of social participation after stroke rehabilitation.<sup>11</sup> Its convergent construct validity was demonstrated by the significant high correlations with physical and functional tests, whereas its divergent validity, by the lack of correlation with cognitive or visual perceptual tests.<sup>5</sup> In addition, the LEMOCOT scores were able to discriminate between stroke individuals from those predicted for healthy subjects, between the paretic and non-paretic lower limbs at both the sub-acute and chronic stages poststroke, and differentiated between stroke individuals with different functional levels and degrees of motor recovery.<sup>3</sup>

Many factors may predict MC, such as age, gender, body mass index, and muscular strength, but these factors may depend upon the characteristics of the investigated sample.<sup>7, 12-15</sup> In healthy older adults, for example, age and gender were associated with better MC.<sup>14</sup> Pinheiro et al.<sup>7</sup> investigated the predictors of the LEMOCOT scores with 320 healthy subjects and found that younger men had higher scores. Age and gender together explained 48% of the variance in the LEMOCOT scores for the dominant and 44% for the non-dominant lower limb ( $125 < F < 148$ ;  $P < 0.001$ ). However, age was a stronger predictor and gender added only 7 and 8% of the explained variance in the LEMOCOT scores of the dominant and non-dominant lower limbs, respectively. Paolucci *et al.*<sup>16</sup> examined the influence of gender on rehabilitation outcomes with acute stroke subjects and found differences in disability outcomes, showing that men had higher probability of being independent in both activities of daily living and stairclimbing management. They recognized that the reasons for the differences between the genders could be due to interactions between gender-related differences in muscular strength, which are greater in men at all ages. However, for an impairment-based measure, other factors, such as the degree of motor recovery, muscular weakness,

and/or increased tonus of the lower limb muscles, for example, could lead to difficulties in performing the LEMOCOT.<sup>2, 4</sup> Studies which investigated the potential factors that could affect MC of the lower limbs with stroke subjects were not found.

The identifications of the factors that could affect MC could help to select variables to be considered in the evaluation and interventions aimed at improving MC of the lower limbs. These results may help rehabilitation professionals to make successful decisions, based upon predicting outcomes or future behaviors.<sup>17</sup> Therefore, since stroke is the main cause of chronic disability and one of the most devastating neurological condition, which may lead to significant deficits in MC,<sup>18, 19</sup> the objective of this study was to investigate the potential predictors of MC of the paretic lower limb, as assessed by the LEMOCOT scores, in individuals with stroke.

## Materials and methods

### Participants

For this cross-sectional, observational study, community-dwelling people with stroke living in the city of Belo Horizonte, Brazil, were recruited from the general community, by means of advertisements and by screening out-patient clinics in university hospitals, from June 2012 to August 2013. Subjects were included if they were  $\geq 20$  years of age; were at least three months since the onset of the stroke; had weakness and/or increased tonus of the paretic knee extensor and/or ankle plantar flexor muscles, as determined by 15% strength differences between the paretic and non-paretic limbs<sup>20</sup> and/or scores different from zero on the Modified Ashworth Scale (MAS);<sup>21</sup> and had no cognitive impairments, as determined by the following education-adjusted cut-off scores on the Mini-Mental State Examination: 18-19 for the individuals with illiteracy and 24-25 for those with basic education.<sup>22</sup>

The selected predictors of the LEMOCOT scores included gender, age, motor recovery of the lower limb, tonus of the paretic knee extensor and ankle plantar flexor muscles, sensation of the paretic lower limb, and isometric strength of the paretic hip flexor and knee flexor/extensor muscles. These clinical variables were included because they were found to affect MC.<sup>2, 4</sup> Age and gender were also included, because they were also found to be predictors of MC in healthy subjects.<sup>7</sup>



A sample size of at least 100 participants would be required to include the nine selected independent variables in the regression analysis, based upon the formula proposed by Dohoo *et al.*<sup>23</sup>

### Procedures

Before data collection, eligible participants were informed about the objectives of the study and provided written consent, based upon previous approval from the ethical review board of the Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Demographic data, lower limb MC, as assessed by the LEMOCOT scores, and the potential predictors were collected by well-trained physical therapists in the motion analysis laboratory of the UFMG. The potential predictors were collected in the following order: motor recovery of the lower limb, assessed by the Fugl-Meyer (FM) lower limb section scores; tonus of the knee extensor and ankle plantar flexor muscles, by the MAS; lower limb sensation, by the FM lower limb sensation scores; and isometric strength of the paretic hip flexor and knee flexor/extensor muscles, assessed by the hand-held dynamometer (Microfet 2MT, Hoggan Health Industries, West Jordan, UT).

### Dependent variable

The participants performed the LEMOCOT three times with their paretic lower limbs, based upon previously described procedures.<sup>5,7</sup> To perform the test, they sat on an adjustable chair with their feet resting flat on thin rigid foam, heels on the proximal target, and knees at 90° of flexion. Then, after a familiarization trial, they were instructed to alternately touch the proximal and distal targets placed 30 cm apart with their big toe, for 20 seconds. They were instructed not to sacrifice the accuracy of the touches nor the quality of the movement to increase speed, and the number of touched targets was counted and registered for analyses.<sup>5</sup>

### Potential predictors

#### AGE AND GENDER

Information regarding the participants' age and gender were obtained during the first interview.

#### MOTOR RECOVERY OF THE LOWER LIMB

Motor recovery of the lower limb was evaluated by the FM lower limb motor section scores. The FM is a valid and reliable impairment-based scale used to assess motor deficits and is one of the most widely used instruments for clinical assessments.<sup>24</sup> A three-point ordinal scale is applied for each item, where "zero" is given to a task that cannot be carried-out, "one" when the task is partially performed, and "two" for tasks that can be completely performed.<sup>25</sup> The scores of 34 points indicate normal motor function of the lower limbs, whereas those between 29 and 34 indicate mild impairments; those between 23 and 28, moderate impairments, those between 18 and 22 marked impairments, and those ≤17 reflect severe impairments.<sup>26</sup>

#### TONUS OF THE KNEE EXTENSOR AND ANKLE PLANTAR FLEXOR MUSCLES

The MAS was used to measure the tonus of the knee extensor and plantar flexor muscles. This scale is widely used within clinical contexts and has shown adequate reliability for stroke subjects.<sup>21</sup> The scores range from zero (normal tonus) to four (rigid joint).<sup>21</sup>

#### SENSATION OF THE LOWER LIMB

The sensation of the lower limb was assessed by the FM lower limb sensation test, which assesses sensation on a three-point ordinal scale, where "zero" is absent, "one" is impaired, and "two" is normal for light touch (2 items) and proprioception (4 items) for a total score of 12.<sup>25</sup>

#### ISOMETRIC STRENGTH

Isometric strength measures, in Kgf, of the paretic hip flexor and knee flexor/extensor muscles were obtained with the hand-held dynamometer, which demonstrated adequate psychometric properties with stroke subjects.<sup>27, 28</sup> All strength measurements were taken with the participants lying in supine position. Following previous described protocol,<sup>29</sup> the lower limb to be tested was placed on a stool at 90° of hip and knee flexion and the participants were instructed to push as hard as they could against the dynamometer for three to four seconds.

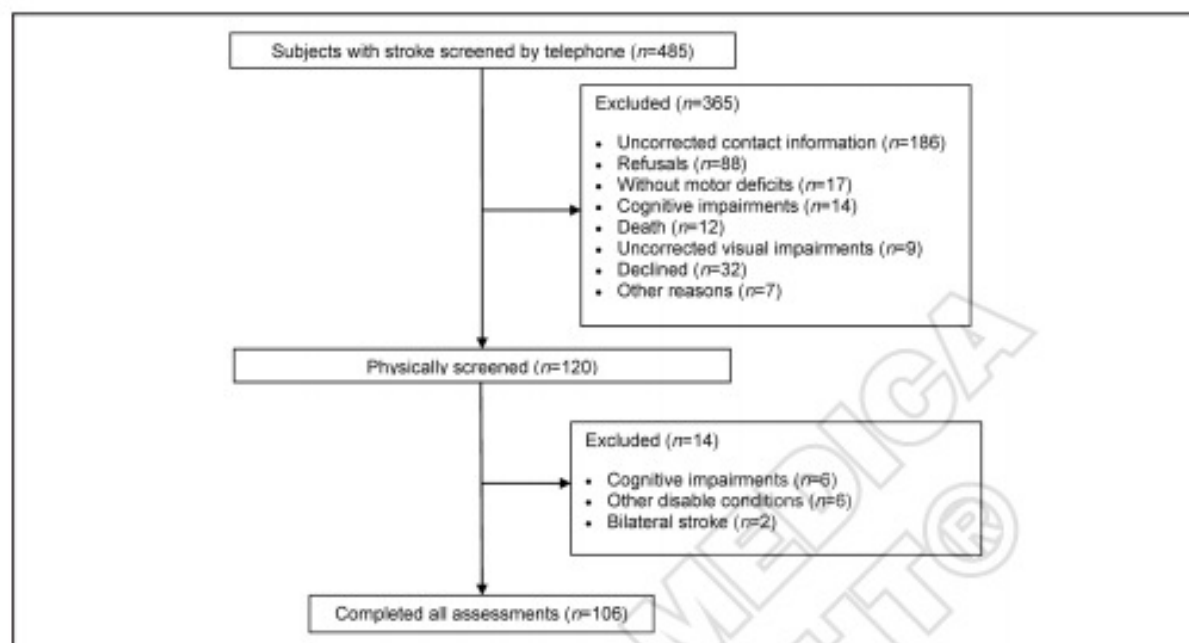


Figure 1.—Flow chart of the recruitment process.

### Statistical analysis

All analyses were carried out with the SPSS software for Windows with a significance level of 5%. Descriptive statistics and tests for normality and equality of variances were calculated for all outcomes. Step-wise multiple linear regression analysis was used to identify which of the independent variables could significantly predict the LEMOCOT scores of the paretic lower limb. First, correlation coefficients were calculated to examine the relationships (magnitude, direction, and significance) between the potential predictors and the LEMOCOT scores. Correlation analyses were used as the initial steps required for determining the variables for their inclusion in the regression analyses. The strength of the relationships was described using the correlation coefficients ( $r$ ) and was based upon Munro's correlation descriptors (very low=0.15-0.24, low=0.25-0.49, moderate=0.50-0.69, high=0.70-0.89, and very high=0.90-1.00).<sup>30</sup> Those variables, which were correlated with the LEMOCOT scores, entered into their respective multiple regression model. Variable entry for the regression was set at 0.05, and removal was set at 0.10.

### Results

#### Participants' characteristics

As shown in Figure 1, from a list of 485 individuals, 120 agreed to participate and were physically screened, but 14 did not meet the inclusion criteria. Thus, 106 stroke subjects, 63 men, with a mean age of  $59 \pm 12.1$  years, ranging from 20 to 83 years and a mean time since the onset of the stroke of 60.2 months, ranging from three to 380 months, were assessed. All participants were able to complete all the tests. Their descriptive data are summarized in Table I.

#### Potential predictors of the LEMOCOT scores

The regression analysis included nine potential predictors, but only motor recovery of the lower limb, tonus of the plantar flexor muscles, and age reached significance ( $P < 0.05$ ) and, consequently, were kept in the model (Table II). Lower limb motor recovery alone explained 46% ( $F=89.0$ ;  $P < 0.001$ ) of the variance in the LEMOCOT scores. When tonus of the plantar flexor muscles was included in the model, the explained variance in-



TABLE I.—Participants' characteristics.

Variable	N, n(%)
Gender, men, N. (%)	63 (59)
Age (years), mean±SD (range)	59.0±12.1 (20-83)
Time since stroke (months), mean±SD (range)	60.2±66.9 (3-380)
Paretic side, right, N. (%)	54 (51)
LEMOCOT scores of the paretic lower limb, mean±SD (range)	15.4±8.6 (0-36)
Lower limb sensation, score (0-12), mean±SD (range)	10.2±2.2 (3-12)
Lower limb motor impairment, Fugl-Meyer scale classification, N. (%)	Mild 41 (38.7)
	Moderate 32 (30.2)
	Marked 16 (15.1)
	Severe 17 (16.0)
Tonus of the quadriceps/plantar flexor muscles, MAS scores (0-4), N.	0 53/40
	1 21/22
	1+ 15/22
	2 10/13
	3 4/6
	4 3/3
Strength of the paretic limb (Kgf), mean±SD (range)	Hip flexors 10.2±2.2 (3-12)
	Knee flexors 15.5±7.3 (0-36)
	Knee extensors 18.7±13.1 (0-73)

\*SD: Standard deviation; MAS: Modified Ashworth Scale.

TABLE II.—Potential predictors of motor coordination of the paretic lower limb, as assessed by the Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT) scores (N.=106).

LEMOCOT	b	β	Adjusted R2	SEE
Step 1				
Constant	-12.61±3.12	-	-	-
Motor recovery	1.12±0.12	0.68	0.46	8.59
Step 2				
Constant	-4.85±3.66	-	-	-
Motor recovery	0.94±0.12	0.57	-	-
Tonus of the plantar flexor	-3.06±0.85	-0.27	0.51	8.14
Step 3				
Constant	5.13±5.21	-	-	-
Motor recovery	0.98±0.12	0.59	-	-
Tonus of the plantar flexor	-3.58±0.85	-0.31	-	-
Age	-0.18±0.07	-0.18	0.54	7.92

\*b: regression coefficients, followed by the respective standard error; β: standardized regression coefficient; R2: coefficient of determination; SEE: standard error of the estimate. The regression equation was statistically significant (P<0.05). LEMOCOT scores of the paretic lower limb: 0.98 (Fugl-Meyer Score) -3.58 (Modified Ashworth Scale Score) -0.18 (age)+5.13, SEE: 7.92.

creased to 51% (F=56; P<0.001). By adding age, the explained variance increased to 54% (F=41.8; P<0.001). Motor recovery was positively associated with the LEMOCOT scores, while the tonus of the plantar flexor muscles and age were negatively correlated (Table II).

### Discussion

This study aimed to investigate the potential predictors of MC of the paretic lower limb, as assessed by the

LEMOCOT scores, in individuals with stroke. Therefore, variables that were already found to be associated with MC of the lower limbs<sup>7</sup> or that were already theoretically associated with MC of stroke subjects<sup>2,4</sup> were considered as potential predictors and were included into the regression analysis, such as age, gender, motor recovery and sensation of the lower limb, tonus of the knee extensor and plantar flexor muscles, and strength of the paretic hip flexor and knee flexor/extensor muscles. Only three of these variables were kept in the model,



showing that motor recovery, tonus of the plantar flexor muscles, and age together were able to explain 54% of the variance in the LEMOCOT scores.

Motor recovery and age are well known prognostic factors for the recovery of global ability after stroke.<sup>3,11</sup> Motor recovery alone explained 46% of the variance in the LEMOCOT scores of the paretic lower limb, showing a positive correlation and **indicating that higher levels of motor recovery was associated with higher LEMOCOT scores.** It is important to point out that the FM also includes items related to MC, which may explain the maintenance of this variable in the model. Furthermore, as in the LEMOCOT, most of the movements evaluated by the FM occur in the sagittal plane. These findings corroborated the results of Desrosiers *et al.*<sup>5</sup> in a study which investigated the construct validity of the LEMOCOT with stroke subjects. Their analyses, based upon simple correlations, included variables related to motor recovery of the lower limb, balance, walking speed/endurance, and functional independence. Motor recovery demonstrated the highest correlation with the LEMOCOT scores ( $r=0.79$ ,  $P<0.001$ ).<sup>5</sup>

However, although the FM scale also includes items related to MC and is commonly used within clinical and research contexts,<sup>5</sup> it appears that the LEMOCOT better identifies people with mild MC impairments,<sup>11</sup> since normal FM MC scores may not be indicative of complete recovery. In addition, the FM assesses other constructs, beyond MC. On the other hand, the LEMOCOT quantitative scores have shown to be able to differentiate different levels of MC impairments.<sup>11</sup> Although the entire lower limb is usually affected, impairments in MC after stroke are most commonly observed and severe at the distal joints.<sup>31</sup> Considering that the test requires moving the hallux from the proximal to distal targets, the LEMOCOT appears to be more sensitive to detect mild deficits in MC.

The tonus of the plantar flexor muscles was also retained in the model. Although statistically significant, it added only 5% of the explained variance in the LEMOCOT scores. The association was negative, indicating that lower tonus of the plantar flexor muscles were associated with higher LEMOCOT scores. This result makes sense and was somewhat expected, since lower MAS values indicate decreased tonus, *i.e.*, less stiffness during the performance of passive movements, which would allow greater range of motion at the ankle

joint.<sup>21</sup> Thus, the increased tonus of the plantar flexor muscles may have reduced the movements of the ankle joint, which are required for the performance of the LEMOCOT. In line with these results, previous studies reported that during gait, spasticity produced hyperactivity of the calf muscles by means of hyperactive reflexes, resulting in stiffness and preventing ankle dorsiflexion.<sup>32,33</sup>

When age was included in the model, the explained variance increased to 54% and similar to the tonus of the plantar flexor muscles, the correlation was negative, indicating that younger subjects had higher LEMOCOT scores. Contrary to the findings of Pinheiro *et al.*,<sup>7</sup> who found that age alone was able to explain 38 to 41% of the variance in the LEMOCOT scores of healthy subjects, in this study, although statistically significant, age added only 3% to the explained variance.

Different from the previous findings with healthy<sup>7</sup> and stroke subjects at the acute stages,<sup>16</sup> in the present study, gender was not a significant predictor of the LEMOCOT scores. With healthy subjects, Pinheiro *et al.*<sup>7</sup> reported that age was the strongest predictor and gender added only 7 and 8% of the explained variance in the LEMOCOT scores of the dominant and non-dominant lower limbs, respectively. Paolucci *et al.*<sup>16</sup> found gender differences in disability outcomes with subjects at the acute stages poststroke. They reported that men had higher probability of being independent in both activities of daily living and stairclimbing management. However, they recognized that the gender-related differences may increase with aging and their subjects were older ( $68\pm 12$  years), than those in the present study, who had a mean age of  $59\pm 12$  years. In addition, the subjects in the present were at the sub-acute and chronic stages (3-380 months poststroke).

#### Study limitations

Although the sample was broad and drawn from various settings, it was not randomly selected and may not, therefore, be fully representative of the population. Since the recruitment was conducted on a volunteer basis, those volunteers, who agreed to be participate, may differ from those of the general community.

The regression model was able to explain 54% of the variance in the LEMOCOT scores. There may be other factors, which were not evaluated in the present



study, such as anthropometric characteristics (height and Body Mass Index), energy cost,<sup>34</sup> strength of other lower limb muscles, and physical activity levels, that could predict MC. However, Pinheiro *et al.*<sup>7</sup> employing the same procedures, than those adopted in the present study, found that neither Body Mass Index nor levels of physical activity were significant predictors of the LEMOCOT scores. It is empirically suggested that physical activity levels could be important for motor coordination of the lower limbs. However, studies which investigated the relationships between MC and physical activity levels found that, in healthy young subjects, the types of exercises and the levels of motor coordination required to perform them may be more important, than physical activity levels.<sup>15, 35</sup> Finally, the external validity of the predictive factors obtained here should be further confirmed and investigated with other populations.

### Conclusions

The findings of the present study demonstrated that motor recovery, tonus of the plantar flexor muscles, and age accounted for 54% of the variance in the LEMOCOT scores. Lower limb motor recovery was the most important predictor and explained 46% of the variance. Higher LEMOCOT scores were observed in younger subjects with higher levels of motor recovery and lower tonus of the plantar flexor muscles. These findings could help rehabilitation professionals to evaluate MC deficits and plan interventions aimed at improving MC of the lower limbs for stroke subjects, based upon the knowledge of the possible factors that could contribute to MC impairments.

### References

- Bernstein NA. Dexterity and its development. 1st edition. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 1996.
- Kautz SA, Brown DA. Relationships between timing of muscle excitation and impaired motor performance during cyclical lower extremity movement in post stroke hemiplegia. *Brain* 1998;121:515-26.
- Carr JH, Shepherd RB. Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. Second Edition. Oxford: Churchill Livingstone; 2010.
- Ada L, Canning C. Changing the way we view the contribution of motor impairments to physical disability after stroke. In: Refshauge K, Ada L, Ellis E, editors. Science-based rehabilitation: theories into practice. First edition. Sydney: Elsevier; 2005.
- Desrosiers J, Rochette A, Corriveau H. Validation of a new lower extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:993-8.
- Pinheiro MB, Menezes KKP, Teixeira-Salmela LF. Review of the psychometric properties of lower limb motor coordination tests. *Fisioter Mov* 2014;27:541-53.
- Pinheiro MB, Scianni AA, Ada L, Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF. Reference values and psychometric properties of the lower extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:1490-7.
- de Menezes KKP, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF. Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *J Rehabil Med* 2015;47:502-7.
- Desrosiers J, Malouin F, Richards C, Bourbonnais D, Rochette A, Bravo G. Comparison of changes in upper and lower extremity impairments and disabilities after stroke. *Int J Rehabil Res* 2003;26:109-16.
- Yildirim Y, Bilge K, Erbayraktar S, Sayhan S. Assessment of Lower Extremity Motor Coordination in Operated Patients. *J Musculoskeletal Res* 2008;11:107-15.
- Desrosiers J, Noreau L, Rochette A, Bravo G, Boutin C. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. *Disabil Rehabil* 2002;24:774-85.
- Lopes VP, Stodden DF, Bianchi MM, Maia JA, Rodrigues LP. Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport* 2012;15:38-43.
- Chen C, Chen C, Chen H, Liu W, Shen I, Lin K. Potential predictors of changes in gross motor function during various tasks for children with cerebral palsy: a follow-up study. *Res Dev Disabil* 2013;34:721-8.
- Lanzino DJ, Conner MN, Goodman KA, Kremer KH, Petkus MT, Hollman JH. Values for timed limb coordination tests in a sample of healthy older adults. *Age Ageing* 2012;41:803-7.
- Fransen J, Pion J, Vandendriessche J, Vandorpe B, Vaeyens R, Lenoir M *et al.* Differences in physical fitness and gross motor coordination in boys aged 6-12 years specializing in one versus sampling more than one sport. *J Sports Sci* 2012;30:379-86.
- Paolucci S, Bragioni M, Coiro P, de Angelis D, Fusco FR, Morelli D *et al.* Is sex a prognostic factor in stroke rehabilitation? A matched comparison. *Stroke* 2006;37:2989-94.
- Portney LG, Watkins MP. Foundations of clinical research: applications to practice. Third Edition. Upper Saddle River: Prentice-Hall; 2009.
- Lauretani F, Saccavini M, Zaccaria B, Agosti M, Zampoloni M, Franceschini M *et al.* Rehabilitation in patients affected by different types of stroke. A one-year follow-up study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2010;46:511-6.
- Gialanella B, Santoro R, Ferlucci C. Predicting outcome after stroke: the role of basic activities of daily living. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013;49:629-37.
- Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S. Predicting levels of basic functional mobility, as assessed by the Timed "Up and Go" test, for individuals with stroke: discriminant analyses. *Disabil Rehabil* 2013;35:146-52.
- Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, Watkins CL. Reliability of the tone assessment scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing post stroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1013-6.
- Bertolucci P, Brucki S, Campacci S, Juliano Y. The Mini-Mental state examination in an outpatient population: influence of literacy. *Arq Neuropsiquiatr* 1994;52:1-7.
- Dohoo IR, Martin SW, Stryhn H. Veterinary Epidemiology Research. First Edition. Charlottetown: AVC Inc.; 2003.
- Kim H, Her J, Ko J, Park D, Woo J. Reliability, concurrent validity, and responsiveness of the Fugl-Meyer Assessment (FMA) for hemiplegic patients. *J Phys Ther Sci* 2012;24:893-9.
- Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S. The post stroke hemiplegic patient: I. A method for evaluation of physical performance. *Scand Rehabil Med* 1975;7:13-31.
- Dutil E, Arseneault AB, Corriveau H, Prévost R. Protocole d'évaluation de la fonction sensori-motrice: Test de Fugl-Meyer. Montreal: La librairie de l'Université de Montréal; 1989.

28. Riddle DL, Finucane SD, Rothstein JM, Walker ML. Intra-session and inter-session reliability of hand-held dynamometer measurements taken on brain-damaged patients. *Phys Ther* 1989;69:182-9.
29. Stark T, Walker B, Philips J, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometer correlation with the gold standard isokinetic dynamometer: a systematic review. *Phys Med Rehabil* 2011;3:472-9.
30. Scianni AA, Teixeira-Salmela LF, Ada L. Effect of strengthening exercise in addition to task-specific gait training after stroke: a randomised trial. *Int J Stroke* 2010;5:329-35.
31. Munro BH. *Statistical methods for health care research*. Fifth edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
32. Perry J, Burnfield J. *Gait analysis: normal and pathological function*. Second Edition. Thorofare: Slack; 2010.
33. Bobath B. *Adult hemiplegia: Evaluation and treatment*. Third Edition. Oxford: Butterworth Heinemann; 1990.
34. Olney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: characteristics. *Gait Posture* 1996;4:136-48.
35. Awad LN, Binder-MacLeod SA, Pohlrig RT, Reisman DS. Paretic propulsion and trailing limb angle are key determinants of long-distance walking function after stroke. *Neurorehabil Neural Repair* 2015;29:499-508.
36. Hecimovich M. Sport specialization in youth: a literature review. *J Am Chiropr Assoc* 2004;41:32-41.

*Funding.*—This research was supported by the Brazilian National Funding Agencies: CAPES [grant number PROCAD-NF 2322/2008]; CNPq [grant number 471234/2013-2]; and FAPEMIG [grant number PPM-00015-12].

*Conflicts of interest.*—The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

Article first published online: July 9, 2015. - Manuscript accepted: July 6, 2015. - Manuscript revised: June 16, 2015. - Manuscript received: April 14, 2015

MINERVA MEDICA  
COPYRIGHT®



## ANEXO I



## Motor Recovery, Tonus of the Plantar Flexor Muscles, and Age are Predictors of the Lower Limb Motor Coordination in Stroke Survivors

Kenia Kiefer Parreiras de Menezes\*, Aline Alvim Scianni, Iza Faria-Fortini, Patrick Roberto Avelino, Christina DCM Faria and Lucí Fuscaidi Teixeira-Salmela

Department of Physical Therapy, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

### Abstract

Motor coordination (MC) or dexterity refers to the ability to perform a motor task in an accurate, rapid, and controlled manner. Adequate coordination of the lower limbs is important for the performance of activities of daily living and for an independent life and in stroke individuals, MC impairments contribute significantly to disability. The Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT) was developed to assess the motor coordination of the lower limbs and is a simple test with good clinical utility, adequate psychometric properties, and has been considered one of the best to assess lower limb MC. Many factors may predict MC, such as age, gender, body mass index, and muscular strength, but these factors may depend upon the characteristics of the investigated sample. Menezes et al. investigated the potential predictors of the lower limb MC, assessed by the LEMOCOT scores, in stroke survivors, and found that motor recovery, tonus of the plantar flexor muscles, and age reached significance ( $p < 0.05$ ), explaining 54% of the variance in the LEMOCOT scores. These findings could help rehabilitation professionals to evaluate MC deficits and plan interventions aimed at improving MC of the lower limbs for stroke subjects, based upon the knowledge of the possible factors that could contribute to MC impairments.

**Keywords:** Motor skills; Lower extremity; Stroke

### Introduction

Stroke is the leading cause of adult disabilities worldwide [1]. It is well known that the negative motor impairments following upper motor neuron damage, e.g., loss of strength and dexterity, mostly contribute to disabilities [2]. Motor coordination (MC) or dexterity refers to the ability to perform a motor task in an accurate, rapid, and controlled manner [3] and usually tests under conditions where some temporal and spatial accuracy are required. Adequate coordination of the lower limbs is important for the performance of activities of daily living and for an independent life [4] and in stroke individuals, MC impairments contribute significantly to disability [2,4].

Once that evaluation of MC is important in individuals with neuromusculoskeletal disorders, especially of the lower limbs, the Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT) was developed to assess this condition [5]. It is a simple test with good clinical utility [5], adequate psychometric properties [6], and has been considered one of the best to assess lower limb MC [7]. The patients sat on an adjustable chair with their feet resting flat on thin rigid foam, heels on the proximal target, and with knees at 90° of flexion. Then, after a familiarization trial, they were instructed to alternately touch the proximal and distal targets placed 30 cm apart with their big toe, for 20 s. They were instructed not to sacrifice the accuracy of the touches nor the quality of the movement to increase speed, and the number of touched targets was counted and registered for analyses.

Many factors may predict MC, such as age, gender, body mass index, and muscular strength, but these factors may depend upon the characteristics of the investigated sample [8-12]. In healthy older adults, for example, age and gender were associated with MC scores [11]. Pinheiro et al. investigated the predictors of the LEMOCOT scores with 320 healthy subjects and found that younger men had higher scores. Age and gender together explained 48% of the variance in the LEMOCOT scores for the dominant and 44% for the non-dominant lower limb ( $125 < F < 148$ ;  $p < 0.001$ ) [8].

Once that stroke is a high cause of chronic disability and one of the

most devastating neurological condition [13,14], to identify the factors that could affect the MC could help to select variables to be considered in the evaluation and interventions aimed at improving MC of the lower limbs. Thus, Menezes et al. investigated the potential predictors of the MC of the paretic lower limb, as assessed by the LEMOCOT scores, in individuals with stroke [15]. They conducted an observational study in 106 chronic stroke patients with mean age of  $59 \pm 12.1$  years and a mean time since the onset of the stroke of 60.2 months [15]. The potential predictors selected by the authors were based on previous studies with other population and were: motor recovery of the lower limb, assessed by the Fugl-Meyer (FM) lower limb section scores; tonus of the knee extensor and ankle plantar flexor muscles, assessed by the Modified Ashworth Scale (MAS); lower limb sensation, assessed by the FM lower limb sensation scores; and isometric strength of the paretic hip flexor and knee flexor/extensor muscles, assessed by the hand-held dynamometer [15]. The regression analysis results showed that only motor recovery of the lower limb, tonus of the plantar flexor muscles, and age reached significance ( $p < 0.05$ ) and, consequently, were kept in the model. Lower limb motor recovery alone explained 46% ( $F = 89.0$ ;  $p < 0.001$ ) of the variance in the LEMOCOT scores [15]. When tonus of the plantar flexor muscles was included in the model, the explained variance increased to 51% ( $F = 56$ ;  $p < 0.001$ ). By adding age, the explained variance increased to 54% ( $F = 41.8$ ;  $p < 0.001$ ). Motor recovery

\*Corresponding author: Kenia Kiefer Parreiras de Menezes, M.Sc., Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, 31270-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, Tel: 55-31-3409-7403; Fax: 55-31-3409-8403; E-mail: [keniakiefer@yahoo.com.br](mailto:keniakiefer@yahoo.com.br)

Received: September 03, 2015; Accepted: September 14, 2015; Published: September 21, 2015

Citation: de Menezes KKP, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria DCCM, et al. (2015) Motor Recovery, Tonus of the Plantar Flexor Muscles, and Age are Predictors of the Lower Limb Motor Coordination in Stroke Survivors. J Yoga Phys Ther 5: 202. doi:10.4172/2157-7595.1000202

Copyright: © 2015 de Menezes KKP, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Citation:** de Menezes KKP, Solanni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria CDCM, et al. (2015) Motor Recovery, Tonus of the Plantar Flexor Muscles, and Age are Predictors of the Lower Limb Motor Coordination in Stroke Survivors. *J Yoga Phys Ther* 5: 202. doi:10.4172/2157-7595.1000202

Page 2 of 2

was positively associated with the LEMOCOT scores, while the tonus of the plantar flexor muscles and age were negatively correlated [15].

Furthermore, the prediction equation for the LEMOCOT scores of the paretic lower limb was created based on regression analyses:  $0.98 (FM) - 3.58 (MAS) - 0.18 (age) + 5.13$ , with a standard error of the estimate of 7.92 [15]. The FM, used to assess the motor recovery, is one of the most established and common outcome measures used in stroke rehabilitation [16]. The MAS, used to assess the tonus of the plantar flexor muscles, is a quick and easy measure used in research or clinical practice [17]. Information regarding the participants' age generally are obtained during the first interview with the patients and also is a quick and easy data to obtain. Thus, the prediction equation for the LEMOCOT scores of the paretic lower limb is easy to calculate and should be generalizable to similar samples of this study, although this needs to be formally tested.

### Final Considerations

To identify the potential predictors of the MC of the paretic lower limb with stroke subjects, assessed by an instrument considered one of the best (LEMOCOT), is important to research and clinical practice. These findings could help rehabilitation professionals to make successful decisions, evaluating and planning interventions for stroke subjects, based upon the knowledge of the possible factors that could contribute to MC impairments.

### References

- Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, et al. (2012) Heart diseases and stroke statistic update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 125: e2-220.
- Ada L, Canning C (2005) Changing the way we view the contribution of motor impairments to physical disability after stroke. In: Refshauge K, Ada L, Ellis E. *Science-based rehabilitation: Theories into practice*. (1st edn), Sydney, Elsevier.
- Bernstein NA (1996) *Dexterity and its development* (1st edn) Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carr JH, Shepherd RB (2010) *Neurological rehabilitation: optimizing motor performance*. (2nd edn) Oxford, Churchill Livingstone.
- Desrosiers J, Rochette A, Cormeas H (2005) Validation of a new lower-extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 993-998.
- de Menezes KKP, Solanni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria CD, et al. (2015) Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *J Rehabil Med* 47: 502-507.
- Pinheiro MB, Menezes KKP, Teixeira-Salmela LF (2014) Review of the psychometric properties of lower limb motor coordination tests. *Flisoter Mov* 27: 541-553.
- Pinheiro MB, Solanni AA, Ada L, Faria CD, Teixeira-Salmela LF (2014) Reference values and psychometric properties of the lower extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 95: 1490-1497.
- Lopes VP, Stodden DF, Bianchi MM, Male JA, Rodrigues LP (2012) Correlation between BMI and motor coordination in children. *J Sci Med Sport* 15: 38-43.
- Chen CL, Chen CY, Chen HC, Liu WY, Shen IH, et al. (2013) Potential predictors of changes in gross motor function during various tasks for children with cerebral palsy: a follow-up study. *Res Dev Disabil* 34: 721-728.
- Lanzino DJ, Conner MN, Goodman KA, Kremer KH, Petkus MT, et al. (2012) Values for timed limb coordination tests in a sample of healthy older adults. *Age Ageing* 41: 803-807.
- Fransen J, Pion J, Vandendriessche J, Vandorpe B, Vaeys R, et al. (2012) Differences in physical fitness and gross motor coordination in boys aged 6-12 years specializing in one versus sampling more than one sport. *J Sports Sci* 30: 379-386.
- Lauretani F, Scaccari M, Zaccaris B, Agosti M, Zampoloni M, et al. (2010) Rehabilitation in patients affected by different types of stroke: A one-year follow-up study. *Eur J Phys Rehabil Med* 46: 511-516.
- Glisanella B, Santoro R, Ferlucci C (2013) Predicting outcome after stroke: the role of basic activities of daily living predicting outcome after stroke. *Eur J Phys Rehabil Med* 49: 629-637.
- Menezes KKP, Solanni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Carvalho AC, et al. (2015) Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors. *Eur J Phys Rehabil Med*.
- Page SJ, Fulk GD, Boyne P (2012) Clinically important differences for the upper-extremity Fugl-Meyer Scale in people with minimal to moderate impairment due to chronic stroke. *Physical Therapy* 92: 791-798.
- Mehrholz J, Wagner K, Meissner D, Grundmann K, Zange C, et al. (2005) Reliability of the Modified Tardieu Scale and the Modified Ashworth Scale in adult patients with severe brain injury: a comparison study. *Clin Rehabil* 19: 751-759.

### OMICS International: Publication Benefits & Features

#### Unique features:

- Increased global visibility of articles through worldwide distribution and indexing
- Shortening recent research output in a timely and updated manner
- Special issues on the current trends of scientific research

#### Special features:

- 700 Open Access Journals
- 50,000 editorial team
- Rapid review process
- Quality and quick editorial, review and publication processing
- Indexing of PubMed (partial), Scopus, BIOSIS, Indian Copernicus and Google Scholar etc
- Sharing Options Social Networking Enabled
- Authors, Reviewers and Editors rewarded with online Scientific Credits
- Better discount for your subsequent articles

Submit your manuscript at <http://www.omicsonline.org/submit.htm>



## ANEXO J



## Lower Limb Motor Coordination of Stroke Survivors, Based Upon Their Levels of Motor Recovery and Ages

Kenia Kiefer Parreiras de Menezes\*, Aline Alvim Scianni, Iza Faria-Fortini, Patrick Roberto Avelino, Christina DCM Faria and Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela  
Department of Physical Therapy, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.

\*Corresponding author: Kenia Kiefer Parreiras de Menezes, Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha, 31270-901 Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, Tel: 55-31-3409-7403; Fax: 55-31-3409-8403; E-mail: [keniakiefer@yahoo.com.br](mailto:keniakiefer@yahoo.com.br)

Received date: Nov 23, 2015; Accepted date: Dec 09, 2015; Published date: Dec 16, 2015

Copyright: ©2015 de Menezes KKP, et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

## Abstract

**Objective:** To describe the motor coordination (MC) of the paretic lower limb of stroke survivors based upon their levels of motor recovery and ages and to compare their LEMOCOT scores with those predicted for healthy subjects of similar ages and genders.

**Methods:** MC was assessed by the Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT). The participants were divided, according to their ages and levels of motor recovery, based upon the Fugl-Meyer (FM) lower limb section scores (mild impairments: FM  $\geq$  23 and severe impairments: FM <23). To compare the LEMOCOT scores of the paretic lower limb with those predicted for healthy subjects, the predicted equations for the non-dominant lower limb of healthy subjects of similar ages and genders were employed. **Results/Discussion:** Age did not influence the LEMOCOT scores, but the subjects with severe motor impairments always showed lower scores, when compared to those with mild impairments, regardless of their ages. The subjects with mild motor impairments reached 75%, while those with severe motor impairments reached only 20% of the predicted scores for healthy subjects.

**Conclusions:** The findings suggested that the subjects with mild motor impairments had better MC, than those with severe impairments, regardless of their ages. Furthermore, the subjects with mild motor impairments reached 75%, whereas those with severe impairments reached only 20% of the predicted scores for healthy subjects

**Keywords:** Stroke, Lower extremity, Motor coordination

## Introduction

Loss of strength and dexterity following upper motor neuron damage, e.g., a stroke, mostly contribute to disabilities [1]. Motor coordination (MC) or dexterity refers to the ability to perform a motor task in an accurate, rapid, and controlled manner in order to achieve a given environmental demand [2,3]. Adequate MC of the lower limbs is important for the performance of activities of daily living, since they are involved in many everyday motor activities such as walking, running, ascending/descending stairs, standing from a chair, being the effective performance of these tasks critical for an independent life [4,5]. Furthermore, adequate lower limb MC significantly contributes to functionality of stroke individuals, being its loss the major contributor to disability in this population [6].

Usually, MC is tested under conditions, where some temporal and spatial accuracies are required [2]. The Lower Extremity Motor Coordination Test (LEMOCOT), developed to quantitatively assess lower limb MC [5], is a simple test with adequate psychometric properties for the assessment of MC in stroke subjects [7]. Furthermore, has the ability to detect changes in MC after stroke [8] and lower back pain [9], and it is a strong predictor of social participation after stroke rehabilitation [10]. The LEMOCOT reference values were established for healthy individuals, based on their ages and genders, and these factors together explained 44 to 48% of the variance in the LEMOCOT scores, when younger age and male sex were associated with better coordination [11]. However, for stroke subjects,

other factors may be more important. Menezes et al. [12] found that levels of motor impairments, as assessed by the Fugl-Meyer (FM) lower limb section scores and age together explained 49% of the variance in the LEMOCOT scores [12]. Thus, is necessary to investigate the MC performance of stroke survivors considering these predictor variables (motor recovery and age), such as was made to healthy subjects [11], considering the predictors age and gender.

Thus, considering significant impairments in MC after stroke and the previous reported predictors of the LEMOCOT scores for this population, the aim of the present study was to describe the motor coordination (MC) of the paretic lower limb of stroke survivors, based upon their levels of motor impairments and ages and to compare their LEMOCOT scores with those predicted healthy subjects of similar ages and genders.

## Methods

## Participants

Community-dwelling people with stroke living in the city of Belo Horizonte, Brazil, were recruited if they were  $\geq$  20 years of age and at least six months after the onset of the stroke; had weakness and/or increased tonus of the paretic knee extensor and/or ankle plantar flexor muscles, as determined by 15% strength differences between the paretic and non-paretic limbs [13] and/or scores different from zero on the Modified Ashworth Scale (MAS) [14]; and had no cognitive impairments, as determined by the following education-adjusted cut-off scores on the Mini-mental state examination: 18/19 for the



individuals with illiteracy and 24/25 for those with basic education [15].

### Procedures

Before data collection, eligible participants were informed about the objectives of the study and were requested to sign a written consent agreeing to participate of the study, based upon previous approval from the University ethical review board.

All data were collected by well-trained physical therapists. Initially, demographic and clinical data were obtained by interviews, including the subjects' ages and levels of motor impairments, which were determined by the Fugl-Meyer (FM) lower limb-section scores. The FM was selected because is the best predictor of the LEMOCOT scores in stroke survivors. The age was selected because also is a predictor of the LEMOCOT scores in stroke and healthy subjects, besides being an easy measure to obtain.

The FM is a valid and reliable scale used to assess motor recovery and is one of the most widely used instruments for clinical assessments [16]. A three-point ordinal scale is applied for each item, where "zero" is given to a task that cannot be carried-out, "one" when the task is partially performed, and "two" for tasks that can be completely performed [17].

To perform the LEMOCOT with their paretic lower limbs, the subjects seated on an adjustable chair with their feet resting flat on a thin rigid foam, heels on the proximal target, and knees at 90° of flexion [5]. Then, after a familiarization trial, they were instructed to alternately touch the proximal and distal targets placed 30 cm apart with their big toe, for 20 seconds. The number of touched targets was counted and registered for analyses [5].

### Statistical analyses

Descriptive statistics and tests for normality were calculated. The subjects were divided, according to their levels of motor impairments and ages. The participants were divided into two sub-groups, according to their levels of motor impairments (mild: FM  $\geq$  23 and severe: FM < 23). To compare the LEMOCOT scores of the paretic limb of stroke subjects with those predicted for healthy subjects, the age- and gender-matched predictive equations for the non-dominant lower limb of healthy subjects reported by Pinheiro et al. [11], were employed. All analyses were performed with the SPSS (version 17.0) with a significance level of 5%.

### Results

A total of 102 subjects (59 with mild and 43 with severe motor impairments), 61 men, with a mean age of  $60.2 \pm 10.4$  years, ranging from 40 to 79 years and a mean time since the onset of the stroke of  $71.2 \pm 68.1$  months, ranging from three to 380 months, were assessed. Their descriptive data are summarized in Table 1.

The mean LEMOCOT scores for the paretic lower limb, based upon the subjects' levels of motor impairments and ages are given in Table 2. Age did not influence the LEMOCOT scores, but the subjects with severe motor impairments always showed lower scores, when compared to those with mild impairments, regardless of their ages. The mean predicted LEMOCOT score for healthy subjects of similar ages and genders would be  $30.7 \pm 3.8$ . However, the subjects with mild motor impairments reached 75%, whereas those with severe motor impairments reached 20% of the predicted scores for healthy subjects.

Variable	n=102
Gender, men, n (%)	61 (59.8)
Age (years), mean $\pm$ SD (range)	60.2 $\pm$ 10.4 (40-79)
Time since stroke (months), mean $\pm$ SD (range)	71.2 $\pm$ 68.1 (3-380)
LEMOCOT scores of the paretic lower limb, taps/sec, mean $\pm$ SD (range)	mild 15.7 $\pm$ 11.7 (0-46) severe 5.9 (57.8)
Lower limb motor recovery, Fugl-Meyer scale classification, n (%)	43 (42.2)

**Table 1:** Participants' characteristics (\* SD=Standard deviation)

Age (years)	group	n	Motor recovery	LEMOCOT scores
40 – 49		12	mild	22.5 (8.3-33.3)
		8	severe	3.9 (0-21.0)
50 – 59		15	mild	25.5 (10.0-43.0)
		13	severe	9.1 (0-18.7)
60 – 69		18	mild	20.4 (6.0-34.0)
		12	severe	4.3 (0-13.3)
70 – 79		14	mild	23.5 (11.7-46.0)
		10	severe	5.4 (0-18.0)
Total		59	mild	23.0 (6.0-46.0)
		43	severe	5.7 (0-21.0)

**Table 2:** Mean scores and range (min-max) of the lower extremity motor coordination test of the paretic lower limb of stroke survivors, based upon their ages and levels of motor recovery

### Discussion

This study aimed to describe the motor coordination (MC) of the paretic lower limb of stroke survivors, based upon their levels of motor impairments and ages and to compare their LEMOCOT scores with those predicted for healthy subjects of similar ages and genders.

The mean LEMOCOT scores of the subjects with severe motor impairments were considerably lower than those with mild impairments. Furthermore, the subjects with mild impairments reached 75% of the predicted values for healthy subjects, whereas those with severe impairments reached only 20% of the expected values. Although Menezes et al. [7] reported that the mean scores of the paretic lower limb were approximately half of those predicted for the non-dominant limb of healthy individuals, when the sample was stratified according the levels of motor recovery, i.e. severity of motor impairments, these percentage values changed. In the present study, the stroke subjects with mild impairments achieved more than 50% of the predicted scores for the healthy subjects, while the stroke subjects with severe impairments achieved less than 50%. These findings corroborated those of Menezes et al. [12], who found that levels of motor recovery was the main predictor and explained 46% of the variance in the LEMOCOT scores. Thus, variables assessed by the FM lower limb motor section scores, such as motor synergy and range of motion, are important to execute the LEMOCOT. Furthermore, other studies also found that the motor recovery was significantly associated with other impairments after stroke [18,19].



**Citation:** de Menezes KKP, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria CDCM, et al. (2015) Lower Limb Motor Coordination of Stroke Survivors, Based Upon Their Levels of Motor Recovery and Ages. *J Neurol Neurophysiol* 6: 338. doi:10.4172/2155-9562.1000338

Page 3 of 3

Although age also was shown to be a predictor of the LEMOCOT scores [12], in the present study, younger subjects did not reach higher LEMOCOT scores. These results can be explained maybe because age explained only 3% of the variance in the LEMOCOT scores [12]. Other studies also reported that the age does not affect the performance of stroke survivors [20, 21].

### Study limitations

Although the sample was broad and drawn from various settings, it was not randomly selected and may not, therefore, be fully representative of the stroke population. Furthermore, the subjects' ages in the present study, ranged from 40 to 79 years. Although the incidence of stroke in subjects under 40 years is increasing over the last years [22], there were only six individuals under 40 years of age, number not sufficient to be included in the analyses. Finally, the external validity of the present results obtained here should be further confirmed and investigated in other populations. For instance, the subjects of the present study were in the subacute chronic phase of stroke and had enough time to recover. However, subjects at acute stages of recovery could demonstrate different results.

### Conclusion

The findings suggested that the subjects with mild motor impairments had better MC of the paretic lower limb, than those with severe impairments, regardless of their ages. Furthermore, the subjects with mild motor impairments reached 75%, whereas those with severe impairments reached only 20% of the predicted scores for healthy subjects.

### References

- Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, et al. (2012) Heart diseases and stroke statistic update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 125: e2-220.
- Bernstein NA (1996) *Dexterity and its development*. (1stedn), Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey.
- Bourbonnais D, Vanden Noven S, Pelletier R (1992) Incoordination in patients with hemiparesis. *Can J Public Health* 83 Suppl 2: S58-63.
- Carr JH, Shepherd RB (2010) *Neurological rehabilitation: optimizing motor performance*. (2ndedn), Oxford: Churchill Livingstone.
- Desrosiers J, Rochette A, Corriveau H (2005) Validation of a new lower-extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 993-998.
- Ada L, Canning C (2005) Changing the way we view the contribution of motor impairments to physical disability after stroke. In: Refshauge K, Ada L, Ellis E, editors. *Science-based rehabilitation: Theories into practice*, Elsevier, Sydney. 87-106.
- de Menezes KK, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Faria CD, et al. (2015) Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *J Rehabil Med* 47: 502-507.
- Desrosiers J, Malouin F, Richards C, Bourbonnais D, Rochette A, et al. (2003) Comparison of changes in upper and lower extremity impairments and disabilities after stroke. *Int J Rehabil Res* 26: 109-116.
- Yildirim Y, Bilge K, Erbayraktar S, Sayhan S (2008) Assessment of lower extremity motor coordination in operated patients. *J Musculoskelet Res* 11: 107-115.
- Desrosiers J, Noreau L, Rochette A, Bravo G, Boutin C (2002) Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. *Disabil Rehabil* 24: 774-785.
- Pinheiro MB, Scianni AA, Ada L, Faria CD, Teixeira-Salmela LF (2014) Reference values and psychometric properties of the lower extremity motor coordination test. *Arch Phys Med Rehabil* 95: 1490-1497.
- Menezes KKP, Scianni AA, Faria-Fortini I, Avelino PR, Carvalho AC, et al. (2015) Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors. *Eur J Phys Rehabil Med*.
- Faria CDCM, Teixeira-Salmela LF, Nadeau S (2013) Predicting levels of basic functional mobility, as assessed by the Timed "Up and Go" test, for individuals with stroke: discriminant analyses. *Disabil Rehabil* 35: 146-152.
- Gregson JM, Leathley M, Moore AP, Sharma AK, Smith TL, et al. (1999) Reliability of the Tone Assessment Scale and the modified Ashworth scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 1013-1016.
- Bertolucci P, Brucki S, Campacci S, Juliano Y (1994) The Mini-Mental state examination in an outpatient population: influence of literacy. *Arq Neuropsiquiatr* 52: 1-7.
- Kim H, Her J, Ko J, Park D, Woo J (2012) Reliability, concurrent validity, and responsiveness of the Fugl-Meyer Assessment (FMA) for hemiplegic patients. *J Phys Ther Sci* 24: 893-899.
- Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S, Steglind S (1975) The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 7: 13-31.
- Gebruers N, Truijien S, Engelborghs S, De Deyn PP (2014) Prediction of upper limb recovery, general disability, and rehabilitation status by activity measurements assessed by accelerometers or the Fugl-Meyer score in acute stroke. *Am J Phys Med Rehabil* 93: 245-252.
- Desrosiers J, Malouin F, Bourbonnais D, Richards CL, Rochette A, et al. (2003) Arm and leg impairments and disabilities after stroke rehabilitation: relation to handicap. *Clin Rehabil* 17: 666-673.
- Suzuki K, Imada G, Iwaya T, Handa T, Kurogo H (1999) Determinants and predictors of the maximum walking speed during computer-assisted gait training in hemiparetic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 80: 179-182.
- Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, et al. (2007) Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil* 88: 115-119.
- Kissela BM, Khoury JC, Ahwell K, Moomaw CJ, Woo D, et al. (2012) Age at stroke: temporal trends in stroke incidence in a large, biracial population. *Neurology* 79: 1781-1787.

## ANEXO K

J. Phys. Ther. Sci. 28: 1161–1165, 2016

The Journal of Physical Therapy Science



Original Article

## Handgrip strength deficits best explain limitations in performing bimanual activities after stroke

MARLUCE LOPES BASÍLIO, MSc<sup>1)</sup>, IZA DE FARIA-FORTINI, MSc<sup>1)</sup>, JANAINÉ CUNHA POLESE, PhD<sup>1)</sup>, ALINE A. SCIANNI, PhD<sup>1)</sup>, CHRISTINA DCM FARIA, PhD<sup>1)</sup>, LUCI FUSCALDI TEIXEIRA-SALMELA, PhD<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup> Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, Brazil

**Abstract.** [Purpose] To evaluate the relationships between residual strength deficits (RSD) of the upper limb muscles and the performance in bimanual activities and to determine which muscular group would best explain the performance in bimanual activities of chronic stroke individuals. [Subjects and Methods] Strength measures of handgrip, wrist extensor, elbow flexor/extensor, and shoulder flexor muscles of 107 subjects were obtained and expressed as RSD. The performance in bimanual activities was assessed by the ABILHAND questionnaire. [Results] The correlations between the RSD of handgrip and wrist extensor muscles with the ABILHAND scores were negative and moderate, whereas those with the elbow flexor/extensor and shoulder flexor muscles were negative and low. Regression analysis showed that the RSD of handgrip and wrist extensor muscles explained 38% of the variance in the ABILHAND scores. Handgrip RSD alone explained 33% of the variance. [Conclusion] The RSD of the upper limb muscles were negatively associated with the performance in bimanual activities and the RSD of handgrip muscles were the most relevant variable. It is possible that stroke subjects would benefit from interventions aiming at improving handgrip strength, when the goal is to increase the performance in bimanual activities.

**Key words:** Stroke, Upper limb strength, Manual ability

(This article was submitted Nov. 18, 2015, and was accepted Dec. 23, 2015)

### INTRODUCTION

Upper limb (UL) impairments may negatively impact the everyday life of stroke individuals, because they limit the execution of essential activities, which are necessary for an independent living<sup>1,2)</sup>. However, the interactions between impairments and activity limitations are specific and do not always occur in an unequivocal and predictable way<sup>3)</sup>. Thus, understanding the impact of impairments on activity limitations could provide insights into the mechanisms of recovery, as well as guide clinical decision-making<sup>4)</sup>.

Previous studies, which examined the associations between measures of impairments and activity limitations of the UL of individuals with stroke, found that weakness of the UL muscles was identified as the major determinant of activity limitations<sup>4-6)</sup>. However, these studies included measures of UL capacity, such as the action research arm test<sup>4)</sup>, motor assessment scale<sup>5)</sup>, *test d'évaluation des membres supérieurs des personnes âgées*<sup>6)</sup>, box and block test<sup>6)</sup>, and nine-hole peg test<sup>6)</sup>. According to the International Classification of Functioning, Disability, and Health, capacity refers to the highest level of functioning within standardized environments<sup>3)</sup>. Although measures of capacity provide very useful clinical information, capacity does not reveal valid information regarding the individuals' functioning in daily life situations<sup>2)</sup>. Capacity and performance refer to different constructs and a large difference may exist between them<sup>2,7)</sup>. However, the assessment of activities in the individuals' actual environment is often not feasible within clinical contexts. Thus, self-reported measures, such as questionnaires, are good options for performance evaluation<sup>2,8)</sup>.

\*Corresponding author. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela (E-mail: lfts@ufmg.br)

©2016 The Society of Physical Therapy Science. Published by IPEC Inc.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial No Derivatives (by-nc-nd) License <<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>>.



Only one study<sup>11</sup> has investigated factors that could explain UL performance of individuals with stroke using the motor activity log (MAL). The results showed that the sum of the strength measures of the paretic wrist and elbow flexor/extensor, and shoulder flexor/abductor muscles best explained the MAL scores<sup>11</sup>. However, the MAL only assesses the performance of the paretic UL in unimanual activities, which may not reflect the actual performance of individuals with stroke, because it exclude bimanual tasks and the non-paretic UL, which is, in fact, mostly used for the execution of everyday activities<sup>7</sup>. Therefore, the associations between measures of UL strength and performance in bimanual activities of stroke individuals still remain unclear. This knowledge would help rehabilitation professionals plan interventions focused on functional improvements within subjects' real life contexts. Therefore, the research questions of this study were:

1) Are there significant relationships between strength deficits of the UL muscles and the performance in bimanual activities of individuals with chronic stroke?

2) Which muscular groups would best explain the performance in bimanual activities of individuals with chronic stroke?

## SUBJECTS AND METHODS

The participants were recruited from the general community of the city of Belo Horizonte, Brazil, by screening outpatients at public rehabilitation centers and research contact lists, from March, 2013 to August, 2014. People with stroke were included if they were above 20 years of age; had a mean time since the onset of the stroke of at least six months; had a diagnosis of unilateral stroke, and were living in the community. They were excluded if they had any other non-stroke disabling conditions or cognitive impairments, as determined by the education-adjusted cut-off scores of the mini-mental state examination<sup>9</sup>. This study was approved by the institutional ethical review board (113.846/326.216) and all participants provided written consent, prior to data collection.

All measures were collected by well-trained physical therapists, who had at least five years of clinical and/or research experience with stroke subjects. Demographic, anthropometric, and clinical characteristics of the participants, such as age, sex, paretic side, time since the onset of the stroke, and motor recovery of the UL, as determined by the Fugl-Meyer UL sub-scale scores<sup>10</sup>, were collected for characterization purposes. The outcome measures were randomly collected over one day in a laboratory setting.

The performance in bimanual activities was assessed by the Brazilian version of the ABILHAND, which is a questionnaire that has shown adequate construct validity<sup>11</sup> and test-retest reliability<sup>12</sup>. The ABILHAND, specific for stroke individuals, contains 23 bimanual activities, which are rated as: 0=Impossible, 1=Difficult or 2=Easy<sup>11</sup>. It was administered by interviews, in which the individuals were asked to estimate their abilities to perform the activities without help, irrespective of the limb(s) actually used to perform them and the strategy they used<sup>11</sup>, following the standardized instructions of the application manual<sup>13</sup>. The activities, which were not attempted within the last three months, were not scored, i.e., not applicable. Because the ABILHAND was built according to the Rasch measurement model, the subjects' responses were submitted to [www.rehab-scales.org](http://www.rehab-scales.org), for analysis<sup>13</sup>. This on-line analysis converted the raw scores into linear measures of manual ability, according to the calibration established for chronic stroke patients.

Isometric strength measures, in kgf, of the wrist extensor, elbow flexor/extensor, and shoulder flexor muscles were bilaterally obtained with a digital hand-held dynamometer (Microfet2®, Hoggan Health Industries, UT, USA), which provides reliable strength measures of individuals with stroke<sup>14</sup>. All measurements followed the standardized positions proposed by Bohannon<sup>15</sup> and the non-paretic UL was always tested first. Before testing, the examiner demonstrated the procedures to the participants and instructed them to exert maximal force against the device for five seconds. All muscular groups were tested once, after a familiarization trial, and a 30-second rest interval was allowed between the tests<sup>16</sup>.

Handgrip strength, in kgf, was evaluated using a hydraulic handgrip dynamometer (SAEHAN®, SAEHAN Corporation, Korea, Model SH5001), which has demonstrated high levels of reliability for individuals with chronic stroke<sup>17</sup>. The participants' adopted positions recommended by the American Society of Hand Therapists<sup>18</sup> and they were instructed to squeeze the dynamometer, as hard as they could, for three seconds. The test was executed once, after familiarization, and the non-paretic UL was always tested first<sup>17</sup>.

All strength measures were expressed as percentages of the residual strength deficits (RSD), which were calculated as the deficits in strength of the paretic UL normalized to the non-paretic one, using the following formula:  $RSD = 100 - (\text{paretic} / \text{non-paretic} \times 100)$ <sup>19</sup>.

Descriptive statistics and tests for normality and equality of variance were calculated for all outcomes, using SPSS (version 19.0) for Windows. Pearson's correlation coefficients (*r*) were calculated to examine the relationships (magnitude, direction, and significance) between the strength variables and the ABILHAND scores. The strength of the relationships was based upon Munro's correlation descriptors<sup>20</sup>: very low=0.15–0.24, low=0.25–0.49, moderate=0.50–0.69, high=0.70–0.89, and very high=0.90–1.00. Step-wise multiple regression analysis was used to determine which muscular group best explained the performance in bimanual activities, as determined by the ABILHAND scores. Variable entry for the regression analysis was set at 0.05 and removal at 0.10. A significance level of 5% was adopted in all analyses. A sample size of 109 participants was required to include the five selected independent variables in the regression analysis, based upon the formula proposed by Tabachnick and Fidell<sup>21</sup>.

## RESULTS

As shown in Fig. 1, 485 individuals with stroke were screened by telephone and 152 were scheduled for the assessments. However, 32 did not show up for the tests and 13 were excluded due to cognitive deficits, other disabling health conditions, or bilateral stroke. Therefore, 107 participants (59% men, with a mean age 58±12 years), were evaluated. Their characteristics are reported in Table 1.

Significant and negative correlations of low to moderate magnitudes were found between the ABILHAND scores and the RSD of the following muscular groups: handgrip ( $r=-0.58$ ,  $p<0.0001$ ), wrist extensors ( $r=-0.55$ ,  $p=0<0.0001$ ), elbow flexors ( $r=-0.40$ ,  $p<0.0001$ ), shoulder flexors ( $r=-0.31$ ,  $p=0.001$ ), and elbow extensors ( $r=-0.30$ ,  $p=0.001$ ).

The regression analysis resulted in only the RSD of handgrip and wrist extensor muscles being retained in the model (Table 2). Handgrip RSD alone explained 33% ( $p<0.0001$ ) of the variance of the ABILHAND scores. When the RSD of the wrist extensor muscles was included in the model, the explained variance increased to 38% ( $p=0.005$ ).

## DISCUSSION

To the best of our knowledge, this is the first study to investigate the relationships and the contributions of strength deficits of the UL to the performance of bimanual activities, as determined by ABILHAND scores. The results showed that the

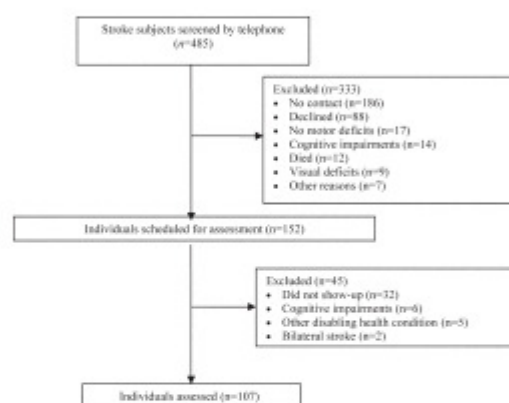


Fig. 1. Flow of the participants throughout the study

Table 1. Characteristics of the participants

Characteristic	(n=107)
Age (years), mean (SD)	58 (12)
Gender, number men (%)	63 (59)
Time since stroke (years), mean (SD)	5 (5)
MMSE (scores:0–30), mean (SD)	25 (4)
Paretic side, number right (%)	56 (52)
UL motor recovery – FMS (0–66), mean SD	44 (19)
Normal, n (%)	5 (5)
Mild motor impairments, n (%)	50 (47)
Moderate motor impairments, n (%)	24 (22)
Severe motor impairments, n (%)	28 (26)
<b>Outcomes</b>	
<b>Residual strength deficits</b>	
Handgrip (kgf), mean (SD)	50 (34)
Wrist extensors (kgf), mean (SD)	45 (39)
Elbow extensors (kgf), mean (SD)	38 (35)
Elbow flexors (kgf), mean (SD)	42 (27)
Shouder flexors (kgf), mean (SD)	41 (46)
ABILHAND (logits), mean (SD)	1 (1.6)

SD: standard deviation; MMSE: Mini-mental state examination; UL: upper limb; FMS: Fugl-Meyer scale

Table 2. Results of the regression analysis for the performance in bimanual activities, as assessed by the ABILHAND scores, using the residual strength deficits of the upper limb muscles (n=107)

ABILHAND	B	95% CI for B	$\beta$	R <sup>2</sup>	SEE
<b>Step 1</b>					
Constant	2.371 ± 0.230	1.915 to 2.826	-	-	-
Handgrip RSD	-0.028 ± 0.004	-0.035 to -0.020	-0.58	0.33	1.34
<b>Step 2</b>					
Constant	2.454 ± 0.224	2.010 to 2.898	-	-	-
Handgrip RSD	-0.018 ± 0.005	-0.028 to -0.008	-0.38	-	-
Wrist extensor RSD	-0.012 ± 0.004	-0.021 to -0.004	-0.30	0.38	1.29

RSD: residual strength deficit; B: regression coefficients, followed by the respective standard error; CI: confidence interval;  $\beta$ : standardized regression coefficient; R<sup>2</sup>: coefficient of determination; SEE: standard error of the estimate



ABILHAND scores were negatively associated with the RSD of all the assessed muscular groups: handgrip, wrist extensors, shoulder flexors, and elbow flexors/extensors. In addition, the ABILHAND scores were explained by the RSD of handgrip and wrist extensor muscles. These two variables together explained over one third of the variance in the ABILHAND scores of individuals with chronic stroke.

Although previous studies have reported significant relationships between the strength of the UL muscles and activity limitations involving the UL<sup>6, 22, 23</sup>), they used measures of capacity, which cannot be extrapolated to the individuals' real life situations. The significant and negative correlations found in the present study, indicated that greater strength deficits were associated with lower ABILHAND scores, suggesting that the strength of the UL muscles is important, to some degree, for the performance of bimanual activities. These results are in agreement with those reported by Harris and Eng<sup>1)</sup>, who found significant correlations between the sum of the strength of the UL muscles and the performance of the paretic UL in unimanual activities, as determined by MAL scores, after stroke. These findings are not surprising, since the recovery of the strength of the paretic UL muscles and, consequently, the reduction of the strength deficits between the paretic and non-paretic UL, may improve the performance of individuals with stroke in both unilateral and bilateral activities. Although unilateral and bilateral training protocols for the rehabilitation of the UL of individuals with stroke conceptually represent contrasting approaches, no protocol has been found to be superior, when the ultimate goal is to improve the accomplishment of UL activities<sup>24)</sup>.

The present results demonstrated that handgrip RSD alone explained 33% of the variance of the ABILHAND scores. The RSD of the wrist extensor muscles contributed with an additional 5% of the explained variance. These findings can be explained by the roles of the UL muscles. Indeed, it is the hand that performs the manipulation of objects by the action of the intrinsic and extrinsic finger muscles. However, the wrist extensor muscles play a critical role, since the position of the wrist joint is critical in setting the optimum length-tension relationship of the extrinsic muscles of the fingers<sup>25)</sup>. Thus, handgrip and wrist extensor muscles appear to have more direct actions on the manipulation of objects, a conclusion that supports the present findings, since handgrip strength includes both the intrinsic and extrinsic muscles of the fingers.

Surprisingly, the RSD of the shoulder flexor and elbow flexor/extensor muscles were not retained in the model. These findings may be partially explained by the fact that these muscular groups act to position the hand in space. However, compensatory strategies, such as displacement of the trunk (flexion, lateral inclination, and rotation) are often used to achieve the target, in order to compensate for the reduced range of motion and/or weakness of the elbow or/and shoulder joints<sup>26)</sup>.

The present findings corroborate those of previous studies, which demonstrated that handgrip strength greatly contributes to measures of UL capacity of chronic stroke individuals<sup>6, 22)</sup>. However, Harris and Eng<sup>1)</sup> reported that handgrip strength did not explain the paretic UL performance in unimanual activities and did not substantially contribute to UL capacity, since it only explained 2% of the variance of the Chedock Arm and Hand Activity Inventory<sup>1)</sup>. It is important to point-out that the present study only included measures of strength as potential predictors of performance in bimanual activities. Both Harris and Eng<sup>1)</sup> and Faria-Fortini et al.<sup>6)</sup> included other impairment variables, besides strength, in their regression analyses, while Boissy et al.<sup>22)</sup> included only handgrip strength. Other impairment measures, which were not evaluated in the present study, such as sensation and motor coordination, may also contribute to UL performance. Future studies should examine whether the contribution of handgrip strength remains significant, when other impairment variables are included.

It is possible to argue that concentric or eccentric measures should have been assessed, rather than isometric strength. However, the assessment of isometric strength was chosen, because it can be easily reproduced within clinical contexts. A sample size of 109 participants was not achieved, due to difficulties with the recruitment process. It is well known that sample size depends upon financial support, time, and the availability of the volunteers. However, the number of 107 participants was close enough to the required sample size. In addition, all the participants were community-dwelling individuals at the chronic stage of recovery after stroke. Therefore, the present findings should not be generalized to individuals with other characteristics.

In conclusion, strength deficits of the UL muscles were negatively associated with limitations in performing bimanual activities in individuals with chronic stroke and handgrip strength deficits were the most relevant measures in this category. Thus, it is possible that stroke subjects would benefit from interventions aiming at improving handgrip strength, when the goal is to increase performance in bimanual activities.

## ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the Brazilian Government Funding Agencies (CAPES, CNPq, and FAPEMIG).

## REFERENCES

- 1) Harris JE, Eng JJ: Paretic upper-limb strength best explains arm activity in people with stroke. *Phys Ther*, 2007, 87: 88–97. [Medline] [CrossRef]



- 2) Lemmens RJ, Timmermans AA, Janssen-Potten YJ, et al.: Valid and reliable instruments for arm-hand assessment at ICF activity level in persons with hemiplegia: a systematic review. *BMC Neurol*, 2012, 12: 21. <http://www.biomedcentral.com/1471-2377/12/21> (Accessed Nov. 15, 2015)
- 3) World Health Organization: *International Classification of Functioning, Disability and Health*. Geneva: World Health Organization, 2001.
- 4) Au-Yeung SS, Hui-Chan CW: Predicting recovery of dextrous hand function in acute stroke. *Disabil Rehabil*, 2009, 31: 394–401. [Medline] [CrossRef]
- 5) Canning CG, Ada L, Adams R, et al.: Loss of strength contributes more to physical disability after stroke than loss of dexterity. *Clin Rehabil*, 2004, 18: 300–308. [Medline] [CrossRef]
- 6) Faria-Fortini I, Michaelsen SM, Cassiano JG, et al.: Upper extremity function in stroke subjects: relationships between the international classification of functioning, disability, and health domains. *J Hand Ther*, 2011, 24: 257–264, quiz 265. [Medline] [CrossRef]
- 7) Shim S, Kim H, Jung J: Comparison of upper extremity motor recovery of stroke patients with actual physical activity in their daily lives measured with accelerometers. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26: 1009–1011. [Medline] [CrossRef]
- 8) van Delden AL, Peper CL, Beek PJ, et al.: Match and mismatch between objective and subjective improvements in upper limb function after stroke. *Disabil Rehabil*, 2013, 35: 1961–1967. [Medline] [CrossRef]
- 9) Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, et al.: The mini-mental state examination in an outpatient population: influence of literacy. *Arq Neuropsiquiatr*, 1994, 52: 1–7 (article in Portuguese). [Medline] [CrossRef]
- 10) Fugl-Meyer AR, Jaaskö L, Leyman I, et al.: The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med*, 1975, 7: 13–31. [Medline]
- 11) Penta M, Tesio L, Arnould C, et al.: The ABILHAND questionnaire as a measure of manual ability in chronic stroke patients: Rasch-based validation and relationship to upper limb impairment. *Stroke*, 2001, 32: 1627–1634. [Medline] [CrossRef]
- 12) Ekstrand E, Lindgren I, Lexell J, et al.: Test-retest reliability of the ABILHAND questionnaire in persons with chronic stroke. *PM R*, 2014, 6: 324–331. [Medline] [CrossRef]
- 13) Rehab-scales.org: ABILHAND: Rasch analysis specific to chronic stroke patients. <http://www.rehab-scales.org/abil-hand-rasch-analysis-chronic-stroke.html> (Accessed Oct. 20, 2015).
- 14) Riddle DL, Finucane SD, Rothstein JM, et al.: Intra-session and inter-session reliability of hand-held dynamometer measurements taken on brain-damaged patients. *Phys Ther*, 1989, 69: 182–194. [Medline]
- 15) Bohannon RW: Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment. *Phys Ther*, 1986, 66: 206–209. [Medline]
- 16) Martins JC, Aguiar LT, Teixeira-Salmela LF, et al.: Assessment of muscle strength with portable dynamometer in subjects with stroke: how many trials are required? *Arq Neuropsiquiatr*, 2015, 73: 64.
- 17) Faria CDCM, Aguiar LT, Lara EM, et al.: Dynamometry for the assessment of grip, pinch, and trunk strength in subjects with chronic stroke: reliability and various sources of outcome values. *Int J Phys Med Rehabil*, 2013, 1: 8.
- 18) Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, et al.: A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing*, 2011, 40: 423–429. [Medline] [CrossRef]
- 19) Alon G: Defining and measuring residual deficits of the upper extremity following stroke: a new perspective. *Top Stroke Rehabil*, 2009, 16: 167–176. [Medline] [CrossRef]
- 20) Munro BH: *Statistical Methods for Health Care Research*, 5th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins, 2005.
- 21) Tabachnick B, Fidell LS: *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson Education, 2007.
- 22) Boissy P, Bourbonnais D, Carlotti MM, et al.: Maximal grip force in chronic stroke subjects and its relationship to global upper extremity function. *Clin Rehabil*, 1999, 13: 354–362. [Medline] [CrossRef]
- 23) Mercier C, Bourbonnais D: Relative shoulder flexor and handgrip strength is related to upper limb function after stroke. *Clin Rehabil*, 2004, 18: 215–221. [Medline] [CrossRef]
- 24) van Delden AL, Peper CL, Nienhuys KN, et al.: Unilateral versus bilateral upper limb training after stroke: the Upper Limb Training After Stroke clinical trial. *Stroke*, 2013, 44: 2613–2616. [Medline] [CrossRef]
- 25) Neumann DA: *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*. Saint Louis: Mosby, 2002, pp 172–193.
- 26) Michaelsen SM, Jacobs S, Roby-Brami A, et al.: Compensation for distal impairments of grasping in adults with hemiparesis. *Exp Brain Res*, 2004, 157: 162–173. [Medline] [CrossRef]

## ANEXO L

**Decision Letter (TIDS-03-2016-026.R1)**

**From:** davemuller01@btinternet.com

**To:** izafaria@yahoo.com.br

**CC:**

**Subject:** Disability and Rehabilitation - Decision on Manuscript ID TIDS-03-2016-026.R1

**Body:** 28-Jul-2016

Dear Professor Faria-Fortini:

Ref: Strength deficits of the paretic lower extremity muscles were the impairment variables that best explained restrictions in participation after stroke

Our referees have now considered your paper and have recommended publication in *Disability and Rehabilitation*. We are pleased to accept your paper in its current form which will now be forwarded to the publisher for copy editing and typesetting.

You will receive proofs for checking, and instructions for transfer of copyright in due course.

The publisher also requests that proofs are checked and returned within 48 hours of receipt.

Thank you for your contribution to *Disability and Rehabilitation* and we look forward to receiving further submissions from you.

Sincerely,  
Professor Muller  
Editor in Chief, *Disability and Rehabilitation*  
davemuller01@btinternet.com

**Date Sent:** 28-Jul-2016

## ANEXO M

## Aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



## PROJETO DE PESQUISA

**Título:** Preditores da restrição na participação social em hemiparéticos.

**Área Temática:**

Área 9. A critério do CEP.

**Versão:** 2

**CAAE:** 06609312.0.0000.5149

**Pesquisador:** Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela

**Instituição:** Escola de Educação Física da Universidade Federal de Minas Gerais

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**Número do Parecer:** 113.846

**Data da Relatoria:** 01/10/2012

**Apresentação do Projeto:**

Estudo descritivo transversal que será desenvolvido pela doutoranda Iza de Faria-Fortini do programa de pós graduação em Ciências da Reabilitação da EEEFTO, sob orientação da Profa Drª Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela. A pesquisa visa caracterizar a função de 89 hemiparéticos, conforme modelo de funcionalidade proposto pela CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde), bem como identificar os diferentes aspectos relacionados aos domínios estrutura e função corporal, atividade e fatores contextuais que predizem a participação de indivíduos após o AVE (Acidente Vascular Encefálico), que é descrito como a terceira causa de incapacidade crônica. Serão aplicados questionários e instrumentos de avaliação funcional para descrição das características sociodemográficas, clínicas e do desempenho em cada domínio da CIF. A CIF proporciona uma estrutura conceitual para análise dos fatores que contribuem para o retorno à participação após a ocorrência do AVE. Os preditores da restrição na participação em hemiparéticos são deficiências na função e estrutura corporal como a ocorrência de déficits cognitivos, déficits na função física, redução da função e coordenação motora, alteração do tônus muscular, redução da habilidade e força manual, redução do equilíbrio, redução da força e comprimento muscular, velocidade da marcha e percepção de obstáculos no ambiente. A participação será mensurada através de várias escalas: aplicação do questionário Assessment of Life Habits (LIFE-H)- versão reduzida, versão brasileira da Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (Maki et al., 2006), da Escala de Comprometimento do Tronco (Lima et al., 2008), Lower Extremity Motor Coordination Test, Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées, Box and Blocks Test, aplicação do questionário ABILHAND, questionário Measure of the quality of the environment (MQE), Fatigue Severity Scale, General Self-Efficacy Scale e escala de Depressão Geriátrica.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:** Caracterizar a função de hemiparéticos, conforme o modelo de funcionalidade proposto pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF); Identificar os diferentes aspectos relacionados aos domínios de estrutura e função corporal, atividade e fatores contextuais que predizem a participação de indivíduos após o AVE.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** A colaboração com o estudo não acarreta nenhum risco específico para os participantes, pois a avaliação não inclui nenhum procedimento invasivo e não envolve nenhum risco além daqueles presentes no dia-a-dia. Os participantes serão submetidos a testes simples e padronizados de desempenho funcional que avaliam estágio de retorno motor, destreza, força muscular, realização de atividades cotidianas e percepção do desempenho e participação social. Os participantes serão avaliados por profissional experiente,

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad 31 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** 3134-0945 **Fax:** 3134-0945 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br, coep@reitoria.ufmg.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS**



sendo que a avaliação poderá ser interrompida se forem observados sinais de cansaço.

**Benefícios:** Espera-se que os resultados contribuam para uma melhor compreensão do desempenho funcional e da restrição na participação social após a ocorrência do AVE, auxiliando os profissionais de reabilitação na seleção de instrumentos de avaliação e no planejamento da intervenção.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é importante, bem estruturada e viável. Seu cronograma de execução relata: tradução e adaptação cultural dos questionários - 01/11/2012 a 31/12/2012, seleção dos voluntários - 01/11/2012 a 31/12/2012, coleta de dados - 01/11/2012 a 31/12/2013, apresentação de resultados parciais em eventos - 01/01/2014 a 31/12/2015, preparação de manuscritos para publicação - 01/01/2014 a 31/12/2015, redação e defesa da tese - 01/01/2016 a 01/08/2016. O orçamento financeiro tem custeio de R\$ 5500,00. Gastos com fotocópias e material de consumo necessário serão arcados com verba de bancada do CNPQ.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Presentes: Folha de Rosto com assinatura da pesquisadora responsável e do Diretor da EEFFTO/UFMG, TCLE, Parecer consubstanciado com aprovação da Assembléia do Departamento de Fisioterapia, projeto de pesquisa, termo de compromisso da pesquisadora e orientadora.

**Recomendações:**

Recomenda-se a aprovação do projeto de pesquisa.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O TCLE foi reformulado com a inclusão de detalhes das etapas de esforço muscular a que o paciente será submetido, além do tempo médio de duração dos testes (duração máxima da avaliação de três horas, sendo realizados intervalos para repouso). Foi acrescentado espaço para assinatura de acompanhante para o caso do paciente estar impossibilitado de assinar o TCLE devido ao AVE. Ficou definido o local de recrutamento dos pacientes (laboratórios do departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG). Sou favorável à aprovação do projeto de pesquisa.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Aprovado conforme parecer.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad 31 2005

Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901

UF: MG Município: BELO HORIZONTE

Telefone: 3134-0945

Fax: 3134-0945

E-mail: coep@prpq.ufmg.br; coep@reitoria.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



BELO HORIZONTE, 03 de Outubro de 2012

---

Assinado por:

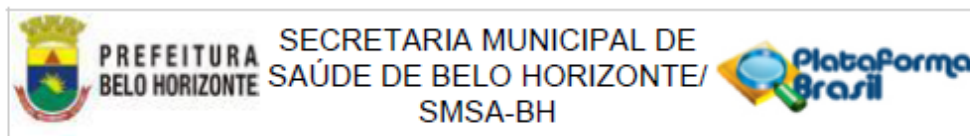
Maria Teresa Marques Amaral

(Coordenador)



## ANEXO N

## Aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Preditores da restrição na participação social em hemiparéticos.**Pesquisador:** Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela**Área Temática:****Versão:** 3**CAAE:** 06609312.0.0000.5149**Instituição Proponente:** Escola de Educação Física da Universidade Federal de Minas Gerais**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

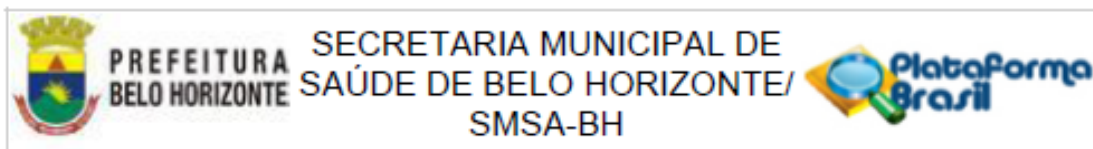
## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 326.216**Data da Relatoria:** 12/06/2013**Apresentação do Projeto:**

Estudo descritivo transversal que será desenvolvido pela doutoranda Iza de Faria-Fortini do programa sob orientação da Prof. Dra Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela. A pesquisa visa caracterizar a função de 89 hemiparéticos, conforme modelo de funcionalidade proposto pela CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde), bem como identificar os diferentes aspectos relacionados aos domínios estrutura e função corporal, atividade e fatores contextuais que predizem a participação de indivíduos após o AVE (Acidente Vascular Encefálico), que é descrito como a terceira causa de incapacidade crônica. Serão aplicados questionários e instrumentos de avaliação funcional para descrição das características sociodemográficas, clínicas e do desempenho em cada domínio da CIF. A CIF proporciona uma estrutura conceitual para análise dos fatores que contribuem para o retorno à participação após a ocorrência do AVE. Os preditores da restrição na participação em hemiparéticos são deficiências na função e estrutura corporal como a ocorrência de déficits cognitivos, déficits na função física, redução da função e coordenação motora, alteração do tônus muscular, redução da habilidade e força manual, redução do equilíbrio, redução da força e comprimento muscular, velocidade da marcha e percepção de obstáculos no ambiente. A participação será mensurada através de várias escalas:

aplicação do questionário Assessment of Life Habits (LIFE-H)- versão reduzida, versão brasileira da Escala de Avaliação de Fugl-Meyer (Maki et al., 2006), da Escala de Comprometimento do Tronco

**Endereço:** Av. Afonso Pena, 2336 - 9º andar  
**Bairro:** Funcionários **CEP:** 30.130-007  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3277-5309 **E-mail:** coep@pbh.gov.br



Continuação do Parecer: 326.216

(Lima et al., 2008), Lower Extremity Motor Coordination Test, Test d'Évaluation des Membres Supérieurs de Personnes Agées, Box and Blocks Test, aplicação do questionário ABILHAND, questionário Measure of the quality of the environment (MQE), Fatigue Severity Scale, General Self-Efficacy Scale e escala de Depressão eiriátrica.

A participação será mensurada através da aplicação do questionário Assessment of Life Habits (LIFE-H), versão reduzida, composta por 77 itens agrupados em 12 categorias, por sua vez agrupadas em dois sub grupos, o de atividades básicas (37 itens) e o de regras sociais (40 itens). A avaliação do desempenho ou realização de cada um dos hábitos de vida resulta da identificação: 1) do grau de dificuldade para execução (escala ordinal de cinco pontos), e 2) do tipo de assistência requerida (escala ordinal de quatro pontos). Este instrumento também apresenta uma escala de satisfação de cinco pontos (de 1: muito insatisfeito a 5: muito satisfeito), que permite avaliar a análise que o indivíduo tem sobre seu nível de realização ou desempenho dos seus hábitos de vida. Contudo, os resultados desta escala não são considerados no cálculo da pontuação da LIFEH. A pontuação resulta da ponderação do nível de dificuldade e do tipo de assistência, sendo calculado através da seguinte fórmula:  $(\sum \text{pontuações} \times 10) / (\text{número de itens aplicáveis} \times 9)$ . As pontuações totais de cada categoria de hábitos de vida estão compreendidos entre 0 e 9, sendo que 0 indica total restrição na participação e 9 significa participação ótima (Fougeyrollas et al., 2001). É relatada confiabilidade intra examinador (ICC=0.95) e

entre examinadores (0.89) excelente para o escore total (Noreau et al., 2004). Para fins de aplicação neste estudo, encontra-se em desenvolvimento estudo de tradução e adaptação cultural.

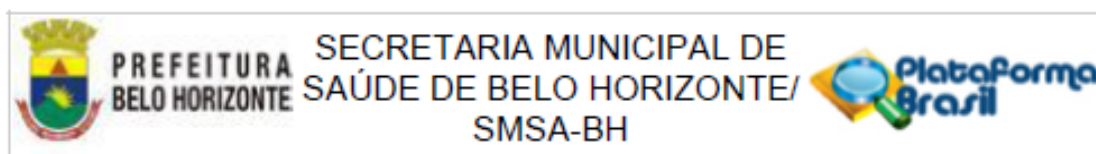
Quantos aos procedimentos a que serão submetidos os sujeitos da Pesquisa o TCLE informa que:

A forma como você realiza atividades cotidianas será medida através da realização de testes de força muscular, coordenação, demonstração de execução de atividades cotidianas e questionários sobre a execução em seu dia-a-dia de tarefas relacionadas a nutrição, condicionamento físico, cuidados pessoais, comunicação, moradia, mobilidade, responsabilidades, relacionamentos interpessoais, vida em comunidade, educação, emprego e recreação. A duração máxima da avaliação é de três horas, sendo que serão realizados intervalos para repouso.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Caracterizar a função de hemiparéticos, conforme o modelo de funcionalidade proposto pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF); Identificar os diferentes aspectos relacionados aos domínios de estrutura e função corporal, atividade e

Endereço: Av. Afonso Pena, 2336 - 9º andar  
 Bairro: Funcionários CEP: 30.130-007  
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
 Telefone: (31)3277-5309 E-mail: coep@pbh.gov.br



Continuação do Parecer: 326.216

fatores contextuais que predizem a participação de indivíduos após o AVE.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

No TCLE a Pesquisadora assim esclarece:

**RISCOS:**

O Sujeito da Pesquisa poderá sentir dores musculares durante e após os testes, pois os testes exigem um esforço físico maior do que aquele que você realiza no seu dia a dia. Para minimizar a ocorrência deste desconforto, será realizado um período de descanso entre as medidas.

**BENEFÍCIOS**

Os resultados obtidos irão colaborar com o conhecimento científico, podendo estabelecer novas propostas de avaliação de indivíduos que tenham a mesma doença que você.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante, bem fundamentada e viável. Apresenta cronograma de execução e orçamento financeiro compatíveis com objetivos pretendidos.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Folha de Rosto assinada pelo pesquisador responsável, Carta de Anuência de todas as instituições envolvidas e modelo de TCLE. Foram apresentados os questionários a serem aplicados aos sujeitos da pesquisa.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, não encontrando objeções éticas e verificando que o projeto cumpriu os requisitos da Resolução CNS 196/96, considera aprovado o projeto Preditores da restrição na participação social em hemiparéticos.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

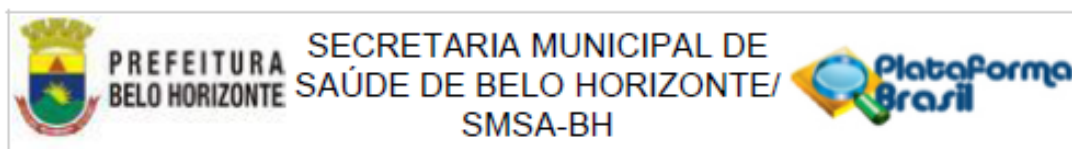
**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Salienta-se que o sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por

Endereço: Av. Afonso Pena, 2336 - 9º andar  
 Bairro: Funcionários CEP: 30.130-007  
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE  
 Telefone: (31)3277-5309 E-mail: coep@pbh.gov.br



Continuação do Parecer: 326.216

ele assinado.

O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou, aguardando seu parecer, exceto nos casos previstos na Resolução CNS 196/96. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser previamente apresentadas para apreciação do CEP através da Plataforma Brasil, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Relatórios anuais, a partir da data de aprovação, devem ser apresentados ao CEP para acompanhamento da pesquisa. Ao término da pesquisa deve ser apresentado relatório final.

BELO HORIZONTE, 04 de Julho de 2013

---

**Assinador por:**  
**Eduardo Prates Miranda**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Afonso Pena, 2336 - 9º andar  
**Bairro:** Funcionários **CEP:** 30.130-007  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3277-5309 **E-mail:** coep@pbh.gov.br

## ANEXO O

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO Nº \_\_\_\_\_

**Investigadores:** Iza de Faria-Fortini

**Orientadora :** Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela

**TÍTULO DO PROJETO**

PREDITORES DA RESTRIÇÃO NA PARTICIPAÇÃO SOCIAL EM HEMIPARÉTICOS

**INFORMAÇÕES**

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa que tem como objetivo analisar o desempenho em testes e tarefas funcionais em pessoas que sofreram acidente vascular encefálico ('derrame'). Este projeto será desenvolvido como tese de doutorado no programa de pós graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

**DESCRIÇÃO DOS TESTES A SEREM REALIZADOS**

Inicialmente, serão coletadas informações para a sua identificação, além de alguns parâmetros clínicos. Para garantir o seu anonimato, serão utilizadas senhas numéricas. Assim, em momento algum haverá divulgação do seu nome.

A forma como você realiza atividades cotidianas será medida através da realização de testes de força muscular, coordenação, demonstração de execução de atividades cotidianas e questionários sobre a execução destas tarefas em seu dia-a-dia. A duração máxima da avaliação é de três horas, sendo que serão realizados intervalos para repouso.

**RISCOS**

Você poderá sentir dores musculares durante e após os testes, pois os testes exigem um esforço físico maior do que aquele que você realiza no seu dia a dia. Para minimizar a ocorrência deste desconforto, será realizado um período de descanso entre as medidas.

**BENEFÍCIOS**

Os resultados obtidos irão colaborar com o conhecimento científico, podendo estabelecer novas propostas de avaliação de indivíduos que tenham a mesma doença que você.

**NATUREZA VOLUNTÁRIA DO ESTUDO/ LIBERDADE PARA SE RETIRAR**

A sua participação é voluntária e você tem o direito de se recusar a participar por qualquer razão e a qualquer momento.

**GASTOS FINANCEIROS**

Os testes, e todos os materiais utilizados na pesquisa não terão custo para você.

**USO DOS RESULTADOS DA PESQUISA**

Os dados obtidos no estudo serão para fins de pesquisa, podendo ser apresentados em congressos e seminários e publicados em artigo científico; porém, sua identidade será mantida em absoluto sigilo.

**DECLARAÇÃO E ASSINATURA**

Eu, \_\_\_\_\_ li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo, suficiente, para considerar a informação acima e, tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e, tenho direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação à pesquisa com:

Iza de Faria-Fortini: (0XX31) 9137-2995

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela (0XX31) 3409-4783

Assinando este termo de consentimento, eu estou indicando que eu concordo em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Acompanhante

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador Responsável

\_\_\_\_\_  
Data

**Comitê de Ética em Pesquisa / UFMG:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II - 2º andar – Sala 2005.

CEP: 31270-901 – BH – MGTelefax: (31) 3409-4592 E-mail: [coep@prpq.ufmg.br](mailto:coep@prpq.ufmg.br)



## ANEXO P

### **Normas para a submissão de manuscritos** *Journal of Rehabilitation Medicine*

#### **Instructions to authors**

Journal of Rehabilitation Medicine aims to be a leading worldwide forum for research in physical and rehabilitation medicine, aiming to increase knowledge in evidence-based clinical rehabilitation. Contributions from all parts of the world and from different professions in rehabilitation are encouraged. It is the official journal of the International Society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM), the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine (EBPRM), and the European Academy of Rehabilitation Medicine (EARM) and also published in association with the European Society of Physical and Rehabilitation Medicine (ESPRM).

Original articles, being the majority of published papers, Reviews (including Educational reviews), Special reports, Short communications, Case reports, and Letters to the Editor are published. Clinical studies on rehabilitation in various patients groups, within neurological and musculoskeletal as well as in other relevant rehabilitation areas, reports on physical and behavioural treatment methodology, including rehabilitation technology, development and analysis of methodology for outcome measurements, epidemiological studies on disability in relation to rehabilitation, and studies on vocational and socio-medical aspects of rehabilitation will be considered for publication. The journal emphasizes the need for randomized controlled studies of various rehabilitation interventions, the use of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) as a background for reports when appropriate, and the use of modern psychometric methodology in treating and reporting data from ordinal scales. Reports using qualitative methodology are also accepted, providing that the length of the paper is within the stipulated range.

In Review papers, which may be invited or non-invited, different current aspects should be covered, and systematic reviews are given priority. Please consult the **Guidelines for Reviews**. The Educational reviews – also published in cooperation with ISPRM and EBPRM – aim to cover recent development in key areas of rehabilitation presented with an educational as well as scientific approach. Special reports can cover current aspects of rehabilitation, such as papers on treatment procedures, organization, education, or of professional political nature, not being strictly scientific. In Letters to the Editor previous published papers may be commented, but also new topics may be taken up in a short form. For short communications and case report see further below concerning their length.

Journal of Rehabilitation Medicine is greatly in favour of progress towards open access to published material. For further information concerning the present policy of the journal see the **open access policy** for Journal of Rehabilitation Medicine. Also, note the possibility for the author(s) to deposit their manuscript at their own website or university repository, as seen below. There is also a possibility for the authors to obtain immediate open access at an extra cost.

#### ***Preparing for submission of Original articles and Letters to the Editor***

Submission of a manuscript is held to imply that it has not previously been published

and is not otherwise submitted for publication, except as an abstract (which in that case has to be stated). Submission should be made online at [www.medicaljournals.se/jrm](http://www.medicaljournals.se/jrm). If problems with the submission or creating an account please contact the webmaster **e-mail**.

In writing your paper, you are encouraged to review articles in the area you are addressing including those that have been previously published in the journal, and to reference them where you feel it is appropriate. This will enhance context, coherence, and continuity for our readers. After revision the references should be checked to see if there are new references available. Submit the manuscript (including tables and figures) as a styled Microsoft Word file and photographs as separate EPS or TIFF files with a resolution of at least 300 dpi. Black-and-white digital images should be in gray scale mode and colour images saved in CMYK, not index or RGB, colour mode. For further information please contact the Editorial office.

It is possible to upload one manuscript file and three image files at a time. If you need to upload more image files than three, you will be given the opportunity to do so after pressing "Upload". Please name the manuscript file according to the formula "Firstauthorname.doc" and any image files "Firstauthornamefig1.doc" etc. When uploading revised manuscripts, please name the manuscript file manuscript number + "ver" + version number in Roman numerals, eg. 123456verIII.doc.

Should you have questions regarding submission online, contact us via **e-mail**.

The corresponding author will be notified that the manuscript has been received.

**Checklist.** Before finally submitting your paper, please refer to the **checklist** and verify that everything has been taken care of.

**Language.** All papers should be written in English. It is essential that the language is irreproachable. If the Editorial Board should consider it necessary, manuscripts will be subjected to language examination at the author's risk and expense. Authors whose first language is not English are recommended to have their manuscripts checked carefully before submission.

**Duplicate publication.** It is not acceptable to submit papers already published elsewhere or simultaneously submit a paper to another journal. Furthermore, the paper must not be under review in another journal. Accompanying the manuscript should be a copy of all references mentioned in the particular paper still not published and articles by the same authors on the same subject submitted elsewhere.

**Suggestions for reviewers.** It is advisable to give suggestions on 3-4 reviewers that are well versed in the area of the manuscript. However, it is the Editor who will make the final decision on the choice of reviewers.

### ***Authorship***

All persons designated as authors must participate sufficiently in the work to take public responsibility in its contents. For criteria for authors see "Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals" at <http://www.icmje.org>. In essence authorship credit should be based on 1) substantial contributions to conception and

design, acquisition of data, or analysis and interpretation of data; 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content; and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2, and 3. Participation solely in the acquisition of funding or the collection of data does not justify authorship, nor does general supervision of the research group. The author who submits the manuscript should state if the authors meet these criteria. If there are 5 authors or more, a statement on each author's contribution must be described in the accompanying letter. In multicenter trials group members not meeting these criteria should be listed, with their permission, in the acknowledgement or appendix. All persons mentioned in the Acknowledgement should have accepted this to the responsible author.

### ***Deposit of manuscript***

When submitting a paper to our journal you are allowed to deposit the paper in a manuscript form at your website or university repository with acknowledgement where it is considered for publication. After acceptance the printed article (pdf) may be posted similarly, with a link to the publisher's online version.

### ***Type and length of papers***

Word limits of main text (without references, figures and tables):

**Original articles and Special reports:** Abstract: max 200 words, Introduction: max 500 words, Material and Results: 2000-2500 words, Discussion: max 1500

**Short communications:** Abstract: max 200 words, Introduction: max 400 words, Material and Results: 800-1000 words, Discussion: max 800

**Case reports:** max 2,000 words

**Letters to the Editor:** max 1,600 words

**Reviews:** max 5,000 words, see **Guidelines for reviews**.

Limitations in number of references

**Original papers:** 35–40

**Short communications:** max 15

**Case reports:** max 10

**Letters to the Editor:** max 10

**Reviews** may be considerably more, see **Guidelines for reviews**

### ***Publication categories***

Reviews may be invited on specific topics, but submitted reviews without previous invitation are also welcome. However, it is advisable in such cases to submit a short summary of the paper first for Editorial comments regarding whether publication is feasible. We will also publish invited "Educational reviews".

Letters to the Editor commenting on a published article or covering other matters of general interest are welcome. They should, however, be kept short, and have only a few references. When commenting a published paper, the authors of that paper will also be invited to write a comment to be published together with the Letter. The Editor reserves the right to determine which Letters should be published.

Review papers, Letters to the Editor and in some cases Special reports will be published as soon as possible, whereas other papers will usually be published in the

general order they have been accepted for publication. All papers will, however, be available on the Internet as soon as they have been proof-read and corrected.

### ***Conflict of interest and funding***

Authors are responsible for recognising and disclosing financial and other conflicts of interest that might bias their work. They should acknowledge all financial support for the work and other financial or personal connections to the work in the manuscript. Where necessary, it should be stated that the funding agency e.g. a pharmaceutical or instrumental company, has had no influence of the interpretation of data and the final conclusions drawn. Thus, authors must disclose any commercial associations that might impose a conflict of interest in connection within the study.

### ***Ethics and consent***

When reporting studies on human subjects, indicate whether the procedures followed have been approved by an Ethics committee (in accordance with ethical standards on human experimentation and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 1983). Do not use patients' names, initials, or hospital numbers, especially in illustrative material. Identifying information should not be published in written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) gives written informed consent for publication. Informed consent for this purpose requires that the patient be shown the manuscript to be published.

### ***Clinical trials***

The researchers are strongly advised to register clinical trials to public trial registers, such as <http://www.clinicaltrials.gov>.

### ***Formatting guidelines***

Manuscripts should be type written, double-spaced throughout, on one side of the paper, with ordinary margins. Papers should usually be divided into Title page, Abstract, Introduction (including clear statement of the aim of the study), Methods, Results, Discussion and References.

All abbreviations should be explained the first time they are used - unless it is a standard unit of measurement - and thereafter the use of abbreviations should be consistent throughout the paper. Avoid excessive use of abbreviations. Never use abbreviations in the article's title or in the Abstract.

Title page: A separate title page is necessary and should bear

1. title of the article,
2. full names of the authors (first name and last name), and highest academic degree
3. institutions of origin,
4. a short title

**Abstract:** Journal of Rehabilitation Medicine requires structured abstracts for all original

articles. The following headlines should be used where appropriate: Objective, Design, Subjects/Patients, Methods, Results and Conclusion. The total number of words should not exceed 200. A list of from 3-8 key-words or terms from Medical Subject Headings (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>) suitable for indexing terms should be typed at the bottom of the abstract page.

Below the abstract: Title of journal; The guarantor's complete address, including e-mail.

**Introduction:** State the purpose of the article and justify the study, why is it needed. Summarize the rationale for the study. Give only pertinent references; do not review the subject extensively.

**Methods:** Describe the selection of the subjects. Give details about randomisation. Present characteristics of the subjects/patients; if pertinent use ICF terms from corresponding short forms of core sets (J Rehabil Med 2004; Suppl 44 and Disabil Rehabil 2005; 27: issues 7 & 8). Describe methods for any blinding of the observations. Identify methods, equipment/materials, and procedures in sufficient details, including pertinent references, to allow others to reproduce the study. Names and addresses of the manufacturers and/or suppliers of equipment and/or materials used in a study must be identified by names, town, and stated the first time the equipment/materials is mentioned. For statistical methods, see below.

**Results:** Present results in logical sequence in the text, tables, and figures. Avoid repeating information in text, tables and figures. Restrict tables and figures to those needed to explain arguments and to assess their support. Use figures as an alternative to tables with many entries. Do not write in the text what variable are seen in a table but which are the main findings. Thus write "In table xx is seen" or give the reference to the specific table in parenthesis after the main information seen in the table is presented.

**Discussion:** Start with one paragraph summary of the main findings. Then place your study in context, referring to other relevant work. Do not repeat in detail data or other information presented in the Introduction or Result section. Discuss the limitation of the methods and the results presenting the clinical relevance of your study and the implications for future studies. Address the issue of effect magnitude, in terms of both the statistics reported and the implications of the results. You should not use a specific headline for conclusion, but if pertinent, start the last paragraph with "In conclusion,".

### **References**

References should be numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text. Identify references in text by Arabic numerals in parenthesis as follows: "as shown by Smith (5)":... if two authors; "Smith & Jones (6)";... if more than two authors; "Smith et al. (7)". The style of references must follow the Vancouver system and for the abbreviations of journal titles; please consult the List of Journals Indexed in Index Medicus.

Accepted but still unpublished material should be referred to as "In press". (References to submitted but not accepted material are not permitted but should be mentioned as footnotes.)

The most common types of references are exemplified below; for a full list,



see **Reference instructions**.

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

### **Tables and figures**

A letter from the publisher must accompany material that has been published previously in another publication stating that the authors have permission to reproduce the material.

Tables are to be numbered consecutively with roman numerals. Each table should be typed on a separate sheet and should have a descriptive heading which is self-explanatory. Explain all abbreviations used in a footnote to the each table, or when many abbreviations are used in several tables, refer to the first table where the abbreviations are explained.

All illustrations should be considered as figures. Each graph, drawing, or photograph should be numbered in sequence with Arabic numerals. All figures should have legends, listed on a separate sheet. Each figure should be identified by the name of the journal (JRM), the author's name, and the figure number. In cases where it is not obvious, the top should be indicated. Line drawing and lettering should be large enough to sustain photo-reduction (min 300 dpi).

All gray-scale illustrations are published without any further fee, but if colour figures are needed the cost will be 500 euros/page which has to be paid by the authors.

### ***The review process***

All manuscripts are first reviewed by one of the Editors. Some papers may be rejected at this stage as they do not meet basic scientific principles or deal with topics beyond the scope of the journal. All other manuscripts will usually be sent to at least two reviewers (within or outside the Editorial Board) with special expertise in the area. The review is not blinded according to the decided policy of the journal. The manuscript will also be sent to a special statistical consultant for evaluation of the statistical methods used and the statistical results, where considered appropriate. After receiving the comments from the reviewers, it will be decided by the Editors whether the manuscript should be accepted directly, which in practice is rare, subjected to a minor or major revision before decision about publication can be made, or rejected at this point. The revised manuscript is usually, if not only minor changes required, reviewed by the reviewers, sometimes including a third reviewer, if there are special reasons, before making the final decision about publication, and if necessary after some further revision. The guidelines to the reviewers can be found on the homepage of the journal **here**.

### ***Withdrawal***

In an unusual situation in which you wish to withdraw your paper, this can be accomplished by sending e-mail to the editorial office at [jrm@medicaljournals.se](mailto:jrm@medicaljournals.se) to request deletion of the paper from the working paper archive.

***Page charge***

After a paper has been accepted, the author(s) will be charged a fee per printed page, as follows:

Standard acceptance: €60/page

Immediate Open Access: €200/page

**Standard acceptance** for an article means the article will only be accessible online to subscribers of Journal of Rehabilitation Medicine, but will have open access 6 months after publication.

**Open Access** means the article will be accessible to all users immediately.

***License to publish***

It is a condition of publication that author sign "An exclusive licence to publish" on the account of Foundation for Rehabilitation Information.

***Proofs and off-prints***

Page proofs are sent directly from the printing office to the corresponding author, via e-mail as pdf-files. It is his or her full responsibility to read and check the proofs against the manuscript. One proof should be signed and returned to the Editorial Office within four days by airmail. Offprints may be ordered on the offprint order form accompanying the page proof.

***Supplements***

Lengthy papers may be published as supplements, the full cost being borne by the author. Supplements are subject to editorial revision before publication.

***Address of the Editorial Office***

E-mail: [jrm@medicaljournals.se](mailto:jrm@medicaljournals.se)

## **Currículo resumido do discente referente ao período do doutorado (2012-2016)**

### **Dados pessoais**

Nome: Iza de Faria-Fortini

Nascimento: 06/05/1980 – São Paulo/SP – Brasil

Endereço para acessar CV: <http://lattes.cnpq.br/5514311917086890>

### **Formação acadêmica/titulação**

- 2012 -           Doutorado em andamento em Ciências da Reabilitação.  
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil  
Título: Preditores da restrição na participação pós-Acidente Vascular Encefálico  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela  
Bolsita do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
- 2007-2008      Mestrado em Ciências da Reabilitação.  
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil  
Título: Estudo da função do membro superior em hemiparéticos crônicos: ênfase na Classificação Internacional de Incapacidade, Funcionalidade e Saúde  
Orientador: Prof<sup>a</sup> Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela
- 2012-2012      Especialização em Reabilitação Neuropsicológica.  
Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, Brasil  
Título: Uso da *Cognitive Orientation to daily occupational performance* (CO-OP) em adultos após acidente vascular encefálico: revisão de literatura  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Eliane Miotto
- 2005-2005      Especialização em Terapia Ocupacional - ênfase em Gerontologia.  
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil  
Título: Instrumentos de Avaliação Funcional utilizados em portadores de Acidente Vascular Cerebral  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Fátima Valéria Rodrigues de Paula Lamego Goulart
- 1999-2004      Graduação em Terapia Ocupacional.  
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil

### **Atuação profissional**

- 2015 - Atual   Hospital das Clínicas / Universidade Federal de Minas Gerais / Filial EBSEH  
Terapeuta ocupacional
- 2013 - 2014   Universidade Federal de Minas Gerais  
Professora Substituta
- 2011- 2014   Faculdade de Minas – FAMINAS/BH  
Professora Assistente

## Produção bibliográfica (2012-2016)

### Artigos completos publicados em periódicos

1- BASÍLIO ML, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHÃES LC, ASSUMPÇÃO F SN, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Cross-cultural validity of the ABILHAND questionnaire for stroke individuals based upon Rasch analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48(1):6-13, 2016.

2- BASÍLIO ML, **FARIA-FORTINI I**, POLESE JC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Handgrip strength deficits best explained limitations in performing bimanual activities after stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(4):1161-1165, 2016.

3 - ROCHA GM, SILVA MR, POLESE JC, **FARIA-FORTINI I**, TEIXEIRA-SALMELA LF. Correlações entre a força muscular dos membros inferiores e o número de quedas em hemiparéticos crônicos. *Revista Neurociências*, 23(1):97-102, 2015.

4- MENEZES KKP, SCIANNI AA, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, FARIA CDCM, TEIXEIRA-SALMELA LF. Measurement properties of the lower extremity motor coordination test in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 47(6):502-507, 2015.

5- MENEZES KKP, SCIANNI AA, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, FARIA CDCM, TEIXEIRA-SALMELA LF. Motor recovery, tonus of the plantar flexor muscles, and age are predictors of lower limb motor coordination in stroke survivors. *Journal of Yoga & Physical Therapy*, 5:1-3, 2015.

6- MENEZES KKP, SCIANNI AA, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, CARVALHO AC, FARIA CDCM, TEIXEIRA-SALMELA LF. Potential predictors of lower extremity impairments in motor coordination of stroke survivors. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52:288-95, 2016.

7- ASSUMPÇÃO FSN, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHÃES LC, BASÍLIO ML, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil para avaliação da participação social de hemiparéticos. *Revista de Neurociências*, 23(4):506-515, 2015.

8- MENEZES KKP, SCIANNI AA, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, FARIA CDCM, TEIXEIRA-SALMELA LF. Lower limb motor coordination of stroke survivors, based upon their levels of motor recovery and ages. *Journal of Neurology & Neurophysiology*, 6(6):1-3, 2015.

9- ASSUMPÇÃO FSN, **FARIA-FORTINI I**, BASÍLIO ML, MAGALHÃES LC, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Adaptação transcultural do LIFE-H 3.1: um instrumento de avaliação da participação social. *Cadernos de Saúde Pública*, 32(6): e00061015, 2016.

10- **FARIA-FORTINI I**, BASÍLIO ML, ASSUMPÇÃO FSN, TEIXEIRA-SALMELA LF. Adaptação transcultural e reprodutibilidade do Measure of the Quality of the Environment

em indivíduos com hemiparesia. *Revista de Terapia Ocupacional da USP*, 27(1):42-51, 2016.

11- POLESE JC, **FARIA-FORTINI I**, BASÍLIO ML, FARIA GS, TEIXEIRA-SALMELA LF. Recruitment rate and retention of stroke subjects in cross-sectional studies. *Ciência & Saúde Coletiva*. No prelo.

12 - **FARIA-FORTINI I**, BASÍLIO ML, POLESE JC, MENEZES KKP, FARIA CDCM, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Strength deficits of the paretic lower extremity muscles were the impairment variables that best explained restrictions in participation after stroke. *Disabil Rehabil (In press)*.

### Trabalhos publicados em anais de eventos (resumo)

1- NUNAN BLCZ, **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, ROCHA GM, TEIXEIRA-SALMELA L. F. Análise do perfil de participação de indivíduos na fase crônica pós-acidente vascular encefálico. In: *XXIV Semana de Iniciação Científica/PRPq*. Belo Horizonte: UFMG, v.1, p.66, 2015.

2 - SOUZA LF, BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHAES LC, TEIXEIRA-SALMELA L F. Validação transcultural do ABILHAND para indivíduos pós-acidente vascular encefálico: uma medida de habilidade manual. In: *XXIV Semana de Iniciação Científica/PRPq*. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, p. 28, 2015.

3- SOUZA LF, BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, POLESE JC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Contribuição da força de vários grupos musculares dos membros superiores no desempenho em atividades manuais de indivíduos pós-acidente vascular encefálico. In: *XXIV Semana de Iniciação Científica/PRPq*. Belo Horizonte: UFMG, v.1, p.29, 2015.

4 - PEREIRA LL, **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, ROCHA GM, TEIXEIRA-SALMELA LF. Preditores da participação social em indivíduos com hemiparesia crônica pós acidente vascular encefálico. In: *XXIV Semana de Iniciação Científica/PRPq*, 2015, Belo Horizonte: UFMG, v. 1, p. 62, 2015.

5- **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, TEIXEIRA-SALMELA LF. Cross-cultural adaptation and reproducibility of the measure of the quality of the environment in individuals with stroke. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v.73, p.61, 2015.

6- BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHAES LC, ASSUMPCAO FSN, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Cross-cultural validity of the Brazilian version of the ABILHAND questionnaire for chronic stroke individuals, based upon Rasch analysis. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 69, 2015.

7- BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, TEIXEIRA-SALMELA LF. Handgrip strength deficits mostly contribute to perceived performance of the upper limbs of individuals with chronic stroke. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 69, 2015.



- 8- BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, TEIXEIRA-SALMELA LF. Impact of upper limb impairments on measures of capacity and performance of activities in individuals with chronic stroke. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 70, 2015.
- 9 - **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, TEIXEIRA-SALMELA LF. Limitations in functional mobility and restrictions in social participation after stroke. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 62, 2015.
- 10 - **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, TEIXEIRA-SALMELA LF. Potential predictors of social participation in individuals with chronic stroke. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 62, 2015.
- 11 - MENEZES KKP, FARIA CDCM, AVELINO PR, **FARIA-FORTINI I**, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Previous lower limb dominance does not affect measures of impairment and activity after stroke. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 65, 2015.
- 12 - **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, TEIXEIRA-SALMELA LF. Social participation profiles of community-dwelling people with chronic stroke, based upon their levels of disability and contextual factors. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 62, 2015.
- 13 - BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, POLESE JC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Strength deficits of the lower limb muscles mostly contribute to participation restrictions in chronic stroke individuals. In: *X Congresso Brasileiro de Doenças Cerebrovasculares - AVC 2015*, Belo Horizonte. Arquivos de Neuropsiquiatria, v. 73, p. 70, 2015.
- 14 - TEIXEIRA-SALMELA LF, MENEZES KKP, AVELINO PR, BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, SCIANNI AA. Influence of dominance on lower limb motor coordination of stroke survivors. In: *World Congress on Brain, Behavior, and Emotions*, Porto Alegre, v.1, p.305, 2015.
- 15 – TEIXEIRA-SALMELA LF, MENEZES KKP, AVELINO PR, BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, SCIANNI AA. Potential predictors of Lower Extremity Motor Coordination test with Stroke Survivors. In: *World Congress on Brain, Behavior, and Emotions*, Porto Alegre, v. 1, p. 306, 2015.
- 16 - TEIXEIRA-SALMELA LF, **FARIA-FORTINI I**, ROCHA GM, BASILIO ML. Handgrip strength deficits mostly contribute to perceived performance of the upper limbs. In: *World Congress on Brain, Behavior, and Emotions*, Porto Alegre, v. 1, p. 304, 2015.
- 17 - TEIXEIRA-SALMELA LF, **FARIA-FORTINI I**, ROCHA GM, BASILIO ML. Social participation of community-dwelling stroke survivors. In: *World Congress on Brain, Behavior, and Emotions*, Porto Alegre, v. 1, p. 33, 2015.

18 - AVELINO PR, MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. A influência da dominância do membro inferior parético prévia ao Acidente Vascular Encefálico. In: *XIV Fórum Brasileiro de Neuropsiquiatria Geriátrica*, Belo Horizonte: ABNPG, v. 1, p. 22, 2014.

19 - MENEZES KKP, AVELINO PR, **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, ASSUMPCAO FSN, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Correlação entre o medo de cair autorrelatado por indivíduos hemiparéticos e número de quedas. In: *XIV Fórum Brasileiro de Neuropsiquiatria Geriátrica*, 2014, Belo Horizonte: ABNPG, v. 1, p. 20, 2014.

20 - AVELINO PR, MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, BASILIO ML, ASSUMPCAO FSN, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Variáveis relacionadas à percepção de saúde autorrelatada em indivíduos hemiparéticos. In: *XIV Fórum Brasileiro de Neuropsiquiatria Geriátrica*, Belo Horizonte: ABNPG, v. 1, p. 44, 2014.

21 - KIEFER KKP, AVELINO PR, **FARIA-FORTINI I**, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Variáveis relacionadas ao escore do Lower Extremity Motor Coordination Test em indivíduos hemiparéticos. In: *XIV Fórum Brasileiro de Neuropsiquiatria Geriátrica*, Belo Horizonte: ABNPG, v. 1, p. 8, 2014.

22 - BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHAES LC, ASSUMPCAO FSN, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Análise Rasch da versão brasileira do ABILHAND para indivíduos pós-acidente vascular encefálico. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v. 1, p. 17, 2014.

23 - AVELINO PR, MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Confiabilidade e capacidade de detectar mudança do *Lower Extremity Motor Coordination Test* em indivíduos hemiparéticos. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v.1, p.24 – 2014.

24 - MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Fatores relacionados ao *Lower Extremity Motor Coordination Test* em indivíduos hemiparéticos. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v. 1, p. 14, 2014.

25 - NUNAN BL, SILVA MR, ROCHA GM, POLESE JC, **FARIA-FORTINI I**, TEIXEIRA-SALMELA LF. Força muscular de membro inferior e número de quedas em hemiparéticos crônicos In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v. 1, p. 20, 2014.

26 - AVELINO PR, MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Formas de operacionalização do Lower Extremity Motor Coordination Test em indivíduos hemiparéticos. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v. 1, p. 92, 2014.

27 - MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Influência da dominância prévia do membro inferior na coordenação motora de hemiparéticos. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v. 1, p.23, 2014.

- 28 - BASILIO ML, ASSUMPCAO FSN, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHAES LC, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil em indivíduos com hemiparesia. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v.1, p.28, 2014.
- 29 - AVELINO PR, MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Utilidade clínica de testes de coordenação motora dos membros superiores em hemiparéticos. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v.1, p.31, 2014.
- 30 - BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, MAGALHAES LC, ASSUMPCAO FSN, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Validação transcultural do ABILHAND para indivíduos pós-acidente vascular encefálico. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v.1, p.89, 2014.
- 31 - MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO PR, CARVALHO AC, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Validade do Lower Extremity Motor Coordination Test em indivíduos hemiparéticos. In: *3º Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, 2014, Rio de Janeiro: ABRAFIN, v.1, p.90, 2014.
- 32 - ROCHA GM, BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, MENEZES KKP, ASSUMPCAO FSN, TEIXEIRA-SALMELA LF. Análise Rasch e confiabilidade teste-reteste da versão brasileira do ABILHAND para indivíduos pós-acidente vascular encefálico. In: *XXIII Semana de Iniciação Científica/PRPq*. Belo Horizonte: UFMG, v.1, p.15, 2014.
- 33 - BRETAS GS, van PETTEN AMVN, **FARIA-FORTINI I**, ASSUMPCAO FSN, SILVA CC, ROCHA CAM. Influência dos dispositivos de tecnologia assistiva na realização de atividades, participação social e satisfação dos usuários. In: *XXIII Semana de Iniciação Científica/PRPq*. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, 2014.
- 34 - COSTA MVP, ASSUMPCAO FSN, **FARIA-FORTINI I**, ROCHA GM, BASILIO ML, TEIXEIRA-SALMELA LF. Propriedades de medida do LIFE-H 3.1-Brasil: um instrumento para avaliação da participação social em hemiparéticos. In: *XXIII Semana de Iniciação Científica/PRPq*. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, p. 28, 2014.
- 35 - AVELINO PR, MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Propriedades psicométricas do Lower Extremity Motor Coordination Test em indivíduos pós-AVE In: *XXIII Semana de Iniciação Científica da UFMG*, 2014, Belo Horizonte. In: *XXIII Semana de Iniciação Científica/PRPq*, Belo Horizonte: UFMG, v.1, p.35, 2014.
- 36 - HIROCHI TL, MENEZES KKP, AVELINO PR, BASILIO ML, **FARIA-FORTINI I**, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Measurement properties of the Lower Extremity Motor Coordination Test in Stroke Survivors In: *American Congress of Rehabilitation Medicine*, 2014, Toronto: Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v.95, p.30, 2014.
- 37 - MENEZES KKP, **FARIA-FORTINI I**, SCIANNI AA, TEIXEIRA-SALMELA LF. Propriedades de medida do *Lower Extremity Coordination Test* em indivíduos hemiparéticos. In: *7º Congresso Internacional de Fisioterapia*, Porto de Galinhas: Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano, v.1, p.1179, 2014.

38 - SILVA MR, CARVALHO AC, ASSUMPCAO FSN, ROCHA GM, **FARIA-FORTINI I**, MENEZES KKP, BASILIO ML, AVELINO PR, HIROCHI TL, TEIXEIRA-SALMELA LF. Confiabilidade interexaminador e teste-reteste do *Lower Exremity Motor Coordination Test* em indivíduos hemiparéticos subagudos e crônicos. In: *XXII Semana de Iniciação Científica/PRPq*, Belo Horizonte: UFMG, v.1. p.36, 2013.

39 - ROCHA GM, CARVALHO AC, ASSUMPCAO FSN, **FARIA-FORTINI I**, MENEZES KKP, SILVA MR, BASILIO ML, AVELINO PR, HIROCHI TL, TEIXEIRA-SALMELA LF. Formas de operacionalização do *Lower Exremity Motor Coordination Test* em indivíduos hemiparéticos. In: *XXII Semana de Iniciação Científica da UFMG/PRPq*, Belo Horizonte: UFMG, v.1, p.35, 2013.

40 - ASSUMPCAO FSN, **FARIA-FORTINI I**, MICHAELSEN SM, BASILIO ML, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF. Desempenho funcional após o acidente vascular encefálico: análise da percepção do paciente. In: *Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Fisioterapia, v.16. p.143, 2012.

41 - ASSUMPCAO FSN, **FARIA-FORTINI I**, MICHAELSEN SM, MENEZES KKP, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA LF, ASSUMPCAO FSN. Relação entre lado de acometimento e desempenho funcional do membro superior em hemiparéticos crônicos. In: *Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Fisioterapia, v.16, p.142, 2012.

42 - ASSUMPCAO FSN, **FARIA-FORTINI I**, AVELINO P, CARVALHO AC, MICHAELSEN SM, TEIXEIRA-SALMELA LF. Relação entre medidas de força muscular e desempenho de tarefas funcionais com o membro superior em hemiparéticos crônicos. In: *Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional*, Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Fisioterapia, v.16, p.144, 2012.

43 - **FARIA-FORTINI I**, PAULA FVR, NASCIMENTO LR, ASSUMPCAO FSN, CARVALHO AC, TEIXEIRA-SALMELA, LF. Terapia de Contensão Induzida - neuroplasticidade e retorno motor após o acidente vascular encefálico: uma revisão de literatura. In: *II Semana Internacional e VI Simpósio de Neurociências da UFMG*, Belo Horizonte: Rev Med Minas Gerais, p.S136, 2012.