

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

JULIANA CARLA DE ALMEIDA

**REPETIBILIDADE DAS VARIÁVEIS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA DE
PESSOAS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO E SUA APLICAÇÃO NA
AVALIAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE TREINO LOCOMOTOR COM ALÍVIO DE
PESO CORPORAL**

**CURITIBA
2015**

JULIANA CARLA DE ALMEIDA

**REPETIBILIDADE DAS VARIÁVEIS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA DE
PESSOAS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO E SUA APLICAÇÃO NA
AVALIAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE TREINO LOCOMOTOR COM ALÍVIO DE
PESO CORPORAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, Área de Concentração: Tecnologia em Saúde, Linha de Pesquisa: Avaliação de Tecnologia em Saúde, da Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Tecnologia em Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Elisângela Ferretti Manffra.

CURITIBA

2015

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

A447r
2015

Almeida, Juliana Carla de
Repetibilidade das variáveis espaço temporais da marcha de pessoas com acidente vascular encefálico e sua aplicação na avaliação de um protocolo de treino locomotor com alívio de peso corporal / Julia Carla de Almeida ; orientadora, Elisângela Ferretti Manffra. -- 2015
77 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2015
Bibliografia: f. 58-62

1. Acidente vascular cerebral. 2. Marcha humana. 3. Corpo – Peso.
I. Manffra, Elisângela Ferretti, 1973. II. Pontifícia Universidade Católica do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. III. Título.
CDD 20. ed. – 610.28



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Politécnica
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM SAÚDE**

DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 210

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA EM SAÚDE

Aos 31 dias do mês de março de 2015, no Auditório Bento Munhoz da Rocha Neto realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação: "REPETIBILIDADE DAS VARIÁVEIS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA DE PESSOAS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO E SUA APLICAÇÃO NA AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE TREINO LOCOMOTOR COM ALÍVIO DE PESO CORPORAL", apresentada pela aluna **Juliana Carla de Almeida**, sob orientação da **Prof.ª Dr.ª Elisangela Ferretti Manffra**, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Tecnologia em Saúde**, perante uma Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.ª Dr.ª Elisangela Ferretti Manffra,
PUCPR (Presidente)

Elisangela Manffra
(assinatura) Aprovada
(Aprov/Reprov.)

Prof. Dr. Eduardo Mendonça Scheeren,
PUCPR (Examinador)

Eduardo Scheeren
(assinatura) Aprovada
(Aprov/Reprov.)

Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Israel,
UFPR (Examinador)

Vera Lucia Israel
(assinatura) APROVADA
(Aprov/Reprov.)

Início: 10:20 Término: 11:50

Conforme as normas regimentais do PPGTS e da PUCPR, o trabalho apresentado foi considerado aprovado (aprovado/reprovado), segundo avaliação da maioria dos membros desta Banca Examinadora.

Observações: _____

O(a) aluno(a) está ciente que a homologação deste resultado está condicionada: (I) ao cumprimento integral das solicitações da Banca Examinadora, que determina um prazo de 30 dias para o cumprimento dos requisitos; (II) entrega da dissertação em conformidade com as normas especificadas no Regulamento do PPGTS/PUCPR; (III) entrega da documentação necessária para elaboração do Diploma.

ALUNO(A): Juliana Carla de Almeida

Juliana Carla de Almeida
(assinatura)

Marcia Regina Cubas
Prof.ª Dr.ª Marcia Regina Cubas,
Coordenadora do PPGTS PUCPR



Dedico este trabalho primeiramente a Deus por me permitir viver este sonho, e a toda minha família que me apoiou em toda a minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço minha família que sempre me apoiou em todas as minhas escolhas e decisões, e me ajudaram nos momentos de dificuldade.

A minha orientadora Elisângela Ferretti Manffra por confiar em mim este projeto, e forjar em mim o crescimento necessário para chegar até aqui.

Agradeço ao meu mestre Cássio Preis, por mais uma vez acreditar, lembrar e me indicar para uma oportunidade como esta.

As minhas colegas de mestrado, Suzane, Katren e Gisele, por todo apoio e cumplicidade que tivemos ao longo desta caminhada.

A CAPES (PROSUP) e Fundação Araucária que me apoiaram financeiramente durante todo o tempo.

Agradeço ao Hospital CHR pela oportunidade de fazer este projeto acontecer, a todos os fisioterapeutas, médicos e engenheiros os quais tivemos contato e nos auxiliaram de alguma forma para esta pesquisa ser realizada.

A todas as pessoas que nos ajudaram voluntariamente na pesquisa prática sem os quais nada disto teria se concretizado.

E acima de tudo gostaria de deixar meu agradecimento a todos os pacientes que colaboraram com tanta disposição para que uma pesquisa como essa fosse realizada.

Meu agradecimento especial a Ele que é digno de receber toda honra e glória, Deus que me permitiu viver esta conquista, que sabia dos meus sonhos, e guiou meu caminho para concretizá-los.

RESUMO

Diversos tipos de terapias de marcha têm sido realizadas com o objetivo de estimular o padrão de marcha em pacientes com sequelas pós acidente vascular encefálico (AVE). Para avaliação dos efeitos do Treino Locomotor com Suporte de Peso (TLSP) estudos têm empregado como medidas de desfecho as variáveis espaço-temporais e suas simetrias. As simetrias dessas variáveis demonstraram ter uma validade clínica superior às variáveis propriamente ditas. Entretanto, para que possam ser obtidas conclusões clinicamente confiáveis a partir dessas variáveis, é necessário conhecer a confiabilidade e a mínima mudança detectável (MMD). **Objetivo:** Determinar a repetibilidade intra sessão e inter-sessão e determinar a MMD para as variáveis espaço-temporais e suas simetria bem como aplicar as variáveis espaço-temporais para avaliação de um protocolo fisioterapêutico com base no suporte de peso corporal associado à Fisioterapia convencional em voluntários com AVE. **Metodologia:** Participaram da determinação da repetibilidade e MMD 20 voluntários sendo homens (n=11) e mulheres (n=9) com idades entre 33 e 78 anos com hemiparesia pós-AVE que apresentaram nível de 3 a 5 na Functional Ambulation Category (FAC). A amostra para a análise dos efeitos do TLSP foi composta por 12 voluntários sendo homens (n=5) e mulheres (n=7) com idades entre 49 e 66 anos com hemiparesia pós-AVE, que apresentaram nível de 1 a 5 FAC. Para a determinação da repetibilidade e MMD, os voluntários foram submetidos a dois momentos de avaliação da cinemetria da marcha, realizadas no laboratório de marcha do Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier (CHR), com intervalo de 2 a 7 dias entre elas. Para a análise dos efeitos do TLSP, os pacientes foram randomizados em dois grupos, ambos os grupos passaram por três momentos de avaliação (1ª semana, 7ª semana e 15ª semana), o grupo controle recebeu a Fisioterapia convencional do hospital e o grupo experimental além da Fisioterapia convencional do hospital o protocolo de TLSP, sendo 10 minutos em solo seguido de 10 minutos em esteira. **Resultados:** Os resultados mostram que a confiabilidade apresentou valores de moderado a excelente para a repetibilidade intra-sessão(0,55 – 0,98) e inter-sessão (0,52 – 0,99). Já os resultados dos efeitos do TLSP, apenas as variáveis tempo de suporte do membro inferior parético e não parético, tempo de balanço do membro inferior parético e não parético, comprimento do passo e simetria do tempo de suporte e balanço obtiveram algum tipo de evolução da avaliação pré quando comparada com a avaliação pós. Quanto à análise separada por grupos, pode-se verificar que o GC obteve uma melhora da avaliação pré (1ª semana) quando comparada com a pós (15ª semana) em 9 das 12 variáveis estudadas enquanto que o GE obteve melhora em 7 das 12 variáveis. **Conclusão.** Conclui-se que para as variáveis estudadas a repetibilidade apresentou valores de moderado a excelente e que o treino locomotor com suporte de peso para esses voluntários não se mostrou superior a Fisioterapia convencional, entretanto ao analisar a FAC, notou-se que o grupo experimental evoluiu de maneira mais rápida quando comparado ao grupo controle.

Palavras chave: Treino locomotor. Suporte de peso. Acidente vascular encefálico. Parâmetros espaço-temporais. Marcha. Mínima mudança detectável. Repetibilidade.

ABSTRACT

Various types of motion therapies have been conducted with the objective of stimulating the gait pattern in patients with stroke. To assess the effects of body weight supported (BWS) studies have used as outcome measures the space-time variables and their symmetries. The symmetries of these variables displayed superior clinical validity to bare variables. However, for clinically reliable conclusions from these variables can be obtained, it is necessary to know the reliability and minimal detectable change (MDC). Objective: Determine the repeatability Within session and between session and determine the MDC for the variables spatiotemporal and their symmetries and apply the spatiotemporal variables for evaluating a physical therapy protocol based on body weight support associated with conventional physical therapy in volunteers with stroke., Methodology: A total of determining the repeatability and MDC 20 volunteers and men (n = 11) and women (n = 9) aged 33 to 78 years with post-stroke hemiparesis who had level 3 to 5 in the Functional Ambulation Category (FAC). The sample for the analysis of the effects of BWS was composed of 12 volunteers and men (n = 5) and women (n = 7) aged 49 to 66 with post-stroke hemiparesis, which had levels 1-5 FAC. To determine the repeatability and MDC, the volunteers underwent two stages of evaluation of gait kinematics, carried out in the gait laboratory Hospital Rehabilitation Ana Carolina Moura Xavier (CHR) with range 2-7 days between them. To analyze the effects of BWS, patients were randomized into two groups, both groups underwent three assessments (1st week, 7 weeks and 15 weeks), the control group received the conventional physiotherapy hospital and the experimental group beyond the hospital conventional physiotherapy BWS the protocol, 10 minutes on the ground followed by 10 minutes on a treadmill. Results: The results show that the reliability showed moderate to excellent values for repeatability within session (0.55 to 0.98) and between session (0.52 to 0.99). However, the results of the effects of BWZ only variables of non-paretic support time and paretic support time, non-paretic and paretic swing time, step length and symmetry of support time and swing time achieved some kind of evolution of pre- compared with assessments post. As for separate analysis by groups, it can be seen that the CG obtained an improvement of pre- (week 1) when compared with the post (15 weeks) in 9 of the 12 variables studied, whereas the SG got improvement in 7 of the 12 variables. It follows that for the variables studied repeatability moderate values presented excellent and that the locomotor training with body weight support for these volunteers was not superior to conventional physiotherapy, however when analyzing the FAC, it was noted that the experimental group has evolved faster than in the control group.

Keywords: Locomotor training. Weight support. Stroke. Spatiotemporal parameters. Gait. Minimum detectable change. Repeatability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Detalhamento dos pacientes incluídos e excluídos.....	28
Figura 2 - Foto panorâmica do laboratório de marcha do CHR.....	29
Figura 3 - Câmeras do laboratório de marcha.....	29
Figura 4 - Sistema para aquisição dos dados de marcha (câmeras, Hub e computador).	31
Figura 5 - Cabos que levam o sinal até o <i>HUB</i> e cabo ethernet.....	31
Figura 6 - Detalhamento dos pacientes incluídos e excluídos.....	34
Figura 7 - Fluxograma dos procedimentos que foram realizados neste estudo	35
Figura 8 - Posicionamento do voluntário e terapeuta durante o treino de marcha em solo.....	39
Figura 9 - Posicionamento do voluntário e terapeutas durante o treino de marcha em esteira	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados demográficos e clínicos (n=20)	27
Tabela 2: Dados demográficos (n=12)	33
Tabela 3: Variáveis nas avaliações teste e reteste, mediana (mín – máx) (n=20). ...	42
Tabela 4: CCI para repetibilidade intra-sessão e inter-sessão (n=20).....	43
Tabela 5: Mínima mudança detectável (n=20).	43
Tabela 6: Frequência de atendimentos de todos os voluntários (n=12)	44
Tabela 7: Variáveis espaço-temporais e suas simetrias em dois momentos (=12)...	45
Tabela 8: Variáveis separadas por grupos.	46
Tabela 9: Diferenças individuais do pré e pós para o GC das variáveis espaço-temporais.....	47
Tabela 10: Diferenças individuais do pré e pós para o GE das variáveis espaço-temporais.....	47
Tabela 11: Resultados das simetrias em dois momentos (pré e pós) por grupos.	48
Tabela 12: Escala realizada em três momentos de avaliação.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVE	Acidente Vascular Encefálico
BP	Batida do Pé
BPD	Batida do Pé Direito
BPE	Batida do Pé Esquerdo
CCI	Coeficiente de Correlação Intra-classe
CHR	Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier
DP	Desvio Padrão
EPM	Erro Padrão entre duas Medidas
FA	Frequência de Aquisição
FAC	<i>Functional Ambulation Category</i>
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
IMC	Índice de Massa Corporal
LED	<i>Light Emitting Diode</i> , (Diodo Emissor de Luz)
MINP	Membro Inferior Não Parético.
MIP	Membro Inferior Parético
MMD	Mínima Mudança Detectável
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros Superiores
RP	Retirada do Pé
RPD	Retirada do Pé Direito
RPE	Retirada do Pé Esquerdo
SUS	Sistema Único de Saúde
TLSP	Treino Locomotor com Suporte de Peso

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVO GERAL	14
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1	ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO	15
2.2	BIOMECÂNICA DA MARCHA.....	16
2.3	MARCHA NO AVE	18
2.4	TREINO DE MARCHA COM SUPORTE DE PESO.....	21
2.5	REPETIBILIDADE E MÍNIMA MUDANÇA DETECTÁVEL	24
3	METODOLOGIA.....	26
3.1	MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE E MÍNIMA MUDANÇA DETECTÁVEL.....	26
3.1.1	Amostra para determinação da repetibilidade e MMD	26
3.1.2	Procedimentos para determinação da repetibilidade e MMD ..	28
3.1.2.1	<i>Aquisição dos sinais da cinemetria da marcha</i>	28
3.1.2.2	<i>Processamento dos sinais.....</i>	30
3.1.3	Análise estatística para a determinação da repetibilidade e MMD	32
3.2	MÉTODO PARA ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP SOBRE OS PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA.....	33
3.2.1	Amostra para análise dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha.....	33
3.2.2	Procedimentos para a análise dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha.....	35
3.2.2.1	<i>Seleção e alocação dos voluntários</i>	36
3.2.2.2	<i>Avaliações</i>	37
3.2.2.3	<i>Aplicação do protocolo TLSP</i>	38
3.2.3	Análise estatística dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha	41
4	RESULTADOS	42
4.1	RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE E MMD	42
4.2	RESULTADOS DA ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP SOBRE OS PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA.....	44
5	DISCUSSÃO	49
5.1	DISCUSSÃO DA DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE E MMD ...	49

5.2	DISCUSSÃO DA ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP SOBRE OS PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA.....	53
6	CONCLUSÃO.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59
	ANEXOS	64
	ANEXO 1 – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP.....	65
	ANEXO 2 – FUNCTIONAL AMBULATION CATEGORY (FAC)	68
	APÊNDICES	69
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	70
	APÊNDICE B – FICHA DE ENTREVISTA.....	75
	APÊNDICE C – FICHA DE EVOLUÇÃO	77

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) pode ser definido como um início súbito de sinais e sintomas neurológicos que pode se apresentar de maneira global ou focal, este pode ser causado por uma hemorragia ou isquemia no encéfalo. Dentre os tipos de AVE, o isquêmico se apresenta com maior frequência quando comparado com o AVE hemorrágico, correspondendo de 70 a 80% de todos os AVE's (ROWLAND e MERRITT, 1997).

A hemiplegia, também conhecida como paralisia de um lado do corpo é conhecida como o sinal mais óbvio do acidente vascular encefálico, porém o AVE pode acarretar a um indivíduo outros sintomas incapacitantes, como por exemplo a disfunção sensorial, afasia, déficit visual, comprometimento mental e até intelectual (UMPHRED, 1994).

A marcha humana normal, ou seja, aquela que está ausente de patologias é caracterizada como uma forma de locomoção onde o corpo permanece em posição ereta e em movimento, sendo este apoiado primeiramente por um membro inferior seguido do outro. A marcha pode ser dividida em duas fases, a fase de apoio que corresponde a aproximadamente 62% do ciclo da marcha, e a fase de balanço de compreende a em torno de 38% do ciclo (ROSE e GAMBLE, 1998).

Um estudo realizado com o objetivo de analisar a cinemática da marcha de 8 indivíduos hemiparéticos pós-AVE, verificou as variáveis espaço temporais da marcha sendo elas o comprimento da passada, duração da passada e velocidade média da passada (IWABE, DIZ e BARUDY, 2008). Os autores verificaram que todos os indivíduos do estudo apresentaram alterações nessas variáveis, ou seja, puderam verificar que a duração e o comprimento da passada foram menores, quando comparados a parâmetros de sujeitos hígidos, concluindo assim, que o AVE pode causar alterações nos padrões cinemáticos da marcha.

As variáveis espaço-temporais da marcha têm sido utilizadas para quantificar suas alterações em pacientes pós-AVE. As simetrias dessas variáveis demonstraram ter uma validade clínica superior às variáveis propriamente ditas. Patterson et al em 2008 (PATTERSON *et al.*, 2008)

determinaram a prevalência e gravidade da assimetria da marcha em indivíduos com AVE crônico e analisaram a associação entre a simetria da marcha e a velocidade. Os autores sugeriram que a assimetria da marcha pode gerar mais consequências negativas para os indivíduos do que a velocidade da marcha isolada, pois sugerem que a simetria pode prejudicar o controle do equilíbrio dinâmico bem como gerar limitações na própria velocidade da marcha.

Com o objetivo de melhorar o padrão de marcha em pacientes com sequelas pós-AVE, diversos tipos de terapias de marcha têm sido realizados (BEINOTTI *et al.*, 2010; BARCALA *et al.*, 2011).

O treino locomotor com suporte de peso (TLSP) tem sido motivo de pesquisas. Um estudo realizado com pacientes pós-AVE para investigar os efeitos do treino de marcha com suporte de peso em esteira antes de iniciar a marcha em solo fixo, aponta que este tratamento oferta melhoras no que diz respeito à simetria e eficácia dos padrões da marcha (MCCAIN *et al.*, 2008).

Hesse, Konrad e Uhlenbrock (1999), compararam o treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso corporal em hemiparéticos com o treino de marcha em solo, os autores observaram uma melhor simetria e melhor controle motor para o grupo que obteve o tratamento com o suporte de peso em esteira.

Nota-se que alguns estudos realizam o treino de marcha com suporte de peso apenas em esteira (RIBEIRO *et al.*, 2013 ; CONESA *et al.*, 2012; e VENERI, 2011), enquanto que outros realizam o treino apenas em solo fixo (PRADO-MEDEIROS *et al.*, 2011). Entretanto, recentemente uma pesquisa realizada por Dobkin e Duncan (2012), a partir de uma revisão de meta-análise e revisões sistemáticas, aponta que não existem evidências que o treino locomotor com suporte de peso em esteira seja mais eficaz para a recuperação da marcha em pacientes pós-AVE, quando comparado aos métodos convencionais. Os autores justificam esses achados pelo fato de que o treino feito em esteira é divergente da tarefa funcional, ou seja, a marcha em solo fixo. Deste modo, eles sugerem para estudos futuros uma combinação entre treino de marcha em esteira com a Fisioterapia convencional.

Para avaliação dos efeitos do TLSP estudos têm empregado como medidas de desfecho as variáveis espaço-temporais (COMBS et al., 2012; NADEAU et al., 2013; RIBEIRO et al., 2013) e suas simetrias (ROUTSON et al., 2013; COMBS et al., 2013), demonstrando a aplicabilidade clínica desses indicadores.

Entretanto, para que possam ser obtidas conclusões clinicamente confiáveis a partir dessas variáveis, é necessário conhecer a repetibilidade e a mínima mudança detectável (MMD) (BEATON et al., 2001; BECKERMAN et al., 2001). YAVUZER et al. (2008) e determinaram a repetibilidade teste e reteste da velocidade da marcha, comprimento do passo e tempo de suporte para pacientes pós-AVE. Já Oken et al. (2008) determinaram a repetibilidade *inter-trial* em pacientes pós-AVE da velocidade da marcha, comprimento do passo e tempo de suporte (ÖKEN et al., 2008).

Ainda, Kesar et al. (2011) determinaram a repetibilidade e a MMD sobre uma esteira elétrica para o comprimento do passo do membro inferior parético e não parético, simetria do comprimento do passo, tempo de suporte do membro inferior parético e não parético, tempo de duplo suporte, e tempo de balanço do membro inferior parético e não parético. Entretanto, não se tem conhecimento da MMD dessas variáveis em solo fixo, bem como a repetibilidade do comprimento da passada, tempo de duplo suporte, tempo de balanço do MIP e MINP, simetria do tempo de suporte, simetria do tempo de balanço e simetria do comprimento do passo. Como avaliações clínicas da marcha para pacientes com sequelas decorrentes de AVE são comumente realizadas em solo fixo, torna-se necessário estabelecer a repetibilidade e a MMD destas variáveis em solo fixo.

1.1 OBJETIVO GERAL

Aplicar as variáveis espaço-temporais para avaliação de um protocolo fisioterapêutico com base no suporte de peso corporal associado à fisioterapia convencional em indivíduos com AVE.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a repetibilidade intra-sessão e inter-sessão e determinar a mínima mudança detectável para as variáveis espaço-temporais e suas simetrias;
- Avaliar um protocolo de treino locomotor com base no suporte parcial de peso sob as variáveis espaço-temporais e suas simetrias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

Para André (1999) o conceito de acidente vascular encefálico, pode ser descrito como um déficit de caráter neurológico de maneira súbita e focal decorrente de um tipo de lesão vascular.

Por ter um número elevado de ocorrências o AVE está entre as principais causas de morte de muitos países (ROWLAND e MERRITT, 1997; ADAMS e VICTOR, 1996).

Existem dois tipos de AVE, o isquêmico e o hemorrágico. Dentre esses dois tipos, sabe-se que o AVE isquêmico se apresenta com maior frequência quando comparado com o AVE hemorrágico, ou seja, cerca de 70 a 80% de todos os AVE's são de caráter isquêmico (ROWLAND e MERRITT, 1997).

Pode-se classificar ainda o AVE quanto a seu aspecto neuropatológico e fisiopatológico, sendo que nesta classificação, estes apresentam-se em três tipos, o infarto trombótico, infarto embólico e hemorragia. O AVE decorrente de um infarto trombótico pode ser causado pela interação de placas ateroscleróticas e a hipertensão. E os do tipo embólico são decorrentes de deslocamento de êmbolos. Já a AVE por hemorragia pode acontecer por alguns tipos de hemorragias intracranianas, como por exemplo, o rompimento de aneurismas (UMPHRED, 1994).

Se o AVE leva o indivíduo a sofrer um déficit neurológico, entende-se que este déficit depende da localização e extensão do infarto ou hemorragia (ADAMS e VICTOR, 1996). Indivíduos que sofrem AVE podem adquirir algumas sequelas decorrentes da lesão, ou seja, podem apresentar algum tipo de déficit neurológico. Dentre eles podem ocorrer o déficit de sensibilidade, onde o indivíduo tende a sofrer a redução ou perda completa da sensibilidade tanto dolorosa quanto tátil. A hemianopsia também pode se fazer presente em virtude de uma sequela, assim como afasia, negligência visual, ataxia, disartria e ainda paralisia oculomotora. Outro déficit que pode ser encontrado como sequela de AVE é o déficit motor como, por exemplo, a

hemiparesia, hemiplegia ou ainda uma paresia facial de característica central e unilateral (ANDRÉ, 1999).

2.2 BIOMECÂNICA DA MARCHA

Rose e Gamble (1998) definem a marcha humana como uma locomoção do corpo em uma posição ereta. Já Viel (2001) afirma que o ato de andar, nada mais é do que o decolar, ou seja, retirar o pé do solo com o objetivo de projetá-lo à frente.

Sabe-se que durante uma marcha sempre há um contato com o solo, onde pelo menos um dos pés realiza este contato. Pode-se notar ainda que em cada ciclo da marcha existe um trecho onde ambos os pés estão em contato com o solo. Sendo assim, a caminhada nada mais é do que uma sequência alternada de apoios, ou seja, em dado momento do ciclo da marcha ocorre o apoio simples e em outro momento ocorre o apoio duplo (ENOKA, 2000).

Durante um ciclo da marcha ocorrem duas situações, o período de apoio e o período de não apoio, a esses é dado o nome de fase de apoio e fase de balanço respectivamente (ENOKA, 2000; HAMILL e KNUTZEN, 2012). Um ciclo completo da marcha é a junção dessas duas fases, sendo essas separadas por dois momentos, o momento onde ocorre o toque do pé ao solo, também chamado de batida do pé (BP), e o momento onde o pé é retirado do solo, ou também conhecido como retirada do pé (RP) (ENOKA, 2000).

Algumas subdivisões do ciclo da marcha existem para que se possam descrever melhor cada transição, em geral a fase de apoio é definida em três períodos, que seriam o duplo apoio inicial, onde nesta ocorre o toque do pé e o desprendimento do pé oposto. O apoio simples onde ocorre o desprendimento do pé e o toque do pé oposto. E o período de segundo duplo apoio, onde nele ocorre o toque do pé oposto e o desprendimento do pé. Assim como a fase de apoio a fase de balanço também se divide em três períodos, que é o balanço inicial onde ocorre o desprendimento do pé até a

passagem do pé. O balanço médio que acontece a passagem do pé até que a tíbia esteja perpendicular ao solo (perna vertical). E por fim o balanço terminal que ocorre a desaceleração do membro inferior. Com isso pode-se dizer que um ciclo médio da marcha pode ser caracterizado por conter 62% do ciclo na fase de apoio e 38% na fase de balanço (ROSE e GAMBLE, 1998).

Na análise cinemática da marcha algumas variáveis podem ser analisadas como o comprimento do passo e da passada, o tempo de duração da fase de apoio, de balanço e o tempo de duplo apoio, assim como a velocidade da marcha (VIEL, 2001).

Para que uma análise de cada parâmetro linear da marcha seja realizada é necessário entender o que cada um significa. O passo é o momento em que há o contato do pé com o solo de um membro até o contato do pé com o solo do membro contralateral (HAMILL e KNUTZEN, 2008). Logo para se medir o comprimento do passo deve-se levar em conta a distância dos calcanhares no momento em que o pé faz contato com o solo (ROSE e GAMBLE, 1998). A passada compreende o momento em que um pé toca o solo até o toque novamente no solo deste mesmo pé (HAMILL e KNUTZEN, 2008). Para que se possa medir o comprimento da passada é realizada a mensuração em centímetros da distância que foi percorrida entre os dois toques do mesmo pé. O tempo de não apoio ou balanço é dado pelo tempo em que um membro inferior não está em contato com o solo. O tempo de apoio é mensurado como o tempo em que há contato com o solo de um membro inferior. O tempo de duplo suporte ou duplo apoio é dado pelo tempo em que os dois pés estão em contato com o solo. A velocidade da marcha é expressa pela razão entre o comprimento do passo pelo tempo (ROSE e GAMBLE, 1998).

Oberg, Karsznia e Oberg (1993) realizaram um estudo com o objetivo de verificar dados de referência dos parâmetros básicos da marcha em indivíduos hígidos com idades entre 10 e 79 anos. Os autores avaliaram 233 indivíduos entre eles homens (n=116) e mulheres (n=117). Os parâmetros estudados foram a velocidade de marcha, comprimento do passo, e a frequência do passo. Analisando a marcha com uma velocidade normal, eles encontraram os seguintes resultados para os homens: velocidade da marcha

variou entre 1,18 a 1,35 m/s, a frequência do passo variou entre 1,91 a 2,14 passos/s. e o comprimento do passo variou de 0,61 a 0,66m. Já para as mulheres os valores encontrados foram: velocidade da marcha foi de 1,08 a 1,28m/s, a frequência do passo variou entre 1,97 a 2,16 passos/s e o comprimento do passo variou de 0,53 a 0,59 m.

Já outro estudo apresenta os seguintes valores para os padrões da marcha de homens e mulheres (Murray, Drough e Kory 1964b *apud* Sousa 2009 e Murray, Kory e Sepic 1970a *apud* Sousa 2009). Para a variável comprimento do passo as mulheres apresentaram o comprimento de 0,79 m e os homens 0,66 m. O comprimento da passada para as mulheres foi de 1,58 m e para os homens 1,32 m. As mulheres e os homens apresentaram uma cadência de 117 passos/min. Variando com valores entre 60 a 132 passos/min. E a velocidade para as mulheres e homens respectivamente foi de 8,1 m/s e 7,1 m/s.

Nota-se nos estudos mencionados anteriormente que indivíduos hígidos, apresentam parâmetros biomecânicos de marcha em uma faixa bem próxima, uns dos outros, ou seja, valores das variáveis espaço-temporais que se enquadram dentro dos valores ditos normais.

Em contrapartida indivíduos que apresentam algum tipo de seqüela neurológica como, por exemplo, o AVE apresentam alguns tipos de alterações nos padrões biomecânicos da marcha (OTTOBONI, FONTES e FUKIJIMA, 2002).

2.3 MARCHA NO AVE

A marcha hemiparética espástica com frequência acomete indivíduos que sofreram um AVE. Por se tratar de uma lesão no neurônio motor superior unilateral sua característica é afetar o hemicorpo contralateral à lesão do indivíduo, com isso acaba acarretando alterações biomecânicas desta marcha decorrente de uma acentuada espasticidade em alguns músculos do membro inferior do indivíduo, para que este consiga deambular, o mesmo acaba realizando alguns tipos de compensações, alterando ainda mais os parâmetros da marcha (DUTTON, 2010).

Ao observar indivíduos deambulando com sequelas de hemiparesia após um AVE, pode-se notar que eles realizam uma circundução do quadril, e as pernas adotam uma postura rígida (DUTTON, 2010).

Quanto aos parâmetros espaço-temporais da marcha após um AVE, nota-se a diminuição da velocidade da marcha, assim como um aumento da duração do duplo apoio (VIEL, 2001). Os indivíduos com sequelas de AVE também apresentam uma cadência da marcha alterada quando comparada a indivíduos hígidos, neste caso ocorre uma diminuição da cadência, assim como ocorre no comprimento do passo a passada também diminui. Outra alteração encontrada é que o contato do calcanhar no solo do lado afetado se encontra ausente (DUTTON, 2010).

Souza e colaboradores (2011) avaliaram 12 indivíduos com AVE antes de submetê-los a uma terapia para treino de marcha. Foram avaliados os parâmetros espaço temporais da marcha, e eles encontraram as seguintes médias para o membro inferior parético: Velocidade da marcha $0,42 \pm 0,23$ m/s, comprimento do passo $0,32 \pm 0,12$ m, comprimento da passada de $0,66 \pm 0,20$ m, tempo de duplo apoio de $46,30 \pm 15,32\%$ e tempo de apoio $19,25 \pm 6,82\%$.

Oliveira et al. (2011) estudaram dois indivíduos sendo um indivíduo hígido e um indivíduo hemiparético pós AVE, com o objetivo de comparar a estabilidade dinâmica de ambos, em 5 velocidades, cada sujeito realizou o teste em uma esteira por cinco minutos em cada velocidade. Os resultados mostraram que houve um aumento do comprimento do passo conforme a velocidade da marcha era aumentada, tanto para o indivíduo com AVE ($0,68 \pm 0,05$ m/s; $0,82 \pm 0,02$ m/s; $0,85 \pm 0,03$ m/s; $1,01 \pm 0,04$ m/s; $1,05 \pm 0,03$ m/s), quanto para o indivíduo hígido ($0,60 \pm 0,02$ m/s; $0,81 \pm 0,04$ m/s; $0,95 \pm 0,03$ m/s; $1,17 \pm 0,02$ m/s; $1,22 \pm 0,02$ m/s). Com isso os autores concluíram que o aumento da velocidade da marcha otimizou os parâmetros espaço-temporais, indicando uma maior estabilidade dinâmica da marcha.

Outra característica encontrada na marcha de indivíduos hemiparéticos é a assimetria dos membros inferiores, isso pode ser notado pela diferença nos valores espaço temporais encontrados tanto na fase de balanço quanto na fase de apoio da marcha do lado hemiparético quando comparado ao lado hígido (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2010).

Patterson et al. (2008) analisaram 54 indivíduos pós AVE objetivando determinar a prevalência e a severidade da assimetria nesses indivíduos. Os dados foram coletados com uma esteira sensível a pressão (*GaitRite*) em velocidade auto selecionada e velocidade rápida. Quanto aos valores da velocidade da marcha, a média da velocidade auto selecionada e da velocidade rápida foram respectivamente de $0,75 \pm 0,34 \text{ m/s}$, $1,00 \pm 0,46 \text{ m/s}$. Com relação às assimetrias, estas foram classificadas como sendo simetria normal os valores entre 0,9 e 1,1, assimetria média valores compreendidos entre 1,1 e 1,5 e para assimetrias severas valores acima de 1,5. A partir desta classificação foram calculadas em ambas as condições de velocidade (auto selecionada e rápida) as assimetrias da fase de balanço, fase de apoio, assimetria do passo e a assimetria global. Os autores encontraram em seus resultados que dos 54 indivíduos 24 apresentaram simetria normal, 12 assimetria média e 18 assimetria severa. Diante desses resultados concluíram que muitos indivíduos com hemiparesia pós AVE que deambulam independentes, apresentam assimetria nos parâmetros espaço temporais da marcha.

Outro estudo realizado por Patterson *et al* (2010) teve o objetivo de comparar as equações mais comuns utilizadas para calcular a simetria dos parâmetros espaço temporais da marcha e recomendar a mais adequada para uma normalização. As equações estudadas foram a razão da simetria (1), o índice de simetria (2), a assimetria da marcha (3) e ângulo de simetria (4) conforme descritos nas equações abaixo:

$$\text{Razão de simetria: } \text{Razão} = \frac{V_{\text{paretico}}}{V_{\text{não parético}}} \quad (1)$$

$$\text{Índice de simetria: } \text{SI} = \frac{V_{\text{paretico}} - V_{\text{não parético}}}{0,5(V_{\text{paretico}} + V_{\text{não parético}})} * 100\% \quad (2)$$

$$\text{Assimetria da marcha: } \text{GA} = \left| 100 * \ln \left(\frac{V_{\text{paretico}}}{V_{\text{não parético}}} \right) \right| \quad (3)$$

$$\text{Ângulo de simetria: } \text{SA} = [45^\circ - \arctan \left(\frac{V_{\text{paretico}}}{V_{\text{não parético}}} \right) * 100\%] / 90 \quad (4)$$

Algumas das variáveis utilizadas para realizar os cálculos foram o comprimento do passo, tempo de balanço, tempo de apoio e tempo de duplo

apoio. A análise contou com uma amostra de 161 indivíduos com AVE. Quanto à simetria do tempo de balanço dos 161 indivíduos estudados 64 foram classificados como simétricos e 97 como assimétricos, já para a simetria durante a fase de apoio 84 foram classificados como simétricos e 77 como assimétricos. A partir de algumas análises os autores chegaram a conclusão de que a equação intitulada razão da simetria mostrou-se superior as demais devido ao fato de sua facilidade de interpretação.

Devido às alterações nos parâmetros espaço-temporais da marcha em indivíduos que apresentam sequelas pós AVE, se faz necessário uma abordagem fisioterapêutica que foque na reabilitação da marcha desses indivíduos.

2.4 TREINO DE MARCHA COM SUPORTE DE PESO

O treino de marcha com a utilização do suporte parcial de peso é uma atividade para reaprendizado da marcha que utiliza um equipamento que suspende parcialmente o indivíduo com o objetivo de aliviar uma porcentagem da carga do seu peso corporal. Este treino de marcha favorece a melhora do equilíbrio funcional, auxilia na recuperação motora, proporciona um aumento da velocidade e da resistência da caminhada, ou seja oferece vantagens para treinar a marcha em indivíduos com AVE quando comparado a um treino sem o suporte de peso (VISINTIN *et al.*, 1998).

O treino de marcha com suporte de peso, pode ser realizado tanto em esteira (RIBEIRO *et al.*, 2013 ; CONESA *et al.*, 2012; e VENERI, 2011), quanto em solo fido (PRADO-MEDEIROS *et al.*, 2011).

O treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso associado a fisioterapia convencional oferece benefícios ao tratamento dos pacientes com sequelas de AVE. Werner *et al* (2002) realizaram o tratamento de 24 pacientes com AVE associando o treino de marcha em esteira com o suporte de peso a fisioterapia convencional e concluíram que esta associação de treinos acelerou a recuperação da marcha desses indivíduos.

Routson et al (2013) realizaram um estudo com 27 indivíduos pós AVE, onde o treino com suporte de peso foi realizado em solo e esteira por 12 semanas. Os autores notaram que a velocidade da marcha aumentou após o término do tratamento.

Já outro estudo realizado utilizando o suporte de peso teve o objetivo de avaliar os parâmetros espaço-temporais da marcha, entretanto, neste estudo os autores realizaram o treino com suporte de peso apenas em solo. O treino foi realizado por 6 semanas com um total de 12 indivíduos com AVE. Após o término do tratamento os autores compararam os resultados encontrados nas avaliações pré e pós treino e observaram uma melhora, pois notaram que os indivíduos andaram mais rápido, com passos mais simétricos e passadas mais longas (SOUZA *et al.*,2011).

Nadeau et al (2013) realizaram um estudo com o objetivo de comparar a eficácia de duas terapias, a chamada fisioterapia precoce e os cuidados usuais na melhora da marcha em pacientes após AVE. Os autores contaram com uma amostra de 408 indivíduos randomizados em três grupos. O grupo LTP (n=139) realizou treino de marcha com suporte de peso em esteira e em solo O grupo HEP (n=126) realizou treino de flexibilidade, amplitude de movimento, força, coordenação e exercícios de equilíbrio fornecidos por um fisioterapeuta em casa. E o grupo UC (n=143) realizaram cuidados habituais. Em cada grupo a velocidade da marcha foi avaliada antes e após 6 meses de tratamento. Diante dos resultados encontrados os autores concluíram que a velocidade aumentou em todos os grupos, entretanto no grupo de UC esta melhora foi menor e de forma mais lenta. Concluíram ainda que os grupos LTP e HEP foram superiores ao grupo UC no que diz respeito a melhora da marcha.

Hall et al (2012) realizaram um treino de marcha com suporte parcial de peso por 12 semanas em 18 indivíduos. Os indivíduos foram avaliados antes e após o término do tratamento e reavaliados 6 meses após a última avaliação com o objetivo de verificar a evolução dos parâmetros da marcha. A média da velocidade encontrada nas avaliações (antes, após o término do tratamento e 6 meses após a última) foi de $0,52 \pm 0,20$; $0,72 \pm 0,26$ e $0,74 \pm 0,28$ m/s. Concluíram que após o término da reabilitação a maioria dos indivíduos aumentou ou manteve a velocidade da caminhada, comparando as

avaliações finais com as avaliações de 6 meses após o término do tratamento. E ainda relacionaram a melhora da velocidade da marcha com a melhora da simetria do comprimento do passo encontrada após o tratamento. Levando a acreditar na estabilidade da melhora a longo prazo após o término do tratamento.

Já Hoyer et al (2012) realizaram um tratamento por 10 semanas com 60 indivíduos pós AVE. O objetivo deste estudo foi investigar a alteração da distância e transferência de habilidades, comparando treinamento em esteira com suporte de peso corporal com o treinamento tradicional de caminhada. O grupo de treinamento na esteira realizou 30 minutos de caminhada em esteira com suporte de peso e mais 30 minutos de treino funcional, já o grupo de treinamento tradicional da marcha recebeu treino intensivo de 30 minutos e treinamento funcional de 30 minutos por dia. Os autores concluíram que melhorias substanciais na caminhada e transferências foram encontradas dentro de ambos os grupos após 5 e 11 semanas de intervenção. Observaram também que em geral não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, mas que algumas medidas analisadas mostraram melhorias em favor do treino de marcha em esteira com suporte parcial de peso.

Combs et al (2013) estudaram 33 indivíduos (n=15 com AVE e n=18 indivíduos hígidos), com o objetivo de analisar as mudanças na simetria da marcha e coordenação bilateral em indivíduos com hemiparesia crônica devido a acidente vascular cerebral, após treino de locomotor com suporte de peso e comparar os resultados com indivíduos hígidos. O treino locomotor foi realizado somente em esteira e ocorreu em 8 semanas com uma frequência de 3 vezes por semana. As avaliações foram realizadas em 3 momentos (pré-teste, pós-teste imediato e de 6 meses após o término do tratamento). Com os resultados encontrados os autores observaram que houve um aumento da velocidade da marcha nas 3 avaliações, sendo que no pré-teste a média da velocidade foi de $0,63 \pm 0,15$ m/s, já no pós-teste imediato e de 6 meses após as médias das velocidades foram de $0,75 \pm 0,19$ m/s e $0,80 \pm 0,25$ m/s respectivamente, obtendo diferença significativa do pré ao pós teste e do pré-teste ao teste de 6 meses após para o grupo AVE. Já as simetrias do

comprimento do passo, fase de balanço e fase de apoio não apresentaram diferenças significativas para ambos os grupos em nenhuma das avaliações.

2.5 REPETIBILIDADE E MÍNIMA MUDANÇA DETECTÁVEL

Muitos estudos têm sido realizados utilizando como medidas de desfecho as variáveis espaço temporais da marcha (COMBS et al., 2012; LAUFER et al., 2001; NADEAU et al., 2013; RIBEIRO et al., 2012), e suas simetrias (PATTERSON et al., 2008; THAUT et al., 2007; ROUTSON et al., 2013; COMBS et al., 2013), com isso demonstra-se a aplicabilidade clínica dessas variáveis.

Sendo assim, a avaliação clínica da marcha se faz necessária para determinar e quantificar os resultados da reabilitação tanto para variáveis espaço temporais quanto para suas simetrias. Este tipo de avaliação pode ser realizada por meio do GaitRite (PARK, LEE, e LEE, 2013) ou pela cinemetria da marcha (COMBS et al., 2013), onde ambos geram os parâmetros espaço temporais e a partir destes pode-se calcular as suas simetrias.

Para obter resultados que sejam confiáveis e com relevância clínica a partir dessas variáveis, se torna necessário conhecer a repetibilidade e a Mínima Mudança Detectável (MMD) (BEATON *et al.*, 2001; BECKERMAN *et al.*, 2001).

A MMD pode ser caracterizada como um valor que oferece um limite seguro para determinar se um indivíduo obteve melhora significativa em situações clínicas (JETTE *et al.*, 2007), ou seja, a MMD tem por objetivo estimar a variação mínima que determinada avaliação deve apresentar para que esta mudança seja considerada real (KESAR et al., 2011).

Estudos para investigar a mínima mudança detectável em avaliações para indivíduos com sequelas de AVE têm sido publicados onde são analisados diferentes aspectos clínicos como variáveis cinemáticas (KESAR et al., 2011)

A repetibilidade teste-reteste foi determinada para a velocidade da marcha, comprimento do passo e tempo de balanço para um grupo

heterogêneo de pacientes pós-AVE (YAVUZER et al., 2008). Oken e colaboradores em 2008 determinaram a repetibilidade inter-trial em pacientes pós AVE da velocidade da marcha, comprimento do passo e tempo de balanço em subgrupos baseados em gênero, lado da hemiparesia, tempo de lesão entre outros (ÖKEN et al., 2008). Para o comprimento do passo do membro inferior parético e não parético, simetria do comprimento do passo, tempo de suporte do membro inferior parético e não parético, tempo de duplo suporte, e tempo de balanço do membro inferior parético e não parético, a repetibilidade e a MMD sobre uma esteira elétrica foram determinadas por Kesar et al. (2011) para um grupo de pacientes pós-AVE.

Sabendo que sequelas de AVE podem acarretar em alterações na biomecânica da marcha, e que as variáveis espaço-temporais são de extrema importância para avaliações clínicas destes pacientes. Este estudo objetivou determinar a repetibilidade e mínima mudança detectável em solo fixo das variáveis ainda não reportadas na literatura, e daquelas que já foram reportadas apenas em esteira, e ainda analisar o comportamento dessas variáveis sob o efeito do TLSP em pacientes pós-AVE.

3 METODOLOGIA

O presente estudo está inserido em um projeto maior o qual intitula-se: “Estudo Multidisciplinar dos Efeitos de um Protocolo de Reabilitação Motora com Suporte Parcial de Peso para Pacientes Pós-AVE: Estudo Clínico Randomizado”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), pelo parecer 256.523 (ANEXO 1).

A pesquisa foi realizada no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier (CHR), localizado na cidade de Curitiba - PR. Este local foi selecionado por ser considerado um centro de referência em reabilitação na cidade de Curitiba que beneficia pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS).

Os sujeitos da pesquisa foram pacientes admitidos pelo serviço de Fisioterapia do CHR, que apresentaram diagnóstico clínico confirmado de AVE, com idade acima de 18 anos e que obedeceram aos critérios de inclusão e exclusão do presente estudo.

Com a intenção de explicar com clareza a metodologia a seguir, sua descrição foi dividida em duas grandes seções, onde serão apresentados separadamente os métodos utilizados para a determinação da repetibilidade e mínima mudança detectável e sua aplicação em um treino de marcha associado ao suporte de peso.

3.1 MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE E MÍNIMA MUDANÇA DETECTÁVEL

3.1.1 Amostra para determinação da repetibilidade e MMD

A amostra para a determinação da repetibilidade e MMD foi composta por vinte indivíduos sendo homens (n=11) e mulheres (n=9) com idades entre 33 e 78 anos com hemiparesia pós-AVE que apresentaram nível de 3 a 5 na Functional Ambulation Category (FAC) (MEHRHOLZ, et al., 2007) (Tabela 1).

Tabela 1: Dados demográficos e clínicos (n=20)

Indivíduo	Gênero	Idade (anos)	Lado parético (D/E)	Tempo pós AVE (meses)	Tempo entre teste e reteste (dias)	Massa corporal	Estatura	IMC
1	F	52	D	3	7	67,8	156	27,7
2	F	78	D	10	2	58,6	152	25,4
3	M	63	E	10	5	73,0	172	25,1
4	M	33	D	2	7	75,0	172	25,3
5	F	54	E	6	2	58,4	160	22,8
6	M	64	E	7	7	63,2	166	23,8
7	M	64	D	5	7	67,8	162	25,8
8	M	49	D	1	2	78,8	171	26,9
9	M	56	D	10	7	78,0	172	26,4
10	F	59	D	7	7	60,6	158	24,3
11	M	52	D	3	2	80,2	167	28,8
12	F	53	E	2	5	67,8	156	27,9
13	F	52	D	2	2	65,1	161	25,1
14	M	70	E	6	7	61,5	158	24,6
15	M	54	D	7	5	77,7	171	26,6
16	F	51	D	7	7	56,8	151	24,9
17	F	60	D	20	2	76,6	153	32,7
18	F	45	D	11	7	64,0	150	28,4
19	M	51	E	11	7	76,0	166	27,6
20	M	61	D	7	5	88,8	177	28,3
<i>Média</i>		56,1		6,9	5,1	69,8	162,6	26,4
<i>Desvio Padrão</i>		9,3		4,3	2,2	8,6	8,0	2,2

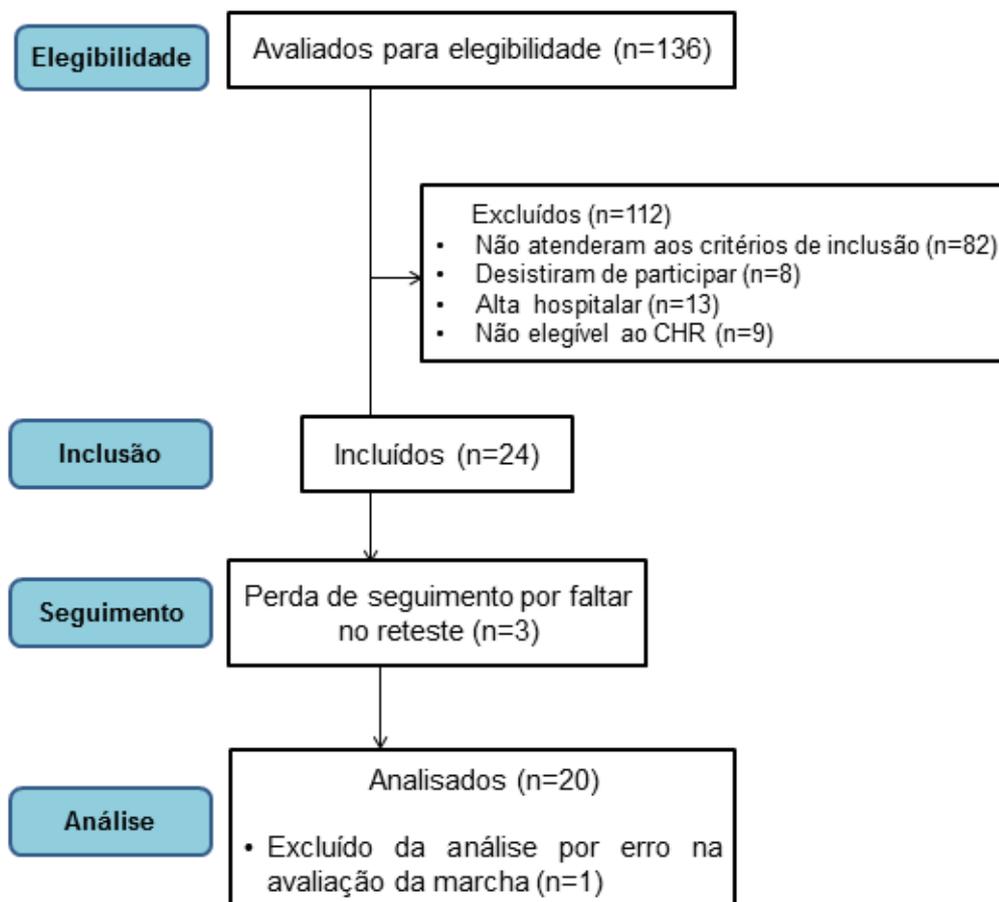
D: Direito; E: Esquerdo; F: Feminino; M: Masculino.

Fonte: O autor (2015).

Foram excluídos pacientes com AVE bilateral, outros distúrbios neurológicos além do AVE (como Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson, demência, disfunção cerebelar), severa desordem musculoesquelética em membros inferiores (MMII) que pudesse interferir no controle postural ou na marcha e ou deformidades não decorrentes do AVE instaladas em MMI.

Os detalhes dos processos de inclusão e exclusão estão descritos no fluxograma a seguir (Figura 1).

Figura 1 - Detalhamento dos pacientes incluídos e excluídos



3.1.2 Procedimentos para determinação da repetibilidade e MMD

3.1.2.1 Aquisição dos sinais da cinemetria da marcha

A avaliação da cinemetria da marcha realizada para determinar a repetibilidade e a mínima mudança detectável, seguiu a forma de análise, padrão que ocorre no laboratório de marcha do CHR (Figura 2), estas foram denominadas avaliação teste e avaliação reteste.

No centro do laboratório de marcha do CHR localiza-se uma passarela de 10m x 1m. A 2,5 m de altura do solo e fixadas em uma estrutura de aço estão dispostas 6 câmeras digitais (*Motion Analysis Corporation, Hawk digital infravermelha, Santa Rosa*) (Figura 3) que emitem radiação com comprimento de onda na faixa do infravermelho, por meio de *leds* localizados ao redor de

suas lentes. Estas estão dispostas em locais estratégicos objetivando capturar todos os movimentos do indivíduo durante a avaliação.

Figura 2 - Foto panorâmica do laboratório de marcha do CHR



Fonte: O autor (2015).

Figura 3 - Câmeras do laboratório de marcha



Fonte: O autor (2015).

Para cada avaliação coletada no laboratório de marcha foi realizada a calibração do mesmo, a calibração seguiu os parâmetros conforme recomendados pelo manual do software Cortex (*Cortex Version 1.1 User's Manual, Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA*),

Antes de iniciar a avaliação da marcha o pesquisador avaliador orientou o indivíduo sobre como seria realizada esta avaliação. Os

pesquisadores colocaram marcadores reflexivos no indivíduo. Estes marcadores são esferas retro reflexivas de poliestireno com diâmetro de 18mm fornecidos pelo fabricante do sistema, que foram colados com fita adesiva dupla face hipoalergênica em determinados pontos anatômicos que seguem os parâmetros de Helen Hayes Marker Set recomendados pelo manual do software Cortex (*Cortex Version 1.1 User's Manual, Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA*).

A colocação dos marcadores em cada indivíduo do presente estudo foi realizada por profissionais do laboratório que já possuem experiência nesta tarefa, onde o mesmo profissional colocou os marcadores em cada indivíduo em todas as avaliações para evitar divergências entre as colocações. Os profissionais que realizaram esta tarefa foram Fisioterapeutas ou Médicos.

Após os marcadores estarem devidamente posicionados no indivíduo, os pesquisadores avaliadores deram o comando para que este deambulasse ao longo da passarela, a quantidade de caminhada necessária foi julgada pelo engenheiro que processou os dados captados. Geralmente pediu-se que o indivíduo deambulasse na passarela por 6 *Trials*, ou seja, 3 idas e 3 voltas. Sempre que a coleta se mostrava satisfatória ela terminava, caso contrário o indivíduo continuava deambulando até que se conseguisse processar os dados de maneira correta e fidedigna.

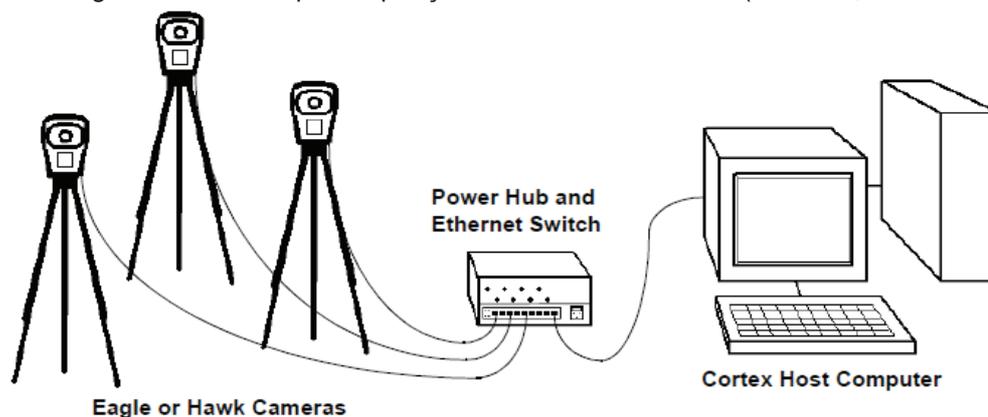
A avaliação reteste foi realizada seguindo o mesmo protocolo da avaliação teste com um intervalo de tempo de 2 a 7 dias.

3.1.2.2 *Processamento dos sinais*

As câmeras do laboratório de marcha possuem um sensor CCD que capta a luz agindo como um detector de imagem. Para essa captação é utilizado uma frequência de aquisição (FA) de 60Hz. Esta FA atende aos critérios de Nyquist, pois na marcha 99,7% do sinal é encontrado até 6Hz (WINTER, 2009).

O sinal de todas as câmeras são enviados para o *HUB (D-Link, DGS 1016 D)*, por meio de cabos, e a partir disso é enviado ao computador por meio de cabo ethernet (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Sistema para aquisição dos dados de marcha (câmeras, Hub e computador).



Version 1.1 User's Manual, Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA),

Fonte: Cortex

Figura 5 - Cabos que levam o sinal até o HUB e cabo ethernet.



Fonte: O autor (2015).

A filtragem dos dados cinemáticos foi realizada nas coordenadas X,Y e Z, o filtro utilizado foi do tipo Butterworth de 4º ordem, passa-baixa, e uma frequência de corte de 6Hz.

O processamento dos dados foi realizado importando os dados do CórteX para o *software Orthotrack*. A partir disso foi identificado por meio de observação do toque do calcanhar na plataforma o início e o final de cada ciclo da marcha, esta verificação foi realizada pelo engenheiro do laboratório de marcha que é a pessoa responsável pelo tratamento do sinal. Após este procedimento o *software Othotrack*, gerou em planilha Excel com os seguintes dados que foram utilizados no presente estudo: comprimento do passo, comprimento da passada, velocidade da passada, tempo de suporte, tempo de balanço e tempo de duplo suporte.

O cálculo da simetria do comprimento do passo, tempo de suporte e tempo de balanço foi determinado por meio da equação 5 denominada razão da simetria, por

ser de mais fácil interpretação que as demais formas de cálculo (PATTERSON et al., 2010).

$$Razão = \frac{\text{valor do membro parético}}{\text{valor do membro não parético}} \quad (5)$$

3.1.3 Análise estatística para a determinação da repetibilidade e MMD

A repetibilidade intra-sessão e inter-sessão, foi estimada por meio do cálculo do coeficiente de correlação intra-classe (CCI) utilizando o *software* SPSS, com as opções *two-way mixed model for absolute agreement*. A repetibilidade intra-sessão foi estimada para cada parâmetro espaço-temporal (membro inferior parético e membro inferior não parético), tanto para avaliação teste quanto para avaliação reteste, utilizando como base para o cálculo 3 passadas, sendo uma de cada trial. Já para a determinação da repetibilidade *inter-sessão* (teste-reteste) foi realizado o cálculo do CCI de duas maneiras com o objetivo de verificar qual delas seria melhor no que diz respeito aos valores da confiabilidade. O primeiro cálculo do CCI foi realizado utilizando a passada 1 para a avaliação teste e reteste, o segundo cálculo foi realizado utilizando as médias de 3 passadas sendo uma de cada trial, tanto para a avaliação teste quanto para a reteste.

Para estimar a determinação da mínima mudança detectável foi necessário calcular o CCI e o Erro Padrão entre duas Medidas (EPM). Onde o EPM foi calculado por meio da equação 6 (CAMPANINI e MERLO, 2009).

$$EPM = DP * (\sqrt{1 - CCI}) \quad (6)$$

Onde o DP é a média do desvio padrão do teste e do reteste (CAMPANINI e MERLO, 2009).

Com o EPM determinado este foi aplicado na equação 7 da MMD (LU et al., 2008).

$$MMD = 1,96 * \sqrt{2 * EPM} \quad (7)$$

3.2 MÉTODO PARA ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP SOBRE OS PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA

3.2.1 Amostra para análise dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha.

A amostra para a análise dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha e suas simetrias foi composta por 12 voluntários sendo homens (n=5) e mulheres (n=7) com idade entre 49 e 66 anos com hemiparesia pós-AVE, que apresentaram nível de 1 a 5 na Functional Ambulation Category (FAC) (Mehrholz et al., 2007). (Tabela 2).

Tabela 2: Dados demográficos (n=12)

Indivíduo	Gênero	Grupo	Idade (anos)	Lado parético (D/E)	Tempo pós AVE (meses)	Fac inicial	Massa corporal	Estatura	IMC
1	F	C	52	D	3	1	67,8	156	27,9
2	M	E	63	E	10	4	73,0	172	25,1
3	F	C	54	E	6	4	58,4	160	22,8
4	M	E	66	E	6	3	93,5	177	29,8
5	M	E	64	D	5	3	67,8	162	25,8
6	M	E	49	D	1	5	78,8	171	27,0
7	M	C	56	D	10	5	78,0	172	26,4
8	F	C	59	D	7	4	60,6	158	24,3
9	F	E	53	E	2	5	67,8	156	27,9
10	F	E	52	D	2	3	65,1	161	25,1
11	F	E	53	E	24,7	5	64,8	154	27,3
12	F	C	51	D	7	4	56,8	151	24,9
Mediana			53,5		6,0	4	67,8	160	26,1
(Min - Max)			(52 - 64)		(1-24,7)	(1-5)	(56,8-93,5)	(151 - 177)	(22,8-29,8)

D: Direito; E: Esquerdo; F: Feminino; M: Masculino.

Fonte: O autor (2015).

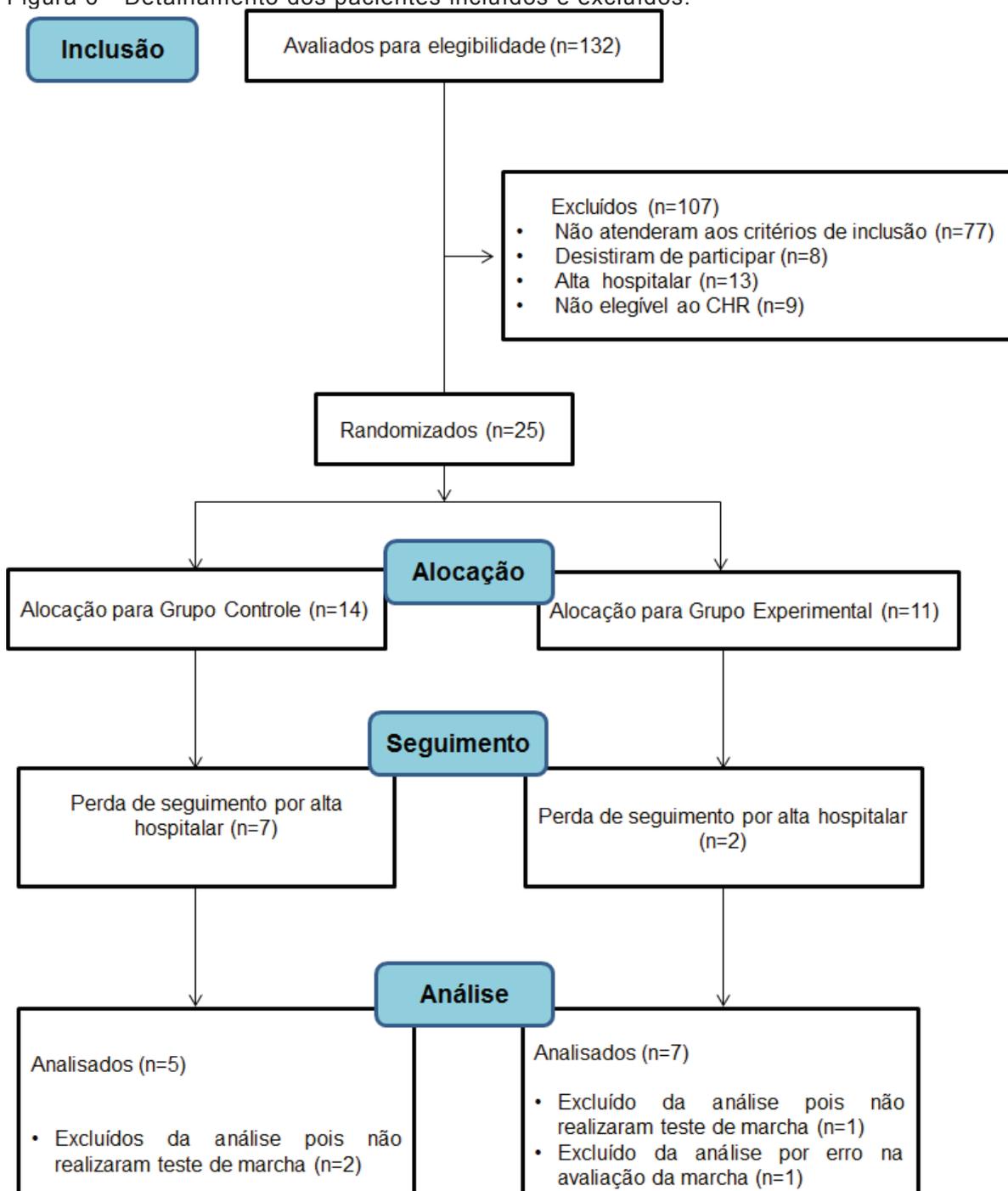
Foram excluídos pacientes com AVE bilateral, outros distúrbios neurológicos além do AVE (como Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson, demência, disfunção cerebelar), severa desordem musculoesquelética em MMII que pudesse interferir no controle postural ou na marcha, deformidades instaladas em MMI, pacientes que não apresentaram paresia residual em MMII, e ou ter massa corporal superior a

138 kg e/ou altura superior a 2,10 m, este último devido a limitações do equipamento de suporte de peso utilizado.

Dos 12 voluntários desta etapa do estudo, 10 realizaram a etapa para determinação da repetibilidade e MMD.

Os detalhes dos processos de inclusão e exclusão estão descritos no fluxograma a seguir (Figura 6).

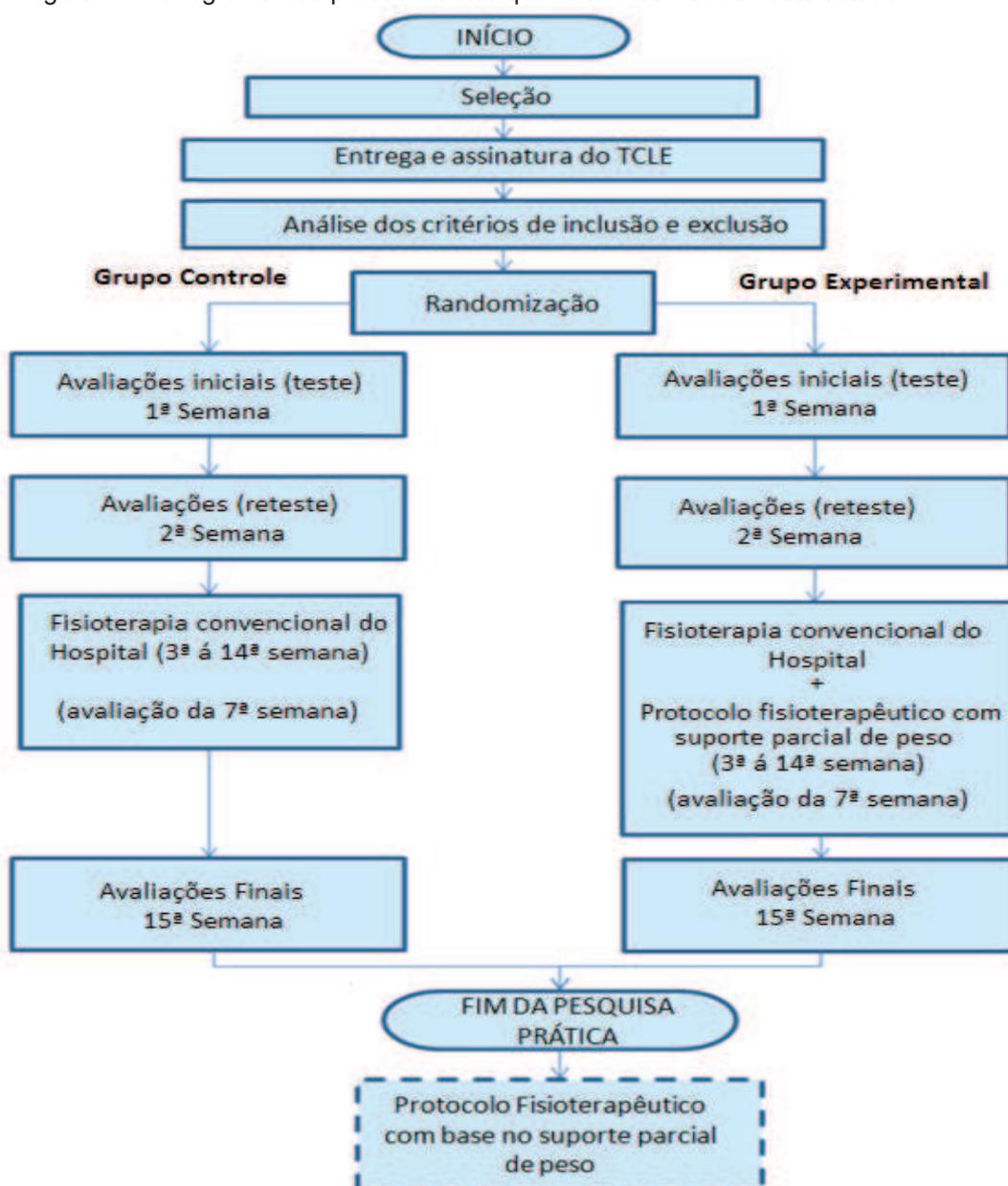
Figura 6 - Detalhamento dos pacientes incluídos e excluídos.



3.2.2 Procedimentos para a análise dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha

Durante as práticas experimentais do TLSP, foram realizadas várias etapas para aplicar este estudo, estas etapas que englobam a seleção, avaliação e o tratamento propriamente dito serão esclarecidos a seguir (Figura 6), para um entendimento geral do projeto.

Figura 7 - Fluxograma dos procedimentos que foram realizados neste estudo



Fonte: O autor (2015).

O grupo experimental (GE) é caracterizado por voluntários pós-AVE que realizaram os procedimentos de fisioterapia do hospital e o protocolo de intervenção fisioterapêutica proposto pelos pesquisadores, já o grupo controle (GC) foram os voluntários com AVE que realizaram apenas os procedimentos de fisioterapia do hospital. A intervenção do GE aconteceu por 12 semanas, sendo assim, o GC foi observado e avaliado no mesmo período em que o GE recebeu as intervenções. Cabe salientar que ao término da pesquisa os voluntários que foram alocados ao grupo controle e que tiveram interesse receberam o mesmo tratamento ofertado ao grupo experimental.

A fisioterapia convencional do hospital consistiu de exercícios de mobilização passiva e ativa dos Membros superiores (MMSS) e MMII, alongamento muscular, treino de marcha em barras paralelas, treino de marcha em escadas e rampa.

3.2.2.1 Seleção e alocação dos voluntários

Conforme já mencionado acima os voluntários que participaram do presente estudo, estavam em atendimento no CHR. Para realizar a primeira etapa da seleção, os pesquisadores observavam os pacientes ingressantes no hospital por meio da avaliação global do CHR, sendo atendidos no setor de Fisioterapia, analisaram também de maneira muito criteriosa o prontuário de cada paciente. A partir desta pré-seleção, os pesquisadores avaliadores verificaram se o paciente contemplava os critérios de inclusão do presente estudo. Todos os pacientes que satisfizeram os critérios de inclusão obtiveram uma explicação sobre o estudo e foram convidados a participar, aqueles que concordaram assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). Todos os pacientes estavam cientes que poderiam após a randomização participar do GC ou GE.

A randomização foi realizada por meio de um programa de computador que gera números aleatórios entre 0 e 1,0 com igual probabilidade. Portanto os voluntários que receberem números entre 0 e 0,5 foram alocados no GE, e os demais voluntários foram alocados no GC. Importante ressaltar que o

pesquisador que fez a randomização foi um pesquisador que não fez parte nem do tratamento nem das avaliações.

3.2.2.2 Avaliações

Todos os voluntários do presente estudo fizeram parte de todas as etapas e de todas as avaliações contidas nesta pesquisa tanto os voluntários do GE quanto os do GC. As etapas de avaliação foram divididas em 3 tempos, a primeira etapa de avaliação aconteceu na 1ª semana antes de iniciar a aplicação do protocolo proposto, a segunda etapa de avaliação aconteceu na 7ª semana sem interromper o tratamento de cada paciente, e a terceira e última etapa de avaliação ocorreu na 15ª semana.

As avaliações seguiram a seguinte ordem: a primeira avaliação consistiu em uma entrevista com o paciente e ou seu acompanhante, esta teve por objetivo contemplar algumas questões sobre o histórico de doença do paciente, comorbidades bem como analisar os critérios de inclusão e exclusão propostos neste estudo (APÊNDICE B). Esta avaliação ocorreu apenas na 1ª semana.

A segunda avaliação realizada foi a *Functional Ambulation Category* (FAC) (ANEXO 2), a FAC foi desenvolvida no *Massachusetts General Hospital* e descrita pela primeira vez por Holden et al (1984), ela é uma categoria de deambulação funcional que tem por objetivo avaliar a situação de deambulação e determinar o quanto de apoio humano o paciente necessita independente de dispositivos auxiliares, esta categoria foi validada por Mehrholz et al (2007). Para a aplicação desta avaliação no presente estudo, voluntários deambularam por uma distância de 15 metros conforme realizado no estudo de validação (MEHRHOLZ et al., 2007), assim os pesquisadores avaliadores observaram e quando necessário auxiliaram na deambulação desses voluntários, e classificaram o nível da FAC para cada indivíduo. A FAC foi realizada na 1ª, 7ª e 15ª semana.

A terceira avaliação realizada foi a cinemetria da marcha (realizada na 1ª e 15ª semana), esta já descrita e detalhada tanto sua aquisição quanto seu processamento nos tópicos 3.1.2.1 e 3.1.2.2, respectivamente.

3.2.2.3 *Aplicação do protocolo TLSP*

O protocolo de TLSP foi elaborado a partir do proposto por Consul (2014), adaptado para a realização do presente estudo.

O treino de marcha tanto em solo quanto na esteira ocorreu em todo o tempo com o suporte parcial de peso. A mensuração do peso de cada paciente foi realizada toda semana para calcular a porcentagem de alívio de peso.

Os sinais vitais de todos os pacientes que realizaram o treino de marcha foram mensurados em todos os atendimentos, antes de iniciar o treino de marcha, no intervalo de descanso entre o treino no solo e na esteira, e após o término do treino.

O tratamento propriamente dito aconteceu uma ou duas vezes por semana, de acordo com a frequência que cada paciente comparecia ao atendimento do hospital, a duração do protocolo foi de 20 minutos por dia de tratamento, sendo 10 minutos de treino de marcha em solo fixo, seguidos de 10 minutos de treino de marcha em esteira, esta sequência de tratamento aconteceu ao longo das 12 semanas. No intervalo entre os treinos de marcha em solo e em esteira o paciente descansou por dois minutos, sentado em uma cadeira, durante o treino outros intervalos foram permitidos de acordo com a necessidade de cada paciente, entretanto o tempo total do treino não ultrapassou 22 minutos, sendo todos os intervalos extras contabilizados.

A velocidade do treino de marcha em solo e em esteira foi auto selecionada, entretanto, a velocidade da esteira foi iniciada a partir de 0,4 m/s devido às limitações do aparelho (Embree 570-L).

Nos casos em que os voluntários (n=4) não conseguiram realizar o treino de marcha em esteira já no primeiro atendimento devido à velocidade inicial, o treino foi realizado apenas em solo até que estes atingissem a

velocidade desejada para treinar na esteira. Dos 4 voluntários que não conseguiram iniciar o treino de marcha em esteira já no primeiro atendimento, apenas um não conseguiu realizar a marcha em esteira até o final do tratamento. Sendo assim, 3 voluntários iniciaram os treinos em solo e esteira, e 6 finalizaram as 12 semanas com o treino de marcha em solo e esteira.

Ao iniciar cada terapia o paciente foi posicionado corretamente ao suporte de peso, o posicionamento adequado foi realizado conforme recomendações do fabricante contidas no manual (modelo 945-480, Biodex). Durante o treino de marcha em solo um pesquisador fisioterapeuta se manteve posicionado no banquinho agregado ao sistema de suporte de peso do lado parético do paciente, com o objetivo de auxiliar o membro inferior parético se necessário, para que o indivíduo executasse de forma correta todas as fases da marcha. Outro pesquisador fisioterapeuta ficou posicionado à frente do paciente, dando comandos verbais para que o indivíduo executasse de forma correta as fases da marcha e corrigindo a sua postura durante o treino, este pesquisador ainda auxiliou quando necessário na flexão do joelho do paciente utilizando para isto um dispositivo auxiliar (Figura 8). E também foi responsável para auxiliar na direção do equipamento.

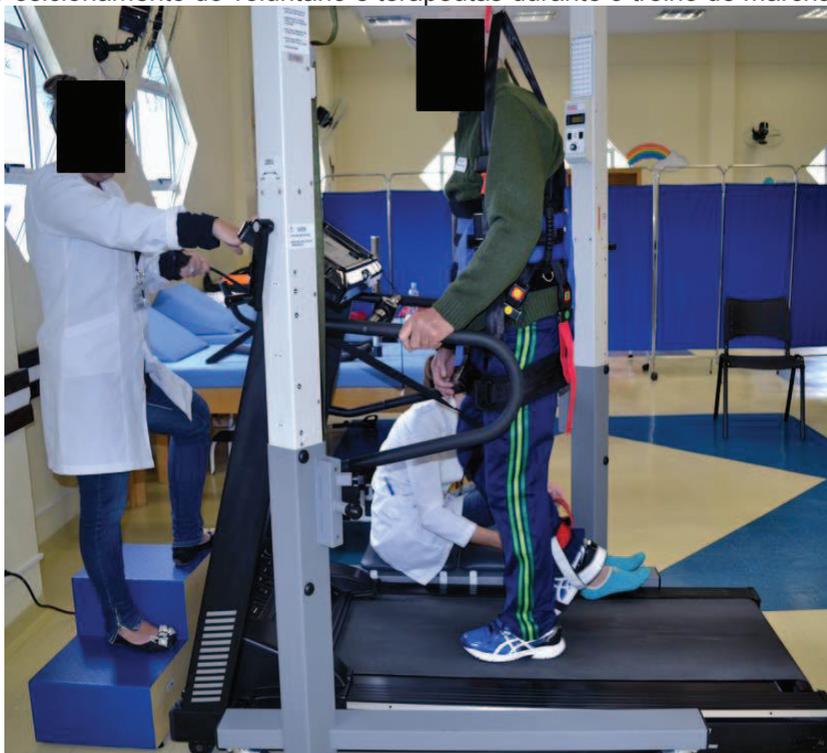
Figura 8 - Posicionamento do voluntário e terapeuta durante o treino de marcha em solo



Fonte: O autor (2015).

Da mesma forma que houve o suporte dos pesquisadores durante o treino de marcha em solo, aconteceu para o treino de marcha em esteira, exceto na direção do equipamento que neste caso ficou parado na esteira (Figura 9).

Figura 9 - Posicionamento do voluntário e terapeutas durante o treino de marcha em esteira



Fonte: O autor (2015).

Durante todo o treino, tanto em solo quanto em esteira foi permitido que o paciente utilizasse as barras laterais do suporte ou da esteira para se segurar.

O alívio de peso inicial foi de 40%, sendo reduzido progressivamente de acordo com a evolução de cada indivíduo.

A progressão do protocolo se deu pela redução do suporte de peso e aumento da velocidade da marcha, a redução do suporte foi realizada de 5% em 5% objetivando chegar em 0%. A velocidade foi aumentada com incrementos de 0,027m/s. Sendo que esta progressão foi realizada em dias alternados, ou seja, no dia em que o suporte de peso foi reduzido a velocidade se manteve igual, e vice e versa.

Após a progressão realizada, os pacientes que apresentaram compensações, ou seja, degradação dos padrões da marcha (como reações associadas de MMSS, diminuição das amplitudes articulares), o fisioterapeuta regrediu novamente a velocidade ou o suporte aos parâmetros imediatamente anteriores.

3.2.3 Análise estatística dos efeitos do TLSP sobre os parâmetros espaço temporais da marcha

Para avaliar os resultados das avaliações nos momentos pré (1ª semana) e pós (15ª semana), foram calculadas a mediana, mínimo e máximo de cada variável proposta no presente estudo. Os resultados foram expostos em tabelas onde pode-se notar a amostra total (n=12) nos momentos pré e pós e a amostra separada por grupos.

Foi realizado ainda o cálculo das diferenças dos resultados das variáveis espaço temporais entre os dois momentos de avaliação (pré e pós). O cálculo das diferenças foi realizado para cada variável utilizando-se a média de 3 passadas.. Este cálculo foi realizado para cada paciente individualmente

Os resultados das diferenças mostraram as possíveis evoluções ou regressões dos voluntários ao longo do estudo e foram comparados com a MMD determinada no presente estudo para verificar se a diferença foi clinicamente significativa de cada indivíduo.

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE E MMD

Na Tabela 3 encontram-se os valores das medianas, mínimos e máximos para as variáveis espaço temporais e simetrias tanto na avaliação teste quanto para a avaliação reteste, os valores apresentados estão com base em apenas uma passada e a média de 3 passadas.

Tabela 3: Variáveis nas avaliações teste e reteste, mediana (mín – máx) (n=20).

Variáveis	Avaliação Teste		Avaliação Reteste	
	Média de 3 passadas	Uma Passada	Média de 3 passadas	Uma Passada
Velocidade da passada (cm/s)	20,2 (10,6 - 77,1)	20,4 (10,5 - 84,8)	19,1 (12,4 - 74,5)	21,1 (12,9 - 73,1)
Comprimento da passada (cm)	46,9 (28,3 - 97,7)	47,7 (25,9 - 105,7)	43,6 (23,3 - 98,0)	44,9 (26,1 - 97,2)
Tempo de duplo suporte (ciclo %)	24,4 (14,1 - 42,3)	24,6 (12,3 - 43,4)	23,0 (15,0 - 41,5)	23,2 (12,9 - 44,8)
Tempo de suporte MIP (ciclo %)	73,6 (63,2 - 82,6)	72,7 (66,0 - 84,1)	73,1 (63,1 - 83,8)	73,1 (63,0 - 83,2)
Tempo de suporte MINP (ciclo %)	86,0 (71,5 - 92,6)	86,1 (69,7 - 93,6)	86,2 (69,6 - 91,6)	87,0 (69,1 - 91,8)
Tempo de balanço MIP (ciclo %)	26,3 (17,4 - 36,8)	27,3 (15,9 - 34,0)	26,9 (16,2 - 36,9)	27,0 (16,8 - 37,0)
Tempo de balanço MINP (ciclo %)	13,9 (7,4 - 28,5)	13,9 (6,4 - 30,3)	13,7 (8,4 - 30,4)	13,0 (8,2 - 30,9)
Comprimento do passo do MIP (cm)	26,7 (15,7 - 47,2)	28,4 (10,3 - 51,0)	26,9 (12,0 - 49,2)	25,7 (12,5 - 49,5)
Comprimento do passo do MINP (cm)	20,6 (6,1 - 50,5)	21,4 (5,4 - 54,7)	18,8 (4,5 - 48,5)	23,5 (8,2 - 46,6)
Simetria do tempo de suporte (ciclo %)	0,9 (0,7 - 1,0)	0,9 (0,8 - 1,0)	0,9 (0,8 - 1,0)	0,9 (0,7 - 1,0)
Simetria do tempo de balanço (ciclo %)	1,7 (1,0 - 2,9)	1,8 (1,0 - 3,2)	1,6 (1,0 - 3,5)	1,6 (1,0 - 4,3)
Simetria do comprimento do passo (cm)	1,2 (0,6 - 4,8)	1,3 (0,6 - 6,4)	1,3 (0,7 - 4,3)	1,2 (0,6 - 4,3)

MIP: Membro inferior parético; MINP: Membro inferior não parético; (): Mínimo e máximo.
Fonte: O autor (2015).

Nas Tabelas 4 e 5 estão os resultados encontrados para a repetibilidade intra-sessão e inter-sessão assim como a MMD para as variáveis espaço temporais e suas simetrias.

Tabela 4: CCI para repetibilidade *intra-sessão e inter-sessão* (n=20).

Variáveis	CCI intra-sessão		CCI inter-sessão	
	Avaliação teste	Avaliação reteste	Média de 3 passadas	Uma passada
Velocidade da passada	0,96 ^a	0,98 ^a	0,98 ^a	0,90 ^a
Comprimento da passada	0,93 ^a	0,97 ^a	0,96 ^a	0,87 ^a
Tempo de duplo suporte	0,89 ^a	0,88 ^a	0,89 ^a	0,64 ^b
Tempo de suporte MIP	0,79 ^a	0,75 ^b	0,92 ^a	0,70 ^b
Tempo de suporte MINP	0,95 ^a	0,94 ^a	0,97 ^a	0,89 ^a
Tempo de balanço MIP	0,79 ^a	0,75 ^b	0,92 ^a	0,70 ^b
Tempo de balanço MINP	0,95 ^a	0,94 ^a	0,97 ^a	0,89 ^a
Comprimento do passo do MIP	0,85 ^a	0,87 ^a	0,95 ^a	0,85 ^a
Comprimento do passo do MINP	0,92 ^a	0,91 ^a	0,95 ^a	0,80 ^a
Simetria do tempo de suporte	0,74 ^b	0,68 ^b	0,91 ^a	0,71 ^b
Simetria do tempo de balanço	0,76 ^a	0,67 ^b	0,93 ^a	0,80 ^a
Simetria do comprimento do passo	0,75 ^b	0,55 ^b	0,90 ^a	0,52 ^b

MIP: Membro inferior parético; MINP: Membro inferior não parético.

a: CCI excelente; b: CCI moderado.

Fonte: O autor (2015).

Tabela 5: Mínima mudança detectável (n=20).

Variáveis	MMD Média de 3 passadas	MMD Uma passada
Velocidade da passada (cm/s)	4,33*	6,56
Comprimento da passada (cm)	5,33*	7,36
Tempo de duplo suporte (ciclo %)	3,87*	5,98
Tempo de suporte MIP (ciclo %)	3,55*	5,17
Tempo de suporte MINP (ciclo %)	2,97*	4,20
Tempo de balanço MIP (ciclo %)	3,55*	5,17
Tempo de balanço MINP (ciclo %)	2,97*	4,20
Comprimento do passo do MIP (cm)	3,87*	5,37
Comprimento do passo do MINP (cm)	4,51*	6,46
Simetria do tempo de suporte (ciclo %)	0,37*	0,51
Simetria do tempo de balanço (ciclo %)	1,08*	1,51
Simetria do comprimento do passo (cm)	1,61*	2,54

MIP: Membro inferior parético; MINP: Membro inferior não parético.

*Indica a MMD inferior comparando com a média de 3 passadas e uma passada.

Fonte: O autor (2015).

4.2 RESULTADOS DA ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP SOBRE OS PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA

A Tabela 6 apresenta a frequência de atendimentos esperados e a quantidade de atendimentos realizados para cada voluntário, dos grupos controle e experimental.

Tabela 6: Frequência de atendimentos de todos os voluntários (n=12)

	Indivíduo	Frequência de atendimentos por semana (inicial)	Frequência de atendimentos por semana (final)	Atendimentos esperados	Atendimentos realizados
GC	1	2	2	24	22
	2	2	2	24	21
	3	2	1	18	15
	4	2	1	22	11
	5	2	2	24	17
	Mediana (min - máx)	2 (2- 2)	2 (1 - 2)	24 (18 - 24)	17 (11 - 22)
GE	1	2	2	24	20
	2	2	2	24	21
	3	2	1	13	11
	4	2	1	15	8
	5	2	1	19	11
	6	2	2	24	23
	7	1	1	12	5
	Mediana (min - máx)	2 (1 - 2)	2 (1 - 2)	19 (12 - 24)	11 (5 - 23)

Fonte: O autor (2015).

A Tabela 7 apresenta os resultados de mediana, mínimo e máximo das variáveis espaço temporais e suas simetrias para os todos os voluntários em dois momentos de avaliação pré (1ª semana) e pós (15ª semana).

Tabela 7: Variáveis espaço-temporais e suas simetrias em dois momentos (=12)

Variáveis	Avaliação Pré	Avaliação Pós
Velocidade da passada (cm/s)	20,26 (9,94 - 41,71)	20,48 (10,76 - 61,29)*
Comprimento da passada (cm)	48,03 (28,28 - 78,15)	46,37 (28,52 - 87,88)
Tempo de duplo suporte (ciclo %)	24,42 (19,91 - 33,47)	23,42 (18,02 - 34,68)*
Tempo de suporte MIP (ciclo %)	74,93 (57,88 - 81,65)	75,06 (63,60 - 85,90)
Tempo de suporte MINP (ciclo %)	86,87 (74,70 - 92,65)	85,77 (73,92 - 92,02)*
Tempo de balanço MIP (ciclo %)	25,08 (18,35 - 42,12)	24,94 (14,10 - 36,40)
Tempo de balanço MINP (ciclo %)	13,14 (7,35 - 25,30)	14,23 (7,98 - 26,08)*
Comprimento do passo do MIP (cm)	26,05 (15,72 - 44,74)	27,43 (16,92 - 43,86)*
Comprimento do passo do MINP (cm)	21,88 (6,11 - 33,87)	21,63 (3,32 - 44,02)
Simetria do tempo de suporte (ciclo %)	0,89 (0,68 - 0,95)	0,89 (0,76 - 0,98)
Simetria do tempo de balanço (ciclo %)	2,08 (1,16 - 2,81)	1,76 (1,06 - 2,33)*
Simetria do comprimento do passo (cm)	1,17 (0,81 - 3,63)	1,35 (0,87 - 7,65)

*Indica variáveis que obtiveram evolução na avaliação pós quando comparada com a pré.

Fonte: O autor (2015).

A Tabela 8 apresenta os resultados de mediana, mínimo e máximo das variáveis espaço-temporais para os grupos controle e experimental nos dois momentos de avaliação (pré e pós).

Tabela 8: Variáveis separadas por grupos.

Variáveis	Grupo controle (n=5)		Grupo Experimental (n=7)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Velocidade da passada (cm/s)	16,47 (9,94 - 38,97)	19,06 (10,76 - 33,58)*	20,49 (12,93 - 41,71)	21,89 (14,57 - 61,29)*
Comprimento da passada (cm)	36,54 (34,02 - 52,94)	37,59 (28,52 - 70,32)*	50,56 (28,28 - 78,15)	49,47 (29,41 - 87,88)
Tempo de duplo suporte (ciclo %)	24,90 (23,97 - 33,47)	32,41 (19,66 - 34,68)	21,54 (19,91 - 31,18)	23,33 (18,02 - 29,06)
Tempo de suporte MIP (ciclo %)	77,64 (71,31 - 81,65)	77,53 (70,49 - 85,90)*	70,74 (57,88 - 81,44)	74,18 (63,60 - 83,64)
Tempo de suporte MINP (ciclo %)	90,02 (77,74 - 92,65)	85,33 (78,78 - 92,02)*	86,85 (74,70 - 90,84)	86,21 (73,92 - 89,69)*
Tempo de balanço MIP (ciclo %)	22,36 (18,35 - 28,69)	22,47 (14,10 - 29,51)*	29,26 (18,56 - 42,12)	25,82 (16,36 - 36,40)
Tempo de balanço MINP (ciclo %)	9,98 (7,35 - 22,26)	14,67 (7,98 - 21,22)*	13,15 (9,16 - 25,30)	13,79 (10,31 - 26,08)*
Comprimento do passo do MIP (cm)	25,20 (15,72 - 30,05)	25,92 (16,92 - 40,05)*	26,11 (22,17 - 44,74)	33,05 (22,02 - 43,86)*
Comprimento do passo do MINP (cm)	18,30 (8,00 - 25,95)	11,66 (9,35 - 32,96)	22,34 (6,11 - 33,87)	23,60 (3,32 - 44,02)*
Simetria do tempo de suporte (ciclo %)	0,89 (0,86 - 0,92)	0,91 (0,84 - 0,98)*	0,87 (0,68 - 0,95)	0,88 (0,76 - 0,93)*
Simetria do tempo de balanço (ciclo %)	2,13 (1,29 - 2,50)	1,80 (1,06 - 1,87)*	2,03 (1,16 - 2,81)	1,73 (1,20 - 2,33)*
Simetria do comprimento do passo (cm)	1,16 (0,86 - 3,31)	1,46 (0,87 - 2,77)	1,17 (0,81 - 3,63)	1,23 (0,93 - 7,65)

*Indica variáveis que obtiveram evolução na avaliação pós quando comparada com a pré.

Fonte: O autor (2015).

As Tabelas 9 e 10 apresentam os valores individuais das diferenças dos parâmetros espaço temporais nos dois momentos de avaliação pré e pós, tanto para o grupo controle quando para o experimental respectivamente.

Tabela 9: Diferenças individuais do pré e pós para o GC das variáveis espaço-temporais.

Variáveis	Grupo Controle (n=5)					Mediana	Mínimo	Máximo
	1	2	3	4	5			
Velocidade da passada (cm/s)	3,67	-0,21	5,65*	-12,76	2,59	2,59	-12,76	5,65
Comprimento da passada (cm)	-1,04	4,96	17,38*	-13,28	1,05	1,05	-13,28	17,38
Tempo de duplo suporte (ciclo %)	2,55	-1,88	-1,06	8,66	-5,24*	-1,06	-5,24	8,66
Tempo de suporte MIP (ciclo %)	4,25	1,88	-6,21*	6,22	-4,70*	1,88	-6,21	6,22
Tempo de suporte MINP (ciclo %)	-0,63	-0,23	-1,74	1,04	-4,69*	-0,63	-4,69	1,04
Tempo de balanço MIP (ciclo %)	-4,25	-1,88	6,21*	-6,22	4,70*	-1,88	-6,22	6,21
Tempo de balanço MINP (ciclo %)	0,63	0,23	1,74	-1,04	4,69*	0,63	-1,04	4,69
Comprimento do passo do MIP (cm)	-0,58	2,37	10,00*	-2,15	2,95	2,37	-2,15	10
Comprimento do passo do MINP (cm)	1,35	2,58	7,01*	-10,02	-0,97	1,35	-10,02	7,01

*Indica variáveis que obtiveram evolução acima da MMD determinada no presente estudo.
Fonte: O autor (2015).

Tabela 10: Diferenças individuais do pré e pós para o GE das variáveis espaço-temporais.

Variáveis	Grupo Experimental (n=7)							Mediana	Mín	Máx
	1	2	3	4	5	6	7			
Velocidade da passada (cm/s)	2,42	-1,08	-5,04	19,58*	-2,21	1,87	4,08	1,87	-5,04	19,58
Comprimento da passada (cm)	1,13	-2,57	-1,87	25,47*	0,92	-4,24	-3,45	-1,87	-4,24	25,47
Tempo de duplo suporte (ciclo %)	1,96	2,91	4,86	1,26	-2,12	-1,89	-4,87*	1,26	-4,87	4,86
Tempo de suporte MIP (ciclo %)	2,20	11,61	11,00	-1,99	-1,93	-4,72*	5,72	2,2	-4,72	11,61
Tempo de suporte MINP (ciclo %)	-1,15	0,23	2,02	-0,78	-0,68	-2,87	-1,55	-0,78	-2,87	2,02
Tempo de balanço MIP (ciclo %)	-2,20	-11,61	-11,00	1,99	1,93	4,72*	-5,72	-2,2	-11,61	4,72
Tempo de balanço MINP (ciclo %)	1,15	-0,23	-2,02	0,78	0,68	2,87	1,55	0,78	-2,02	2,87
Comprimento do passo do MIP (cm)	3,22	-3,07	-4,09	16,57*	0,71	4,70*	8,94*	3,22	-4,09	16,57
Comprimento do passo do MINP (cm)	-2,79	0,50	2,21	10,15*	1,64	-3,91	-4,99	0,50	-4,99	10,15

*Indica variáveis que obtiveram evolução acima da MMD determinada no presente estudo.
Fonte: O autor (2015).

A Tabela 11 apresenta os resultados das simetrias para ambos os grupos nos dois momentos de avaliação (pré e pós).

Tabela 11: Resultados das simetrias em dois momentos (pré e pós) por grupos.

Voluntários	Simetria do tempo de suporte		Simetria do tempo de balanço		Simetria do comprimento do passo		
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	
GC (n=5)	1	0,88	0,93	2,50	1,77	3,31	2,77
	2	0,90	0,84	1,59	1,80	1,16	1,22
	3	0,76	0,89	2,58	1,73	1,34	1,23
	4	0,73	0,83	2,81	2,33	1,22	0,93
	5	0,68	0,76	2,81	2,20	1,08	1,90
GE (n=7)	1	0,89	0,91	2,13	1,87	0,86	0,87
	2	0,92	0,98	1,29	1,06	0,88	1,46
	3	0,86	0,85	2,24	1,84	2,00	2,41
	4	0,90	0,93	2,03	1,59	3,63	7,65
	5	0,95	0,93	1,16	1,20	0,81	1,00
	6	0,90	0,88	1,69	1,74	1,17	1,12
	7	0,87	0,84	1,69	1,68	1,14	1,55

Fonte: O autor (2015).

Na Tabela 12 pode-se notar as medianas, mínimos e máximos dos valores encontrados nos 3 momentos de avaliação da FAC, para o grupo controle e experimental separadamente.

Tabela 12: Escala realizada em três momentos de avaliação.

Voluntários	FAC - 1ª semana	FAC - 7ª semana	FAC - Avaliação Final
GC (n=5)	1	1	4
	2	4	4
	3	5	5
	4	4	5
	5	4	4
Mediana (min - máx)	4 (1 - 5)	4 (4 - 5)	5 (4 - 5)
GE (n=7)	1	4	5
	2	3	4
	3	3	5
	4	5	5
	5	5	5
	6	3	5
	7	5	5
Mediana (min - máx)	4 (3 - 5)	5 (4 - 5)	5 (4 - 5)

Fonte: O autor (2015).

5 DISCUSSÃO

5.1 DISCUSSÃO DA DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE E MMD

Para classificar o CCI como baixo, moderado ou excelente foi utilizado o seguinte critério: CCI maior do que 0,75 é classificado como excelente, CCI entre 0,40 e 0,75 moderado e CCI menor do que 0,40 classificado como baixo (FLEISS,1986).

A análise para repetibilidade *intra-sessão*, obteve resultados de CCI excelente para todas as variáveis espaço-temporais na avaliação teste, e de moderado a excelente na avaliação reteste. A simetria do tempo de suporte apresentou CCI moderado em ambas as avaliações teste e reteste, a simetria do tempo de balanço apresentou CCI excelente para avaliação teste e moderado para a avaliação reteste, e a simetria do comprimento do passo apresentou CCI excelente para avaliação teste e moderado para avaliação reteste (Tabela 4).

Yavuzer et al (2008) determinou a repetibilidade teste-reteste para a velocidade da marcha, comprimento do passo e tempo de suporte, a repetibilidade *intra-sessão* encontrada pelos autores foi excelente para estas três variáveis, resultados esses que corroboram com os encontrados no presente estudo, entretanto no presente estudo a repetibilidade *intra-sessão* foi determinada para avaliação teste e reteste, bem como para o membro inferior parético e não parético, sendo esta uma diferença de diverge na metodologia de ambos os estudos. Ou seja, a repetibilidade ter sido determinada em dois momentos de avaliação, favorece a uma maior certeza dos achados encontrados julgou-se importante determinar a repetibilidade para o membro inferior parético e não parético, pois sabe-se que ambos os membros inferiores sofrem alterações nos padrões de marcha em um indivíduo com sequelas pós AVE. Já a repetibilidade *intra-sessão* determinada por Kesar et al. (2011) apresentou valores de CCI excelente para o comprimento do passo, tempo de suporte e tempo de balanço do membro inferior parético e não parético e tempo de duplo suporte, sendo os mesmos resultados encontrados no presente estudo. Entretanto para a

simetria do comprimento do passo os autores encontraram um CCI excelente, entretanto no presente estudo na avaliação teste encontrou-se um CCI excelente divergindo da avaliação reteste que encontrou um CCI moderado.

No presente estudo, optou-se por realizar dois tipos de análises para a CCI *inter-sessão* (Tabela 4) e MMD (Tabela 5), esta variação foi realizada para verificar a superioridade de um método sobre o outro, ou seja, utilizando uma única passada ou média de 3 passadas. Com base nos cálculos de CCI utilizando uma única passada, os resultados apontaram que 5 variáveis apresentaram valores de CCI abaixo de 0,75. Em contrapartida os cálculos baseados na média de 3 passadas não apresentaram qualquer variável abaixo de 0,75, ou seja todas as variáveis com base na média de 3 passadas apresentaram um CCI excelente. Com isso sugere-se que o cálculo do CCI baseado na média de 3 passadas seja mais confiável para determinar a repetibilidade desses parâmetros espaço temporais da marcha.

Ao comparar a repetibilidade *inter-sessão* com base na média de 3 passadas encontradas no presente estudo com os resultados encontrados por Kesar et al. (2011) para o comprimento do passo, tempo de suporte, tempo de balanço do membro inferior parético e não parético, tempo de duplo suporte e simetria do comprimento do passo, nota-se que em ambos os estudos o CCI encontrado foi excelente. Sabendo que o estudo de Kesar et al. (2011) determinou estas repetibilidades em esteira e o presente estudo em solo fixo, sugere-se que o local de avaliação, solo ou esteira não tenham influências nos resultados da repetibilidade *inter-sessão* em indivíduos com sequelas de AVE. Os mesmos resultados de CCI foram encontrados por Yavuzer et al. (2008) para o comprimento do passo, tempo de suporte e velocidade da marcha.

O presente estudo determinou ainda a repetibilidade do comprimento da passada, simetria do tempo de balanço e simetria do tempo de suporte. Estas variáveis, ainda não reportadas na literatura, apresentaram valores de CCI de moderado a excelente. Sendo que a repetibilidade *intra-sessão* apresentou CCI moderado para a simetria do tempo de suporte tanto na avaliação teste, quanto na avaliação reteste, CCI excelente para a simetria do tempo de balanço na avaliação teste e moderado na avaliação reteste e CCI excelente para o comprimento da passada nas avaliações teste e

reteste. Já a repetibilidade *inter-sessão* apresentou valores excelentes para todas estas variáveis com base na média de 3 passadas e CCI de moderado a excelente utilizando apenas uma passada.

A MMD pode ser caracterizada como um valor que oferece um limite seguro para determinar se um indivíduo obteve melhora significativa em situações clínicas (JETTE et al., 2007). Com isso, pode-se utilizar a MMD determinada no presente estudo para verificar possíveis evoluções clínicas em outros trabalhos que estudaram ou estudarão a evolução dos parâmetros espaço-temporais da marcha.

A mínima mudança detectável do comprimento do passo, tempo de suporte, tempo de balanço do membro inferior parético e não parético, simetria do comprimento do passo e tempo de duplo suporte, já foram determinadas para pacientes com AVE por Kesar et al. (2011), entretanto esta MMD foi determinada pela avaliação de marcha em esteira, sendo que os resultados encontrados foram todos superiores aos encontrados no presente estudo quando utilizada a média de 3 passadas exceto para a simetria do comprimento do passo que no estudo de Kesar et al. (2011) foi menor (0.068) do que no presente estudo (1.61). O fato da MMD da simetria do comprimento do passo ter sido menor no estudo de Kesar et al. (2011) do que o valor encontrado no presente estudo pode ser justificado pelo fato de que esta MMD foi determinada na esteira. Pois sabe-se que a marcha em esteira induz para um padrão de marcha mais simétrico quando comparada no solo (HARRIS-LOVE et al., 2001).

A MMD da velocidade da passada, comprimento da passada, simetria do tempo de suporte e balanço, que ainda não foram reportadas na literatura para pacientes com sequelas pós AVE estão apresentadas na Tabela 4. Quanto a comparação da MMD utilizando a média de 3 passadas e uma única passada, analisando os resultados encontrados, todos os valores de MMD para o método utilizando apenas uma passada foram superiores aos valores encontrados na MMD utilizando a média de 3 passadas, sugerindo que o melhor método para estimar a MMD é fazendo a média das passadas.

Park, Lee, e Lee (2013) após realizarem um tratamento em 16 indivíduos com AVE crônico, encontram diferença significativa entre o pré e pós tratamento para as variáveis comprimento do passo do membro inferior parético e

comprimento da passada, ao comparar os resultados encontrados pelos autores com a MMD determinada no presente estudo nota-se que de fato o aumento do comprimento do passo e da passada, além de ter diferença significativa obteve-se uma diferença clínica, pois os valores encontrados pelos autores do comprimento do passo do MIP foi de $36,31 \pm 9,87$ cm na avaliação pré e $41,50 \pm 10,50$ cm na avaliação pós, ou seja, uma diferença média de 5,19cm entre o pré e o pós sendo este valor superior a MMD determinada no presente estudo para esta variável (3,87 cm). O mesmo ocorreu para o MINP a diferença dos valores pré e pós encontrados pelos autores ($34,82 \pm 10,23$ cm, $45,58 \pm 16,67$ cm) foi superior a MMD determinada no presente estudo (4,51 cm). Quando ao comprimento da passada os autores notaram uma diferença média de 11,77 cm entre as avaliações pré e pós sendo este valor superior a MMD determinada no presente estudo (5,33 cm).

Conforme já citado anteriormente os valores determinados para a MMD no presente estudo destas variáveis são respectivamente 3,87cm, 4,51cm e 5,33cm. Ao comparar a MMD determinada no presente estudo com os resultados encontrados por Patterson et al. (2008) que tiveram como objetivo no estudo treinar e avaliar 39 pacientes com AVE, nota-se que o comprimento do passo parético que teve uma evolução média de $41,7 \pm 13,0$ cm para $46,5 \pm 12,9$ cm, ou seja, uma diferença média de 4,8 cm, foi maior que a MMD para esta variável, o mesmo ocorreu com os resultados encontrados no comprimento da passada. Entretanto o comprimento do passo do MINP teve uma evolução média de 3,7cm sendo esta inferior a MMD encontrada no presente estudo (4,51 cm), sendo assim sugere-se que esta variável, embora tenha apresentado diferença estatística, não apresenta diferença clinicamente relevante. Este fato pode ser justificado, pois ambos os estudos não apresentam amostras não idênticas.

5.2 DISCUSSÃO DA ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP SOBRE OS PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA MARCHA

A Tabela 6 apresenta a frequência de atendimentos de todos os voluntários da pesquisa, nota-se que a mediana de atendimentos esperados de acordo com a frequência estipulada pelo hospital para o grupo controle foi de 24 atendimentos e a mediana de atendimentos realizados foi de 17 atendimentos. Já no GE a mediana esperada para os atendimentos foi de 19 atendimentos sendo que a mediana de atendimentos realizados foi de apenas 11 atendimentos. Com isso nota-se que a mediana de atendimentos do grupo controle foi superior ao do grupo experimental.

Os resultados das variáveis espaço temporais de todos os voluntários que participaram do estudo (n=12) foram descritas na Tabela 7, pode-se notar que com base na mediana encontrada, apenas as variáveis velocidade da passada, tempo de duplo suporte, tempo de suporte do MINP, tempo de balanço do MINP, comprimento do passo MIP, e simetria do tempo de balanço obtiveram algum tipo de evolução da avaliação pré quando comparada com a avaliação pós, independente de esta evolução ser superior a MMD determinada no presente estudo. As demais variáveis apresentaram um declínio de seus valores.

Quanto à análise separada por grupos, pode-se verificar na Tabela 8 que o grupo controle obteve uma melhora da avaliação pré quando comparada com a pós apenas nas variáveis: velocidade da passada, comprimento da passada, tempo de suporte do MIP e do MINP, tempo de balanço do MIP e do MINP, comprimento do passo do MIP, simetria do tempo de suporte e simetria do tempo de balanço. Já o grupo experimental nas variáveis: velocidade da passada, tempo de suporte MINP, tempo de balanço do MINP, comprimento do passo do MIP e do MINP, simetria do tempo de suporte e simetria do tempo de balanço. Com isso conclui-se que o grupo controle obteve melhora de 2 variáveis a mais do que o grupo experimental.

Ao analisar as diferenças destas variáveis nos dois momentos de avaliação (pré e pós) pode-se notar com clareza de uma maneira detalhada a evolução de cada indivíduo ao longo do estudo (Tabelas 9 e 10). Dos 5 voluntários que foram alocados no GC apenas um obteve melhora em todas

as variáveis, já no GE dos 7 voluntários nenhum obteve melhora em todas as variáveis, em ambos os grupos alguma variável sempre apresentou um declínio. Este declínio ocorreu independentemente da fase do AVE, ambos os grupos continham voluntários com AVE nas fases aguda e crônica e em ambas as fases ocorreu o declínio.

Analisando a diferença encontrada no grupo controle (Tabela 9) para a variável velocidade da passada, nota-se que dos 5 voluntários estudados apenas 3 evoluíram a velocidade, ou seja, aumentaram a velocidade da passada. Dos 3 voluntários que aumentaram a velocidade, apenas um foi superior a MMD (4,33) determinada para este estudo. Já no GE 4 voluntários evoluíram para um aumento da velocidade da passada, desses 4 apenas 1 obteve evolução superior a MMD, e este destacou-se pela grande evolução obtendo uma diferença da avaliação pós para a pré de 19,58 cm.

Hall et al. (2012), realizaram um treino com suporte de peso em esteira e solo em 18 indivíduos com AVE crônico, por 12 semanas, ao analisarem a variável velocidade da marcha, os resultados mostraram que dos 18 indivíduos 17 obtiveram aumento da velocidade da marcha. Já no presente estudo os resultados foram diferentes, pois dos 7 voluntários do GE apenas 4 obtiveram melhora da velocidade da marcha, destes 4 que obtiveram melhora dois voluntários estavam na fase aguda e dois na fase crônica do AVE. A diferença dos resultados pode ser justificada pelo fato de que no estudo de Hall et al. (2012) o TLSP foi realizado 3 vezes por semana com cada atendimento durando 40 minutos, sendo que no presente estudo o TLSP foi realizado de uma a duas vezes por semana com o tempo de treino de 20 minutos, ou seja as atividades realizadas no estudo de Hall et al. (2012) foram realizadas com maior frequência e repetitividade de tarefas, favorecendo a uma maior neuroplasticidade (LENT, 2004). A quantidade de atendimentos que ocorreu no presente estudo foi realizada devido à frequência estipulada pelo hospital para atendimento de cada paciente.

Para a variável comprimento da passada, verifica-se que no GC (Tabela 9) dos 5 voluntários 3 resultaram em aumento do comprimento, entretanto desses 3 apenas um foi superior a MMD determinada (5,33 cm). No GE (Tabela 10) 3 voluntários evoluíram com o aumento do comprimento da passada sendo que apenas um teve a evolução superior a MMD.

Já para a variável tempo de duplo suporte no GC (Tabela 9) apenas 3 dos 5 voluntários evoluíram ao longo das avaliações diminuindo o tempo de duplo suporte, destes 3 apenas um obteve uma evolução clinicamente relevante por ser superior a MMD (3,87 %) determinada neste estudo, os demais voluntários aumentaram o tempo de duplo suporte. No GE (Tabela 10) 3 voluntários conseguiram evoluir diminuindo o tempo de duplo suporte, entretanto apenas um obteve uma evolução clinicamente relevante.

Com relação as variáveis tempo de suporte e de balanço, nota-se que para os voluntários estudados essas variáveis não se comportam dentro dos padrões de normalidade da marcha onde a fase de suporte compreende aproximadamente 62% do ciclo e a fase de balanço 38% (Rose e Gamble 1998). Nota-se que a fase de balanço dos voluntários do presente estudo (Tabela 8) é bem superior e a fase de balanço é inferior (Tabela 8) quando comparada com a marcha humana normal. Sendo assim após uma reabilitação de marcha é de se esperar que os voluntários apresentem como desfecho uma menor fase de apoio e uma maior fase de balanço. Dos 5 voluntários do GC (Tabela 9) 2 diminuíram o tempo de suporte do MIP sendo que ambos obtiveram relevância clínica de acordo com a MMD para esta variável (3,55%), no GE (Tabela 10) dos 7 voluntários 3 diminuíram o tempo de suporte do MIP entretanto apenas um foi superior a MMD determinada. Para o MINP a MMD determinada foi de 2,97%, no GC (Tabela 9) (n=5) 4 voluntários diminuíram o tempo de suporte, porém apenas um obteve um valor de melhora superior a MMD, no GE (Tabela 10) (N=7) 5 voluntários apresentaram uma diminuição do tempo de suporte, porém, nenhum apresentou melhora superior a MMD determinada. A MMD determinada para o tempo de balanço do MIP e MINP foi 3,55 % e 2,97% respectivamente, no GC (Tabela 9) 2 voluntários aumentaram o tempo de balanço do MIP e ambos foi superior a MMD, no GE (Tabela 10) dos 3 voluntários que obtiveram um aumento do tempo de balanço do MIP apenas um apresentou evolução maior do que a MMD. No MINP dos 4 voluntários que apresentaram evolução do GC (Tabela 9) apenas um obteve evolução superior a MMD, e no GE (Tabela 10) dos 5 voluntários que apresentaram melhora nenhum obteve valores de evolução superior a MMD.

Na Tabela 7 pode-se notar que o comprimento do passo dos voluntários com AVE, são inferiores quando comparados ao comprimento do passo de indivíduos hígidos relatados por Rose e Gamble (1998), entretanto, nota-se nesses voluntários uma assimetria entre o MIP e MINP, onde o comprimento do passo do MIP é superior ao comprimento do passo do MINP, com isso o esperado após uma reabilitação é que este comprimento do passo aumente e que ambos estejam mais simétricos. Analisando as diferenças encontradas entre os dois momentos de avaliação (pré e pós) nota-se que para o GC 3 voluntários conseguiram evoluir com aumento do comprimento do passo do MIP, embora apenas 1 obteve uma evolução superior a MMD (3,87 cm), o mesmo ocorreu no MINP, dos 3 voluntários que evoluíram com o aumento do comprimento do passo um obteve evolução superior a MMD (4,51 cm). Ao analisar o GE, 5 voluntários evoluíram com aumento do comprimento do passo do MIP sendo que 3 desses obtiveram evolução superior a MMD, e no MINP dos 4 voluntários que evoluíram apenas um obteve uma evolução maior do que a MMD estimada.

Na Tabela 11 pode se verificar os valores das simetrias nos dois momentos de avaliação (pré e pós) de cada indivíduo separado por grupos. Para a simetria do tempo de suporte, dos 5 sujeitos do CG 4 melhoraram os valores de simetria e no GE apenas 3 voluntários evoluíram positivamente, entretanto nenhuma evolução das simetrias foi superior a MMD (0,37%). A simetria do tempo de balanço evoluiu com melhora em 4 voluntários de cada grupo (GC e GE), porém essas evoluções não foram clinicamente relevantes por serem inferiores a MMD (1,08%). E por fim analisando a simetria do comprimento do passo, nos grupos controle e experimental 3 voluntários em cada grupo evoluíram com melhora da simetria, e assim como as outras simetrias, nenhum paciente apresentou melhora superior a MMD (1,61%) para esta simetria.

Como o TSLP para o presente estudo não se mostrou superior a fisioterapia convencional, sugere-se novas pesquisas com uma amostra maior para que análises estatísticas mais detalhadas possam ser realizadas

Ao analisar a FAC de cada sujeito separados por grupos (Tabela 12), nota-se que todos os voluntários evoluíram para uma melhora dos valores da FAC, não houve regressão de nenhum indivíduo quanto a esta avaliação. No

grupo controle um indivíduo já tinha valor máximo de FAC (5) desde a primeira avaliação e permaneceu constante até a última, 2 voluntários evoluíram para o seu máximo (FAC 4 e 5) até a 7ª semana de avaliação, e os outros 2 evoluíram para seu máximo apenas após 7ª semana sendo constatados na última semana de avaliação. Já no grupo experimental 3 voluntários já tinham o valor máximo de FAC (5) desde a primeira avaliação e permaneceram constantes até a última, e os outros 4 voluntários evoluíram para seu máximo individual até a 7ª semana permanecendo assim até o final de todas as avaliações. No grupo controle e experimental apenas um paciente concluiu as avaliações com FAC 4 e todos os demais com FAC 5. Com isso, pode-se sugerir que para o grupo experimental a FAC evoluiu de maneira mais rápida quando comparado ao grupo controle.

Embora nem todas as variáveis espaço temporais tenham apresentado algum tipo de evolução a FAC apresentou evolução para ambos os grupos e em todos os sujeitos. A este fato de que todos os voluntários apresentaram melhora da FAC e não de todas as variáveis espaço temporais, sugere-se que os voluntários se tornaram mais cautelosos para deambular necessitando de menor suporte humano para realizar tal tarefa. Esta medida mais cautelosa pode ter sido compensada com a diminuição da velocidade da marcha ou não evolução da mesma, diminuição do comprimento da passada e aumento do tempo de duplo suporte.

6 CONCLUSÃO

Quanto à determinação da repetibilidade e mínima mudança detectável, conclui-se que repetibilidade *intra-sessão*, obteve resultados de coeficiente de correlação intraclassa de moderado a excelente para todas as variáveis espaço-temporais e para as simetrias dos parâmetros espaço-temporais. A repetibilidade *inter-sessão* utilizando a média de 3 passadas foi superior a repetibilidade que utilizou apenas uma passada. Sugerindo que o melhor método para determinar a MMD é utilizando a média das passadas.

Com relação aos efeitos do treino locomotor com suporte de peso sobre os parâmetros espaço-temporais da marcha e suas simetrias conclui-se que para voluntários do presente estudo o treino locomotor com suporte de peso não se mostrou superior a fisioterapia convencional. Entretanto o grupo experimental teve uma evolução da FAC de maneira mais rápida quando comparado ao grupo controle.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, R.D.; VICTOR, M. **Neurologia**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1996. 1003 p.
- ANDRÉ, C. **Manual de AVC**. Rio de Janeiro: Revinter Ltda, 1999. 159 p.
- BARCALA, L. et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioter Mov.** v.24, n.2, p, 337-343, 2011.
- BEATON, D.E. et al. A Taxonomy for Responsiveness. **J Clin Epidemiol.** v.54, n.12, p,1204–17, 2001.
- BECKERMAN, H. et al. Smallest Real Difference, a Link between Reproducibility and Responsiveness. **Quality of Life Research.** v.10, n.7, p,571-578, 2001
- BEINOTTI, F. et al. Use of hippotherapy in gait training for hemiparetic post-stroke. **Arq Neuropsiquiatr.** v.68, n.6, p.908-913, 2010.
- CAMPANINI, I.; MERLO, A. Reliability, Smallest Real Difference and Concurrent Validity of Indices Computed from GRF Components in Gait of Stroke Patients. **Gait and Posture.** v.30, n.2, p,127–131, 2009
- COMBS et al. Effects of Body-Weight Supported Treadmill Training on Kinetic Symmetry in Persons with Chronic Stroke. **Clinical Biomechanics**, v.27, n.9, p.887–892, 2012.
- COMBS et al. Bilateral Coordination and Gait Symmetry after Body-Weight Supported Treadmill Training for Persons with Chronic Stroke. **Clinical Biomechanics**, v.28, n.4, p,448–453, 2013.
- CONESA, L. et al. An observational report of intensive robotic and manual gait training in sub-acute stroke. **J Neuroeng Rehabil.** v.13, p.9-13, 2012.
- CORTEX Version 1.1 User's Manual, Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA).
- DOBKIN, B.H.; DUNCAN, P.W. Should Body Weight-Supported Treadmill Training and Robotic-Assistive Steppers for Locomotor Training Trot Back to the Starting Gate? **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.26, n.11, p. 308-317, mar. 2012.
- DUTTON, Mark. **Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1720 p.
- ENOKA, R.M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000. 450 p.
- FLEISS, J.L. **The design and analysis of clinical experiments**. New York: John Wiley, 1986.

HALL, A.L et al. Biomechanical variables related to walking performance 6-months following post-stroke rehabilitation. **Clin Biomech**, v.27, n.10, p. 1017-1022, 2012.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2008. viii, 494 p.

HAMILL, J.; KNUTZEN, K. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2012. xi, 516 p.

HARRIS-LOVE, M.L. et al. Hemiparetic gait parameters in overground versus treadmill walking. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.15, p.105–112, 2001.

HESSE, S.; KONRAD, M.; UHLENBROCK, D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.80, n.4, p. 421-427, 1999.

HOLDEN, M. K. et al. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. **Physical Therapy**, v. 64, n. 1, p. 35-40, 1984.

HOYER, E. et al. Body weight supported treadmill training versus traditional training in patients dependent on walking assistance after stroke: a randomized controlled trial. **Disability & Rehabilitation**, v.34, n.3, p. 210–219, 2012.

IWABE, C.; DIZ, M.A.R.; BARUDY, D.P. Análise cinemática da marcha em indivíduos com Acidente Vascular Encefálico. **Revista Neurociências**, v.16, n.4, p.292-296, 2008.

JETTE, A.M et al. Interpreting Rehabilitation Outcome Measurements. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.39, n.8, p.585–590, 2007.

KESAR, et al. Minimal Detectable Change for Gait Variables Collected during Treadmill Walking in Individuals Post-Stroke. **Gait & Posture**, v.33, n.2, p.314–317, 2010.

LAUFER, Y.R. et al. The Effect of Treadmill Training on the Ambulation of Stroke Survivors in the Early Stages of Rehabilitation: A Randomized Study. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v.38, n.1, p.69–78. 2001.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. xxvi, 765 p.

LU, et al. The Minimal Detectable Change of the Simplified Stroke Rehabilitation Assessment of Movement Measure. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.40, n.8 p.615–619, 2008.

MCCAIN, K.J. et al. Locomotor treadmill training with partial body-weight support before overground gait in adults with acute stroke: a pilot study. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 89, n.4, p.684-691, 2008.

MEHRHOLZ, J. et al. Predictive validity and responsiveness of the Functional Ambulation Category in hemiparetic patients after stroke. **Archives of Physical Medicine Rehabilitation**, v.88, p.1314-1319, 2007.

NADEAU, S.E. et al. Effects of Task-Specific and Impairment- Based Training Compared With Usual Care on Functional Walking Ability After Inpatient Stroke Rehabilitation: LEAPS Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**; v.27, n.4, p.370-380.2013.

OBERG, T.; KARSZNIA, A.; OBERG, K. Basic gait parameters: Reference data for normal subjects,10-79 years of age. **Journal of Rehabilitation Research and Development**. v.30, n.2, p.210-223, 1993.

ÖKEN et al. Repeatability and Variation of Quantitative Gait Data in Subgroups of Patients with Stroke.” **Gait and Posture**, v.27, n.3, p.506–511., 2008.

OLIVEIRA, H.B. et al. Comparação da variabilidade dos parâmetros espaço-temporais e índice de simetria em cinco velocidades de caminhada de um idoso saudável e um idoso hemiparético. **Tecnicouro**, , p,76-91, 2011.

ORTHO TRACK. **Ortho Track 6.5 reference manual**, 2007, 235 p.

OTTOBONI, C.; FONTES,S.V.; FUKIJIMA.M.M. Estudo comparativo entre a marcha normal e a de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico: Aspectos biomecânicos. **Revista Neurociências**. v.10, n.1, p.10-16, 2002.

PARK, Y.H.; LEE, C.H.; LEE, B.H. Clinical Usefulness of the Virtual Reality-Based Postural Control Training on the Gait Ability in Patients with Stroke. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v.9, n.5, p.489–494, 2013.

PATTERSON, K. K. et al. Evaluation of gait symmetry after stroke: a comparison of current methods and recommendations for standardization. **Gait & Posture**, v. 31, n.2, p. 241-246, 2010.

PATTERSON, K.K. et al. Gait Asymmetry in Community-Ambulating Stroke Survivors. **Arch Phys Med Rehabil**; v.89, n.2 p.304-310, 2008.

PATTERSON, S.L. et al Effect of Treadmill Exercise Training on Spatial and Temporal Gait Parameters in Subjects with Chronic Stroke: A Preliminary Report. **J Rehabil Res Dev**, v.45, n.2, p.221–228, 2008.

PRADO-MEDEIROS, C.L. Effects of the addition of functional electrical stimulation to ground level gait training with body weight support after chronic stroke. **Rev Bras Fisioter**, v.15, n.6, p.436-444,2011.

RIBEIRO, T. et al. Effects of treadmill training with partial body weight support and the proprioceptive neuromuscular facilitation method on hemiparetic gait: a comparative study. v.49, n.4, p.451-461, 2013.

ROSE, J.; GAMBLE, J.G. (Ed.). **Marcha humana**. 2. ed. São Paulo: Premier, 1998. 280 p.

ROUTSON, R.L. et al. The Influence of Locomotor Rehabilitation on Module Quality and Post-Stroke Hemiparetic Walking Performance. **Gait and Posture**, v.38, n.3, p.511–517, 2013.

ROWLAND, L.P.; MERRITT, H.H. **Merritt tratado de neurologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 805 p.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M.H. **Controle motor: teoria e aplicações práticas** - 2. ed. / 2010 teoria e aplicações práticas. 2. ed. Barueri: Manole, 2010. x, 621 p.

SOUSA, A.S.P. **Análise da Marcha Baseada em Correlação Multifactorial**. 2009. Dissertação (mestrado) - Porto, Portugal: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; Julho de 2009.

SOUZA, C.O. et al. Gait training with partial body weight support during overground walking for individuals with chronic stroke: a pilot study. **Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation**. v.8, n.1, p.1-7, 2011.

THAUT, M.H. et al. Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait More than NDT/Bobath Training in near-Ambulatory Patients Early Poststroke: A Single-Blind, Randomized Trial. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, v.21, p.455–559, 2007.

UMPHRED, D.A. **Fisioterapia neurológica**. São Paulo: Manole, 1994. xi, 876 p.

VENERI, D. Combining the treatment modalities of body weight support treadmill training and Thera-Band: a case study of an individual with hemiparetic gait. v.18, n.4, p.402-416, 2011.

VIEL, E. **A marcha humana, a corrida e o salto**. São Paulo: Manole, 2001. 277 p.

VISINTIN, M. et al. A new approach to retrain gait in stroke patients through body weight support and treadmill stimulation. **Stroke**, v. 29, n. 6, p. 1122-1128, 1998.

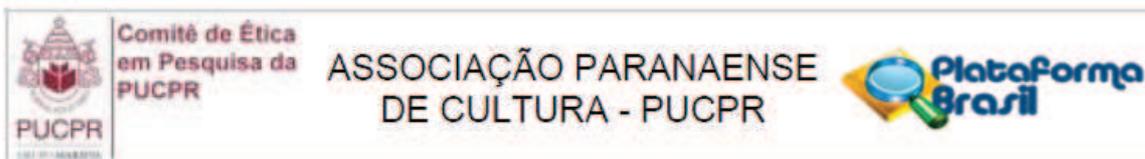
WERNER, C. et al. Treadmill training with partial body weight support and physiotherapy in stroke patients: a preliminary comparison. **European Journal of Neurology**. v.9, p.639-644, 2002.

WINTER, D. A. **Biomechanics and motor control of human movement**. 4 ed. Hoboken, EUA: Wiley, c2009. xiv, 370 p

YAVUZER, G. et al. Repeatability of Lower Limb Three-Dimensional Kinematics in Patients with Stroke.” **Gait and Posture**, v.27, n.1, p.31–35, 2008.

ANEXOS

ANEXO 1 – PARECER SUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo multidisciplinar dos efeitos de um protocolo de reabilitação motora com suporte parcial de peso para pacientes pós-AVE: estudo clínico randomizado

Pesquisador: Elisangela Ferretti Manfra

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14077113.6.0000.0020

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica do Parana - PUCPR

Patrocinador Principal: Fundação Araucária

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 256.523

Data da Relatoria: 24/04/2013

Apresentação do Projeto:

A reabilitação da marcha é uma das etapas mais importantes na reabilitação de pacientes que sofreram acidente vascular encefálico (AVE). Isso porque a capacidade de deambulação é um importante fator de independência funcional, torna o indivíduo mais ativo fisicamente e auxilia na manutenção do seu estado geral de saúde. Dentre os métodos de reabilitação da marcha, destaca-se o treino locomotor com suporte parcial de peso (TLSP) que consiste em suspender o indivíduo sobre uma esteira elétrica e movimentar seus membros inferiores manualmente.

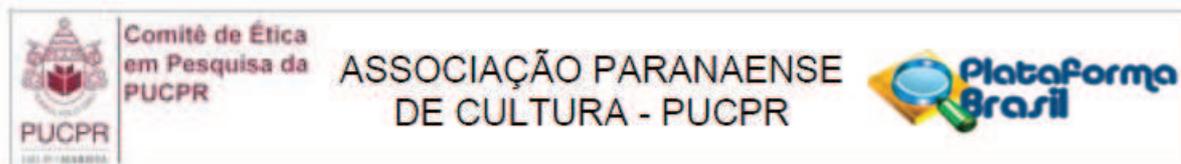
Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da pesquisa é avaliar o efeito de um protocolo de reabilitação motora, com suporte de peso corporal sobre a biomecânica da marcha, o controle do equilíbrio postural, a funcionalidade e a qualidade de vida de pacientes com sequelas de AVE.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os participantes podem sentir desconforto ao serem posicionados no equipamento de suporte de peso, pois isto demanda a fixação de um colete na região torácica. Além disso, os indivíduos do GE podem sentir cansaço durante ou após as sessões do protocolo de reabilitação proposto, pois estarão executando exercícios por uma hora e não apenas 40 minutos, como os indivíduos do GC.

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
 Bairro: Prado Velho CEP: 80.215-901
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3271-2292 Fax: (41)3271-2292 E-mail: nep@pucpr.br



As avaliações a serem realizadas também podem levar a cansaço dos participantes.

Como benefícios da pesquisa os pesquisadores apresentaram que todos os indivíduos participantes do estudo receberão avaliações adicionais de marcha, equilíbrio e funcionalidade em relação aos demais pacientes do hospital, sem custo. Isto permitirá um acompanhamento mais preciso da sua evolução clínica. Os participantes do GE receberão fisioterapia adicional, com a utilização do equipamento de suporte de peso, sem custo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Serão recrutados 50 pacientes atendidos no serviço de fisioterapia Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier (CHR), pacientes submetidos ao protocolo de reabilitação com suporte de peso corporal, baseando-se nos critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. Após consentirem em participar do estudo, os participantes serão aleatoriamente alocados em um de dois grupos: grupo estudo (GE), submetido ao protocolo de reabilitação motora com suporte de peso e à fisioterapia convencional do CHR; grupo controle (GC) submetido somente à fisioterapia convencional do CHR. A alocação nos grupos será realizada com auxílio de um programa de computador para gerar números aleatórios. Todos os participantes da pesquisa serão submetidos à intervenção fisioterapêutica do CHR. Os participantes do GE irão receber um complemento a esta intervenção que consiste no protocolo de reabilitação proposto na pesquisa.

Todos os protocolos e questionários que serão ministrados pelos pesquisadores foram apresentados e encontram-se adequados no quesito ético.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE - presente e escrito de maneira adequada.

TCUD - presente e escrito de maneira adequada.

Modelo de autorização - está presente e escrito de maneira adequada.

Recomendações:

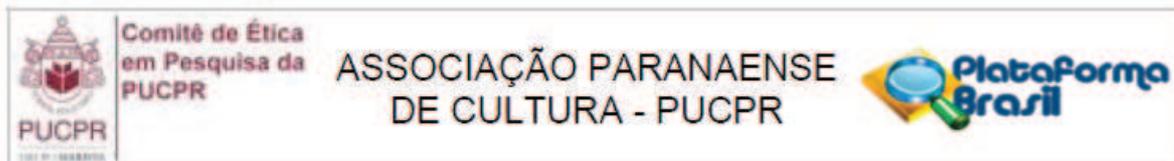
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O presente projeto de pesquisa encontra-se aprovado no quesito ético.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
 Bairro: Prado Velho CEP: 80.215-901
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3271-2292 Fax: (41)3271-2292 E-mail: nep@pucpr.br



Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 196/96, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê. Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo.

Eventuais modificações ou ementas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP-PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Se a pesquisa, ou parte dela for realizada em outras instituições, cabe ao pesquisador não iniciá-la antes de receber a autorização formal para a sua realização. O documento que autoriza o início da pesquisa deve ser carimbado e assinado pelo responsável da instituição e deve ser mantido em poder do pesquisador responsável, podendo ser requerido por este CEP em qualquer tempo.

CURITIBA, 26 de Abril de 2013

Assinador por:
NAIM AKEL FILHO
 (Coordenador)

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155	CEP: 80.215-901
Bairro: Prado Velho	
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3271-2292	Fax: (41)3271-2292 E-mail: nep@pucpr.br

ANEXO 2 – FUNCTIONAL AMBULATION CATEGORY (FAC)

Participante: _____

Avaliador: _____ Lado da hemiparesia: _____

Número da Avaliação: _____ Data da avaliação: _____

() **FAC (0)**: Paciente que não é capaz de andar de forma alguma ou necessita de auxílio de 2 terapeutas.

() **FAC (1)**: Pacientes que precisam de contato manual contínuo, para apoiar o peso do corpo, assim como manter o equilíbrio ou auxiliar na coordenação.

() **FAC (2)**: Pacientes que necessitam de toque leve, intermitente ou contínuo, para auxiliar no equilíbrio ou coordenação

() **FAC (3)**: Pacientes que são capazes de andar em superfície niveladas, sem contato manual de outra pessoa, mas necessita de supervisão de uma pessoa ou para segurança ou para orientação verbal.

() **FAC (4)**: Paciente que pode caminhar independentemente em superfície nivelada, mas requer supervisão para superfícies irregulares (escadas, rampas).

() **FAC (5)**: Pacientes capazes de andar independentemente em qualquer lugar, incluindo escadas.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, (*nome do sujeito da pesquisa, nacionalidade, idade, estado civil, profissão, endereço, RG*), estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “Estudo multidisciplinar dos efeitos de um protocolo de reabilitação motora com suporte parcial de peso para pacientes pós-AVE: Estudo clínico randomizado”, cujo objetivo é avaliar o efeito de uma proposta de fisioterapia sobre a forma como pacientes pós-AVE caminham, o seu equilíbrio em pé, a sua qualidade de vida e a forma como fazem suas tarefas diárias. Este estudo justifica-se porque a fisioterapia que está sendo proposta utiliza um equipamento de sustentação de peso e aplica exercícios que não são utilizados em pacientes pós-AVE, neste hospital, sendo, portanto necessário estudar com detalhes os seus efeitos.

A minha participação no referido estudo será, inicialmente, no sentido responder perguntas e realizar atividades normais da minha vida diária (como andar, ficar em pé). Dependendo das minhas respostas e do meu desempenho nas atividades, minha participação na pesquisa será encerrada logo após esta etapa. Mas, de qualquer forma, eu continuando ou não na pesquisa, irei receber todas as terapias oferecidas pelo CHR recomendadas para a minha reabilitação.

Caso eu continue na pesquisa, passarei por três semanas de avaliações que vão acontecer nos seguintes momentos: antes de eu começar o tratamento; uma semana após a primeira semana de avaliação e depois de eu concluir 12 semanas do tratamento proposto nesse estudo.

Cada momento de avaliação será dividido em dois dias da semana. Em um dos dias, minha altura e peso serão medidos, responderei algumas perguntas sobre a minha qualidade de vida e sobre como realizo atividades na minha vida diária (por exemplo, alimentação, higiene pessoal, transferências, etc). Depois, vou executar uma série de tarefas (como levantar de uma cadeira e sentar novamente, permanecer em pé com os olhos fechados, etc). Nesse mesmo dia, irei passar por dois exames nos meus pés. Em um dos exames, um fisioterapeuta irá pressionar alguns pontos dos meus pés com pequenas hastes de plástico e, com meus olhos fechados, irei responder se estou ou não sentido a pressão. No outro exame, um fisioterapeuta irá movimentar meu tornozelo e eu, sem olhar, irei dizer em qual direção está movimentando.

No segundo dia de avaliação, vou passar pelo exame para verificar como estou caminhando, no Laboratório de Marcha. Esse é um exame realizado no próprio CHR, em um laboratório específico, que adota procedimentos padrão. Para passar por esse exame, precisarei estar vestido com roupas justas (shorts, top, sunga). Serão coladas pequenas bolinhas em alguns pontos do meu corpo (ombro, quadril, pernas, pés) e, em seguida, irei caminhar pelo laboratório enquanto sou filmado. As imagens geradas serão somente de minhas pernas e pés e não poderão me identificar. Ainda nesse dia, irei ficar em pé sobre duas placas de metal que ficam no chão do laboratório de marcha, sobre as quais permanecerei em pé, o mais imóvel possível, com olhos abertos e olhos fechados e com meus pés posicionados em duas configurações: livre e fixa. Na configuração livre, irei deixar os pés conforme eu me sentir mais à vontade. Na configuração fixa, os calcanhares ficarão a 17 cm de distância e os pés formarão um ângulo de 14°.

Em todas as tarefas serei acompanhado por fisioterapeutas que zelarão pela minha segurança.

Após todas essas avaliações, meu nome passará por um sorteio e, caso eu seja sorteado para o grupo de estudo, irei participar de 20 minutos adicionais de fisioterapia, nos mesmos dias de minhas sessões normais no CHR. Caso eu não seja sorteado para o grupo de estudo, não participarei desse tempo adicional de fisioterapia, mas, se eu desejar, poderei receber esse tratamento após o término do estudo, enquanto eu estiver em tratamento no CHR.

Se eu estiver no grupo estudo, durante o tempo adicional de fisioterapia, serei colocado em uma máquina cuja imagem foi mostrada para mim. Essa máquina sustentará parte do meu peso e impedirá que eu caia enquanto executo as tarefas propostas durante a sessão. As tarefas são: andar sobre o solo e andar sobre uma esteira como as de academias de ginástica. Fisioterapeutas irão me orientar e me auxiliar o tempo todo.

Antes do início de todas as sessões de fisioterapia, minha pressão arterial e meus batimentos cardíacos serão medidos. Caso haja alguma anormalidade, serei dispensado dos procedimentos e encaminhado à assistência necessária.

Fui informado de que, se eu faltar à fisioterapia adicional por duas sessões consecutivas, ou por seis vezes ao longo das doze semanas de tratamento, minha participação no estudo será encerrada.

Estou ciente de que, por participar desta pesquisa, serei beneficiado ao passar

por avaliações adicionais sobre meu estado de saúde, as quais não são corriqueiramente realizadas, como a análise de marcha. Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Fui informado também de que as avaliações podem causar cansaço e desconforto, pois terei que realizar uma série de tarefas que não estou habituado.

Se eu estiver no grupo de estudo, fui alertado de que a participação nas sessões de fisioterapia adicional pode causar algum desconforto, principalmente nas primeiras, por ser necessário que eu vista um colete que poderá apertar um pouco o meu peito e abdômen.

Estou ciente de que a minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e, se desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo no CHR.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto e seus telefones para contato são Elisangela Ferretti Manffra (3271-1674), Márcia Regina Cubas (3271-1357), Auristela Duarte de Lima Moser (3271-1674), Gisele F. Devetak (9981-6346), Juliana Carla de Almeida (9658-4619), Katren P. Corrêa (9911-0713), Suzane Ketlyn Martello (9204-4624).

É assegurada a assistência durante toda a pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências e sobre tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de tudo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo desse estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por minha participação.

No entanto, caso eu tenha qualquer despesa estritamente decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento em dinheiro ou depósito em conta-

corrente dos valores por mim gastos. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo, devo ligar para o CEP PUCPR (41) 3271-2292 ou mandar um *e-mail* para nep@pucpr.br

Curitiba,..... de..... de 2014.

Nome e assinatura do sujeito da pesquisa

Nome(s) e assinatura(s) do(s) pesquisador(es) responsável(responsáveis)

IMAGEM A SER MOSTRADA PARA O PARTICIPANTE:



APÊNDICE B – FICHA DE ENTREVISTA

FICHA DE AVALIAÇÃO

Nome do Participante: _____

Protocolo: _____

Avaliador: _____

Data da avaliação: _____

DADOS PESSOAIS

Data de Nasc.:		Idade:	
Altura:		Peso:	
PA:		FC:	
Profissão:		Escolaridade:	
Dominância		IMC:	

CONTATO

Telefone:	
Outros contatos:	
E-mail:	

CRITÉRIOS

Diagnóstico clínico:					
Lado da hemiparesia:					
Data do último episódio de AVE:					
Apresenta mais de um episódio de AVE?	Sim		Não		
Apresenta distúrbios na fala?	Sim		Não		
Apresenta neuropatia diabética?	Sim		Não		
Outro distúrbio neurológico?	Sim		Não		
Deformidade em pé equino?	Sim		Não		
Botox nos últimos 6 meses?	Sim		Não		
Severa desordem musculoesquelética em MMII?	Sim		Não		
Diplopia ou visão reduzida não corrigível?	Sim		Não		

Realizou algum procedimento cirúrgico? () SIM () NÃO Data do procedimento: _____ Qual? _____ Outros procedimentos: _____
Faz uso algum medicamento regularmente? () SIM () NÃO Qual? _____ Motivo: _____ - Meio de Locomoção: () Deambula independente () Deambula com auxílio () Deambula sob supervisão () Cadeira de rodas Utiliza órtese: () MSD () MSE () MID () MIE () Coluna Qual: _____

APÊNDICE C – FICHA DE EVOLUÇÃO

Nome do participante: _____

Número do Protocolo: _____

Número do atendimento: _____ Data do atendimento: _____

SINAIS VITAIS

Pressão Arterial

Antes	Durante	Após

Frequência Cardíaca

Antes	Durante	Após

PESO: _____

CONDUTA REALIZADA

Treino de Marcha em Esteira

Velocidade Média	
Suporte de peso	
Tempo de caminhada 1º período:	
Tempo de Descanso:	
Tempo de caminhada 2º período:	
Tempo de caminhada total:	

Treino de Marcha em Solo

Velocidade Média	
Suporte de peso	
Tempo de caminhada 1º período:	
Tempo de Descanso:	
Tempo de caminhada 2º período:	
Tempo de caminhada total:	

Atividades realizadas em casa: _____

Eventos adversos: _____

Observações: _____
