

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

GISELE FRANCINI DEVETAK

**REPRODUTIBILIDADE DO ÍNDICE DO PERFIL DA MARCHA E SUA APLICAÇÃO
NA AVALIAÇÃO DE HEMIPARÉTICOS PÓS-AVC SUBMETIDOS AO TREINO DE
MARCHA COM SUPORTE DE PESO**

CURITIBA

2015

GISELE FRANCINI DEVETAK

**REPRODUTIBILIDADE DO ÍNDICE DO PERFIL DA MARCHA E SUA
APLICAÇÃO NA AVALIAÇÃO DE HEMIPARÉTICOS PÓS-AVC SUBMETIDOS AO
TREINO DE MARCHA COM SUPORTE DE PESO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, da Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de “Mestre em Tecnologia em Saúde” – Linha de Pesquisa: Avaliação de Tecnologia em Saúde.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Elisangela Ferretti Manfra.

CURITIBA

2015

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

D491r
2015 Devetak, Gisele Francini
Reprodutibilidade do índice do perfil da marcha e sua aplicação na
avaliação de hemiparéticos pós-AVC submetidos ao treino de marcha
com
suporte de peso / Gisele Francini Devetak ; orientadora, Elisângela
Ferretti
Manfra. – 2015.
105 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do
Paraná,
Curitiba, 2015
Bibliografia: f. 81-90

1. Acidente vascular cerebral. 2. Marcha humana. 3. Paresia. I.
Manfra,
Elisângela Ferretti. 1973-. II. Pontifícia Universidade Católica do
Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde. III. Título.

610.28

CDD 20. ed. –

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

DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 219

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TECNOLOGIA EM SAÚDE

Aos 15 dias do mês de julho de 2015, no Auditório Bento Munhoz da Rocha Neto realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação: “REPRODUTIBILIDADE DO ÍNDICE DO PERFIL DA MARCHA E SUA APLICAÇÃO NA AVALIAÇÃO DE HEMIPARÉTICOS PÓS-AVC SUBMETIDOS AO TREINO DE MARCHA COM SUPORTE DE PESO.”, apresentada pela aluna **Gisele Francini Devetak**, 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)



(assinatura)

Aprov.
(Aprov/Reprov.)

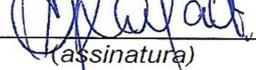
Prof.^a Dr.^a Beatriz Luci Fernandes,
PUCPR (Examinador)



(assinatura)

Aprov.
(Aprov/Reprov.)

Prof. Dr. André Luiz Félix Rodacki,
UFPR (Examinador)



(assinatura)

Aprov.
(Aprov/Reprov.)

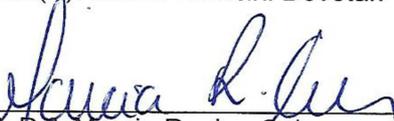
Início: 14:00 Término: 16:30

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): Gisele Francini Devetak



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



(assinatura)



Para Irani, minha amada mãe, minha amiga,
confidente e conselheira, meu porto seguro. Eu
nada seria sem você, minha rainha.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me consentiu estar aqui, por ter permitido que este sonho se tornasse real e por ter colocado em meu caminho todas as pessoas que citarei na sequência, muito obrigada Senhor.

Ao meu pai, João B. Devetak e minha mãe, Irani O. Devetak, que me educaram em princípios corretos, dando-me sempre o exemplo de honestidade, humildade, coragem e perseverança.

Ao meu marido, Oswaldo Casarotti Junior, por ter sido tão compreensivo diante dessa minha escolha e ter assumido tantas tarefas para que eu tivesse mais tempo para me dedicar a este estudo, por ter sido amigo, crítico, ouvinte, corretor, enfim, por ter sido meu grande companheiro.

À minha Orientadora, Dra. Elisângela F. Manffra, por ter me dado um voto de confiança e por ter lidado da melhor forma que pode com toda a minha intensidade, obrigada pelas lições e pelos ensinamentos.

Às minhas companheiras de mestrado, Juliana Almeida, Suzane Martello e Katren Corrêa, pela parceria, dedicação integral, pelo compartilhamento de informações e conhecimentos, por me receberem de braços abertos, e até pelas nossas calorosas discussões que me deixaram diversas lições. Obrigada por deixarem o trio ternura transformar-se em um quarteto fantástico. Vocês serão sempre lembradas.

À colega de profissão e de instituição, Dielise Lucksch, por ter aberto a primeira porta para mim, se você não tivesse sido tão solícita, talvez eu não estivesse escrevendo este texto hoje. Muito obrigada.

Aos ex-diretores do CHR, Dr. Antônio P. Mallman e Dr. Rogério Fraga, por terem acreditado em mim, e por terem me indicado para este estudo com recomendações tão positivas. Tenho certeza de que a ajuda de vocês fez muita diferença.

Os meus sinceros agradecimentos aos colegas do laboratório de marcha do CHR, Alana Kuntze, Ana Carolina Pauleto, Cristina Cararo, Dielise Iucksch, Ilton Brondani e Rodrigo Faucz, por toda a dedicação de vocês, pela paciência conosco e com os participantes deste estudo.

A todos os terapeutas do CHR, em especial aos fisioterapeutas, por terem nos ajudado na identificação e abordagem dos pacientes, por terem sido sempre tão gentis, por cederem seu espaço e por nos receberem com tanto respeito e cordialidade.

Às colegas Tatiane Boumer, Eleonora Tiepolo e Halissa Brilhante, por estarem sempre à disposição voluntariamente e por me ajudarem sempre que precisei, principalmente quando as minhas colegas já tinham concluído a sua jornada.

Aos professores da PUC/PR, que dividem seu conhecimento com os mais diversos alunos, respeitando suas diferenças e ajudando-os a superarem suas limitações, aprendi muito com todos vocês. Em especial às professoras Márcia Olandoski e Ana Paula Loureiro, que, mesmo sem saber, serviram de grande inspiração. Vocês me fizeram ter a certeza de que escolhi o caminho certo.

À Capes, através do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (Prosup) e à Fundação Araucária pelo apoio financeiro prestado a este projeto.

E por fim, mas não menos importantes, aos participantes dessa pesquisa e seus familiares, por confiarem em nossa proposta, por terem nos permitido “estudá-los”, vocês são os grandes protagonistas deste trabalho.

“Por vezes, sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

A maioria dos pacientes que sobrevivem a um Acidente Vascular Cerebral (AVC) evolui com déficits permanentes, que podem exercer forte influência sobre sua marcha, uma habilidade intimamente relacionada com a independência funcional. A recuperação desta habilidade constitui um dos principais objetivos da reabilitação pós-AVC. Neste processo, diferentes modalidades terapêuticas são empregadas, dentre elas o treino locomotor com suporte de peso (TLSP). Para avaliar os seus resultados, diversas medidas de desfecho podem ser utilizadas, algumas delas calculadas a partir de dados da análise tridimensional da marcha, cujas informações são confiáveis, mas complexas, motivo pelo qual os índices que facilitam sua interpretação são muito utilizados. O Índice do Perfil da Marcha (GPS) tem sido bastante aplicado em pacientes com déficits neurológicos, mas ainda não foi bem estudado em pacientes pós-AVC, não tendo sua fiabilidade testada nessa população. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi determinar a reprodutibilidade intra e intersessão e a mínima mudança detectável (MMD) do GPS em sujeitos com hemiparesia pós-AVC, bem como aplicá-lo na análise dos efeitos de um programa de TLSP na referida população. **Metodologia:** A determinação da reprodutibilidade e MMD foram realizadas a partir de 21 voluntários, 11 homens e 10 mulheres, com idades entre 33 e 78 anos, nas fases aguda e crônica pós-AVC. Para determinar a reprodutibilidade e a MMD do GPS, os participantes foram submetidos a duas cinemétricas da marcha (teste e reteste), com intervalo de 2 a 7 dias entre elas. Os resultados do TLSP foram obtidos em uma amostra de 16 participantes, com média de idade 53,3 (± 8) anos, 7 homens e 9 mulheres e tempo médio pós-AVC 6,8 (± 5.7) meses. Para análise dos efeitos do TLSP, os participantes foram alocados aleatoriamente em 2 (dois) grupos: o grupo controle (GC), com 7 participantes, recebeu apenas fisioterapia convencional, uma ou duas vezes por semana; o grupo experimental (GE), com 9 participantes, além da fisioterapia convencional, recebeu mais 20 minutos adicionais de TLSP realizado em solo (10 minutos) e em esteira (10 minutos), por um período de 12 semanas consecutivas. **Resultados:** O GPS mostrou excelente reprodutibilidade intrassessão, com coeficiente de correlação intraclasse acima de 0,85, e reprodutibilidade intersessão satisfatória (0,62-0,93). A MMD foi estabelecida para o GPS do membro inferior (MI) parético (2,5°), MI não parético (2,1°) e para o GPS global dos sujeitos (2,0°). Os efeitos do TLSP verificados a partir do GPS revelaram mudanças estatisticamente significativas em apenas 3 das dezoito variáveis de interesse no GE, mas que não excederam a MMD estabelecida nesse estudo. Observou-se forte influência dos mecanismos compensatórios adotados durante a marcha, fazendo com que o GPS fosse atípico não apenas no MI parético, mas também no não parético. Como não houve diferença entre os grupos, sugere-se que o índice não tem sensibilidade adequada para ser utilizado isoladamente como medida de desfecho para esta intervenção, devendo ser acrescido de outras medidas complementares.

Palavras chave: Acidente Vascular Cerebral. Mínima Mudança Detectável. Reprodutibilidade. Índice do Perfil da Marcha. Treino Locomotor. Suporte de Peso.

ABSTRACT

The most patients who survive a Cerebral Vascular Accident (CVA) develop permanent deficits, which can have strong influence on their walking, a ability closely related to functional independence. The recovery this ability is a major objectives of post-stroke rehabilitation. In this process, different therapeutic modalities are employed, among them the locomotor training with body weight support (LTBWS). To evaluate their results, many outcome measures can be used, some of calculated using data from three-dimensional gait analysis, whose information is reliable, but complex, reason why indexes to facilitate their interpretation are often used. The Gait Profile Score (GPS) has been applied in several patients with neurological deficits, but has not been well studied in post-stroke patients, without getting its reliability tested in this population. **Objective:** To determine the repeatability within and between session and the minimum detectable change (MDC) for GPS in post stroke hemiparetic subjects, and apply it in the analysis of the effects of a LTBWS program in that population. **Methodology:** The repeatability and MDC was held from 21 subjects, 11 male and 10 female, age 33 and 78 years in acute and chronic phases after stroke. To determine the repeatability and the GPS MDC, the participants underwent two gait cinemetrías (test and retest), with an interval 2-7 days between them. The results of LTBWS were obtained in a sample of 16 participants, mean age 53.3 (\pm 8) years, 7 male and 9 female, post-stroke 6.8 average time (\pm 5.7) months. To analyze the effects of LTBWS, participants were randomly divided in two groups, the control group (CG), with 7 participants received only conventional physical therapy once or twice a week, the experimental group (EG), with 9 participants, in addition to conventional therapy, received an additional 20 minutes LTBWS conducted on a treadmill (10 minutes) and on the ground (10 minutes) for 12 weeks. **Results:** The GPS showed excellent repeatability within session, with intraclass correlation coefficient above 0.85, satisfactory between session repeatability (0.62 to 0.93). The MDC was established for the paretic lower limb GPS (2.5°), non-paretic lower limb (2.1°) and the overall GPS (2.0°). The LTBWS effects seen from GPS showed statistically significant changes in only three of the eighteen variables of interest in EG, but did not exceed the MDC established that study. There was a strong influence of the compensatory mechanisms adopted during the gait, causing the GPS was atypical in paretic lower limb and non-paretic lower limb. There was no difference between the groups, it is suggested that the index does not have adequate sensitivity to be used alone as an outcome measure for this intervention, and should be increased by other complementary measures.

Key words: Stroke. Minimum Detectable Change. Repeatability. Gait Profile Score. Locomotor Training. Weight Support.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVD	Atividade de Vida Diária
CA	Califórnia
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclases
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHR	Centro Hospitalar de Reabilitação do Paraná
DP	Desvio Padrão
EPM	Erro Padrão da Medida
FA	Frequência de Aquisição
FAC	<i>Functional Ambulation Category</i> , Categoria de Deambulação Funcional
FAQ	<i>Functional Assessment Questionnaire</i> , Questionário de Avaliação Funcional
FC	Frequência Cardíaca
GC	Grupo Controle
GDI	<i>Gait Deviation Index</i> , Índice de Desvio da Marcha
GE	Grupo Experimental
GGI	<i>Gillette Gait Index</i> , Índice de Marcha Gillette
GMFCS	<i>Gross Motor Function Classification System</i> , Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
GPS	<i>Gait Profile Score</i> , Pontuação do Perfil da Marcha
GPS_O	<i>GPS Overall</i> , GPS Global
GSUS	Sistema de Gestão da Assistência do SUS
GVS	<i>Gait Variable Score</i> , Pontuação das Variáveis da Marcha
Hz	Hertz
IMC	Índice de Massa Corporal
kg	Quilograma
LED	<i>Light Emitting Diode</i> , Diodo Emissor de Luz
MAP	<i>Movement Analysis Profile</i> , Perfil de Avaliação do Movimento
MDCI	Mínima Diferença Clinicamente Importante
MI	Membro Inferior

MINP	Membro Inferior Não Parético
MIP	Membro Inferior Parético
MMD	Mínima Mudança Detectável
MMII	Membros Inferiores
MMSS	Membros Superiores
NE	Não Especificado
PA	Pressão Arterial
PR	Paraná
PUCPR	Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Rebrats	Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde
RMS	<i>Root Mean Square</i> , Raíz da Média Quadrática
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TLSP	Treino Locomotor com Suporte de Peso
USA	<i>United States of America</i> , Estados Unidos da América

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVO GERAL	17
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1	MARCHA APÓS O AVC	18
2.2	REABILITAÇÃO DA MARCHA PÓS-AVC	20
2.3	AVALIAÇÃO DE MARCHA	25
2.4	ÍNDICE DO PERFIL DA MARCHA	27
2.5	REPRODUTIBILIDADE E MÍNIMA MUDANÇA DETECTÁVEL.....	32
2.6	SÍNTESE DA REVISÃO	34
3.	METODOLOGIA.....	36
3.1	LOCAL DA PESQUISA	37
3.2	SELEÇÃO DA AMOSTRA	38
3.3	REPRODUTIBILIDADE E MMD DO GPS EM SUJEITOS PÓS-AVC	40
3.3.1	Amostra	41
3.3.2	Procedimentos	42
3.3.2.1	Aquisição dos sinais da cinemetria da marcha	42
3.3.2.2	Processamento dos sinais	45
3.3.2.3	Cálculo do GPS.....	46
3.3.3	Análise estatística para determinação da reprodutibilidade e MMD	49
3.3.3.1	Reprodutibilidade intrassessão e intersessão.....	49
3.3.3.2	Mínima Mudança Detectável.....	50
3.4	ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP	50
3.4.1	Amostra para análise dos efeitos do TLSP	50
3.4.2	Procedimentos para a análise dos efeitos do TLSP	51
3.4.2.1	Avaliações e alocação dos participantes	51
3.4.2.2	Intervenção	54
3.4.3	Análise estatística da avaliação dos efeitos do TLSP	58
4.	RESULTADOS	60

4.1	RESULTADOS DA REPRODUTIBILIDADE E MMD DO GPS.....	60
4.2	RESULTADOS DOS EFETOS DO TLSP.....	63
5.	DISCUSSÃO.....	68
5.1	REPRODUTIBILIDADE E MMD DO GPS	68
5.2	EFEITOS DA ASSOCIAÇÃO DO TLSP À FISIOTERAPIA CONVENCIONAL.....	71
6.	CONCLUSÃO	80
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICES	91
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	92
	APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO.....	97
	ANEXOS.....	100
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	101
	ANEXO B – AUTORIZAÇÃO-DADOS NORMATIVOS - HIAE	104
	ANEXO C – FUNCTIONAL AMBULATION CATEGORY (FAC)...	105

1. INTRODUÇÃO

As doenças cerebrovasculares, apesar de amplo declínio nas taxas brasileiras de mortalidade, ainda são a principal causa de morte (DATASUS, 2010) e a primeira causa de incapacidade no país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Dentre os indivíduos que sobrevivem a um Acidente Vascular Cerebral (AVC)¹, menos de um terço retorna completamente autônomo para suas atividades de vida (DE CARVALHO et al., 2011). Os sobreviventes apresentam deficiências variadas, com limitação das atividades física e intelectual, o que suscita significativo impacto tanto social quanto econômico (PEREIRA et al., 2009).

Em um conjunto amplo de alterações neurológicas causadas pelo AVC, a recuperação da motricidade domina as expectativas dos pacientes (PIASSAROLI et al., 2011) e a reabilitação da marcha torna-se essencial, não só para promover maior independência funcional, mas também para melhorar a interação social e a qualidade de vida dessa população (GEURTS et al., 2005).

Neste contexto, as metas do tratamento, em médio e longo prazo, priorizam a recuperação funcional do sujeito, visando maior independência dentro das limitações impostas pelo AVC (TEIXEIRA-SALMELA et al., 1999), sendo que o reaprendizado da marcha aparece como um dos principais objetivos na reabilitação desses pacientes (CHEN et al., 2005).

Usualmente na fisioterapia convencional, o reaprendizado da marcha ocorre entre barras paralelas, com uso órteses e/ou dispositivos auxiliares de locomoção como andadores, muletas ou bengalas. Entretanto, esta atividade só pode ser iniciada quando o paciente já possui certo grau de controle postural e força muscular, sendo que esse treino demanda alto gasto energético, o que causa cansaço precoce ao paciente (HESSE et al., 1995;

¹ AVC: nomenclatura aprovada pela Assembleia Geral da Sociedade Brasileira de Doenças Cerebrovasculares (SBDCV), durante o Congresso Brasileiro de Neurologia de 1996, com decisão ratificada em 2008, em reunião extraordinária da SBDCV, na elaboração do 2º Consenso do Tratamento da Fase Aguda do AVC (GAGLIARDI, 2010). Termo adotado e aceito como linguagem única da literatura científica, conforme a versão do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS 2015)-versão 09 de abril de 2015.

DETREMBLEUR et al., 2003), além de causar certa insegurança em razão do medo de quedas e do significativo desgaste físico do terapeuta.

Uma alternativa terapêutica para o reaprendizado da marcha nessa população é a utilização do suporte parcial de peso (SPP), um equipamento mecânico que suspende parcialmente o paciente, aliviando parte do seu peso corporal e promovendo adaptação gradual à marcha, com menor gasto energético e maior segurança (VISINTIN et al., 1998; FARIA et al., 2005).

O uso desse equipamento, com o auxílio e a orientação de fisioterapeutas, tem sido proposto em diferentes estudos focados na reabilitação da marcha de indivíduos pós-AVC, vários deles com desfechos positivos (BARBEAU e VISINTIN, 2003; DEAN et al., 2010; MULROY et al., 2010; DALY et al., 2011; RIBEIRO et al., 2013), apontando benefícios diversos, como a evolução na habilidade locomotora (LANGHORNE et al., 2009) e a melhora da simetria e do controle de tronco (HESSE et al., 1999).

O treino locomotor com suporte de peso (TLSP) vem sendo estudado em vários países desde a década de 90. Porém, muitos dos estudos existentes na literatura, que analisaram e compararam o TLSP com outras formas de fisioterapia (DUNCAN et al., 2005; MCCAIN et al., 2008; DEPAUL et al., 2011; DOBKIN e DORSCH, 2013), chegaram a conclusões divergentes, e ainda não há um consenso sobre sua superioridade ou não.

Além da falta de consenso, o fato desses estudos terem sido realizados em outros países, em condições distintas da realidade de um centro público de reabilitação brasileiro, torna relevante a realização de mais pesquisas focando, sobretudo, no real benefício da utilização desta tecnologia em favor da reabilitação.

Pesquisas desse perfil são incentivadas pelo Ministério da Saúde para que seja possível avaliar o impacto clínico, social e econômico da tecnologia em saúde em questão.

Diante do exposto, um projeto “*guarda-chuva*” intitulado: “Estudo Multidisciplinar dos Efeitos de um Protocolo de Reabilitação Motora com Suporte Parcial de Peso para Pacientes Pós-AVC: Estudo Clínico Randomizado” foi desenvolvido no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier, mais conhecido como Centro Hospitalar de Reabilitação do Paraná (CHR).

O foco deste projeto foi investigar os efeitos do TLSP associado à fisioterapia convencional, comparados aos resultados da fisioterapia convencional isolada, tendo como meta determinar a efetividade relacionada ao uso do SPP, um equipamento voltado à reabilitação da marcha, ainda pouco difundido no Brasil.

As orientações das Diretrizes Metodológicas propostas pelo Ministério da Saúde sobre Avaliações de Tecnologias em Saúde (ATS), são de que, no processo de ATS, é necessário levar em consideração, entre outros, aspectos como eficácia, efetividade e custo efetividade da tecnologia em análise (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Ressalta-se ainda que, não só no Brasil, mas em toda a América Latina, a ATS tem sido uma ferramenta de gestão, cada vez mais utilizada para embasar decisões dos gestores em saúde, sendo neste país coordenada pelo Departamento de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde – DECIT/MS (AMORIM et al., 2010)

A presente pesquisa, foi relacionada especificamente ao estudo das variáveis angulares da marcha de pessoas hemiparéticas pós-AVC. Para tal, a análise tridimensional da marcha foi o método escolhido para a aquisição dos dados de interesse, pois é considerada efetiva na avaliação e quantificação das mudanças na deambulação de pacientes em geral (DAVIS et al., 1991; PERRY, 2005), fornecendo medidas significativamente úteis para a prática clínica e proporcionando informações objetivas sobre as alterações nos padrões de movimento (BAKER et al., 2009).

No entanto, como esse método gera grande quantidade de informações, difíceis de serem compreendidas em função da sua alta complexidade (BAKER et al., 2009), algumas medidas sumárias foram criadas com o intuito de resumir parte dos dados cinemáticos obtidos durante uma análise tridimensional da marcha, fornecendo medidas simplificadas e menos complexas para a interpretação dos avaliadores (SCHUTTE et al., 2000; SOFUWA et al., 2005).

O “*Gait Profile Score*” (GPS) é um índice qualitativo, calculado a partir de dados angulares da cinemática da marcha, desenvolvido com o objetivo de facilitar a compreensão dos resultados de sua análise (BAKER et al.,

2009; BEYNON et al., 2010). A vantagem em seu uso está na possibilidade de analisar as articulações individualmente, além de oferecer um escore individual para cada um dos membros inferiores do sujeito avaliado, e ainda uma pontuação absoluta, de representação global, do seu padrão de marcha (BAKER et al., 2009).

Diversos estudos já relatam a utilização do GPS em pacientes com diferentes tipos de patologias (BEYNON et al., 2010; WILLIAMS et al., 2011; BAKER et al., 2012; KARK et al., 2012), estendendo-se além da proposta inicial para crianças com disfunções de marcha, causadas principalmente por paralisia cerebral (BAKER et al., 2009).

Todavia, estudos que utilizem o GPS em amostras representativas de sujeitos com alterações da marcha após a ocorrência de um AVC ainda não foram publicados, não havendo também qualquer investigação sobre a reprodutibilidade ou sobre a mínima mudança detectável (MMD) do índice na referida população.

É importante salientar que conhecer a concordância entre os resultados (reprodutibilidade) e a variabilidade individual em um curto período de tempo (MMD), permite atribuir confiabilidade ao uso do GPS na avaliação da marcha de indivíduos pós-AVC, além de determinar se as modificações nos valores do índice são efeitos decorrentes da intervenção adotada ou apenas alterações inerentes ao índice em questão (GPS) ou ainda à variabilidade natural do sujeito em análise, conferindo segurança na escolha do GPS como medida de desfecho não só para este, mas também para estudos futuros.

Assim, optou-se por analisar as modificações nos padrões de marcha dos participantes da presente pesquisa, que foram submetidos a um programa específico de reaprendizado da marcha para pacientes com hemiparesia pós-AVC, utilizando o SPP para a realização de um treino de marcha em esteira ergométrica e em solo fixo.

Objetivou-se comparar os benefícios da associação desse programa à fisioterapia convencional, utilizando o GPS como medida de desfecho, por ser este um índice relativamente novo, cuja aplicabilidade na referida população ainda não foi pesquisada. Analisar a reprodutibilidade e estabelecer a MMD do índice também foram metas propostas nesta pesquisa.

1.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a reprodutibilidade e a mínima mudança detectável do GPS e aplicá-lo na avaliação do Treino Locomotor com Suporte de Peso (TLSP) associado à Fisioterapia Convencional para pacientes pós-AVC.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar a reprodutibilidade intra e intersessão do índice GPS para indivíduos pós-AVC;

Estabelecer a Mínima Mudança Detectável (MMD) do índice GPS para indivíduos pós-AVC;

Comparar as variações nos valores de GPS pré e pós-experimento, diante das diferentes intervenções;

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os conceitos e temas imprescindíveis para a compreensão dos objetivos e da metodologia do estudo. Inicialmente, será abordada a marcha hemiparética em pessoas que sofreram AVC, seguida pela reabilitação de marcha desta população, por meio do suporte parcial de peso corporal, já que o estudo visa analisar se existem vantagens reais em incluir essa alternativa terapêutica junto com as modalidades convencionais de tratamento. As duas seções seguintes discutirão a análise tridimensional da marcha e o *Gait Profile Score*, um índice utilizado como medida de desfecho na presente pesquisa. A quinta e última seção apresentará os conceitos e a importância da reprodutibilidade e da mínima mudança detectável nas medidas de resultado, como o GPS, visto que a sua determinação é um dos objetivos desta pesquisa.

2.1 MARCHA APÓS O AVC

O AVC é considerado um dos maiores problemas de saúde pública não só no Brasil, mas no mundo, representando a primeira causa de incapacidade na maior parte do Ocidente (NATIONAL STROKE ASSOCIATION, 2014). Dentre os indivíduos que sobrevivem a um AVC, menos de 30% retorna independente para suas atividades de vida (DE CARVALHO et al., 2011).

A diversidade do quadro clínico desses pacientes é consequência de múltiplos fatores ligados à patologia, como a localização e a extensão da lesão, a duração da fase aguda, a idade do paciente, entre outros (PIASSAROLI et al., 2011). Contudo, os déficits mais comuns após a ocorrência de um AVC são a diminuição de força muscular, as alterações sensoriais (DURWARD et al., 2000) e a deficiência do controle postural (PEURALA et al., 2007), todos estes diretamente relacionados ao comprometimento da marcha. Podem ainda estar presentes, alterações do nível de consciência e das funções cognitiva e de linguagem (STOKES, 2000; O'SULLIVAN, 2010).

Na fase inicial, chamada de fase aguda, o hemicorpo acometido apresenta flacidez muscular que, com o passar do tempo, evolui com

alterações típicas das lesões córtico-espinais, atingindo por volta dos seis meses o padrão hemiparético espástico comumente presente nessa população (hemiparesia crônica) (DAVIES, 1997).

De acordo com Duncan e colaboradores (2005), após o primeiro episódio de AVC, 70% a 80% dos indivíduos apresenta hemiplegia/paresia³ (DUNCAN et al., 2005), e parte desta população não retorna a suas atividades funcionais de forma independente, havendo habitualmente significativa redução da mobilidade, o que limita sua vida social e profissional (STOKES, 2000; JORGENSEN et al., 2010).

O indivíduo hemiparético tende a adotar um padrão característico de deambulação, chamado de marcha ceifante ou marcha hemiplégica/parética (EDWARDS, 1999). As alterações frequentemente presentes caracterizam-se por variações das amplitudes articulares dos membros inferiores (MMII) durante todo o ciclo de marcha (OTTOBONI et al., 2002), bem como pela redução da velocidade, do comprimento da passada e da cadência da marcha (CHEN et al., 2005).

A marcha hemiparética apresenta, ainda, assimetrias importantes, com diferenças nos parâmetros espaço temporais das fases de balanço e de apoio, quando se comparam os dois dimídios corporais (SHUMWAY-COOK e WOOLLACOTT, 2010). Essas assimetrias, presentes nos MMII durante a marcha, geram alteração do controle dinâmico do equilíbrio desses sujeitos (PATTERSON et al., 2008).

Na maioria dos pacientes, o membro superior (MS) do hemicorpo parético apresenta uma tendência à adução e à rotação interna de ombro, com cotovelo em flexão, punho em pronação e flexão e dedos fletidos; já o membro inferior (MI) exibe um padrão habitual de extensão do joelho e flexão plantar com inversão do pé (O'SULLIVAN, 2010). Com isso, o gasto energético para a deambulação pode aumentar em até 2 vezes quando comparado a indivíduos hígidos (KELLY et al., 2003).

Esses indivíduos apresentam dificuldade em manter o controle postural, pois existe uma assimetria de descarga de peso sobre os MMII,

³ Plegia/paresia: a ausência completa de força muscular (paralisia) deve ser classificada como plegia, já a paresia refere-se à redução da força muscular, ou seja, o segmento acometido possui movimentação ativa parcialmente preservada.

onde predomina a incapacidade de manter o peso do lado afetado, o que gera desorientação e instabilidade ao movimentar-se (CESÁRIO et al., 2006).

A deficiência ou incapacidade de deambulação pode interferir na habilidade do indivíduo para participar das atividades de vida diária (AVD), mesmo que as funções fundamentais das AVD's mais triviais, como dormir, lavar-se, vestir-se, comer e trabalhar não envolvam a marcha propriamente dita (PERRY et al., 1995).

Para os indivíduos que sofrem um AVC, o déficit de locomoção está entre as alterações com maior correlação com a percepção pessoal de incapacidade após a alta hospitalar (DESROSIERS et al., 2002). Isso porque as limitações de marcha criam desvantagens sociais, em função da mobilidade reduzida, interferindo diretamente na capacidade do indivíduo para acessar e locomover-se pelos locais onde ocorre a maioria das atividades básicas da vida cotidiana (PERRY et al., 1995).

Como o ato de andar está fortemente relacionado às AVD's, essa habilidade é um dos objetivos primordiais dos programas de reabilitação motora para esses pacientes (YANG et al., 2008). A mobilidade é importante para o sucesso da reabilitação após um AVC, o que torna a restauração da marcha uma das prioridades nesse processo (TEASELL et al., 2003).

2.2 REABILITAÇÃO DA MARCHA PÓS-AVC

Várias modalidades de tratamento são recomendadas e adotadas quando se trata de minimizar os déficits causados por um AVC, dentre as mais tradicionais: exercícios de fortalecimento seletivo da musculatura comprometida, de coordenação motora, transferência de peso e treino de equilíbrio (NILSSON et al., 2001); fisioterapia aquática (PIASSAROLI et al., 2011); exercícios isométricos e isocinéticos para melhorar a potência e a resistência dos grupos musculares afetados, emprego de pesos e resistências elásticas, exercícios aeróbios em esteira, solo inclinado ou bicicleta ergométrica, uso de barras paralelas, para treino de marcha e de equilíbrio (DOBKIN e DORSCH, 2013).

A fisioterapia convencional, que envolve principalmente a cinesioterapia⁴, é parte imprescindível no início da reabilitação desses pacientes. São observados progressos na mobilidade e função locomotora como um todo (ANDERSON et al., 2000), porém, outras práticas também são propostas para melhorar a sua capacidade física e principalmente o seu desempenho durante a marcha (OVANDO et al., 2011).

A realização do treino de marcha na fisioterapia convencional, comumente está associada ao uso de barras paralelas, órteses e dispositivos auxiliares de locomoção⁵, sendo iniciada apenas quando o paciente já possui certo grau de controle postural (HESSE et al., 1995; DETREMBLEUR et al., 2003). Tal atividade exige significativa assistência por parte do terapeuta, que atua, muitas vezes, sustentando parte do peso do paciente, enquanto o auxilia com seu equilíbrio (VIEIRA et al., 2011).

Esses pacientes apresentam limites diferentes de tolerância ao esforço, o que faz com que os padrões anormais de marcha e o uso de dispositivos auxiliares resultem em fadiga precoce (FARIA et al., 2005) visto que treinar a marcha é uma tarefa que demanda elevado gasto energético por parte do paciente (HESSE et al., 1995; DETREMBLEUR et al., 2003).

O treino locomotor com suporte de peso (TLSP) apresenta-se como opção terapêutica que utiliza um equipamento composto por um colete de tronco, ligado a um sistema de suspensão que eleva parcialmente o paciente, aliviando parte da carga do seu peso corporal, reduzindo a sua necessidade de suportar completamente o peso do membro parético durante a execução da marcha (DE CARVALHO et al., 2006; DOBKIN e DORSCH, 2013). Este sistema permite o treino com descarga de peso gradativa, proporcionando adaptação do paciente à deambulação, com menor gasto energético (FARIA et al., 2005).

Um exemplo de equipamento de suspensão de peso disponível no mercado é apresentado na figura 1.

⁴ Cinesioterapia: opção terapêutica (terapia pelo movimento) amplamente empregada na fisioterapia, que visa tratar o paciente por meio de movimentos (passivos, ativo-assistidos e/ou ativos), podendo ou não fazer uso de equipamentos e acessórios.

⁵ Dispositivos auxiliares de locomoção: muletas, andadores, bengalas.

Figura 1. Modelo de equipamento de suspensão de peso.



Fonte: BIODEx, 2015.

O uso do suporte parcial de peso (SPP) facilita o treino de marcha, tornando-o seguro e confortável (HAUPENTHAL et al., 2008; VIEIRA et al., 2011), permitindo a redução da carga sobre o aparelho musculoesquelético do paciente durante a deambulação (ROESLER et al., 2005), o que tem sido proposto como uma forma efetiva de aprimorar o desempenho motor de pacientes pós-AVC (BARBEAU e VISINTIN, 2003; LINDQUIST et al., 2007; COMBS et al., 2010; YANG et al., 2010; HALL et al., 2012).

Existem evidências de que o TLSP é tão eficaz quanto as técnicas convencionais utilizadas na reabilitação da marcha de pacientes com disfunções neurológicas (SULLIVAN et al., 2007; YEN et al., 2008; DEAN et al., 2010; MULROY et al., 2010). Segundo Werner e colaboradores (2002), a aplicação do TLSP potencializa a recuperação da marcha, pois estimula o prolongamento da fase de apoio no membro acometido, melhorando assim a simetria do passo e favorecendo a diminuição da espasticidade dos plantiflexores do tornozelo, o que proporciona um movimento mais regular e uma marcha mais simétrica (WERNER et al., 2002). É possível obter um padrão de movimento mais próximo do normal durante a prática da marcha,

mesmo que o paciente ainda não tenha recuperado a capacidade de deambulação independente (HESSE, 2004).

Quando associado à esteira ergométrica (figura 2), o TLSP permite a prática repetitiva do ato de andar (DOBKIN e DORSCH, 2013), pois um grande número de passos é executado em uma única sessão de treinamento, podendo chegar a até 10 vezes mais que o número de passos realizados em uma sessão de fisioterapia convencional (HESSE et al., 2003).

Figura 2: Equipamento de suporte de peso sobre esteira ergométrica.



Fonte: BIODEX, 2014.

Tal associação permite o desenvolvimento mais rápido da marcha, possibilitando que esse treino seja iniciado precocemente, já que parte do peso do paciente é sustentada pelo equipamento, que oferece segurança e permite menor esforço tanto por parte do paciente quanto do terapeuta (HESSE et al., 2003). Essa é uma descoberta da ciência que, incorporada à neuroreabilitação, mostra-se eficaz para promover a recuperação locomotora funcional pós-AVC ou lesão medular (SULLIVAN et al., 2002).

Nilsson e colaboradores (2001) descrevem que ocorre a facilitação da extensão do quadril do lado parético ao final da fase de apoio, em função do

rolamento da esteira, propiciando uma relação de tempo mais simétrica entre os MMII (NILSSON et al., 2001). A esteira induz a facilitação rítmica da marcha, contudo o membro parético e ou o tronco, muitas vezes, exigem assistência física por parte dos terapeutas (DOBKIN e DORSCH, 2013).

Outros estudos apontam que este tratamento possibilita a melhora da simetria dos padrões de marcha, quando aplicado antes do início da marcha em solo fixo (MCCAIN et al., 2008), além da melhora na simetria e do controle de tronco (HESSE et al., 1999). Segundo Hesse e colaboradores (2003), são dois os princípios neurofisiológicos que fundamentam o treino de marcha em esteira: a potencialização da modulação do reflexo de marcha; e a possibilidade de realização de um maior número de repetições da tarefa, se comparado ao treino em solo somente (HESSE et al., 2003). O sucesso dessa terapia está relacionado à promoção de estímulos adequados, associados à reprodução repetida do padrão de marcha normal (MILLER et al., 2002).

A prática repetitiva da tarefa específica é um meio de promover a reorganização neuronal (PASCUAL-LEONE et al., 2005). Essa prática se dá por *inputs* sensoriais específicos, estimulando a plasticidade neural pelo aprendizado motor (EDGERTON et al., 2001).

Resultados encontrados por Trueblood (2001) indicam que o uso do suporte de peso no treino de marcha, tem efeito positivo, ajudando a normalizar a marcha de indivíduos em fase crônica pós-AVC (TRUEBLOOD, 2001). Mais recentemente, estudos sobre o uso do TLSP em indivíduos pós-AVC, afirmaram que a velocidade e a cadência da marcha (YEN et al., 2008; MULROY et al., 2010), bem como o comprimento da passada (DEAN et al., 2010) e do passo (MULROY et al., 2010) apresentam significativa melhora.

Entretanto, um estudo de 10 semanas realizado com o objetivo de comparar o treinamento em esteira com SPP com o treinamento tradicional de caminhada, realizado com uma amostra de 60 participantes, concluiu que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, apesar de algumas medidas terem demonstrado evoluções em favor do treino em esteira com SPP (HOYER et al., 2012).

Outrossim, DOBKIN e DORSCH (2013) relataram a frustração da expectativa gerada por estudos com base em animais, de que o TLSP em

esteira permitiria simultaneamente estímulos sensoriais mais normalizados desencadeando uma melhor resposta motora durante o passo. Assim, os mesmos autores afirmaram que a relação custo/benefício do TLSP não é favorável ao uso do tratamento com todos os pacientes, mas apenas com os que já possuem um moderado controle motor (DOBKIN e DORSCH, 2013).

Ainda contrários aos resultados positivos citados anteriormente, Duncan e colaboradores (2011) publicaram resultados equivalentes quando compararam o uso do TLSP em esteira com exercícios de intensidade e duração semelhantes ministrados em domicílio por fisioterapeutas, em uma amostra bastante representativa de 408 sujeitos pós-AVC (DUNCAN et al., 2011). Dobkin e Duncan, em uma meta-análise publicada em 2012 afirmam que a aplicação do TLSP não tem superioridade nem inferioridade quando comparada com outras formas mais convencionais de terapia motora, mas ressaltam o maior custo do TLSP (DOBKIN e DUNCAN, 2012).

A utilização do SPP é sugerida no Brasil pelo Ministério da saúde, como uma das intervenções a serem adotadas no tratamento da dificuldade de deambulação pós-AVC (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

2.3 AVALIAÇÃO DE MARCHA

A marcha tem sido objeto de estudo em muitas pesquisas do meio científico e também clínico, e as populações pesquisadas, vão desde indivíduos hígidos (SCHUTTE et al., 2000; HAGEMEISTER et al., 2005), a pessoas com diferentes patologias como Lesão Medular (LUCARELI et al., 2008; IUCKSCH et al., 2013), Distrofias Musculares (MELANDA et al., 2011), Amputações de MMII (KUNTZE-FERREIRA e NEVES, 2015), AVC (PERRY et al., 1995; OTTOBONI et al., 2002; PATTERSON et al., 2008), entre outros.

Além da avaliação realizada a partir do olhar clínico treinado⁶, geralmente por profissionais experientes que fazem uma análise qualitativa da marcha, a mensuração de variáveis espaço-temporais é comumente utilizada na análise clínica da marcha, por meio de testes e escalas

⁶ Olhar clínico treinado: forma comum e bastante difundida de avaliação da marcha, utilizada por profissionais experientes da medicina e fisioterapia, que realizam avaliações visuais da marcha, com ou sem registro de imagem. É de baixo custo e, se realizada por profissional qualificado, pode ter significativa utilidade clínica, mas não científica, pela subjetividade presente.

prontamente aplicáveis (PEREIRA et al., 2009) como os testes de caminhada de 6 minutos e de 10 metros (LAM et al., 2009), e outros.

Contudo, ao usar formas de avaliação mais simples, deve-se estar ciente das limitações presentes, como a falta de registros permanentes, a dificuldades em analisar a olho nu a alta velocidade e as forças atuantes nos movimentos, e principalmente a necessidade de um observador qualificado e experiente (WHITTLE, 2007). E mesmo quando realizada por um profissional habilitado, esta avaliação ainda será bastante subjetiva ao tentar quantificar características específicas da marcha, pois é um método de baixa exatidão (SCHUTTE et al., 2000).

Whittle (2007) descreve que a análise da marcha pode ser realizada de diferentes formas, que vão desde os métodos simples que não exigem nenhum auxílio tecnológico, como a análise visual da marcha, a métodos que utilizam instrumentos complexos e de alto custo, como a análise tridimensional da marcha (WHITTLE, 2007).

Uma avaliação criteriosa, com dados objetivos e confiáveis, requer o emprego de instrumentos modernos, fazendo uso da tecnologia em favor do diagnóstico mais preciso. As análises mais avançadas são geralmente realizadas por meio de sistemas tridimensionais de captura dos movimentos, combinados com plataformas de força e sistemas de eletromiografia.

Os sistemas tridimensionais de permitem uma observação com riqueza de detalhes e com expressiva confiabilidade. É possível descrever a movimentação dos segmentos corporais de forma objetiva, obtendo-se parâmetros angulares dos mesmos durante todo o ciclo da marcha⁷ (PRINCE et al., 1997), além de variáveis como o comprimento do passo e da passada, a duração das fases de apoio e de balanço, a velocidade e cadência da marcha (VIEL, 2001), entre muitos outros.

A análise tridimensional da marcha permite discriminar entre a marcha normal e a anormal, além de avaliar suas mudanças ao longo do tempo (BAKER, 2006). Análises repetidas em diferentes momentos podem ser usadas para avaliar a resposta a intervenções terapêuticas ou cirúrgicas,

⁷ Ciclo da marcha: Representa dois passos consecutivos, ou seja, a partir de um membro de referência, o início do ciclo ocorre quando o pé deste membro toca o solo, passando por toda a fase de apoio e de balanço, finalizando quando o mesmo pé toca o solo pela segunda vez (Perry, 2005). Assim, pode-se obter um ciclo de marcha para o membro direito e outro para o membro esquerdo.

efeitos de medicamentos e uso de próteses, órteses ou dispositivos auxiliares de locomoção (ASSI et al., 2009; MCGINLEY et al., 2009).

Este tipo de avaliação vem sendo cada vez mais utilizado em estudos científicos, entretanto possui custo elevado e requer capacitação técnica. Isso porque os equipamentos utilizados são geralmente sofisticados e caros, e o processamento dos dados envolve cálculos matemáticos complexos (NORKIN, 2010). Mesmo assim, mostram-se muito úteis na prática clínica, permitindo a estratificação de acordo com a gravidade dos acometimentos, possibilitando um diagnóstico mais preciso sobre as alterações do padrão de movimento da pessoa avaliada e ainda uma impressão geral sobre a qualidade da sua marcha (GRAHAM et al., 2004; BAKER et al., 2009; CIMOLIN e GALLI, 2014).

Contudo, como a análise tridimensional da marcha fornece ampla quantidade de dados numéricos e, diante da complexidade desses dados, alguns autores sentiram-se incitados a desenvolver medidas sumárias que pudessem quantificar a diferença entre a marcha do sujeito avaliado e a marcha de sujeitos hígidos, facilitando a compreensão dos dados da análise cinemática e representando de maneira global a capacidade de deambulação do indivíduo em questão.

De acordo com Baker e colaboradores (2009), essas medidas sumárias baseiam-se no pressuposto de que uma única medida de qualidade pode ser útil para se indicar um padrão de marcha específico (BAKER et al., 2009). Sua proposta é o fornecimento de uma impressão clínica objetiva que permita estratificar a gravidade da patologia e documentar evoluções ao longo de um período ou após intervenções específicas (CIMOLIN e GALLI, 2014).

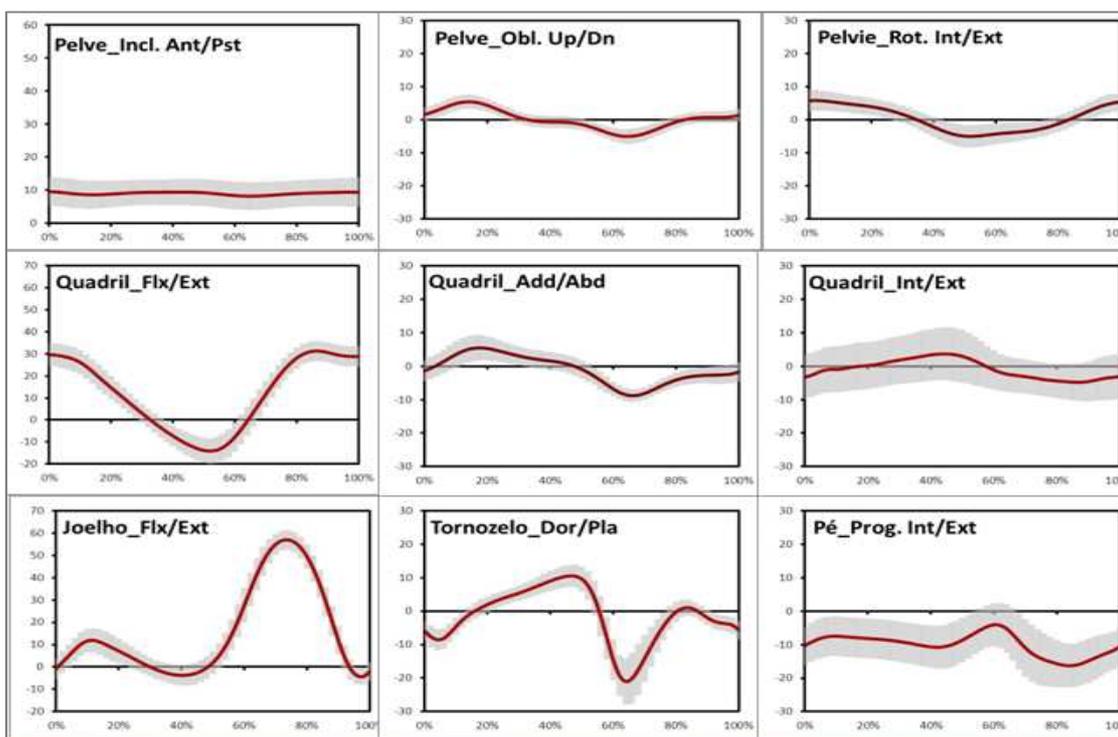
2.4 ÍNDICE DO PERFIL DA MARCHA

Cimolin e Galli (2014) ressaltam que na última década houve uma crescente conscientização da comunidade clínica e científica sobre a necessidade de medidas concisas que possam ser utilizadas em conjunto com os dados obtidos nas análises tridimensionais da marcha (CIMOLIN e GALLI, 2014).

Dentre as medidas de ampla aceitação propostas na literatura, encontra-se o *Gait Profile Score-GPS* (BAKER et al., 2009), traduzido neste estudo como Índice do Perfil da Marcha. Esta é uma medida que resume dados angulares da cinemática da marcha e facilita a compreensão dos números obtidos (BAKER et al., 2009; BEYNON et al., 2010).

O GPS é calculado a partir de valores dos ângulos da pelve e do quadril nos planos sagital⁹, frontal¹⁰ e transverso¹¹, do joelho e tornozelo no plano sagital e do pé no plano transverso (ângulo de progressão do pé), durante um ciclo de marcha, cujas representações gráficas são apresentadas na figura 3.

Figura 3: Representação gráfica dos ângulos-chave para o cálculo do GPS.



Abreviaturas: Pelve_Incl. Ant/Pst, inclinação anterior e posterior da pelve; Pelve_Obl. Up/Dn, obliquidade da pelve; Pelvie_Rot. Int/Ext, rotação interna e externa da pelve; Quadril_Flx/Ext, flexão e extensão do quadril; Quadril_Add/Abd, adução e abdução do quadril; Quadril_Int/Ext, rotação interna e externa do quadril; Joelho_Flx/Ext, flexão e extensão do joelho; Tornozelo_Dor/Pla, dorsiflexão e plantiflexão do tornozelo; Pé_Prog. Int/Ext, ângulo de progressão do pé.

Fonte: a autora (2015).

⁹ Plano sagital: divide o corpo em partes direita e esquerda; plano onde ocorrem os movimentos de flexão e extensão.

¹⁰ Plano frontal: também chamado de coronal, divide o corpo em porções anterior e posterior; plano onde ocorrem os movimentos de adução e abdução.

¹¹ Plano transverso: divide o corpo em porções superior e inferior; plano onde ocorrem os movimentos de rotação interna e externa.

Este índice foi desenvolvido a partir de uma interpretação menos complexa das mesmas variáveis que originaram o *Gait Deviation Index (GDI)*¹², permitindo, de igual modo, a condensação dos dados angulares da cinemática da marcha e facilitando a compreensão dos seus resultados, mas por meio de uma medida de pontuação bruta, que permite quantificar o desvio do indivíduo avaliado em relação a uma população de referência sem disfunções de marcha (BAKER et al., 2009; BAKER et al., 2012, CIMOLIN e GALLI, 2014).

É possível analisar as articulações individualmente, por meio do cálculo das chamadas Pontuações das Variáveis da Marcha (*Gait Variable Score – GVS*), que são realizadas sobre os ângulos-chave apresentados na figura anterior, compondo então nove GVS's para cada MMII (quadro 1).

Quadro 1: *Gait Variable Score (GVS)*- Detalhamento.

ARTICULAÇÕES	PLANOS		
	Sagital	Frontal	Transverso
Pelve	Inclinação (<i>Pelvic Ant/Pst</i>)	Obliquidade (<i>Pelvic Up/Dn</i>)	Rotação (<i>Pelvic Int/Ext</i>)
Quadril	Flexão/Extensão (<i>Hip Flx/Ext</i>)	Adução/Abdução (<i>Hip Add/Abd</i>)	Rotação (<i>Hip Int/Ext</i>)
Joelho	Flexão/Extensão (<i>Knee Flx/Ext</i>)	_____	_____
Tornozelo	Planti/Dorsiflexão (<i>Ankle Dor/Pla</i>)	_____	_____
Pé	Progreção (<i>Foot Int/Ext</i>)	_____	_____

Fonte: a autora (2015).

Cada GVS refere-se ao valor RMS (*Root Means Square*) da diferença angular observada entre os sujeitos hígidos de referência (média) e o indivíduo avaliado, em um ciclo da marcha, normalizado para ambos em

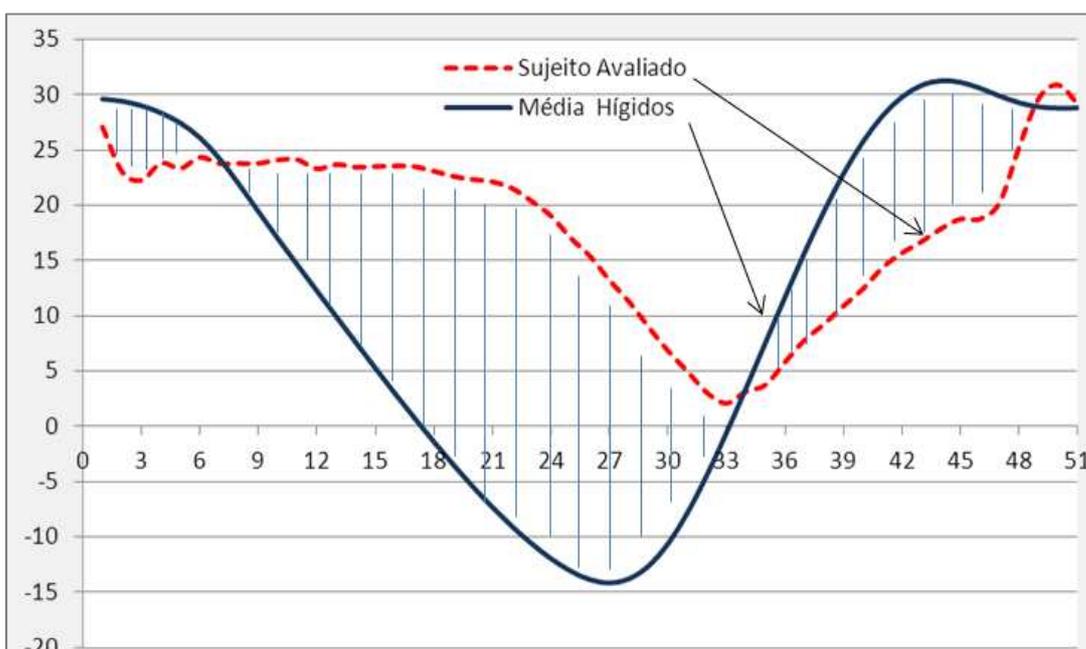
¹² GDI: Índice de Desvio da Marcha, medida que compara nove variáveis cinemáticas da marcha, possibilitando a quantificação (em graus) do desvio da marcha do sujeito avaliado em relação a sujeitos normais (Schwartz e Rozumalsk, 2008).

100%, com extração dos dados de 2 em 2%, totalizando 51 pontos de comparação. Na equação 1, adaptada de Baker *et al.* (2012), *dif* refere-se à diferença em cada ponto de comparação.

$$GVS = \sqrt{\frac{dif_1^2 + dif_2^2 + \dots + dif_{51}^2}{51}} \quad (1)$$

A figura 4 exibe a representação gráfica do movimento angular do quadril esquerdo de um sujeito aleatório (hemiparesia E), no plano sagital (flexão/extensão) durante um ciclo de marcha.

Figura 4: Representação gráfica de uma GVS.



Nota: A diferença obtida entre a curva do sujeito avaliado (linha pontilhada) e a curva média dos sujeitos hígidos de referência (linha contínua), nos 51 pontos de extração dos dados, é utilizada para calcular a GVS referente a essa articulação. Fonte: a autora (2015).

A partir das GVS dos MMII, calculam-se três valores de GPS, um para cada MI e um GPS absoluto, também chamado de GPS *Overall* (GPS_O). Os GPS's referentes ao MI direito (GPS_D) e MI esquerdo (GPS_E) são calculados separadamente, através da medida RMS das 9 GVS's do MI em questão (equação 2), adaptada de Baker *et al.* (2012).

$$GPS_MI = \sqrt{\frac{gvs_1^2 + gvs_2^2 + \dots + gvs_9^2}{9}} \quad (2)$$

O GPS_O é calculado através da medida RMS de 15 GVS's, visto que as GVS's da pelve¹³ são contabilizadas uma única vez, e as demais, duas vezes (representação direita e esquerda), totalizando dessa forma, 15 conjuntos de dados a serem empregados no cálculo do GPS absoluto (equação 3), adaptada de Baker *et al.* (2012).

$$GPS_O = \sqrt{\frac{gvs_1^2 + gvs_2^2 + \dots + gvs_{15}^2}{15}} \quad (3)$$

Assim, é possível, além das GVS's relativas a cada segmento/articulação dos MMII, obter um valor único para cada MI, além de uma pontuação absoluta de representação integral do padrão de marcha do indivíduo avaliado (BAKER *et al.*, 2009). Isso pode ser feito para vários ciclos de marcha de um mesmo sujeito.

Por fim, torna-se possível compilar os vários ciclos de marcha do mesmo sujeito em um único gráfico de barras denominado: Perfil de Análise do Movimento (*Movement Analysis Profile - MAP*), onde as medianas dos GPS_D, GPS_E e GPS_O são apresentadas em conjunto com a mediana de cada uma das 15 GVS's, tornando possível visualizar, em uma imagem, todas as informações que o índice oferece (BAKER *et al.*, 2009).

As populações inicialmente estudadas com o GPS compreendem crianças com alterações da marcha causadas principalmente por paralisia cerebral (BAKER *et al.*, 2009; BEYNON *et al.*, 2010; THOMASON *et al.*, 2011; BAKER *et al.*, 2012). Entretanto, estudos recentes têm incluído diferentes populações, como sujeitos com hipermobilidade articular (CELLETTI *et al.*, 2013) e amputação de MMII (KARK *et al.*, 2012; KUNTZE-FERREIRA E NEVES, 2015), pessoas com doença de Parkinson (Speciali *et al.*, 2014) e

¹³ Pelve: como o seguimento da pelve é único e comum aos dois MMII, no cálculo do GPS_O, as GVS's da pelve são incluídas uma única vez, sendo, por convenção no artigo original do índice (Baker *et al.*, 2009), utilizados os dados da pelve captados durante o ciclo de marcha do MI esquerdo.

com esclerose múltipla (PAU et al., 2014), pacientes com diferentes patologias ortopédicas e neurológicas (SCHWEIZER et al., 2014) e crianças com múltiplas condições clínicas (MCMULKIN e MACWILLIAMS, 2015).

Dada a frequência de alterações da marcha presentes em indivíduos pós-AVC, medidas sumárias como o GPS podem mostrar-se adequadas na avaliação deste grupo também. Motivo pelo qual este índice foi escolhido como medida de resultado na presente pesquisa.

2.5 REPRODUTIBILIDADE E MÍNIMA MUDANÇA DETECTÁVEL

Embora existam múltiplos estudos sobre a cinemática da marcha, o número de informações sobre a confiabilidade dessas medições pode ser limitado (MCGINLEY et al., 2009). A confiabilidade de uma medida é dependente da população em questão (VET et al., 2003), as estimativas de uma população não devem ser transferidas para outra, porque cada uma tem suas próprias características (BRUTON et al., 2000).

Uma vez que a confiabilidade de um instrumento de medida refere-se à reduzida presença de erros de medição, bem como à estabilidade dos valores coletados a partir de um mesmo sujeito repetidas vezes (WEIR, 2005), a boa reprodutibilidade de uma medida é considerada pré-requisito para o seu uso como medida de desfecho na avaliação de intervenções de reabilitação (ENG e CHU, 2002).

O ideal é que as análises de movimento determinem os erros de medição para indivíduos com e sem patologias da marcha, melhorando assim a qualidade da coleta e a interpretação dos dados (YAVUZER et al., 2008), já que é considerada rara a existência de instrumentos clínicos de medição categoricamente confiáveis (BRUTON et al., 2000) e a elevada qualidade é um requisito essencial para todas as medidas de resultados (SCHOLTES et al., 2011).

O Coeficiente de Correlação Intraclasses (CCI) é um instrumento estatístico amplamente utilizado para determinar a confiabilidade de uma medida, onde medidas altamente confiáveis devem apresentar CCI próximo ou igual a 1 (SCHOLTES et al., 2011). Quanto mais distante de 1 for o CCI, menor a confiabilidade na medida.

Quando se trata da confiabilidade dos dados da análise cinemática da marcha, é recomendado que seja determinada a Mínima Mudança Detectável (MMD) dos parâmetros em questão (MCGINLEY et al., 2009), visto que seu conhecimento por parte dos clínicos é considerado fundamental para diferenciar alterações aleatórias de mudanças reais apresentadas pelo indivíduo avaliado (ENG E CHU, 2002).

Entende-se por MMD, o valor mínimo, que ofereça um limite seguro, para determinar se um indivíduo obteve melhora real em situações clínicas, não sendo esta variação atribuível a um erro de medição, as variações aleatórias do sujeito ou a eventuais mudanças da própria variável analisada (HALEY e FRAGALA-PINKHAM, 2006).

No que se refere à população pós-AVC, a confiabilidade de múltiplas variáveis da marcha já foi analisada por diferentes pesquisadores (PATTERSON et al., 2008; YAVUZER et al., 2008; CAMPANINI e MERLO, 2009; CATY et al., 2009; PATTERSON et al., 2010; KESAR et al., 2011). Porém, até o presente momento, não foram publicados estudos que investiguem a viabilidade de utilização e a confiabilidade do GPS nessa população.

O GPS teve sua validade concorrente examinada por meio da comparação com outras medidas de avaliação de marcha (GDI, Gillete Gait Index - GGI, *Gross Motor Function Classification System* - GMFCS e *Functional Assessment Questionnaire* - FAQ), no próprio estudo de apresentação do índice, onde a variabilidade intrassessão também foi averiguada e os resultados obtidos indicam ser esta uma medida de confiança (BAKER et al., 2009).

O índice também foi correlacionado com julgamentos clínicos de especialistas em análise cinemática da marcha e demonstrou alta correlação positiva tanto para o GPS ($r = 0,84$), quanto para as GVS ($r \geq 0,89$) (BEYNON et al., 2010).

Em 2012, Baker e colaboradores apresentaram uma Mínima Diferença Clinicamente Importante (MDCI) de $1,6^\circ$, para o GPS (valores medianos), utilizando os diferentes níveis de classificação da FAQ como medida de referência (BAKER et al., 2012).

Contudo, nos estudos supracitados, todas as amostras referem-se a crianças com alterações de marcha causadas principalmente por paralisia cerebral.

A confiabilidade intra e intersessão e a MMD do GPS, foram estimadas em uma amostra de indivíduos com lesão medular incompleta (ASIA D), em um estudo onde foram encontrados valores de CCI acima de 0.75 para a maioria das GVSs e para o GPS e MMD abaixo de 4,7° (WEDEGE, 2013).

Como o GPS é um índice recente, de forma que ainda existem poucos relatos de sua utilização em pesquisas clínicas (BAKER et al., 2012), e considerando o fato de que, para se tomar decisões baseadas em evidências sobre o tratamento de pessoas com alterações da marcha, é fundamental a avaliação da reprodutibilidade dos parâmetros em questão (KADABA et al., 1989; BRUTON et al., 2000), enxergou-se, na presente pesquisa, a necessidade de estabelecer a reprodutibilidade, intra e intersessão, para o GPS e determinar sua MMD aplicadas à população específica de sujeitos hemiparéticos pós-AVC.

2.6 SÍNTESE DA REVISÃO

Pode-se afirmar que os tratamentos e as técnicas voltados ao reaprendizado da marcha são bastante numerosos. Dentre eles, destaca-se o uso do suporte parcial de peso corporal, que não é propriamente uma inovação terapêutica recente, visto que tem sido estudado há mais de duas décadas.

Na maioria dos estudos clínicos encontrados na literatura, as populações de interesse são norte-americanas e europeias, onde a situação real da saúde populacional é completamente diferente do Brasil. E mesmo com tantos anos de pesquisas, ainda não existe um consenso sobre os benefícios e a superioridade do treino de marcha com SPP, sendo as conclusões apresentadas bastante divergentes, reportando resultados díspares.

Sendo assim, ainda existe a necessidade de avaliar e atestar a real efetividade do TLSP no processo de reaprendizado da marcha,

principalmente no contexto brasileiro, com as suas características e limitações próprias.

Para tal, além de um método de pesquisa minucioso, torna-se imprescindível adotar também avaliações criteriosas e confiáveis. O que nesse estudo foi feito por meio de um índice relativamente novo, o GPS, cuja aplicabilidade em sujeitos que sofreram AVC ainda não foi pesquisada, motivo pelo qual, houve interesse em analisar a reprodutibilidade e estabelecer sua MMD na referida população.

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), sob o parecer 256.523 (ANEXO A) e compõe um projeto maior, intitulado “*Estudo Multidisciplinar dos Efeitos de um Protocolo de Reabilitação Motora com Suporte Parcial de Peso para Pacientes Pós-AVC: Estudo Clínico Randomizado*”, financiado por recursos da Fundação Araucária e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Todos os participantes foram informados sobre as etapas e procedimentos a serem realizados durante a pesquisa, receberam e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Esse foi um estudo de abordagem quantitativa, tipo ensaio clínico controlado, randomizado e simples cego, que teve um perfil pragmático.

Definido desta forma por enquadrar-se no campo de Avaliação de Tecnologia em Saúde (ATS). Assim foi possível adaptar o experimento à realidade de um centro público de saúde na região sul do Brasil.

Estudos pragmáticos como este têm por objetivo descrever a real efetividade da intervenção avaliada, buscando evidenciar seus resultados em condições estritamente semelhantes à prática clínica, ou seja, de modo realista.

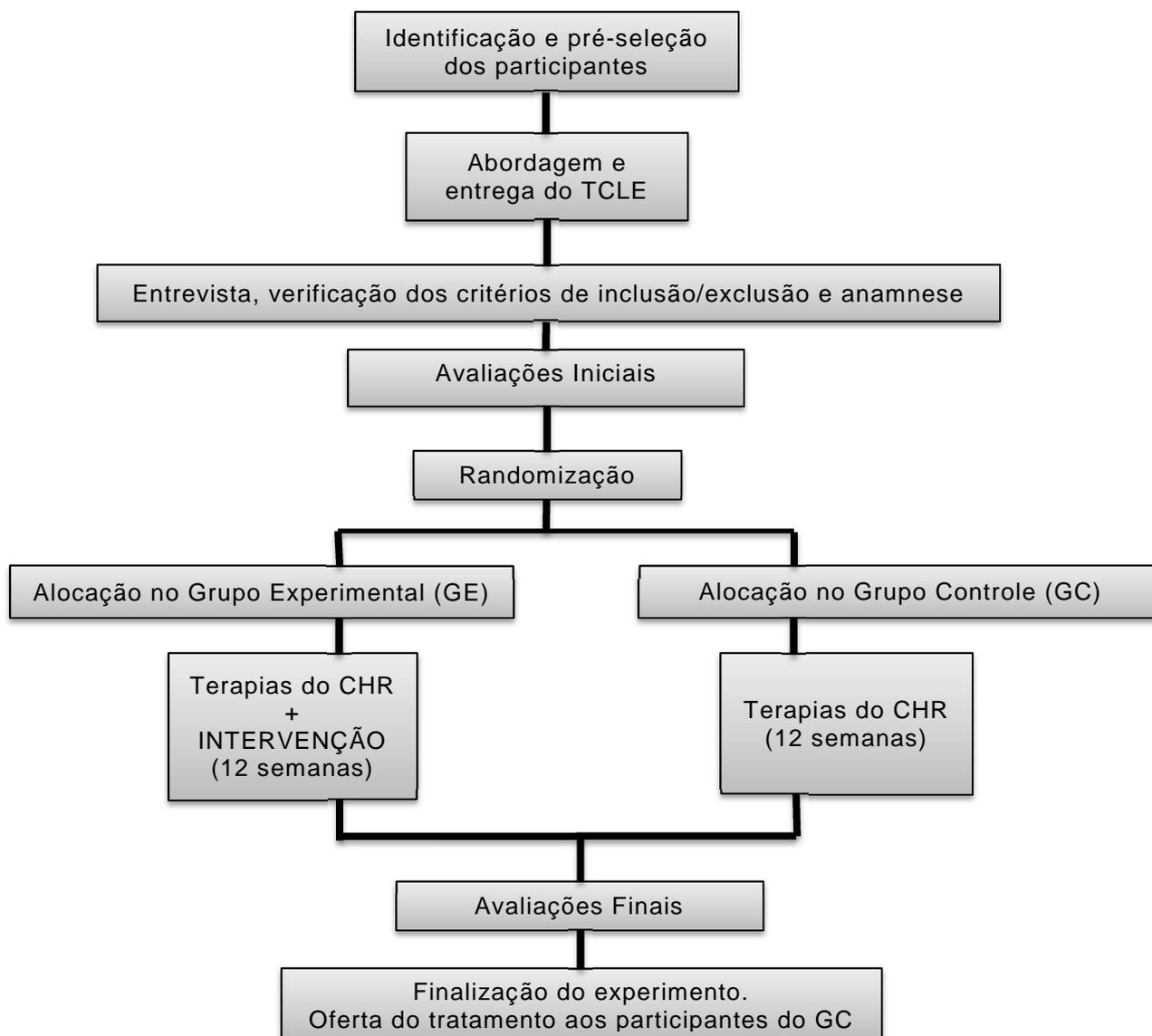
Esses estudos, apesar de permitirem amostras mais heterogêneas, obtêm amostras mais representativas da população estudada, e sua maior utilidade é voltada para o campo da saúde pública (COUTINHO et al., 2003).

A ATS é estreitamente relacionada à medicina baseada em evidências, mas diferencia-se por realizar avaliações mais abrangentes, considerando a forma como a tecnologia é incorporada aos sistemas de saúde, incluindo a avaliação dos aspectos econômicos a esse respeito (AMORIM et al, 2010).

Os ensaios clínicos controlados randomizados são recomendados pela Rede Brasileira de Avaliação Tecnologia e Saúde (Rebrats) e, no caso do presente estudo, seguiu as recomendações do Consort (*Consolidated Standards of Reporting Trials*).

A Figura 5 apresenta o fluxograma geral da pesquisa, que se estendeu entre fevereiro de 2014 e maio de 2015.

Figura 5: Fluxograma geral do estudo.



Fonte: a autora (2015).

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier (CHR), um serviço de saúde de alta complexidade, instalado na cidade de Curitiba-PR, que presta serviços destinados à reabilitação física de pessoas, inteiramente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), onde são atendidos pacientes com Lesão Encefálica Adquirida (Acidente Vascular Encefálico, Traumatismo Crânio-Encefálico e outros),

Lesão Medular, Amputações, Deformidades Congênitas, Paralisia Cerebral, Doenças Neuromusculares, Mielopatias, Síndrome Pós-pólio e Hanseníase.

O local tem expressiva demanda ligada à reabilitação de pacientes com lesões neurológicas em geral, motivo pelo qual foi escolhido para a realização do estudo, pois admite novos pacientes semanalmente por meio de avaliações multidisciplinares nas quais os mesmos são examinados por equipes compostas por Médicos, Fisioterapeutas, Terapeutas Ocupacionais, Fonoaudiólogos, Psicólogos, Enfermeiros e Assistentes Sociais.

Quando elegíveis para reabilitação na instituição, os pacientes são encaminhados ao tratamento mais adequado para o seu quadro, sendo prática da instituição oferecer sessões de fisioterapia apenas uma ou duas vezes por semana.

Todas as etapas da pesquisa (recrutamento, coleta de dados e experimento) foram realizadas dentro das instalações do CHR.

3.2 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Os participantes do estudo foram pacientes com diagnóstico clínico confirmado de AVC, admitidos pelo CHR e encaminhados ao serviço de fisioterapia ambulatorial da instituição, independente de outras terapias prescritas, que atenderam aos critérios de inclusão, conforme os principais objetivos da pesquisa.

Os critérios de inclusão abrangeram:

- Diagnóstico clínico confirmado de AVC;
- Idade superior a 18 anos;
- Presença de paresia residual em extremidade inferior;
- Nível de 1 a 5 na *Functional Ambulation Category* (FAC)¹⁴ (ANEXO 3).

Os critérios de exclusão foram:

- Presença de comprometimento ou de AVC bilateral;
- Histórico clínico de outros distúrbios neurológicos não relacionados ao AVC;
- Severa desordem musculoesquelética prévia;

¹⁴ Functional Ambulation Category (FAC): utilizada para avaliar o grau de dependência do sujeito durante a deambulação (MEHROLZ et. al., 2007).

Na tabela 1 são apresentados detalhes da amostra utilizada nesse estudo.

Tabela 1: Características de todos os participantes do estudo (n= 24).

N	ID	Sexo	Idade (anos)	Dimídio parético	Etiologia do AVC	Tempo pós-AVC (meses)	Fase pós-AVC	Massa (kg)	Estatura (cm)	FAC
1	A	F	54	E	I	10	Crônica	67.5	161	3
2	B	F	52	D	H	3	Aguda	67.8	156	1
3	C	F	78	D	I	10	Crônica	58.6	152	4
4	D	M	63	E	I	10	Crônica	73.0	172	4
5	E	M	33	D	I	2	Aguda	75.0	172	4
6	F	F	54	E	I	6	Crônica	58.4	160	4
7	G	M	66	E	NE	6	Crônica	93.5	177	3
8	H	M	64	E	NE	7	Crônica	63.2	166	3
9	I	M	64	D	I	5	Aguda	67.8	162	3
10	J	M	49	D	I	1	Aguda	78.8	171	5
11	K	M	56	D	H	10	Crônica	78.0	172	5
12	L	F	59	D	NE	7	Crônica	60.6	158	4
13	M	M	52	D	I	3	Aguda	80.2	167	5
14	N	F	53	E	H	2	Aguda	67.8	156	5
15	O	F	52	D	H	2	Aguda	65.1	161	3
16	P	M	70	E	I	6	Crônica	61.5	158	4
17	Q	M	54	D	NE	7	Crônica	77.7	171	4
18	R	F	53	E	I	24	Crônica	64.8	154	5
19	S	F	51	D	I	7	Crônica	56.8	151	4
20	T	F	60	D	NE	20	Crônica	76.6	153	5
21	U	F	43	D	I	3	Aguda	57.9	165	1
22	V	F	45	D	NE	11	Crônica	64.0	150	5
23	X	M	51	E	H	11	Crônica	76.0	166	5
24	Y	M	61	D	H	7	Crônica	88.8	177	5

Abreviaturas: N, número do sujeito dentro da amostra; ID, identificação do sujeito; M, masculino; F, feminino; D, direito; E, esquerdo; H, hemorrágico; I, Isquêmico; NE, não especificado.

Fonte: a autora (2015).

Foram excluídos os sujeitos que, apesar de terem participado da pesquisa até sua conclusão, não foram capazes de deambular independentemente para que pudessem realizar a análise tridimensional da marcha e, portanto, não compuseram os resultados do presente estudo.

A seleção da amostra foi realizada a partir de um levantamento de dados nos prontuários eletrônicos dos pacientes, acessados via GSUS¹⁵, e nas agendas de trabalho dos fisioterapeutas da instituição, além da participação dos pesquisadores nas avaliações multidisciplinares de pessoas com diagnóstico de lesão encefálica adquirida.

Os dados gerais, coletados nesta etapa, foram tabulados e uma triagem foi realizada para a identificação de possíveis participantes. Os pacientes que se enquadraram nos critérios de inclusão, foram abordados por e convidados a participar da pesquisa, após os devidos esclarecimentos sobre o projeto. Nos casos afirmativos, o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi entregue ao paciente e assinado por ele ou por seu acompanhante/responsável.

Os participantes passaram por uma entrevista direcionada, a fim de averiguar a existência ou não, de um ou mais critérios de exclusão. Após a entrevista inicial, foram realizadas a anamnese e as demais avaliações clínicas e funcionais (Avaliação Física completa, Escala de Equilíbrio de Berg, Índice de Barthel, Questionário de Qualidade de Vida), visto que os participantes do presente estudo também fizeram parte da amostra de outros estudos previstos no projeto maior citado no início desse capítulo, sendo, portanto, submetidos a outras avaliações não descritas no presente documento por não serem tema deste estudo.

Posteriormente, os voluntários capazes de deambular independentemente, foram submetidos à análise tridimensional da marcha.

Para melhor entendimento, a partir do próximo tópico, a metodologia está subdividida em duas seções, onde são apresentados separadamente, o método adotado para a determinação da reprodutibilidade e MMD do GPS e o método adotado para a avaliação dos efeitos do TLSP em sujeitos pós-AVC.

3.3 REPRODUTIBILIDADE E MMD DO GPS EM SUJEITOS PÓS-AVC

Todos os participantes foram submetidos a duas análises cinemáticas consecutivas, por meio da análise tridimensional da marcha, com intervalo

¹⁵ GSUS: Sistema de Gestão da Assistência de Saúde do SUS.

mínimo de dois e máximo de sete dias entre uma e outra, denominadas teste (T) e reteste (RT). Procedimentos idênticos foram adotados para a aquisição dos dados nos dois momentos.

3.3.1 Amostra

A amostra foi composta por 21 sujeitos hemiparéticos, sendo 15 à direita e 6 à esquerda, 11 homens e 10 mulheres, todos com diagnóstico confirmado de AVC e idade média de 55.4 anos (± 9.7). Demais características da amostra são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2: Dados demográficos da amostra utilizada na reprodutibilidade e MMD (n= 21).

N	ID	Sexo	Idade (anos)	Dimídio parético	Etiologia do AVC	Tempo pós-AVC (meses)	Massa corporal (kg)	Estatura (cm)	Intervalo T-RT (dias)
1	B	F	52	D	H	3	67.8	156	7
2	C	F	78	D	I	10	58.6	152	2
3	D	M	63	E	I	10	73.0	172	5
4	E	M	33	D	I	2	75.0	172	7
5	F	F	54	E	I	6	58.4	160	2
6	H	M	64	E	NE	7	63.2	166	7
7	I	M	64	D	I	5	67.8	162	7
8	J	M	49	D	I	1	78.8	171	2
9	K	M	56	D	H	10	78.0	172	7
10	L	F	59	D	NE	7	60.6	158	7
11	M	M	52	D	I	3	80.2	167	2
12	N	F	53	E	H	2	67.8	156	5
13	O	F	52	D	H	2	65.1	161	2
14	P	M	70	E	I	6	61.5	158	7
15	Q	M	54	D	NE	7	77.7	171	5
16	S	F	51	D	I	7	56.8	151	7
17	T	F	60	D	NE	20	76.6	153	2
18	U	F	43	D	I	3	57.9	165	7
19	V	F	45	D	NE	11	64.0	150	7
20	X	M	51	E	H	11	76.0	166	7
21	Y	M	61	D	H	7	88.8	177	5
Média			55.4			6.7	69.2	163	5
Desvio Padrão			9.7			4.4	9.0	8	2

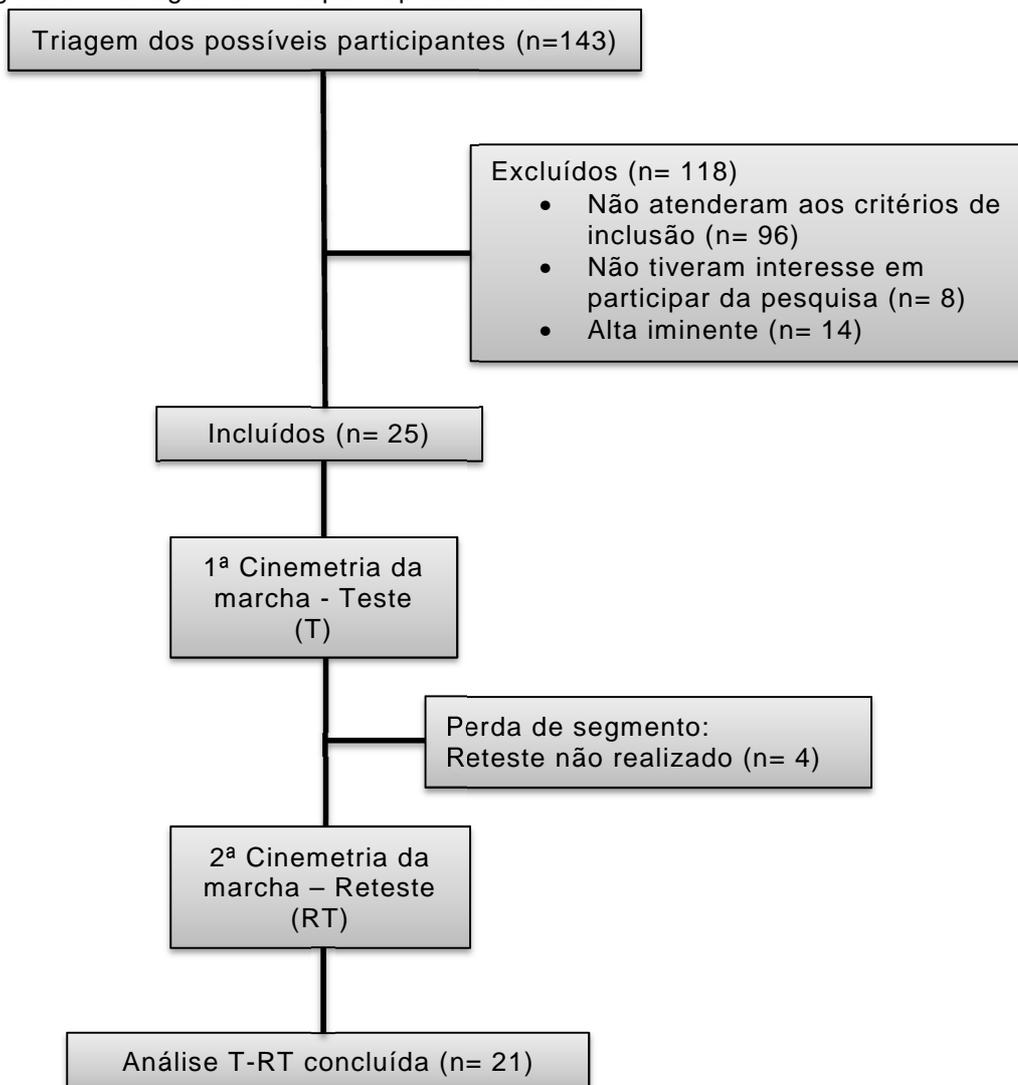
Abreviaturas: N, número do sujeito dentro da amostra; ID, identificação do sujeito; M, masculino; F, feminino; D, direito; E, esquerdo; H, hemorrágico; I, Isquêmico; NE, não especificado.

Fonte: a autora (2015).

Para esta etapa do estudo, foi necessário que o participante fosse capaz de deambular independentemente por 10 metros ou mais.

A figura 6 apresenta o fluxograma dessa etapa do estudo.

Figura 6: Fluxograma - Etapa: reprodutibilidade e MMD.



Fonte: a autora (2015).

3.3.2 Procedimentos

3.3.2.1 Aquisição dos sinais da cinemetria da marcha

As duas cinemétricas (T e RT) foram realizadas pela equipe do laboratório de marcha do CHR, composta por 4 fisioterapeutas, 1 médico e 1

engenheiro, todos treinados e com ampla experiência nesse tipo de avaliação. Adotou-se o procedimento padrão utilizado nas avaliações do referido setor e apenas um dos profissionais (fisioterapeuta) foi responsável pela colocação dos marcadores no teste e reteste de cada participante.

O laboratório de marcha é equipado com 6 câmeras de radiação infravermelha do sistema *Motion Analysis Hawk Digital RealTime System*, que reúne os softwares *Cortex®(1.1.4.368)* para a aquisição, e *OrthoTrak®(6.5.1)* para o processamento dos dados (*Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA, USA*). As câmeras são fixadas a 2,5 m de altura, dispostas ao redor de uma passarela central de 10 metros (m) de comprimento, demarcada no solo do laboratório (figura 7).

Figura 7: Visão panorâmica do laboratório de marcha do CHR.



Fonte: a autora (2015).

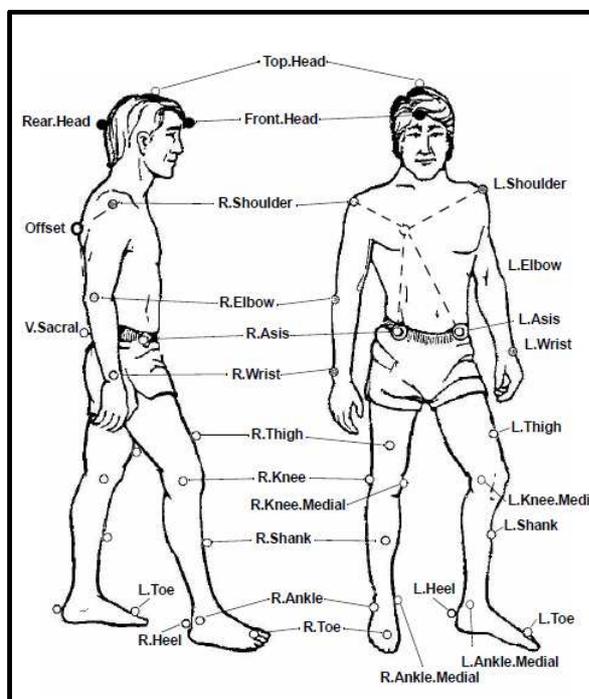
O sistema conta ainda com 2 plataformas de força (AMTI, OR6-7-1000) dispostas no centro da passarela, destinadas à captura das forças de reação ao solo e também duas câmeras digitais posicionadas nas vistas anteroposterior e médio-lateral, por meio das quais são gravados os vídeos de referência durante toda a avaliação.

O modelo para colocação dos marcadores (18 mm de diâmetro) seguiu os parâmetros de *Helen Hayes Marker* (figura 8), conforme recomendado pelo fabricante do sistema, assim como o processo de calibração¹⁶ do laboratório,

¹⁶ Calibração do sistema: procedimento padrão realizado de forma estática e dinâmica, para definição das coordenadas de referência global representadas pelos eixos X (médio-lateral), Y (antero-posterior) e Z (próximo-distal).

realizado antes de cada avaliação (*Cortex - User's Manual, Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA*).

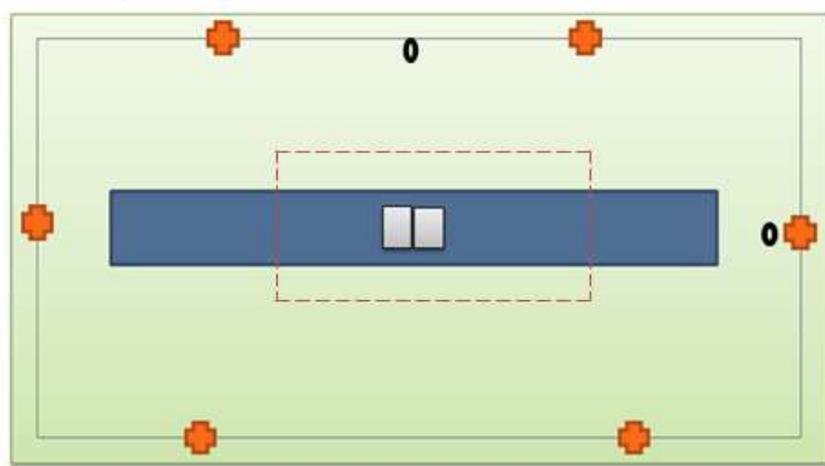
Figura 8: Modelo de colocação dos marcadores reflexivos (*Helen Hayes Marker*):



Fonte: Manual Orthotrak® (2007).

A área de coleta foi estabelecida em 5,0 x 2,0 m no centro da passarela (figura 9), a fim de que a aceleração e a desaceleração ocorressem fora do espaço de coleta.

Figura 9: Representação esquemática do laboratório de marcha.



📷 Câmeras infravermelhas; 📹 Câmeras sony; - Área de coleta

Fonte: a autora (2015).

A frequência de aquisição (FA) dos dados foi de 60 Hz, e o filtro aplicado nas coordenadas X, Y e Z dos marcadores foi do tipo Butterworth de 4^o ordem, passa-baixa, com frequência de corte de 6Hz.

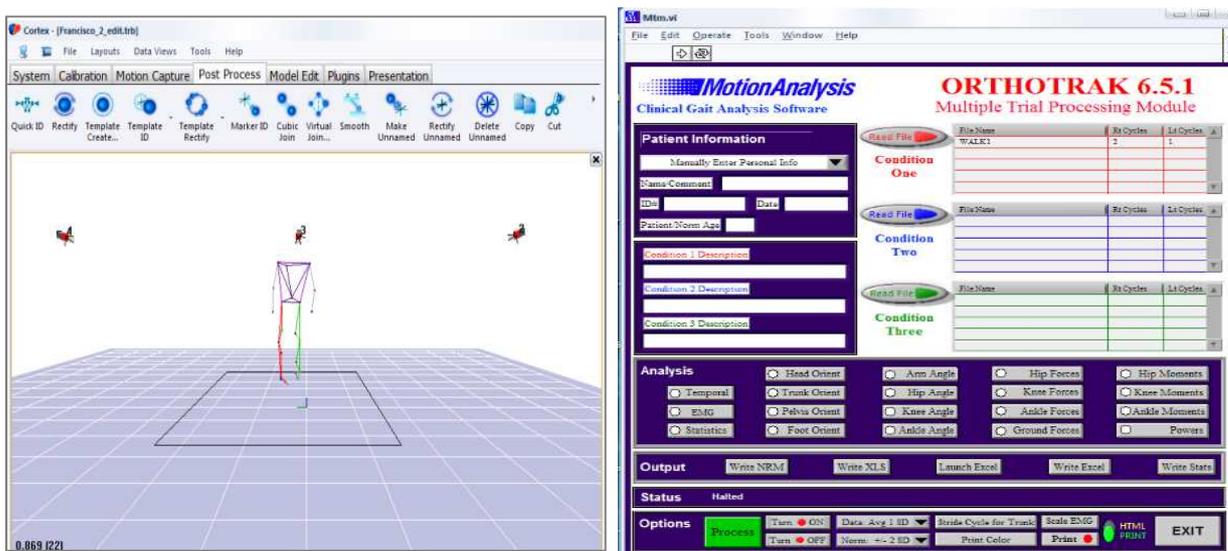
Todos os participantes realizaram a avaliação descalços, com vestimentas adequadas e sem a utilização de órteses em MMII, mas autorizados a utilizar dispositivos auxiliares de locomoção, caso estes fizessem parte da sua rotina diária.

A velocidade da marcha foi autosselecionada e os ensaios foram repetidos até a obtenção de 6 percursos válidos¹⁷. No prazo mínimo de 2 e máximo de 7 dias após a realização do teste (T), os participantes compareceram novamente ao laboratório de marcha para a realização da segunda avaliação, denominada reteste (RT), na qual foram adotados procedimentos idênticos.

3.3.2.2 Processamento dos sinais

Os dados cinemáticos capturados pelo sistema Cortex®, foram processados no software OrthoTrak® (figura 10) e exportados em planilhas Microsoft Excel®.

Figura 10: Exemplo dos *softwares* utilizados na aquisição e processamento dos dados.



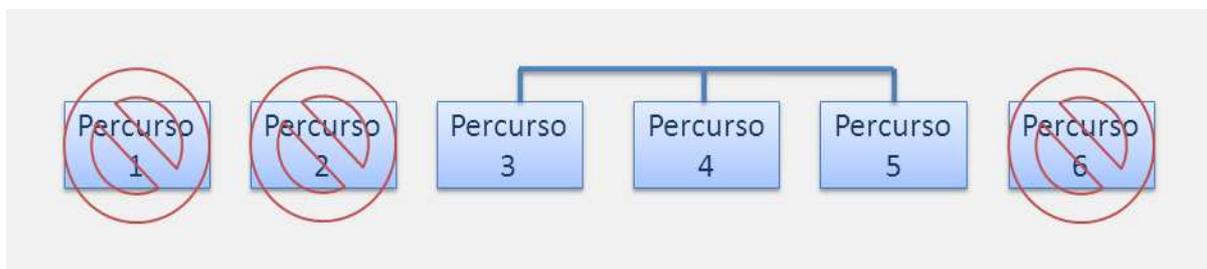
Fonte: a autora (2015).

¹⁷ Foram invalidados os percursos em que o participante executou algum movimento atípico durante a marcha como pausa, tosse, tropeço etc.

A primeira fase do processamento dos dados envolveu a identificação manual dos marcadores, a aplicação do filtro (Butterworth) sobre a trajetória dos marcadores e a seleção das passadas de interesse, seguida pela identificação manual de cada toque e retirada de pé, ocorridos dentro da área de coleta, determinando assim, o início e o final de cada ciclo de marcha. Essa tarefa foi realizada por um único profissional, experiente e treinado para tal. A última etapa dessa fase do processamento, foi a exportação dos dados em arquivo com extensão .xls.

Dos 6 percursos válidos obtidos em cada cinemetria, os dois primeiros foram descartados, a fim de que a ambientação do participante com a avaliação não interferisse nos resultados. Do mesmo modo, o último percurso válido também foi rejeitado por ser aquele com maior possibilidade de ser influenciado por um possível efeito fadiga.

Figura 11: Imagem ilustrativa da seleção dos percursos utilizados no cálculo do GPS.



Fonte: a autora (2015).

Assim, foram escolhidos três percursos intermediários, dos quais foram extraídas as seguintes variáveis angulares: obliquidade, inclinação e rotação pélvica; flexo/extensão, adução/abdução e rotação de quadris; flexo/extensão de joelhos; dorsi/plantiflexão de tornozelos; e ângulo de progressão dos pés. A mesma metodologia foi aplicada sobre os dados do teste e do reteste.

3.3.2.3 Cálculo do GPS

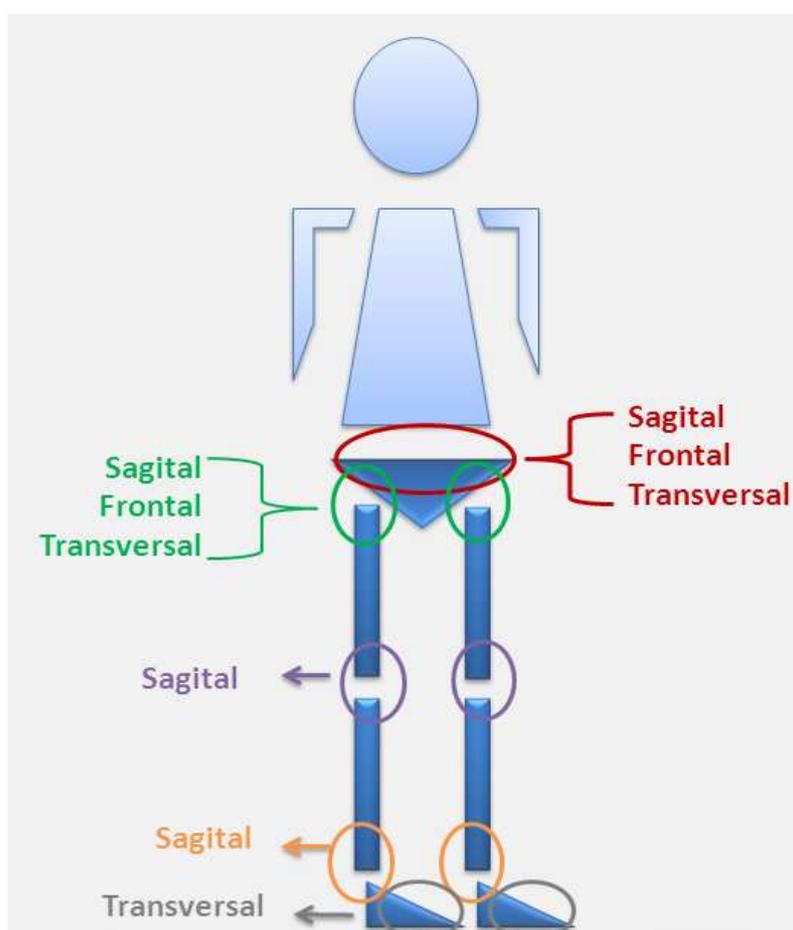
O primeiro ciclo direito e esquerdo de cada um dos três percursos selecionados foi normalizado (0-100%). Na sequência, os dados desses 3 ciclos foram empregados nos cálculos de GVS e GPS, realizados por meio de

uma planilha Excel®, disponibilizada na internet pelo autor do índice (BAKER, 2014) e adaptada para uso na presente pesquisa.

Para a composição do GPS, primeiramente, foram calculadas as GVS's de cada ângulo-chave dos MMII, contudo, neste estudo os MMII foram classificados como MI parético (MIP) e MI não parético (MINP), diferindo da planilha original que os subdivide em direito e esquerdo.

Como citado no item 2.4 do capítulo 2, calcula-se 9 GVS para cada MI, referentes à pelve, quadril, joelho, tornozelo e pé, em diferentes planos.

Figura 12: Imagem ilustrativa dos ângulos-chave que dão origem às GVS's.



Fonte: a autora (2015).

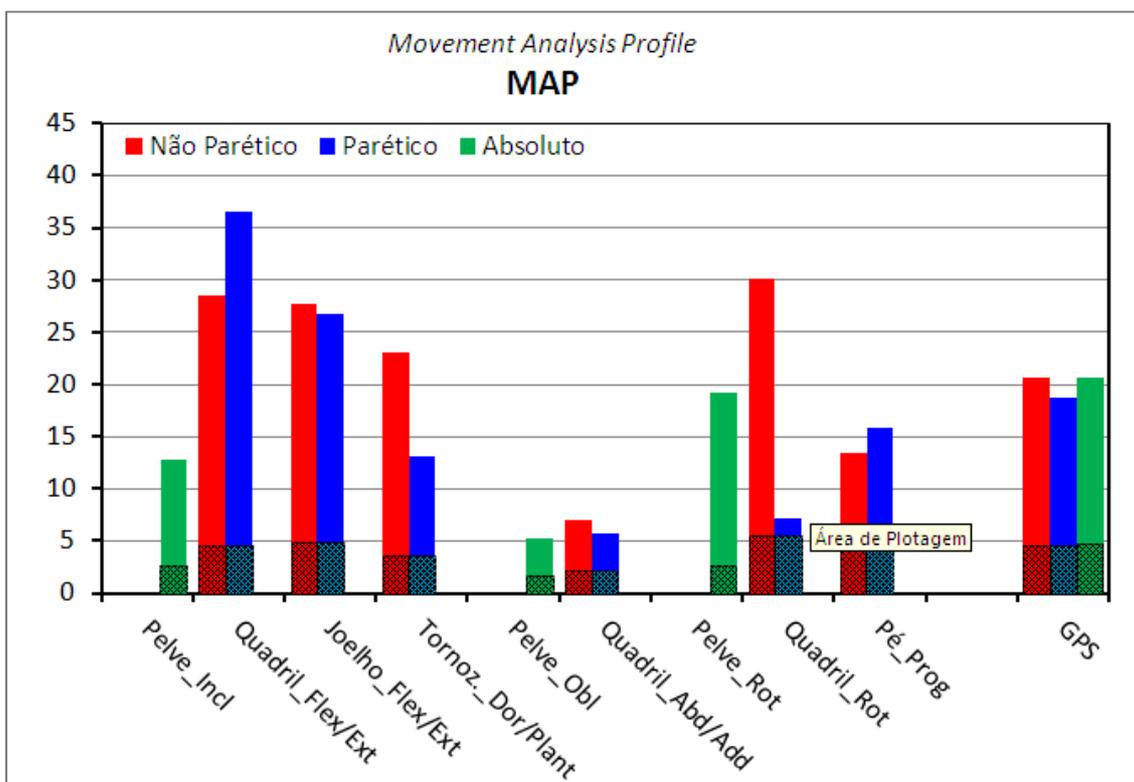
Cada GVS é o resultado da medida RMS das diferenças entre o sujeito avaliado e a média do conjunto normativo, observadas em 51 pontos de um ciclo de marcha.

Depois de calculadas as GVS's dos MMII, foram calculados os valores de GPS para o MIP (GPS_P) e para o MINP (GPS_NP), respeitando-se o

lado da hemiparesia de cada participante. Na sequência, o GPS absoluto (GPS_O) também foi calculado e, dessa forma, foi obtido um escore único para cada sujeito.

Por fim, os valores medianos do GPS_O, GPS_P e GPS_NP referentes aos 3 percursos selecionados foram apresentados em conjunto com as respectivas GVS's no MAP, conforme mostrado na figura 13.

Figura 13: MAP (*Movement Analysis Profile*) do sujeito B (hemiparesia D).



Nota: Colunas vermelhas: MINP, colunas azuis: MIP, colunas verdes: valores válidos para os dois MMII. Base quadriculada: média de valores calculados para a amostra de sujeitos hígidos utilizada nesse estudo.

Fonte: a autora (2015).

O conjunto de dados normativos utilizado nesse estudo foi gentilmente cedido pelo Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE), e refere-se aos dados de 22 adultos hígidos, distribuídos igualmente entre sexo M (masculino) e F (feminino), com média de idade 26,2 anos ($\pm 5,4$), dos quais foram coletados 2 ciclos de marcha para cada MI, totalizando 88 ciclos, que foram inseridos na planilha supracitada, conforme orientações contidas na mesma.

3.3.3 Análise estatística para determinação da reprodutibilidade e MMD

A confiabilidade do GPS foi estimada por meio do cálculo do coeficiente de correlação intraclass (CCI), com intervalo de confiança de 95%, assim como a MMD.

Para verificar a existência de diferença significativa entre os valores de GVS e GPS obtidos para o MIP e MINP foi utilizado o teste não parético de Mann-Whitney, aplicado nos dois momentos de avaliação separadamente.

Todos os testes estatísticos foram realizados por meio do software Statistical Package for Social Sciences (SPSS®) versão 20.0 e o valor de p foi estabelecido em 0,05.

3.3.3.1 Reprodutibilidade intrassessão e intersessão

A reprodutibilidade intrassessão (dentro do mesmo dia) foi estimada para todas as GVS's, para o GPS_P e GPS_NP e para o GPS_O. Nesta análise foram comparados os valores das variáveis para os 3 ciclos da marcha descritos no item 3.3.2.2 deste capítulo, um de cada percurso selecionado. Os cálculos foram realizados separadamente para o teste e para o reteste.

A reprodutibilidade intersessão (entre T e RT) foi estimada para as mesmas variáveis supracitadas, calculando-se desta vez o CCI entre os valores apresentados no MAP do teste e no MAP do reteste.

Ressalta-se que os valores obtidos em cada MAP correspondem à mediana dos 3 ciclos selecionados.

Em ambos os cálculos, o modelo adotado foi o *Two Way, type Absolut Agreement* e a interpretação dos resultados foram realizadas a partir da escala sugerida por Fleiss (1999), que indica que CCI acima de 0,75 denota excelente reprodutibilidade; CCI entre 0,40-0,75, reprodutibilidade moderada/satisfatória e CCI abaixo de 0,40, baixa reprodutibilidade (FLEISS, 1999).

3.3.3.2 Mínima Mudança Detectável

Para calcular a MMD das GVS's e dos GPS's, o erro padrão das medidas (EPM) foi estimado, utilizando os valores de CCI intersessão de cada variável, aplicados na seguinte expressão (WEIR, 2005):

$$EPM = DP * \sqrt{1 - CCI} \quad (4)$$

O desvio padrão (DP) refere-se à média dos desvios padrões apresentados no teste e no reteste (FULK e ECHTERNACH, 2008).

A partir do EPM, foi possível determinar a MMD por meio do seguinte cálculo (WEIR, 2005):

$$MMD = EPM * 2.086 * \sqrt{2} \quad (5)$$

O valor de 2,086 refere-se à distribuição t-student, para um intervalo de 95% de confiança, diante de uma amostra como a do presente estudo (n = 21), visto que o desvio padrão populacional é desconhecido.

3.4 ANÁLISE DOS EFEITOS DO TLSP

3.4.1 Amostra para análise dos efeitos do TLSP

A amostra desta etapa do estudo foi composta por 16 participantes (M= 7 e F= 9) hemiparéticos (D= 9 e E= 7), com diagnóstico confirmado de AVC (H= 4, I= 9 e NE= 2) e média de idade de 53.3 (\pm 8) anos. Complementando os critérios de inclusão descritos na seção 3.1.1, inseriu-se a condição de conseguir deambular com o apoio contínuo de uma pessoa para auxiliar no seu peso e/ou equilíbrio. Em relação aos critérios de exclusão, ter massa corporal superior a 138 kg e ter altura superior a 2,10 m, foram adicionados devido a limitações do equipamento de SPP utilizado no estudo. Demais características da amostra são apresentadas na tabela 3.

Tabela 3: Dados demográficos da amostra (n= 16).

N	ID	Grupo (C/E)	Sexo (M/F)	Idade (anos)	Dimídio parético (D/E)	Tipo do AVC	Tempo pós-AVC (meses)	FAC	Massa corporal (kg)	Estatura (cm)
1	B	GC	F	52	D	H	3	1	67.8	156
2	F	GC	F	54	E	I	6	4	58.4	160
3	K	GC	M	56	D	H	10	5	78.0	172
4	L	GC	F	59	D	NE	7	4	60.6	158
5	S	GC	F	51	D	I	7	4	56.8	151
6	U	GC	F	43	D	I	3	1	57.9	165
7	X	GC	M	51	E	H	11	5	76.0	166
8	A	GC	F	54	E	I	10	3	67.5	161
9	D	GE	M	63	E	I	10	4	73.0	172
10	E	GE	M	33	D	I	2	4	75.0	172
11	G	GE	M	66	E	NE	6	3	93.5	177
12	I	GE	M	64	D	I	5	3	67.8	162
13	J	GE	M	49	D	I	1	5	78.8	171
14	N	GE	F	53	E	H	2	5	67.8	156
15	O	GE	F	52	D	H	2	3	65.1	161
16	R	GE	F	53	E	I	24	5	64.8	154
Média				53.3			6.8		69.3	163
Desvio Padrão				8.0			5.7		9.6	8

Abreviaturas: N, número do sujeito dentro da amostra; ID, identificação do sujeito; GC, grupo controle; GE, grupo experimental; M, masculino; F, feminino; D, direito; E, esquerdo; H, hemorrágico; I, isquêmico; especificado.

Fonte: a autora (2015).

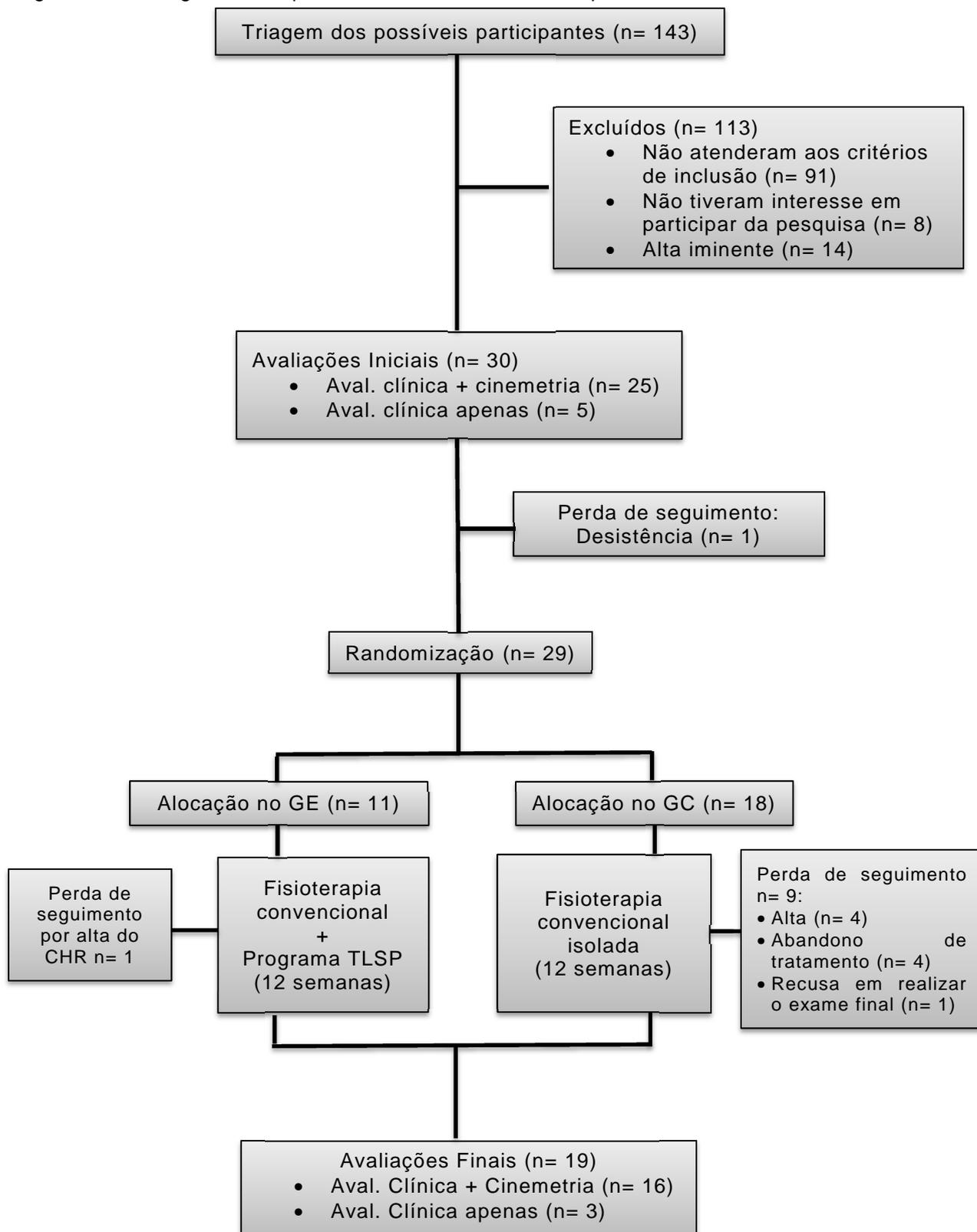
3.4.2 Procedimentos para a análise dos efeitos do TLSP

3.4.2.1 Avaliações e alocação dos participantes

As avaliações iniciais ocorreram imediatamente após a entrevista e anamnese, compreendendo o exame físico e pelo menos uma cinemetria da marcha, caso o participante estivesse apto para tal. Concluída a etapa de avaliações iniciais, os participantes foram aleatoriamente alocados em dois grupos, seguindo a ordem de inclusão no estudo, por meio de uma tabela de números aleatórios compreendidos entre 0 e 1.0, com distribuição uniforme. Os participantes que receberam números entre 0 e 0.5 foram alocados no grupo experimental (GE), os demais foram alocados no grupo controle (GC). Essa tarefa foi realizada exclusivamente pela coordenadora do projeto.

A figura 14 apresenta um fluxograma desta etapa do estudo para melhor compreensão do leitor.

Figura 14: Fluxograma- Etapa: Treino Locomotor com Suporte de Peso.



Fonte: a autora (2015).

Os participantes do GE foram submetidos à fisioterapia convencional do CHR, somada a um programa de treino locomotor com suporte de peso corporal, chamado de TLSP. Os participantes do GC foram submetidos unicamente à fisioterapia convencional do CHR. Ambos os grupos foram acompanhados pelos pesquisadores por um período de 12 semanas consecutivas, após as avaliações iniciais, sendo este o tempo de duração do referido experimento.

As avaliações finais ocorreram imediatamente após a 12ª semana do experimento, independente do participante estar alocado no GE ou no GC. Após a realização das avaliações finais, o TLSP foi ofertado aos participantes do GC, conforme proposta aprovada pelo CEP da PUCPR.

Ao longo de 12 meses de recrutamento (fevereiro de 2014 a março de 2015) foi realizada a triagem de 143 pacientes, sendo que destes, a maioria não pode ser incluída (79%). Dentre os principais motivos da não inclusão, destacaram-se a presença de distúrbios musculoesqueléticos não relacionados ao AVC (16%), presença de outro distúrbio neurológico além do AVC (14%), ausência de déficit residual em MI (12%) e incapacidade de deambular sem auxílio ou com auxílio de apenas uma pessoa - FAC 0 (12%).

O detalhamento numérico do processo de triagem dos participantes é apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Detalhamento numérico da triagem de participantes

Crítérios de inclusão ou exclusão	Distúrbios musculoesqueléticos não relacionados ao AVC	18
	Outro distúrbio neurológico	16
	Ausência de déficit residual em MI	14
	FAC zero	13
	AVC ou comprometimento bilateral	5
	Idade inferior a 18 anos	1
	Instabilidade clínica	4
	Incapaz de compreender comandos para as avaliações	9
	Outros motivos	Não tem interesse em participar do estudo
Não elegível para tratamento na instituição		11
Alta prevista em poucas semanas		14
Número de sujeitos triados não incluídos no estudo		113

Fonte: a autora (2015).

Dos 30 participantes incluídos, 19 concluíram a participação no estudo, completando as 12 semanas propostas e todas as avaliações iniciais e finais. Destes, 2 participantes não evoluíram motoramente a ponto de deambularem sem nenhum auxílio humano, não sendo capazes de realizar a 3DGA. Além destes, houve 1 caso em que os dados da cinemetria final foram obtidos com erro e teve que ser descartado. A amostra final foi de 16 participantes, divididos em GC (n= 7) e GE (n= 9). As perdas amostrais (11 participantes) estão detalhadas no quadro 3.

Quadro 3: Perdas amostrais

Perdas Amostrais	
Alta durante a participação no estudo	5
Abandono do tratamento na instituição	4
Recusa em realizar o exame final	1
Desistência	1
Número de perdas na amostra	11

Fonte: a autora (2015).

3.4.2.2 Intervenção

Todos os participantes do estudo foram submetidos à fisioterapia e demais terapias do CHR a eles prescritas, não havendo interferência da presente pesquisa sobre tais intervenções. Contudo, os participantes do GE receberam o TLSP como um complemento.

Como já descrito, os participantes do GC foram submetido apenas à fisioterapia convencional, ofertada pelo CHR, cujos terapeutas não utilizam um protocolo definido, ficando a critério de cada profissional, a escolha dos melhores exercícios e serem ministrados aos seus pacientes, conforme discernimento próprio. Ao longo da pesquisa, os exercícios mais aplicados pelos fisioterapeutas do CHR foram:

- a) alongamentos musculares;
- b) bicicleta ergométrica;
- c) exercícios cinesiológicos com uso de bolas e rolos;
- d) treino de marcha com e sem obstáculos;

e) treino de equilíbrio com e sem feedback visual.

Os participantes do GE foram submetidos, além da fisioterapia convencional supracitada, às sessões adicionais de treino de marcha com suporte de peso corporal, o TLSP, com duração de 20 minutos, por 12 semanas contínuas, cujos atendimentos foram estabelecidos em dias concomitantes aos dias de fisioterapia no CHR (1 ou 2 vezes por semana).

O programa de TLSP foi elaborado a partir da análise de outros estudos semelhantes a este, encontrados na literatura científica, cujas bases de dados utilizadas foram Bireme, Pubmed e Pedro. O programa aplicado encontra-se descrito a seguir:

- Cada sessão, com duração total de 20 minutos, foi subdividida em 10 minutos de caminhada em solo e 10 minutos de caminhada em esteira ergométrica, com um intervalo entre o treino no solo e na esteira (duração média de 2 a 5 minutos), conforme a necessidade dos participantes.

- Durante todo o treino de marcha, um dos pesquisadores foi responsável por acompanhar o movimento do MIP, a fim de auxiliar no posicionamento adequado do pé do participante, direcionando-o na correta realização das fases da marcha, com ênfase no contato inicial com apoio do calcanhar.

- Inicialmente a porcentagem de alívio de peso corporal foi estabelecida em 40%, com redução progressiva de 5 em 5 %, objetivando alcançar 0% de alívio;

- Os participantes foram orientados a caminhar em velocidade autosselecionada no solo, e em velocidade autosselecionada a partir de 1,5 km/h na esteira ergométrica, visto que essa é a menor velocidade permitida pelo modelo utilizado (EMBREEX- 570 L);

- A velocidade da marcha na esteira foi gradativamente aumentada conforme as habilidades dos participantes, desde que não houvesse degradação do padrão de marcha;

- Nos casos em que o participante foi incapaz de deambular sobre a esteira, em função da velocidade mínima do modelo utilizado (1,5 km/ h), a sessão de TLSP ocorreu exclusivamente em solo, até que o participante desenvolvesse habilidade suficiente para realizar o treino também em esteira;

- Os participantes foram constantemente instruídos a manter tronco e membros alinhados e a realizar adequadamente a tomada de peso sobre o MIP, além de receberem comandos verbais condizentes com as etapas da marcha. Quando foram incapazes de fazê-lo após um aumento da velocidade ou redução de alívio de peso, foi necessário regressar para a velocidade anterior ao incremento ou retomar o percentual de alívio de peso prévio;

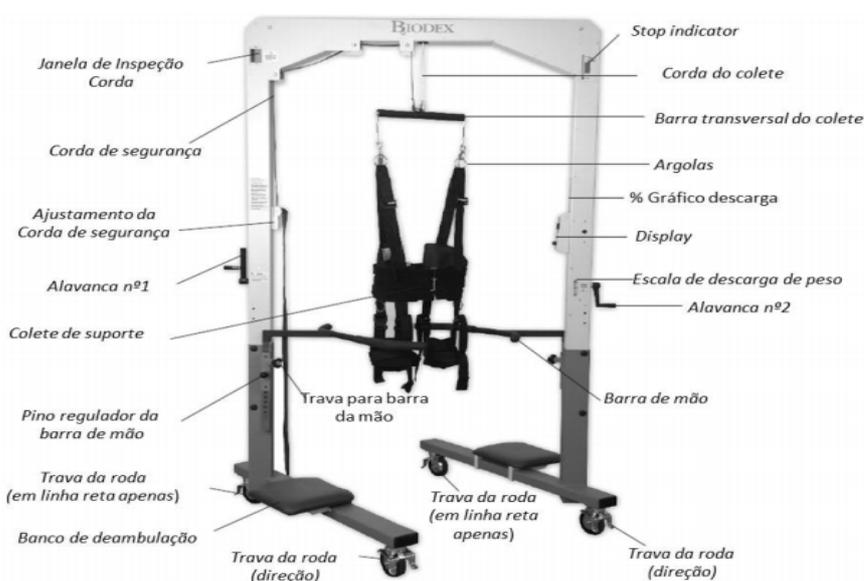
- Não foram alterados os dois parâmetros, velocidade e alívio de peso corporal, na mesma sessão. E tanto na caminhada em esteira quanto na caminhada em solo, os mesmos valores de alívio de peso foram adotados;

- Ao final de cada sessão, assim como no início e no intervalo entre os treinos, os sinais vitais (pressão arterial e frequência cardíaca), foram mensurados e documentados;

- Os intervalos de descanso eventualmente realizados durante o treino em solo ou em esteira, foram contabilizados no tempo total de treino. Contudo, os intervalos entre as modalidades, não.

O TLSP foi realizado utilizando o equipamento de suporte de peso corporal (Figura 15), da marca Biodex (945-480 *Unweighing System* – BIODEX), no qual o paciente veste um colete que é preso ao equipamento e tem seu peso parcialmente sustentado pelo mesmo.

Figura 15. Equipamento de suspensão de peso utilizado no estudo.



Fonte: BIODEX, 2014.

Esse sistema possui rodas para deslocamento, que permitiram a realização do TLSP em solo (figura 16).

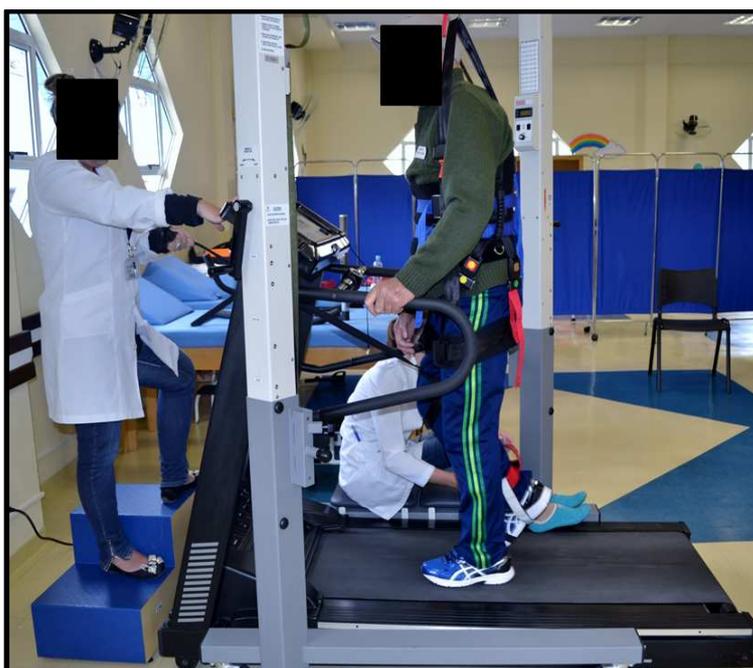
Figura 16: Realização do TLSP em solo.



Fonte: a autora (2015).

Para a realização do TLSP na esteira ergométrica (figura 17), as rodas foram travadas, mantendo o equipamento imóvel.

Figura 17: Realização do TLSP em esteira.



Fonte: a autora (2015).

O aparelho possui bancos removíveis que foram posicionados de forma a permitir que um dos terapeutas se posicionasse ao lado do MIP para auxiliar manualmente nos movimentos. Porém, quando necessário, adaptações feitas com faixas de tecido foram utilizadas para melhor auxiliar nos movimentos do MIP dos participantes (figura 18).

Figura 18: Imagem ampliada – adaptações em tecido.



Fonte: a autora (2015).

3.4.3 Análise estatística da avaliação dos efeitos do TLSP

A amostra obtida ao longo do estudo limitou-se a 16 participantes, divididos em grupos controle ($n= 7$) e experimental ($n= 9$). Assim, o mais adequado foi utilizar testes não paramétricos para realizar as análises entre grupos e momentos.

Para avaliar a existência de diferença significativa entre os valores de todas as variáveis (GVS's MIP e MINP, GPS_P, GPS_NP e GPS_O) entre os grupos GC e GE nos momentos de avaliação inicial e de avaliação final, foi utilizado o teste não paramétrico de *Mann-Whitney*.

Para analisar se houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações pré e pós-experimento em cada grupo, foi utilizado o teste não paramétrico de *Wilcoxon*.

Os resultados individuais também foram apresentados em tabelas, para melhor compreensão dos resultados do estudo. Pode-se analisar os resultados das avaliações pré e pós-intervenção através das tabelas

comparativas, nas quais foram apresentados os valores referentes aos Mas dos participantes, subdivididos em MIP e MINP, descritos por medianas e amplitude interquartílica (IQR), separados por grupos nos quais os participantes foram alocados.

Os cálculos das diferenças entre os valores apresentados pelos participantes nos dois momentos de avaliação também foram realizados e expostos em tabelas, contendo ainda a MMD previamente estabelecida, tornando possível observar a existência de mudanças que possam ser consideradas reais, excedendo os valores de MMD para a referida população.

Para cada participante foi calculado um MAP, conforme descrito no item 2.4 do capítulo 2, cujos valores referem-se à mediana de 3 ciclos de marcha, que deram origem às 9 GVS para cada MMII, aos GPS_P e GPS_NP e ao GPS_O.

4. RESULTADOS

Assim como o capítulo anterior, este também foi subdividido em duas partes para melhor compreensão. Os resultados são apresentados na mesma ordem da metodologia descrita.

4.1 RESULTADOS DA REPRODUTIBILIDADE E MMD DO GPS

Dados válidos da cinemática da marcha foram obtidos para 21 participantes em 2 momentos distintos, T e RT. Esses dados foram utilizados, conforme já descrito, para calcular o GPS e as GVS's de cada participante.

Os valores de GPS e de GVS para o MIP e para o MINP, apresentados em mediana e amplitude interquartílica (IQR) para o teste e para o reteste, são exibidos na tabela 4.

Tabela 4: Valores GPS e GVS (extraídos do MAP) e Velocidade média (3 ciclos), apresentados em mediana (IQR) e (n= 21)

Variável	MI Parético		MI Não Parético	
	Teste	Reteste	Teste	Reteste
Pelve_Incl.	7.1°(7.7°)	6.7°(6.7°)	7.1°(7.7°)	6.7°(6.7°)
Quadril_Flx/Ext	15.3°(6.2°)	14.9°(9.6°)	15.7°(8.6°)	16.9°(8.5°)
Joelho_Flx/Ext	18.6°(5.2°)	16.6°(4.8°)	24.5°(5.5°)	24.4°(4.4°)
Tornozelo_Dors/Plant	11.4°(3.7°)	12.0°(3.7°)	15.2°(4.6°)	14.8°(5.0°)
Pelve_Obl	5.2°(3.3°)	4.5°(3.2°)	5.2°(3.3°)	4.5°(3.2°)
Quadril_Add/Abd	4.9°(2.3°)	4.5°(1.3°)	6.3°(4.2°)	5.5°(3.6°)
Pelve_Rot	9.6°(8.1°)	8.8°(8.4°)	9.6°(8.1°)	8.8°(8.4°)
Quadril_Rot	8.5°(5.4°)	8.3°(3.9°)	10.4°(10.2°)	10.0°(8.3°)
Pé_Prog	9.2°(7.4°)	9.2°(8.4°)	8.4°(7.6°)	7.7°(7.3°)
GPS	11.6°(3.8°)	11.2°(3.7°)	13.8°(3.5°)	13.2°(3.4°)

Abreviaturas: Pelve_Incl., inclinação pélvica; Quadril_Flx/Ext, flexão e extensão de quadril; Joelho_Flx/Ext, flexão e extensão de joelho; Tornozelo_Dors/Plant, dorsiflexão e plantiflexão de tornozelo; Pelve_Obl, obliquidade pélvica; Quadril_Add/Abd, adução e abdução de quadril; Pelve_Rot, rotação pélvica; Quadril_Rot, rotação de quadril; Pé_Prog, progressão do pé; GPS, *Gait Profile Score*; MI, membro inferior.

Fonte: a autora (2015).

A mediana do GPS_O para o teste foi de 13.4° (3.5°), e para o reteste, 12.9° (3.4°).

A velocidade mediana (IQR) para o teste foi de 20,3 (22,3) cm/s e para o reteste, 19,9 (28,0) cm/s.

Os resultados da comparação entre grupos para os valores de GVS e GPS obtidos para MIP e MINP são apresentados na tabela 5, cujos valores para a pele não foram comparados por ser um segmento único, com somente um valor de GVS em cada plano.

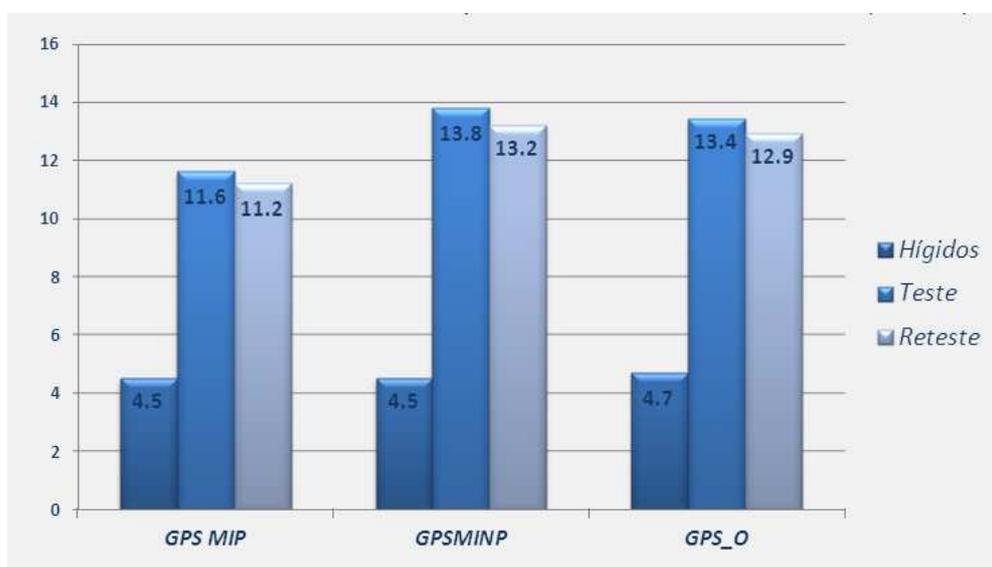
Tabela 5: Valores de p para a comparação entre MIP e MINP.

Variáveis	Teste	Reteste
Quadril_Flexão/Extensão	0,753	0,443
Joelho_Flexão/Extensão	0,001	0,000
Tornozelo_Dorsiflexão/Plantiflexão	0,000	0,000
Quadril_Adução/Abdução	0,031	0,007
Quadril_Rotação	0,141	0,242
Pé_Progressão	0,811	0,435
GPS MI	0,044	0,033

Fonte: a autora (2015)

Os valores de GPS do MIP, MINP e GPS_O são graficamente apresentados na figura 19, onde o valor médio do GPS para a população hígida de referência do estudo também está presente.

Figura 19: Representação gráfica do GPS T e RT (n=21).



Fonte: a autora (2015).

A tabela 6 apresenta os valores de CCI (intrassessão) obtidos separadamente para o teste e para o reteste, calculados com um intervalo de 95% de confiança.

Tabela 6: Reprodutibilidade intrassessão teste e intrassessão reteste.

Variável	Teste		Reteste		
	CCI Intrassessão	IC (95%)	CCI Intrassessão	IC (95%)	
GPS_O	0.96	(0.92-0.98)	0.98	(0.95-0.99)	
MI Parético	Pelve_Inclinação	0.96	(0.91-0.98)	0.96	(0.91-0.98)
	Quadril_Flexo/Extensão	0.96	(0.92-0.98)	0.95	(0.89-0.98)
	Joelho_Flexo/Extensão	0.88	(0.78-0.95)	0.86	(0.74-0.94)
	Tornozelo_Dorsi/Plantiflexão	0.89	(0.79-0.95)	0.89	(0.78-0.95)
	Pelve_Obliquidade	0.89	(0.79-0.95)	0.92	(0.84-0.96)
	Quadril_Adução/Abdução	0.91	(0.82-0.96)	0.85	(0.71-0.93)
	Pelve_Rotação	0.86	(0.72-0.94)	0.89	(0.79-0.95)
	Quadril_Rotação	0.96	(0.92-0.98)	0.96	(0.93-0.98)
	Pé_Progressão	0.70	(0.49-0.85)	0.88	(0.78-0.95)
	GPS_P	0.93	(0.86-0.97)	0.95	(0.90-0.98)
MI Não Parético	Pelve_Inclinação	0.97	(0.94-0.99)	0.95	(0.90-0.98)
	Quadril_Flexo/Extensão	0.93	(0.86-0.97)	0.98	(0.96-0.99)
	Joelho_Flexo/Extensão	0.94	(0.89-0.97)	0.92	(0.85-0.97)
	Tornozelo_Dorsi/Plantiflexão	0.93	(0.86-0.97)	0.97	(0.94-0.99)
	Pelve_Obliquidade	0.87	(0.76-0.94)	0.95	(0.90-0.98)
	Quadril_Adução/Abdução	0.94	(0.89-0.97)	0.95	(0.89-0.98)
	Pelve_Rotação	0.85	(0.71-0.93)	0.9	(0.80-0.95)
	Quadril_Rotação	0.95	(0.89-0.97)	0.98	(0.96-0.99)
	Pé_Progressão	0.76	(0.58-0.88)	0.87	(0.75-0.94)
	GPS_NP	0.95	(0.89-0.98)	0.98	(0.96-0.99)

Abreviaturas: GPS, *Gait Profile Score*; MI, membro inferior; CCI, coeficiente de correlação intraclases; IC, intervalo de confiança; GPS_O, GPS absoluto, GPS_P, GPS do MI parético, GPS_NP, GPS do MI não parético.

Fonte: a autora (2015).

Na tabela 7 é apresentada a reprodutibilidade intersessão, calculada a partir do teste e do reteste, subdividida em MIP e MINP.

Tabela 7: CCI intersessão T / RT, IC 95%.

Variável	MI Parético			MI Não parético		
	CCI Intersessão	IC (95%)	MMD	CCI Intersessão	IC (95%)	MMD
Pelve_Incl.	0.69	(0.24-0.88)	6.8°	0.69	(0.24-0.88)	6.8°
Quadril_Flx/Ext	0.89	(0.73-0.95)	6.8°	0.83	(0.58-0.93)	6.3°
Joelho_Flx/Ext	0.90	(0.76-0.96)	3.9°	0.93	(0.83-0.97)	3.2°
Tornozelo_Dors/Plant	0.78	(0.47-0.91)	3.3°	0.88	(0.70-0.95)	3.2°
Pelve_Obl	0.85	(0.64-0.94)	2.2°	0.85	(0.64-0.94)	2.2°
Quadril_Add/Abd	0.74	(0.37-0.89)	2.8°	0.89	(0.72-0.95)	2.5°
Pelve_Rot	0.91	(0.78-0.96)	4.8°	0.91	(0.78-0.96)	4.8°
Quadril_Rot	0.62	(0.04-0.85)	9.3°	0.86	(0.65-0.94)	7.5°
Pé_Prog	0.88	(0.71-0.95)	6.0°	0.93	(0.82-0.97)	3.9°
GPS	0.90	(0.75-0.96)	2.5°	0.93	(0.81-0.97)	2.1°

Abreviaturas: Pelve_Incl., inclinação pélvica; Quadril_Flx/Ext, flexão e extensão de quadril; Joelho_Flx/Ext, flexão e extensão de joelho; Tornozelo_Dors/Plant, dorsiflexão e plantiflexão de tornozelo; Pelve_Obl, obliquidade pélvica; Quadril_Add/Abd, adução e abdução de quadril; Pelve_Rot, rotação pélvica; Quadril_Rot, rotação de quadril; Pé_Prog, progressão do pé; GPS, *Gait Profile Score*; MI, membro inferior; CCI, coeficiente de correlação intraclasses; MMD, mínima mudança detectável, IC, intervalo de confiança.

Fonte: a autora (2015).

4.2 RESULTADOS DOS EFEITOS DO TLSP

A frequência média de presença do GC foi de 71% e do GE 65%.

Os números de atendimentos previstos (Sessões programadas) e o número de atendimentos efetivamente realizados (Sessões realizadas), no período de 12 semanas do experimento, são apresentados na tabela 8, onde encontra-se detalhadamente o número de atendimentos de TLSP recebido pelos participantes do grupo controle e do grupo estudo, o percentual de presença de cada um deles (Frequência), o número de sessões em que o participante não compareceu ao CHR (Faltas) e o número de sessões não realizadas por motivos alheios à vontade dos participantes (Cancelamentos), que envolvem feriados, paralisações de funcionários da instituição, greves do serviço de transporte coletivo e/ou procedimentos burocráticos da instituição que tenham desencadeado a suspensão das terapias dos sujeitos da pesquisa.

Tabela 8: Detalhamento de frequência por grupo.

	ID	Sessões programadas	Sessões realizadas	Frequência	Faltas	Cancelamentos
Grupo Controle (n=7)	B	24	22	92%	1	1
	F	24	21	88%	1	2
	K	18	15	83%	0	3
	L	22	11	50%	3	8
	S	24	17	71%	5	2
	U	24	19	79%	5	0
	X	21	7	33%	2	12
Grupo Estudo (n=9)	A	12	4	33%	5	3
	D	24	20	83%	1	3
	E	24	12	50%	11	1
	G	24	21	88%	1	2
	I	13	11	85%	0	2
	J	15	8	53%	6	1
	N	19	11	58%	7	1
	O	24	23	96%	0	1
	R	12	5	42%	6	1

Fonte: a autora (2015).

A tabela 9 contém os resultados das GVS's e do índice GPS pré e pós-intervenção para os grupos controle e experimental, apresentados em mediana e amplitude interquartílica (IQR), calculados a partir dos Mas dos 16 participantes, nos dois momentos de avaliação.

Tabela 9: GVS's e GPS pré e pós-experimento – Mediana (IQR).

Variável	Grupo Controle		Grupo Estudo	
	Pré (IQR)	Pós (IQR)	Pré (IQR)	Pós (IQR)
Membro Inferior Parético				
Pelve_Incl.	9.6(7.5)	5.2(5.9)	6.0(3.7)	4.9(5.0)
Quadril_Flx/Ext	16.6(17.6)	13.4(7.5)	13.2(5.0)	12.4(4.8)
Joelho_Flx/Ext	20.8(6.8)	19.8(5.4)	20.0(5.4)	18.5(6.0)
Tornozelo_Dors/Plant	11.8(2.1)	10.6(3.5)	10.3(3.2)	9.9(4.9)
Pelve_Obl	4.4(2.3)	4.6(1.9)	5.2(3.8)	6.8(4.7)
Quadril_Add/Abd	5.1(1.5)	4.4(1.6)	4.8(1.9)	4.7(3.1)
Pelve_Rot	14.8(11.6)	13.5(15.3)	8.6(5.9)	9.3(6.2)
Quadril_Rot	8.5(10.1)	5.8(4.3)	8.7(15.3)	6.9(5.4)
Pé_Prog	9.8(6.8)	6.7(11.6)	10.0(13.6)	9.3(8.2)
GPS	15.1(5.1)	11.3(6.6)	11.3(4.5)	10.2(2.7)
GPS_O	15.5(5.1)	12.9(5.2)	13.7(3.3)	12.4(3.7)

Membro Inferior Não Parético	Pelve_Incl.	9.6(7.5)	5.2(5.9)	6.0(3.7)	4.9(5.0)
	Quadril_Flx/Ext	16.4(7.7)	15.4(7.5)	17.8(6.4)	13.4(7.4)
	Joelho_Flx/Ext	25.3(3.3)	24.1(5.6)	24.1(4.8)	24.5(6.7)
	Tornozelo_Dors/Plant	15.0(9.6)	16.2(4.5)	16.5(3.8)	15.7(4.3)
	Pelve_Obl	4.4(2.3)	4.6(1.9)	5.2(3.8)	6.8(4.7)
	Quadril_Add/Abd	6.3(4.4)	6.8(4.3)	6.1(1.8)	6.1(3.4)
	Pelve_Rot	14.8(11.9)	13.5(15.3)	8.6(5.9)	9.3(6.2)
	Quadril_Rot	10.4(12.2)	11.4(7.4)	7.2(4.6)	5.6(4.2)
	Pé_Prog	10.1(4.7)	12.2(7.1)	9.4(12.9)	9.4(11.1)
	GPS	14.1(5.3)	13.2(5.3)	13.7(2.5)	13.4(3.7)

Abreviaturas: IQR, amplitude interquartílica; Pelve_Incl., inclinação pélvica; Quadril_Flx/Ext, flexão e extensão de quadril; Joelho_Flx/Ext, flexão e extensão de joelho; Tornozelo_Dors/Plant, dorsiflexão e plantiflexão de tornozelo; Pelve_Obl, obliquidade pélvica; Quadril_Add/Abd, adução e abdução de quadril; Pelve_Rot, rotação pélvica; Quadril_Rot, rotação de quadril; Pé_Prog, progressão do pé; GPS, *Gait Profile Score*; GPS_O, GPS absoluto.

Fonte: a autora (2015).

A velocidade mediana (IQR) pré e pós-intervenção para o grupo controle foi de 15,5 (16,9) cm/s e 19,1 (12,6) cm/s respectivamente, e para o grupo experimental foi de 20,5 (13,3) cm/s e 21,9 (27,8) cm/s respectivamente.

A análise para saber se os grupos eram iguais nos momentos pré e pós-experimento foi realizada a partir do teste não paramétrico de *Mann-whitney*, cujos resultados reportam igualdade entre os grupos nos dois momentos para todas as variáveis de interesse.

O teste não paramétrico de *Wilcoxon* foi utilizado para comparar os momentos em cada grupo. No GC, não houve diferença estatisticamente significativa entre as avaliações inicial e final, para nenhuma das variáveis investigadas. No GE, houve diferença estatisticamente significativa entre os dois momentos para as variáveis: GPS_O (p 0.01), GPS_P (p 0.00) e GVS_Joelho_Flex/Ext MIP (p 0.01). As demais variáveis não apresentaram diferença quando os momentos pré e pós-intervenção foram comparados.

As tabelas 10 e 11 apresentam as diferenças encontradas entre os MAP's da avaliação inicial e da avaliação final para cada participante do GC e do GE, respectivamente. Para possibilitar a comparação dos resultados encontrados com a MMD estabelecida, esta também consta nas referidas tabelas.

Quadril_Adução/ Abdução	MIP	<u>2.8</u>	-0.5	-0.4	-1.0	6.5[†]	3.5[†]	-0.4	0.3	0.5	-1.4
	MINP	<u>2.5</u>	3.1[†]	0.7	0.8	2.7[†]	0.7	0.2	-0.8	-1.7	0.7
Pelve_Rotação	MIP	<u>4.8</u>	0.4	1.9	-4.0	1.0	1.1	-2.3	1.6	-0.3	-4.2
	MINP										
Quadril_Rotação	MIP	<u>9.3</u>	-0.8	3.5	-1.5	2.5	-6.8	-1.6	-2.4	1.4	20.7*
	MINP	<u>7.5</u>	1.9	-0.6	0.6	-2.7	-6.2	1.8	0.1	-0.8	-1.8
Pé_Progressão	MIP	<u>6.0</u>	-7.2*	-5.0	-0.3	-1.6	-0.7	1.2	4.0	-2.8	-3.7
	MINP	<u>3.9</u>	-3.7	1.0	2.3	1.5	3.6	1.6	1.5	-3.8	-3.9
GPS MI	MIP	<u>2.5</u>	-2.0	-0.1	-0.1	-0.3	-0.4	-2.0	-0.2	-2.3	-5.5*
	MINP	<u>2.1</u>	-0.2	0.1	-1.6	-0.5	0.5	-1.7	0.2	-3.0*	-1.3
GPS_O		<u>2.0</u>	-1.2	-0.1	-0.9	-0.7	0.1	-1.9	-0.2	-2.6*	-3.8*

Nota: as variáveis cujos valores da avaliação final excederam a MMD estabelecida, estão destacadas em negrito, os símbolos (*) e (†) indicam melhora e piora dos valores, respectivamente. Os participantes estão identificados por letras maiúsculas que correspondem à sua identificação nas tabelas anteriores.

Fonte: a autora (2015).

5. DISCUSSÃO

5.1 REPRODUTIBILIDADE E MMD DO GPS

Não foram encontradas pesquisas anteriores que tenham utilizado o GPS exclusivamente em indivíduos hemiparéticos pós-AVC. Sendo esta a primeira vez que o índice foi aplicado nesta população.

Com a utilização do GPS, quanto maiores os valores encontrados, mais atípico é o padrão de marcha (BAKER et al., 2009). Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que os efeitos compensatórios que ocorrem durante a marcha hemiparética (OTTOBONI et al., 2002) influenciam os resultados de GPS e GVS do lado não parético. Isso fica nítido ao observar a tabela 4, onde o MINP alcançou valores mais altos que o MIP em praticamente todas as variáveis, indicando que o padrão de marcha deste lado pode apresentar alterações muito expressivas, quando comparado ao padrão de marcha de sujeitos hígidos.

Esses achados reafirmam a impressão clínica já apresentada por Schwartz e Rozumalsk (2008), de que o lado não acometido de uma pessoa com hemiparesia é afetado pelas alterações do lado acometido, confirmando que o lado não parético também apresenta um padrão de marcha anormal (SCHWARTZ e ROZUMALSK, 2008).

No presente estudo, ao analisar cada uma das GVS's, observa-se que, exceto pelo ângulo de progressão do pé, onde o MIP apresentou valores medianos mais elevados, todas as demais variáveis apresentaram valores maiores no MINP, o que pronuncia que mesmo o lado parético possuindo alterações neuromusculares importantes em relação ao outro dimídio corporal, o GPS pode apresentar-se mais distante da normalidade no lado sem déficits neurológicos.

Essa impressão é exacerbada na GVS de joelho (Flex/Ext - plano sagital) que, juntamente com o GPS_MI e as GVS's de tornozelo (Dor/Pla - plano sagital) e de quadril (Add/Abd - plano frontal), apresentaram diferença estatisticamente significativa (tabela 5) na comparação entre MIP e MINP por meio do teste não paramétrico de Mann-Whitney. Sugerindo estar nessas variáveis as maiores diferenças entre os MMII de indivíduos hemiparéticos, que podem vir a ser melhor estudadas na tentativa de se estabelecer um padrão para que permita a diferenciação entre MIP e MINP.

Segundo Cimolin e Galli (2011), a decomposição do GPS é justamente uma das vantagens que este índice tem em relação a outras medidas sumárias semelhantes, como o GGI e o GDI por exemplo (CIMOLIN e GALLI, 2011). A possibilidade de analisar e classificar as articulações/segmentos individualmente e em cada plano durante a execução da marcha pode realmente ser um diferencial que coloca o GPS como uma medida vantajosa.

Entretanto, a falta de correlação significativa entre as GVS's e o GPS, obtida no estudo de Baker e colaboradores (2009), sugere que as GVS's individualmente não trazem mais informações que o MAP propriamente dito. O que justifica os achados do presente estudo, visto que na amostra analisada não foi possível atribuir a uma ou outra GVS uma maior responsabilidade pelos valores de GPS absoluto.

Quanto à reprodutibilidade e a MMD do GPS e de suas respectivas GVS's em hemiparéticos pós-AVC, a mesma também não é conhecida e, de acordo com a classificação sugerida por Fleiss (Fleiss, 1999), a maioria dos resultados encontrados nesse estudo está dentro da faixa de excelente reprodutibilidade.

Esses resultados são semelhantes aos achados de Lewek e Randall (2011), de Kesar e colaboradores (2011) e Yavuzer e colaboradores (2008), que avaliaram a reprodutibilidade de variáveis espaços-temporais da marcha em indivíduos pós-AVC, sugerindo que as variáveis cinemáticas da marcha, sejam elas angulares, como é o caso do GPS, ou lineares, apresentam boa reprodutibilidade na população estudada.

Aqui, a exceção aplica-se às GVS's da pelve no plano sagital (Obliquidade pélvica) e quadril parético nos planos frontal (Adução/Abdução) e transversal (Rotação Int/Ext), cujos CCI's ficaram abaixo de 0.75.

Caty e colaboradores (2009) quando investigaram a reprodutibilidade das variáveis cinemáticas da marcha, dentre outras, em pacientes pós-AVC (CATY et al., 2009), já haviam reportado resultados de CCI's intersessão (1 dia) inferiores a 0.75 para a pelve no plano sagital (posição máxima= 0.72 e mínima= 0.70), assim como para a posição média do quadril no plano transversal (0.62) e no plano frontal (0.69), corroborando com os resultados do presente estudo.

Contudo, o estudo citado refere-se à realização de marcha sobre uma esteira, o que conhecidamente promove melhor execução da marcha, favorece a extensão do quadril e induz a uma maior simetria dos MMII. Assim, observa-se que mesmo sem o favorecimento da marcha realizada em esteira, o índice em questão denota confiabilidade satisfatória para avaliações repetidas em um mesmo sujeito.

A marcha hemiparética pode variar significativamente, apresentando diminuição ou aumento dos deslocamentos pélvicos, desencadeados por fraqueza dos músculos abdutores do quadril associados à presença de encurtamento, espasticidade ou fraqueza nos músculos adutores (OTTOBONI et al., 2002), o que poderia justificar a menor reprodutibilidade encontrada na pelve e quadril, visto que cada indivíduo hemiparético está sujeito a apresentar características distintas, em função da variabilidade do padrão motor presente nesses segmentos.

Além disso, ao observar a marcha hemiparética pós-AVC, nota-se a realização frequente de uma acentuada circundução do quadril, enquanto o MI adota uma postura rígida em extensão (DUTTON, 2010).

Em um estudo mais recente, envolvendo a utilização do GPS em indivíduos com lesão medular incompleta (ASIA D)¹⁸, também foi encontrada alta reprodutibilidade, com CCI's acima de 0.78 intra e intersessão, exceto para a rotação do quadril intersessão, cujos CCI's apresentaram-se entre 0.50 e 0.64 (WEDEGE, 2013).

No presente estudo, os valores intrassessão são considerados excelentes para o MINP (> 0.76) e pelo menos moderados para o MIP (> 0.70), assemelhando-se aos achados de Wedege (2013), inclusive no que se refere à rotação de quadril, que no MIP foi de 0.62 no presente, e ficou entre 0.50 e 0.64 no estudo em comparação. Isso pode ter ocorrido em função da especificidade da amostra do presente estudo (sujeitos hemiparéticos), pois no estudo citado, ocorre uma heterogeneidade maior na amostra utilizada.

Para a grande maioria das variáveis, o CCI intrassessão ficou acima de 0.85, revelando excelente reprodutibilidade, confirmando os achados de Baker e colaboradores (2009), que verificaram a confiabilidade intrassessão do GPS em crianças com diferentes padrões de marcha, e classificaram o índice como bastante confiável para mensurações dentro do mesmo dia (BAKER et al., 2009).

Os valores de MMD encontrados para o GPS_P e GPS_NP foram respectivamente 2.5° e 2.1°, demonstrando apenas uma discreta diferença (0.4°). No que se refere à MMD obtida para as GVS (tabela 7), os valores também são muito

¹⁸ ASIA (*American Spinal Injury Association*) D: classificação padronizada dos traumatismos raquimedulares, cujos pacientes que recebem status D, apresentam função motora preservada abaixo do nível da lesão, com mais da metade dos músculos-chave apresentando grau de força muscular igual ou superior a 3.

semelhantes para os dois dimídios, exceto para progressão do pé e rotação do quadril, onde é possível observar uma MMD significativamente maior no MIP.

Nas demais GVS os valores são semelhantes entre os MMII, com MMD para o MIP discretamente maiores. Esses resultados reforçam as afirmações de Schwartz e Rozumalsk (2008), que advertem que os movimentos de uma articulação em um determinado plano e instante, podem afetar a posição de outra articulação, em plano e instante diferentes (SCHWARTZ E ROZUMALSK, 2008).

Esperava-se encontrar significativa diferença entre o lado parético e o lado não parético, e assim, não apenas seria possível identificar quais GVS's contribuíram para um GPS mais elevado, conforme proposto na criação do índice, mas também identificar qual dos lados teve maior relevância nesse processo.

Apesar de ter sido possível, diante da observação do MAP, conhecer qual a contribuição de cada segmento na composição do GPS, não se pode afirmar que um dos lados tenha maior influência que o outro. Sendo assim, é oportuno sugerir, de acordo com os achados do presente estudo, que os mecanismos compensatórios adotados pelo lado não parético para a realização da marcha, se equivalem aos efeitos patológicos do lado parético e, desta forma, a melhora do desempenho de um lado, certamente representará melhora do desempenho contralateral durante a marcha, quando o instrumento de avaliação for o GPS.

Uma limitação a ser advertida no presente estudo refere-se à utilização de uma amostra de sujeitos hígidos jovens nos dados normativos.

Estudos futuros podem comparar a variação entre os resultados do GPS calculado com base em diferentes dados normativos e estabelecer qual o impacto das características da amostra de referência neste índice, pois é sabido que em índices precursores, como o GGI, existe forte influência das características e tamanho da amostra de referência, mas a princípio, nos estudos realizados, esse não é o caso do GPS (CIMOLIN e GALLI, 2011).

5.2 EFEITOS DA ASSOCIAÇÃO DO TLSP À FISIOTERAPIA CONVENCIONAL

Dos 29 participantes randomizados, 63% concluiu as 12 semanas de experimento. Os motivos mais representativos de perdas amostrais foram a

ocorrência de alta durante a participação no estudo (42%) e o abandono do tratamento do CHR (33%).

As altas ocorreram, na maioria dos casos, no GC. Apenas 1 participante do GE recebeu alta durante o experimento, decisão tomada pelos terapeutas por falta de adesão ao tratamento oferecido pela instituição.

Em geral, as altas podem ter sido influenciadas pelo grupo no qual o participante foi alocado, pois, como a decisão é tomada pela equipe de terapeutas do CHR, muitas vezes os próprios pacientes ou familiares tem a chance de argumentar contra essa decisão. Acredita-se que estar alocado no GE fez com que os participantes/familiares negociassem um maior tempo de permanência no serviço, ao menos até concluírem o experimento. Enquanto que os alocados no GC, não se manifestaram contra a alta proposta pela equipe.

Ressalta-se, entretanto, que os pesquisadores não fizeram nenhuma solicitação aos participantes do GE para que isso ocorresse.

Os abandonos de tratamento ocorreram exclusivamente do GC. Sugere-se que o fato de estar vinculado ao estudo, também tenha tido influência no não abandono do tratamento por parte dos participantes do GE.

Todavia essas são apenas inferências, com base nos motivos das perdas amostrais, visto que nenhum instrumento científico foi utilizado para mensurar tais situações. Esse evento, leva à sugestão de que, em estudos futuros, os fatos supracitados sejam considerados, mensurados e melhor avaliados.

A frequência média dos participantes do GE (13 atendimentos) foi de 65% (mín. 33% e máx. 96%) das sessões previstas (19 sessões programadas). A ausência dos participantes se deu principalmente por motivos de faltas (média 25%, min. 0% e max 50%) e por motivos alheios à sua vontade (cancelamentos), nos quais são incluídos os dias coincidentes com feriados, sessões desmarcadas por não funcionamento da instituição onde a pesquisa ocorreu (protestos e greves de funcionários), entre outros (média 10%, min 4% e max 25%).

O GC apresentou números ligeiramente mais positivos em relação à frequência (16 atendimentos), mas também sofreu influência dos fatores supracitados (22 sessões previstas), com média de 71% (33% - 92%). As

faltas nesse grupo representaram 10% (0 – 21%) e os cancelamentos 19% (0% – 57%) dos atendimentos programados.

Os participantes do GE, apesar de faltosos, demonstraram-se sempre interessados na realização do TLSP, podendo ser esta a justificativa para não haverem abandonos de tratamento neste grupo.

Em 2012, uma pesquisa sobre a viabilidade da realização de um estudos randomizados com sobreviventes de AVC no Brasil (SCIANNI et al., 2012), atribuiu a baixa adesão dos participantes, à falta de recursos para o transporte, dentre outros fatores. O presente estudo objetivou contornar essa e outras dificuldades citadas por Scianni e colaboradores (2012), como a dificuldade no recrutamento dos participantes e falta de acesso às informações sobre o quadro de saúde dos sujeitos.

Esse propósito foi cumprido, uma vez que todas as etapas da pesquisa ocorreram dentro de um centro de referência em reabilitação, para onde deve ser direcionado todo o fluxo de usuários do SUS com sequelas pós-AVC.

Por ser uma instituição pública de saúde, o local está incluído em programas¹⁹ que facilitam o transporte para a população que encontra-se em tratamento de saúde. Mesmo assim, os participantes recrutados apresentaram representativo índice de absenteísmo.

Nas dezoito variáveis de interesse analisadas, no GC não houve qualquer mudança estatisticamente significativa, o que leva a supor que, nesse grupo estudado, não houve melhora da qualidade da marcha quando a medida de desfecho adotada é o GPS.

Todavia, observando a tabela 10, que apresenta as diferenças pré e pós-experimento das 18 variáveis de interesse para cada um dos participantes separadamente, é possível observar que apenas um dos participantes (K) não apresentou nenhuma variável com modificação acima da MMD estabelecida neste estudo.

Dois participantes (B e L) apresentaram piora em duas e uma variáveis, respectivamente, o primeiro em fase aguda e o segundo em fase crônica.

¹⁹ Programas de custeio do transporte para pacientes e acompanhantes de baixa renda, como o Programa Acesso (transporte para usuários dos serviços de saúde no município de Curitiba), a Isenção tarifária no transporte coletivo para pessoas com deficiência e para seus acompanhantes e o Transporte oferecido pelas secretarias municipais de saúde.

Três a quatro meses após a ocorrência do AVC as alterações causadas pela patologia, como hipertonia e hiper-reflexia, ainda não estão completamente instaladas (ANDRÉ, 1999). É sabido que a hipotonia da fase inicial pós-AVC vai gradativamente dando lugar ao aumento do tônus da musculatura, que evolui habitualmente para um quadro de hipertonia, modificando assim o padrão de movimento dos segmentos e articulações envolvidos.

Ainda dentre os participantes do GC, dois apresentaram exclusivamente melhora nas variáveis que tiveram escore ultrapassando a MMD. O participante 7 (X) apresentou 3 variáveis sob estas condições, sendo duas delas mais importantes (GPS_P e GPS_O), e apesar de ter sido esse o participante com menor frequência no grupo controle (33%), isso por questões burocráticas da instituição, o mesmo relatou realizar 3 sessões semanais de fisioterapia domiciliar durante todo o período do estudo. Isso nos leva a sugerir que a frequência de fisioterapia em domicílio pode ter tido efeito positivo sobre a marcha do participante que já se encontrava na fase crônica pós-AVC (11 meses).

Segundo Umphred (1994), a fase crônica é caracterizada por alterações neuromusculares que dificultam a conduta fisioterapêutica e promovem reabilitações mais demoradas e limitadas. Essa fase, que tem início por volta dos 5 a 6 meses prossegue por toda a vida do paciente (STOKES, 2000).

O outro participante (S), cuja fase também era crônica, apresentou melhora em quatro variáveis, mas que não refletiu significativamente no resultado final do GPS, denotando alteração menos significativa na qualidade global da marcha, reforçando as afirmações de que não existe forte correlação entre os resultados das GVS's e o GPS final (BAKER et al., 2009)

O participante 6 (U) do GC, apresentou 3 variáveis com melhora acima da MMD e 3 variáveis com piora acima da MMD, entretanto, no resultado final do GPS, houve melhora da qualidade global da marcha tanto para o GPS_P, quanto para o GPS_O.

Em sete variáveis de interesse, incluindo o GPS_NP, nenhum dos participantes do GC obteve qualquer alteração que excedesse a MMD.

No GE, os testes estatísticos revelaram significância estatística para 3 variáveis, o GPS_O (0,013), o GPS_P (0,007) e a GVS_Joelho_Flexão/Extensão do MIP (0,01), evidenciando que nesse grupo, os valores foram mais próximos da normalidade na avaliação pós, quando comparada com a avaliação pré-experimento.

Dentre os nove participantes desse grupo, um (D) não apresentou alteração acima da MMD em qualquer uma das variáveis. Quatro (J, N, O e R) apresentaram alterações apenas positivas, denotando melhora nos padrões de marcha, mas somente para dois deles (O e R), refletindo nos escores de GPS, sendo GPS_NP e GPS_O, e GPS_P e GPS_O, respectivamente. É muito provável que esses quatro participantes, 3 em fase aguda e 1 em fase crônica, tenham sido responsáveis pelos resultados dos testes estatísticos.

Diferentemente do GC, no GE quatro variáveis permaneceram sem nenhuma alteração acima da MMD para todos os participantes, sendo que as variáveis não coincidem entre os grupos.

Duas das 15 GVS (Joelho_Flexão/Extensão e Tornozelo_Dorsi/Plantiflexão) apresentaram a maior concentração de melhora do escores, enquanto outras duas (Pelve_Obliquidade e Quadril_Adução/Abdução) concentraram todos os resultados desfavoráveis do GE.

Essa divisão tão nítida não ocorre no GC, onde os resultados positivos e negativos encontram-se dispersos, e apenas uma das 15 GVS (progressão do pé) apresenta maior número de alterações, mas, mesmo assim, essas alterações estão divididas em positivas e negativas.

Esses achados sugerem que o GE pode ter passado a adotar um padrão de marcha mais homogêneo entre os participantes, cujas características de alterações positivas e negativas apresentaram-se mais semelhantes que no GC, onde as mudanças ficaram aleatoriamente distribuídas por 11 das 18 variáveis, visto que, como já citado, sete delas não apresentaram mudanças acima da MMD para nenhum dos participantes.

No GE apenas 4 das 18 variáveis analisadas se mantiveram estáveis, sem nenhuma alteração acima da MMD estabelecida.

Em 2011, Souza e colaboradores publicaram os resultados de um estudo piloto de 6 semanas de treinamento, com 3 sessões semanais de 45 minutos cada, em uma amostra de 12 participantes hemiparéticos pós-AVC em fase crônica (tempo médio: 4,3 anos \pm 3), relatando vários parâmetros espaços-temporais da marcha obtiveram melhora, dentre eles a simetria dos passos, um fator que exerce influência sobre os resultados do GPS.

No mesmo estudo, os autores descrevem melhoras dos parâmetros angulares envolvendo o tronco e os MMII, com ênfase em coxa e pés, afirmando que os participantes apresentaram melhor controle seletivo do MI após o treino de marcha com suporte de peso em solo.

É aceitável que os resultados observados no GE do presente estudo, tenham ocorrido em função de achados semelhantes aos de Souza e colaboradores (SOUSA et al., 2011).

O programa de TLSP adotado no presente estudo foi baseado em uma revisão de estudos clínicos randomizados, que utilizaram algum equipamento de suporte de peso corporal, dos quais, muitos aplicaram o treino de marcha em esteira e em solo, e iniciaram as sessões com um alívio de 30% a 40% do peso corporal do participante (YEN et al., 2008; DEAN et al., 2010; DALY et al., 2011).

Todavia, apesar do esforço em replicar os parâmetros mencionados na literatura, muitos deles não puderam ser reproduzidos, como frequência semanal, duração da sessão e critérios de evolução do treino, motivo pelo qual o esta pesquisa pode ter apresentado resultados díspares e inconclusivos.

Não obstante, não é absolutamente explícita a existência de efeitos positivos sobre resultados funcionais de coordenação e simetria intramembro sem que tenha havido significativas mudanças na cinemática articular (LEWEK et al., 2009).

Deste modo, como o GPS é um índice diretamente ligado aos movimentos articulares durante a marcha, é possível que fossem necessárias mudanças mais incisivas para que o índice variasse significativamente.

Com uma abordagem pragmática, a amostra da presente pesquisa foi bastante heterogênea, estando os participantes distribuídos entre fase aguda (n=7) e crônica (n=9). Mas como não houve mudanças significativas, os

autores sugerem que a ausência de respostas conclusivas pode estar relacionada à baixa frequência de realização das intervenções e não ao tempo pós-AVC, pois estudos recentes (MIDDLETON et al., 2014; TAKAO et al., 2015) demonstram que mesmo na fase crônica, a abordagem intensiva pode surtir resultados positivos na reabilitação motora de indivíduos com sequelas de AVC.

No presente estudo, os pacientes em diferentes fases do AVC evoluíram sem aparente correlação com o tempo de lesão. Dentre os participantes do GC que apresentaram os melhores resultados um (U) encontrava-se em fase aguda (3 meses) e dois em fase crônica (S, 7 meses e X, 11 meses). Ainda nesse grupo, um paciente em aguda (B, 3 meses) apresentou apenas piora excedendo a MMD e um em fase crônica (K, 10 meses) manteve-se bastante estável em todas as variáveis, não ultrapassando a MMD em nenhuma das mudanças observadas.

No GE, dos quatro pacientes com evolução favorável acima da MMD, 3 estavam na fase aguda (J, 1 mês; N, 2 meses e O, 2 meses) e um na fase crônica (R), sendo este último um sujeito com 24 meses de lesão. Mudanças exclusivamente negativas acima da MMD ocorreram em um paciente que estava na fase aguda (I, 5 meses) e um paciente em fase crônica manteve-se estável para todas as variáveis.

Apesar de o processo de recuperação neurológica apresentar-se com uma tendência espontânea na fase inicial pós-lesão, acontecendo principalmente durante os primeiros 3 meses, alguns pacientes podem demonstrar uma recuperação considerável em fases tardias (OVANDO, 2009).

Acredita-se que os resultados do presente estudo estão muito mais relacionados à frequência e ao tempo de tratamento do que à fase em que cada paciente se encontrava. A escolha da medida de desfecho (índice GPS), que está puramente relacionada à variáveis cinemáticas angulares, também tem sua parcela de responsabilidade sobre a não observação de resultados claros. De acordo com Cimolin e Galli (2014), essa é uma importante limitação do índice, que para ser considerado mais completo, deveria agregar variáveis cinéticas e mesmo eletromiográficas, criando-se assim uma nova e medida sumária, ideal para analisar a qualidade global da marcha.

Outrossim, a diferença evidente entre as condições onde o presente estudo foi realizado, quando comparado com outros estudos, impede que opiniões conclusivas sejam estabelecidas além da questão relacionada ao custo-benefício da utilização do TLSP nas instituições de reabilitação públicas do Brasil que tenham um modelo semelhante ao do local desta pesquisa.

É importante advertir que, para que o TLSP seja aplicado conforme a proposta dos protocolos publicados internacionalmente, o número de sessões deve chegar a 5 vezes por semana (DEAN et al., 2010; JORGENSEN et al., 2010; CONESA et al., 2012; MACKAY-LYONS et al., 2013) e com a disponibilização de mais de um terapeuta para apenas um paciente, torna-se inviável diante das legítimas condições da instituição onde aconteceu a pesquisa.

Ressalta-se que na presente pesquisa, buscou-se inserir o uso do TLSP com pacientes de um serviço especializado em neuroreabilitação que atua exclusivamente no âmbito do SUS, e onde as sessões terapêuticas são estipuladas em uma ou duas vezes por semana, cada sessão com duração efetiva de 35 minutos.

Outrossim, é importante destacar que o objetivo pragmático do estudo foi alcançado, contudo, adverte-se que 15 meses de experimento em um único centro de reabilitação, restrito a apenas um estado do país (Paraná), pode não refletir a realidade do sistema de atenção secundária e terciária como um todo ou na sua maioria.

Adicionado a isso, uma das limitações mais importantes do presente estudo refere-se ao pouco tempo de realização do experimento, que transcorreu como pesquisa de mestrado (dois anos) e cujo atraso na entrega do equipamento (6 meses), burocracia referente à assinatura de convênio entre instituições, e outros, teve forte influência.

Assim, o pouco tempo hábil para o experimento propriamente dito pode ter comprometido a possibilidade de uma amostra mais representativa.

A realização de uma pesquisa desse porte comporta projetos de maior prazo, como trabalhos de doutorado, ou grupos cíclicos de mestrados que possam dar continuidade ao trabalho sem interrupções, por uma sequência de anos seguidos.

Essas observações levam os autores a sugerirem novos estudos com planejamento mais prolongado, com o intuito não só de obter uma amostra maior, que poderá ser adequadamente estratificada, mas também do acompanhamento da população em questão por um longo prazo. Estudos multicêntricos com essas características poderão levar a resultados amplamente conclusivos sobre a efetividade do TLSP no Brasil.

No contexto da ATS é relevante que outros estudos semelhantes a este se concretizem, contribuindo assim no campo da saúde pública e auxiliando no direcionamento dos gestores do sistema público de saúde para a tomada de decisões sobre a incorporação de tecnologias efetivamente úteis no SUS.

6. CONCLUSÃO

As variáveis angulares da marcha, quando empregadas no cálculo do GPS de indivíduos hemiparéticos pós-AVC, apresentaram, na sua maioria, excelente reprodutibilidade, ficando a exceção por conta dos ângulos do quadril no plano transversal (rotação interna/externa) e da pelve no plano sagital (inclinação anterior/posterior), com reprodutibilidade satisfatória, um pouco abaixo de 0.75.

A MMD deste índice na referida população, cujo GPS_O médio é de 13°, apresenta-se em 2°, com valores mais elevados para as subdivisões do índice (GVS), sendo necessárias moderadas mudanças para ultrapassar os erros de medição. O GPS revelou-se uma medida estável tanto intra quanto intersessão.

Os achados em relação ao experimento realizado neste estudo mostram que a maioria das dezoito variáveis analisadas, apesar de apresentarem modificações em ambos os grupos, não excedeu a MMD estabelecida. Para o GC, nenhuma variável apresentou significância estatística na comparação pré e pós-experimento. No GE, apesar de ter havido diferença estatisticamente significativa em 3 variáveis (GPS_O, GPS_MIP e GVS do Joelho parético), como nenhuma delas excedeu a MMD, não é possível afirmar que o TLSP produziu mudanças reais.

Ao utilizar os parâmetros estabelecidos para analisar os resultados da associação de terapias no presente estudo, não houve evidências de superioridade de uma em relação à outra. Contudo, como não houve mudança em nenhum dos grupos, é possível que o GPS, medida de desfecho adotada, não tenha tido a sensibilidade necessária para mensurar a evolução dos participantes do presente estudo.

Isso não significa que o índice seja inválido para a referida população, mas apenas que, em seu formato original, não deva ser adotado isoladamente como uma medida de desfecho para este tipo de intervenção. Sendo mais adequado associá-lo a outros instrumentos, como medidas de funcionalidade, ou ainda, complementá-lo com mais informações obtidas na análise de marcha, construindo assim uma medida mais completa.

REFERÊNCIAS

- AMORIN, F. F. et al. Avaliação de Tecnologias em Saúde: Contexto Histórico e Perspectivas. **Com. Ciências Saúde**, v. 21, n. 4, p. 343-348, 2010.
- ANDERSON, C. et al. Home or hospital for stroke rehabilitation? results of a randomized controlled trial : I: health outcomes at 6 months. **Stroke**, v. 31, n. 5, p. 1024-1031, 2000.
- ANDRÉ, C. **Manual de AVC**. Rio de Janeiro: Revinter, 1999.
- ASSI, A. et al. Gait analysis in children and uncertainty assessment for Davis protocol and Gillette Gait Index. **Gait Posture**, v. 30, n. 1, p. 22-26, 2009.
- BAKER, R. Gait analysis methods in rehabilitation. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 3, n. 4, p. 1-10, 2006.
- BAKER, R. **GPS, MAP and GDI calculators**. Disponível em: <http://wwrichard.net/resources/gps-map-and-gdi-calculators/> Acesso em: 18 set, 2014.
- BAKER, R. et al. The minimal clinically important difference for the Gait Profile Score. **Gait & Posture**, v. 35, n. 4, p. 612-615, 2012.
- BAKER, R. et al. The Gait Profile Score and Movement Analysis Profile. **Gait & Posture**, v. 30, p. 265-269, 2009.
- BARBEAU, H.; VISINTIN, M. Optimal outcomes obtained with body-weight support combined with treadmill training in stroke subjects. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 84, n. 10, p. 1458-1465, 2003.
- BEYNON, S. et al. Correlations of the Gait Profile Score and the Movement Analysis Profile relative to clinical judgments. **Gait & Posture**, v. 32, n. 1, p. 129-132, 2010.
- BRUTON, A.; CONWAY, J. H.; HOLGATE, S. T. Reliability: What is it, and how is it measured? **Physiotherapy**, v. 86, n. 2, p. 94-99, 2000.
- CAMPANINI, I.; MERLO, A. Reliability, smallest real difference and concurrent validity of indices computed from GRF components in gait of stroke patients. **Gait & Posture**, v. 30, p. 127-131, 2009.
- CATY, G. D. et al. Reliability of lower limb kinematics, mechanics and energetics during gait in patients after stroke. **J Rehabil Med** v. 41, p. 588-590, 2009.
- CELLETTI, C. et al. Use of the Gait Profile Score for the evaluation of patients with joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome hypermobility type. **Gait & Posture**, v. 34, n. 11, p. 4280-4285, 2013.

CESÁRIO, C. M. M.; PENASSO, P.; OLIVEIRA, A. P. R. Impacto da disfunção motora na qualidade de vida em pacientes com Acidente Vascular Encefálico. **Rev Neurocienc**, v. 14, n. 1, p. 6-9, 2006.

CIMOLIN, V.; GALLI M. Summary measures for clinical gait analysis: A literature review. **Gait & Posture**, v. 39 p. 1005-1010, 2014.

CHEN, G. et al. Gait differences between individuals with post-stroke hemiparesis and non-disabled controls at matched speeds. **Gait & Posture**, v. 22, n. 1, p. 51-56, 2005.

COMBS, S. A. et al. Balance, balance confidence, and health-related quality of life in persons with chronic stroke after body weight-supported treadmill training. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 91, n. 12, p. 1914-1919, 2010.

CONESA, L. et al. An observational report of intensive robotic and manual gait training in sub-acute stroke. **J Neuroeng Rehabil**, v. 9, p. 13, 2012.

COUTINHO, E. D. S. F.; HUF, G.; BLOCH, K. V. Ensaios clínicos pragmáticos: uma opção na construção de evidências em saúde. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. 4, p. 1189-1193, 2003.

DALY, J. J. et al. Recovery of coordinated gait: randomized controlled stroke trial of functional electrical stimulation (FES) versus no FES, with weight-supported treadmill and over-ground training. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 25, n. 7, p. 588-596, 2011.

DATASUS. **Caderno de Saúde: Mortalidade, 2010**. Disponível na Internet <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm#cadernos>>. Acesso em: junho de 2015.

DAVIES, P. M. **Recomeçando outra vez: Reabilitação precoce após lesão cerebral traumática**. São Paulo: Manole, 1997.

DAVIS, R. B. et al. A gait analysis data collection and reduction technique. **Hum Mov Sci**, v. 10, p. 575-587, 1991.

DE CARVALHO, D. C. et al. Improvement of metabolic and cardiorespiratory responses through treadmill gait training with neuromuscular electrical stimulation in quadriplegic subjects. **Artif Organs**, v. 30, n. 1, p. 56-63, 2006.

DE CARVALHO, J. J. et al. Stroke epidemiology, patterns of management, and outcomes in Fortaleza, Brazil: a hospital-based multicenter prospective study. **Stroke**, v. 42, n. 12, p. 3341-3346, 2011.

DEAN, C. M. et al. Treadmill walking with body weight support in subacute non-ambulatory stroke improves walking capacity more than overground walking: a randomised trial. **J Physiother**, v. 56, n. 2, p. 97-103, 2010.

DEPAUL, V. G. et al. Varied overground walking-task practice versus body-weight-supported treadmill training in ambulatory adults within one year of stroke: a randomized controlled trial protocol. **BMC Neurol**, v. 11, p. 129, 2011.

DESROSIERS, J. et al. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. **DISABILITY AND REHABILITATION**, v. 24, n. 15, p. 774-785, 2002.

DETREMBLEUR, C. et al. Energy cost, mechanical work, and efficiency of hemiparetic walking. **Gait Posture**, v. 18, n. 2, p. 47-55, 2003.

DOBKIN, B. H.; DORSCH, A. New Evidence for Therapies in Stroke Rehabilitation. **Curr Atheroscler Rep**, v. 15, n. 331, 2013.

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. 4, p. 308–317, 2012.

DUNCAN, P. W. et al. Body-Weight–Supported Treadmill Rehabilitation after Stroke. **The New England Journal of Medicine**, v. 364, n. 21, p. 2026-2036, 2011.

DUNCAN, P. W. et al. Management of Adult Stroke Rehabilitation Care: a clinical practice guideline. **Stroke**, v. 36, n. 9, p. 100-143, 2005.

DURWARD, B.; BAER, G.; WADE, J. Acidente Vascular Cerebral. In: STOKES, M. (Ed.). **Neurologia para fisioterapeutas**. São Paulo: Premier, 2000.

DUTTON, M. **Fisioterapia ortopédica: exame, avaliação e intervenção**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

EDGERTON, V. R. et al. Retraining the injured spinal cord. **J Physiol**, v. 533, n. Pt 1, p. 15-22, 2001.

EDWARDS, S. **Fisioterapia neurológica: uma abordagem centrada na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ENG, J. J.; CHU, K. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 83, n. 8, p. 1138–1144, 2002.

FARIA, C. D. V. D. et al. Utilização do suporte de peso corporal em solo no treino de marcha do lesado medular. **Acta Fisiatrica**, v. 12, n. 1, p. 21-25, 2005.

FLEISS, J. L. The Design and Analysis of Clinical Experiments. **New York: John Wiley & Sons**, p. 1-31, 1999.

- FULK, G. D.; ECHTERNACH, J. L. Test-retest reliability and minimal detectable change of gait speed in individuals undergoing rehabilitation after stroke. **Journal of Neurologic Physical Therapy**, v. 32, n. 1, p. 8-13, 2008.
- GAGLIARDI, R. J. Acidente Vascular Cerebral ou Acidente Vascular Encefálico? Qual a melhor nomenclatura? **Rev Neurocienc**, v. 18, n. 2, p. 131-132, 2010.
- GEURTS, A. C. et al. A review of standing balance recovery from stroke. **Gait Posture**, v. 22, n. 3, p. 267-281, 2005.
- GRAHAM, H. K. et al. The Functional Mobility Scale (FMS). **J Pediatr Orthop**, v. 24, n. 5, p. 514-520, 2004.
- HAGEMEISTER, N. et al. A reproducible method for studying three-dimensional knee kinematics. **J Biomech**, v. 38, n. 9, p. 1926-1931, 2005.
- HALEY, S. M.; FRAGALA-PINKHAM, M. A. Interpreting Change Scores of Tests and Measures Used in Physical Therapy. **Physical Therapy**, v. 86, n. 5, p. 735-743, 2006.
- HALL, A. L. et al. Biomechanical Variables Related to Walking Performance 6-Months Following Post-Stroke Rehabilitation. **National Institutes of Health Public Access**, v. 27, n. 10, p. 1017-1022, 2012.
- HAUPENTHAL, A. et al. Análise do suporte de peso corporal para o treino de marcha. **Fisioter. Mov.**, v. 21, n. 2, p. 85-92, 2008.
- HESSE, S. Recovery of gait and other motor functions after stroke: novel physical and pharmacological treatment strategies. **Restor Neurol Neurosci**, v. 22, n. 3-5, p. 359-369, 2004.
- HESSE, S. et al. Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients. **Stroke**, v. 26, n. 6, p. 976-981, 1995.
- HESSE, S.; KONRAD, M.; UHLENBROCK, D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 80, n. 4, p. 421-427, 1999.
- HESSE, S. et al. Treadmill training with partial body weight support after stroke. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, v. 14, n. 1 Suppl, p. 111-123, 2003.
- HILL, K. et al. Balance and mobility outcomes for stroke patients: a comprehensive audit. **Aust J Physiother**, v. 43, n. 3, p. 173-180, 1997.
- HOYER, E. et al. Body weight supported treadmill training versus traditional training in patients dependent on walking assistance after stroke: a randomized controlled trial. **Disabil Rehabil**, v. 34, n. 3, p. 210-219, 2012.

- IUCKSCH, D. D. et al. Gait characteristics of persons with incomplete spinal cord injury in shallow water. **J Rehabil Med**, v. 45, p. 860–865, 2013.
- JORGENSEN, J. R. et al. Effect of intensive outpatient physical training on gait performance and cardiovascular health in people with hemiparesis after stroke. **Phys Ther**, v. 90, n. 4, p. 527-537, 2010.
- KADABA, M. P. et al. Repeatability of Kinematic, Kinetic, and Electromyographic Data in Normal Adult Gait. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 7, p. 849-886, 1989.
- KARK, L. et al. Use of gait summary measures with lower limb amputees. **Gait & Posture**, v. 35, p. 238–243, 2012.
- KELLY, J. O. et al. Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 84, n. 12, p. 1780-1785, 2003.
- KESAR, T. M. et al. Minimal detectable change for gait variables collected during treadmill walking in individuals post-stroke. **Gait & Posture**, v. 33, p. 314–317, 2011.
- KUNTZE-FERREIRA, A. E.; NEVES, E. B. A comparison of vacuum and KBM prosthetic fitting for unilateral transtibial amputees using the Gait Profile Score **Gait & Posture**, v. 41, n. 2, p. 683-687, 2015.
- LAM, T. et al. Treadmill-based locomotor training with leg weights to enhance functional ambulation in people with chronic stroke: a pilot study. **J Neurol Phys Ther**, v. 33, n. 3, p. 129-135, 2009.
- LANGHORNE, P.; COUPAR, F.; POLLOCK, A. Motor recovery after stroke: a systematic review. **Lancet Neurol**, v. 8, n. 8, p. 741-154, 2009.
- LEWEK, M. D. et al. Allowing Intralimb Kinematic Variability During Locomotor Training Poststroke Improves Kinematic Consistency: A Subgroup Analysis From a Randomized Clinical Trial. **Physical Therapy Journal**, v. 89, n. 8, p. 829-839, 2009.
- LEWEK, M. D.; RANDALL, E. P. Reliability of Spatiotemporal Asymmetry During Overground Walking for Individuals Following Chronic Stroke. **J Neurol Phys Ther**, v. 35, p. 116-121, 2011.
- LINDQUIST, A. R. et al. Gait training combining partial body-weight support, a treadmill, and functional electrical stimulation: effects on poststroke gait. **Phys Ther**, v. 87, n. 9, p. 1144-1154, 2007.
- LUCARELI, P. R. et al. Gait analysis and quality of life evaluation after gait training in patients with spinal cord injury. **Rev Neurol**, v. 46, n. 7, p. 406-410, 2008.

MACKAY-LYONS, M. et al. Dual effects of body-weight supported treadmill training on cardiovascular fitness and walking ability early after stroke: a randomized controlled trial. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 27, n. 7, p. 644-653, 2013.

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, p. 684-691, 2008.

MCGINLEY, J. L. et al. The reliability of three-dimensional kinematic gait measurements: A systematic review Review Article. **Gait & Posture**, v. 29, n. 3, p. 360-369, 2009.

MCMULKIN, M. L.; MACWILLIAMS, B. A. Application of the Gillette Gait Index, Gait Deviation Index and Gait Profile Score to multiple clinical pediatric populations. **Gait & Posture**, v. 41, p. 608–612, 2015.

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.

MELANDA, A. G. et al. Avaliação de pacientes com distrofia muscular de duchenne em laboratório computadorizado de marcha através do índice de alteração da marcha. **Rev Bras Ortop.** , v. 46, p. 10-13, 2011.

MIDDLETON, A. et al. Body weight-supported treadmill training is no better than overground training for individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. **Top Stroke Rehabil**, v. 21, n. 6, p. 462-476, 2014.

MILLER, E. W.; QUINN, M. E.; SEDDON, P. G. Body weight support treadmill and overground ambulation training for two patients with chronic disability secondary to stroke. **Phys Ther**, v. 82, n. 1, p. 53-61, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde**. Brasília : Ministério da Saúde, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes Metodológicas**: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médico-assistenciais. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

MULROY, S. J. et al. Gait parameters associated with responsiveness to treadmill training with body-weight support after stroke: an exploratory study. **Phys Ther**, v. 90, n. 2, p. 209-223, 2010.

- NILSSON, L. et al. Walking training of patients with hemiparesis at an early stage after stroke: a comparison of walking training on a treadmill with body weight support and walking training on the ground. **Clin Rehabil**, v. 15, n. 5, p. 515-527, 2001.
- NORKIN, C. C. Avaliação da marcha. In: O'SULLIVAN, S. B. e SCHIMTZ, T. J. **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. 5 ed. Barueri: Manole, 2010.
- O'SULLIVAN, S. B. Acidente Vascular encefálico. In: O'SULLIVAN, S. B. e SCHIMTZ, T. J. **Fisioterapia: Avaliação e Tratamento**. 5 ed. Barueri: Manole, 2010.
- OTTOBONI, C.; FONTES, S. V.; FUKUJIMA, M. M. Estudo comparativo entre a Marcha Normal e a de Pacientes Hemiparéticos por Acidente Vascular Encefálico: Aspectos Biomecânicos. **Neurociências**, v. 10, n. 1, p. 10-16, 2002.
- OVANDO, A. C. et al. Evaluation of cardiopulmonary fitness in individuals with hemiparesis after cerebrovascular accident. **Arq Bras Cardiol**, v. 96, n. 2, p. 140-147, 2011.
- OSTROSKY, K. M. et al. A Comparison of Gait Characteristics in Young and Old Subjects. *Physical Therapy Journal*. v. 74, n. 7, p. 637-44, 1994.
- PASCUAL-LEONE, A. et al. The plastic human brain cortex. **Annu Rev Neurosci**, v. 28, p. 377-401, 2005.
- PATTERSON, K. K. et al. Evaluation of gait symmetry after stroke: A comparison of current methods and recommendations for standardization. **Gait & Posture**, p. 241-246, 2010.
- PATTERSON, K. K. et al. Gait Asymmetry in Community-Ambulating Stroke Survivors. **Arch Phys Med Rehabil** v. 89, p. 304-310, 2008.
- PAU, M. et al. Novel characterization of gait impairments in people with multiple sclerosis by means of the gait profile score **Journal of the Neurological Sciences**, v. 345, n. 1-2, p. 159-163, 2014.
- PEREIRA, A. B. C. N. D. G. et al. Prevalência de acidente vascular cerebral em idosos no Município de Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil, através do rastreamento de dados do Programa Saúde da Família. **Cad. Saúde Pública**, v. 25, n. 9, p. 1929-1936, 2009.
- PERRY, J. **Análise de marcha**. São Paulo: Manole, 2005.
- PERRY, J. et al. Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. **Stroke**, v. 26, p. 982-989, 1995.
- PEURALA, S. H. et al. Postural instability in patients with chronic stroke. **Restor Neurol Neurosci**, v. 25, n. 2, p. 101-108, 2007.

- PIASSAROLI, C. A. D. P. et al. Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico. **Rev Neurocienc**, p. 1-10, 2011.
- PRINCE, F. et al. Gait in the elderly. **Gait & Posture**, v. 5, p. 128-135, 1997.
- RIBEIRO, T. et al. Effects of treadmill training with partial body weight support and the proprioceptive neuromuscular facilitation method on hemiparetic gait: a randomized controlled study. **Eur J Phys Rehabil Med**, v. 49, n. 4, p. 451-461, 2013.
- ROESLER, H. et al. Desenvolvimento e teste de suporte de peso corporal instrumentalizado para o treino de marcha em esteira. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 9, n. 3, p. 373-376, 2005.
- SCHOLTES, V. A.; TERWEE, C. B.; POOLMAN, R. W. What makes a measurement instrument valid and reliable? **Injury**, v. 42, p. 236–240, 2011.
- SCHUTTE, L. M. et al. An index for quantifying deviations from normal gait **Gait & Posture**, v. 11, p. 25–31, 2000.
- SCHWARTZ, M. H.; ROZUMALSK, A. The gait deviation index: A new comprehensive index of gait pathology. **Gait & Posture**, v. 28, p. 351–357, 2008.
- SCHWEIZER, K. et al. The influence of muscle strength on the gait profile score (GPS) across different patients. **Gait & Posture**, v. 39, p. 80–85, 2014.
- SCIANNI, A.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; ADA, L. Challenges in recruitment, attendance and adherence of acute stroke survivors to a randomized trial in Brazil: a feasibility study. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 16, n. 1, p. 40-45, 2012.
- SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Controle motor : teoria e aplicações práticas**. 2ed. Barueri: Manole, 2010.
- SOFUWA, O. et al. Quantitative gait analysis in Parkinson's disease: comparison with a healthy control group. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 86, n. 5, p. 1007-1013, 2005.
- SOUSA, C. et al. Gait training with partial body weight support during overground walking for individuals with chronic stroke: a pilot study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**, v. 8, n. 1, p. 48, 2011.
- SPECIALI, D. S. et al. Gait profile score and movement analysis profile in patients with Parkinson's disease during concurrent cognitive load. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, 2014.
- STOKES, M. **Neurologia para fisioterapeutas**. São Paulo: Premier, 2000.

SULLIVAN, K. J. et al. Effects of task-specific locomotor and strength training in adults who were ambulatory after stroke: results of the STEPS randomized clinical trial. **Phys Ther**, v. 87, n. 12, p. 1580-1602, 2007.

SULLIVAN, K. J.; KNOWLTON, B. J.; DOBKIN, B. H. Step training with body weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke locomotor recovery. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 83, n. 5, p. 683-691, 2002.

TAKAO, T. et al. Improvement of gait ability with a short-term intensive gait rehabilitation program using body weight support treadmill training in community dwelling chronic poststroke survivors. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 1, p. 159-163, 2015.

TEASELL, R. W. et al. Gait retraining post stroke. **Top Stroke Rehabil**, v. 10, n. 2, p. 34-65, 2003.

TEIXEIRA-SALMELA, L. F. et al. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 80, n. 10, p. 1211-1218, 1999.

THOMASON, P. et al. Single-Event Multilevel Surgery in Children with Spastic Diplegia. **The journal of bone and joint surgery**, v. 93, p. 451-460, 2011.

TRUEBLOOD, P. R. Partial body weight treadmill training in persons with chronic stroke. **NeuroRehabilitation**, v. 16, n. 3, p. 141-153, 2001.

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

VET, H. C. W. D.; TERWEE, C. B.; BOUTER, L. M. Current challenges in clinimetrics. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 56, p. 1137-1141, 2003.

VIEIRA, R. T. et al. Treino Locomotor com Suporte de Peso Corporal na Lesão Medular Incompleta. **Rev Neurocienc**, v. 19, n. 4, p. 702-710, 2011.

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

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

WEDEGE, P. **Reliability of three-dimensional gait analysis in adults with acquired incomplete spinal cord injury**. 2013. (Master thesis in Sports Physiotherapy). Department of Sports Medicine, Norwegian School of Sport Sciences.

WEIR, J. P. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the sem. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 19, n. 1, p. 231-240, 2005.

WERNER, C. et al. Treadmill training with partial body weight support and physiotherapy in stroke patients: a preliminary comparison. **Eur J Neurol**, v. 9, n. 6, p. 639-644, 2002.

WHITTLE, M. W. **Gait Analysis: An introduction**. 4 ed. Philadelphia: Elsevier, 2007.

WILLIAMS, G. et al. Training Conditions Influence Walking Kinematics and Self-Selected Walking Speed in Patients with Neurological Impairments. **Journal Of Neurotrauma**, v. 28, p. 281–287, 2011.

YANG, Y. R. et al. Cortical reorganization induced by body weight-supported treadmill training in patients with hemiparesis of different stroke durations. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 91, n. 4, p. 513-518, 2010.

YANG, Y. R. et al. Virtual reality-based training improves community ambulation in individuals with stroke: a randomized controlled trial. **Gait Posture**, v. 28, n. 2, p. 201-206, 2008.

YAVUZER, G. et al. Repeatability of lower limb three-dimensional kinematics in patients with stroke. **Gait & Posture**, v. 27, p. 31–35, 2008.

YEN, C. L. et al. Gait training induced change in corticomotor excitability in patients with chronic stroke. **Neurorehabil Neural Repair**, v. 22, n. 1, p. 22-30, 2008.

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-AVC: Estudo clínico randomizado*”, cujo objetivo é avaliar o efeito de uma proposta de fisioterapia sobre a forma como pacientes pós-AVC 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-AVC, 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(eis)

IMAGEM A SER MOSTRADA PARA O PARTICIPANTE:



APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO

FICHA DE AVALIAÇÃO Nº _____

Nome: _____ Prontuário: _____
 Data de Nasc.: ___ / ___ / _____ Idade: _____ Gênero: ()F ()M
 Dominância: ()D ()E Lado da Hemiparesia: ()D ()E
 Data da Avaliação: ___ / ___ / _____ Temperatura ambiente: _____

Avaliador: _____

CONTATO:

Telefones			
Endereço			

Profissão		Escolaridade	
Etilismo	() N () S () Ex	Tabagismo	() N () S () Ex

DADOS ANTROPOMÉTRICOS:

Peso		Altura		IMC	
------	--	--------	--	-----	--

SINAIS VITAIS:

PA		FC rep.		FC máx.	
----	--	---------	--	---------	--

HISTÓRIA CLÍNICA:

Diagnóstico Clínico:	Diagnóstico Fisioterapêutico:
Data da Lesão:	Topografia:

Realizou algum procedimento cirúrgico? () N () S Data do procedimento: ___ / ___ / _____ Qual? _____ Outros: _____
Medicamentos de uso regular (Nome/ Classe/Motivo): _____ _____ _____
Uso de Relaxante Muscular: () N () S _____

APRESENTA:

Mais de um episódio de AVE	N	S
Distúrbios de linguagem	N	S
Neuropatia periférica	N	S
Outros distúrbios neurológicos	N	S
Deformidades e/ ou contraturas	N	S
TBA nos últimos seis meses	N	S
Desordem musculoesquelética - MMII	N	S
Alterações visuais	N	S
Diabetes	N	S
Hipertensão Arterial Sistêmica	N	S
Outras Comorbidades	N	S

Órteses/Dispositivos auxiliares	() MSD () MSE () MID () MIE () Coluna () Outras
Especificação:	

EXAME FÍSICO:

PROPRIOCEPÇÃO													
	Punho/Tornozelo							Polegar/Halux					
MS DIREITO													
MS NÃO ESQUERDO													
MI DIREITO													
MI NÃO ESQUERDO													

Espasticidade	D	E	ESCALA ASHWORTH MODIFICADA (adaptado de BOHANNON, 1987).
Flexores de quadril			0 = Nenhum aumento do tônus muscular; 1 = Leve aumento do tônus muscular, manifestado por uma tensão momentânea ou por resistência mínima, no final da amplitude de movimento articular (ADM), quando a região é movida em flexão ou extensão; 1+ = leve aumento do tônus muscular, manifestado por tensão abrupta, seguida de resistência mínima em menos da metade da ADM restante; 2 = Aumento mais marcante do tônus muscular, durante a maior parte da ADM, mas a região é movida facilmente; 3 = Considerável aumento do tônus muscular, o movimento passivo é difícil; 4 = Parte afetada rígida em flexão ou extensão.
Adutores de quadril			
Abdutor de quadril			
Extensores de joelho			
Flexores de joelho			
Plantiflexores			

Reflexos Profundos	D	E
Patelar		
Aquileu		
Reflexos Superficiais		
Cutâneo-plantar		
Sinal de Hoffman		

Força Muscular MMII	D	E	Escala para avaliação da força muscular (KENDALL, 1995).
Flexores de quadril			Grau de Força 0 = Sem contração (paralisia total) 1 = Contração muscular visível ou palpável sem movimentação 2 = Movimento ativo com eliminação da gravidade 3 = Movimento ativo contra a gravidade 4 = Movimento ativo contra resistência moderada 5 = Força normal
Extensores de quadril			
Extensores de joelho			
Flexores de joelho			
Dorsiflexores			
Extensores dos dedos			
Plantiflexores			

Clônus: () N () S **Local:**

APÊNDICE C – FICHA DE EVOLUÇÃO

Nome do participante: _____

Nº do Prontuário: _____ Nº do atendimento: _____ Data: ____/____/____

Pesquisadores

Temp

responsáveis: _____

ambiente: ____ °C

SINAIS VITAIS

Pressão Arterial

Antes	Intervalo	Após

Frequência Cardíaca

Antes	Intervalo	Após

PESO: _____ Kg

CONDUTA REALIZADA

	Treino locomotor em solo	Treino locomotor em esteira
Velocidade média		
Suporte de peso		
Nº descansos/ tempo de cada descanso		
Tempo de descanso total		
Tempo de caminhada total		

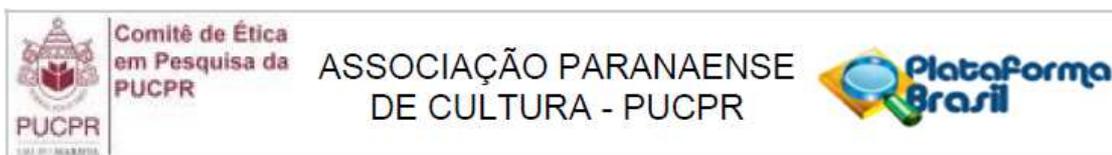
Atividades realizadas em casa: _____

Eventos adversos: _____

Observações: _____

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO 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: Elisângela 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

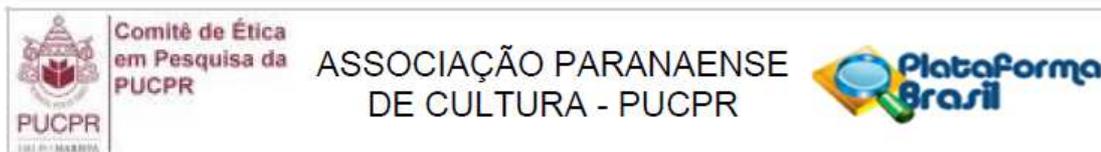
UF: PR

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:

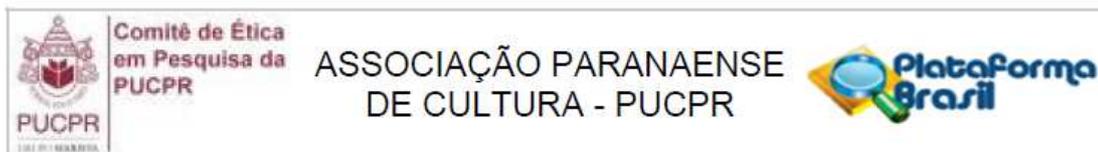
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

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 B – AUTORIZAÇÃO-DADOS NORMATIVOS - HIAE

São Paulo, 09 de fevereiro de 2015.

AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS

Eu, Rodrigo Borges dos Santos na condição de Coordenador do Centro de Reabilitação do Hospital Israelita Albert Einstein, autorizo a utilização dos dados cinemáticos da marcha de pacientes adultos, coletados no laboratório em setembro e outubro de 2008, no Laboratório de Estudo de Movimento Einstein do referido hospital, para o projeto de pesquisa coordenado pela professora Dra. Elisangela Ferretti Manffra, intitulado “Estudo multidisciplinar dos efeitos do treino locomotor com suporte parcial de peso (TLSP) em afecções neurológicas”, especificamente nas dissertações de mestrado e publicações em que serão determinados através do *Gait Deviation Index* (GDI) e *Gait Profile Score* (GPS) de pacientes pós-AVE. Os referidos dados serão utilizados como referência de normalidade para os cálculos dos índices supracitados.

Os dados devem ser utilizados sob as seguintes condições: Inserção do nome do Hospital Israelita Albert Einstein nos métodos e agradecimentos das dissertações e publicações; e é de responsabilidade do autor da dissertação e publicação eventuais erros metodológicos na base de dados fornecido pelo Laboratório de Estudos do Movimento Einstein e/ou erros de formulação de cálculos que estejam em discordância das publicações originais do Dr. Richard Baker e Dr. Michael Schwartz que possam estar contidos nas planilhas originais dos índices de marcha.

Atenciosamente,



Rodrigo Borges dos Santos
Fisioterapeuta-Coordenador
CREFTO 30370134 HIAE

ANEXO C – 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.