

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

**Avaliação do uso de um guincho suspenso na reabilitação
da Marcha de pacientes vítimas de Acidente Vascular
Encefálico (AVE).**

Autor: Hermenegildo Calças Neto
Orientador: Prof.Dr. Marco Hiroshi Naka
Coorientador: Prof.Dr. Albert Schiaveto de Souza

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Julho - 2017

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

**Avaliação do uso de um guincho suspenso na reabilitação
da Marcha de pacientes vítimas de Acidente Vascular
Encefálico (AVE).**

Autor: Hermenegildo Calças Neto
Orientador: Prof. Dr. Marco Hiroshi Naka
Coorientador: Prof. Dr. Albert Schiaveto de Souza

“Dissertação, apresentada como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM BIOTECNOLOGIA, no Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Católica Dom Bosco - Área de concentração: Biotecnologia Aplicada à Saúde”. Sob orientação do Prof. Dr. Marco Hiroshi Naka.

Campo Grande
Mato Grosso do Sul
Julho - 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, Campo Grande, MS, Brasil)

C144a Calças Neto, Hermenegildo

Avaliação do uso de um guincho suspenso na reabilitação de marcha
de pacientes vítimas de Acidente Vascular Encefálico (AVE)./

Hermenegildo Calças Neto; orientador Marco Hiroshi Naka; coorientador
Albert Schiaveto de Souza -- 2017

61 f.

Dissertação (mestrado em biotecnologia) – Universidade Católica
Dom Bosco, Campo Grande, 2017.

Inclui bibliografias.

1. Acidentes vasculares cerebrais 2. Reabilitação 3. Toxinas
botulínicas I. Naka, Marco Hiroshi II. Souza, Albert Schiaveto de
III. Título.

CDD: 616.81



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO

Inspira o futuro

**Avaliação do Uso de um Guincho Suspenso na Reabilitação de
Marcha de Pacientes Vítimas de Acidente Vascular Encefálico (AVE)**

Autor: Hermenegildo Calças Neto

Orientador: Prof. Dr. Marco Hiroshi Naka

Coorientador: Prof. Dr. Albert Schiaveto de Souza

TITULAÇÃO: Mestre em Biotecnologia

Área de concentração: Biotecnologia.

APROVADO em 14 de julho de 2017.

Prof. Dr. Marco Hiroshi Naka - UCDB
(orientador)

Prof. Dr. Albert Schiaveto de Souza - UFMS
(coorientador)

Profa. Dra. Paula Felipe Martinez - UFMS

Prof. Dr. Cristiano Marcelo Espínola Carvalho - UCDB

DEDICATÓRIA

Aos meus amores, Iraci minha esposa e Gabriella minha filha amada, que vieram dar alegria a minha vida e mostrar o verdadeiro significado do amor.

Aos meus pais, Sérgio de Barros e Maria Eunice, por todo amor e dedicação, durante toda minha vida e jornada profissional.

Aos meus queridos irmãos, Euda Calças, Eder e Sérgio, pelo companheirismo e força, sempre juntos.

Ao meu sobrinho Eduardo, o tio te ama e faz por você também.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Prof. Dr. Marco Hiroshi Naka, Prof. Dr. Albert Schiaveto de Souza, pela confiança, pela paciência e incentivo durante todas as etapas desse estudo.

Ao Prof. Dr. Mauro Conti Pereira, pela amizade, paciência, ensinamento, incentivo, dedicação e, principalmente pelo estímulo ao meu progresso como pesquisador.

À FUNDECT- Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul, pelo apoio financeiro e suporte para realização desta pesquisa.

Agradeço à Universidade Católica Dom Bosco-UCDB, e ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia, por toda a estrutura necessária para realização deste estudo.

Um agradecimento especial aos amigos, professores, sem os quais esta pesquisa não seria possível.

Por fim, a todas as pessoas que estiveram envolvidas para realização desta pesquisa.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT	IX
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS	X
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo Geral.....	17
2.2. Objetivos Específicos	17
3. REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1 Etiologia	18
3.2 Sinais e Sintomas	19
3.3 Marcha Hemiparética ou Hemiplégica.....	20
3.4 Marcha Humana.....	21
3.5 Tratamentos	22
4.1 Tratamento com Estimulação Elétrica Funcional (FES)	23
3.1.2 Toxina Botulínica	24
3.2 Marcha com suporte de peso corporal	26
4. METODOLOGIA	29
4.1 População.....	29
4.2 Critérios de inclusão	29
4.3 Critérios de exclusão	30
4.4 Amostras.....	30
4.5 Divisão da Amostra.....	30
4.6 Parâmetros de treinamento no guincho	31
4.7 Testes	31
4.7.1 Teste de caminhada de 6 minutos (TC6M)	31
4.7.2 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)	32
4.8 Avaliação I	32
4.9 Avaliação II.....	32
4.10 Avaliação III	32
4.11 Análise estatística	32
4.12 Riscos da pesquisa.....	33
5. RESULTADOS E DISCURSSÃO	33
5.1. Variáveis Clínicas.....	37

5.1.2 Efeito do treinamento no guincho suspenso na capacidade de marcha de indivíduos com sequelas decorrentes de AVE	39
6. CONCLUSÃO	42
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXO I: Parecer consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa.....	47
ANEXO II: Avaliação do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)	50
ANEXO III: Termo de autorização de Pesquisa.....	52
ANEXO IV: Publicação no XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia	53
ANEXO V: Publicação II Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão da UCDB	54
ANEXO VI: Publicação III Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão da UCDB	55
Apêndice I: Avaliação Neurofuncional Geral.....	56
Apêndice II: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Parâmetro Temporal da marcha	20
Tabela 2- Critérios utilizados para divisão dos grupos e suas respectivas composições	30
Tabela 3- Dados Técnicos do guincho (SANSEI®)	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Períodos do ciclo da marcha.....	21
Figura 2- Modelo esquemático do ciclo da marcha	22
Figura 3- Imagem de treinamento de marcha com sistema FES/Walkaide®.	23
Figura 4- Colocação do equipamento WalkAide®.....	24
Figura 5- Bloqueio neuromuscular, mostrando a diferença entre os procedimentos.	24
Figura 6- Adaptação de órtese de posicionamento membro superior	25
Figura 7- Adaptação de órtese de posicionamento membro inferior	26
Figura 8-Imagem do treinamento de marcha em esteira com suporte de peso corporal.	27
Figura 9-Foto da montagem da estrutura dos trilhos de suspensão para marcha. ...	34
Figura 10-Foto da montagem da estrutura dos trilhos de suspensão para marcha. .	34
Figura 11- Foto da instalação do motor.....	35
Figura 12-Guincho comercial Sensei®.....	35
Figura 13-Troca da caixa de engrenagens.....	36
Figura 14-Montagem final.....	37
Figura 15- Representação do escore tempo de lesão.....	38
Figura 16-Representação do escore Idade.	38
Figura 17- Representação do escore MEEM.	39
Figura 18- Representação do escore distância percorrida (TC6M).....	40

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do treinamento da marcha usando um guincho móvel em suspensão, associado ao uso de duas outras tecnologias (FES-Walkaide e toxina botulínica) na reabilitação de pacientes após Acidente Vascular Isquêmico. A amostra foi composta por 20 indivíduos divididos em três grupos: Grupo I - toxina botulínica (aplicação de toxina botulínica nos músculos espásticos, em membros superiores e inferiores e treinamento com o guincho móvel em suspensão); Grupo II-FES-Walkaide (aplicação de estimulação elétrica na perna espástica para correção do pé equino durante a marcha e treinamento com o guincho móvel em suspensão); Grupo III - controle (sem treinamento com o guincho móvel em suspensão). Para avaliar as variáveis clínicas, foram realizadas análises incluindo o tempo de lesão e a idade (em meses) e a aplicação do MEEM (Mini Exame do Estado Mental). Aqueles que alcançaram 21 pontos ou mais no MEEM foram incluídos. O teste de caminhada de 6 minutos foi utilizado para avaliar a capacidade funcional dos indivíduos. Para analisar destes dados, foi utilizadas ANOVA de uma e duas vias de medidas repetitivas, respectivamente. Para as variáveis clínicas, observou-se que não houve mudanças significativas entre os grupos, o que mostra que era uma amostra homogênea. Para a variável funcional, observou-se uma melhora no grupo quando o momento (fator tempo) é considerado. Então, é observada uma melhora da capacidade de caminhar devido à prática do treinamento. Este resultado é muito importante, uma vez que é considerada uma população que sofre com sequelas após acidente vascular encefálico. Portanto, este treinamento pode ser uma base para referência terapêutica.

Palavras chave: Acidente Vascular Encefálico, Toxina Botulínica, FES, Marcha e Reabilitação.

ABSTRACT

The purpose of this work is to evaluate the effect of the training of gait using a movable winch in suspension, associated with the use of two other technologies (FES-Walkaide and botulinum toxin) in the rehabilitation of patients after acute ischemic stroke. The sample was comprised by 20 subjects divided into three groups: Group I- botulinum toxin (application of botulinum toxin on spastic muscles, in superior and inferior members and training with the movable winch in suspension); Group II-FES-Walkaide (application of functional electrical stimulation system on the spastic leg for correction of equinus varus deformity during gait and training with the movable winch in suspension); Group III-control group (without the training with the movable winch in suspension). In order to evaluate the clinical variables, analysis were made including the time of injury and age (in months) and the application of MEEM (Mini Mental Test). Those who reached 21 points or more in the MEEM were included. The 6 minutes Walk Test was used in order to evaluate the functional capacity of the individuals. To analyze the repetitive data, ANOVA tests of one and two ways were used, respectively. For clinical variables, it was observed that there were no significant changes between the groups, which shows that it was a homogeneous sample. For the functional variable, it was observed an improvement within the group when the moment (time factor) is considered. Then, it was observed an improvement due to the training practice. This result is very important, since it is considered a population that suffers with sequels after acute ischemic stroke. Thus, this training can be a basis for therapeutic reference.

Key-words: Stroke, botulinum toxin, FES, gait, rehabilitation.

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

AVE	Acidente vascular encefálico
CREIA	Centro de reabilitação interdisciplinar infantil e adulto
DATASUS	Departamento de informática do sistema único de saúde
FES/WalkAide®	Eletro estimulação funcional
MEEM	Mini exame do estado mental
MS	Mato Grosso do Sul
OMS	Organização Mundial da Saúde
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TC6	Teste de caminhada de 6 minutos
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco

1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) representa um importante capítulo nas disfunções neurológicas em seres humanos, entre as maiores causas de morte ou debilidade física no mundo (PONTES, N. et al. 2008; CARVALHO, J.J.F. et al. 2011; PINHEIRO, H.A; VIANNA, L.G, 2012).

No Brasil, é uma das três principais causas de mortalidade, assim como na maioria dos países ocidentais, frente com as doenças isquêmicas do coração e o câncer. A maioria dos que sobrevivem exibirá deficiência neurológica e incapacidades residuais significativas, o que faz do AVE, a primeira causa de incapacidade funcional (ALMEIDA, S. 2012).

Portanto, é enorme o seu impacto sobre a sociedade, tanto por perda de população economicamente ativa, quanto por custo do tratamento pela sociedade (ALMEIDA, S. 2012). Suas manifestações, frequentemente, envolvem fraqueza muscular e espasticidade (hipertonia e hiperreflexia, em alguns músculos no corpo) e padrões motores anormais (ANDRÉ, C. 2006).

Apesar dos recentes avanços nas ciências médicas e de reabilitação, muitas pessoas apresentam deficiência após o curso da doença, que tem longa duração e implicações para a qualidade de vida e capacidade de participar de atividades de vida diária. Logo, se o desempenho para andar após o AVE é prejudicado, atividades externas podem ser limitadas e as pessoas podem ficar isoladas da sociedade (GILBERTONI, F; SCOTON, M. 2003).

Após a ocorrência do AVE, quanto mais cedo começar a reabilitação, melhor será o prognóstico. Tipicamente, a melhora funcional é mais rápida durante os primeiros meses após a lesão. A velocidade da recuperação inicial está relacionada ao tempo de socorro após lesão, à redução do edema cerebral, melhora do suprimento sanguíneo e remoção do tecido necrótico. Em grande parte dos casos, o indivíduo evolui até certo grau de independência limitada e com o passar dos anos, observa-se uma estagnação do quadro. Entretanto, com a reabilitação, os ganhos funcionais podem continuar evoluindo (KANG, T.W. et al. 2016).

Normalmente, são observadas alterações na marcha e instabilidade postural, sendo estes sintomas menos responsivos à reabilitação tradicional. O treino de marcha funcional pode ser apontado como alvo terapêutico alternativo para

tratamento daqueles pacientes com alterações graves na marcha e instabilidade postural.

Na literatura mundial, encontramos diferentes métodos e técnicas de reabilitação para pacientes que sofreram AVE, tais como fonoaudiologia, terapia ocupacional, fisioterapia motora, hidroterapia, terapia robótica, entre outras. A reabilitação destes pacientes se torna um desafio dentro da prática clínica, sendo necessário cada vez mais, buscar novas atualizações e técnicas terapêuticas (TEIXEIRA-SALMELA L.F. et al. 2000; STEIN, R. et al. 2006).

Assim, neste trabalho foi feita a proposta da análise do efeito da reabilitação da marcha com a utilização de um guincho suspenso, através do desenvolvimento de um equipamento semelhante aos que existem no mercado, todavia com um custo menor na fabricação e de fácil aplicação e manutenção, proporcionando conforto e segurança aos indivíduos que utilizam e que possam vir a utilizar desta ferramenta, associado ao uso da Eletro-Estimulação Funcional-FES/WalkAide® e da toxina botulínica, em indivíduos que sofreram acidente vascular encefálico do tipo isquêmico. Esta terapia teve como objetivo a melhora da marcha.

.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Desenvolvimento e avaliação do efeito da utilização do guincho suspenso associado ao uso de duas outras tecnologias, FES/WalkAide® e toxina botulínica, na reabilitação da marcha de indivíduos pós AVE isquêmico.

2.2. Objetivos Específicos

- a) Desenvolver um guincho que maximize os estímulos terapêuticos para reabilitação da marcha;
- b) Avaliar o impacto da utilização do guincho suspenso na reabilitação da marcha de indivíduos com AVE por meio do teste de caminhada de seis minutos;
- c) Estudar a interação e os benefícios do guincho suspenso e a utilização de tecnologias FES/WalkAide®;
- d) Estudar a interação e os benefícios do guincho suspenso e toxina botulínica na reabilitação da marcha destes indivíduos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A Organização Mundial de Saúde apontou que o AVE causou cerca de 6 milhões de mortes em todo o mundo no ano de 2016, correspondendo a 9,9 % de todas as mortes (KANG, T.W. et al. 2016).

Globalmente, as doenças cerebrovasculares são a segunda causa de mortes provocadas por doenças (OMS, 2013). No Brasil, ainda é uma das principais causas de morbidade e mortalidade, ocupando posição de destaque entre a população de mais idade. No último índice de 2012, os indicadores de mortalidade por doença cerebrovascular do Mato Grosso do Sul apresentaram uma taxa de 49,6 casos para cada 100 mil habitantes. Este dado foi o último encontrado na plataforma de dados do DATASUS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

De acordo com alguns trabalhos científicos (PEREIRA, A. et al. 2009; UNPHRED, D. 2004), quando se consideram pacientes com idade menor que 75 anos, há um ligeiro predomínio do sexo masculino e pessoas da raça negra têm praticamente o dobro de incidência e prevalência quando comparados com brancos de origem caucasiana.

Gagliardi, R.J. (2010), em seu estudo, relata discordância quanto ao melhor termo utilizado para definir as doenças cerebrovasculares. O termo AVE tem sido utilizado para ampliar o conceito, incluindo várias áreas do cérebro, cerebelo, mesencéfalo, bulbo raquidiano e tronco encefálico. Neste estudo, optamos por esta nomenclatura.

3.1 Etiologia

A etiologia do AVE tem decorrido de doenças cardiovasculares, tais como: doença valvar, infarto do miocárdio, arritmias, doença cardíaca congênita. Além disto, têm-se também doenças circulatórias que podem produzir êmbolos gordurosos ou de ar, que afetam a circulação cerebral (PIRES, S. L. 2004; BILLER, J.; LOVE, B. 2004).

A causa mais comum de AVE é a obstrução de uma das artérias cerebrais (média, posterior e anterior em ordem decrescente de frequências) ou de seus ramos perfurantes menores, que vão para as partes mais profundas do cérebro. Os acidentes vasculares do tronco encefálico, ocasionados por patologia nas artérias vertebrais e basilar, são menos comuns (BILLER, J; LOVE, B. 2004).

Portanto, AVE pode ser de origem hemorrágica ou isquêmica. O isquêmico é o tipo mais comum, sendo responsável por cerca de 85 a 90% dos casos, com taxa de mortalidade na faixa de 2 a 8% (OVBIAGELE, B. et al, 2011). Ela pode ocorrer por causa de uma perfusão sistêmica baixa, como resultado de insuficiência cardíaca ou perda importante de sangue com consequente hipotensão sistêmica (CABRAL, N.L et al. 1997).

A escassez de fluxo sanguíneo cerebral priva o cérebro de glicose e oxigênio que lhe são necessários, prejudicando o metabolismo celular, o que acaba levando à lesão e morte dos tecidos cerebrais (MINELLI, C. et al 2007).

3.2 Sinais e Sintomas

Embora após um AVE normalmente ocorra certo grau de retorno motor e funcional, muitos sobreviventes apresentam consequências crônicas que são, usualmente, complexas e heterogêneas, podendo resultar em problemas em vários domínios da funcionalidade (SCHEPER, V. et al. 2007).

Essa funcionalidade se refere à capacidade de realizar atividades do dia-a-dia, tais como o aprendizado e aplicação de conhecimentos (atenção, pensamento, cálculos, resolução de problemas), comunicação (linguagem falada, escrita), mobilidade (manutenção da posição corporal, transferências, deambulação), autocuidado, vida doméstica, interação interpessoal e social, alteração de força e/ou sensibilidade em um ou ambos os lados do corpo, dificuldade para a marcha ou equilíbrio, dificuldade para enxergar com um ou ambos os olhos, cefaleia súbita e atípica (BILLER, J; LOVE, B. 2004).

Os termos hemiparesia e hemiplegia são utilizados quando há uma diminuição da força muscular no primeiro caso ou sua ausência total no segundo. Estes termos denominam o estado de redução da força muscular em apenas um lado do corpo (MACHADO, A. 2003).

A hemiplegia é a seqüela mais limitante no AVE, caracterizada como a paralisia total de um lado do corpo, que ocorre contralateral à lesão no encéfalo e a espasticidade, que é a sua seqüela clínica mais evidente (O'SULLIVAN, S.B; SCMHMITZ, T.J. 2004).

A espasticidade pode ser entendida como o aumento do tônus muscular com exacerbação dos reflexos profundos, decorrente de hiperexcitabilidade do reflexo de estiramento, dentro da síndrome do neurônio motor superior. O predomínio da

espasticidade varia de acordo com o segmento afetado e frequentemente, encontramos uma postura característica da espasticidade, denominada atitude de Wernicke-Mann (TEIVE, H. et al. 1998).

Nos membros superiores, tem predominado os músculos flexores com postura em adução e rotação interna do ombro, flexão do cotovelo, pronação do punho e flexão dos dedos. Nos membros inferiores, predominam os músculos extensores, com extensão e rotação interna do quadril, extensão do joelho, com flexão plantar e inversão do pé (BRIN, M. 1995; MAYER, N.1997).

3.3 Marcha Hemiparética ou Hemiplégica

A marcha hemiparética ou hemiplégica após o AVE apresenta padrões atípicos e pode ser observada em pacientes com perdas funcionais. Estes padrões atípicos não são limitados há uma única deficiência. Além disto, podem ser alterados os parâmetros temporais típicos da marcha para o andar, como: alterações na velocidade, cadência, comprimento da passada, apoio, balanço, duplo suporte, principalmente do lado comprometido (PERRY J; BURNFIELD J.M. 2010).

Os valores típicos dos parâmetros temporais da marcha em pessoas não incapacitadas adultas andando em uma superfície horizontal estão sumariados na Tabela 1.

Tabela 1- Parâmetro Temporal da marcha

Parâmetro Temporal da marcha	Valor médio
Velocidade (m/min)	~80
Cadência (passos/min)	113
Comprimento da passada (m)	1,41
Apoio (porcentagem do ciclo da marcha)	~60
Balanço (porcentagem do ciclo da marcha)	~40
Duplo suporte (porcentagem por perna por ciclo da marcha)	~10

Fonte: Adaptado de PERRY J; BURNFIELD J.M. (2010).

Estes déficits são resultantes da fraqueza muscular e anormalidade complexa no controle motor. O paciente após AVE descarrega o peso na maior parte do tempo durante o caminhar no membro inferior não acometido e por pouco tempo durante a marcha no membro inferior rígido, dificultando a progressão do passo. Isso pode ocorrer devido ao pé espástico ser mais rígido, em consequência do aumento da

espasticidade dos músculos gastrocnêmicos e os músculos internos do pé (SCHUSTER, R. et al. 2008).

Outras evidências são atividades inapropriadas em uma ou mais cabeças do músculo quadríceps durante as fases de pré-balanço inicial da marcha. A flexão reduzida de joelho também pode ser causada por flexores do quadril fracos, atividade inapropriada dos músculos posteriores da coxa (isquiotibiais), e/ou ação insuficiente dos músculos flexores plantares do tornozelo. Além disto, são observadas alterações no balanço alternado dos membros superiores (KERRIGAN, D.C. et.al. 1991).

A recuperação da capacidade de caminhar é um dos elementos mais importantes para melhora da qualidade de vida e para a realização independente das atividades de vida diária, sendo uma meta não só para os pacientes, mas também para os fisioterapeutas. Por estas razões, as formas de tratamento têm evoluído e os mesmos são apresentados na próxima seção.

3.4 Marcha Humana

Quando nos referimos à marcha humana, ao andar e correr, nos referimos a uma das ações mais fundamentais da vida. Muitas vezes, um indivíduo tem dificuldade em andar ou a marcha pode ser funcionalmente impossível. Uma compreensão da análise da marcha normal torna-se fundamental para entender a marcha não incapacitada e a marcha incapacitada.

Para um bom entendimento sobre o ciclo da marcha, PERRY, J; BURNFIELD, J.M. (2010) formaram um arcabouço de referência que divide o ciclo da marcha em período de apoio (cerca de 60%) e balanço (40%) do andar, figura 1.

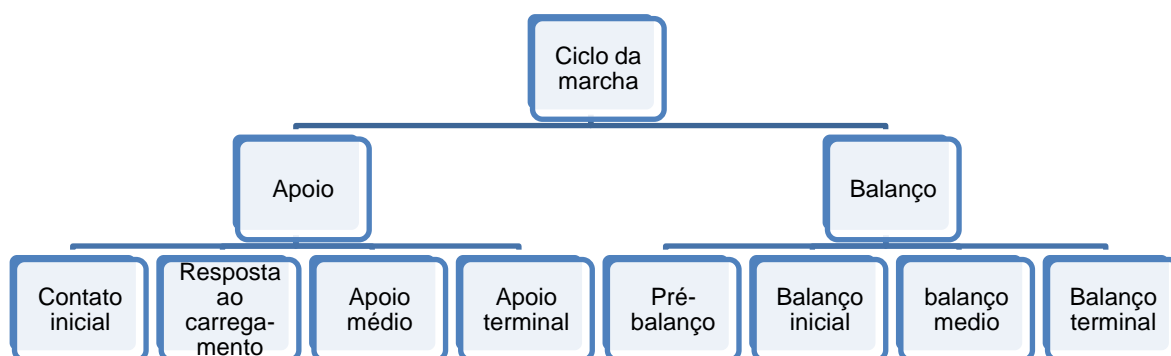


Figura 1-Períodos do ciclo da marcha
Fonte: Próprio autor.

As fases de contato inicial e resposta a descarga do peso compreendem a tarefa funcional de aceitação do peso. As fases de apoio médio e apoio terminal compreendem o suporte em um só membro. A progressão do membro começa na etapa final da fase de apoio (pré-balanço) e em seguida, continua através das três fases do balanço (inicial, médio e terminal). Essas fases são melhores entendidas na Figura 2.

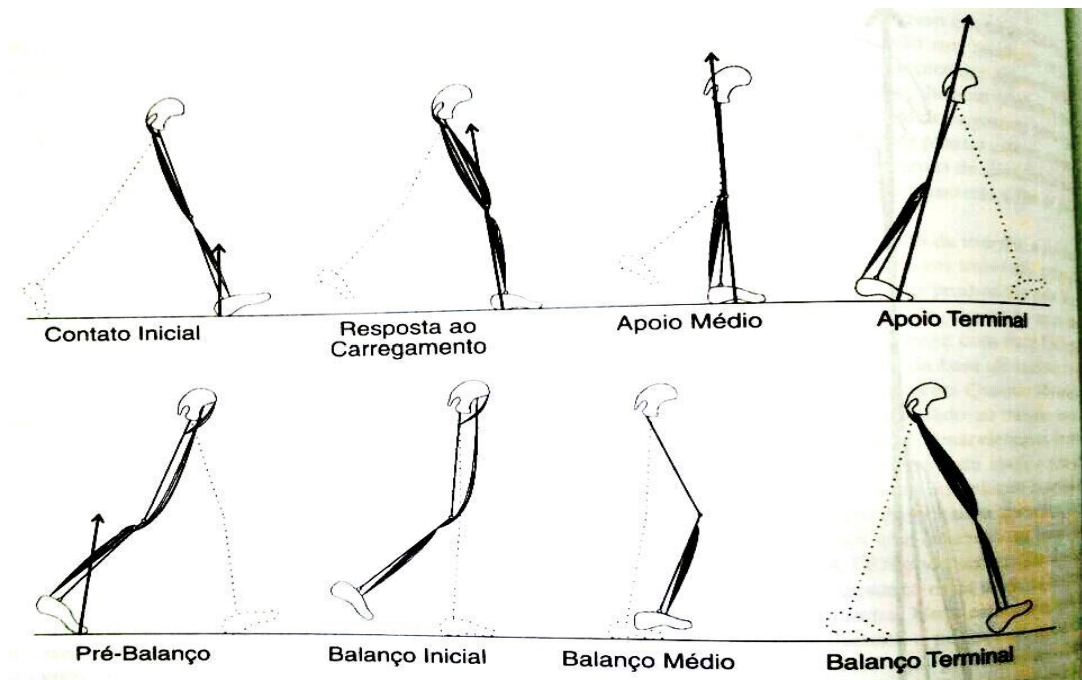


Figura 2- Modelo esquemático do ciclo da marcha

Fonte: DELISA, J.A. et al. 2002.

Ao andar, pelo menos um dos pés está em contato com solo o tempo todo e a velocidade da marcha pode ser encontrada pelo resultado da distância percorrida dividida pelo tempo. A passada é definida do contato inicial de um dos pés até o contato inicial seguinte. O passo é definido desde o momento do contato inicial de um membro até o contato do membro contralateral. Os comprimentos de passo e passada compreendem à distância coberta pela sua respectiva estrutura no tempo (DELISA, J.A. et al. 2002; BOHANNON, R.W.1995).

3.5 Tratamentos

Dentre os vários métodos de tratamento disponíveis, destacamos três para a realização deste estudo: a fisioterapia com a utilização do FES-Estimulação Elétrica

Funcional/WalkAide®, os agentes farmacológicos com a utilização de injeções de toxina botulínica e o uso de novas tecnologias como o uso do guincho suspenso.

4.1 Tratamento com Estimulação Elétrica Funcional (FES)

Variados métodos de tratamento fisioterápicos são utilizados para o tratamento de pacientes com sequelas neurológicas. Em especial, encontramos a FES que tem sido usada com frequência na reabilitação neurológica. Os benefícios da terapia podem incluir a prevenção de desuso ou fraqueza muscular, aumento de fluxo sanguíneo local, fortalecimento muscular e uma amplitude de movimento articular melhorada (NASCIMENTO.L.R. et al. 2015).

O sistema WalkAide® para correção do pé-equino é um sistema estimulador neuromuscular funcional externo, posicionado logo abaixo do joelho, operado a bateria e programado pelo fisioterapeuta com ajuda de um software de computador, conforme pode ser observado na Figura 3.



Figura 3- Imagem de treinamento de marcha com sistema FES/Walkaide®.

Fonte: <http://www.walkaide.com/patients/pages/howwalkaideisfitted.aspx>

O WalkAide® estimula o nervo fíbular que passa abaixo da cabeça da fíbula, ou seja, logo abaixo do joelho e ativa os músculos que fazem a dorsiflexão do pé, durante a fase de balanço do andar, conforme pode ser observado na Figura 4. O aparelho é indicado para pacientes com danos nas vias ou neurônios motores superiores no cérebro e na medula espinal (STEIN, R. et al. 2006; ROBERTSON, J. et al. 2010; BETHOUX, et al. 2015; HOWLETT, O.A. et al.2015).



Figura 4- Colocação do equipamento WalkAide®
Fonte: Próprio autor.

3.1.2 Toxina Botulínica

Existem no mercado, diversos procedimentos para bloqueio neuromuscular, tal como o bloqueio anestésico realizado no ramo motor dos nervos periféricos, o uso do fenol, tanto no ramo motor como na junção neuromuscular do músculo, e a aplicação de toxina botulínica no músculo, o mais comumente utilizado. Estes procedimentos são exemplificados na Figura 5 (SAITA K, et al. 2017; TEIVE, H. et al. 1998).

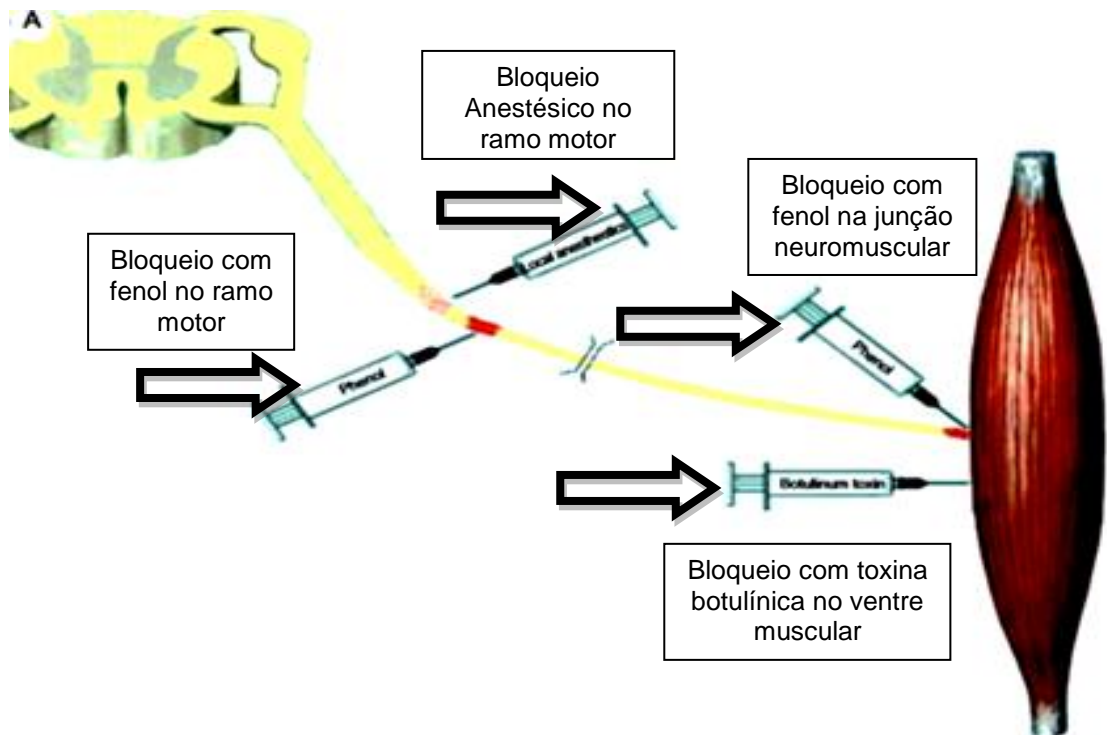


Figura 5- Bloqueio neuromuscular, mostrando a diferença entre os procedimentos.
Fonte: Adaptado de <https://kumc-ptrs-ebp.wikispaces.com>.

Esta aplicação nos músculos estriados com espasticidade provoca interrupção da transmissão dos impulsos nervosos, o que acaba provocando fraqueza muscular temporária e eventual atrofia. Em 1994, a Academia Americana de Neurologia estabeleceu as normas para o uso de toxina botulínica no tratamento de doenças neurológicas, enfatizando os pré-requisitos básicos e os princípios do tratamento (BRIN, M. 1991; PULLMAN, S. et al. 1996).

Com a redução da atividade muscular, os alongamentos dos músculos são alcançados com maior facilidade. Nos membros superiores, a melhor indicação seria para o caso de espasticidade dos músculos flexores do punho e antebraço. Nos membros inferiores, as indicações seriam nos músculos adutores do quadril, flexores do joelho, inversores e plantiflexores do pé para correção do equinismo (ESQUENAZI, A. et al. 2008).

Os efeitos podem ser observados entre o terceiro e o décimo dia após aplicação, sendo possível, quando necessário, utilizar tala, órtese e o gesso, para melhor definir o posicionamento dos membros, conforme pode ser observado nas Figuras 6 e 7 (SAITA K, et al. 2017; PULLMAN, S. et al. 1996).



Figura 6- Adaptação de órtese de posicionamento membro superior

Fonte: Próprio autor.



Figura 7- Adaptação de órtese de posicionamento membro inferior
Fonte: Próprio autor.

A eficácia do tratamento é dependente da escolha correta dos músculos espásticos envolvidos, bem como na utilização de doses eficazes e na dedicação dos pacientes ao trabalho de fisioterapia (KARADAG-SAYGI, E, et al. 2010; LIANZA, S. 1993; SIMPSON, D.1997).

Estudos randomizados controlados apontam que o tratamento com toxina botulínica injetada em membros superiores e ou inferiores, pode minimizar os efeitos da espasticidade sobre os músculos, facilitando os movimentos destes membros durante a marcha (BURBAUD, P. et al. 1996).

É clinicamente difícil avaliar a influência exata da hiperatividade muscular nos distúrbios da marcha associadas à espasticidade do paciente hemiplégico. Esses sintomas podem afetar a capacidade de deambulação, diminuição da mobilidade, enfraquecimento muscular e um controle postural anormal, reduzindo as atividades de vida diária, consequentemente, o desempenho físico dos pacientes (FRANCISCO G. et al. 2002).

3.2 Marcha com suporte de peso corporal

Com o efeito físico da diminuição do peso corporal, é possível que haja uma melhora na segurança e na efetividade do exercício de caminhar, o que acarreta numa melhora da marcha. Além disso, no treinamento em solo, podemos utilizar de

estratégias como: variações de velocidade e cadência, o uso de degraus que simulem subida e descida de escadas, treino com circuito, obstáculos e entre outros. As evidências parecem fortes o suficiente para recomendar sua prática para indivíduos com comprometimento na marcha, como descrito a seguir.

No estudo de Burgess et al. (2010), avaliaram-se indivíduos com hemiparesia pós AVE, onde mostrou-se um aumento médio de 17% na velocidade de locomoção em solo após uso de suporte de peso corporal, conforme pode ser observado no exemplo da Figura 8, em comparação com aqueles que não utilizavam nenhum suporte para treino de marcha.



Figura 8-Imagem do treinamento de marcha em esteira com suporte de peso corporal.

Fonte: <http://www.rehab.research.va.gov/jour/00/37/4/wilson.htm>

Em outro estudo, Mulroy et al. (2010), um grupo de indivíduos com AVE foi submetido a três diferentes regimes de treinamento num período de 6 semanas. Nesse período, foram feitas 12 sessões de treinamento de suporte corporal de peso em esteira ergométrica, seguido de treinamento em bicicleta ergométrica e fortalecimento resistido de membros inferiores. Estes estímulos geraram adaptações cinéticas e ativação muscular que foram fortemente associadas à melhoria da marcha.

Em seu artigo, KANG et al. (2016) comparou os efeitos do treinamento em esteira com suspensão do peso corporal, sobre o equilíbrio, marcha e atividades de vida diária. Associado ao método de caminhada Nordic, que utiliza de movimentos passivos no braço afetado com auxílio de um bastão, os autores observaram um *feedback* aferente na função do membro inferior, o que acabou por melhorar sua função muscular durante a marcha.

Medir o efeito do tratamento com novas ferramentas pode apresentar novas informações e recursos para tentar minimizar as sequelas oriundas da lesão do sistema nervoso central pós AVE.

Nota-se, portanto, nesta revisão científica, que há estudos que apontam os benefícios do treinamento da marcha em suspensão, utilizando-se de ferramentas como o guincho.

Assim, neste trabalho, foi proposto testar o efeito da utilização de tecnologias que envolvam sistemas mecânicos automatizados no tratamento de pacientes que sofreram lesão do sistema nervoso central, originados por um AVE, com foco na habilidade e no desempenho físico.

4. METODOLOGIA

Este projeto foi desenvolvido no CREIA - Centro de Reabilitação Infantil e Adulto de Campo Grande - Mato Grosso do Sul, juntamente com o curso de Mestrado em Biotecnologia da Universidade Católica Dom Bosco - UCDB.

Os procedimentos deste projeto de pesquisa seguiram todas as diretrizes elaboradas pelo Conselho Nacional de Saúde, presentes na Resolução 466/12, ou seja, o estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da UCDB via Plataforma Brasil (ANEXO 1).

4.1 População

A população foi composta por 20 pessoas que sofreram AVE isquêmico há no mínimo um ano antes do início das pré-avaliações deste trabalho. Ela foi devidamente inscritas no CREIA, que fica localizada na Rua Pedro Celestino 2296, Campo Grande – MS. Todos passaram por uma avaliação do estado geral (Apêndice I) de triagem e os que atendiam os critérios de inclusão, compuseram a amostra.

A participação no estudo foi voluntária e os participantes receberam uma explicação da finalidade do estudo, método experimental e as etapas do projeto. Foi obtida de todos os pacientes, a assinatura no Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice II), conforme orientações de procedimentos éticos definidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UCDB.

4.2 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão foram: pacientes homens e mulheres, que apresentarem hemiparesia ou hemiplegia decorrente de acidente vascular encefálico. Os mesmos deveriam ser deambulantes, ou seja, deveriam possuir capacidade física suficiente para caminhar ao longo de 10 metros de distância, de forma independente o suficiente para o exercício no guincho, e que não estivessem realizando nenhum tipo de intervenção para treino de marcha simultaneamente a esta pesquisa. Além disto, possuir cognição suficiente para participar do treinamento, após avaliação do teste Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) explicado em seções posteriores, (Anexo 2), e conseguissem atingir 21 pontos ou

resultado superior, ou seja, a pontuação necessária para se enquadrarem nos critérios mínimos da pesquisa.

4.3 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão foram: Qualquer comorbidade ou deficiência que não AVE, que não permitam a realização do treino de marcha, bem como, qualquer condição de saúde não controlada que contra-indique o treinamento.

4.4 Amostras

A amostra foi composta por 20 indivíduos, sendo 12 (doze) do sexo feminino e 8 (oito) do sexo masculino. Cada indivíduo foi identificado com um número de controle e essa informação foi armazenada em uma planilha de controle geral. Após a triagem, estes foram divididos de forma aleatória em grupos, conforme descrito na próxima seção.

4.5 Divisão da Amostra

Foi feita um sorteio da amostra para o grupo controle e o grupo submetido ao uso do treinamento com guincho e FES/Walkaide®. Já o grupo toxina botulínica foi lotado de acordo com número de indivíduos até o total de 12 pacientes, por se tratar de um grupo diferenciado dos demais. Estes sorteios foram feitos antes do início dos primeiros testes. Na Tabela 2, há uma descrição geral da divisão da amostra.

Tabela 2 - Critérios utilizados para divisão dos grupos e suas respectivas composições

GRUPO	CRITÉRIOS	COMPOSIÇÃO
Grupo I Toxina Botulínica	Tratamento com toxina botulínica injetada nos músculos com espasticidade de membros inferiores e superiores de acordo com sua necessidade e a indicação médica.	Composto de 12 participantes, 07 do sexo feminino e 05 do masculino.
Grupo II FES/Walkaide®	Uso de Eletro-Estimulação-Funcional-FES/WalkAide®, durante a marcha após programação prévia do aparelho.	Composto de 04 participantes, 03 do sexo feminino e 01 do sexo masculino.
Grupo III Controle	Passaram pelos mesmos testes descritos no item 4.7, porém não receberam nenhuma intervenção direta sendo reavaliados no mesmo período.	Composto de 02 do sexo masculino e 02 do sexo feminino.

4.6 Parâmetros de treinamento no guincho

Após definidos os grupos, os indivíduos foram identificados por um número de controle. A partir disto, foram definidos os dias e os horários de treinamento para cada grupo. O treinamento de marcha com auxílio do guincho suspenso foi realizado três vezes na semana durante 6 semanas seguidas com 30 (trinta) minutos de tempo máximo ou o tempo que suportassem.

Os mesmos foram estimulados a caminhar obedecendo sempre ao mesmo comando do fisioterapeuta (por exemplo: “Vamos caminhar o mais rápido possível enquanto o sr(a) suportar”). É importante ressaltar que este comando foi dado sempre ao início da caminhada.

4.7 Testes

Foram realizados três testes com o grupo I e II, os quais foram divididos em três momentos distintos (início do treinamento, terceira semana e na sexta semana). O grupo controle (III) também foi avaliado no mesmo período, como descrito a seguir.

4.7.1 Teste de caminhada de 6 minutos (TC6)

A avaliação da capacidade de caminhar foi feita através do teste de caminhada de 6 minutos (TC6), que avalia a capacidade de caminhar em metros. Atualmente, existem diversos testes que avaliam essa capacidade funcional na prática clínica, sendo o TC6 reconhecido como um instrumento seguro, válido, confiável e que requer um mínimo de equipamentos para sua realização, ou seja, é pouco oneroso e de fácil aplicação (FERNANDES, P.M. et al. 2012; BRITTO, R.; SOUSA, L. 2006).

Após serem assegurados os critérios mínimos de segurança, tais como, controle da frequência cardíaca em repouso, frequência respiratória, pressão arterial e níveis de oxigênio no sangue, foram feitos dois testes com um intervalo mínimo de 15 minutos entre eles. Caso houvesse diferença entre eles, maior que 10%, poderia ser feito um novo teste de forma padronizada. Foi realizado num corredor de 12 metros de extensão por 3 metros de largura, sendo cronometrado o tempo e aferido posteriormente a distância percorrida através de uma marcação realizada no chão. Dessa forma, por meio desse procedimento, poderia se assegurar a fidedignidade do processo.

4.7.2 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)

O Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), traduzido e validado no Brasil, é a escala mais utilizada tanto em pesquisas como na prática clínica. Ele auxilia na verificação da evolução da função cognitiva e na análise da efetividade do tratamento. É composto de 11 (onze) perguntas e requer somente de 5 a 10 minutos para ser aplicada. Este exame serviu como um dos critérios de inclusão da pesquisa conforme mencionado anteriormente (ALMEIDA, O. 1998; LANCU, I; OLMER, A. 2006).

4.8 Avaliação I

Esta avaliação foi feita a partir do aceite dos pacientes e os que realizaram o teste Mimi-Exame de Estado Mental (MEEM) e atingiram a pontuação descrita anteriormente, foram incluídos na pesquisa. Ou seja, foi realizada logo no início da avaliação da população. Foi realizado também o teste de caminhada de 6 minutos como forma de avaliação dos parâmetros iniciais de capacidade de marcha.

4.9 Avaliação II

Esta avaliação foi realizada na terceira semana do tempo estabelecido para o desenvolvimento da pesquisa e serviu como parâmetro de avaliação intermediária, sendo incluída nos resultados finais da pesquisa. Os indivíduos foram convidados a repetir o teste de caminhada de 6 minutos e o MEEM, conforme a avaliação inicial.

4.10 Avaliação III

Na avaliação final dos indivíduos, foram realizados: o teste de caminhada de seis minutos e o MEEM, como ferramenta de avaliação final. Os resultados desta avaliação foram submetidos à análise estatística juntos com as demais avaliações.

4.11 Análise estatística

A comparação entre os grupos experimentais em relação ao score no MEEM e no teste de caminhada de 6 minutos, em relação às variáveis mensuradas, bem

como a interação entre estes fatores (antes, durante e após o treinamento), foram realizadas por meio do teste ANOVA de duas vias de medidas repetitivas seguido pelo pós-teste de Tukey. Já as variáveis idade e tempo de lesão foram analisadas através do teste ANOVA de uma via seguido pelo pós-teste de Tukey.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o “Software” SigmaPlot, versão 12.5, considerando um nível de significância de 5% (SHOTT, S.1990).

4.12 Riscos da pesquisa

O risco considerado nos procedimentos adotados para a avaliação e treinamento foi o aumento abrupto da pressão arterial. Para tentar evitar esse risco, o indivíduo foi orientado a não deixar de tomar seus medicamentos prescritos pelo médico durante todo período do tratamento. Qualquer sensação de cansaço e sudorese excessiva, tontura, palidez e dores ou elevação da pressão arterial, durante ou imediatamente antes do início do treino, implicaria na suspensão do procedimento e na permanência em repouso até que o estado clínico do indivíduo voltasse ao normal. Houve, portanto, controle da pressão arterial e frequência cardíaca, durante todo o tempo do treino com o aparelho.

5. RESULTADOS E DISCURSSÃO

Para realização dos testes, foi confeccionada uma estrutura mecânica em aço semelhante a pontes rolantes utilizadas na indústria. Nessa estrutura, foi realizada a instalação de um guincho móvel com uma torre suspensa de aproximadamente 2,40 m de altura com oito postes verticais, os quais são ligados entre si através de 4 travessas, que serviriam de apoio à translação do guincho durante a marcha, conforme pode ser observado nas Figuras 9 e 10. Além disso, foi feita uma adequação na instalação elétrica com um ponto de energia de 110 volts ao lado da estrutura para alimentação do motor.



Figura 9-Foto da montagem da estrutura dos trilhos de suspensão para marcha.
Fonte: Próprio autor.



Figura 10-Foto da montagem da estrutura dos trilhos de suspensão para marcha.
Fonte: Próprio autor.

Na Figura 11, é mostrada uma foto do sistema de guincho instalado no trilho para auxiliar na caminhada. O guincho é composto de um motor que permite o deslocamento ao longo da marcha do paciente.



Figura 11- Foto da instalação do motor.

Fonte: Próprio autor.

O guincho utilizado como base para as adaptações necessárias para a pesquisa foi o modelo comercializado pela indústria Sensei® (Figura 12) com suporte de peso de 500 kgf.



Figura 12-Guincho comercial Sensei®.

FONTE: <http://www.sanseitalhas.com.br/mini/guincho-eletrico>.

Para o funcionamento desejado do equipamento, a carga máxima que o equipamento deve elevar foi definida como 80 kgf do peso máximo de um paciente, supondo-se uma força de sustentação de 50 %. No momento ainda não é possível regular a quantidade de peso sustentado. A Tabela 3, fornecida pelo fabricante, apresenta os parâmetros de funcionamento original do modelo de fábrica.

Tabela 3- Dados Técnicos do guincho (SANSEI®)

Massa suspensa (kg)	Motor Elevação (kW)	Altura de Elevação (metros)	Vel. De Elevação (m/min)	Velocidade Translação (m/min)	Tensão (V)
250 à 500	1020	06 à 12	10 à 05	13	220

FONTE: <http://www.sanseitalhas.com.br/mini/guincho-eletrico>.

Algumas alterações foram necessárias para a adequação do sistema para o uso em clínica, como a troca de motores, projeto da estrutura e implementação do sistema de controle em malha fechada. Essas alterações foram feitas em parceria com os cursos de engenharia mecatrônica e elétrica da – UCDB, e seus resultados foram publicados em Congresso da área, conforme (ANEXOS 04,05 e 06).

Ou seja, foi necessária, a substituição do motor monofásico de corrente alternada existente no guincho para um motor de corrente contínua, que permitiu o controle de elevação do paciente. Esta estratégia foi escolhida pela equipe por ser mais eficiente e de menor custo. Para isto, foi necessária a troca da caixa de redução ou de engrenagens (Figuras 13). Na Figura 14, tem se a montagem final do dispositivo adaptado.



Figura 13-Troca da caixa de engrenagens.
Fonte: (PEREIRA, M.C. et al, 2016)



Figura 14-Montagem final.
Fonte: (PEREIRA, M.C. et al, 2016).

5.1.Variáveis Clínicas

Foi realizada a caracterização da amostra para verificar se havia diferença inicial entre os grupos. Para tal, foi aplicada ANOVA de uma via com as comparações de variáveis comuns aos três grupos, sendo elas: idade e tempo da lesão. Para o tempo de lesão (Figura 15) obteve-se um $p = 0,284$ e para variável idade, obteve-se um $p = 0,895$ (Figura 16). Ou seja, não houve diferenças significativas entre os grupos.

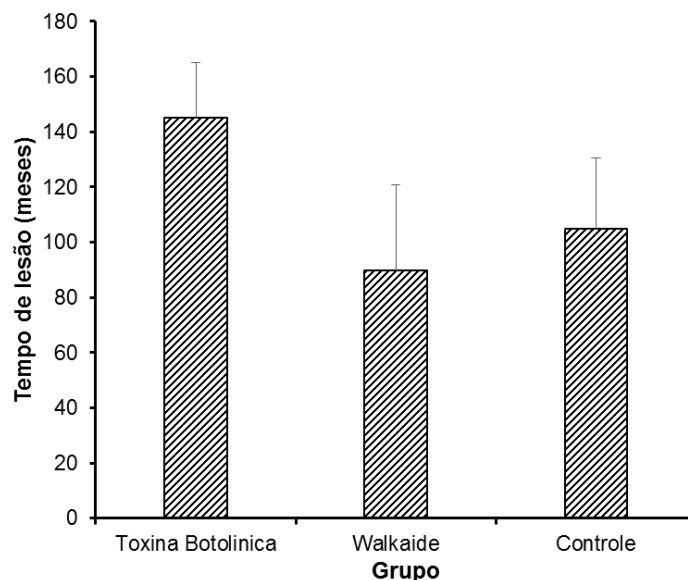


Figura 15- Representação do escore tempo de lesão.

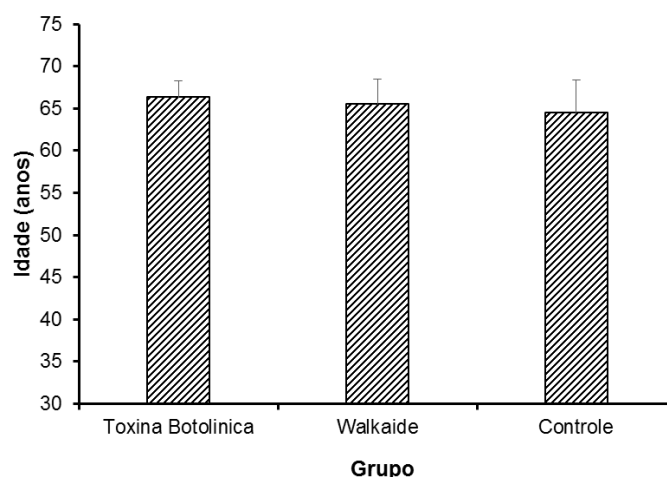


Figura 16- Representação do escore Idade.

Para a variável de pontuação do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) foi utilizado o Teste de ANOVA de duas vias de medidas repetitivas que apresentou para o efeito do grupo, um valor de $p = 0,572$ (Figura 17) e para a interação entre grupo e momento, um $p = 0,946$. Novamente, não houve alterações significativas nesses resultados quando relacionados ao tempo da pesquisa. Já o efeito do momento, que teve um $p = 0,001$ (Após 6 semanas, antes do treinamento e após 3 semanas) durante o fator tempo, indica que houve mudança estatística significativa, o que nos leva a concluir que com a repetição do teste no passar do tempo, os pacientes melhoravam os resultados.

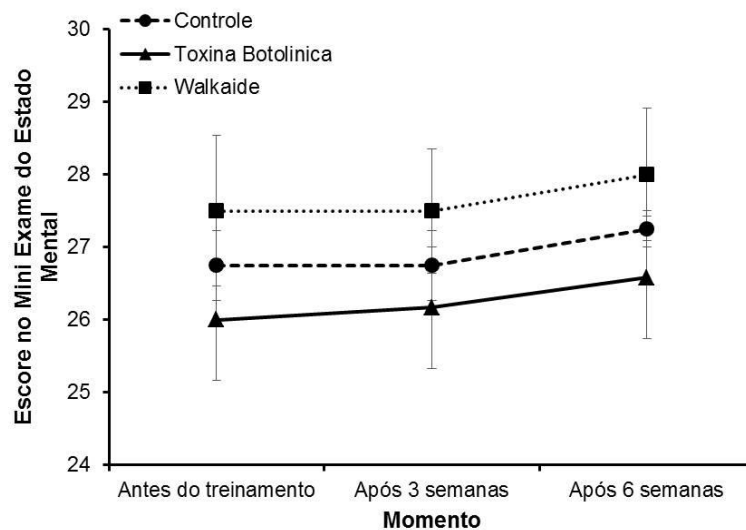


Figura 17- Representação do escore MEEM.

5.1.2 Efeito do treinamento no guincho suspenso na capacidade de marcha de indivíduos com sequelas decorrentes de AVE

Para avaliação dos escores da marcha (Figura 18) foi utilizada ANOVA de duas vias de medidas repetitivas, sendo que os resultados demonstraram que não houve efeito entre os grupos, visto que obteve-se um $p = 0,412$ quando comparados aos três momentos (antes do treinamento, após 3 semanas e 6 semanas). Além disto, não houve efeito significativo ($p = 0,650$) quando comparados entre os grupos e o momento. O efeito maior do treinamento foi observado quando comparamos os resultados durante o momento, ou seja, o $p = 0,008$ (Após 6 semanas > Antes do treinamento).

Portanto, não há diferença estatística entre os grupos (Controle, Toxina botulínica ou Walkaide®), todavia, observa-se melhora entre os indivíduos em uso de toxina botulínica, quando relacionado com o fator tempo de treinamento no guincho suspenso, como podemos visualizar abaixo no gráfico.

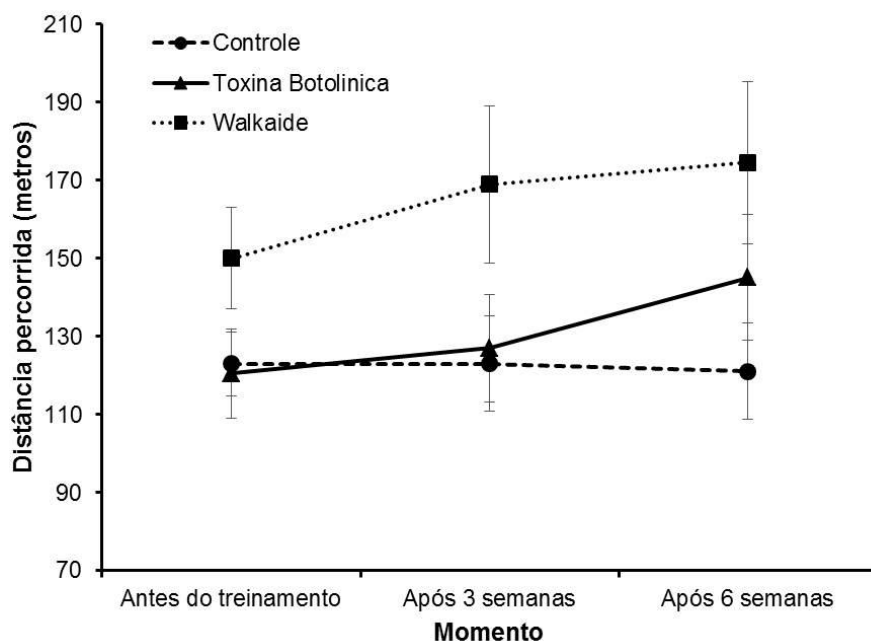


Figura 18- Representação do escore distância percorrida (TC6M)

De acordo com a literatura, um ambiente seguro e controlado promove mudanças corporais importantes. Isto se deve ao aumento do desempenho motor que possibilitam mudanças na excitabilidade do córtex motor, além de haver uma reorganização cortical, com um maior recrutamento de fibras motoras que aumenta a força muscular (JANG, S.H. et al, 2003; PEREZ, M.A. et al, 2004; YEN, C.L. et al 2008).

Os dados estatísticos revelam uma relação entre a melhora do indivíduo e o tempo que o mesmo é submetido ao treinamento com o guincho suspenso. Estes resultados corroboram com os de Burgess et al. (2010), que chegaram a melhora de 17% da velocidade de locomoção com uma população semelhante a desta pesquisa e realizados por um igual período de tempo.

Dois outros artigos, Mulroy et al. (2010) e Kang et al. (2016), que também utilizaram o treinamento em marcha com suporte de peso corporal, tiveram resultados positivos. Entretanto, utilizaram de ferramentas associadas a este treinamento, como exercícios resistidos, treino em bicicleta ergométrica e a utilização de bastões fixo ao membro superior, onde através de movimentos passivos no braço afetado, observou-se um *feedback* aferente na função do membro inferior, melhorando sua função muscular.

Os resultados encontrados com o uso do FES-Walkaide®, apesar de não observados valores estatísticos, foram fundamentais para avaliar sua aplicabilidade e praticidade clínica. Em um estudo anterior a este, Richard, B.S. et al. (2006)

havam revelado que o uso de eletro estimulador funcional no membro espástico durante o treinamento de marcha, aumenta a velocidade de caminhada com o FES/Walkaide®, indicando um efeito de treinamento. Neste trabalho, tanto a eficácia como a aceitação foi favorável na população em questão.

6. CONCLUSÃO

Os achados deste trabalho demonstram a potencialidade do equipamento desenvolvido para melhorar o tratamento clínico de pacientes com AVE. Alguns ajustes com relação ao sistema de controle e velocidade foram feitos, para melhorar sua flexibilidade e precisam ser aprimorados ainda, pois os pacientes possuem diferentes níveis de velocidade. Ou seja, é fundamental que a velocidade do guincho seja controlada e reconfigurável, o que no momento ainda não é possível.

No mercado atual, existem inúmeros produtos similares ao guincho desenvolvido neste trabalho. Todavia, a acessibilidade destes se torna inviável pelo alto custo de compra e manutenção. O projeto deste guincho buscou reduzir o custo de toda produção, mesmo envolvendo a adaptação da estrutura, troca dos motores e implementação dos mecanismos de controle, o preço final não foi maior que a 25% do valor de mercado.

O resultado final foi um sistema de baixo custo, fácil utilização com uma manutenção barata e principalmente seguro e confortável. Os testes clínicos ratificaram os efeitos positivos do uso do guincho e percebeu-se uma boa aceitação pelos voluntários.

Espera-se que este trabalho possa induzir a uma busca pelo conhecimento de pesquisas que trabalhem com modelos de treinamento de marcha semelhante ao desta pesquisa. Além disso, esse projeto foi pioneiro no Estado ao utilizar um guincho de suspensão para treinamento de marcha em pacientes com AVE, utilizando-se de tecnologias como o FES/WalkAide® e Toxina botulínica.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O. Mini Exame do estado mental e o diagnóstico de demência no Brasil. **Arq Neuropsiquiatr.** 1998; 56(3-b):605-12.

ALMEIDA, S. Análise epidemiológica do Acidente Vascular Cerebral no Brasil. **Rev Neurocienc.** 2012; 20(4):481-482.

ANDRÉ, C. **Manual de AVC.** 2ªed. Rio de Janeiro: Revinter, 2006, 250p.

BETHOUX, et al. Long-Term Follow-up to a Randomized Controlled Trial Comparing Peroneal Nerve Functional Electrical Stimulation to an Ankle Foot Orthosis for Patients With Chronic Stroke. **Neurorehabilitation and Neural Repair.** 2015; 29(10):911-22.

BILLER, J.; LOVE, B. **Ischemic cerebrovascular disease.** In: Bradley WG, et al. Neurology in clinical practice (4th ed). Philadelphia: Butterworth-Heinemann. 2004; 1197-1249.

BOHANNON, R.W. Standing balance, lower extremity muscle strength, and walking performance of patients referred for physical therapy. **Percept Mot Skills.** 1995; 80(2):379-85.

BRIN, M. Interventional neurology: treatment of neurological conditions with local injection of botulinum toxin. **Arch Neurology.** 1991; 54:7-23.

BRIN, M. Treatment of spasticity using local injections of botulinum toxin. Skills Workshop Series Seattle. **American Academy of Neurology,** 1995.

BRITTO, R.; SOUSA, L. Teste de caminhada de seis minutos – uma normatização brasileira. **Fisioterapia em Movimento.** 2006; Curitiba, v.19, n.4, p. 49-54.

BURBAUD, P. et al. A randomized, double blind, placebo controlled trial of botulinum toxin in the treatment of spastic foot in hemiparetic patients. **J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.** 1996;61:265–269.

BURGESS, J.K, et.al. Overground walking speed changes when subjected to body weight support conditions for nonimpaired and post stroke individuals. **J. Neural. Engr. Rehab.** 2010;7:6.

CABRAL, N.L, et al. Epidemiology of cerebro-vascular disease in Joinville, Brazil. An institutional study. **Arq Neuropsiquiatr.** 1997; 55(3A):357-63.

CARVALHO, J.J.F.; et al. Stroke Epidemiology, Patterns of Management, and Outcomes in Fortaleza, Brazil - A Hospital-Based Multicenter Prospective Study. **Stroke.** 2011; 42:3341-6.

DELISA, J.A. et al. Tratado de medicina de reabilitação: Princípios e prática. 3ªed. São Paulo, Editora Manole, 1ª edição brasileira, 2002.

ESQUENAZI, A. et al. Influence of botulinum toxin type A treatment of elbow flexor spasticity on hemiparetic gait. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** 2008; 87:305-311.

FERNANDES, P.M. et al. Teste de Caminhada em Indivíduos Sedentários. **Rev. Bras. Cardiol.** 2012; 25(3):185-191.

FRANCISCO, G. et al. Botulinum toxin in upper limb spasticity after acquired brain injury: a randomized trial comparing dilution techniques. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** 2002; 81:355–363.

GAGLIARDI, R.J. Acidente Vascular Cerebral ou Acidente Vascular Encefálico? Qual a melhor nomenclatura? **Rev. Neurocienc.** 2010; 18(2):p.131-132.

GILBERTONI, F; SCOTON, M. Análise da Marcha Hemiplégica após a Eletroestimulação Funcional. **Rev. Rehabil.** 2003; 5(18): 11-16.

HOWLETT, O.A. et al. Functional Electrical Stimulation Improves Activity After Stroke: A Systematic Review With Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.** 2015; May; 96 (5):934-43.

JANG, S.H. et al. Cortical reorganization induced by task-oriented training in chronic hemiplegic stroke patients. **Neuroreport.** 2003; 14:137-141.

KANG, T.W, et al. Six-Week Nordic Treadmill Training Compared with Treadmill Training on Balance, Gait, and Activities of Daily Living for Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. **J Stroke Cerebrovasc. Dis.** 2016; 25(4):848-856.

KARADAG-SAYGI, E, et al. The role of kinesiotaping combined with botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. **Top Stroke Rehabil.** 2010; 17 (4): 318-322.

KERRIGAN, D.C. et al. Stiff-legged gait in spastic paresis. A study of quadriceps and hamstrings muscle activity. **Am. J. Phys. Med. Rehabil.** 1991; 70(6):294-300.

LANCU, I; OLMER, A. The minimal state examination-an up-to-date review. **Harefuah.** 2006; 145(9):687-90, 701.

LIANZA, S. **Estimulação elétrica funcional: EENM e reabilitação.** São Paulo: Atheneu, 1993.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional.** 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

MAYER, N. et al. **Common patterns of clinical motor dysfunction.** Muscle & Nerve 1997; 6(Suppl):S21-S35.

MINELLI C, et al. **Stroke incidence, prognosis, 30-day and 1-year case fatality rates in Matão, Brazil.** Stroke. 2007; 38:2906-11.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. Mortalidade – Brasil. www.datasus.gov.br. Indicadores de mortalidade. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2012/c08.def>. Acessado em Junho de 2017.

MULROY, S.J, et.al. Gait parameters associated with responsiveness to treadmill training with body-weight support after stroke: an exploratory study. **Phys. Ther.** 2010; 90(2):209-23.

NASCIMENTO, L.R. et al. Walking training with cueing of cadence improves walking speed and stride length after stroke more than walking training alone: a systematic review Cueing of cadence after stroke. **Journal of Physiotherapy.** 2015; **61**,10–15.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde.** São Paulo: Edusp; 2013.

O’SULLIVAN, S.B.; SCMHMITZ, T.J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento.** 4ª ed. São Paulo, Manole, 2004.

OVBIAGELE, B. et al. Stroke Epidemiology: Advancing Our Understanding of Disease Mechanism and Therapy. **Neurotherapeutics.** 2011; 8 (3), 319-329.

PEREIRA, A. 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.** 2009; Rio de Janeiro, 25(9):1929-1936.

PEREIRA, M.C. et al. Sistema de elevação de pacientes em reabilitação desenvolvido por acadêmicos dos cursos de engenharia em parceria com pesquisadores do curso de fisioterapia. **XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, COBENGE-UFRN,** 2016.

PEREZ, M.A. et al. Motor skill training induces changes in the excitability of the leg cortical area in healthy humans. **Exp. Brain. Res.** 2004;159:197-205.

PIRES, S. L. Estudo das frequências dos principais fatores de risco para acidente vascular cerebral isquêmico em idosos. **Arq. Neuro-Psiquiatr.** 2004; vol.62 n°3b: 844-851.

PERRY J; BURNFIELD J.M. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. **Journal of Sports Science & Medicine.** 2010; 9(2):353.

PINHEIRO, H.A.; VIANNA, L.G. Taxa de Mortalidade Específica por Doenças Cerebrovasculares no Distrito Federal entre 1995 e 2005. **Rev. Neurocienc.** 2012; 20(4):488-493.

PONTES, N. et al. Stroke awareness in Brazil. **Stroke,** 2008; 39:292-6.

PULLMAN, S. et al. Approach to the treatment of limb disorders with botulinum toxin. **Arch Neurol,** 1996; 53:617-624.

RICHARD, B.S. et al. A Multicenter Trial of a Foot drop Stimulator Controlled by a Tilt Sensor. **Neurorehabilitation and Neural Repair**. 2006; (3): 20.

ROBERTSON, J. et al. The effect of functional electrical stimulation on balance function and balance confidence in community-dwelling individuals with stroke. **Physiother. Can.** 2010; 62:114–119.

SAITA K, et al. Combined therapy using botulinum toxin A and single-joint hybrid assistive limb for upper-limb disability due to spastic hemiplegia. **J. Neurol. Sci.** 2017; 15(373):182-187.

SCHEPER, V. et al. Comparing contents of functional outcome measures in stroke rehabilitation using the international classification of functioning, disability and health. **Disabil. Rehabil.** 2007; 29(3):221-30.

SIMPSON, D. **Clinical trials of botulinum toxin in the treatment of spasticity.** Muscle & Nerve. 1997; 6(Suppl):S169-S175.

SHOTT, S. **Statistics for health professionals.** London: W.B. Saunders Company, 1990.

STEIN, R. et al. A Multicenter Trial of a Footdrop Stimulator Controlled by a Tilt Sensor. **Neurorehabilitation and Neural Repair**. 2006;20(3).

TEIVE, H. et al. Tratamento da espasticidade: uma atualização. **Arq Neuropsiquiatria**, 1998.

TEIXEIRA-SALMELA L.F. et al. Fortalecimento muscular e condicionamento físico em hemiplégicos. **Acta Fisiátrica**. 2000; 7(3): 108-118.

UNPHRED, D. **Reabilitação Neurológica**. 4ªed. São Paulo: Manole, 2004.

YEN, C.L. et al. Gait training—induced change in corticomotor excitability in patients with chronic stroke. **Neurorehabil Neural Repair**. 2008; 22:22-30.

ANEXO I

UNIVERSIDADE CATÓLICA
DOM BOSCO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do uso de um guincho suspenso na reabilitação de marcha de pacientes vítimas de Acidente Vascular Encefálico (AVE)

Pesquisador: Marco Hiroshi Naka

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 64869717.1.0000.5162

Instituição Proponente: Universidade Católica Dom Bosco

Patrocinador Principal: FUND. DE APOIO E DE DESENV. DO ENSINO, CIENCIA E TECN. DO ESTADO DO MS

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.952.393

Apresentação do Projeto:

A pesquisa será composta por pacientes com diagnóstico confirmado de Acidente Vascular Encefálico, que façam tratamento no Centro de Reabilitação Infantil e Adulto-CREIA, que aceitem participar de forma voluntária do estudo. Posteriormente serão separados em três grupos diferentes. Grupo I : composto de 4(quatro) participantes escolhidos de forma aleatória, farão o uso do treinamento de marcha com auxílio do guincho suspenso três vezes na semana durante 6 semanas seguidas durante 30(trinta) minutos ou o tempo que suportarem. O Grupo II: composto de 4(quatro) participantes escolhidos de forma aleatória que façam uso de Eletro-Estimulação-Funcional/FES durante a marcha, após programação prévia do aparelho, serão estimulados a caminhar durante 30(trinta) minutos ou o tempo que suportarem três vezes na semana durante 6

semanas. O Grupo III: serão os pacientes chamados de controle, composto por 4(quatro) participantes escolhidos de forma aleatória, estes passarão pelos mesmos testes descritos a seguir, porém não receberão intervenção direta sendo reavaliados após a terceira e a sexta semana. O teste de seis minutos avalia a distância percorrida em metros do indivíduo durante seis minutos, atualmente um instrumento seguro, válido, confiável que requer um mínimo de equipamentos para sua realização. Teste Mini Exame do Estado Mental é a escala mais utilizada

Endereço: Av. Tamandaré, 6000

Bairro: Jardim Seminário

CEP: 79.117-900

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3312-3723

E-mail: cep@ucdb.br

para verificar a evolução da função cognitiva e analisar a efetividade do tratamento. Teste da análise da pressão plantar, avalia as pressões plantares, analisando a área do pé que toca o solo. As Avaliações serão feitas em três momentos: primeira semana, terceira semana e ao final da sexta semana, após serem iniciados os estudos. Ao final os resultados serão submetidos a análise estatística através do teste de ANOVA de duas vias de medidas repetitivas, seguido pelo pós teste de Tukey.

Objetivo da Pesquisa:

avaliar o uso de um guincho que maximize os efeitos terapêuticos para melhora da marcha de pacientes que tenham Acidente Vascular Encefálico – AVE.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O risco considerado no procedimento adotado para a avaliação e treinamento é o aumento abrupto da pressão arterial. Para evitar esse risco, o paciente deverá tomar os medicamentos prescritos pelo médico durante todo período do tratamento. Além disto, qualquer sensação de cansaço e sudorese excessiva, tontura, palidez e dores ou elevação de pressão arterial, durante ou imediatamente antes do início do treino, levará a

suspensão do procedimento e o paciente permanecerá em repouso até que seu estado clínico volte ao normal. Haverá controle da pressão arterial e frequência cardíaca, durante todo o tempo do treino com o aparelho.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisas anteriores submeteram grupos de indivíduos ao treinamento em suspensão, estes estímulos geram adaptações cinéticas e ativação muscular que foram fortemente associadas à melhora da marcha. Desta maneira, aponta-se os benefícios do treinamento da marcha em suspensão, utilizando-se de ferramentas como o guincho. Com o efeito físico de diminuição do peso corporal, segurança e a efetividade do exercício de caminhar. Medir o efeito do tratamento pode apresentar novas informações recursos para tentar minimizar as sequelas oriundas do sistema nervoso central.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE adequado, Folha de rosto adequada, autorização do local adequada.

Recomendações:

sem recomendações

Endereço: Av. Tamandaré, 6000

Bairro: Jardim Seminário

CEP: 79.117-900

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3312-3723

E-mail: cep@ucdb.br

Continuação do Parecer: 1.952.393

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa atende plenamente as considerações da resolução 466/12 CNS.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado acompanha o voto do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_848790.pdf	01/02/2017 11:06:52		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Guincho.pdf	01/02/2017 11:06:32	Marco Hiroshi Naka	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infra_estrutura.pdf	01/02/2017 10:41:20	Marco Hiroshi Naka	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Guincho.pdf	01/02/2017 10:34:43	Marco Hiroshi Naka	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	01/02/2017 10:19:53	Marco Hiroshi Naka	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 02 de Março de 2017

Assinado por:
Márcio Luís Costa
(Coordenador)

Endereço: Av. Tamandaré, 6000

Bairro: Jardim Seminário

UF: MS

Município: CAMPO GRANDE

Telefone: (67)3312-3723

CEP: 79.117-900

E-mail: cep@ucdb.br

ANEXO II

Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)

Escolaridade: _____

Orientação

Em que dia estamos?

() Ano () Semestre () Mês () Dia () Dia da Semana

Onde nós estamos?

() Estado () Cidade () Bairro () Hospital () Andar

Memória Imediata

Repita as palavras: (1 segundo para dizer cada uma, depois pergunte ao idoso todas as três).

() Caneca () Tijolo () Tapete

Atenção e Cálculo

O Sr. (a) faz cálculos? (1) Sim (2) Não

Se a resposta for positiva pergunte: Se de 100 reais forem tirados 7, quanto resta? E se tirarmos mais 7 reais, quanto resta? (total de 5 subtrações).

Se a resposta for não, peça-lhe para soletrar a palavra “mundo” de trás para diante.

93 ou O () 86 ou D () 79 ou N () 72 ou U () 65 ou M ()

Memória de Evocação

Repita as palavras que disse há pouco:

() _____ () _____ () _____

Linguagem

Mostre um relógio de pulso e pergunte lhe: O que é isto? Repita com o lápis.

() Relógio () Lápis

Repita o seguinte: “NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ” ()

Siga uma ordem de três estágios:

“Tome um papel com sua mão direita” ()

“Dobre-o ao meio” ()

“Ponha-o no chão” ()

Leia e execute o seguinte: (cartão) “FECHE OS OLHOS” ()

Escreva uma frase ()

Copie este desenho ()



TOTAL _____ PONTOS

ANEXO III



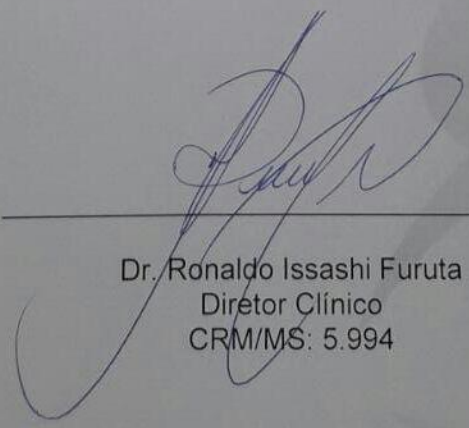
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

Eu, Ronaldo Issashi Furuta, médico Fisiatra, CRM/MS: 5.994, diretor clínico do Centro de Reabilitação Interdisciplinar Infantil e Adulta – CREIA, localizado a rua Pedro Celestino 2296, Bairro Centro, Campo Grande -MS.

Autorizo os pesquisadores Prof. Dr. Marco H. Naka e Hermenegildo Calças Neto da Universidade Católica Dom Bosco, a realizarem a pesquisa: **Avaliação do uso de um guincho suspenso na reabilitação de marcha de pacientes vítimas de Acidente Vascular Encefálico (AVE)**. Podendo utilizar as dependências desta clínica, durante o tempo que achar necessário ao desenvolvimento da mesma.

Atenciosamente.

Campo Grande – MS, 16 de janeiro de 2017



Dr. Ronaldo Issashi Furuta
Diretor Clínico
CRM/MS: 5.994

ANEXO IV

COBENGE 2016
XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA
27 a 30 de setembro de 2016
UFRN / ABENGE



Sistema de elevação de pacientes em reabilitação desenvolvido por acadêmicos dos cursos de engenharia em parceria com pesquisadores do curso de fisioterapia

Daniel J Laporte – daniel.laporte@ucdb.br

Matheus C Caramalac – matt.meca@gmail.com

Fernando M Barbosa – montanare@gmail.com

Mauro C Pereira – maurocp@gmail.com

Uender C Faria – uendercf@gmail.com

Naji RN Ama – naji@usp.br

Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Faculdade de engenharia mecânica, controle e automação e elétrica.

Av. Tamandaré, 6000, jd. Seminário

79117-900 – Campo Grande – MS

Cássima Zatorre Ortigosa – cassima.ortigosa@ifms.edu.br

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Departamento de informática

Rua José Tadao Arima, 222 - Vila Ycarai

CEP 79200-000 – Aquidauana - MS

Hermenegildo C Neto - hcnn18@hotmail.com

Universidade Católica Dom Bosco, Programa de pós graduação em biotecnologia.

Av. Tamandaré, 6000, jd. Seminário

79117-900 – Campo Grande – MS

Resumo: A colaboração entre áreas distintas da ciência é importante para a formação de estudantes de graduação, na troca de experiências e conhecimento. O presente trabalho mostra uma cooperação em andamento entre os acadêmicos dos cursos de engenharia mecânica e controle e automação, com profissionais e pesquisadores em clínicas de reabilitação. Foram avaliadas as necessidades destes pesquisadores em relação à carência de equipamentos específicos empregados em clínicas. Foi escolhido o desenvolvimento de um equipamento de elevação e translação, como um guincho utilizado em oficinas mecânicas para o transporte de materiais, para o tratamento e reabilitação de pacientes com traumas nos membros inferiores, ou com doenças degenerativas ou portadores de AVE/AVC. Este artigo mostra a evolução desta cooperação e o desenvolvimento do projeto até o presente momento, além da aplicação prática de disciplinas da grade normal dos cursos de graduação.

Palavras-chave: Reabilitação; Fisioterapia; Sistema de elevação

ANEXO V



ANEXO VI



Certificamos que **MATHEUS CÓRDOBA CARAMALAC, HERMENEGILDO NETO, DANIEL JOSÉ LAPORTE, NAJI RAJAI NASRI AMA e MAURO CONTI PEREIRA**, apresentaram o trabalho **"DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO DE REABILITAÇÃO PARA PACIENTES COM DISFUNÇÕES DE MARCHA"**, na modalidade oral, no evento III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Católica Dom Bosco - *Saberes em Ação*, realizado no campus da UCDB, nos dias 26 e 27 de outubro de 2016.

Campo Grande-MS, 09 de Abril de 2017

PE. RICARDO CARLOS
Reitor da Universidade Católica Dom Bosco

PROFA. DRA. LUCIANE PINHO DE ALMEIDA
Coordenadora Geral do Evento

Apêndice I

Avaliação Neurofuncional Geral

Data da Avaliação:

E-mail:

ANAMNESE

Nome:

Sexo:

Idade:

Data de Nascimento:

Raça:

Profissão:

End.:

Nº:

Bairro:

Estado Civil:

Profissão:

Tel.:

(67)

Naturalidade:

Nacionalidade:

Responsável:

Grau de Parentesco:

Diagnóstico clínico (Encaminhamento Médico):

Queixa Principal:

História da Moléstia

HMP (ex: Início dos sintomas, procedimentos hospitalares e médicos, antecedentes pessoais e familiares, fatores de riscos, patologia associadas...).

HMA (ex: Saúde geral, estado mental, emocional e afetivo, orientação temporal e espacial, acompanhamento médico e terapêutico, distúrbio dos esfíncteres, tratamento medicamentoso, distúrbio visual e auditivo, quadro álgico, AVD's...).

Determinantes Sociais

Medicamentos:

Exames Complementares:

Apresentação do Paciente:

Exame Físico

Sinais Vitais: PA: mmHg FC: bpm FR: irpm

Inspeção

Fácies: _____

Pele (hidratação, edema, cicatriz, escaras, incisão cirúrgica): _____

Perimetria

Membro superior (7 cm)	Terço proximal Direito/Esquerdo	Terço Médio Direito/Esquerdo	Terço distal Direito/Esquerdo
Braço			
Antebraço			
Membro inferior (10cm)	Terço proximal Direito/Esquerdo	Terço médio Direito/Esquerdo	Terço distal Direito/ Esquerdo
Coxa			
Perna			

Trofismo/Conclusão:

() normotrófico () hipotrófico () hipertrófico

Especificar:

Tônus

MMSS	Classificação	Leve	Moderado	Grave
Tônus em repouso:				
Tônus em atividade:				
MMII				
Tônus em repouso				
Tônus em atividade				

Obs.:

Escala de Tardieu:

Bacia:

Extensores =

Adutores =

Rotatores Externos =

Rotatores Internos =

Joelho:

Extensores =

Flexores =

Tornozelo:

Flexores plantares =

Teste de Silfverskiöld =

Exame motor

Avaliação Articular (limitação articular/possibilidades de contraturas e deformidades).

Especificar: _____

Flexibilidade muscular (encurtamentos, contraturas).

Especificar: _____

Força Muscular

MMSS	Segmento Direito	Segmento Esquerdo	Movimento	Força Muscular
MMII	Segmento Direito	Segmento Esquerdo	Movimento	Força Muscular

Obs. Graduação de Força Muscular

Grau 1	Presença de contração muscular sem deslocamento do segmento.
---------------	--

Grau 2	Contração muscular com deslocamento do segmento eliminando ação da gravidade.
Grau 3	Movimento ativo contra a ação da gravidade.
Grau 4	Movimento com capacidade para vencer sua resistência.
Grau 5	Movimento ativo normal.

Manobras Deficitárias

Manobras	Mantém	Não Mantém	Especificar
Mingazzini			
Barre			
Queda do membro inferior em abdução			
Manobra dos braços estendidos			
Raimiste			

Análise da Marcha:

Descrição das marchas anormais:

- () **ceifante** = espástica - hipertonia dos mm extensores (não flete, “pé caído”), movimentos de foice (lesão do trato piramidal) – joga com o quadrado lombar
- () **parética** - arrasta membro parético (lesão piramidal)
- () **escarvante** - pés se elevam sem flexão dorsal e eversão (lesão do n. fibular)
- () **atáxica** - não mantém linha reta (lesão cerebelar)
- () **pequenos passos** = "petit pass" (S. Parkinson) – lesão Nigro-estriatal
- () **coreica** – (diferente da atetótica; mais proximal) movimentos amplos (flutuação de tônus, mais distal), desordenados (coréia) (como onda)
- () **vestibular** - desvia para um lado (S. vestibular)
- () **miopática** = marcha de sapo (miopatias) – hiperlordose – fraqueza de adutores – Duchenne – sinal de Gauwer
- () **em tesoura** - hipertonia bilateral – de adutores – ceifante para os dois lados
- () **tabética** – perda de sensibilidade – passo forte – não se sabe onde se está pisando.

Atividades Funcionais

		Sim	Não	Especificar
Supino	Assume postura			
	Mantém postura			

	Alinhamento tronco – cabeça			
	Passa para decúbito lateral			
	Rola com dissociação de cinturas			
Prono	Assume postura			
	Mantém postura			
	Assume postura sentado de lado			
	Assume postura sentado em cadeira a 90 graus			
	Senta sem encosto			
	Senta com encosto			
Gato	Assume postura			
	Mantém postura			
Ajoelhado	Assume postura			
	Mantém postura			
Semi-ajoelhado	Assume postura			
	Mantém com membro comprometido à frente			
	Mantém com membro inferior sadio à frente			

Bipedestação	Assume a postura			
	Simetria de hemicorpos			
	Mantém com apoio único de MI. Qual?			
	Mantém com os olhos fechados			
	Mantém com a base adequada			
Locomoção	Faz uso de meios de locomoção			
	Apresenta locomoção funcional			
	Faz uso de órteses			
Marcha	Terrenos planos			
	Dissociação de cinturas			
	Ritmo na fase de apoio e balanceio			
	Equilíbrio dinâmico			
	Deambula em escadas			
	Desce ou sobe degraus baixos com 7 a 10 cm			
	Desce ou sobe degraus altos com 10 a 25 cm			
	Transposição de obstáculos			
	Deambula em aclives e declives			

OBS.:

Realiza “ponte”: () sim

() não. Especificar:

Faz uso da musculatura abdominal: () sim

() não. Especificar:

Habilidade Funcional

	Dependente	Semidependente	Independente
Higiene pessoal			
Vestuário			

Alimentação			
Tarefas do lar			
Deambula em ambientes externos			
Outros			

Especificar:

Sensibilidade

Propriocepção	MSD	MSE	MID	MIE	Grau	Definição
Artroestesia (sentido de posição)					1	preservada
Cinestesia (sentido de movimento)						
Pressão superficial					2	alterada
Pressão profunda						
Temperatura						
Estereognosia						
Coordenação Visomanual						

Especificar:

Provas de Coordenação/Equilíbrio

Prova de Coordenação	Realiza	Não Realiza	Conclusão
1. Index Test 2.			
Prova de Equilíbrio	Realiza	Não Realiza	Conclusão
1. ROMBERG 2.			

Agnosias/Apraxias

Especificar:

Motilidade Involuntária

Hipercinesias (Movimentos Involuntários):

Reflexos Profundos

	D	E		
Bicipital			Grau	Definição
Estiloradial			0	Ausente
Tricipital			+/-	Presente somente com reforço
Patelar			+	Somente presente
Aquileu			++	Normal e vivo
			+++	Resposta exagerada

Especificar:

Reflexos e Sinais Patológicos (Exemplo sinal de Babinsk, clonos, sinal de Rossoline, etc...).

Especificar:

Presença de Reações Associadas (Sincinesias)

Especificar:

Observações:

Diagnóstico Cinesiológico Funcional:

Apêndice II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)¹

1 TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA:

Avaliação do uso de um guincho suspenso na reabilitação de Marcha de pacientes vítimas de Acidente Vascular Encefálico (AVE).

2 PESQUISADOR(A)

Nome completo: Hermenegildo Calças Neto

Telefones de contato: 67-992504684 e-mail: hcnn18@hotmail.com

Endereço institucional: Av. Tamandaré nº:6000 Cidade: Campo Grande-MS.

IES à qual se vincula: Universidade Católica Dom Bosco.

3 ORIENTADOR (A):

Nome completo: Marco Hiroshi Naka

Telefones de contato: 67- 3312-3768 e-mail: marco.h.naka@gmail.com

Endereço institucional Av. Tamandaré nº6000 Cidade: Campo Grande-MS

IES à qual se vincula: Universidade Católica Dom Bosco.

4. INFORMAÇÕES SOBRE O CEP

O CEP é a instância na qual o participante da pesquisa pode receber informações e protocolar queixas em relação aos procedimentos aos quais foi submetido durante a pesquisa, quando por estes se sentir lesado.

Nome: CEP UCDB

Endereço: Av. Tamandaré, 6000, Jardim Seminário – CEP: 79117-900 – Campo Grande-MS

Telefone: (67) 3312-3723

Email: cep@ucdb.br

5 OBJETIVOS DA PESQUISA:

O objetivo da pesquisa é estudar e comparar os efeitos da utilização de tecnologias integradas ao guincho suspenso na reabilitação da marcha de indivíduos com Acidente Vascular Encefálico.

6 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA (SÍNTESE) :

É clinicamente difícil avaliar a influência dos distúrbios da marcha (fraqueza muscular, hiperatividade muscular, pé equino, rigidez corporal, desequilíbrio corporal) associadas ao AVE. Esses sintomas podem afetar a capacidade de deambulação, diminuição da mobilidade, enfraquecimento muscular e um controle postural anormal, reduzindo as atividades de vida diária, consequentemente o desempenho físico dos pacientes.

Em seu estudo Burgess, JK. et al. 2010, avaliou indivíduos com hemiparesia pós AVE, onde mostrou um aumento médio de 17% na velocidade de locomoção em

solo após uso de suporte de peso corporal em comparação com aqueles que não utilizavam nenhum suporte para treino de marcha.

Outro estudo Mulroy, SL et al. 2010, submeteu um grupo de indivíduos com AVE, há três diferentes regimes de treinamento num período de 6 semanas. Nesse período foram feitas 12 sessões de treinamento de suporte corporal em esteira ergométrica, seguido de treinamento em bicicleta ergométrica e fortalecimento resistido de membros inferiores. Estes estímulos geraram adaptações cinéticas e ativação muscular que foram fortemente associadas à melhoria da marcha.

Em seu artigo, KANG, TW. et.al 2016, comparou os efeitos do treinamento em esteira associado ao método de caminhada Nordic com suspensão do peso corporal sobre o equilíbrio, marcha e atividades de vida diária, onde através de movimentos passivos no braço afetado, observou-se um feedback aferente na função do membro inferior melhorando sua função muscular.

Medir o efeito do tratamento com novas ferramentas pode apresentar novas informações e recursos para tentar minimizar as sequelas oriundas da lesão do sistema nervoso central pós AVE.

Nota-se, portanto, nesta revisão que vários estudos apontam os benefícios do treinamento da marcha em suspensão utilizando-se de ferramentas como o guincho. Além disso no treinamento em solo podemos utilizar de estratégias como: variações de velocidade e cadência, uso de degraus que simulem subida e descida de escadas, treino com circuito, obstáculos, entre outros.

Assim, neste trabalho é proposto testar o efeito da utilização de tecnologias, sobre a habilidade e o desempenho físico de pacientes que sofreram lesão do sistema nervoso central, originados por um AVE.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

Durante o estudo serão feitos: aplicações de questionários, para avaliação detalhada da condição de saúde, avaliação da capacidade física, As coletas e medidas decorrentes da prática de exercícios, serão realizadas por profissionais habilitados. Após as avaliações serão divididos em três grupos, pelo qual poderá participar de acordo com a avaliação anterior. Será exigido um esforço dentro dos parâmetros considerados seguros, sendo monitorado o tempo todo.

7 POSSÍVEIS DESCONFORTOS E RISCOS E A FORMA COMO SERÃO ATENDIDOS OU ENCAMINHADOS:

Os riscos considerados nos procedimentos adotados para a avaliação e treinamento são: 1- Aumento abrupto da pressão arterial: para tentar evitar esse risco não deixarei de tomar meus medicamentos prescritos pelo médico durante todo o período do tratamento. Qualquer sensação de cansaço e sudorese excessiva, tontura, palidez e dores ou elevação de minha pressão arterial, durante ou imediatamente antes do início do treino, o procedimento será suspenso e eu permanecerei em repouso até que meu estado clínico volte ao normal. Haverá controle da pressão arterial e frequência cardíaca, durante todo o tempo do treino com o aparelho.

8 POSSÍVEIS BENEFÍCIOS DIRETOS E INDIRETOS ESPERADOS E FORMA DE DEVOLUTIVA DOS RESULTADOS AOS PARTICIPANTES:

A participação neste estudo poderá ajudar a elucidar as questões das influências do treinamento com uso de novas tecnologias para melhora da capacidade física de pessoas com AVE. Após o final da pesquisa os pacientes receberão os resultados medidos durante o período de treinamento de forma oral explicativa, sobre sua forma de caminhar e na forma com a qual pisa no chão durante a caminhada. Estes resultados poderão ser úteis para que os mesmos possam continuar seu tratamento.

Considerando as informações constantes dos itens acima e as normas expressas na Resolução nº 466/2012 do **Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde**, consinto, de modo livre e esclarecido, participar da presente pesquisa na condição de participante da pesquisa e/ou responsável por participante da pesquisa, sabendo que:

1 A participação em todos os momentos e fases da pesquisa é voluntária e não implica quaisquer tipos de despesa e/ou ressarcimento financeiro. Em havendo despesas operacionais, estas deverão estar previstas no Cronograma de Desembolso Financeiro e em nenhuma hipótese poderão recair sobre o participante da pesquisa e/ou seu responsável;

2 A liberdade de retirada do consentimento e da participação no respectivo estudo é garantida a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa;

3 O anonimato² é garantido;

4 Os dados coletados só serão utilizados para a pesquisa e os resultados poderão ser veiculados em livros, ensaios e/ou artigos científicos em revistas especializadas e/ou em eventos científicos;

5 A pesquisa aqui proposta foi aprovada pelo **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)**, da **Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)**, que a referenda; e

6 O presente termo está assinado em duas vias.

Campo Grande-MS ____/____/____

1) _____

Nome e assinatura do(a)

() Participante da pesquisa

() Responsável pelo participante

Meio de contato: _____

2) _____

Nome e assinatura do (a) pesquisador(a)

Av. Tamandaré nº:6000 Cidade: Campo Grande-MS.

67-992504684 e-mail: hcn18@hotmail.com

3) _____

Nome e assinatura do (a) orientador(a)

Av. Tamandaré nº:6000 Cidade: Campo Grande-MS.

67- 3312-3768 e-mail: marco.h.naka@gmail.com
