

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**IMPACTO DE UMA ÓRTESE ARTICULADA DE JOELHO NA MOBILIDADE E NO
CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES COM AVC: UMA PERSPECTIVA DA
GERONTOTECNOLOGIA**

Maurício Rodrigues Comin

CAMPO GRANDE, 2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO

**IMPACTO DE UMA ÓRTESE ARTICULADA DE JOELHO NA MOBILIDADE E NO
CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES COM AVC: UMA PERSPECTIVA DA
GERONTOTECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento.

Área de concentração: Fisioterapia

Linha de Pesquisa: Aspectos profiláticos e terapêuticos da atividade física em diferentes condições de saúde

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Christofolletti

CAMPO GRANDE, 2025

Maurício Rodrigues Comin

**IMPACTO DE UMA ÓRTESE ARTICULADA DE JOELHO NA MOBILIDADE E NO
CONTROLE POSTURAL EM PACIENTES COM AVC: UMA PERSPECTIVA DA
GERONTOTECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gustavo Christofolletti

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Presidente e Orientador)

Prof. Dr. Renato Silva Nacer

Presidente Conselho Regional de Fisioterapia – CREFITO 13 (Membro Titular)

Prof^a. Dr^a. Ana Carolina dos Santos Demarchi

Universidade UNIDERP - COGNA (Membro Titular)

Prof. Dr. Evandro Gonzalez Tarnhovi

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Suplente)

RESUMO

Contexto: Avanços recentes na gerontecnologia têm proporcionado benefícios tanto para o envelhecimento saudável quanto para o patológico. Certas condições neurológicas, como o acidente vascular cerebral (AVC), podem reduzir a independência do paciente ao comprometer a mobilidade e o controle postural. **Objetivo:** Investigar se uma órtese de joelho articulada pode melhorar a mobilidade e o controle postural em pacientes com AVC. **Método:** Cinquenta participantes hemiparéticos com histórico de AVC isquêmico (idade média: $59,2 \pm 7,6$ anos; tempo desde o AVC: $50,8 \pm 32,4$ meses) participaram de tarefas de marcha e permanência em pé, com e sem a órtese de joelho articulada no lado hemiparético. A mobilidade foi avaliada por meio do teste *Timed Get-Up-and-Go* (TUG), medindo-se o tempo e o número de passos. O controle postural foi avaliado com o sistema K-Force Plate, incluindo medidas de centro de pressão, deslocamento total, oscilação frontal e lateral, e distribuição de peso. Comparações pareadas foram usadas para avaliar as diferenças nos resultados com e sem a órtese. O nível de significância foi de 5%. Foram relatados os tamanhos de efeito (TE). **Resultados:** O uso da órtese de joelho articulada melhorou significativamente a mobilidade dos participantes ($p = 0,004$; TE = 0,466 para o tempo, e $p = 0,003$; TE = 0,441 para o número de passos). Em relação ao controle postural, apenas a oscilação lateral mostrou melhora significativa ($p = 0,031$; TE = 0,189). **Conclusão:** O uso da órtese de joelho articulada melhorou significativamente a mobilidade em participantes com histórico de AVC. Em contraste, entre todas as variáveis de controle postural, apenas a oscilação lateral apresentou melhora. A gerontecnologia deve continuar explorando dispositivos capazes de aprimorar de forma mais eficaz o controle postural em pacientes com AVC.

Palavras-chave: AVC, idosos, limitação de mobilidade, equilíbrio postural, tecnologias assistivas.

ABSTRACT

Background: Recent advances in gerontechnology have provided benefits for both healthy and pathological aging. Certain neurological conditions such as stroke can diminish patient independence by impairing mobility and postural control.

Objective: To investigate whether an articulated knee orthosis can enhance mobility and postural control in stroke patients. **Method:** Fifty hemiparetic participants with a history of ischemic stroke (mean age: 59.2 ± 7.6 years; time since stroke: 50.8 ± 32.4 months) participated in walking and standing tasks, with and without an articulated knee orthosis on their hemiparetic side. Mobility was assessed using the timed get-up-and-go test, which included measures of time and number of steps. Postural control was evaluated using the K-Force Plate system and included measures of center of pressure, total displacement, frontal and lateral sway, and weight distribution. Paired comparisons were used to assess differences in outcomes with and without knee orthosis. Significance was set at 5%. Effect sizes (ES) were reported. **Results:** The use of an articulated knee orthosis significantly improved mobility of the participants ($p = 0.004$; ES = 0.466 for time and $p = 0.003$; ES = 0.441 for number of steps). In terms of postural control, only lateral sway showed significant improvement ($p = 0.031$; ES = 0.189). **Conclusion:** The use of an articulated knee orthosis significantly improved mobility in participants with a history of ischemic stroke. In contrast, among all postural control variables, only lateral sway showed improvement. Gerontechnology should further explore devices capable of enhancing postural control more effectively in stroke patients.

Keywords: stroke, aged, mobility limitation, postural balance, assistive technologies

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
SUMÁRIO	6
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	8
LISTA DE FIGURAS	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 O Acidente Vascular Cerebral: Fisiopatologia e Impacto Motor	12
2.2 A Marcha Hemiparética: Uma Análise Biomecânica	12
2.3 O Desafio do Controle Postural Pós-AVC	13
2.4 Gerontecnologia e o Uso de Órteses na Reabilitação	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 Objetivo Principal	15
3.2 Objetivos Secundários	15
4. METODOLOGIA	15
4.1 Tipo de Pesquisa	15
4.2 Local da Pesquisa	15
4.3 Participantes	16
4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão	16
4.4.1 Critérios de inclusão:	16
4.4.2 Critérios de exclusão:	16
4.5 Procedimentos	17
4.6 Tratamento de Dados e Estatística	20
4.7 Aspectos Gerais e Éticos	20
4.8 Riscos	20

4.9	Benefícios ao participante e relevância social da pesquisa.....	21
5.	RESULTADOS.....	21
6.	DISCUSSÃO.....	24
7.	LIMITAÇÕES.....	26
8.	CONCLUSÃO	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AVC: Acidente Vascular Cerebral

SNC: Sistema Nervoso Central

AFO'S: Órteses de tornozelo e pé

TUG: Timed Up and Go

IMC: Índice de Massa Corporal

KG: Kilograma

M: Metros

N: Número

S: Segundos

CM: Centímetros

%: Porcentagem

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Órtese articulada de joelho utilizada no estudo. 18
- Figura 2.** Equipamento K-Force utilizado para avaliar controle postural estático neste estudo. 19
- Figura 3.** Laboratório onde foi realizado as coletas..... 19

1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma enfermidade de caráter agudo causado por um distúrbio na circulação sanguínea, como comuns causas vasculares, hemorragias intracerebrais, subaracnoideas, redução do fluxo, embolias, trombozes, lesionando o Sistema Nervoso Central (SNC). A lesão no SNC pode ocasionar alterações crônicas cognitivas, motoras, sensitivas, auditivas, visuais e comunicativas. Além disso é a quinta causa mais comum de morte no ocidente e a terceira no oriente, permacce atrás apenas das doenças cardíacas e do câncer (Wang et al., 2017); (Mansfield et al., 2018).

Os fatores de risco para a ocorrência do AVC são a hipertensão arterial, hiperlipidemia, diabetes mellitus, síndrome metabólica, tabagismo, hábitos alimentares inadequados, obesidade, sedentarismo e apneia do sono. Sua incidência é maior no sexo feminino dos vinte aos sessenta anos, e maior no sexo masculino após os sessenta anos. Ainda em relação a idade, quando o AVC ocorre antes dos trinta anos o índice de mortalidade é maior, comparada com idades superiores (Guzik & Bushnell, 2017); (Caprio & Sorond, 2019).

O AVC é classificado em dois principais tipos: o isquêmico correspondendo a maior parte dos casos, cerca de 79% e nada mais é que a interrupção ou diminuição do fluxo sanguíneo na região cerebral, por causas como arterosclerose, cardioembolias, infarto lacunar, vasculopatias e também idiopáticas; e o hemorrágico, configurando a menor parte dos casos, aproximadamente 21% e é definido como o extravassamento sanguíneo no interstício cerebral, causado principalmente por hipertensão arterial e malformações congênitas vasculares (Knight-Greenfield et al., 2019).

As disfunções físicas mais comuns após o AVC são os distúrbios de equilíbrio, controle postural e principalmente problemas relacionados a marcha. A espasticidade constitui importante fator prejudicial desta função, em membros superiores apresenta padrão flexor, com flexão de cotovelo, punho e dedos, com pronação de antebraço e rotação interna de ombro; em membros inferiores o padrão extensor é dominante, com extensão de quadril e joelho, plantiflexão e inversão de tornozelo (Fernández González et al., 2016).

O padrão de marcha do AVC é conhecido como ceifante, pois para realizar a fase de balanço o indivíduo executa uma abdução de quadril, formando um semicírculo em sua trajetória. Este fato ocorre devido à dificuldade no controle, principalmente dos músculos iliopsoas, psoas maior, isquiotibiais, tibial anterior e eversores de tornozelo. Os quais

encontram-se em déficit eletroneuromiográfico devido serem antagonistas aos músculos espásticos antigravitacionais (Li et al., 2018).

O déficit na mobilidade, a dificuldade nas atividades de vida diária, a sensação de impotência, inutilidade e o desequilíbrio são comumente associados ao padrão atípico da marcha. Assim, a recuperação desta função é um dos principais objetivos do paciente e da equipe multidisciplinar, com o intuito primário de devolver a independência o mais precoce possível. E para tornar isso possível a fisioterapia com o auxílio de diversos dispositivos, inclusive robóticos, trabalha na reeducação sensorial e motora para desenvolver tônus muscular adequado, noção articular, velocidade, mobilidade e independência na marcha (Cho et al., 2018).

No contexto de reabilitação a tecnologia assistiva mostra-se presente no dia a dia destes pacientes, especialmente com os dispositivos auxiliares de marcha, como muletas, bengalas e andadores. Outro recurso muito utilizado são as órteses, as mais conhecidas neste caso específico são as órteses de tornozelo e pé - AFO's, que podem ser fixas ou articuladas. As fixas possuem a função de manter a articulação em uma angulação predeterminada para evitar contraturas e deformidades. Já as articuladas permitem certo grau de movimentação, usadas quando o paciente possui capacidade de executar controle sobre a articulação. Ambas com o objetivo de promover maior estabilidade (Cunicularia & In, 2016).

A marcha hemiparética é caracterizada pela redução da velocidade, cadência, força, controle, além da assimetria temporal e espacial, biomecânica prejudicada e falta de estabilidade. A co-contração muscular dos agonistas e antagonistas de forma simultânea permitem um bom mecanismo de funcionamento, entretando, o paciente com AVC possui uma inapropriada e excessiva co-contração desta musculatura, principalmente da região de quadril, joelho e tornozelo acarretando em maior gasto energético, fadiga, medo de quedas e desmotivação para com o tratamento (Souissi et al., 2018).

Diante do exposto, inúmeros são os estudos que buscam promover uma melhor reabilitação destes pacientes, focados na deambulação, por ser a função mais afetada, entretanto muitas dúvidas ainda são frequentes em relação a prescrição de órteses. Logo, este estudo visa analisar a influência de órteses articuladas no padrão de marcha de hemiparéticos, buscando auxiliar a reabilitação de forma rápida, precisa e assertiva, contribuindo para a decisão da equipe ao prescrever, impactando positivamente na qualidade de vida do paciente com AVC, visto que a recuperação da marcha é o principal objetivo destes indivíduos ao buscar o serviço de Fisioterapia.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Acidente Vascular Cerebral: Fisiopatologia e Impacto Motor

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é definido como uma síndrome clínica de desenvolvimento súbito, caracterizada por um déficit neurológico focal (ou, em alguns casos, global) que persiste por mais de 24 horas, decorrente de uma perturbação na circulação sanguínea cerebral. A fisiopatologia do AVC divide-se em duas categorias principais: isquêmica e hemorrágica. O AVC isquêmico, responsável por aproximadamente 87% dos casos, ocorre devido à oclusão de um vaso sanguíneo, interrompendo o fornecimento de oxigênio e nutrientes ao tecido cerebral. Já o AVC hemorrágico resulta da ruptura de um vaso, causando extravasamento de sangue e compressão do tecido neural adjacente (Rios *et al.*, 2023).

Independentemente da causa, a consequência é a morte de células neurais em uma área específica do cérebro. A lesão no neurônio motor superior, localizado no córtex motor e em suas vias descendentes, como o trato corticoespinhal, resulta em um conjunto de disfunções motoras no hemicorpo contralateral à lesão. Essas disfunções incluem fraqueza muscular (paresia), alterações no tônus muscular (como espasticidade ou flacidez), perda de coordenação e déficits no controle motor seletivo. A recuperação após o evento agudo é mediada por um processo complexo de neuroplasticidade, que envolve a reorganização das redes neurais para compensar a função perdida (Pedebos *et al.*, 2014).

2.2 A Marcha Hemiparética: Uma Análise Biomecânica

A locomoção é uma das funções mais impactadas pelo AVC. A "marcha hemiparética" é o padrão de caminhada estereotipado que emerge das deficiências motoras e que se caracteriza por uma notável assimetria. Do ponto de vista biomecânico, diversas alterações são observadas. A velocidade da marcha é significativamente reduzida, o comprimento do passo do lado não afetado torna-se maior que o do lado parético, e a cadência (passos por minuto) pode aumentar como uma estratégia compensatória ineficiente (Skvortsov *et al.*, 2025).

As alterações cinemáticas (análise do movimento) mais comuns incluem:

- **No quadril:** Redução da extensão no final da fase de apoio, o que limita a propulsão para a frente. Para compensar a dificuldade de avanço do membro, pode ocorrer a

"circundação", um movimento de abdução e rotação externa do quadril (Skvortsov *et al.*, 2025).

- **No joelho:** Uma das alterações mais críticas é a instabilidade na fase de apoio, que pode se manifestar de duas formas principais: flexão excessiva, devido à fraqueza do quadríceps, ou hiperextensão (*genu recurvatum*), uma resposta compensatória para criar uma "trava" passiva e garantir a sustentação do peso (skvortsov *et al.*, 2025).
- **No tornozelo e pé:** O "pé caído" (*foot drop*), causado pela fraqueza dos músculos dorsiflexores, dificulta a elevação do pé durante a fase de balanço, aumentando o risco de tropeços. O contato inicial com o solo frequentemente ocorre com o antepé, em vez do calcanhar (Kesar *et al.*, 2015).

Essas alterações não apenas tornam a marcha energeticamente mais custosa, como também aumentam drasticamente o risco de quedas, um dos principais fatores de morbidade e perda de independência em sobreviventes de AVC (Li *et al.*, 2018).

2.3 O Desafio do Controle Postural Pós-AVC

O controle postural é a habilidade de manter, alcançar ou restaurar um estado de equilíbrio durante qualquer postura ou atividade. É um processo complexo que depende da integração de informações sensoriais (visual, vestibular e somatossensorial) e da geração de respostas motoras coordenadas para manter o centro de massa corporal dentro da base de suporte. Após um AVC, todos esses componentes podem ser afetados (Yavuzer *et al.*, 2006).

A lesão cerebral pode levar a:

- **Assimetria na distribuição de peso:** Indivíduos com hemiparesia tendem a deslocar a maior parte do seu peso corporal para o membro inferior não afetado, reduzindo a base de suporte efetiva e a capacidade de responder a perturbações (Ponche *et al.*, 2015).
- **Aumento da oscilação corporal:** A instabilidade se manifesta como um aumento na amplitude e na velocidade da oscilação do centro de pressão, tanto na direção anteroposterior quanto na mediolateral, mesmo na postura parada (Yavuzer *et al.*, 2006).

- **Dependência visual:** Muitos pacientes passam a depender excessivamente da informação visual para manter o equilíbrio, tornando-se particularmente instáveis em ambientes com pouca luz ou ao fechar os olhos (Kleiner *et al.*, 2015)

O déficit no controle postural é um preditor fundamental da capacidade funcional e do risco de quedas. A recuperação do controle postural é, portanto, um pré-requisito para a reconquista da independência nas atividades de vida diária (Corradini *et al.*, 2021).

2.4 Gerontecnologia e o Uso de Órteses na Reabilitação

A Gerontecnologia é um campo que busca harmonizar a inovação tecnológica com as necessidades do envelhecimento, visando prevenir o declínio funcional, compensar limitações e promover a qualidade de vida. No contexto da reabilitação neurológica, as tecnologias assistivas, como as órteses, desempenham um papel crucial.

Uma órtese é um dispositivo externo projetado para modificar as características estruturais ou funcionais do sistema neuromusculoesquelético (Cunicularia & In, 2016).

Em pacientes pós-AVC, as órteses de membro inferior são frequentemente prescritas para:

- Controlar a instabilidade articular.
- Prevenir ou corrigir deformidades.
- Facilitar padrões de movimento mais seguros e eficientes.
- Reduzir o gasto energético da marcha.

Revisões sistemáticas sobre o uso de órteses de tornozelo-pé (AFOs) mostram evidências de que elas podem melhorar a velocidade da marcha, o comprimento do passo e o equilíbrio. No entanto, a evidência sobre órteses que atuam primariamente no joelho, como as órteses de joelho-tornozelo-pé (KAFOs), ainda é limitada e baseada em estudos de menor qualidade metodológica, como relatos de caso (Corradini *et al.*, 2021).

Estudos que investigaram o efeito imediato de órteses de joelho relataram melhora na cinemática da articulação e na sensação de segurança dos pacientes, mas muitas vezes sem alterações significativas nos parâmetros espaço-temporais da marcha. A maioria das pesquisas foca no uso da órtese como parte de um programa de treinamento de reabilitação, e não como um dispositivo assistivo para uso contínuo. Além disso, poucos estudos investigaram de forma

robusta o efeito isolado de uma órtese de joelho no controle postural estático, uma área onde a estabilização articular poderia, teoricamente, oferecer benefícios significativos. Esta lacuna no conhecimento justifica a necessidade de investigações como a presente, que avalia de forma controlada o efeito imediato de uma órtese de joelho articulada tanto na mobilidade funcional quanto no controle postural (Chen *et.*, 2023).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Principal

Analisar o efeito imediato do uso de órteses articuladas na marcha de hemiparéticos vítimas de acidente vascular cerebral.

3.2 Objetivos Secundários

Avaliar os seguintes parâmetros do TUG teste: tempo de execução e número de passos;

Avaliar deslocamento total, área de deslocamento, velocidade de oscilação, amplitude frontal, amplitude lateral e descarga de peso em cada membro inferior, através da plataforma do K-force.

Avaliar a relação da função e da segurança subentendida pelo paciente com o uso da órtese supracitada, através da descarga de peso em plataforma do K-force.

4. METODOLOGIA

4.1 Tipo de Pesquisa

O estudo é um estudo crossover, randomizado, de caráter prospectivo, analítico e descritivo.

4.2 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no laboratório de análise de movimento do Centro Especializado em Reabilitação da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Campo Grande – MS, CER IV APAE CG.

4.3 Participantes

Este estudo foi realizado com 50 participantes, sendo 22 mulheres. Os participantes foram recrutados na cidade de Campo Grande, Brasil, que frequentavam do Centro Especializado em Reabilitação da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Campo Grande – MS, CER IV APAE CG.

O recrutamento foi feito por meio de contato direto com possíveis participantes e pelas redes sociais. Ao todo, 123 indivíduos foram avaliados quanto à elegibilidade. No entanto, o tamanho final da amostra foi reduzido para 50 participantes devido à dificuldade de alguns em caminhar de forma independente (59 pacientes excluídos) e à presença de distúrbios neurológicos concomitantes (14 pacientes excluídos).

Para verificar se a amostra de 50 participantes era suficiente para controlar os erros estatísticos tipo I e tipo II, foi calculado o tamanho amostral necessário. Utilizando um erro alfa de 0,05, poder estatístico de 0,80 e tamanhos de efeito de 0,53 e 0,55 (com base em estudos anteriores que evidenciaram benefícios de órteses para mobilidade e controle postural em pacientes com AVC – Yamamoto et al., 2022; Chen et al., 1999), foi identificado que seriam necessários no mínimo 32 participantes. Com isso, a amostra final superou o valor mínimo em 56,2%.

4.4 Critérios de Inclusão e Exclusão

4.4.1 Critérios de inclusão:

Adultos com 50 anos ou mais, de qualquer sexo, religião, raça ou nível educacional, que apresentassem hemiparesia e hipertonia na fase crônica do AVC.

4.4.2 Critérios de exclusão:

Indivíduos incapazes de comparecer ao centro de coleta de dados, aqueles que não conseguiam caminhar de forma independente, aqueles com distúrbios neurológicos ou psiquiátricos concomitantes (como Alzheimer, Parkinson, demência frontal e traumatismos crânio encefálicos); ainda aqueles que em qualquer momento não desejaram continuar a participar do estudo; e por fim participantes que já tivessem utilizado a órtese objeto do estudo.

4.5 Procedimentos

Os procedimentos metodológicos foram descritos de acordo com o checklist da Declaração STROBE. Os participantes realizaram testes de marcha e testes estáticos com e sem o uso da órtese de joelho articulada. A mesma órtese foi utilizada por todos os participantes.

Foi escolhida uma órtese de joelho articulada com altura de até 50 cm, circunferência de até 38 cm e amplitude de movimento ajustável, projetada para evitar a hiperextensão do joelho, da marca Guanami, modelo Knee-free. A órtese foi posicionada no lado hemiparético do participante, com a extensão travada em 0° para impedir a hiperextensão, e a flexão deixada livre, permitindo até 140° de movimento. Todos os participantes puderam ajustar a órtese para garantir conforto ideal. Além disso, a órtese possuía hastes laterais para aumentar a estabilidade durante os movimentos. A Figura 1 ilustra a órtese utilizada neste estudo.



Figura 1. Órtese articulada de joelho utilizada no estudo.

A eficácia da órtese de joelho na marcha foi avaliada por meio do teste *Timed Get-Up-and-Go* (TUG) (Podsiadlo & Richardson, 1993). Esse teste mede o tempo e o número de passos necessários para se levantar de uma cadeira, caminhar três metros, retornar e sentar-se novamente na mesma cadeira. Tempos maiores e mais passos indicam pior mobilidade. Para avaliar o controle postural estático em pé, os participantes realizaram um teste em plataforma de força (K-Force®, Kinvent, Montpellier, França). A figura 2 ilustra o equipamento K-Force utilizado no estudo. O teste foi realizado com os participantes descalços, que foram instruídos a manter a posição em pé sobre a plataforma por 30 segundos. As variáveis avaliadas foram: oscilação frontal e lateral (em cm), deslocamento total (cm), centro de pressão (cm²), velocidade de desequilíbrio (cm/s) e distribuição de peso (%). Valores mais altos indicam pior desempenho no controle postural.



Figura 2. Equipamento K-Force utilizado para avaliar controle postural estático neste estudo.

Todas as avaliações foram realizadas no Centro de Reabilitação CER-APAE (Campo Grande, Brasil), em condições controladas, garantindo uniformidade do piso, iluminação e temperatura. A figura 3 ilustra o local onde foi realizado o TUG teste, laboratório de análise de movimento do CER IV APAE CG. A ordem dos testes (com e sem órtese) foi aleatorizada. Para isso, os participantes retiravam envelopes opacos contendo a ordem da avaliação, assegurando um sequenciamento imparcial. Os pesquisadores proporcionaram um período de 20 minutos para os participantes se familiarizarem com a órtese antes dos testes. Nenhum dos participantes havia utilizado uma órtese de joelho anteriormente.



Figura 3. Laboratório onde foi realizado as colestas.

4.6 Tratamento de Dados e Estatística

A análise estatística foi realizada em várias etapas. Primeiramente, foi verificado se os dados atendiam aos pressupostos paramétricos. Para as variáveis com distribuição normal, os resultados foram apresentados como média e desvio padrão. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal, os dados foram apresentados como mediana e intervalo interquartil. Em seguida, para analisar o efeito da órtese na mobilidade e no controle postural, foram aplicados testes t de Student e testes de Wilcoxon (para dados paramétricos e não paramétricos, respectivamente). Quando diferenças significativas foram encontradas, os tamanhos de efeito foram relatados. Para todas as análises, o nível de significância adotado foi de 5%.

4.7 Aspectos Gerais e Éticos

Todos os indivíduos forneceram consentimento informado por escrito antes da avaliação. A aprovação ética foi obtida junto ao Comitê de Ética em Pesquisa Institucional (protocolo nº 6.432.059).do corpo carotídeo.

4.8 Riscos

A avaliação da mobilidade pelo TUG teste e da descarga de peso através do K-Force é segura, não estando associada a nenhuma complicação inerente à técnica. Antes e após a avaliação, foram anotados os sinais vitais e, caso ocorresse qualquer instabilidade hemodinâmica e/ou desconforto de qualquer origem, a avaliação seria interrompida e a equipe médica seria informada.

Por tratar-se de uma avaliação com pacientes que possuem marcha independente, também não há riscos inerentes, entretanto caso o mesmo sofresse queda, a assistência de emergência seria notificada para avaliação do paciente.

Os dados dos participantes foram mantidos em sigilo, conforme elaborado termo de compromisso para a utilização das informações contidas nos prontuários médicos com a assinatura do pesquisador, garantindo o sigilo e privacidade das informações coletadas. Na planilha de coleta, os participantes foram identificados através de códigos.

4.9 Benefícios ao participante e relevância social da pesquisa

Como benefício direto, os participantes da pesquisa tiveram acesso a uma avaliação mais acurada durante sua reabilitação, principalmente em relação a mobilidade na marcha e controle postural. Além disso, com esta avaliação poderíamos indentificar se esse tipo de órteses seria viável para seu quadro clínico, podendo interferir positivamente na qualidade funcional do mesmo.

Quanto à relevância científica e social, a presente pesquisa pode contribuir para otimização do processo prescrição desse tipo específico de órtese, auxiliando os profissionais da área da saúde a traçar metas de tratamento e estabelecer parâmetros para tomada de decisões referente ao curso do prognóstico dos pacientes.

5. RESULTADOS

Cento e vinte e três participantes foram inicialmente recrutados. Setenta e três pacientes foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Um total de 50 participantes completou o estudo.

Os participantes tinham idade média de $59,2 \pm 7,6$ anos e tempo médio desde o AVC de $50,8 \pm 32,4$ meses. Todos sofreram evento isquêmico e as lesões estavam localizadas principalmente no lóbulo parietal superior (região dos giros pré e pós-central). Todos apresentavam marcha independente. A Tabela 1 apresenta as características individuais, incluindo sexo, idade, peso, altura, índice de massa corporal, tempo desde o AVC e o lado da hemiparesia.

Tabela 1. Características clínicas e antropométricas dos participantes

Variáveis	Valores	95%
		Intervalo de Confiança
Sample size, n (men:women)	28:22	---
Idade, anos	59.2 (7.6)	57.0 ; 61.4
Peso, Kg	77.2 (14.1)	73.2 ; 81.2
Altura, m	1.7 (0.1)	1.6 ; 1.7
Índice de Massa Corporal (IMC), Kg/m ²	27.8 (4.9)	26.4 ; 29.2
Tempo desde o AVC, meses	50.8 (32.4)	41.6 ; 60.1
Lado hemiplégico, n (direito:esquerdo)	22:28	---

Já a **Tabela 2** apresenta os dados referentes a cada variável medida durante o teste TUG (*Timed Up and Go*), juntamente com suas respectivas análises. Os resultados confirmam os benefícios do uso da órtese de joelho, especialmente na redução do tempo total de execução da tarefa e no número de passos dados pelos participantes. Fatores interindividuais, como idade, sexo, nível de mobilidade e extensão do comprometimento, não influenciaram significativamente os resultados.

Tabela 2. Impacto da órtese de joelho na mobilidade

Mobilidade (TUG teste)	Órtese		Diferença Média	95% I.C.		<i>p</i>	Tamanho do Efeito
	Sem	Com		Limite Inferior	Limite Superior		
Tempo, s	29.1 (17.7)	25.4 (20.1)	1.7	0.5	3.2	0.004	0.466
Passos, n	28.7 (11.5)	26.5 (11.1)	2.1	0.7	3.5	0.003	0.441

A **Tabela 3** apresenta os dados de cada variável avaliada durante o teste de controle postural. Diferentemente da mobilidade — em que tanto o tempo quanto o número de passos melhoraram com o uso da órtese — apenas a oscilação lateral demonstrou benefícios com a órtese. As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas com o uso do dispositivo. Fatores como idade, sexo, nível de mobilidade e grau de comprometimento também não influenciaram os resultados de controle postural.

Tabela 3. Impacto da órtese de joelho no controle postural

Controle Postural (Plataforma K-Force)	Órtese		Diferença Média	95% I.C.		<i>p</i>	Tamanho do Efeito
	Sem	Com		Limite Inferio r	Limite Superi or		
Centro de pressão, cm ²	15.7 (13.2)	14.2 (14.1)	1.8	-6.7	49.7	0.144	NS
Deslocamento total, cm	39.1 (17.5)	38.3 (17.4)	0.8	-21.9	39.2	0.575	NS
Velocidade de oscilação, cm/s	1.3 (0.8)	1.2 (0.7)	0.1	-0.7	1.5	0.457	NS
Oscilação frontal, cm	1.6 (0.6)	1.5 (0.6)	0.1	-0.5	2.6	0.204	NS
Oscilação lateral, cm	1.2 (0.6)	0.8 (0.8)	0.2	0.2	3.0	0.031	0.189
Distribuição de peso no lado esquerdo, %	49.7 (16.2)	50.2 (15.3)	0.5	-1.7	0.6	0.340	NS
Distribuição de peso no lado direito, %	51.1 (24.6)	51.7 (21.7)	0.6	-0.5	1.8	0.311	NS

NS: Efeito não significativo.

6. DISCUSSÃO

Pacientes acometidos por AVC frequentemente enfrentam desafios de mobilidade e instabilidade postural, que podem impactar significativamente suas atividades diárias e a qualidade de vida como um todo. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do uso de uma órtese de joelho articulada na mobilidade e no controle postural desses pacientes. Nossos achados demonstraram melhorias significativas na mobilidade com o uso da órtese, além de ganhos modestos no controle postural — particularmente na redução da oscilação lateral. Os demais aspectos do controle postural não apresentaram mudanças significativas com o uso da órtese. Esses resultados têm implicações clínicas importantes.

O perfil dos pacientes com AVC é altamente diverso. Embora o AVC afete predominantemente pessoas idosas, níveis crescentes de sedentarismo, estresse, doenças metabólicas e hipertensão têm contribuído para o aumento da incidência também entre pessoas mais jovens (Retho et al., 2023; Lasek-Bal et al., 2018). Como este estudo foi desenvolvido sob a perspectiva da gerontecnologia, a amostra foi composta por indivíduos com 50 anos ou mais, considerando que os participantes já eram idosos ou estavam próximos da faixa etária dos 60 anos.

Estudos anteriores demonstraram os benefícios do uso de órteses de joelho em pacientes com AVC durante o processo de reabilitação (Ito et al., 2024; Iida et al., 2017; Geerars et al., 2022). Nosso estudo difere por focar no uso da órtese como um dispositivo vestível de uso contínuo, e não como parte de um protocolo de reabilitação. Ito et al. (2024), por exemplo, encontraram que o treinamento de marcha com órtese de joelho foi mais eficaz do que o treinamento sem a órtese. Embora esse achado seja valioso, nossa pesquisa investigou especificamente os efeitos do uso da órtese de forma independente, sem estar acoplado a um programa terapêutico.

Déficits de mobilidade são comuns entre pacientes com AVC. Um estudo com 197 pacientes identificou que a mobilidade foi o aspecto mais agravado nos primeiros seis meses após o evento (Im et al., 2020). Como as alterações na marcha comprometem diretamente a independência e a qualidade de vida, encontrar formas de melhorar esse aspecto é crucial (Rejnö et al., 2019; Aali et al., 2020).

O AVC afeta múltiplos aspectos da marcha, incluindo os elementos biomecânicos, espaço-temporais e cinéticos. Esses fatores combinados tornam a marcha uma variável clínica relevante e complexa (Balaban & Tok, 2014). A análise observacional da marcha é o método mais amplamente utilizado para avaliar o padrão de locomoção em pacientes com AVC. Vários instrumentos e dispositivos podem auxiliar profissionais na interpretação das disfunções. Contudo, apenas instrumentos validados devem ser utilizados, pois garantem precisão na avaliação e contribuem para a integração entre a prática clínica e a pesquisa (Ferrarello et al., 2013). Neste estudo, utilizamos o teste TUG por apresentar alta concordância entre as medições repetidas e boa sensibilidade para detectar mudanças clínicas (Flansbjer et al., 2005).

Os resultados apresentados na Tabela 2 demonstram que o uso da órtese reduziu tanto o tempo necessário para completar o teste quanto o número de passos realizados. Isso indica que, com a órtese, os participantes foram capazes de realizar a tarefa com mais eficiência, em menor tempo e com menos passos. Tal achado sugere que a órtese de joelho melhora a confiança e a segurança do paciente ao caminhar em superfície plana. Embora múltiplos fatores contribuam para a instabilidade da marcha em pacientes com AVC, parece que a hiperextensão do joelho, estabilizada pela órtese articulada utilizada neste estudo, desempenha um papel central.

Apesar da melhora no desempenho com a órtese, os escores no teste TUG permaneceram acima dos valores de corte definidos para a população idosa. Para essa faixa etária, um tempo de até 12 segundos é considerado um bom preditor funcional (Alexandre et al., 2012). Vale a ressalva que em relação a risco de quedas, tanto no uso da órtese, quando sem o uso, a média permaneceu como risco alto. Isso sugere que, embora a órtese tenha promovido benefícios, ela não substitui um programa de reabilitação neurológica com acompanhamento profissional. Além disso, o resultado evidencia que o design atual das órteses de joelho ainda precisa ser aprimorado, pois não promove recuperação total da mobilidade — o que representa uma oportunidade para inovação.

A maioria dos estudos sobre órtese de joelho concentra-se em seus efeitos durante a marcha. Considerando que a hiperextensão do joelho afeta as cartilagens femorais e intercondilares em pacientes com AVC, e que a instabilidade articular pode prejudicar o equilíbrio, esperávamos encontrar mais estudos sobre os efeitos da órtese no controle postural (Korkusuz et al., 2024; O'Connor et al., 2016). No entanto, nossa busca revelou um número

limitado de pesquisas nessa área. Acreditamos que isso ocorra porque os pacientes com AVC geralmente percebem as limitações de mobilidade como mais impactantes do que os desafios de equilíbrio estático. As restrições de locomoção costumam estar associadas ao aumento do medo, da ansiedade e à redução da autoconfiança e independência (McCaughan et al., 2019).

Com exceção da redução na oscilação lateral, a órtese de joelho não promoveu benefícios significativos no controle postural. Esse resultado foi inesperado, pois nossa hipótese era de que estabilizar o joelho hemiparético contribuiria para melhorar a estabilidade em pé. Embora a melhora na oscilação lateral tenha sido estatisticamente significativa, o efeito foi pequeno — uma diferença de apenas 0,2 cm entre as avaliações. Dada essa magnitude reduzida, acreditamos que o impacto clínico é limitado. As demais variáveis relacionadas ao controle postural apresentaram apenas mudanças discretas e não significativas. De forma geral, nossos achados sugerem que a órtese de joelho é mais eficaz para aprimorar aspectos motores dinâmicos do que estáticos — embora estudos futuros sejam necessários para confirmar essa hipótese.

Uma possível explicação para os maiores benefícios da órtese na marcha, em comparação ao controle postural, pode estar relacionada à biomecânica do joelho. Essa articulação possui um mecanismo de travamento que permite a permanência em pé por longos períodos com baixo gasto energético. Quando a perna está completamente estendida, o fêmur realiza uma leve rotação medial sobre a tíbia, ajudando a manter a postura ereta sem fadiga excessiva. Como os ossos e ligamentos do joelho costumam estar preservados após o AVC, é possível que a órtese seja mais eficaz durante a marcha, por ser uma atividade que exige mais estabilidade do que o simples ato de ficar em pé (Okada et al., 2024). Pesquisas futuras devem investigar se o controle postural representa de fato um aspecto central a ser trabalhado em pacientes com AVC. Caso seja confirmado, a gerontecnologia poderá explorar com mais profundidade dispositivos voltados especificamente para o equilíbrio estático, com potencial de oferecer benefícios clínicos mais relevantes.

7. LIMITAÇÕES

Reconhecemos três limitações neste estudo:

1. Os achados são específicos para pacientes com AVC isquêmico relativamente jovens e na fase crônica da doença. Como os AVCs hemorrágicos tendem a ser mais graves que os isquêmicos, os resultados aqui apresentados podem não ser generalizáveis para essa outra população.
2. Todas as avaliações foram realizadas utilizando um único modelo de órtese de joelho articulada. Considerando a ampla variedade de órteses disponíveis atualmente — com diferentes tamanhos, estruturas e funcionalidades — estudos futuros devem investigar os efeitos de modelos distintos de órteses.
3. Pacientes com AVC frequentemente apresentam instabilidade em múltiplas articulações (Sheffler & Chae, 2015). Nossos achados se restringem ao uso de uma órtese que estabiliza apenas o joelho, sem abordar diretamente outras articulações importantes como o pé, tornozelo ou quadril.

Por fim sugerimos novos estudos que avaliam a órtese de forma contínua, visto que o objetivo desse estudo foi avaliar de forma imediata, e já apresentou resultados positivos.

8. CONCLUSÃO

A órtese de joelho articulada demonstrou maior eficácia na melhora da mobilidade do que no controle postural em pacientes com hemiparesia decorrente de AVC. Embora os ganhos em mobilidade sejam valiosos, eles não devem substituir um processo de reabilitação neurológica completo, com acompanhamento especializado.

A gerontecnologia deve continuar explorando e desenvolvendo dispositivos que melhorem especificamente o controle postural em pacientes acometidos por AVC.

Por fim, todos os resultados foram encaminhados para coordenação do CER IV APAE CG com o intuito de formalizar os resultados benéficos para dispensação de órteses desse modelo para pacientes que participaram da pesquisa e também para aqueles que apresentarem o mesmo perfil e forem avaliados pela equipe e logicamente prescrita essa órtese.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aali, G., Drummond, A., das Nair, R., & Shokraneh, F. (2023). Patterns of Health-Related Quality of Life among Stroke Survivors: A Longitudinal Study. *Western Journal of Nursing Research*, 45(6), 511-519. <https://doi.org/10.1177/01939459231151385>
- Aderibigbe, A. S., Famurewa, O. C., Komolafe, M. A., Omisore, A. D., & Adetiloye, V. A. (2020). Sonographic soft tissue arthritic changes associated with post-stroke hemiplegic knee pain: utility of musculoskeletal ultrasound in a resource-limited setting. *Polish Journal of Radiology*, 85, e45-e52. <https://doi.org/10.5114/pjr.2020.93149>
- Alexandre, T. S., Meira, D. M., Rico, N. C., & Mizuta, S. K. (2012). Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 16(5), 381-388. <https://doi.org/10.1590/s1413-35552012005000041>
- Aranda, M. P., Kremer, I. N., Hinton, L., Zissimopoulos, J., Whitmer, R. A., Hummel, C. H., Trejo, L., & Fabius, C. (2021). Impact of dementia: Health disparities, population trends, care interventions, and economic costs. *Journal of the American Geriatrics Society*, 69(7), 1774-1783. <https://doi.org/10.1111/jgs.17345>
- Balaban, B., & Tok, F. (2014). Gait disturbances in patients with stroke. *PM & R*, 6(7), 635-642. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2013.12.017>
- Barrett, A. M. (2021). Spatial Neglect and Anosognosia After Right Brain Stroke. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 27(6), 1624-1645. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000001076>
- Ben-Shlomo, Y., Darweesh, S., Llibre-Guerra, J., Marras, C., San Luciano, M., & Tanner, C. (2024). The epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet*, 403(10423), 283-292. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01419-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01419-8)
- Bolognini, N., Russo, C., & Edwards, D. J. (2016). The sensory side of post-stroke motor rehabilitation. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 34(4), 571-86. <https://doi.org/10.3233/RNN-15060>
- Chen, C. L., Yeung, K. T., Wang, C. H., Chu, H. T., & Yeh, C. Y. (1999). Anterior ankle-foot orthosis effects on postural stability in hemiplegic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80(12), 1587-1592. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(99\)90335-0](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(99)90335-0)
- Chen, H., Hagedorn, A., & An, N. (2022). The development of smart eldercare in China. *The Lancet Regional Health Western Pacific*, 35, 100547. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2022.100547>
- Chen, Z., Xian, Z., Chen, H., Zhong, Y., & Wang, F. (2023). Immediate effects of a buffered knee orthosis on gait in stroke patients with knee hyperextension. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 36(2), 445-454. <https://doi.org/10.3233/BMR-220069>

- Christofoletti, G., Correa, E. M. S. (2025). What does the current evidence reveal about the effects of exercise on cognitive functions in young adults? Insights from a critiques article. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 19(1), e458. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v19i1.458>
- Costa, S. N., Ferreira, L. H. B., & Bento, P. C. B. (2023). Effects of Home-Based Exercise Programs on Mobility, Muscle Strength, Balance, and Gait in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Aging and Physical Activity*, 31(4), 693-704. <https://doi.org/10.1123/japa.2022-0221>
- Demnitz, N., Zsoldos, E., Mahmood, A., Mackay, C. E., Kivimäki, M., Singh-Manoux, A., Dawes, H., Johansen-Berg, H., Ebmeier, K. P., & Sexton, C. E. (2017). Associations between Mobility, Cognition, and Brain Structure in Healthy Older Adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9, 155. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00155>
- Ferrarello, F., Bianchi, V. A., Baccini, M., Rubbieri, G., Mossello, E., Cavallini, M. C., Marchionni, N., & Di Bari, M. (2013). Tools for observational gait analysis in patients with stroke: a systematic review. *Physical Therapy*, 93(12), 1673-1685. <https://doi.org/10.2522/ptj.20120344>
- Ferreira, D. L., Christofoletti, G., Campos, D. M., Janducci, A. L., Candanedo, M. J. B. L., & Ansai, J. H. (2022). Effects of Aquatic Physical Exercise on Motor Risk Factors for Falls in Older People During the COVID-19 Pandemic: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 45(5), 378-388. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2022.08.002>
- Finkelsteyn, A. M., Saucedo, M. A., Miquelini, L. A., Chertcoff, A., Bando, L., Pacha, S., León Cejas, L., Uribe Roca, C., Fernández Pardo, M., Reisin, R., & Bonardo, P. (2019). Ischemic stroke of the "hand knob area": A case series and literature review. *Journal of Clinical Neuroscience*, 65, 100-105. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.03.025>
- Flandry, F., Hommel, G. (2011). Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 19(2), 82-92. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e318210c0aa>
- Flansbjerg, U. B., Holmbäck, A. M., Downham, D., Patten, C., & Lexell, J. (2005). Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 37(2), 75-82. <https://doi.org/10.1080/16501970410017215>
- Geerars, M., Minnaar-van der Feen, N., & Huisstede, B. M. A. (2022). Treatment of knee hyperextension in post-stroke gait. A systematic review. *Gait & Posture*, 91, 137-148. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.08.016>
- Haufe, M., Peek, S. T. M., & Luijkx, K. G. (2019). Matching gerontechnologies to independent-living seniors' individual needs: development of the GTM tool. *BMC Health Services Research*, 19(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3848-5>
- Huang, G., & Oteng, S., A. (2023). Gerontechnology for better elderly care and life quality: a systematic literature review. *European Journal of Ageing*, 20(1), 27. <https://doi.org/10.1007/s10433-023-00776-9>
- Huang, Y. Y., Chen, S. D., Leng, X. Y., Kuo, K., Wang, Z. T., Cui, M., Tan, L., Wang, K.,

- Dong, Q., & Yu, J. T. (2022). Post-Stroke Cognitive Impairment: Epidemiology, Risk Factors, and Management. *Journal of Alzheimer's Disease*, 86(3), 983-999. <https://doi.org/10.3233/JAD-215644>
- Iida, S., Kawakita, D., Fujita, T., Uematsu, H., Kotaki, T., Ikeda, K., & Aoki, C. (2017). Exercise using a robotic knee orthosis in stroke patients with hemiplegia. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(11), 1920-1924. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1920>
- Im, H. W., Kim, W. S., Kim, S., & Paik, N. J. (2020). Prevalence of Worsening Problems Using Post-Stroke Checklist and Associations with Quality of Life in Patients with Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(12), 105406. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105406>
- Ito, S., Abe, H., Okanaka, T., Nanka, K., Nagasawa, T., Oki, K., Suzukamo, Y., & Izumi, S, I. (2024). Increased trailing limb angle in hemiplegic patients after training with a knee orthosis: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 54(3), 485-494. <https://doi.org/10.3233/NRE-230372>
- Jia, H., Lubetkin, E. I., DeMichele, K., Stark, D. S., Zack, M. M., & Thompson, W.W. (2019). Prevalence, risk factors, and burden of disease for falls and balance or walking problems among older adults in the U.S. *Preventive Medicine*, 126, 105737. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.05.025>
- Johnston, T.E., Keller, S., Denzer-Weiler, C., & Brown, L. (2021). A Clinical Practice Guideline for the Use of Ankle-Foot Orthoses and Functional Electrical Stimulation <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000347>
- KESAR, T. M. et al. *Changes in Post-Stroke Gait Biomechanics Induced by One Session of Gait Training*. **Phys Med Rehabil Int.**, v. 2, n. 10, p. 1072, 2015. DOI: **10.7282/T37W2N47**.
- KLEINER, Ana; GALLI, Manuela; FERNANDES, Paula; RIGOLDI, Chiara; INE; BARROS, Ricardo. Spontaneous improvement in postural control after stroke: a longitudinal prospective study. *International Journal of Latest Research in Science, Engineering and Technology*, v. 4, p. 2705, 2015. DOI: 10.15680/IJRSET.2015.0405008.
- Korkusuz, S., Kibar, S., Özgören, N., Arıtan, S., Seçkinoğulları, B., & Balkan, A. F. (2024). Effect of Knee Hyperextension on Femoral Cartilage Thickness in Stroke Patients. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(5), 371-376. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002323>
- Kwok, J. Y. Y., Huang, T. W., Tretriluxana, J., Auyeung, M., Chau, P. H., Lin, C. C., & Chan, H. Y. L. (2021). Symptom Burden and Unmet Support Needs of Patients With Parkinson's Disease: A Cross-Sectional Study in Asia-Pacific Regions. *Journal of the American Medical Director Association*, 22(6), 1255-1264. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.09.012>
- Lasek-Bal, A., Kopyta, I., Warsz-Wianecka, A., Puz, P., Łabuz-Roszak, B., & Zaręba, K.

- (2018). Risk factor profile in patients with stroke at a young age. *Neurological Research*, 40(7), 593-599 <https://doi.org/10.1080/01616412.2018.1455367>
- LI, Sheng; FRANCISCO, Gerard E.; ZHOU, Ping. Post-stroke Hemiplegic Gait: New Perspective and Insights. *Frontiers in Physiology*, v. 9, p. 1021, 2 ago. 2018. DOI: 10.3389/fphys.2018.01021
- Li, W., Li, T., Xi, X., Zhang, R., Sun, W., Zhang, D., & Gong, W. (2023). Does higher knee hyperextension in patients with hemiplegia affect lateral and medial meniscus volume in the paretic leg? A cross-sectional study. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 15(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00611-1>
- McCaughan, D., Booth, A., Jackson, C., Lalor, S., Ramdharry, G., O'Connor, R. J., Phillips, M., Bowers, R., & McDaid, C. (2019). Orthotic management of instability of the knee related to neuromuscular and central nervous system disorders: qualitative interview study of patient perspectives. *BMJ Open*, 9(10), e029313. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029313>
- Micera, S., Bonato, P., & Tamura, T. (2008). Gerontechnology. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 27(4), 10-14. <https://doi.org/10.1109/MEMB.2008.925213>
- Moreno, A., Nap, H. H., Helal, S., & Gutman, G. M. (2024). Editorial: Gerontechnologies for home support. *Frontiers in Psychology*, 15, 1477507. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1477507>
- Neil, H. P. (2023). Stroke Rehabilitation. *Critical Care Nursing Clinics of North American*, 35(1), 95-99. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2022.11.002>
- O'Connor, J., McCaughan, D., McDaid, C., Booth, A., Fayter, D., Rodriguez-Lopez, R., Bowers, R., Dyson, L., Iglesias, C. P., Lalor, S., O'Connor, R. J., Phillips, M., & Ramdharry, G. (2016). Orthotic management of instability of the knee related to neuromuscular and central nervous system disorders: systematic review, qualitative study, survey and costing analysis. *Health Technology Assessment*, 20(55), 1-262. <https://doi.org/10.3310/hta20550>
- Ohtsuka, K., Mukaino, M., Yamada, J., Fumihiro, M., Tanikawa, H., Tsuchiyama, K., Teranishi, T., Saitoh, E., & Otaka, Y. (2023). Effects of ankle-foot orthosis on gait pattern and spatiotemporal indices during treadmill walking in hemiparetic stroke. *International Journal of Rehabilitation Research*, 46(4), 316-324. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000602>
- Ogbodo, J. O., Agbo, C. P., Njoku, U. O., Ogugofor, M. O., Egba, S. I., Ihim, S. A., Echezona, A. C., Brendan, K. C., Upaganlawar, A. B., & Upasani, C. D. (2022). Alzheimer's Disease: Pathogenesis and Therapeutic Interventions. *Current Aging Science*, 15(1), 2-25. <https://doi.org/10.2174/1874609814666210302085232>
- Okada, K., Haruyama, K., Okuyama, K., Tsuzuki, K., Nakamura, T., & Kawakami, M. (2024). Categorizing knee hyperextension patterns in hemiparetic gait and examining associated impairments in patients with chronic stroke. *Gait & Posture*, 113, 18-25. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2024.05.025>

- Ota, T., Hashidate, H., Shimizu, N., & Saito, A. (2018). Difference in independent mobility improvement from admission to discharge between subacute stroke patients using knee-ankle-foot and those using ankle-foot orthoses. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(8), 1003-1008. <https://doi.org/10.1589/jpts.30.1003>
- PEDEBOS, Bianca Mello; PORTO, Liege Brum; COPETTI, Fernando; BALK, Rodrigo de Souza. *Avaliação do controle postural e sua relação com o hemisfério acometido em pacientes com acidente vascular cerebral praticando equoterapia. Fisioterapia Brasil*, v. 15, n. 1, p. 22–28, jan./fev. 2014. DOI: 10.13140/RG.2.1.2762.1928.
- Piau, A., Campo, E., Rumeau, P., Vellas, B., & Nourhashémi, F. (2014). Aging society and gerontechnology: a solution for an independent living? *J Nutr Health Aging*, 18(1), 97-112. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0356-5>
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x>
- Ponche, Sophie & Yelnik, Alain & Bonan, I. (2015). Motor strategies of postural control after hemispheric stroke. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*. 45. 10.1016/j.neucli.2015.09.003. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2015.09.003>
- Rejnö, Å., Nasic, S., Bjälkefur, K., Bertholds, E., 7 Jood, K. (2019). Changes in functional outcome over five years after stroke. *Brain and Behavior*, 9(6), e01300. <https://doi.org/10.1002/brb3.1300>
- Retho, E., Tasseng, Y., Consigny M, Le Bourhis L, Leblanc A, Jourdain A, Merrien FM, Rouhart F, Viakhireva-Dovganyuk I, Goas P, Lavenant C, Bruguet M, Timsit S. (2023). *Revue Neurologique*. In press. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2023.08.017>
- Rießenberger, K. A., & Fischer, F. (2023). Age and gender in gerontechnology development: Emphasizing the need for an intersectional approach. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 56(3), 189-194. <https://doi.org/10.1007/s00391-023-02183-2>
- RIOS, Marcella Maciel et al. Aspectos fisiopatológicos do acidente vascular isquêmico: uma revisão narrativa. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 2, e24112240218, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i2.40218>.
- Sheffler, L. R., Chae, J. (2015). Hemiparetic Gait. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 26(4), 611-623. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.06.006>
- SKVORTSOV, Dmitry V.; KAURKIN, Sergey N.; GREBENKINA, Natalya V.; IVANOVA, Galina E. *Typical Changes in Gait Biomechanics in Patients with Subacute Ischemic Stroke. Diagnostics*, v. 15, n. 5, p. 511, 2025. DOI: 10.3390/diagnostics15050511.
- Timpert, D. C., Weiss, P. H., Vossel, S., Dovern, A., & Fink, G. R. (2015). Apraxia and

spatial inattention dissociate in left hemisphere stroke. *Cortex*, 71, 349-58. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.07.023>

Turrini, S., Wong, B., Eldaief, M., Press, D. Z., Sinclair, D. A., Koch, G., Avenanti, A., & Santarnecchi, E. (2023). The multifactorial nature of healthy brain ageing: Brain changes, functional decline and protective factors. *Ageing Research Reviews*, 88, 101939. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2023.101939>

Verstraeten, S., Mark, R. E., Dieleman, J., van Rijsbergen, M., de Kort, P., & Sitskoorn, M. M. (2020). Motor Impairment Three Months Post Stroke Implies A Corresponding Cognitive Deficit. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(10), 105119. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105119>

Yamamoto, S., Motojima, N., Kobayashi, Y., Osada, Y., Tanaka, S., & Daryabor, A. (2022). Ankle-foot orthosis with an oil damper versus nonarticulated ankle-foot orthosis in the gait of patients with subacute stroke: a randomized controlled trial. *J Neuroengineering and Rehabilitation*, 19(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01027-1>

Yavuzer, G., Eser, F., Karakus, D., Karaoglan, B., & Stam, H. J. (2006). The effects of balance training on gait late after stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 20(11), 960–969. <https://doi.org/10.1177/0269215506070315>

Zheng, F., Liu, Y., Yuan, Z., Gao, X., He, Y., Liu, X., Cui, D., Qi, R., Chen, T., & Qiu, J. (2019). Age-related changes in cortical and subcortical structures of healthy adult brains: A surface-based morphometry study. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 49(1), 152-163. <https://doi.org/10.1002/jmri.26037>

10. APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Participante da Pesquisa / Responsável pelo Participante

Esclarecimentos

Caro participante, você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido pelo pesquisador responsável Maurício Rodrigues Comin, sob orientação do pesquisador Gustavo Christofolletti.

A pesquisa intitulada: **“Impacto de uma órtese articulada de joelho na mobilidade e no controle postural em pacientes com AVC: uma perspectiva da gerontotecnologia”**, tem como finalidade a avaliação da marcha e da descarga de peso através de dois sistemas, o TUG teste e o K-Force, de pessoas que estiveram acidente vascular cerebral. O motivo da realização deste estudo é avaliar o tempo que você consegue levantar e andar 3 metros, fazer a volta e andar mais 3 metros, e sentar novamente. E ainda avaliar se você se sente mais seguro e descarrega mais o peso de forma igual entre as duas pernas.

O requisito para participar da pesquisa serão pessoas de ambos os sexos com idade mínima de 50 anos, com diagnóstico de hemiparesia por AVC, que estiverem em atendimento de fisioterapia no CER IV APAE CG. Ainda, somente serão incluídos na pesquisa as pessoas que estiverem de acordo e assinarem este termo de consentimento livre e esclarecido. Não poderão participar do estudo os pacientes com diagnóstico de doença neuromuscular degenerativa, malformações anatômicas, quaisquer outros diagnósticos que não sejam de AVC e hemiparesia e não apresentarem marcha de forma independente.

Durante a sessão de fisioterapia, você será convidado à participar desta pesquisa, e caso concorde com a pesquisa e este termo, será realizada uma coleta dos seus dados gerais, como: idade, sexo, peso, altura, doenças associadas, entre outros. Todas as informações citadas acima serão coletadas pela planilha desenvolvida para este estudo e as informações serão todas passadas para você, assim como o resultado da pesquisa.

Será avaliado a sua marcha e a sua descarga de peso por um único pesquisador, em um único momento, duas vezes (Em uma das avaliações você fará sem órteses, em outra usará órtese no joelho): primeiro você vai escolher dois papéis para determinar qual ordem será realizada suas avaliações. Em todas você andará 6 metros e o tempo será cronometrado. Também você irá precisar ficar em cima de uma plataforma (igual uma balança) para

medirmos em qual perna você descarrega mais peso, por 2 vezes de 30 segundos.

Rubrica do Participante

Rubrica do Pesquisador

A avaliação da mobilidade e marcha através do TUG teste e da descarga de peso através do K-Force é segura, não estando associada a nenhuma complicação. Antes e após a avaliação, serão anotados os sinais vitais e, caso ocorra qualquer instabilidade hemodinâmica e/ou desconforto de qualquer origem, a avaliação será interrompida e a equipe médica será informada. Por tratar-se de uma avaliação com pacientes que possuem marcha independente, também não há riscos, entretanto caso o mesmo sofra queda, a assistência de emergência será notificada para avaliação do paciente.

Para minimização dos riscos, a monitorização dos seus sinais vitais também serão aferidas (medidas) antes de serem realizadas as técnicas. Caso você apresente quaisquer alterações que impossibilite a realização das técnicas, as mesmas não serão realizadas. Quanto ao risco de quebra de sigilo, o seu nome não será identificado na ficha de avaliação e sua identidade será mantida em sigilo.

Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente da participação no estudo, seja de forma direta ou indireta, você será indenizado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, objetivando a assistência integral ao participante da pesquisa. Você poderá obter todas as informações relacionadas a esta pesquisa e decidir se participará ou não do estudo. Serão cumpridas todas as exigências que constam na Resolução/CNS no 466, de 12 de dezembro de 2012, que regulamenta o desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos.

Os benefícios de participar da pesquisa é que esse estudo poderá contribuir para otimização do processo prescrição de órteses, auxiliando os profissionais da área da saúde a traçar metas de tratamento e estabelecer parâmetros para tomada de decisões referente a melhora dos pacientes. Ainda, poderá mostrar qual o melhor tipo de órteses mais ajudam os pacientes assim como você.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e outros dados que possam identificá-lo serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso aos dados para verificar as informações do estudo.

Os dados gerados na pesquisa serão confidenciais e divulgados apenas em congressos ou publicações científicas de forma compilada, não havendo divulgação de nenhum dado que possa identificá-lo. Os dados serão mantidos em arquivos físicos e digitais, sob a responsabilidade do pesquisador principal por período de cinco anos e após serão descartados.

A participação no estudo é voluntária. Você pode escolher participar ou não do estudo e poderá desistir a qualquer momento, sem prejuízo algum. Você não será proibido de participar de novos estudos. Ainda, você será ressarcido de qualquer despesa decorrente da participação no estudo, conforme item IV.3g da Res CNS/MS 466/2012.

Rubrica do Participante

Rubrica do Pesquisador

Você poderá sair do estudo se não cumprir os procedimentos previstos ou não atender as exigências estipuladas. Você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Em caso de dúvidas ou caso necessite de mais informações, entre em contato com o pesquisador responsável Maurício Rodrigues Comin, no endereço Instituto Integrado de Saúde (INISA), no campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, localizado na avenida Costa e Silva, s/n, Campo Grande/MS, telefone: (067) 9 9649-1789, e-mail: mauriciorcomin@icloud.com ou entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP, no campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, localizado na avenida Costa e Silva, s/n - Prédio da Pró-reitorias, 1o andar - sala do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP, Campo Grande - MS, telefone: (67) 3345-7187, e-mail: cepconeppropp@ufms.br.

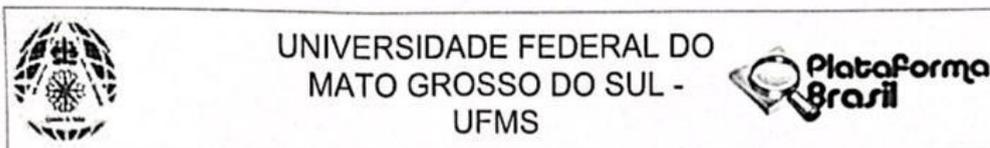
Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, declaro que li as duas páginas desse formulário, fui informado (a) sobre o que os pesquisadores querem fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar desta pesquisa, sabendo que não vou ter nenhuma compensação financeira e que é possível desistir da participação quando eu quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

11. ANEXO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO IMEDIATO DO USO DE ÓRTESES ARTICULADAS NA MARCHA E NA DESCARGA PESO CORPORAL DE HEMIPARÉTICOS VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Pesquisador: MAURICIO RODRIGUES COMIN

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 73036123.1.0000.0021

Instituição Proponente: INISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.432.059

Apresentação do Projeto:

O projeto "EFEITO IMEDIATO DO USO DE ÓRTESES ARTICULADAS NA MARCHA E NA DESCARGA PESO CORPORAL DE HEMIPARÉTICOS VÍTIMAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL" tem por finalidade analisar o efeito imediato do uso de órteses articuladas na marcha de hemiparéticos vítimas de AVC. Mediante os resultados obtidos será possível identificar as órteses favoráveis para melhor função da marcha do paciente; a partir disto, melhorias podem ser alcançadas, como a correta prescrição de órteses, proporcionando aumento da funcionalidade e melhor qualidade de vida aos indivíduos.

A pesquisa, de acordo com o pesquisador, será desenvolvida da seguinte forma: Estudo controlado, randomizado, de caráter prospectivo, analítico e descritivo.

Os participantes envolvidos na pesquisa são: hemiparéticos vítimas de acidente vascular cerebral.

São critérios de inclusão: Participarão da pesquisa pacientes de ambos os sexos com idade mínima de 40 anos e máxima de 75 anos, com diagnóstico de acidente vascular cerebral conforme CID de encaminhamento via SISREG; deverá possuir o diagnóstico funcional de hemiparesia devidamente registrada no prontuário do CER APAE, da clínica escola da UNIDERP e da clínica escola da UFMS;

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias, Hércules Maymone, 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.432.059

possuir marcha independente e cognitivo preservado. Ainda, somente serão incluídos na pesquisa os pacientes que estiverem de acordo e que tenham assinado o termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE (apêndice A). Caso o participante não seja apto a assinar o TCLE, por motivos como acometimento de membro dominante, dificuldade ou perda da escrita, o responsável/acompanhante poderá realizar a assinatura do TCLE da presente pesquisa.

São critérios de exclusão: Serão excluídos do estudo os pacientes com diagnóstico de doença neuromuscular degenerativa, malformação anatômicas, quaisquer outros diagnósticos que não sejam de AVC e hemiparesia e não apresentarem marcha de forma independente.

As intervenções a serem realizadas nos participantes são: Os participantes da pesquisa serão avaliados quanto aos parâmetros da marcha; será avaliada descarga de peso na plataforma de força do K-force. Além disso, cada indivíduo permutará de forma randomizada (com o intuito de excluir o efeito aprendido) por quatro grupos. Em todos os grupos os pacientes realizarão a mesma avaliação tridimensional da marcha através do Qualisys, e de descarga de peso através do K-Force. Haverá uma ficha de coleta de dados que terá como objetivo o controle e anotação dos dados coletados

Os locais de execução: Centro Especializado em Reabilitação - CER APAE de Campo Grande (MS)

O projeto não conta com apoio financeiro, exceto o financiamento próprio do pesquisador.

Considerações e Comentários sobre o Projeto

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o pesquisador:

Objetivo Primário: Analisar o efeito imediato do uso de órteses articuladas na marcha de hemiparéticos vítimas de acidente vascular cerebral.

Objetivo Secundário: Avaliar os seguintes parâmetros de marcha: cadência, velocidade, comprimento do passo, comprimento da passada, angulação de flexão e extensão de quadril, joelho e tornozelo nas fases da marcha; Avaliar a influência das órteses de tornozelo e pé, das órteses de joelho, e das órteses de joelho e tornozelo no padrão de marcha do hemiparético; Avaliar a relação da função e da segurança subentendida pelo paciente com o uso das órteses supracitadas, através da descarga de peso em plataforma do K-force.

Em relação aos aspectos éticos, o projeto está em conformidade com o parecer do CEP/UFMS.

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ∩ Prédio das Pró-Reitorias ∩ Hércules Maymone ∩ 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.432.059

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o pesquisador responsável:

Riscos: A avaliação tridimensional da marcha através do Qualisys e da descarga de peso através do K-Force é segura, não estando associada a nenhuma complicação inerente à técnica. Antes e após a avaliação, serão anotados os sinais vitais e, caso ocorra qualquer instabilidade hemodinâmica e/ou desconforto de qualquer origem, a avaliação será interrompida e a equipe médica será informada. Por tratar-se de uma avaliação com pacientes que possuem marcha independente, também não há riscos inerentes, entretanto caso o mesmo sofra queda, a assistência de emergência será notificada para avaliação do paciente. Os dados dos participantes serão mantidos em sigilo, conforme elaborado termo de compromisso para a utilização das informações contidas nos prontuários médicos com a assinatura do pesquisador, garantindo o sigilo e privacidade das informações coletadas. Na ficha de coleta, os participantes serão identificados através de códigos.

Benefícios: Como benefício direto, os participantes da pesquisa terão acesso a uma avaliação mais acurada durante sua reabilitação, principalmente em relação aos parâmetros da marcha. Além disso, com esta avaliação poderão identificar os tipos de órteses mais viáveis para seu quadro clínico, podendo interferir positivamente na qualidade funcional do mesmo. Quanto à relevância científica e social, a presente pesquisa poderá contribuir para otimização do processo prescrição de órteses, auxiliando os profissionais da área da saúde a traçar metas de tratamento e estabelecer parâmetros para tomada de decisões referente ao curso do prognóstico dos pacientes.

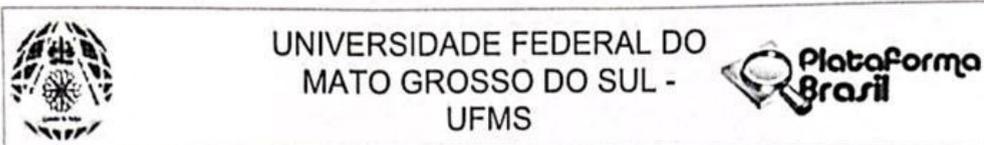
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo tem caráter nacional e não multicêntrico, com participantes localizados na cidade de Campo Grande, MS, Brasil. O projeto tem caráter acadêmico, para processo seletivo de Mestrado, área Ciências do Movimento da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. O tamanho da amostra será de 100. Início da coleta dos dados estimada para 01/01/2024. A pesquisa não conta com patrocínio, exceto o financiamento próprio, estimado em R\$ 1.573,80. Não haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc). Não haverá retenção de amostras para armazenamento em banco. Não propõe dispensa do TCLE. O cronograma de execução apresentado está adequado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Em relação aos termos de apresentação obrigatória entregues pelo pesquisador, considera-se:

Endereço: Av. Costa e Silva, s/n° - Pioneiros	Prédio das Pró-Reitorias	ℳ	Hércules Maymone	ℳ	1° andar
Bairro: Pioneiros		CEP: 70.070-900			
UF: MS	Município: CAMPO GRANDE				
Telefone: (67)3345-7187	Fax: (67)3345-7187	E-mail: cepconep.propp@ufms.br			



Continuação do Parecer: 6.432.059

- 1) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, TCLE: devidamente anexado pelo pesquisador na Plataforma Brasil.
- 2) Autorização(ões) do(s) local(is) de execução: carta de anuência do Centro Especializado em Reabilitação - CER APAE de Campo Grande
- 3) Instrumento de coleta de dados: APÊNDICE B: FICHA DE COLETA DE DADOS (Análise da Marcha e Análise de Descarga de Peso)

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

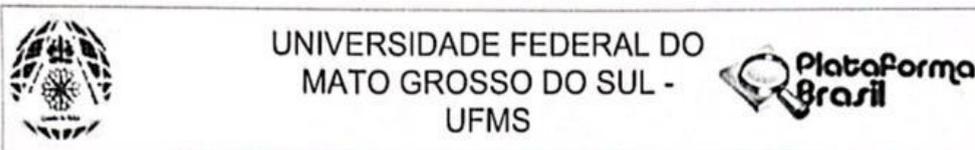
Diante da análise dos documentos anexados pelo pesquisador responsável, considera-se o projeto APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS

- 1) Regimento Interno do CEP/UFMS Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>
- 2) Calendário de reuniões: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-docep-2023/>
- 3) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil. Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-nocep-via-plataforma-brasil/>
- 4) Legislação e outros documentos:
Resoluções do CNS. Norma Operacional nº001/2013.
Portaria nº2.201 do Ministério da Saúde.
Cartas Circulares da Conep.
Resolução COPP/UFMS nº240/2017.
Outros documentos como o manual do pesquisador, manual para download de pareceres, pendências frequentes em protocolos de pesquisa clínica v 1.0, etc. Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/legislacoes-2/>
- 5) Informações essenciais do projeto detalhado. Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-projetodetalhado/>

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros √ Prédio das Pró-Reitorias √ Hércules Maymone √ 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 6.432.059

- 6) Informações essenciais – TCLE e TALE. Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-tcle-e-tale/>
- Orientações quanto aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que serão submetidos por meio do Sistema Plataforma Brasil versão 2.0.
 - Modelo de TCLE para os participantes da pesquisa versão 2.0.
 - Modelo de TCLE para os responsáveis pelos participantes da pesquisa menores de idade e/ou legalmente incapazes versão 2.0.
- 7) Biobancos e Biorrepositórios para armazenamento de material biológico humano
Disponível em: <https://cep.ufms.br/biobancos-e-biorrepositorios-paramaterial-biologico-humano/>
- 8) Relato de caso ou projeto de relato de caso?. Disponível em: <https://cep.ufms.br/662-2/>
- 9) Cartilha dos direitos dos participantes de pesquisa. Disponível em: <https://cep.ufms.br/cartilha-dos-direitos-dos-participantes-de-pesquisa/>
- 10) Tramitação de eventos adversos. Disponível em: <https://cep.ufms.br/tramitacao-de-eventos-adversos-nosistema-cep-conep/>
- 11) Declaração de uso de material biológico e dados coletados. Disponível em: <https://cep.ufms.br/declaracao-de-uso-material-biologico/>
- 12) Termo de compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa, para pesquisas na Humap/UFMS acessar: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiaoocentroeste/humap-ufms>
- 13) Termo de compromisso para utilização de informações de banco de dados Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-bancode-dados/>

DURANTE CONTEXTOS PANDÊMICOS CONSIDERAR:

Solicitamos aos pesquisadores que se atentem e obedeçam às medidas de segurança adotadas

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias e Hércules Maymone, 1º andar
 Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
 UF: MS Município: CAMPO GRANDE
 Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.432.059

pelo locais de pesquisa, pelos governos municipais e estaduais, pelo Ministério da Saúde e pelas demais instâncias do governo devido a excepcionalidade da situação para a prevenção do contágio e o enfrentamento da emergência de saúde pública.

As medidas de segurança adotadas poderão interferir no processo de realização das pesquisas envolvendo seres humanos. Quer seja no contato do pesquisador com os participantes para coleta de dados e execução da pesquisa ou mesmo no processo de obtenção do Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido-TCLE e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE, incidindo sobre o cronograma da pesquisa e outros.

Orientamos ao pesquisador na situação em que tenha seu projeto de pesquisa aprovado pelo CEP e em decorrência do contexto necessite alterar seu cronograma de execução, que faça a devida "Notificação" via Plataforma Brasil, informando alterações no cronograma de execução da pesquisa.

SE O PROTOCOLO DE PESQUISA ESTIVER PENDENTE, CONSIDERAR:

Cabe ao pesquisador responsável encaminhar as respostas ao parecer de pendências por meio da Plataforma Brasil em até 30 dias a contar a partir da data de emissão do Parecer Consubstanciado. As respostas às pendências devem ser apresentadas e descritas em documento à parte, denominado CARTA RESPOSTA, além do pesquisador fazer as alterações necessárias nos documentos e informações solicitadas. Ressalta-se que deve haver resposta para cada uma das pendências apontadas no parecer, obedecendo a ordenação deste. Para apresentar a Carta Resposta o pesquisador deve usar os recursos "copiar" e "colar" quando for transcrever as pendências solicitadas e as respostas apresentadas na Carta, como também no texto ou parte do texto que será alterado nos demais documentos. Ou seja, deve manter a fidedignidade entre a pendência solicitada e o texto apresentado na Carta Resposta e nos documentos alterados.

Para que os protocolos de pesquisa sejam apreciados nas reuniões definidas no Calendário, o pesquisador responsável deverá realizar a submissão com, no mínimo, 15 dias de antecedência. Observamos que os protocolos submetidos com antecedência inferior a 15 dias serão apreciados na reunião posterior. Confira o calendário de reuniões de 2023, disponível no link: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep2023/> Observar se o atendimento as solicitações remeterá a necessidade de fazer adequação no cronograma da pesquisa, de modo que a etapa de coleta de informações dos participantes seja iniciada somente após a aprovação por este Comitê.

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ∟ Prédio das Pró-Reitorias ∟ Hércules Maymone ∟ 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 6.432.059

SE O PROTOCOLO DE PESQUISA ESTIVER NÃO APROVADO, CONSIDERAR:

Informamos ao pesquisador responsável, caso necessário entrar com recurso diante do Parecer Consubstanciado recebido, que ele pode encaminhar documento de recurso contendo respostas ao parecer, com a devida argumentação e fundamentação, em até 30 dias a contar a partir da data de emissão deste parecer. O documento, que pode ser no formato de uma carta resposta, deve contemplar cada uma das pendências ou itens apontados no parecer, obedecendo a ordenação deste. O documento (CARTA RESPOSTA) deve permitir o uso correto dos recursos "copiar" e "colar" em qualquer palavra ou trecho do texto do projeto, isto é, não deve sofrer alteração ao ser "colado".

Para que os protocolos de pesquisa sejam apreciados nas reuniões definidas no Calendário, o pesquisador responsável deverá realizar a submissão com, no mínimo, 15 dias de antecedência. Observamos que os protocolos submetidos com antecedência inferior a 15 dias serão apreciados na reunião posterior. Confira o calendário de reuniões de 2023, disponível no link: <https://cep.ufms.br/calendario-dereunioes-do-cep-2023/>

EM CASO DE APROVAÇÃO, CONSIDERAR:

É de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO.

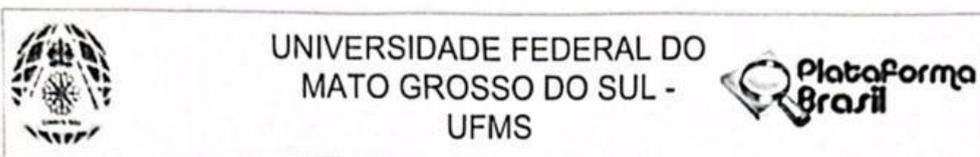
Informações sobre os relatórios parciais e final podem acessadas em <https://cep.ufms.br/relatorios-parciais-e-final/>

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2183989.pdf	26/09/2023 22:32:13		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA.pdf	26/09/2023 22:31:07	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_novo.pdf	26/09/2023 22:30:35	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros 4 Prédio das Pró-Reitorias 4 Hércules Maymone 4 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br

Página 07 de 08



Continuação do Parecer: 6.432.059

Investigador	Projeto_novo.pdf	26/09/2023 22:30:35	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_novo.pdf	26/09/2023 22:30:07	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoAss.pdf	07/08/2023 17:17:30	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
Outros	FichaDeColetaDeDados.pdf	21/07/2023 21:19:31	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
Outros	CartaDeAnuencia.pdf	21/07/2023 21:19:13	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	21/07/2023 21:14:17	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito
Cronograma	CronogramaDeExecucao.pdf	21/07/2023 21:13:52	MAURICIO RODRIGUES COMIN	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 17 de Outubro de 2023

Assinado por:
Marisa Rufino Ferreira Luizari
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros 2 Prédio das Pró-Reitorias 2 Hércules Maymone 2 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br

12. ARTIGO PUBLICADO

Maurício Rodrigues Comin, Silvana Soares Ayala, Bianka Moreira Bellini, Lilian Assunção Felipe, Fausto Orsi Medola, Gustavo Christofolletti (2025). Impact of an articulated knee orthosis on mobility and postural control in stroke patients: A gerontechnology perspective. *Gerontechnology*, 24(1), 1-8
<https://doi.org/10.4017/gt.2025.24.1.1180.05>