



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS I - CAMPINA GRANDE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE**  
**MESTRADO EM CIÊNCIA TECNOLOGIA EM SAÚDE**

**JÚLIA VANESSA OLIVEIRA RÉGIS DE ARAÚJO**

**DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESE BIOCINÉTICA DE BAIXO CUSTO PARA**  
**CRIANÇAS COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO PROGRESSIVA**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2023**

JÚLIA VANESSA OLIVEIRA RÉGIS DE ARAÚJO

**DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESE BIOCINÉTICA DE BAIXO CUSTO PARA  
CRIANÇAS COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO PROGRESSIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde.

**Área de concentração:** Desenvolvimento de Produtos e Processos para tecnologias em saúde.

**Orientador:** Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663d Araujo, Júlia Vanessa Oliveira Régis de.  
Desenvolvimento de órtese biocinética de baixo custo para crianças com encefalopatia crônica não progressiva [manuscrito] / Júlia Vanessa Oliveira Régis de Araujo. - 2023.  
56 p. : il. colorido.

Digitado.  
Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.  
"Orientação : Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, Departamento de Fisioterapia - CCBS. "

1. Reabilitação neurofuncional. 2. Fisioterapia neurofuncional. 3. Dispositivo vestível. I. Título

21. ed. CDD 616.836

JÚLIA VANESSA OLIVEIRA RÉGIS DE ARAÚJO

DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESE BIOCINÉTICA DE BAIXO CUSTO PARA  
CRIANÇAS COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO PROGRESSIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde.

**Área de concentração:** Desenvolvimento de Produtos e Processos para tecnologias em saúde.

Aprovada em 19/10/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Giselda Félix Coutinho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Kelly Soares Farias  
Faculdade de Ciências Médicas (FCM/Facisa)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, à Deus, por me abençoar e me dar forças para não desistir.

À família, em especial, a minha avó, Maria Edinete de Farias Oliveira, por sempre torcer, orar por mim e comemorar todas as minhas conquistas.

Ao meu companheiro, João Mariano de Souza Neto, por estar ao meu lado em todos os momentos, por todo carinho, paciência, por nunca medir esforços para me ver feliz e sempre me incentivar a alcançar os meus objetivos profissionais.

Ao meu orientador, Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, pela oportunidade em dar continuidade a esta pesquisa.

Ao professor Dr. Sandy Gonzaga de Melo, por toda sua colaboração, onde, através de sua mente brilhante e maestria em tudo o que desenvolve, foi de grande importância para o desenvolvimento e aperfeiçoamento desta pesquisa, minha eterna gratidão.

Às professoras Giselda Félix Coutinho e Kelly Soares Farias, por todo apoio, colaboração e por acreditarem neste projeto.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

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

*(Madre Teresa de Calcutá)*

## RESUMO

A paralisia cerebral do tipo espástica trata-se de uma desordem motora causada pelo aumento dos reflexos de estiramento do tônus muscular, que irá comprometer a aquisição de funções motoras básicas como rolar, sentar, andar e atividades de vida diária em geral. Uma das alternativas mais comumente utilizadas como recurso auxiliar de tratamento é o uso de órteses, sendo a mais utilizada na paralisia cerebral a AFO (A – ankle; F – foot; O – orthosis), ou seja, uma órtese que envolve tornozelo e pé; agindo, principalmente, como estabilizador de posicionamento, mantendo as duas articulações em posição fisiológica. Tendo em vista o desconforto e a falta da mobilidade que a maioria das órteses oferecidas no mercado atual possuem, percebe-se que há a necessidade de desenvolver órteses que permitam ao paciente movimentos de acordo com a cinemática do corpo. A maioria das AFOs são feitas com materiais termoplásticos moldados no paciente e muitas vezes são encontradas limitações de uso devido à dificuldade de ajuste perfeito e pela rigidez do material que pode provocar desconforto e lesões de pele. A partir disso, surgiu a criação de vestimentas que auxiliem o tratamento de crianças com paralisia cerebral. Atualmente, no mercado, são utilizados materiais de alto custo para a produção destes recursos, tornando-os inacessíveis para o público menos favorecido. O objetivo desta pesquisa é desenvolver e aperfeiçoar uma órtese de baixo custo em crianças com paralisia cerebral, com o propósito de trazer melhora neuromotora, além de inserí-las no contexto social que as envolve. A primeira versão da órtese foi realizada em estudo anterior e testada em duas crianças com diagnóstico de Paralisia Cerebral do tipo espástico e nível motor IV de acordo com o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS), sendo uma do sexo masculino e outra do feminino, com idade de 5 e 7 anos. De acordo com os resultados encontrados, as crianças apresentaram evolução motora, mesmo que em uma porcentagem menor do que a esperada. O presente estudo trata-se do desenvolvimento inovador para este tipo de vestimenta, com a colocação de vibracalls, realizando melhorias na vestimenta com o propósito de melhorar os ganhos obtidos no estudo anterior.

**Palavras-chave:** reabilitação neurofuncional; encefalopatia crônica não progressiva; fisioterapia neurofuncional; dispositivo vestível.

## ABSTRACT

Spastic cerebral palsy is a motor disorder caused by increased stretch reflexes in muscle tone, which will compromise the acquisition of basic motor functions such as rolling, sitting, walking and activities of daily living in general. One of the most commonly used alternatives as an auxiliary treatment resource is the use of orthoses, the most used in cerebral palsy being the AFO (A – ankle; F – foot; O – orthosis), that is, an orthosis that involves the ankle and foot; acting mainly as a positioning stabilizer, keeping the two joints in a physiological position. Considering the discomfort and lack of mobility that most orthoses offered on the current market have, it is clear that there is a need to develop orthoses that allow the patient to move according to the kinematics of the body. Most AFOs are made with thermoplastic materials molded to the patient and limitations in use are often encountered due to the difficulty of perfect adjustment and the rigidity of the material, which can cause discomfort and skin injuries. From this, the creation of clothing that helps the treatment of children with cerebral palsy emerged. Currently, on the market, high-cost materials are used to produce these resources, making them inaccessible to the less privileged public. The objective of this research is to develop and improve a low-cost orthosis for children with cerebral palsy, with the purpose of bringing neuromotor improvement, in addition to inserting them into the social context that surrounds them. The first version of the orthosis was carried out in a previous study and tested on two children diagnosed with spastic Cerebral Palsy and motor level IV according to the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), one male and the other female. aged 5 and 7 years. According to the results found, the children showed motor development, even if at a lower percentage than expected. The present study is about innovative development for this type of clothing, with the placement of vibrotactile, making improvements to the clothing with the purpose of improving the gains obtained in the previous study.

**Keywords:** neurofunctional rehabilitation; chronic non-progressive encephalopathy; neurofunctional physiotherapy; wearable device.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Protótipo da órtese biocinética .....	23
Figura 2 –	Protótipo da órtese biocinética após extensão .....	24
Figura 3 –	Dispositivos .....	27
Figura 4 –	Paciente 1 (frente e costas .....	28
Figura 5 –	Pacinte 2 .....	29
Figura 6 –	Curva de Intensidade-Duração .....	30
Figura 7 –	Colete infantil com Vibracall .....	33
Figura 8 –	Colete infantil sem Vibracall .....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de custos para confecção do protótipo.....	34
Tabela 2 – Comparativo entre dispositivos vestíveis e estudo atual.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFO	Ankle Foot Orthosis
CMV	Citomegalovírus
EEG	Eletroencefalograma
GMFCS	Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
GMFM	Medida da Função Motora Grossa
HSV	Herpes Simples Vírus
PC	Paralisia cerebral
RN	Recém-nascido
SNC	Sistema Nervoso Central
SUS	Sistema Único de Saúde
TCC	Tomografia Craniana Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## LISTA DE SÍMBOLOS

® Marca Registrada

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparação dos momentos pré e pós PACIENTE 1.....	26
Gráfico 2 – Comparação dos momentos pré e pós PACIENTE 2.....	26

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo Geral.....	15
2.2	Objetivo Específico.....	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
3.1	Encefalopatia crônica não progressiva .....	16
3.2	Diagnóstico e tratamento.....	17
3.3	Órtese na reabilitação.....	19
4	METODOLOGIA .....	22
4.1	Tipo de pesquisa.....	22
4.2	Execução do protótipo: Primeira versão .....	22
4.3	Segunda versão do protótipo.....	27
4.3.1	<i>Eletroestimulador Muscular</i> .....	29
4.3.2	<i>Vibracalls</i> .....	31
4.3.3	<i>Tipo de carregamento dos dispositivos</i> .....	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	33
6	CONCLUSÃO.....	37
	REFERÊNCIAS .....	38
	APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO .....	41
	APÊNDICE B – DECLARAÇÃO DE ARTIGO PUBLICADO .....	42
	APÊNDICE C – DECLARAÇÃO DE USO DE IMAGEM .....	43
	APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DE USO DE IMAGEM .....	44
	APÊNDICE E – PARECER COMTÊ DE ÉTICA .....	45
	ANEXO A – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFCS) .....	48
	ANEXO B – MEDIDA DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFM) .....	51

## 1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) consiste em um conjunto de perturbações neurológicas que podem ocorrer desde o período pré-natal até o período perinatal. Ainda que existam diferentes etiologias e quadros clínicos, podemos destacar como uma das principais causas da PC a hipóxia por trabalho de parto prolongado, ou seja, uma diminuição ou insuficiência de oxigênio para o bebê no momento do nascimento ocasionando uma lesão encefálica (Rocha *et al.*, 2018).

As doenças neuromusculares abrangem inúmeras patologias que vão afetar ou alterar a unidade motora do corpo comprometendo a qualidade de movimento; podendo resultar também em um atraso sensorial ou cognitivo que implica na capacidade de apreender e interpretar estímulos ambientais. No caso da paralisia cerebral, a forma mais encontrada de manifestação da doença é a espástica, sendo a espasticidade uma desordem motora causada pelo aumento dos reflexos de estiramento do tônus muscular, que irá comprometer a aquisição de funções motoras básicas como rolar, sentar, andar e atividades de vida diária em geral (Silva; Pontes, 2016).

Assim, para o tratamento ser efetivo, deverá englobar uma equipe multidisciplinar composta por médicos de diversas especialidades, fisioterapeuta, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional, assistente social, educador e psicólogo. O objetivo principal deste tratamento é o máximo ganho possível de capacidades psicomotoras e cognitivas, bem como a manutenção delas; e a diminuição dos comprometimentos musculares (Da Silva *et al.*, 2017).

Uma das alternativas mais comumente utilizadas como recurso auxiliar de tratamento nesta patologia é o uso de órteses, que tem como principais propósitos promover controle, correção, estabilização e movimento dinâmico (PRENTICE *et al.*, 2007). A órtese mais utilizada na paralisia cerebral é a AFO (do inglês: A – ankle; F – foot; O – orthosis), ou seja, uma órtese que envolve tornozelo e pé; agindo, principalmente, como estabilizador de posicionamento, mantendo as duas articulações em posição fisiológica (Dos Santos, 2014).

A maioria das AFOS utilizadas são ajustáveis e prescritas para o paciente de maneira singular, com materiais termoplásticos moldados em alta temperatura ao redor das saliências ósseas. Por esse motivo, muitas vezes são encontradas limitações de uso devido à dificuldade de ajuste perfeito e pela rigidez do material

utilizado que pode provocar desconfortos ou lesões de pele. Além disso, as órteses de posicionamento não oferecem mobilidade da articulação envolvida (Prentice *et. al.*, 2007).

Diante disto, este trabalho teve o intuito de criar um equipamento biocinético de baixo custo, tendo em vista, a carência de instrumentos economicamente acessíveis que promovam o ganho de habilidades motoras mantendo o maior grau de mobilidade possível para as crianças portadoras de PC.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Desenvolver e aperfeiçoar um modelo de dispositivo vestível de baixo custo para crianças com paralisia cerebral, que contribua no tratamento e qualidade de vida dos pacientes.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Realizar implantação de Vibracalls no dispositivo vestível, adequados para uso em pacientes pediátricos;
- Dar entrada na Patente do produto;
- Realizar testes laboratoriais com o aparelho produzido para o funcionamento dos Vibracalls, a fim de verificar seu funcionamento adequado.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Encefalopatia crônica não progressiva

A expressão paralisia cerebral (PC) manifestou-se no período neurológico de Freud, onde ele viu a necessidade de estudar a síndrome de Little, inicialmente analisada em 1843 e, mais tarde, em 1853, descrita como uma enfermidade definida por rigidez muscular, acometendo especialmente membros inferiores e provocada por diferentes perturbações do parto (Dos Santos *et al.*, 2017). Alguns autores discordam com o termo “paralisia cerebral”, já que a PC se trata de um distúrbio de caráter não progressivo (porém mutável), o que contradiz o conceito de paralisia; preferindo, assim, utilizar o termo encefalopatia crônica não progressiva da infância (Kopczynski *et al.*, 2012).

Como citado anteriormente, a principal alteração causada pela PC é o comprometimento motor que interfere na biomecânica corporal, esta última que é definida como o estudo das forças que atuam no corpo, assim também como o efeito dessas forças no movimento humano. Os movimentos e/ou tarefas motoras dependem diretamente da integridade, controle e monitorização do sistema nervoso. Sendo assim, qualquer tipo de agressão sofrido por ele, pode caracterizar um déficit ou lesão na execução de habilidades motoras, como acontece no caso da PC (Hamill *et al.*, 2016).

Os tipos de PC são classificados de acordo com:

- as extremidades envolvidas: monoparesia ou plegia (quando apenas um dos membros é afetado), hemiparesia (quando um hemicorpo é afetado), diparesia (dois membros afetados) e quadri ou tetraparesia/plegia (quando quatro membros são afetados);
- disfunção neurológica: espástica ou hipotônica (alteração do tônus muscular);
- gravidade: classifica em leve, moderada ou grave de acordo com o conjunto de características colhidas no momento da avaliação. Essa classificação é variante de acordo com o avaliador (Kopczynski *et al.*, 2012).

A etiologia da patologia em questão é controversa e de interpretações variadas. Podemos considerar eventos pré-natais e perinatais como fatores de risco. Dentre as causas mais comuns que podem levar ao desenvolvimento disforme do SNC antes do nascimento, estão: as infecções congênitas – toxoplasmose, rubéola,

citomegalovirose (CMV), sífilis, infecção por herpes simples vírus (HSV) – uso de drogas, complicações obstétricas, malformações congênitas, exposição a radiações, tumores uterinos ou malformações de cordão umbilical. Já levando em consideração os fatores perinatais, estes que englobam todo o momento do nascimento da criança, podemos citar como fatores de risco maternos: a idade da gestante, anomalias de placenta e cordão umbilical, anomalias de contração uterina, narcose e anestesia. Como fatores fetais, destacam-se: primogenitura, prematuridade, gemelaridade, ou malformações fetais. Existem ainda causas pós-natais (aproximadamente até os 3 anos de idade da criança), onde se destacam os traumatismos cranioencefálicos, as encefalopatias desmielinizantes, os processos vasculares, a desnutrição e as síndromes epiléticas (Assis-Madeira; De Carvalho, 2012).

Assim como a etiologia, a incidência da PC é de difícil consenso, já que os parâmetros de diagnóstico são bastante variáveis. Segundo Illingworth (1958), na Inglaterra e em países escandinavos reconheciam-se, na década de 1950, a incidência de 1,5 casos de paralisia cerebral por 1.000 nascidos vivos; enquanto que nos Estados Unidos, nesta mesma época, o número era aproximadamente de 1,5 a 5,9 PC's por 1.000 nascidos vivos. Esse número não tem se alterado tanto nos últimos anos. Atualmente estima-se que a prevalência das formas mais moderadas e graves de paralisia está entre 1,5 e 2,5:1000 nascidos vivos nos países desenvolvidos; já nos países subdesenvolvidos esse número pode chegar a 7:1.000 nascidos vivos. A cada ano são registrados de 30.000 a 40.000 novos casos no mundo inteiro (Santos *et al.*, 2017).

### **3.2 Diagnóstico e tratamento**

A equipe multidisciplinar de saúde é de extrema importância na vida da criança com PC. A combinação dos membros da equipe será a chave para um diagnóstico precoce, assim também como a boa evolução do quadro clínico e prevenção de possíveis agravos. Quanto mais cedo a criança receber a assistência adequada, melhor será seu prognóstico (Prieto *et al.*, 2017).

O diagnóstico da PC é, antes de tudo, clínico. Raramente se necessita solicitar algum exame complementar; salvo quando se visa checar, prevenir ou afastar possíveis problemas secundários. Entretanto, os métodos de neuroimagem vem sendo fundamentais no papel de esclarecimento das causas e fatores de risco da PC.

Como exemplo, podemos citar novamente o eletroencefalograma (EEG), que tem papel muito importante na avaliação do neonato convulsivo, levando em conta a frequência da epilepsia na patologia em questão. Outros exemplos são a ultrassonografia, que pode esclarecer alguns processos patológicos do recém-nascido (RN) ou do lactente (como, por exemplo: hemorragias e hidrocefalias); e a tomografia craniana computadorizada (TCC) que também pode revelar de maneira mais aprimorada tais processos, além de outras possíveis malformações (Diament *et al.*, 2010).

Além dos exames de rotina, os exames e testes psicológicos se fazem imprescindíveis no diagnóstico e classificação destas crianças. O exame psicológico vai nos dar uma direção quanto ao desenvolvimento da inteligência deste paciente, e orientar família e equipe nos cuidados para com ele, fazendo o possível para habilitá-lo para uma vida funcional dentro das suas possibilidades. Além da inteligência, o exame psicológico irá investigar outros aspectos necessários para a vida escolar, por exemplo; testando sua organização sensorial, percepção, praxias e conhecimento do esquema corporal (Diament *et al.*, 2010).

Quanto ao tratamento, primeiro é preciso avaliar cada caso particularmente, determinando suas limitações e em que sistemas estão localizados. Em alguns casos se faz necessário o uso de medicamentos anticonvulsivantes ou do âmbito psiquiátrico, para controle ou alívio dos distúrbios emocionais e a agitação motora ligada à deficiência mental; ou ainda cirurgias ortopédicas para correção de deformidades, estabilização das articulações, ou até mesmo para conservar uma função ou aliviar a dor (Menezes *et al.*, 2017).

A reabilitação da criança com PC admite muitas possibilidades, uma vez que cada paciente é avaliado de maneira única. A singularização do tratamento é de suma importância. Devemos considerar também que nesta patologia podem existir casos graves “não-tratáveis”, que são aqueles onde não se observa nenhum ganho de habilidade motora ou mental, onde as convulsões são frequentes e onde o contato com o meio é inconsistente. Estando confirmada esta condição e a ineficácia do tratamento, a família deve ser devidamente informada e orientada nos próximos passos. Para casos não graves, a conduta proposta deve ter como objetivo principal manter as habilidades motoras já adquiridas pela criança, e, se possível, tornar as suas condições de vida mais confortáveis e funcionais (Menezes *et al.*, 2017). Uma terapia alternativa ainda muito usada é a aplicação de toxina botulínica (do tipo A) nas

articulações mais afetadas objetivando diminuir a espasticidade e permitir melhores resultados no uso de órteses e no âmbito do tratamento fisioterapêutico (Dos Santos *et al.*, 2016).

Dentro da fisioterapia existem numerosas técnicas e conceitos utilizados no tratamento da PC. Por exemplo:

- método de Phelps: este método consiste na habilitação por fases do músculo ou grupo de músculos através de ritmos, melodias e repetições, até se conseguir o desenvolvimento de habilidades complexas e autonomia motora;
- método de Kabat: nesta técnica usam-se estímulos proprioceptivos, visando facilitar as respostas musculares. São empregados movimentos contra resistência e estímulos de reflexos para facilitar contração voluntária;
- método de Bobath: bastante usado, prioriza a inibição de reflexos primitivos e dos padrões anormais dos movimentos. Utiliza-se também do controle de tronco e trocas posturais visando facilitar esses movimentos de forma voluntária, e de ações das grandes articulações como elemento de facilitação e inibição (Diament *et al.*, 2010).

A fisioterapia bem empregada consiste em uma estimulação sensorial constante, com superfícies de diversos tipos de materiais, com estímulo de diferentes temperaturas, bem como o incentivo auditivo, visual e audiovisual, sempre deixando o atendimento lúdico e atrativo para a criança. Essa onda de estímulos contínuos será muito importante para desenvolver as áreas receptivas do sistema nervoso central e propriocepção, e na execução das praxias mais complexas. Trabalhando em conjunto com a fisioterapia, a terapia ocupacional (TO) desempenha papel fundamental na elaboração e aperfeiçoamento destas técnicas. Seja qual for o nível de comprometimento desta criança, devemos lembrar que o objetivo primordial do tratamento é inseri-la no seu contexto social e torná-la o mais independente possível (Ferreira *et al.*, 2017).

### **3.3 A órtese na reabilitação**

O uso das órteses nos diferentes tipos de reabilitação não é um assunto atual, mas vem sendo disseminado desde a antiguidade. Com o passar dos anos, muitos conceitos permaneceram, aperfeiçoaram-se apenas os materiais e as técnicas utilizadas na fabricação e uso. Relembrando a definição descrita anteriormente, o

princípio primeiro da utilização das órteses é promover controle, correção e estabilização ou movimento dinâmico (Miranda; Lorena, 2014).

Pensando na órtese como um instrumento reabilitador, assim como na avaliação e tratamento, a individualização do paciente é extremamente importante. A órtese deve ser prescrita considerando toda a anatomia da articulação, a pele e força do paciente, seus graus de liberdade, qual o nível de controle muscular existente naquele segmento a ser tratado, e o material mais indicado para cada tipo de intervenção, visando sempre o maior conforto e liberdade da criança (Miranda; Lorena, 2014).

Como complemento dos itens acima, citamos mais alguns requisitos a serem levados em consideração no momento de fabricação das órteses:

a) ALINHAMENTO: para se corrigir uma deformidade, o segmento corporal deve estar estabilizado, tendo em mente as peculiaridades musculoesqueléticas e neurológicas de cada paciente;

b) MOVIMENTO: não apenas estabilizar, mas também dar liberdade de movimento com o mínimo de restrição possível, ao mesmo tempo que se evita movimentos excessivos;

c) DESCARGA DE PESO: reduzir o excesso de peso e força imposta em uma mesma articulação;

d) PROTEÇÃO: sustentar e proteger o segmento acometido sem causar lesões ou qualquer tipo de desconforto ou dor;

e) MATERIAIS: os materiais utilizados devem resistir as constantes descargas de peso e tensões, serem rígidos o suficiente para não ceder à deformações e flexíveis o suficiente para não restringir a mobilidade do paciente nem causar dor ou ferimentos na pele, e, principalmente, devem ser duráveis e de fácil fabricação (Prentice *et al.*, 2007).

Para quantificar a função motora de crianças com PC é utilizado a escala Gross Motor Function Classification System (GMFCS). O GMFCS para paralisia cerebral é baseado no movimento iniciado involuntariamente, focando no sentar, nas transferências de postura e na mobilidade. É classificado em cinco níveis distintos que avaliam, principalmente, as limitações funcionais, a necessidade de instrumentos externos para mobilidade (exemplo: muletas ou cadeira de rodas) e também a qualidade do movimento (Canchild, 2007).

Quanto as características gerais dos cinco níveis, definimos:

- NÍVEL I: Anda sem limitações;
- NÍVEL II: Anda com limitações;
- NÍVEL III: Anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade;
- NÍVEL IV: Automobilidade com limitações, pode utilizar mobilidade motorizada;
- NÍVEL V: Transportado em uma cadeira de rodas manual.

A órtese em estudo visa atender crianças com nível de comprometimento motor mais alto, a nível IV e V. Já que, pacientes com estes níveis de comprometimento tem algumas atividades limitadas que poderiam ser proporcionadas com a utilização da órtese. Por exemplo, atividades lúdicas como jogar bola, dançar, entre outras. Pensando nisso, a órtese biocinética entra como uma ferramenta facilitadora, melhorando a qualidade de vida das crianças com PC e por ser um recurso onde no mercado atual possui alto custo, será desenvolvida procurando atender a estes princípios da melhor maneira possível. Este trabalho visa o desenvolvimento da órtese com materiais de baixo custo, no intuito de tornar-se um recurso acessível e que colabore com o tratamento de crianças com paralisia cerebral. Além disso, proporcionar ganho ou manutenção das habilidades motoras da criança, garantindo segurança e liberdade de movimento.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Tipo de pesquisa**

O presente estudo é classificado como pesquisa aplicada, pois foi desenvolvido conhecimento para uma aplicação prática. Segundo GIL (2010) a pesquisa aplicada tem o objetivo de gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigido à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

### **4.2 Execução do protótipo: Primeira versão**

O estudo para confecção do protótipo iniciou mediante atividades de pesquisa, levantamento bibliográfico e análise dos tipos de órteses já existentes atualmente, especificamente as órteses dinâmicas na forma de vestimenta já utilizadas para a reabilitação de crianças com paralisia cerebral. A partir da fundamentação teórica da pesquisa, por meio de artigos, livros, revistas e outros documentos, percebeu-se a carência desses tipos de dispositivos, devido ao elevado custo de se obter esse instrumento nos centros de reabilitação.

A órtese biocinética possui este nome pela característica biomecânica que a mesma possui, pois, mesmo vestida a criança tem liberdade para executar movimentos, visto que trata-se de uma órtese dinâmica. Seu modelo foi inspirado nas vestes utilizadas em escaladas, visando à segurança da criança quando conectada ao adulto. Trata-se de um dispositivo vestível composto por três peças: colete ajustável para a criança, composto por faixas resistentes que envolvem o tronco; suporte para o adulto onde o colete fica conectado e um par de calçados que une os pés da criança nos pés do adulto.

Para a elaboração da primeira versão da órtese (Figura 1), foram pesquisados diferentes tipos de materiais. Para o colete, optou-se pelo tecido Neoprene, por possuir elasticidade, mas também por oferecer a resistência necessária. Para o par de calçados utilizou-se como material principal E.V.A. de alta densidade (o mesmo utilizado para a fabricação de tatames). Também foram selecionadas presilhas plásticas e metálicas e faixas rígidas, utilizados como materiais principais no suporte do adulto e secundários no colete infantil e calçados.

**Figura 1.** Protótipo da Órtese biocinética. A) Suporte do adulto; B) Colete infantil; C) Calçado (visão superior); D) Calçado (visão lateral).



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2018.

Após a seleção dos materiais, foram elaborados os moldes e realizada a confecção da órtese utilizando habilidades da própria equipe de pesquisa. A órtese foi então experimentada e ajustada com base em uma criança de 6 anos sem disfunção motora, apenas para testes de resistência e ajustes, permitindo sua utilização em crianças com idades de 4 a 8 anos.

Após o primeiro experimento, notou-se a necessidade de ajustes no suporte adulto e nos calçados, sendo então corrigidos com extensão no suporte adulto e substituição do calçado por outro acessório. A extensão no suporte adulto (Figura 2) foi realizada utilizando o mesmo material já utilizado para a confecção do mesmo e incluindo presilhas plásticas em sua extremidade para acoplamento do suporte no colete infantil. Esta alteração foi realizada devido à altura dos pacientes selecionados, pois não foi possível realizar o acoplamento do suporte adulto. Já a substituição do calçado se deu devido à instabilidade que o mesmo apresentou após teste. Sendo assim confeccionado um acessório feito com o material velcro, permitindo a fixação dos membros inferiores da criança aos membros inferiores do adulto, e, assim, a

criança ficou com os pés apoiados no chão ao invés de apoiados sobre os pés do adulto.

**Figura 2.** Protótipo da órtese biocinética após extensão. A) Suporte do adulto; B) Acessório em velcro para pés (visão superior); C) Acessório em velcro para pés (visão inclinada).



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2018.

A primeira versão da órtese foi testada em duas crianças com diagnóstico de Paralisia Cerebral do tipo espástico e nível motor IV de acordo com o Gross Motor Function Classification System (GMFCS), sendo uma do sexo masculino e outra do feminino, com idade de 5 e 7 anos. A amostra foi do tipo não-probabilístico por acessibilidade, onde os pais das crianças avaliadas assinarão um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os pacientes foram avaliados utilizando as escalas Gross Motor Function Measure (GMFM) e Gross Motor Function Classification System (GMFCS), que foram desenvolvidas para dar prognóstico e quantificar a função motora de crianças com PC, antes do início do tratamento e novamente após 8 semanas de conduta (Apêndices A e B).

De acordo com os resultados encontrados no estudo anterior, as crianças apresentaram evolução motora, mesmo que em uma porcentagem menor do que a esperada. Os resultados foram identificados utilizando metodologia de cálculos da

tabela GMFM e tabulados com o auxílio do programa Microsoft Excel na forma de gráficos em colunas.

Na avaliação da função motora, foi conferido que o PACIENTE 1, com 5 anos de idade, apresenta dificuldade para sentar-se sozinho e é incapaz de manter alinhamento e equilíbrio sem usar o apoio das mãos; tem que ser levantado ou carregado por outra pessoa para mover-se ou move-se apenas com auxílio de dispositivo de mobilidade, caracterizando-se assim como nível IV na escala GMFCS. O PACIENTE 2, com 7 anos de idade, é capaz de sentar-se sozinho, mas com dificuldade, impulsionando-se com seus braços; necessita adaptação de assento para sentar-se com controle de tronco; e precisa ser levantado ou carregado por outra pessoa para mover-se ou move-se apenas com auxílio de dispositivo de mobilidade. Também se caracteriza como nível IV dentro da escala GMFCS.

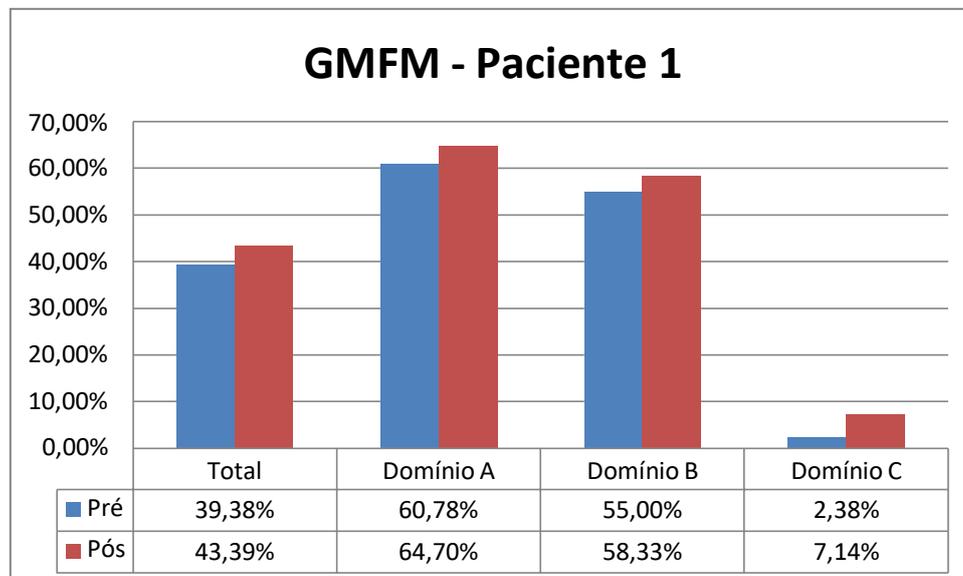
Segundo estudos recentes do grupo CanChild, depois dos dois anos de idade, o nível motor indicado na escala GMFCS se estabiliza e não é provável que se mude mesmo com intervenção terapêutica. Sendo assim, a escala foi aplicada em um primeiro momento com fins de avaliação e não foi reaplicada.

Já quanto a escala GMFM, os gráficos 1 e 2 apresentam um comparativo entre a pontuação atingida pelos PACIENTES 1 e 2, respectivamente, antes e depois do uso da órtese biocinética. Esta escala conta com a avaliação de cinco dimensões específicas, sendo elas: dimensão A – deitar e rolar; dimensão B – sentar; dimensão C – engatinhar e ajoelhar; dimensão D – em pé; e dimensão E – andar, correr e pular. Considerando que ambas as crianças participantes deste estudo não tem função de ficar de pé ou andar, correr e pular; desconsideramos a avaliação das dimensões D e E, colocando como dimensões-meta, apenas, A, B e C.

Dentro de cada dimensão existe um sistema de pontos que identifica a capacidade ou incapacidade do avaliado de realizar um certo comando, sendo esse classificado em: 0 - não inicia o comando; 1 – inicia o comando com até 10% da atividade; 2 – completa parcialmente o comando (entre 10 a 99% da atividade); 3 – completa o comando (100% da atividade); e NT - não testado. Cada dimensão tem a sua soma total de pontos, chamada de score, e, ao final do teste, é feita a conversão do score de cada dimensão em um valor percentual. Quanto menor for o score e o valor percentual, maior é a dificuldade do avaliado de executar as ações propostas, e ambos são calculados de acordo com metodologia presente ao fim da própria escala.

**Gráfico 1.** Comparação dos momentos pré e pós dos domínios da GMFM no PACIENTE 1.

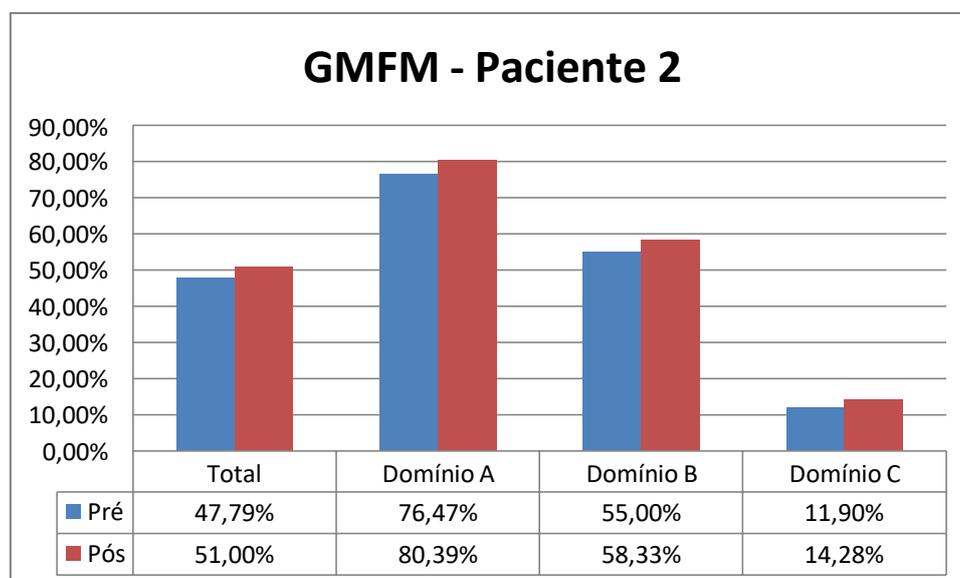
Domínio A: Deitar e rolar; Domínio B: Sentar; Domínio C: Engatinhar e ajoelhar.



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

**Gráfico 2.** Comparação dos momentos pré e pós dos domínios da GMFM no PACIENTE 2.

Domínio A: Deitar e rolar; Domínio B: Sentar; Domínio C: Engatinhar e ajoelhar.



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

As crianças observadas neste estudo compareceram a todas as avaliações marcadas, somando o total de 8 (oito) avaliações, toleraram bem o tratamento

proposto e não prestaram queixas. O score maior foi identificado no domínio A (deitar e rolar), e o menor no domínio C (engatinhar e ajoelhar) em ambas as crianças.

Apesar de não ter havido diferença percentual significativa no quesito de evolução do desempenho motor em ambas as crianças estudadas, a órtese foi desenvolvida e ajustada como planejado e o objetivo de inclusão foi alcançado com êxito.

### 4.3 Segunda versão do protótipo

Para a segunda versão do protótipo, foi realizado a troca do material do colete para um Neoprene de maior gramatura, visando maior conforto e resistência.

A fim de promover mais estímulos proprioceptivos e tornar-se um diferencial aos demais tipos de órtese semelhantes existentes no mercado, foi confeccionado sob encomenda e testado em laboratório, pelo Dr. Sandy Gonzaga de Melo, Médico e doutor em Engenharia Biomédica, dois dispositivos para serem adicionados ao colete infantil (figura 2), um sendo um dispositivo Eletroestimulador Muscular com 7 modos de operação e controle de intensidade e outro sendo um gerador de pulsos elétricos para acionamento de Vibracall (figura 3), com a finalidade de verificar a performance de cada um e sugerir a utilização de ambos ou apenas um deles, como componente principal do colete infantil para realização de estímulos proprioceptivos na região paravertebral durante condutas terapêuticas para tratamento da patologia.

**Figura 3.** Dispositivos. Dispositivo Vibracall à esquerda, dispositivo Eletroestimulador Muscular à direita.



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

Para a realização dos testes laboratoriais comparativos, foi utilizado um Osciloscópio Digital da marca Speed Studio, modelo DSONV – 11, versão DSO Nono

– V3. A inclusão dos dispositivos obedece a norma ISO 60/602 para dispositivos eletromédicos. Vale ressaltar, que mesmo com a colocação do dispositivo, a órtese continuou tendo baixo custo de produção.

A vestimenta, já aprovada pelo comitê de ética, foi então, experimentada novamente em outras duas crianças (figuras 4 e 5) com diagnóstico de paralisia cerebral, de 5 e 7 anos, apenas para verificar possíveis ajustes no colete, além de ser observado aspectos como resistência e conforto. Durante o experimento, foi mantido o dispositivo vibracall desligado. Não foi feito atendimento terapêutico. Os termos de autorização para uso de imagem foram devidamente lidos, autorizados e assinados pelos responsáveis conforme apêndices 1 e 2.

**Figura 4.** Paciente 1 (frente e costas).



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

**Figura 5.** Paciente 2.



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

#### **4.3.1 Eletroestimulador Muscular**

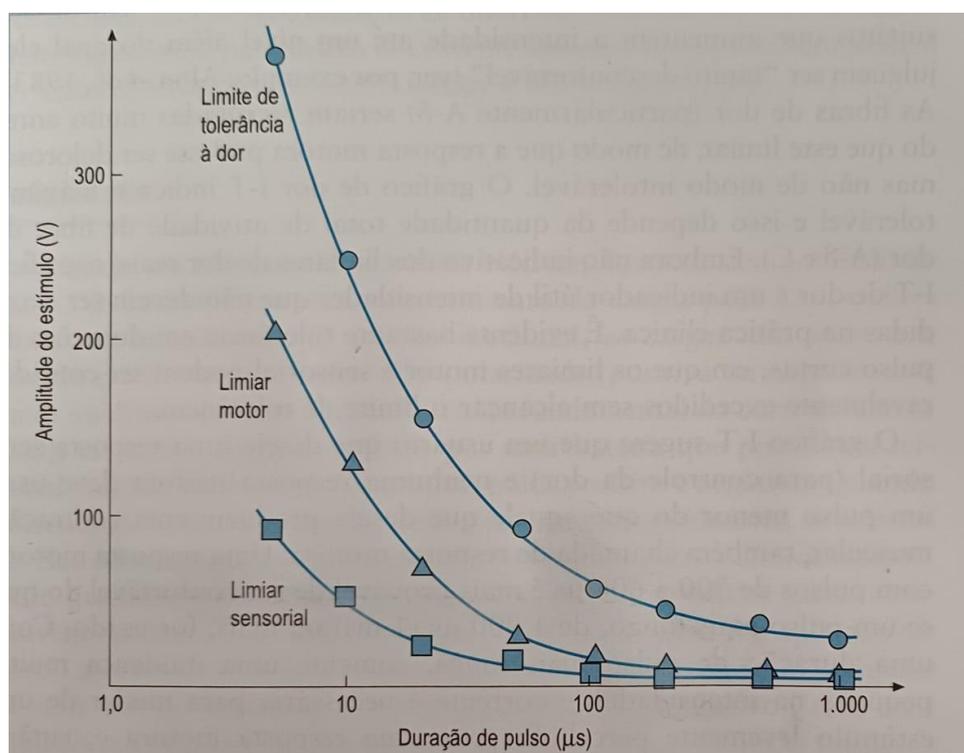
O dispositivo denominado Eletroestimulador Muscular é um instrumento que, por meio da aplicação de corrente elétrica, promove a contração da musculatura na qual é aplicado. Tais impulsos elétricos podem ser compostos por diferentes tipos de corrente, tais como corrente alternada, contínua, bifásica, pulsada, assimétrica, galvânica, russa, entre outras. Cada uma destas modalidades de corrente encontra aplicação específica em grupos de pacientes que apresentam determinadas condições patológicas, como traumas pós-operatórios, deservação muscular, necessidade de biofeedback, recrutamento muscular ou para fins diagnósticos.

A quantidade de corrente elétrica capaz de causar danos aos tecidos neurológicos e musculares está intimamente relacionada com a curva Intensidade/Duração (Robertson *et al.*, 2009). De acordo com esta curva, quanto maior a duração e a intensidade do estímulo elétrico, maior será a capacidade de

induzir efeitos adversos nos tecidos estimulados (Figura 4). Isso implica que, ao reduzir a duração do estímulo, será necessária uma intensidade ainda maior para causar lesão. No caso do eletroestimulador utilizado no dispositivo desenvolvido neste estudo, ele possui 200V de voltagem, não é uma voltagem baixa, entretanto o desconforto da corrente é minimizado com a intensidade da corrente, pois não excede os 9mA. Portanto, a combinação desses parâmetros particularmente baixos, quando analisada à luz da curva Intensidade/Duração, torna altamente improvável a ocorrência de lesões ou efeitos adversos na musculatura estimulada.

Entretanto, após testes laboratoriais, foi observado que se os eletrodos do eletroestimulador, caso não estejam totalmente acoplados na pele, pode causar sensação de desconforto (sensação de choque), não sendo uma opção para utilização em crianças. Sendo assim, o mesmo foi descartado do estudo.

**Figura 6.** Curva de Intensidade-Duração para as respostas sensorial, motora e dolorosa.



**Fonte:** ROBERTSON, V.;WARD, A., LOW, J. E REED,A. **Eletroterapia explicada:** princípios e práticas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

### **4.3.2 Vibracalls**

Vibracalls são dispositivos vibratórios utilizado principalmente para produzir aparelhos eletrônicos que necessitem de vibração. Para o presente estudo, foi desenvolvido um gerador de pulsos elétricos para acionamento de vibracall de pequena potência (Especificações: potência: 320mW máx. / Tensão de operação: 2,5 a 4V / Corrente de operação: 80mA máx.), produzido usando componente discreto, cujo componente principal é o multivibrador LM555. O mesmo gera estímulo do tipo vibratório com intervalo de 500ms. Foram feitos testes laboratoriais para avaliar o risco do dispositivo.

Quanto aos riscos, o vibracall possui um disco interno que gira a uma velocidade de cerca de 9000 RPM (rotações por minuto), onde em caso de defeito, para de funcionar, não oferecendo risco ao indivíduo durante a utilização do dispositivo. Além disso, o dispositivo vibracall não gera descarga elétrica nos tecidos, não havendo a possibilidade de choque.

Quanto a sensação, o vibracall gera estímulo mecânico, ativando a sensibilidade tátil, permitindo reconhecimento da região paravertebral pela criança.

Após os testes, o dispositivo vibracall foi eleito a melhor opção para utilização na órtese biocinética para o tratamento de crianças com encefalopatia.

### **4.3.3 Tipo de carregamento dos dispositivos**

Ambos os dispositivos elétricos, são alimentados por bateria. Dispositivos alimentados por bateria, geralmente oferecem apenas um tipo de corrente elétrica, o que resulta em menor consumo de energia e maior portabilidade. Por outro lado, os dispositivos multiparamétricos, que apresentam diversos tipos de corrente, tendem a ser de maior dimensão devido à quantidade de componentes em seu interior, acarretando um consumo energético mais substancial. Estes últimos requerem alimentação através da rede elétrica (Robertson, 2009). Ressalta-se que os dispositivos não-portáteis carregam um risco aumentado de eletrocussão, uma vez que permanecem constantemente conectados à tomada, suscetíveis a eventuais vazamentos da rede elétrica em direção aos eletrodos do paciente. Além disso, dispositivos conectados à tomada não permitem liberdade de movimento, para a

utilização da órtese em estudo. Portanto, o tipo de alimentação por bateria, além de não oferecer riscos na sua utilização, são práticos e permitem locomoção.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O protótipo da “órtese biocinética”, provê a sua utilização em crianças com encefalopatia crônica não progressiva. O dispositivo inovador trata-se da colocação de uma faixa removível com vibracalls que promovem vibração na região paravertebral com o intuito de melhorar ganhos motores já que a percepção proprioceptiva em crianças com esta patologia é reduzida. Conta com tecnologia de simples utilização por parte do usuário, uma vez que possui apenas o botão de liga/desliga. Além de ser fácil de higienizar, prático para transportar e movido a bateria, dispensando o uso de cabos. Possui fácil carregamento, com entrada USB-C, com carregamento ativo sinalizado com botão luminoso em vermelho. Alguns atributos podem ser obtidos com seu uso, como citados abaixo:

- Promover melhora de ganhos motores, melhora do controle de tronco e cabeça;
- Apresentar um recurso dinâmico e lúdico para um bom treinamento;
- Oferecer uma tecnologia mais acessível do que as produzidas atualmente em mercado, para o profissional de saúde com o objetivo de potencializar o tratamento de crianças com encefalopatia crônica não progressiva;
- Melhorar a qualidade de vida de pacientes com encefalopatia, uma vez que a “órtese biocinética” permite a realização de movimentos e atividades que não são possíveis realizar em uma cadeira de rodas (jogar bola, dançar, caminhar, etc).
- Criar a possibilidade de desenvolvimento social e emocional, pois promove inclusão em atividades recreativas.

**Figura 7.** Colete infantil com Vibracall – Visão frente, visão interna das costas, visão costas, respectivamente.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

**Figura 8.** Colete infantil sem Vibracall – Visão frente à esquerda e interior das costas à direita.



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

Quanto ao custo para confecção da órtese, foi gasto o valor médio de R\$ 260,00 em 2023, conforme a tabela 1, tornando uma peça de baixo custo de produção, possibilitando a comercialização em larga escala e favorecendo o alcance pela população.

**Tabela 1.** Tabela de custos para confecção do protótipo.

<b>MATERIAL DE CONFEÇÃO DO PROTÓTIPO</b>	
<b>MATERIAL</b>	<b>VALOR R\$</b>
1 m de tecido Neoprene	35,00
3 presilhas	15,00
4 mosquetões	20,00
7 m de faixa rígida	50,00
2 m de velcro	10,00
1 tubo de linha para costura	5,00
E.V.A.	16,00
12 passadores de cinto	25,00
50 cm de elástico	5,00
2 unidades de taxas	1,00
2 metros de cabeamento elétrico	30,00
8 unidades de vibracall	48,00
<b>TOTAL:</b>	<b>260,00</b>

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

Outros benefícios foram observados quando verificadas literaturas que abordam opções de tratamentos para crianças com encefalopatia. Opções de tratamento como PediaSuit® (NEVES, E.B et al; 2013), um macacão terapêutico ortopédico para o tratamento de patologias neurológicas em pacientes pediátricos, dispositivo do mesmo seguimento do protótipo em estudo, têm alto custo para obtenção, encarecendo o tratamento e, conseqüentemente, dificultando o acesso por parte da população mais carente. Diferente do PediaSuit®, a órtese biocinética não necessita de formação técnica para sua utilização, e além de possibilitar acesso terapêutico de custo acessível, possibilita ainda a compra do dispositivo por parte dos pais e cuidadores.

Outro dispositivo, semelhante ao do estudo atual, Upsee®, é importado, chegando ao Brasil com valores altos, cerca de R\$ 8.327,55. Na tabela 2, é possível verificar o comparativo de custos e vantagens com relação aos dispositivos abordados, em comparativo com o presente estudo.

**Tabela 2.** Comparativo entre dispositivos vestíveis e estudo atual.

	<b>PediaSuit®</b>	<b>Upsee®</b>	<b>1ª versão da órtese biocinética</b>	<b>2ª versão da órtese biocinética</b>
<b>Custo (R\$)</b>	Preço médio do dispositivo: 8.000,00 Custo: 5.990,00 (Total: 13.990,00)	Custo médio: 8.327,55	177,00 (Dados da pesquisa, 2018)	260,00 (Dados da pesquisa, 2023)
<b>Vantagem principal</b>	Aplicação em diversas patologias. Possui programa de tratamento pré-definido.	Permite locomoção em todos os espaços, pode ser adquirido pelos pais e cuidadores. Possui programa de tratamento pré-definido.	Permite locomoção em todos os espaços, pode ser adquirido pelos pais e cuidadores. Baixo custo.	Permite locomoção em todos os espaços, pode ser adquirido pelos pais e cuidadores. Baixo custo. Gera estímulo proprioceptivo.

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

De acordo com a tabela 2, quanto as vantagens dos dispositivos, pode-se considerar que o Upsee® é o dispositivo mais semelhante ao atual, porém a segunda versão da órtese biocinética apresenta vantagem quanto ao estímulo proprioceptivo gerado pela colocação de vibracalls. O PediaSuit®, promoverá ganhos mais significativos quando comparado entre os dispositivos citados, uma vez que abrange diferentes formas de aplicabilidade em diversas patologias, entretanto, não possui a aplicabilidade para gerar inclusão social, como a órtese biocinética e o Upsee® possuem, pois ambas permitem a realização de atividades que não são possíveis realizar em uma cadeira de rodas, como por exemplo, dançar, jogar bola, e incluir em a criança em atividades em grupo.

Quando comparado os dispositivos com relação ao custo, é possível visualizar a discrepância de valores. É sabido que após todo o processo de validação da órtese biocinética, bem como todo o custo envolvido na confecção industrial desta vestimenta, o valor de produto final será consideravelmente maior do que o valor de custo até o presente momento. Entretanto, além de um custo baixo de materiais para produção, o produto será produzido no Brasil, dispensando custos de importação, como o Upsee®. Como tornando a órtese biocinética, além de seus benefícios, um dispositivo com grande potencial de acessibilidade.

Após a obtenção do produto final, passando pela aprovação nos devidos testes, e validação de patente, recomenda-se a aquisição do produto com a colocação de vibracalls apenas para uso profissional. Em caso de aquisição por pais ou cuidadores, será disponibilizado a vestimenta apenas sem o dispositivo vibracall, levando em consideração que para a sua utilização completa, se faz necessário conhecimento sobre tratamentos específicos na área, a partir de formação profissional adequada.

A partir do levantamento dos dados realizados, junto às contribuições dos especialistas e demais colaboradores, foi possível construir e aperfeiçoar o dispositivo vestível para auxílio no tratamento de crianças com encefalopatia crônica não progressiva, assim como também, elaborado e publicado artigo científico sobre o tema (Apêndices C e D).

## 6 CONCLUSÃO

A partir da colocação de “vibracalls”, foi possível aprimorar ainda mais a vestimenta denominada "órtese biocinética" com o propósito de contribuir para o tratamento de crianças afetadas pela encefalopatia crônica não progressiva. Destaca-se que essa vestimenta apresenta vantagens significativas em termos de eficiência de custo e inovação em comparação com as vestimentas atualmente disponíveis para o mesmo propósito e que ainda não possui fabricação brasileira. Além disso, ela incorpora uma inovação que representa uma valiosa adição, especialmente para os terapeutas, no sentido de aprimorar os resultados do tratamento das crianças acometidas por essa patologia através da ativação da sensibilidade tátil.

O desenvolvimento deste dispositivo no Brasil, com uma patente devidamente registrada e sua posterior comercialização contribuirá no tratamento e melhora da qualidade de vida de crianças com encefalopatia. Posteriormente, o estudo será enviado ao Comitê de Ética para que sejam realizados ensaios clínicos afim de testar a eficácia do produto, uma vez que o intuito do estudo atual, trata-se apenas do aprimoramento do dispositivo, bem como a solicitação de patente.

## REFERÊNCIAS

ASSIS-MADEIRA, Elisângela Andrade e DE CARVALHO, Sueli Galego. **PARALISIA CEREBRAL E FATORES DE RISCO AO DESENVOLVIMENTO MOTOR: UMA REVISÃO TEÓRICA**. Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo, v.9, n.1, p.142-163, 2009.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

DA SILVA, Bianca Aparecida Saccuchi; ARAUJO, Gabriela Alves Carmo; DA SILVA, Isabela Sales e CALIXTO, Soraya Zacharias. **EFEITOS DA FISIOTERAPIA PARA REDUÇÃO DA ESPASTICIDADE EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: Uma Revisão Bibliográfica**. Rev. Conexão Eletrônica – Três Lagoas, MS - Volume 14 – Número 1. 2017.

DEMO, Pedro. **Metodologia científica em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.

CANCHILD. **Sistema de Classificação da Função Motora Grossa**. Dev Med Child Neurol, 2007.

DIAMENT, Aron J.; CYPEL, Saul; REED, Umbertina Conti. **Neurologia Infantil**. Editora Atheneu Rio, 5ª Ed., 2010.

DOS SANTOS, Alisson Fernando. **PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA**. Rev. Unimontes Científica, Montes Claros, v. 16, n. 2 - jul./dez. 2014.

DOS SANTOS, Rosane Maria et al. **Crianças e adolescentes com paralisia cerebral na perspectiva de cuidadores familiares**. Rev. CEFAC. 2017.

FACHINETTI, Tamiris Aparecida; GONCALVES, Adriana Garcia e LOURENCO, Geresa Ferreira. **Processo de Construção de Recurso de Tecnologia Assistiva**

para **Aluno com Paralisia Cerebral em Sala de Recursos Multifuncionais**. Rev. bras. educ. espec. vol.23. 2017.

FEITOSA, Luzanira Correia et al. **O EFEITO DO ESPORTE ADAPTADO NA QUALIDADE DE VIDA E NO PERFIL BIOPSISSOCIAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL**. Rev. paul. pediatr. Vol 35. 2017.

FERREIRA, Haryelle Náryma Confessor et al. **Avaliação da qualidade motora das extremidades superiores de crianças com Paralisia Cerebral**. Fisioter. mov. Vol.37. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, Caio; ARAÚJO, Isolda; MACIEL, Simone. **Avaliação da função motora grossa pela GMFM pré e pós cirurgia ortopédica de membros inferiores em pacientes com paralisia cerebral**. Rev. Acta Fisiátrica, volume 21. mar. 2014.

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. e DERRICK, Timothy R. **Bases Biomecânicas do Movimento Humano** - 4ª Ed., Editora Manole, p.04, 2016.

Illingworth, R. S. **Recent Advances in Cerebral Palsy**. Churchill, London; 1958.

KOPEZYNSKI, Marcos Cammarosano et al. **Fisioterapia em Neurologia**. Editora Manole, Coleção: Manuais de especialização Albert Einstein, p.305-308, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

MENEZES, EC; SANTOS, FAH; ALVES, FL. **Disfagia na paralisia cerebral: uma revisão sistemática**. Rev. CEFAC. 2017.

MIRANDA, Alexandra Mailane Marques de; LORENA, Dayanne Cristina Ramos. **Efeito do uso de órteses suropodálicas no desempenho do TUG em crianças**

**com paralisia cerebral espástica e sua correlação com o GMFCS.** 2014. 38 f., il. Monografia (Bacharelado em Fisioterapia) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

OLIVEIRA, Ana Irene Alves; PRAZERES, Larissa Santos. **O desenvolvimento da roupa biocinética.** Cad. Ter. Ocup. UFSCar , v. 21, n. 1, 2013.

PRIETO, Alessandra Vidal et al. **A equoterapia na reabilitação de indivíduos com paralisia cerebral: uma revisão sistemática de ensaios clínicos.** ISSN 2526-8910. Cad. Bras. Ter. Ocup., São Carlos, v. 26, n. 1, p. 207-218, 2018.

PRENTICE, William E.; VOIGHT, Michael L. **Técnicas em Reabilitação Musculoesquelética.** Porto Alegre: Artmed, p.411-420, 2007.

ROBERTSON, V., WARD, A., REED, A. **Eletroterapia Aplicada: Princípios Básicos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

ROCHA, Aila Narene Dahwache Criado; DESIDERIO, Sara Vieira e MASSARO, Munique. **Avaliação da Acessibilidade do Parque Durante o Brincar de Crianças com Paralisia Cerebral na Escola.** Rev. bras. educ. espec. vol.24. 2018.

ROQUE, Aryane Helena et al. **Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses.** Fisioter. mov. vol.25, n.2. 2012.

SANTOS, Patrícia Domingos dos et al. **Instrumentos que avaliam a independência funcional em crianças com paralisia cerebral: uma revisão sistemática de estudos observacionais.** Fisioter. Pesqui. vol.23. 2016.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Cortez Editora, 1996.

SILVA, Simone Souza da Costa e PONTES, Fernando Augusto Ramos. **Rotina de famílias de crianças com paralisia cerebral.** Educ. rev. 2016.

## APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO



### Utilização de prótese facilita a locomoção de indivíduos com paralisia cerebral grave

### Using a prosthesis facilitates the mobility of individuals with severe cerebral palsy

DOI:10.34119/bjhrv6n5-297

Recebimento dos originais: 14/08/2023

Aceitação para publicação: 18/09/2023

**Júlia Vanessa Oliveira Régis de Araújo**

Pós-graduada em Ciência e Tecnologia em Saúde

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: R. Baraúnas, 351, Universitário, Campina Grande – PB

E-mail: juliavora@gmail.com

**Bárbara Juacy Rodrigues Costa de Santana**

Pós-graduada em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco

Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235, Cidade Universitária, Recife - PE

E-mail: barbara.jrcs@gmail.com

**Michelline de Lima Silva**

Graduada em Nutrição

Instituição: NutrirConsultoria

Endereço: Av. Adjar da Silva Casé, 800, Indianópolis, Caruaru – PE

E-mail: michelline.lima@hotmail.com

**Danilo de Almeida Vasconcelos**

Doutor em Saúde Materno Infantil

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba

Endereço: R. Baraúnas, 351, Universitário, Campina Grande – PB

E-mail: danilovasconcelos@servidor.uepb.edu.br

#### RESUMO

A paralisia cerebral do tipo espástica trata-se de uma desordem motora causada pelo aumento dos reflexos de estiramento do tônus muscular, que irá comprometer a aquisição de funções motoras básicas como rolar, sentar, andar e atividades de vida diária em geral. Uma das alternativas mais comumente utilizadas como recurso auxiliar de tratamento é o uso de órteses, sendo a mais utilizada na paralisia cerebral a AFO (A – ankle; F – foot; O – orthosis), ou seja, uma órtese que envolve tornozelo e pé; agindo, principalmente, como estabilizador de posicionamento, mantendo as duas articulações em posição fisiológica. Tendo em vista o desconforto e a falta da mobilidade que a maioria das órteses oferecidas no mercado atual possuem, percebe-se que há a necessidade de desenvolver órteses que permitam ao paciente movimentos de acordo com a cinemática do corpo. A maioria das AFOs são feitas com materiais termoplásticos moldados no paciente e muitas vezes são encontradas limitações de uso devido à dificuldade de ajuste perfeito e pela rigidez do material que pode provocar desconforto e lesões de pele. Visando isso, uma alternativa para melhorar a qualidade de vida de indivíduos com um nível de comprometimento maior, de níveis IV e V, pela escala Gross

## APÊNDICE B – DECLARAÇÃO DE ARTIGO PUBLICADO



## Brazilian Journal of Health Review

### DECLARAÇÃO

A Revista Brazilian Journal of Health Review, ISSN 2595-6825 avaliada pela CAPES como Qualis B3, declara para os devidos fins, que o artigo intitulado **“Utilização de prótese facilita a locomoção de indivíduos com paralisia cerebral grave”** de autoria de Júlia Vanessa Oliveira Régis de Araújo, Bárbara Juacy Rodrigues Costa de Santana, Michelline de Lima Silva, Danilo de Almeida Vasconcelos, foi publicado no v. 6, n. 5, p. 22709-22713.

A revista é on-line, e os artigos podem ser encontrados ao acessar o link:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/issue/view/219>

DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n5-297>

Por ser a expressão da verdade, firmamos a presente declaração.

São José dos Pinhais, 21 de setembro de 2023.



QR de validade da publicação

Equipe Editorial

## APÊNDICE C – DECLARAÇÃO DE USO DE IMAGEM

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM CRIANÇA/ADOLESCENTE

Neste ato, Flávia Carolina Silva nacionalidade, Braziliana, estado civil solteira, portador da Cédula de identidade RG nº. 4041932, Inscrito no CPF/MF sob nº 116.910.364.04, residente à Santa Maria 48 Alameda, município de Campina Grande Estado: Pernambuco, responsável pelo menor Júlia Carolina Coutinho, AUTORIZO o uso da imagem do mesmo em todo e qualquer material entre fotos e documentos, para ser utilizada em caráter científico no trabalho intitulado "DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESE BIOCINÉTICA DE BAIXO CUSTO PARA CRIANÇAS COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO PROGRESSIVA" pela pesquisadora: Júlia Vanessa Oliveira Régis de Araújo, portador da cédula de identidade nº. 117.555.764-12, inscrito no CPF sob nº 4059814, sob orientação do professor orientador Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, no Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde – NUTES, pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem da criança/adolescente ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

Campina Grande, 28 de Setembro de 2023.

Flávia Carolina Silva  
Assinatura do responsável

Telefone p/ contato: (83) 98609-9845

**APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DE USO DE IMAGEM****TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM  
CRIANÇA/ADOLESCENTE**

Neste ato, Cristiana Oliveira M. Alves nacionalidade, experianca, estado civil casada, portador da Cédula de identidade RG nº. \_\_\_\_\_, Inscrito no CPF/MF sob nº 099-193-224-23 residente à Sítio Comuçã, município de S. S. Lagoa Rica Estado: PB, responsável pelo menor João Miguel Oliveira da Silva, AUTORIZO o uso da imagem do mesmo em todo e qualquer material entre fotos e documentos, para ser utilizada em caráter científico no trabalho intitulado "DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESE BIOCINÉTICA DE BAIXO CUSTO PARA CRIANÇAS COM ENCEFALOPATIA CRÔNICA NÃO PROGRESSIVA" pela pesquisadora: Júlia Vanessa Oliveira Régis de Araújo, portador da cédula de identidade nº. 117.555.764-12, inscrito no CPF sob nº 4059814, sob orientação do professor orientador Dr. Danilo de Almeida Vasconcelos, no Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia em Saúde – NUTES, pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem da criança/adolescente ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

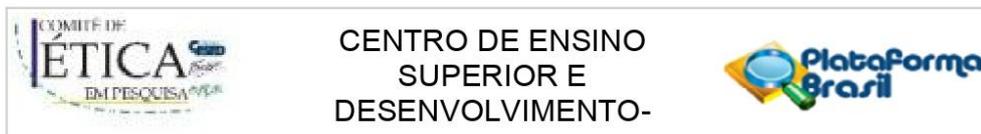
Campina Grande, 28 de Setembro de 2023.

Cristiana Oliveira M. Alves

Assinatura do responsável

Telefone p/ contato: (53) 99384-4955

## APÊNDICE E – PARECER COMTÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** DESENVOLVIMENTO DE ÓRTESE BIOCINÉTICA PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL NO CER (CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO) EM CAMPINA GRANDE - PB

**Pesquisador:** MORGANNA POLLYNNE NOBREGA PINHEIRO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 93794118.0.0000.5175

**Instituição Proponente:** ICES - Instituto Campinense de Ensino Superior

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

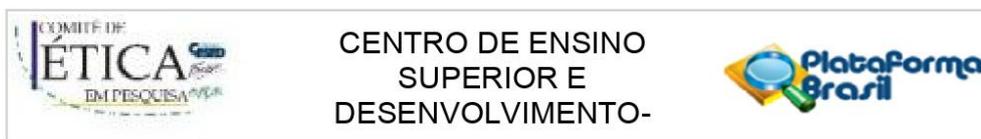
**Número do Parecer:** 2.825.732

#### Apresentação do Projeto:

A paralisia cerebral do tipo espástica trata-se de uma desordem motora causada pelo aumento dos reflexos de estiramento do tônus muscular, que irá comprometer a aquisição de funções motoras básicas como rolar, sentar, andar e atividades de vida diária em geral. Uma das alternativas mais comumente utilizadas como recurso auxiliar de tratamento é o uso de órteses, sendo a mais utilizada na paralisia cerebral a AFO (do inglês: A – ankle; F – foot; O – orthosis), ou seja, uma órtese que envolve tornozelo e pé; agindo, principalmente, como estabilizador de posicionamento, mantendo as duas articulações em posição fisiológica. Tendo em vista o desconforto e a falta da mobilidade que a maioria das órteses oferecidas no mercado atual possuem, percebe-se que há a necessidade de desenvolver órteses que permitam ao paciente movimentos de acordo com a cinemática do corpo, surgindo a partir daí a criação de vestimentas que auxiliem o tratamento de crianças com paralisia cerebral. Infelizmente, no mercado atual, são utilizados materiais de alto custo para a produção destes recursos, tornando-os inacessíveis para o público menos favorecido.

Trata-se de uma pesquisa experimental, quantitativa a qual uma órtese será desenvolvida. A amostra do estudo será composta por duas crianças de ambos os sexos com diagnóstico de paralisia cerebral do tipo espástico e nível motor IV atendidas no Centro Especializado em Reabilitação (CER) em Campina Grande/PB.

**Endereço:** SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
**Bairro:** ITARARE **CEP:** 58.411-020  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-8857 **Fax:** (83)2101-8857 **E-mail:** cep@cesed.br



Continuação do Parecer: 2.825.732

A escolha derivou do fato de serem crianças que apesar de terem comprometimento motor grave com auto locomoção limitada, apresentam controle cefálico, boa compreensão de ordens simples, preservação dos aspectos cognitivos e comunicação oral.

**Objetivo da Pesquisa:**

**OBJETIVO GERAL**

Desenvolver e testar a eficácia da órtese de baixo custo em crianças com paralisia cerebral, atendidas no Centro Especializado em Reabilitação (CER) de Campina Grande – PB.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Ajustar a órtese de acordo com as dificuldades motoras identificadas;
- Avaliar as habilidades motoras das crianças antes e depois do uso da órtese;
- Correlacionar os possíveis ganhos motores à utilização da órtese;
- Promover melhora da qualidade de vida das crianças atendidas.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS**

A presente pesquisa não oferece riscos aos seus participantes, uma vez que não será aplicado qualquer recurso invasivo que cause danos aos mesmos. No entanto, dentre os riscos mínimos pode ser citado o desconforto ao paciente na utilização da órtese biocinética, entretanto não apresentando riscos de lesões corporais visto que são utilizados materiais confortáveis e resistentes. Em relação aos pais ou responsáveis, durante a coleta de dados poderá ocasionar alguma ansiedade e preocupação em relação ao resultado. Estes serão minimizados pelo apoio e orientações dadas pelas pesquisadoras. Como os métodos não serão invasivos o benefício torna-se maior que os riscos oferecidos na rotina das crianças e ao instituto.

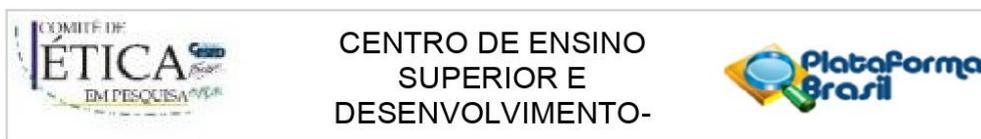
**BENEFÍCIOS**

Os participantes se beneficiarão do estudo uma vez que terão a oportunidade de serem tratados por um dispositivo semelhante aos de alto custo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto apresenta relevância acadêmica e social, encontra-se bem estruturado. Termos de

**Endereço:** SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
**Bairro:** ITARARE **CEP:** 58.411-020  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-8857 **Fax:** (83)2101-8857 **E-mail:** cep@cesed.br



Continuação do Parecer: 2.825.732

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/07/2018 21:35:26	MORGANNA POLLYNNE NOBREGA PINHEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	05/07/2018 21:35:13	MORGANNA POLLYNNE NOBREGA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	05/07/2018 21:34:56	MORGANNA POLLYNNE NOBREGA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	05/07/2018 21:34:37	MORGANNA POLLYNNE NOBREGA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMPINA GRANDE, 16 de Agosto de 2018

---

**Assinado por:**  
**Rosana Farias Batista Leite**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** SENADOR ARGEMIRO DE FIGUEIREDO 1901  
**Bairro:** ITARARE **CEP:** 58.411-020  
**UF:** PB **Município:** CAMPINA GRANDE  
**Telefone:** (83)2101-8857 **Fax:** (83)2101-8857 **E-mail:** cep@cesed.br

## ANEXO A – SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFCS)

### GMFCS Questionário do Relato Familiar:

Crianças de 2 a <4 anos de idade

Por favor, leia os itens seguintes e marque **apenas uma opção** ao lado da descrição que melhor represente as habilidades de movimento de sua criança.

#### Minha criança...

**Tem dificuldade de controlar a postura da cabeça e do tronco na maior parte das posições**

- usa assento especialmente adaptado para sentar-se confortavelmente
- tem que ser levantado por outra pessoa para mover-se

**É capaz de sentar sozinho quando colocado no chão e é capaz de mover-se dentro do cômodo**

- usa as mãos como apoio para manter o equilíbrio sentado
- habitualmente usa equipamento adaptativo para sentar e permanecer em pé
- move-se rolando, arrastando-se sobre a barriga ou engatinhando

**É capaz de sentar sozinho e andar pequenas distâncias com equipamento auxiliar** (como andador, andador com rodinhas, muletas, bengalas, etc.)

- pode necessitar da ajuda de um adulto para guiar e virar quando caminha com equipamento auxiliar
- habitualmente senta-se no chão na posição em “W” e pode necessitar da ajuda de um adulto para se sentar
- pode puxar-se para ficar em pé e deslocar-se por pequenas distâncias com apoio nos móveis
- prefere mover arrastando-se e engatinhando

**É capaz de sentar sozinho e habitualmente move-se andando com equipamento auxiliar**

- pode ter dificuldade no equilíbrio sentado quando usa as duas mãos para brincar
- é capaz de entrar e sair de posições sentadas sozinho
- é capaz de puxar-se para ficar em pé e deslocar-se segurando em móveis
- é capaz de engatinhar, mas prefere mover-se andando

**É capaz de sentar sozinho e mover-se andando, sem equipamento auxiliar**

- é capaz de equilibrar-se sentado quando usa as duas mãos para brincar
- é capaz de entrar e sair das posições sentada e de pé sem ajuda de adultos

prefere mover-se andando

### **Crianças de 4 a <6 anos de idade**

Por favor, leia os itens seguintes e marque **apenas uma opção** ao lado da descrição que melhor represente as habilidades de movimento de sua criança.

#### **Minha criança...**



**Tem dificuldade de sentar sozinho e de controlar a postura da cabeça e do corpo na maior parte das posições**

- tem dificuldade em conseguir qualquer controle de movimento voluntário
- necessita de uma cadeira de suporte especialmente adaptada para sentar-se confortavelmente
- tem que ser levantado ou carregado por outra pessoa para mover-se



**É capaz de sentar sozinho mas não fica em pé ou anda sem apoio significativo e supervisão de adulto**

- pode necessitar de apoio extra para corpo/ tronco para melhorar a função do braço e da mão
- habitualmente necessita de assistência de adulto para sentar e levantar de uma cadeira
- pode mover-se sozinho usando uma cadeira de rodas motorizada ou é transportado na comunidade



**É capaz de andar sozinho usando equipamento auxiliar (como andador, andador com rodinhas, muletas, bengalas, etc.)**

- é capaz habitualmente de entrar e sair da cadeira sem assistência de adulto
- pode usar uma cadeira de rodas quando move-se por longas distâncias ou fora de casa
- acha difícil subir escadas ou andar em uma superfície irregular sem ajuda considerável



**É capaz de andar sozinho sem usar equipamento auxiliar, mas tem dificuldade em andar distâncias longas ou em superfícies irregulares**

- é capaz de sentar em uma cadeira normal de adulto e usar as duas mãos livremente
- é capaz de mover do chão para de pé sem assistência de adulto
- necessita segurar o corrimão quando sobe ou desce escadas
- ainda não é capaz de correr e pular



**É capaz de andar sozinho sem usar equipamento auxiliar, incluindo distâncias razoavelmente longas, ao ar livre e em superfícies irregulares**

- é capaz de mover do chão ou de uma cadeira para de pé sem usar as mãos para suporte
- é capaz de subir e descer escadas sem necessidade de segurar o corrimão
- está começando a correr e pular

### **Crianças de 6 a <12 anos de idade**

Por favor, leia os itens seguintes e marque **apenas uma opção** ao lado da descrição que melhor represente as habilidades de movimento de sua criança.

#### **Minha criança...**



**Tem dificuldade de sentar sozinho e de controlar a postura da cabeça e do corpo na maior parte das posições**

- tem dificuldade em conseguir qualquer controle de movimento voluntário
- necessita de uma cadeira de suporte especial para sentar-se confortavelmente
- tem que ser levantado ou carregado por outra pessoa para mover-se



**É capaz de sentar sozinho mas não fica de pé ou anda sem suporte significativo**

- portanto depende, na maioria das vezes, da cadeira de rodas em casa, na escola e na comunidade
- frequentemente necessita de suporte extra para corpo/ tronco para melhorar a função do braço e da mão
- pode mover-se sozinho usando uma cadeira de rodas motorizada



**É capaz de levantar sozinho e anda apenas usando equipamento auxiliar**

(como andador, andador com rodinhas, muletas, bengalas, etc.)

- acha difícil subir escadas ou andar em superfícies irregulares
- pode usar uma cadeira de rodas quando move-se por longas distâncias ou em lugares cheios de pessoas



**É capaz de andar sozinho sem usar equipamento auxiliar, mas necessita segurar o corrimão quando sobe ou desce escadas**

- frequentemente acha difícil andar sobre superfícies irregulares, rampas ou em lugares cheios de pessoas



**É capaz de andar sozinho sem usar equipamento auxiliar e é capaz de subir e descer escadas sem necessidade de segurar o corrimão**

- anda para qualquer lugar que deseja (incluindo superfícies irregulares, rampas ou em lugares cheios de pessoas)
- é capaz de correr e pular embora sua velocidade, equilíbrio, e coordenação possam ser levemente limitados

## ANEXO B - MEDIDA DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFM)

### FOLHA DE PONTUAÇÃO (GMFM-88 e GMFM-66)\*

Nome da criança: \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_

Data da avaliação:

Data de nascimento:

Idade cronológica  anos  meses

Nome do avaliador: \_\_\_\_\_

**Nível no GMFCS<sup>1</sup>**

I     II     III     IV     V

Condições de teste (p. ex., local, vestuário, tempo, outras pessoas presentes):  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

A GMFM é um instrumento de observação padronizado, elaborado e validado para medir mudança na função motora grossa que ocorre ao longo do tempo nas crianças com paralisia cerebral. O sistema de pontuação deve ser entendido como diretriz genérica. Entretanto, a maioria dos itens tem descrição específica para cada pontuação. É obrigatório que as diretrizes contidas no manual sejam usadas para pontuar cada item.

SISTEMA DE PONTUAÇÃO*	
0	= não inicia
1	= inicia
2	= completa parcialmente
3	= completa
NT	= não testado (usado na pontuação GMAE)

**É importante diferenciar a verdadeira pontuação "0" (criança não inicia) dos itens que não são testados (NT), se você estiver interessado em usar o programa Estimador de Habilidade Motora Grossa GMFM-66**

O programa Estimador de Habilidade Motora Grossa 2 (GMAE-2) GMFM-66 está disponível para *download* no endereço [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca) para aqueles que adquiriram o Manual da GMFM. A GMFM-66 é válida apenas para aplicação a crianças com paralisia cerebral.

#### Contato para Grupos de Pesquisa:

*CanChild Centre For Childhood Disability Research, Institute for Applied Health Sciences, McMaster University*  
1400 Main St. W., Room 408  
Hamilton, ON Canada L8S 1C7  
E-mail: [canchild@mcmaster.ca](mailto:canchild@mcmaster.ca) - Website: [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca)

<sup>1</sup>O nível GMFCS é uma medida da gravidade da função motora. Definições para o GMFCS (expandido e revisado) são encontradas em Palisano et al. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2008; 50:744-50, e no programa Estimador de Habilidade Motora Grossa 2 (GMAE-2). Acesso: <http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/GMFCS-ER.pdf>.

(\* Tradução para a Língua Portuguesa realizada por Luara Tomé Cyrillo e Maria Cristina dos Santos Galvão, fisioterapeutas da AACD – Associação de Assistência à Criança Deficiente, São Paulo, SP, Brasil

**Assinale (✓) a pontuação apropriada: se algum item não é testado (NT), circule o número do item na coluna à direita.**

ITEM	A: DEITAR E ROLAR	PONTUAÇÃO					NT			
1	SUP: CABEÇA NA LINHA MÉDIA: vira a cabeça com membros simétricos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	1.
*2	SUP: traz as mãos para a linha média, dedos uns com os outros .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	2.
3	SUP: levanta a cabeça 45° .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3.
4	SUP: flexiona quadril e joelho direito em amplitude completa .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4.
5	SUP: flexiona quadril e joelho esquerdo em amplitude completa .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	5.
*6	SUP: alcança com o braço direito, mão cruza a linha média em direção ao brinquedo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	6.
*7	SUP: alcança com o braço esquerdo, mão cruza a linha média em direção ao brinquedo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	7.
8	SUP: rola para a posição prona sobre o lado direito .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	8.
9	SUP: rola para a posição prona sobre o lado esquerdo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	9.
*10	PR: levanta a cabeça na vertical .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	10.
11	PR SOBRE OS ANTEBRAÇOS: levanta cabeça na vertical, cotovelos estendidos, peito elevado .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	11.
12	PR SOBRE OS ANTEBRAÇOS: peso sobre o antebraço direito, estende completamente o braço contralateral para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	12.
13	PR SOBRE OS ANTEBRAÇOS: peso sobre o antebraço esquerdo, estende completamente o braço contralateral para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	13.
14	PR: rola para a posição supina sobre o lado direito .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	14.
15	PR: rola para a posição supina sobre o lado esquerdo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	15.
16	PR: pivoteia 90° para a direita usando os membros .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	16.
17	PR: pivoteia 90° para a esquerda usando os membros .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	17.
<b>TOTAL DA DIMENSÃO A</b>										<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>

ITEM	B: SENTAR	PONTUAÇÃO					NT			
*18	SUP: MÃOS SEGURADAS PELO AVALIADOR: puxa-se para sentar com controle de cabeça .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	18.
19	SUP: rola para o lado direito, consegue sentar .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	19.
20	SUP: rola para o lado esquerdo, consegue sentar .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	20.
*21	SENTADA SOBRE O TAPETE, APOIADA NO TÓRAX PELO TERAPEUTA: levanta a cabeça na vertical, mantém por 3 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	21.
*22	SENTADA SOBRE O TAPETE, APOIADA NO TÓRAX PELO TERAPEUTA: levanta a cabeça na linha média, mantém por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	22.
*23	SENTADA SOBRE O TAPETE, BRAÇO(S) APOIADO(S): mantém por 5 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	23.
*24	SENTADA SOBRE O TAPETE: mantém braços livres por 3 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	24.
*25	SENTADA SOBRE O TAPETE COM UM BRINQUEDO PEQUENO NA FRENTE: inclina-se para a frente, toca o brinquedo, endireita-se sem apoio do braço .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	25.
*26	SENTADA SOBRE O TAPETE: toca o brinquedo colocado 45° atrás do lado direito da criança, retorna para a posição inicial .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	26.
*27	SENTADA SOBRE O TAPETE: toca o brinquedo colocado 45° atrás do lado esquerdo da criança, retorna para a posição inicial .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	27.
28	SENTADA SOBRE O LADO DIREITO: mantém, braços livres, por 5 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	28.
29	SENTADA SOBRE O LADO ESQUERDO: mantém, braços livres, por 5 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	29.
*30	SENTADA SOBRE O TAPETE: abaixa-se para a posição prona com controle .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	30.
*31	SENTADA SOBRE O TAPETE COM OS PÉS PARA A FRENTE: atinge 4 apoios sobre o lado direito ..	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	31.
*32	SENTADA SOBRE O TAPETE COM OS PÉS PARA A FRENTE: atinge 4 apoios sobre o lado esquerdo ..	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	32.
33	SENTADA SOBRE O TAPETE: pivoteia 90° sem auxílio dos braços .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	33.
*34	SENTADA NO BANCO: mantém, braços e pés livres, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	34.
*35	EM PÉ: atinge a posição sentada em um banco pequeno .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	35.
*36	NO CHÃO: atinge a posição sentada em um banco pequeno .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	36.
*37	NO CHÃO: atinge a posição sentada em um banco grande .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	37.
<b>TOTAL DA DIMENSÃO B</b>										<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>

ITEM	C: ENGATINHAR E AJOELHAR	PONTUAÇÃO						NT		
38	PR: arrasta-se 1,8 metros para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	38.
*39	4 APOIOS: mantém o peso sobre as mãos e joelhos, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	39.
*40	4 APOIOS: atinge a posição sentada com os braços livres .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	40.
*41	PR: atinge 4 apoios, peso sobre as mãos e joelhos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	41.
*42	4 APOIOS: avança o braço direito para a frente, mão acima do nível do ombro .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	42.
*43	4 APOIOS: avança o braço esquerdo para a frente, mão acima do nível do ombro .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	43.
*44	4 APOIOS: engatinha ou impulsiona-se 1,8 metros para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	44.
*45	4 APOIOS: engatinha 1,8 metros para a frente com movimento alternado dos membros .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	45.
*46	4 APOIOS: sobe 4 degraus engatinhando sobre as mãos e os joelhos/pés .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	46.
47	4 APOIOS: desce 4 degraus engatinhando para trás sobre as mãos e os joelhos/pés .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	47.
*48	SENTADA SOBRE O TAPETE: atinge a posição ajoelhada usando os braços, mantém, braços livres, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	48.
49	AJOELHADA: atinge a posição semiajoelhada sobre o joelho direito usando braços, mantém, braços livres, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	49.
50	AJOELHADA: atinge a posição semiajoelhada sobre o joelho esquerdo usando braços, mantém, braços livres, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	50.
*51	AJOELHADA: anda na posição ajoelhada 10 passos para a frente, braços livres .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	51.
<b>TOTAL DA DIMENSÃO C</b>						<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>				

ITEM	D: EM PÉ	PONTUAÇÃO						NT		
*52	NO CHÃO: puxa-se para a posição em pé apoiada em um banco grande .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	52.
*53	EM PÉ: mantém, braços livres, por 3 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	53.
*54	EM PÉ: segurando-se em um banco grande com uma mão, levanta o pé direito, por 3 segundos ..	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	54.
*55	EM PÉ: segurando-se em um banco grande com uma mão, levanta o pé esquerdo, por 3 segundos ..	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	55.
*56	EM PÉ: mantém, braços livres, por 20 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	56.
*57	EM PÉ: levanta o pé esquerdo, braços livres, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	57.
*58	EM PÉ: levanta o pé direito, braços livres, por 10 segundos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	58.
*59	SENTADA EM BANCO PEQUENO: atinge a posição em pé sem usar os braços .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	59.
*60	AJOELHADA: atinge a posição em pé passando pela posição semiajoelhada sobre o joelho direito, sem usar os braços .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	60.
*61	AJOELHADA: atinge a posição em pé passando pela posição semiajoelhada sobre o joelho esquerdo, sem usar os braços .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	61.
*62	EM PÉ: abaixa-se com controle para sentar no chão, braços livres .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	62.
*63	EM PÉ: agacha-se, braços livres .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	63.
*64	EM PÉ: pega um objeto no chão, braços livres, retorna para a posição em pé .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	64.
<b>TOTAL DA DIMENSÃO D</b>						<input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>				

ITEM	E: ANDAR, CORRER, PULAR	PONTUAÇÃO						NT		
*65	EM PÉ, SEGURANDO-SE COM AS DUAS MÃOS EM UM BANCO GRANDE: anda de lado 5 passos para o lado direito .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	65.
*66	EM PÉ, SEGURANDO-SE COM AS DUAS MÃOS EM UM BANCO GRANDE: anda de lado 5 passos para o lado esquerdo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	66.
*67	EM PÉ, DUAS MÃOS SEGURADAS: anda 10 passos para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	67.
*68	EM PÉ, UMA MÃO SEGURADA: anda 10 passos para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	68.
*69	EM PÉ: anda 10 passos para a frente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	69.
*70	EM PÉ: anda 10 passos para a frente, para, vira 180° e retorna .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	70.
*71	EM PÉ: anda 10 passos para trás .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	71.
*72	EM PÉ: anda 10 passos para a frente, carregando um objeto grande com as duas mãos .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	72.

*73	EM PÉ: anda 10 passos consecutivos para a frente entre linhas paralelas afastadas 20 centímetros uma da outra .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	73.
*74	EM PÉ: anda 10 passos consecutivos para a frente sobre uma linha com 2 centímetros de largura .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	75.
*75	EM PÉ: transpõe um bastão posicionado na altura dos joelhos, iniciando com o pé direito .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	75.
*76	EM PÉ: transpõe um bastão posicionado na altura dos joelhos, iniciando com o pé esquerdo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	76.
*77	EM PÉ: corre 4,5 metros, para e retorna .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	77.
*78	EM PÉ: chuta a bola com o pé direito .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	78.
*79	EM PÉ: chuta a bola com o pé esquerdo .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	79.
*80	EM PÉ: pula 30 centímetros de altura, com ambos os pés simultaneamente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	80.
*81	EM PÉ: pula 30 centímetros para a frente, com ambos os pés simultaneamente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	81.
*82	EM PÉ: pula 10 vezes sobre o pé direito dentro de um círculo com 60 centímetros de diâmetro .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	82.
*83	EM PÉ: pula 10 vezes sobre o pé esquerdo dentro de um círculo com 60 centímetros de diâmetro .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	83.
*84	EM PÉ, SEGURANDO EM UM CORRIMÃO: sobe 4 degraus, segurando em um corrimão, alternando os pés .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	84.
*85	EM PÉ, SEGURANDO EM UM CORRIMÃO: desce 4 degraus, segurando em um corrimão, alternando os pés .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	85.
*86	EM PÉ: sobe 4 degraus, alternando os pés .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	86.
*87	EM PÉ: desce 4 degraus, alternando os pés .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	87.
*88	EM PÉ EM UM DEGRAU COM 15 CENTÍMETROS DE ALTURA: pula do degrau, com ambos os pés simultaneamente .....	0	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	88.

**TOTAL DA DIMENSÃO E**

Esta avaliação foi indicativa do desempenho habitual da criança:   SIM  NÃO

COMENTÁRIOS:

---



---



---



---



---



---



---

## RESUMO DA PONTUAÇÃO DA GMFM

DIMENSÃO	CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES PERCENTUAIS DAS DIMENSÕES	ÁREA-META Assinalar com ✓
A. Deitar e Rolar	$\frac{\text{Total da Dimensão A}}{51} = \frac{\quad}{51} \times 100 = \quad \%$	A. <input type="checkbox"/>
B. Sentar	$\frac{\text{Total da Dimensão B}}{60} = \frac{\quad}{60} \times 100 = \quad \%$	B. <input type="checkbox"/>
C. Engatinhar e Ajoelhar	$\frac{\text{Total da Dimensão C}}{42} = \frac{\quad}{42} \times 100 = \quad \%$	C. <input type="checkbox"/>
D. Em Pé	$\frac{\text{Total da Dimensão D}}{39} = \frac{\quad}{39} \times 100 = \quad \%$	D. <input type="checkbox"/>
E. Andar, Correr e Pular	$\frac{\text{Total da Dimensão E}}{72} = \frac{\quad}{72} \times 100 = \quad \%$	E. <input type="checkbox"/>
<b>PONTUAÇÃO TOTAL</b>	$= \frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Número total de Dimensões}}$  $= \frac{\quad + \quad + \quad + \quad}{5} = \frac{\quad}{5} = \quad \%$	
<b>PONTUAÇÃO-META TOTAL</b>	$= \frac{\text{Soma das pontuações percentuais em cada dimensão identificada como área-meta}}{\text{Número de áreas-meta}}$  $= \frac{\quad + \quad}{\quad} = \quad \%$	

**Pontuação do Estimador de Habilidade Motora Grossa da GMFM-66<sup>1</sup>**

Pontuação da GMFM-66 = \_\_\_\_\_ a  
Intervale de Confiança de 95%

Pontuação anterior da GMFM-66 = \_\_\_\_\_ a  
Intervale de Confiança de 95%

Mudança na pontuação da GMFM-66 = \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Conforme o programa Estimador de Habilidade Motora Grossa (GMAE)

### TESTE COM DISPOSITIVOS DE MOBILIDADE / ÓRTESE

Assinale abaixo com (✓) qual dispositivo de mobilidade / órtese foi utilizado e em que dimensão foi aplicado primeiramente. (Pode haver mais do que um).

Dispositivo de mobilidade		Dimensão	Órtese		Dimensão
Andador com rodas / de empurrar .....	<input type="checkbox"/>	_____	Estabilizador de quadril .....	<input type="checkbox"/>	_____
Andador .....	<input type="checkbox"/>	_____	Estabilizador de joelho .....	<input type="checkbox"/>	_____
Muleta axilar .....	<input type="checkbox"/>	_____	Estabilizador de tornozelo-pé .....	<input type="checkbox"/>	_____
Muletas .....	<input type="checkbox"/>	_____	Estabilizador de pé .....	<input type="checkbox"/>	_____
Bengala de quatro apoios .....	<input type="checkbox"/>	_____	Sapatos .....	<input type="checkbox"/>	_____
Bengala .....	<input type="checkbox"/>	_____	Nenhuma .....	<input type="checkbox"/>	_____
Nenhum .....	<input type="checkbox"/>	_____	Outra .....	<input type="checkbox"/>	_____
Outro _____		_____	(especifique)		_____
	(especifique)			(especifique)	

### RESUMO DA PONTUAÇÃO COM USO DE DISPOSITIVO DE MOBILIDADE / ÓRTESE

DIMENSÃO	CÁLCULO DAS PONTUAÇÕES PERCENTUAIS DAS DIMENSÕES	ÁREA-META
		Assinalar com ✓

A. Deitar e Rolar	Total da Dimensão A = _____ x 100 = _____ %	A. <input type="checkbox"/>
	51 = 51	
B. Sentar	Total da Dimensão B = _____ x 100 = _____ %	B. <input type="checkbox"/>
	60 = 60	
C. Engatinhar e Ajoelhar	Total da Dimensão C = _____ x 100 = _____ %	C. <input type="checkbox"/>
	42 = 42	
D. Em Pé	Total da Dimensão D = _____ x 100 = _____ %	D. <input type="checkbox"/>
	39 = 39	
E. Andar, Correr e Pular	Total da Dimensão E = _____ x 100 = _____ %	E. <input type="checkbox"/>
	72 = 72	

**PONTUAÇÃO TOTAL** =  $\frac{\%A + \%B + \%C + \%D + \%E}{\text{Número total de Dimensões}}$

=  $\frac{\quad + \quad + \quad + \quad + \quad}{5} = \frac{\quad}{5} = \quad \%$

**PONTUAÇÃO-META TOTAL** =  $\frac{\text{Soma das pontuações percentuais em cada dimensão identificada como área-meta}}{\text{Número de áreas-meta}}$

=  $\frac{\quad + \quad}{\quad} = \quad \%$

#### Pontuação do Estimador de Habilidade Motora Grossa da GMFM-66<sup>1</sup>

Pontuação da GMFM-66 = \_\_\_\_\_ a

Pontuação anterior da GMFM-66 = \_\_\_\_\_ a

Mudança nas pontuações da GMFM-66 = \_\_\_\_\_

Interv. de Confiança de 95%

Interv. de Confiança de 95%

<sup>1</sup> Conforme o programa Estimador de Habilidade Motora (GMAE)