

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**FACULDADE DE FISIOTERAPIA**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**Danielly Reale Grimaldi**

**Jéssica Do Val Rodrigues**

**Descarga de Peso Semi-Estática e Dinâmica com e sem eletroestimulador  
na Paralisia Cerebral – estudo de caso**

**Juiz de Fora**

**2018**

**Danielly Reale Grimaldi**

**Jéssica Do Val Rodrigues**

**Descarga de Peso Semi-Estática e Dinâmica com e sem eletroestimulador  
na Paralisia Cerebral – estudo de caso**

Trabalho de conclusão de curso de Fisioterapia  
da Universidade Federal de Juiz de Fora como  
requisito para a obtenção de aprovação na  
disciplina de Trabalho de Conclusão de curso  
II

Área de concentração: Avaliação do  
Desempenho Infantil

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Paula Silva de Carvalho Chagas

Co-orientadora: Prof<sup>ª</sup> Msc. Érica Cesário Defilipo

**Juiz de Fora**

**2018**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Grimaldi, Danielly Reale.

Jéssica do Val : Rodrigues / Danielly Reale Grimaldi. -- 2018.  
41 f. : il.

Orientadora: Paula da Silva de Carvalho Chagas

Coorientadora: Érica Cesário Defilipo

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2018.

1. Paralisia Cerebral. 2. Marcha. 3. Pressão Plantar. I. Chagas, Paula da Silva de Carvalho, orient. II. Defilipo, Érica Cesário, coorient. III. Título.

Danielly Reale Grimaldi

Jéssica do Val Rodrigues

**“DESCARGA DE PESO ESTÁTICO E DINÂMICA COM  
ELETROESTIMULADOR NA PARALISIA CEREBRAL –  
estudo de caso”**

O presente trabalho, apresentado como pré-requisito para aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II, da Faculdade de Fisioterapia da UFJF, foi apresentado em audiência pública a banca examinadora e **aprovado** no dia 12 de julho de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

*Paula S. de C. Chagas*

Prof.<sup>a</sup> Paula Silva de Carvalho Chagas

*Paula S. de C. Chagas*

pl Prof.<sup>a</sup> Érica Cesário Defilipo

*Jennifer Granja Peixoto*

Prof.<sup>a</sup> Jennifer Granja Peixoto

*Manuella*

Manuella Barbosa Feitosa

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,  
mas pensar o que ninguém ainda pensou  
sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

## RESUMO

**Introdução:** A Paralisia Cerebral (PC) é considerada a principal causa de incapacidade física na infância. Dentre os vários tipos de PC, a unilateral compromete os membros superior e inferior de um dimídio corporal. Um dos recursos que pode ser utilizado para melhorar estes padrões de marcha em crianças com PC é o FES, que proporciona melhorias tanto na qualidade de marcha, quanto na força muscular e no próprio controle motor. O WalkAide® tem como objetivo estimular o músculo tibial anterior, evitando a planti-flexão durante a fase de balanço da marcha, visto que crianças com PC geralmente apresentam pé equino e, durante a marcha, costumam “arrastar as pontas dos dedos” devido ao déficit de contração deste músculo.

**Objetivo:** Avaliar as pressões plantares na postura semi-estática e na dinâmica, com e sem uso do eletroestimulador, em uma criança com PC unilateral, nível I do Gross Motor Function Classification System e comparar esses dados com a distribuição das pressões plantares em uma criança com desenvolvimento normal.

**Metodologia:** Participaram deste estudo de caso, uma criança de 8 anos com PC unilateral, nível I do GMFCS e uma criança com desenvolvimento normal, com a mesma idade e sexo. Foi realizado a avaliação da descarga de peso semi-estática e dinâmica foi utilizado a M.P.S. platform®, utilizando o calçado habitual, com e sem o uso do eletroestimulador. Foram selecionadas três pisadas da criança com PC, em cada condição de coleta de dados, com e sem o uso do eletroestimulador, e duas pisadas da criança com DN. Foi calculada a média e desvio padrão da pressão máxima; pressão média; porcentagem de contato no antepé, mediopé e retopé; Arco Index (valor e descrição); porcentagem da descarga de peso anterior, posterior, à direita e à esquerda; tempo de apoio simples; tempo de apoio duplo; tempo do ciclo da marcha; e velocidade da marcha. Os dados foram apresentados de forma descritiva em medidas de tendência central.

**Resultados:** A criança com PC na condição estática descalço com o aparelho (CA) e sem o aparelho (SA), foram captadas as descargas de peso anterior (CA: 36,0±3,9%; SA: 39,2±14,7%), posterior (CA: 64,0±3,9%; SA: 60,8±14,7%), direita (CA: 63,0±4%; SA: 50,6±10,7%) e esquerda (CA: 37,0±4%; SA: 49,4±10,7%). Na condição estática calçado com o aparelho e sem o aparelho, foram captadas as descargas de peso anterior (CA: 48,2±3,6%; SA: 53,5±4,5%), posterior (CA: 51,8±3,6%; SA: 46,5±4,5%), direita (CA: 42,6±3,4%; SA: 41,1±1,7%) e esquerda (CA: 57,4±3,4%; SA: 58,9±1,7%). A criança com DN na condição estática descalço, foram captadas as descargas de peso anterior (36,8±3,5%), posterior

(63,2±3,5%), direita (46,8±2,7%) e esquerda (53,2±2,7%). Na condição estática calçado, foram captadas as descargas de peso anterior (33,8±3,0%), posterior (66,3±3,0%), direita (47,9±1,0%) e esquerda (52,1±1,0%).

A criança com PC na condição dinâmica descalço com o aparelho e sem o aparelho, os percentuais de descarga de peso foram: ante-pé (CA - D: 52,6±3,8%; E: 47,3±2,4%; SA - D: 51,5±2,5%; E: 44,1±2,6%), médio-pé (CA - D: 6,2±3,5%; E: 19,8±1,9%; SA - D: 12,9±4,0%; E: 22,1±4,0%), e retro-pé (CA - D: 41,2±1,5%; E: 32,8±0,6%; SA - D: 35,6±3,5%; E: 33,7±1,6%), a velocidade da marcha foi: CA - 2,8±0,6; SA - 2,9±0,5. Na condição dinâmica calçado com o aparelho e sem o aparelho, os percentuais de descarga de peso foram: ante-pé (CA - D: 43,6±1,3%; E: 39,7±1,1%; SA - D: 40,6±3,5%; E: 41,4±2,6%), médio-pé (CA - D: 25,8±0,2%; E: 25,9±2,8%; SA - D: 29,6±1,5%; E: 28,1±3%), e retro-pé (CA - D: 30,6±1,4%; E: 34,4±1,7%; SA - D: 29,8±2,4%; E: 30,4±3,2%), a velocidade da marcha foi: CA - 3,4±0,2; SA - 3,1±0,3. A criança com DN na condição dinâmica descalço, os percentuais de descarga de peso foram: ante-pé (D: 46,3±1%; E: 51±4,7%), médio-pé (D: 21,7±0,8%, E: 11,5±7,1%), e retro-pé (D: 32±0,1%; E: 37,7±2,3%), a velocidade da marcha foi: 3,8±0,2. Na condição dinâmica calçado, os percentuais de descarga de peso foram: ante-pé (D: 38,1±0,2%; E: 40,5±0,4%), médio-pé (D: 25,3±0,2%, E: 21,7±1,9%), e retro-pé (D: 36,8±0,4%; E: 37,9±1,5%), a velocidade da marcha foi: 3,2±0,3.

Conclusão: A criança com PC unilateral demonstrou que a não utilização de calçado contribui para a piora dos aspectos temporais da marcha. E que a utilização do eletroestimulador como estudado no presente estudo, soma evidências mostrando a diferença na distribuição de peso com e sem a utilização do WalkAide® devido a avaliações sistematizadas serem realizadas com frequência. A utilização deste recurso interfere nas mudanças da cinemática e da simetria da marcha, na descarga anterior e posterior, no aumento da descarga do lado acometido, na cadência e velocidade da marcha, mostrando assim, que a utilização deste recurso pode levar a uma marcha mais eficaz nas crianças com PC unilateral em relação as crianças com DN.

Palavras-chave: Paralisia cerebral; Pressão Plantar; Marcha.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cerebral Palsy (CP) is considered the main cause of physical disability in childhood. Among the various types of CP, the unilateral compromises the upper and lower limbs of a half the body. One of the features that can be used to improve these gait patterns in children with CP is FES, which provides improvements in gait quality, muscle strength and motor control. The WalkAide® aims to stimulate the tibialis anterior muscle, avoiding plantiflexion during the gait swing phase, as children with CP usually have an equine foot and, during walking, usually "drag the fingertips" due to the contraction deficit of this muscle.

**Objective:** To evaluate the plantar pressures in the semi-static posture and the dynamics, with and without the use of the electrical stimulator, in a child with unilateral CP, level I of the Gross Motor Function Classification System and to compare these data with the distribution of the plantar pressures in a child with normal development.

**Methodology:** Participated of this case study, a child of eight years with unilateral CP, Level I GMFCS and a child with normal development, with the same age and sex. The evaluation of the semi-static and dynamic weight discharge was performed at M.P.S. platform®, using the usual shoes, with and without the use of the electric stimulator. Three footsteps were selected from children with CP in each data collection condition, with and without the use of the electric stimulator, and two footsteps of children with ND. The mean and standard deviation of the maximum pressure were calculated; mean pressure; percentage of contact in forefoot, midfoot and backfoot; Arc Index (value and description); percentage of anterior, posterior, right and left weight discharge; simple support time; double support time; time of the gait cycle; and gait speed. Data were presented in a descriptive way in measures of central tendency.

**Results:** The child with CP in the static condition barefoot with the appliance (AC) and without the appliance (WA), the previous weight discharges (AC:  $36.0 \pm 3.9\%$ , WA:  $39.2 \pm 14.7\%$ ), posterior (AC:  $64.0 \pm 3.9\%$ , WA:  $60.8 \pm 14.7\%$ ), right (AC:  $63.0 \pm 4\%$ , WA:  $50.6 \pm 10.7\%$ ) and left (AC:  $37.0 \pm 4\%$ , WA:  $49.4 \pm 10.7\%$ ). In the static condition with the device and without the apparatus, the previous weight were captured discharge (AC:  $48.2 \pm 3.6\%$ , WA:  $53.5 \pm 4.5\%$ ), posterior (AC:  $51.8 \pm 3.6\%$  WA:  $46.5 \pm 4.5\%$ ), right (AC:  $42.6 \pm 3.4\%$ , WA:  $41.1 \pm 1.7\%$ ) and left (AC:  $57.4 \pm 3.4\%$ , WA:  $58.9 \pm 1.7\%$ ). The child with the bare ND static condition, the previous weight discharges ( $36.8 \pm 3.5\%$ ) were taken, higher ( $63.2 \pm 3.5\%$ ), right ( $46.8 \pm 2.7\%$ ) and left ( $53.2 \pm 2.7\%$ ). In the static condition footwear, the front



discharge weight ( $33.8 \pm 3.0\%$ ) were taken, higher ( $66.3 \pm 3.0\%$ ), right ( $47.9 \pm 1.0\%$ ) and left ( $52.1 \pm 1.0\%$ ).

The child with CP in the barefoot dynamic condition with the device and without the device, the weight discharge percentages were: forefoot (AC - R:  $52.6 \pm 3.8\%$ ; L:  $47.3 \pm 2.4\%$ ; WA - R:  $51.5 \pm 2.5\%$ ; L:  $44.1 \pm 2.6\%$ ), middle-foot (AC - R:  $6.2 \pm 3.5\%$ ; L:  $19.8 \pm 1.9\%$ ; WA - R:  $12.9 \pm 4.0\%$ ; L:  $22.1 \pm 4.0\%$ ), and hindfoot (AC - R:  $41.2 \pm 1.5\%$ ; L:  $32.8 \pm 0.6\%$ ; WA - R:  $35.6 \pm 3.5\%$ ; L:  $33.7 \pm 1.6\%$ ), the walking speed was: AC -  $2.8 \pm 0.6$ ; WA -  $2.9 \pm 0.5$ . In the dynamic condition of the instrument and without the instrument, the weight discharge percentages were: forefoot (AC-R:  $43.6 \pm 1.3\%$ , L:  $39.7 \pm 1.1\%$ , WA- R:  $40.6 \pm 3.5\%$  L:  $41.4 \pm 2.6\%$ ), midfoot (AC-R:  $25.8 \pm 0.2\%$ , L:  $25.9 \pm 2.8\%$ ; WA-R:  $29.6 \pm 1.5\%$ , L:  $28.1 \pm 3\%$ ), and hindfoot (AC-R:  $30.6 \pm 1.4\%$ , L:  $34.4 \pm 1.7\%$ , WA - R:  $29.8 \pm 2.4\%$ , L:  $30.4 \pm 3.2\%$ ), gait speed was: AC -  $3.4 \pm 0.2$ ; WA -  $3.1 \pm 0.3$ . The child with the ND dynamic barefoot condition, the weight-percentages were: forefoot (R:  $46.3 \pm 1\%$ ; L:  $51 \pm 4.7\%$ ), midfoot (R:  $21.7 \pm 0.8\%$ , L:  $11.5 \pm 7.1\%$ ), and hindfoot (R:  $32 \pm 0.1\%$ , L:  $37.7 \pm 2.3\%$ ), gait speed was:  $3.8 \pm 0.2$ . In the dynamic footwear condition, the percentages of weight discharges were: forefoot (R:  $38.1 \pm 0.2\%$ , L:  $40.5 \pm 0.4\%$ ), midfoot (R:  $25.3 \pm 0.2\%$ , L:  $21.7 \pm 1.9\%$ ), and hindfoot (R:  $36.8 \pm 0.4\%$ , L:  $37.9 \pm 1.5\%$ ), walking speed was:  $3.2 \pm 0.3$ .

Conclusion: The child with unilateral CP demonstrated that the non-use of footwear contributes to the worsening of temporal aspects of gait. And that the use of the electro-stimulator as studied in the present study, adds evidence showing the difference in weight distribution with and without the use of WalkAide® because systematized evaluations are performed frequently. The use of this feature step in with the changes in the kinematics and the symmetry of the gait, in the anterior and posterior discharge, in the increase of the discharge of the affected side, in the cadence and speed of gait, thus showing that the use of this feature can lead to a more effective in children with unilateral CP regarding children with ND.

Keywords: Cerebral palsy; Plantar Pressure; Gait.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Análise da descarga de peso semi-estática descalço com a utilização do aparelho na criança com PC.....22
- Figura 2 – Análise da descarga de peso dinâmica descalço com a utilização do aparelho na criança com PC.....22

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Variáveis descritivas dos participantes do estudo.....	21
Tabela 2 - Análise semi-estática da descarga de peso da criança com DN e com PC.....	23
Tabela 3 - Análise dinâmica da descarga de peso da criança com DN e com PC.....	24

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DN	Desenvolvimento Normal
FES	Estimulação Elétrica Funcional
GMFCS	Sistema de Classificação da Função Motora Grossa
IMC	Índice de Massa Corpórea
LAM	Laboratório de Análise do Movimento
NMES	Estimulação Elétrica Neuromuscular
PC	Paralisia Cerebral
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido

## **SUMÁRIO:**

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVOS GERAIS	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1 PARTICIPANTES	18
3.2 INSTRUMENTOS	18
3.3 PROCEDIMENTOS	19
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	20
4. RESULTADOS	21
5. DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO:	29
REFERÊNCIAS:	30
APENDICE 1	35
APENDICE 2	37
ANEXO1	33

## 1. INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) é considerada a principal causa de incapacidade física na infância (GOMES, et al., 2015). Os problemas neuromusculares e musculoesqueléticos apresentadas são adquiridos ao longo do tempo (VAZ, et. al., 2006). As alterações motoras presentes na PC são frequentemente acompanhadas por distúrbios de sensação, percepção, cognição, comunicação e comportamento, epilepsia, e problemas musculoesqueléticos secundários (ROSENBAUM, et al., 2007).

Apesar das crianças com PC serem capazes de produzir atividades de ajuste postural antecipatórias aos movimentos, a ativação delas é retardada, especialmente na musculatura dos membros inferiores, já que sua magnitude é menor em comparação com as crianças com desenvolvimento normal (DN) (TOMITA, et al., 2016; SHIRATORI, et al., 2016). A fraqueza muscular, principalmente dos membros inferiores, é considerada causa importante da limitação do desempenho funcional, caracterizada por fraqueza isométrica dos flexores e extensores de quadril, joelho e tornozelo, adutores e abdutores de quadril e também pela força reduzida dos músculos flexores plantares durante a fase de impulso da marcha, quando comparada com as crianças com DN (DAMIANO, et al., 2002; MOCKFORD e CAULTON, 2010). Além disso, apresentam diminuição da velocidade de marcha, do comprimento do passo e da passada, torque impulsivo da marcha e dificuldades na execução de funções motoras grossa, como subir ou descer escadas, correr e pular (DAMIANO e ABEL, 1998; EEK, et al., 2008).

A PC unilateral compromete os membros superior e inferior de um dimídio corporal. Representando 39% dos casos de PC espástica, dentro dos quais 99% das crianças adquirem marcha com ou sem algum dispositivo de auxílio (NOVAK, 2014). Existem quatro padrões de marcha de crianças com PC unilateral, classificados de acordo com as alterações cinemáticas do plano sagital (WINTERS, et al., 1987). No padrão tipo I, a criança apresenta queda do pé durante a fase de balanço da marcha; no padrão II, a criança apresenta a postura de equino durante as fases de apoio e balanço; no tipo III, há envolvimento da articulação do joelho (em flexão ou extensão/rígido); e no tipo IV, há envolvimento em flexão do quadril, joelho e equino do tornozelo do membro inferior afetado durante a marcha (WINTERS, et al., 1987).

A distribuição de peso sobre o pé nestas crianças é alterada devido a atuação contínua de diferentes forças na superfície plantar, levando comprometimento da funcionalidade do mesmo interferindo, assim, no alinhamento do tornozelo e do pé propriamente dito, sendo capaz de resultar em deformidades e patologias plantares (ROQUE, et al., 2012; FORTALEZA, et al., 2011). Um dos recursos que pode ser utilizado para melhorar estes padrões de marcha em crianças com PC é a estimulação elétrica funcional, conhecida como FES (*Funcional Eletrical Stimulation*), que proporciona melhorias tanto na qualidade de marcha, quanto na força muscular e no próprio controle motor (JOHNSTON, et al., 2004; SEIFART, et al., 2010).

FES é um tipo de estimulação elétrica neuromuscular (NMES), na qual a estimulação elétrica é provida no momento que o músculo estimulado deve contrair durante a realização de atividades funcionais (CARMICK, 1997). Há na literatura diversos estudos sobre o uso de diferentes tipos de estimulação elétrica em crianças com PC, sendo que o principal subtipo clínico estudado são as crianças com PC bilateral (CAURAUGH, et al., 2010; CHIU, et al., 2014). Dentre os estudos que investigaram o efeito da FES para melhora da marcha de crianças com PC unilateral, o principal alvo foi o músculo tibial anterior com o objetivo de aumentar a dorsiflexão do tornozelo durante a fase de balanço da marcha (DAMIANO, et al., 2013; POOL, et al., 2015; VAN DER LINDEN, et al., 2008) e/ou aumentar a amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo no contato inicial (DURHAM, et al., 2004; PIERCE, et al., 2004; POSTANS e GRANAT, 2005; PROSSER, et al., 2012).

O eletroestimulador desencadeia uma corrente elétrica quando o músculo alvo da eletroestimulação inicia sua contração para realizar o movimento (REED, et al., 1997). A contração é percebida por um sensor de angulação de movimento, que dispara a corrente elétrica por meio de eletrodos colocados sobre a pele, acima do músculo ou nervo-alvo, para ativar unidades motoras intactas, induzindo um potencial de ação (REED, et al., 1997; PROSSER, et al., 2012; POSTANS, et al., 2005). Os músculos alvos são os dorsiflexores e eversores do tornozelo que ao serem ativados no momento de retirada do pé do solo (início da fase de balanço), durante a marcha, proporcionam uma melhor qualidade da mesma (PROSSER, et al., 2012; MEILAHN, et al., 2013; POOL, et al., 2014).

A eletroestimulação desses músculos proporciona inúmeros benefícios além dos supracitados, como melhora da estabilidade, da mobilidade, força muscular, resistência, circulação local, amplitude de movimento e da percepção sensorial, além de diminuir a rigidez e permitir a reeducação neuromuscular (POOL, et al., 2014). O eletroestimulador atua sobre o tibial anterior, que é o principal dorsiflexor do tornozelo e também responsável pela

inversão do pé. Normalmente este músculo é ativado de forma isométrica durante a marcha tendo o maior pico de contração durante o apoio inicial e durante a fase de contato, atuando de forma excêntrica durante o aplanamento do pé. Já na passagem para médio apoio, atua de forma concêntrica ajudando no avanço da tíbia (SOUZA, et al., 2010; MANN, et al., 2008).

Há na literatura evidências quanto as diferenças na distribuição de peso, morfologia do pé e tornozelo, além de alterações musculares em crianças com PC que utilizam outros recursos, como órteses tornozelo-pé, comparadas com crianças com DN. Essas órteses são consideradas padrão de tratamento para o equinismo, no entanto, este recurso pode limitar a função e restringir excessivamente o movimento do tornozelo em crianças com PC leve (PROSSER, et al.,2012). Desta forma, a eletroestimulação pode ser uma alternativa menos restritiva e mais eficaz no tratamento dessas condições e deformidades nesta clientela (PROSSER, et al.,2012), porém é um recurso ainda muito pouco utilizada e estudada para este fim. Devido à falta de evidências na literatura comparando essas variáveis foi realizado esse estudo.

Por esse motivo, este estudo comparou as pressões plantares observadas com e sem eletroestimulador, com o objetivo de avaliar e comparar a descarga de peso na postura semi-estática e dinâmica de uma criança com PC unilateral.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GERAIS**

Avaliar as pressões plantares na postura semi-estática e na dinâmica, com e sem uso do eletroestimulador, descalço e calçado de uma criança com PC unilateral e comparar esses dados com a distribuição das pressões plantares e variáveis espaço temporais da marcha em uma criança com desenvolvimento normal (DN).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comparar a distribuição das pressões plantares, arco-index entre as crianças com PC e DN.

Comparar as condições calçado e descalço.

Comparar as características temporo-espaciais da marcha, como tempo de apoio simples, tempo de apoio duplo, tempo do ciclo da marcha e velocidade da marcha entre as crianças com PC e DN.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 PARTICIPANTES

Participaram deste estudo de caso observacional transversal, uma criança de 8 anos com PC unilateral, nível I do GMFCS e uma criança com desenvolvimento normal, com idade e sexo semelhantes. Os participantes e seus responsáveis foram informados sobre os objetivos e os procedimentos do estudo e concordaram em participar, assinando o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (parecer 2.299.001). Os participantes foram selecionados por conveniência e eram capazes de deambular e de compreender comandos verbais simples.

#### 3.2 INSTRUMENTOS

A M.P.S. platform® (Pressure Modular System - LorAn Engineering, Bologna, Italy) é uma plataforma que processa as informações sobre a marcha em condições semi-estáticas e dinâmicas, sendo sensível à pressão plantar e informa sobre a forma de descarga de peso e os parâmetros têmporo-espaciais da marcha. É portátil e contém quatro placas, formando 2 metros de comprimento, tem 0,7 metros de largura e sensores resistivos que captam as informações necessárias por meio de 9.216 sensores. Não é necessário o uso de nenhum dispositivo no corpo do paciente durante a coleta de dados. Por intermédio de um computador, conectado por meio de uma conexão USB, permite que o instrumento software Biomech Studio® capte pegadas eletrônicas conforme a pessoa ande sobre a plataforma e informe a orientação e posição relativa de cada pegada em função do tempo. Este software disponibiliza dados, em formato de relatório, como padrões brutos de pegadas, variáveis da postura semi-estática e dinâmica de interesse e guarda os dados coletados em cada conjunto de ciclos de marcha do paciente. Estudos científicos têm usado a M.P.S. platform® (Pressure Modular System - LorAn Engineering, Bologna, Italy) para medir a descarga de peso em condições semi-estáticas e dinâmicas (PEIXOTO, et al., 2017; ALVES, et al., 2018). Este estudo analisou as variáveis de Pressão Máxima, Pressão Média, Arco Index, Superfície de Contato Plantar, além da Distribuição de Peso anterior, posterior e lateral (esquerda e direita), e entre as áreas do pé: antepé, retropé e mediopé.

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS/ Gross Motor Function Classification System) é um sistema para classificação da função motora grossa de crianças com PC, que analisa o desempenho voluntário nas posturas sentada e ortostática. A distinção em cinco níveis deve-se ao uso ou não de dispositivos auxiliares (muletas, bengalas e andadores) em suas atividades funcionais (PALISANO, et al., 1997 e 2007; HIRATUKA, 2010). Foi utilizado neste estudo somente o nível I, em que a criança anda sem restrições, porém possui limitação em atividades mais elaboradas (PALISANO, et al; 1997 e 2007).

O WalkAide® System Pediátrico (Innovative Neurotronics - Texas, Estados Unidos) é um sistema de FES configurado para crianças. É um estimulador elétrico monocanal que possui um sensor de inclinação operado por uma pilha Alcalina AA de 1,5 V que possui duração de aproximadamente 30 dias. Estimula o nervo peroneal por intermédio de um acelerômetro para que haja contração do músculo tibial anterior durante a marcha por meio de dois eletrodos externos que estão em contato com a pele da criança. Na qual uma corrente elétrica alternada de baixa frequência é capaz de excitar a fibra nervosa, com objetivo de provocar contrações musculares próximas da fisiológica (DAMIANO, et al., 2013). Pode ser utilizado com calçado ou descalço. É portátil, aplicado diretamente na perna e fixado abaixo do joelho por meio de um manguito, que contém 8,2cm de altura, 6,1cm de largura, 2,1cm de profundidade e pesa 87,9 gramas. Este aparelho tem como objetivo estimular o músculo tibial anterior proporcionando uma melhor qualidade de marcha, resultando em melhor contração do músculo tibial anterior, evitando a planti-flexão durante a fase de balanço da marcha, visto que crianças com PC geralmente apresentam pé equino e, durante a marcha, costumam “arrastar as pontas dos dedos” devido ao déficit de contração deste músculo (DAMIANO, et al., 2013).

### 3.3 PROCEDIMENTOS

Foram coletados com os responsáveis, por meio de questionário próprio, os dados descritivos das crianças, como idade, sexo, peso, altura (que foram aferidos no dia da avaliação) e o cálculo do índice de massa corpórea (IMC), tamanho do calçado, tipo de calçado habitual, membro inferior dominante e qual tipo de órteses e/ou palmilhas e outros dispositivos e tempo de uso dos mesmos.

Para a avaliação da descarga de peso semi-estática e dinâmica foi utilizado a M.P.S. platform®. Para a aceleração e desaceleração da marcha, foi acoplada a plataforma uma placa

de EVA de 2 metros ao início e final. Foi solicitado às crianças que caminhassem naturalmente uma distância de 2 metros, e posteriormente, parassem sobre a primeira plataforma com os pés paralelos, olhar horizontalizado, braços ao longo do corpo, base livre de sustentação por 15 segundos, de forma a avaliar a descarga de peso semi-estática. Para análise da descarga de peso dinâmica, após a análise semi-estática, foi solicitado às crianças que retornassem, caminhassem dois metros para aceleração da marcha, continuassem caminhando sobre a pista até que chegassem ao final da quarta plataforma, e ainda caminhassem mais dois metros para desaceleração da marcha. As análises da descarga de peso semi-estática e dinâmica foram realizadas utilizando o calçado habitual, com e sem o uso do eletroestimulador. Foram realizados por pelo menos, duas vezes os procedimentos em cada condição.

A coleta de dados, foi realizada no Laboratório de Análise do Movimento (LAM), da Faculdade de Fisioterapia da UFJF, em dezembro de 2017. A aplicação de todos os instrumentos durou em média 30 a 40 minutos e foi realizado na presença do cuidador, da criança, dos acadêmicos e do professor responsável, após o treinamento dos mesmos na utilização do instrumento.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Foram selecionadas três pisadas da criança com PC, em cada condição de coleta de dados, com e sem o uso do eletroestimulador, e duas pisadas da criança com DN. Foi calculada a média e desvio padrão de cada variável descrita a seguir: pressão máxima; pressão média; porcentagem de contato no antepé, mediopé e retropé; Arco Index (valor e descrição); porcentagem da descarga de peso anterior, posterior, à direita e à esquerda; tempo de apoio simples; tempo de apoio duplo; tempo do ciclo da marcha; e velocidade da marcha. Os dados foram apresentados de forma descritiva em medidas de tendência central.

#### 4. RESULTADOS

O participante J.P.A.P. possui 7 anos e 11 meses de idade, é do sexo masculino e reside na cidade de Ubá. A criança possui diagnóstico clínico de PC espástica unilateral no hemicorpo direito e classificação nível I do GMFCS. O paciente não fazia utilização de órtese desde abril de 2017, período no qual iniciou o uso do eletroestimulador WalKaide®. Fazia utilização do eletroestimulador por 6 horas, durante todas as suas atividades de vida diária. É uma criança ativa que faz natação e fisioterapia, ambas as atividades duas vezes por semana. Encontrava-se na escola no período da manhã no 2º ano do ensino fundamental II. Durante a realização da coleta, a criança estava utilizando tênis, de uso habitual.

O participante L.K. possui 8 anos e 7 meses e é do sexo masculino e foi selecionado do banco de dados do projeto “Descarga de Peso Estática e Dinâmica em Crianças e Adolescentes com Paralisia Cerebral” da Universidade Federal de Juiz de Fora, fazendo parte da amostra normativa do referido projeto. Durante a realização da coleta a criança estava utilizando tênis de uso habitual.

Na tabela 1 são apresentadas as características descritivas dos participantes do presente estudo.

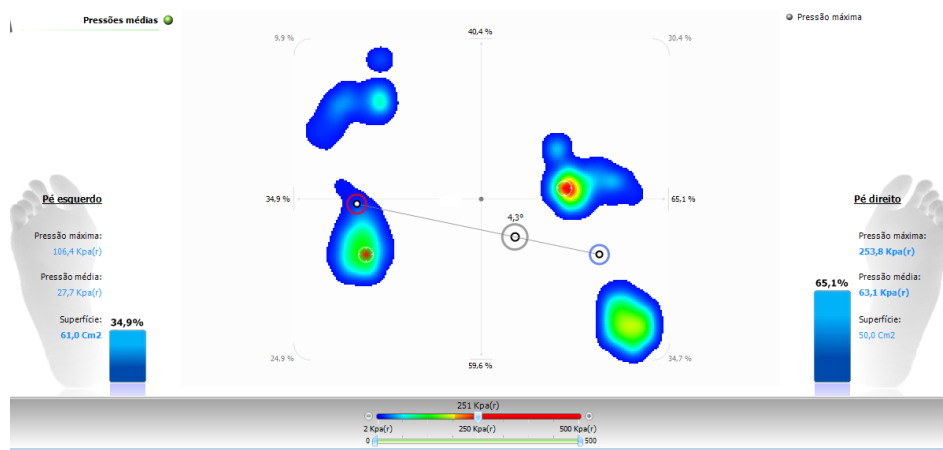
Tabela 1. Variáveis descritivas dos participantes do estudo

Variáveis descritivas	Criança com PC	Criança com DN
Idade	7anos e 11 meses	8 anos e 7 meses
Sexo	Masculino	Masculino
Peso (kg)	30	37,2
Altura (m)	1,32	1,37
Número do sapato	35	X
Comprimento do MIE (cm)	63	65
Comprimento do MID (cm)	61	65

Legenda: MIE= Membro Inferior Esquerdo; MID= Membro Inferior Direito; X – dado não coletado.

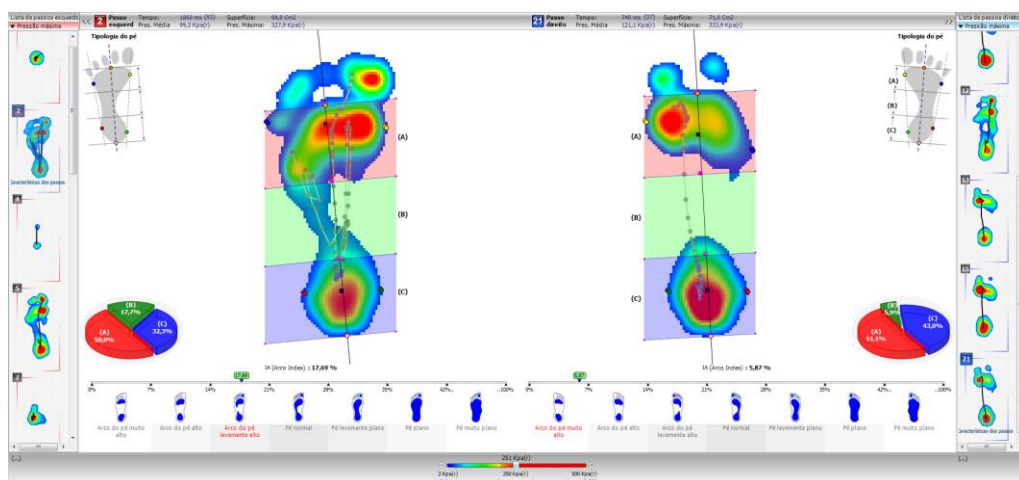
Em relação a análise da descarga de peso semi-estática e dinâmica dos participantes do estudo, estas foram realizadas com e sem sapato, e na criança com PC, com e sem o uso do eletroestimulador. Os dados referentes às variáveis coletadas nesta fase seguem apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

Figura 1 – Análise da descarga de peso semi-estática descalço com a utilização do aparelho na criança com PC.



Fonte: Aplicativo Biomech Studio®

Figura 2 – Análise da descarga de peso dinâmica descalço com a utilização do aparelho na criança com PC.



Fonte: Aplicativo Biomech Studio®

Tabela 2. Análise semi-estática da descarga de peso da criança com DN e com PC

Descarga de Peso	PC sem WalkAide®				PC com WalkAide®				DN			
	Calçado		Descalço		Calçado		Descalço		Calçado		Descalço	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
Pmax	201,5±20,2	236,8±75,6	200±30,3	133,7±5,4	246,2±18,2	271,6±5,8	201,9±50,0	112,1±8,2	224,6±1,3	238,3±2,1	226,3±14,6	231,2±14,1
Pmed	53,8±11,9	60,1±11,2	47,3±8,9	30,3±5,9	70,2±12,3	63,7±12,8	55,5±7,0	25,7±3,8	75,4±13,2	79,3±0,5	59,5±2,6	69,5±3,7
Antepé	34,0±1,6	36,8±1,6	44,5±1,6	43,6±0,9	34,5±4,2	34,7±1,9	47,7±2,0	45,9±4,6	39,6±0,6	43,9±3,0	46,1±1,5	45,3±0,2
Mediopé	29,6±4	25,5±0,5	4,8±1	23,1±2,5	28,4±1,6	26,6±2,4	6,0±2,8	15,1±3,4	17,4±2,6	12,5±2,9	17,3±4,0	15,0±1,0
Retropé	36,3±5,6	37,7±2,1	50,6±2,5	33,3±3	37,2±4,4	38,8±1,3	46,3±2,7	39,0±4,0	43,2±3,2	43,8±0,1	36,7±2,5	39,8±1,1
Superfície contato	31,0±2	39,7±3,2	50,7±2,9	77,0±6,2	24,7±5	36,3±4	50,7±2,1	64,3±2,9	49,0±7,1	50,0±0	60,5±3,5	59,0±2,8
Arco	29,7±4	25,5±0,5	4,9±1	23,1±2,5	28,4±1,7	26,6±2,4	6,0±2,8	15,1±3,4	17,3±2,6	12,4±2,9	17,3±4,0	15,0±1,0
Index												
Anterior	53,5±4,5		39,2±14,7		48,2±3,6		36,0±3,9		33,8±3,0		36,8±3,5	
Posterior	46,5±4,5		60,8±14,7		51,8±3,6		64,0±3,9		66,3±3,0		63,2±3,5	
Direita	41,1±1,7		50,6±10,7		42,6±3,4		63,0±4		47,9±1,0		46,8±2,7	
Esquerda	58,9±1,7		49,4±10,7		57,4±3,4		37,0±4		52,1±1,0		53,2±2,7	

Fonte: Elaborado pelo próprio autor. Legenda: Pmax= Pressão máxima; Pmed= Pressão média; D= Direita; E= Esquerda.

Tabela 3. Análise dinâmica da descarga de peso da criança com DN e com PC

Descarga de Peso	PC sem WalkAide®				PC com WalkAide®				DN			
	Calçado		Descalço		Calçado		Descalço		Calçado		Descalço	
	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E
Pmax	403±110,1	520,8±114,2	434,5±81,6	405,9±118,5	630,3±128,4	421,3±74,7	425,5±159,4	493,6±149,9	643,6±155,8	543±152,7	425,5±103,4	443,5±43,1
Pmed	143,5±18,1	158,1±26,9	118,2±6,3	116,1±16,7	187,3±7,6	144,1±19	131,9±26,3	113,8±16,1	204,7±10,5	202±28,1	173,1±11,2	165,8±6,8
Antepé	40,6±3,5	41,4±2,6	51,5±2,5	44,1±2,6	43,6±1,3	39,7±1,1	52,6±3,8	47,3±2,4	38,1±0,2	40,5±0,4	46,3±1	51±4,7
Mediopé	29,6±1,5	28,1±3	12,9±4,0	22,1±4,0	25,8±0,2	25,9±2,8	6,2±3,5	19,8±1,9	25,3±0,2	21,7±1,9	21,7±0,8	11,5±7,1
Retropé	29,8±2,4	30,4±3,2	35,6±3,5	33,7±1,6	30,6±1,4	34,4±1,7	41,2±1,5	32,8±0,6	36,8±0,4	37,9±1,5	32±0,1	37,7±2,3
Superfície contato	41±2,6	80,3±4,5	66±1,7	95±8,2	45±3,5	79,3±5,7	69±2	94,7±3,1	87,5±2,1	81,5±3,5	84±2,8	79±4,2
Arco Index	29,6±1,5	28,1±3	15,9±2,5	19,2±9	25,8±0,2	25,9±2,8	6,2±3,5	19,8±1,9	25,2±0,2	21,7±1,9	21,7±0,8	11,5±7,1
T Apoio S	490,8±26		285,5±24,2		493,3±51,3		386,7±151,2		497,2±4,0		406,7±9,4	
T Apoio D	93,3±6,7		143,4±39,5		70,2±3,7		223,8±159,8		39,4±5,9		28,5±13,6	
T Ciclo	660,8±106,7		448,5±84		602,4±69,4		820±368,3		1053,1±22,8		926,3±80,7	
Vel Marcha	3,1±0,3		2,9±0,5		3,4±0,2		2,8±0,6		3,2±0,3		3,8±0,2	

Fonte: Elaborado pelo próprio autor. Legenda: Pmax= Pressão máxima; Pmed= Pressão média; D= Direita; E= Esquerda; T Apoio S= Tempo de apoio simples; T Apoio D= Tempo de apoio duplo; T Ciclo= Tempo de ciclo da marcha; Vel Marcha= Velocidade de marcha.



## 5. DISCUSSÃO

As crianças com PC apresentam limitações na execução de atividades facilmente realizadas por crianças com desenvolvimento normal, já que apresentam inúmeras desordens de movimento e postura (COSTA, et al., 2011; ASSUMPCÃO, et al., 2011). O comprometimento motor é a principal alteração presente nesta clientela, na qual desencadeia adequações posturais, com alterações na biomecânica corporal e possíveis deformidades ósseas (ROQUE, et al., 2012). Sendo assim, a análise da distribuição plantar é importante na prevenção de desordens posturais, proporcionando um indicativo da função do pé e facilitando a investigação de padrões anormais durante a postura semi-estática e dinâmica, contribuindo assim no entendimento dessas desordens (FORTALEZA, et al., 2011; ZAMMIT, et al., 2010; ROSÁRIO, et al., 2014).

No presente estudo foi encontrado menor tempo de apoio simples quando descalço do que calçado, tanto na criança com DN quanto na criança com PC com e sem o WalkAide®. Entretanto, na condição descalço usando WalkAide® os valores foram mais próximos em comparação com a criança com DN, sendo que sem o WalkAide®, a criança fez um tempo menor. De acordo com JERÔNIMO (2007) após a utilização do FES as crianças com PC demonstram menor diferença entre os comprimentos do passo, mostrando assim uma simetria maior da marcha o que pode ser explicado pelo aumento do comprimento do passo do lado acometido, levando a uma maior capacidade de sustentação e equilíbrio, ou até mesmo diminuição do passo do membro contralateral (JERÔNIMO, et al., 2007). O tempo de apoio simples juntamente com a simetria dos passos é indicado como um importante indicativo da eficiência da marcha (CHAGAS, et al., 2001). No estudo de JERÔNIMO (2007) foi encontrado um aumento da cadência, velocidade, comprimento do passo e tempo de apoio simples do lado acometido e diminuição do tempo absoluto do ciclo com a utilização do eletroestimulador (JERÔNIMO, et al., 2007).

Nos resultados do tempo de apoio duplo houve maior diferença entre os indivíduos, tendo a criança com DN maior tempo de apoio duplo quando calçado, enquanto a criança com PC possui mais tempo em apoio duplo quando descalço, sendo esse tempo maior com a utilização do WalkAide®. Entretanto o tempo de apoio duplo calçado foi maior na criança PC sem o WalkAide®. As crianças com PC demonstram tendência a utilizar mais o membro não acometido durante a fase de apoio da marcha e que o tempo de apoio simples nessas crianças é menor no lado acometido devido principalmente a fraqueza muscular e falta de controle

motor que elas apresentam (YOKOCHI, et al., 1995; SORSDAHL, et al., 2008; SORSDAHL, et al., 2009). Segundo McBurney (2003), um programa de fortalecimento muscular para essa clientela, possibilita um aumento no tempo de apoio simples do lado acometido levando assim a capacidade de sustentação de peso por mais tempo nesse hemicorpo (McBURNEY, et al., 2003). E o aumento dessa variável temporal vai de comum acordo com os achados de outros autores (MAENPAA, et al., 2004; STAUB, et al., 2005) de que a eletroestimulação com intensidade sublimiar a motora, leva a um aumento consciência na extremidade envolvida, melhorando, dessa forma, a função do musculo envolvido levando a uma marcha mais eficaz e promovendo também um feedback cutâneo, melhorando assim o equilíbrio. Os estudos mostram que a criança com PC tem um tempo de apoio simples maior do que a criança com DN, com isso acredita-se que os resultados do presente estudo não estão de acordo com o que é encontrado na literatura pois a criança avaliada já fazia uso do eletroestimulador por 8 meses antes da avaliação, e esses resultados preliminares justificam a realização de outras trabalhos que avaliem o uso do eletroestimulador a longo prazo.

No presente estudo, a velocidade da marcha na condição calçado com e sem o uso do WalkAide® não mostrou diferenças quando comparado a criança com DN, entretanto na condição descalço houve uma menor velocidade de marcha na criança com PC sendo que na criança com DN há uma maior velocidade. O FES é um recurso de eletroestimulação que se mostra eficaz por meio de mudanças na cinemática e simetria da marcha (KARABAY, et al., 2014). Na fase de balanço, há uma contração isométrica para manter o pé na posição neutra e evitar a plantiflexão (SEIFART, et al. 2010).

Utilizando o eletroestimulador para ativar as dorsiflexão durante a fase de balanço impacta diretamente na eficácia da marcha, como evidenciado pela diminuição tanto do arrastar dos dedos e da plantiflexão durante esta fase (POOL, et al., 2014). Na fase de apoio, melhora a posição do tornozelo e do pé com um calcanhar mais simétrico (HO CL, et al., 2006; DURHAM, et al., 2004; PROSSER, et al., 2012). As melhorias cinemáticas tanto na oscilação quanto na postura vistas com o uso da FES contribuem para a qualidade da marcha (DANINO, et al., 2013). Vários estudos demonstraram melhorias gerais na qualidade da marcha na forma de um aumento na simetria do comprimento do passo e uma diminuição nos desvios gerais da marcha em comparação com valores normativos para crianças com PC (KARABAY, et al., 2014; SEIFART, et al., 2010; DAMIANO, et al., 2013). Essa melhora na qualidade também pode contribuir para a mobilidade funcional, como evidenciado nos resultados de vários estudos que demonstram tendências para aumento da velocidade e

cadência da marcha (KARABAY, et al., 2014; SEIFART, et al., 2010; DAMIANO, et al., 2013; MEILAHN, et al., 2013; POOL, et al., 2014; VAN DER LINDEN, et al., 2008).

As pressões plantares no antepé e médiopé são significativamente aumentadas, bem como diminuídas no retropé de crianças com PC unilateral e bilateral (GALLI, et al., 2015). Já no presente estudo, foi encontrada diminuição das pressões plantares no médio-pé, principalmente, descalço, usando ou não o eletroestimulador, o que difere do que é encontrado na literatura. As crianças com PC espástica apresentam encurtamento do gastrocnêmio medial, levando a redução da capacidade de resposta ao movimento, apresentam também maior rigidez da articulação do tornozelo quando comparadas com as com DN (DIAS, et al., 2013). Desta forma, essas adequações requerem considerável esforço dos músculos antigravitacionais posteriores para evitar o equinismo, que pode gerar a sobrecarga da cadeia muscular posterior (MATURANA, et al., 2013).

Segundo alguns estudos recentes, a PC unilateral pode gerar a utilização preferencial do hemicorpo normal, levando assim uma dificuldade de transferência de peso no lado afetado, devido a deficiência motora e espasticidade unilateral, que atinge os membros superiores e inferiores contralateral ao hemisfério cerebral afetado (DOMAGALSKA, et al., 2011; DOMAGALSKA, et al., 2014; MATURANA, et al., 2013). Estas crianças com PC apresentam ainda antepulsão corporal como uma maneira de ajuste postural para compensar as deficiências e deformidades geradas pelo quadro clínico apresentadas por elas (RIGHI, et al., 2017). Esse estudo mostra que houve simetria na descarga de peso anterior e posterior entre a criança com DN e a criança com PC com e sem a utilização do WalkAide®. Em relação a descarga de peso do lado direito e esquerdo também foi simétrico com exceção da descarga de peso na condição descalço com a utilização do WalkAide® na criança com PC que apresentou aumento da descarga a direita.

O presente estudo tem como limitação a falta de avaliação prévia da criança com PC antes de iniciar a utilização do WalkAide®, pois acredita-se que a utilização do aparelho pode gerar adaptações no impulso nervoso, gerando aumento da força pelo uso prolongado do mesmo, uma vez que o FES mostra-se eficaz nas mudanças na cinemática e simetria da marcha (MEILAHN, et al., 2013; POOL, et al., 2014). O fato deste trabalho ser um estudo de caso, não permite a generalização dos resultados obtidos para outros casos, desta forma faz-se necessário um estudo com maior número de indivíduos para que seja possível inferir que os resultados aqui encontrados possam ser aplicados para outras populações. Faz-se necessário

um estudo com um maior número de sujeitos, podendo assim analisar de uma forma mais eficaz o efeito deste FES, a longo tempo, neste grupo muscular, podendo mostrar assim as diferenças significativas da sua utilização.

## **6. CONCLUSÃO:**

A criança com PC unilateral demonstrou que a não utilização de calçado contribui para a piora dos aspectos temporais da marcha sendo prejudicial ao desempenho da mesma. A análise realizada com a utilização do WalkAide® revelou que apesar do eletroestimulador ter sido retirado para realizar a avaliação, acredita-se que a mesma não se aproxima da realidade pois possivelmente existe um efeito de retenção da utilização diária do WalkAide® durante os 8 meses anteriores a coleta de dados do estudo. Além disso, a utilização do eletroestimulador como estudado no presente estudo, soma evidências mostrando a diferença na distribuição de peso com e sem a utilização do WalkAide® devido a avaliações sistematizadas serem realizadas com frequência. Neste estudo, a utilização do eletroestimulador interfere nas mudanças da cinemática e da simetria da marcha, na descarga anterior e posterior, no aumento da descarga do lado acometido, na cadência e velocidade da marcha, mostrando assim, que a utilização deste recurso pode levar a uma marcha mais eficaz nas crianças com PC unilateral em relação as crianças com DN.

**REFERÊNCIAS:**

1. ALVES, R.; et. al. Confiabilidade Teste-Reteste da Baropodometria em Indivíduos Jovens Assintomáticos Durante a Análise Semi-Estática e Dinâmica. **Fisioterapia e Movimento**, 11(1): 29-33, 2018.
2. ASSUMPÇÃO MS, PIUCCO EC, CORRÊA ECR, RIES LGK. Coativação, espasticidade, desempenho motor e funcional na paralisia cerebral. **Motriz Rev Educ Fis**. 2011;17(4):650-9.
3. CALMICK J. Use of neuromuscular electrical stimulation and [corrected] dorsal wrist splint to improve the hand function of a child with spastic hemiparesis. **Phys Ther** 1997 Jun;77(6):661-71.
4. CAURAUGH JH, LODHA N, NAILK SK, SUMMERS JJ. Bilateral movement training and stroke motor recovery progress: a structured review and meta-analysis. **Hum Mov Sci**. 2010 Oct;29(5):853-70.
5. CHAGAS, E.F.; TAVARES, M.C.G.C.F. A simetria e transferência de peso do hemiplégico: relação dessa condição com o desempenho de suas atividades funcionais. **Rev Fisiot Univ São Paulo**. 2001;8(1):40-50.
6. CHUN-HUO CHIU, YI-TING WANG, BRUNO A. WALTHER, ANNE CHAO. An improved nonparametric lower bound of species richness via a modified good–turing frequency formula. **BIOMETRIC METHODOLOGY**.
7. COSTA TDA, CARVALHO SMR, BRACCIALLI LMP. Análise do equilíbrio estático e de deformidades nos pés de crianças com paralisia cerebral. **Fisioter Pesqui**. 2011;18(2):127-32.
8. DAMIANO DL, PROSSER LA, CURATALO LA, ALTER KE. Muscle plasticity and ankle control after repetitive use of a functional electrical stimulation device for foot drop in cerebral palsy. **Neurorehabil Neural Repair**. 2013;27(3):200-207.
9. DANINO B, KHAMIS S, HEMO Y, BATT R, SNIR E, WIENTROUB S, HAYEK S. The efficacy of neuroprosthesis in young hemiplegic patients, measured by three different gait indices: early results. **J Child Orthop**. 2013;7:537– 542.
10. DIAS CP, VAZ MA, GOULART NBA, ONZI ES. Adaptações morfológicas musculares na espasticidade. **Sci Med**. 2013;23(2):102-7

11. DINI PD , DAVID AC. Repetibilidade dos parâmetros espaçotemporais da marcha: comparação entre crianças normais e com paralisia cerebral do tipo hemiplegia espástica. **Rev Bras Fisioter**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 215-22, mai./jun. 2009.
12. DODD KJ, TAYLOR NF, DAMIANO DL. A systematic review of the effectiveness of strength-training programs for people with cerebral palsy. **Arch Phys Med Rehabil**. 2002 Aug; 83(8):1157-64.
13. DOMAGALSKA ME, SZOPA AJ, LEMBERT DT. A descriptive analysis of abnormal postural patterns in children with hemiplegic cerebral palsy. **Med Sci Monit**. 2011;17(2):CR110-6.
14. DOMAGALSKA-SZOPA M, SZOPA A. Postural pattern recognition in children with unilateral cerebral palsy. **Ther Clin Risk Manag**. 2014; 10:113-20.
15. DURHAM S, EVE L, STEVENS C, EWINS D. Effect of Functional Electrical Stimulation on asymmetries in gait of children with hemiplegic cerebral palsy. **Physiotherapy** 2004;90(2):82-90.
16. EEK MN, TRANBERG R, ZUGNER R, ALKEMA K, BECKUNG E. Muscle strength training to improve gait function in children with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol**. 2008 Oct; 50(10):759-64.
17. FORTALEZA ACS; et al. Avaliação das pressões plantares em diferentes situações por baropodometria. **Colloquium Vitae**. 2011; 3(1):6-10.
18. GALLI M, CIMOLIN V, PAU M, LEBAN B, BRUNNER R, ALBERTINI G. Foot pressure distribution in children with cerebral palsy while standing. **Res Dev Disabil**. 2015; 41-2:52-7.
19. GOMES, R.C.N.T.; et al. Efeitos do treinamento resistido de força em indivíduo com paralisia cerebral. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.9, n.55, p.545-554. Set/Out, 2015
20. HIRATUKA, E.; MATSUKURA, T.S.; PFEIFER, L.I. Adaptação transcultural para o Brasil do Sistema de classificação da função motora grossa (GMFCS). **Revista Brasileira Fisioterapia**, v. 14, n. 6, p. 537-544, 2010.
21. HO CL, HOLT KG, SALTZMAN E, WAGENAAR RC. Functional electrical stimulation changes dynamic resources in children with spastic cerebral palsy. **Phys Ther**. 2006; 86:987–1000.
22. JERÔNIMO BP; SILVEIRA JA; BORGES MBS; DINI PD; DAVID AC. Variáveis espaço-temporais da marcha de crianças com paralisia cerebral submetidas a

- eletroestimulação no músculo tibial anterior. **Rev. bras. fisioter.** vol.11 no.4 São Carlos July/Aug. 2007.
23. JOHNSTON TE, FINSON RL, MCCARTHY JJ, SMITH BT, BETZ RR, MULCAHEY MJ. Use of functional electrical stimulation to augment traditional orthopaedic surgery in children with Cerebral Palsy. **J Pediatr Orthop.** 2004; 24:283–291.
  24. KARABAY I, OZTÜRK GT, MALAS FU, KARA M, TIFTIK T, ERSÖZ M, OZÇAKAR L. Short-Term Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation on Muscle Architecture of the Tibialis Anterior and Gastrocnemius in Children with Cerebral Palsy: Preliminary Results of a Prospective Controlled Study. **Am J Phys Med Rehabil.** 2014 Nov 20.
  25. MAENPAA H, JAAKKOLA R, SANDSTROM M, AIRI T, WENDT LV. Electrostimulation at sensory level improves function of the upper extremities in children with cerebral palsy: a pilot study. **Dev Med Child Neurol.** 2004;46:84-90.
  26. MANN, L; TEIXEIRA, CS; MOTA, CB. A marcha humana: interferências de cargas e de diferentes situações. Unipar, no1. 12, nº 3, 2008
  27. MATURANA CS, SILVA LST, GAETAN ESM, RIBEIRO DCL. Plantar pressure distribution in children with hemiparetic and diparetic cerebral palsy: case control study. *Ter Man.* 2013;11(54):481-7
  28. MCBURNEY H, TAYLOR NF, DODD KJ, GRAHAM HK. A qualitative analysis of the benefits of strength training for young people with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.** 2003;45:658-63.
  29. MEILAHN JR. Tolerability and effectiveness of a neuroprosthesis for the treatment of footdrop in pediatric patients with hemiparetic cerebral palsy. *PM R* 2013;5(6):503-9.
  30. MOCKFORD M, CAULTON JM. The pathophysiological basis of weakness in children with cerebral palsy. **Pediatr PhysTher,** 2010. 22(2):222-33.
  31. NOVAK L.; et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. **Dev Med Child Neurol.** 2013 Oct;55(10):885-910.
  32. PALISANO, R. J.; et al. Development and reliability of a system, to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology,** v. 39, p. 214-223, 1997.
  33. PALISANO, R.; et al. Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised. Hamilton, ON: McMaster University, 2007.



34. PEIXOTO, et al.; Análise de confiabilidade de medidas das pressões plantares estática e dinâmica de crianças e adolescentes com desenvolvimento normal. 2017;
35. PIERCE SR, LAUGHTON CA, SMITH BT, ORLIN MN, JOHNSTON TE, MCCARTHY JJ. Direct effect of percutaneous electric stimulation during gait in children with hemiplegic cerebral palsy: A report of 2 cases. **Arch Phys Med Rehabil.** 2004;85:339-43.
36. PIERCE SR, ORLIN MN, LAUER RT, JOHNSTON TE, SMITH BT, MCCARTHY JJ. Comparison of percutaneous and surface functional electrical stimulation during gait in a child with hemiplegic cerebral palsy. **Am J Phys Med Rehabil.** 2004;83:798–805
37. POOL D, BLACKMORE AM, BEAR N, VALENTINE J. Effects of short-term daily community walk aide use on children with unilateral spastic cerebral palsy. **Pediatr Phys Ther.** 2014;26(3):308-17.
38. POSTANS NJ, GRANAT MH. Effect of functional electrical stimulation applied during walking, on gait in spastic cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.** 2005;47:46–52
39. PROSSER LA, CURATALO LA, ALTER KE, DAMIANO DL. Acceptability and potential effectiveness of a foot drop stimulator in children and adolescents with cerebral palsy. **Dev Med Child Neurol.** 2012;54(11):1044-1049.
40. REED B. The physiology of neuromuscular electrical stimulation. **Pediatr Phys Ther** 1997; 9: 96–102.
41. RIGHI N, MARTINS , SOUZA J, TREVISAN C. Distribuição da pressão plantar e morfologia do pé de crianças com paralisia cerebral e crianças com desenvolvimento típico. **Rev. Fisioterapia Pesquisa,** 2017; 24 (3): 321-326.
42. ROQUE AH, KANASHIRO MG, KAZON S, GRECCO LAC, SALGADO ASI, DE OLIVEIRA CS. Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses. **Fisioter Mov.** 2012;25(2):311-6.
43. ROSÁRIO JLP. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. **J Body Work Mov Ther.** 2014;18(2):215- 19.
44. ROSENBAUM, P.; et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy april 2006. **Dev Med Child Neurol Suppl,** 109:8-14, 2007.
45. SEIFART A, UNGER M, BURGER M. Functional electrical stimulation to lower limb muscles after Botox in children with cerebral palsy. **Pediatr Phys Ther.** 2010;22:199-206.

46. SHIRATORI T, GIROLAMI GL, ARUIN AS. Anticipatory postural adjustments associated with a loading perturbation in children with hemiplegic and diplegic cerebral palsy. **Exp Brain Res.** 2016;234(10):2967-78.
47. SORSDAHL AB, MOE-NILSSEN R, STRAND LI. Test-retest reliability of spatial and temporal gait parameters in children with cerebral palsy as measured by an electronic walkway. **Gait Posture.** 2008;27(1):43-50
48. SOUSA, ASP; TAVARES, JMRS. Controle postural e marcha humana: análise multifactorial. Universidade do Porto, 2010.
49. STAUB AL, ET AL. Efeitos da estimulação elétrica neuromuscular em pacientes com paralisia cerebral do tipo espástica. **Fisioter Bras.** 2005;6(1):6-9.
50. TOMITA H, FUKAYA Y, TAKAGI Y, YOKOZAWA A. Effects of severity of gross motor disability on anticipatory postural adjustments while standing in individuals with bilateral spastic cerebral palsy. **Res Dev Disabil.** 2016;57:92-101.
51. VAN DER LINDEN ML, HAZELWOOD E, HILLMAN SJ, ROBB JE. Functional electrical stimulation to the dorsiflexors and quadriceps in children with Cerebral Palsy. **Pediatr Phys Ther.** 2008;20:23-29.
52. VAZ, D. V.; BRÍCIO, R. S.; AQUINO, C. F.; VIANA, S. O.; MANCINI, M. C.; FONSECA, S. T. Alterações musculares em Indivíduos com lesão do neurônio motor superior. **Fisioterapia e Pesquisa**, v.13, n.2, p.58-66, 2006.
53. WINTERS TF, GAGE JR, HICKS R. Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. **J Bone Joint Surg Am.** 1987;69:437-441
54. YOKOCHI K, YOKOCHI M, KODAMA K. Motor function of infants with spastic hemiplegia. **Brain Dev.** 1995;17:42-8.
55. ZAMMIT GV, MENZ HB, MUNTEANU SH. Reliability of the TekScan MatScan(R) system for the measurement of plantar forces and pressures during barefoot level walking in healthy adults. **J Foot Ankle Res.** 2010; 3:11.

## APENDICE 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF  
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL

FACULDADE DE FISIOTERAPIA

Pesquisador Responsável: PAULA SILVA DE CARVALHO CHAGAS

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DO IDOSO, ADULTO E MATERNO-INFANTIL

FACULDADE DE FISIOTERAPIA

Endereço: Av. Eugênio do Nascimento, s/n – Dom Bosco

CEP: 36.038-330 – Juiz de Fora – MG

Tel.: (32) 2102-3843 / (32) 2102-3837

E-mail: [paula.chagas@ufjf.edu.br](mailto:paula.chagas@ufjf.edu.br)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**Comparação da Descarga de Peso Estática e Dinâmica em Crianças e Adolescentes com Paralisia Cerebral**”. Neste estudo pretendemos verificar como é a descarga de peso nos pés do(a) seu (ua) filho(a) quando em pé parado e quando está andando.

O motivo que nos leva a estudar este tema é conhecer melhor a distribuição da descarga do peso e a pressão exercida nos pés das crianças e adolescentes com paralisia cerebral comparando com seus pares que não possuem esta condição clínica. Com isso, poderemos conhecer melhor a forma como as crianças e/ou os adolescentes ficam em pé parada e ao andar, para futuramente escolher o tratamento mais eficaz para eles.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: as crianças e adolescentes que participarão deste estudo serão avaliadas no Ambulatório de Fisioterapia Pediátrica do HU/CAS da UFJF. Cada pessoa será avaliada uma única vez por seis avaliadores treinados para a aplicação dos procedimentos.

Primeiro, serão coletados os dados, como sexo, idade, peso, altura e o cálculo do índice de massa corpórea (IMC), assim como, o quadro clínico das crianças e adolescentes com paralisia cerebral. A amostra será dividida em dois grupos, um contendo crianças e/ou adolescentes com diagnóstico de paralisia cerebral e o outro composto por crianças e/ou adolescentes com desenvolvimento típico. Após a coleta dessas informações, a criança será submetida a três testes para verificar o alongamento muscular: (1) teste de Thomas – para verificar o alongamento dos músculos do quadril; (2) mensuração do comprimento dos isquiossurais (atrás da coxa); (3) avaliação do movimento de dorsiflexão do tornozelo (panturrilha). A criança/adolescente será submetida à avaliação da descarga de peso estática (parada) e dinâmica (andando) na qual utilizaremos a *M.P.S. platform®* (*Pressure Modular System - LorAn Engineering, Bologna, Italy*). Além disso, a criança e/ou adolescente será filmada enquanto caminha na plataforma para avaliação observacional da marcha. Estes procedimentos serão realizados na presença do cuidador, da criança, dos acadêmicos e do professor responsável.

Os riscos relacionados à participação nesse estudo são mínimos, comparáveis aos riscos das suas atividades de vida diária ou durante a realização de um exame físico ou psicológico de rotina. No entanto, qualquer tipo de problema ou desconforto detectado será imediatamente resolvido pelas pesquisadoras, ou por quem de direito, sem qualquer custo para o voluntário da pesquisa ou seu(s) responsável(is).

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, no Centro Ambulatório de Fisioterapia Pediátrica do HU/CAS da UFJF e a outra será fornecida a você.

Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, o pesquisador assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo “Comparação da Descarga de Peso Estática e Dinâmica em Crianças e Adolescentes com Paralisia Cerebral”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

---

Nome Assinatura responsável      Data

---

Nome Assinatura pesquisador      Data

---

Nome Assinatura testemunha      Data

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o  
 CEP HU – Comitê de Ética em Pesquisa HU/UFJF  
 Hospital universitário Unidade Santa Catarina  
 Prédio da Administração Sala 27  
 CEP 36036-110  
 E-mail: [cep.hu@ufjf.edu.br](mailto:cep.hu@ufjf.edu.br)

**APENDICE 2****TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM**

**Eu, \_\_\_\_\_ responsável pelo menor \_\_\_\_\_ autorizo a veiculação de sua imagem sem identificação facial através de fotos ou vídeos do projeto de iniciação científica intitulado “Comparação da Descarga de Peso Estática e Dinâmica com e sem órtese em crianças com Paralisia Cerebral”, da professora Paula Silva de Carvalho Chagas, aprovado pelo CEP em 26/09/2017 sob parecer de número 2.299.001, em apresentações e publicações de natureza técnico-científicas.**

Assinando este termo de consentimento, eu estou indicando que eu concordo com a divulgação da minha imagem do menor supracitado.

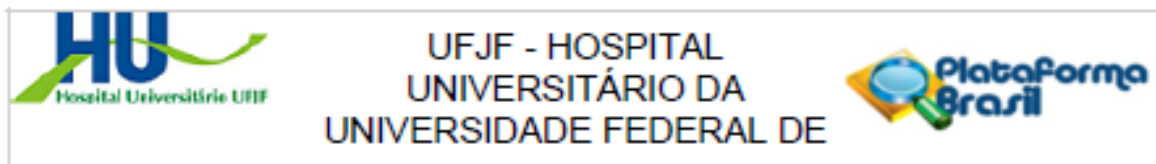
Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

---

Assinatura do (a) responsável

---

Professora Paula Silva de Carvalho Chagas



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** COMPARAÇÃO DA DESCARGA DE PESO ESTÁTICA E DINÂMICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

**Pesquisador:** Paula Silva de Carvalho Chagas

**Área Temática:**

**Versão:** 5

**CAAE:** 30629214.8.0000.5133

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.299.001

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma emenda para o estudo COMPARAÇÃO DA DESCARGA DE PESO ESTÁTICA E DINÂMICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL. É um estudo observacional, do tipo transversal

#### Objetivo da Pesquisa:

Solicitar alteração no cronograma e justificar o não cumprimento do cronograma aprovado anteriormente (prevendo finalizar estudo em julho de 2016).

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

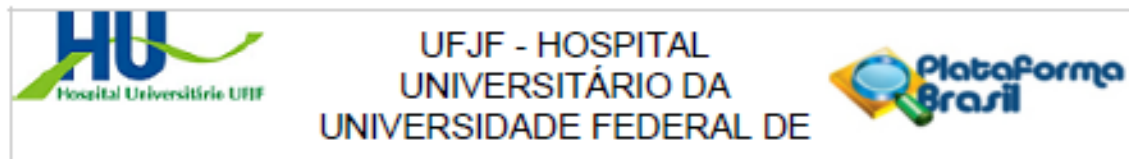
##### Riscos:

Os riscos relacionados à participação nesse estudo são mínimos, comparáveis aos riscos das suas atividades de vida diária ou durante a realização de um exame físico, fisioterapêutico ou psicológico de rotina. No entanto, qualquer tipo de problema ou desconforto detectado será imediatamente resolvido pelas pesquisadoras, ou por quem de direito, sem qualquer custo para o voluntário da pesquisa ou seu(s) responsável(is).

##### Benefícios:

Com isso, espera-se entender melhor como ocorre a descarga de peso estática e dinâmica desse grupo, e direcionar futuras intervenções focadas nas disfunções que essas crianças e adolescentes

**Endereço:** Av. Eugênio do Nascimento, s/n  
**Bairro:** Dom Bosco **CEP:** 36.038-330  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)4009-5336 **Fax:** (32)4009-5336 **E-mail:** cep.hu@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 2.299.001

apresentem.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisadora responsável informa que devido ao seu afastamento da UFJF para tratamento de saúde, foi necessário alterar o cronograma (que seria finalizado até Julho de 2016). Posteriormente, ao retornar às atividades tiveram diversos problemas técnicos com o equipamento, só conseguindo coletar os dados de crianças com desenvolvimento normal. Informa ainda que recomeçou nova coleta de dados em março deste ano e até o momento só conseguiu coletar os dados que 5 crianças com PC solicitando, assim, a prorrogação para mais um ano, para conseguir finalizar o projeto até julho de 2018.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram apresentando os termos:

- PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_983424\_E3.pdf
- carta\_ao\_cep\_emenda3.doc
- PROJETO\_PESQUISA\_DESCARGA\_PESO\_PC\_Emenda3.doc

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_983424_E3.pdf	22/08/2017 15:44:39		Aceito
Outros	carta_ao_cep_emenda3.doc	22/08/2017 15:43:13	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA_DESCARGA_PESO_PC_Emenda3.doc	22/08/2017 15:42:36	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_Manuela.pdf	15/12/2015 02:41:00	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	Whoqol.docx	15/12/2015 02:29:52	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	Pedsqlpais.docx	15/12/2015 02:27:34	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	Pedsqlicrianca.docx	15/12/2015 02:26:53	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	PRS.docx	15/12/2015	Paula Silva de	Aceito

Endereço: Av. Eugênio do Nascimento, s/n  
 Bairro: Dom Bosco CEP: 36.038-330  
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
 Telefone: (32)4009-5336 Fax: (32)4009-5336 E-mail: cep.hu@uff.edu.br





UFJF - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE

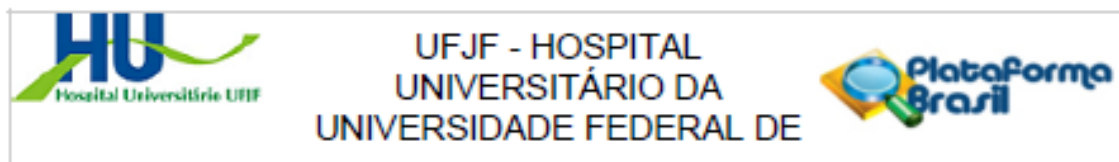


Continuação do Parecer: 2.299.001

Outros	PRS.docx	02:23:52	Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CV_Jennifer.pdf	15/12/2015 02:12:34	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_PaulaChagas.pdf	15/12/2015 02:07:59	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_MarianaLeitao.pdf	15/12/2015 02:04:57	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_MarianaBalbi.pdf	15/12/2015 02:03:16	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CV_Yule.pdf	15/12/2015 01:57:44	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CV_Thalita.pdf	15/12/2015 01:56:40	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_Natalia.pdf	15/12/2015 01:48:03	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_Lais.pdf	15/12/2015 01:11:00	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_Erica.pdf	15/12/2015 01:09:48	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	CL_Alessandra.pdf	15/12/2015 01:03:26	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
Outros	AUTORIZACAO_USO_IMAGEM_Emen da1.doc	15/12/2015 01:00:21	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento_Emenda1.doc	15/12/2015 00:55:02	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_responsavel_menor_Emenda1.do c	15/12/2015 00:53:15	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Emenda1.doc	15/12/2015 00:52:20	Paula Silva de Carvalho Chagas	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle para os responsaveis de menor DP em PC pos pendencias.pdf	11/02/2015 09:57:00		Aceito
Outros	PaulaChagas_CDS - APQ-01478- 12_2968671.doc	02/12/2014 22:08:28		Aceito
Outros	Orçamento.pdf	02/12/2014 22:07:28		Aceito
Outros	infraestrutura.pdf	02/12/2014 22:07:17		Aceito
Outros	concordancia.pdf	02/12/2014 22:07:09		Aceito

Endereço: Av. Eugênio do Nascimento, s/n  
Bairro: Dom Bosco CEP: 36.038-330  
UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
Telefone: (32)4009-5336 Fax: (32)4009-5336 E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br





Continuação do Parecer: 2.299.001

Outros	aprovação financeiro.pdf	02/12/2014 22:07:00		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto DP estatica e dinamica.pdf	02/12/2014 16:14:07		Aceito
Outros	PORTUGUESE_corrigido-FINALMay12.pdf	01/12/2014 16:13:02		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo de assentimento DP em PC.doc	01/12/2014 16:12:18		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle para os responsaveis de menor DP em PC.doc	01/12/2014 16:12:08		Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JUIZ DE FORA, 26 de Setembro de 2017

---

**Assinado por:**  
Leticia Coutinho Lopes Moura  
(Coordenador)

Endereço: Av. Eugênio do Nascimento, s/n  
 Bairro: Dom Bosco CEP: 35.038-330  
 UF: MG Município: JUIZ DE FORA  
 Telefone: (32)4009-5336 Fax: (32)4009-5336 E-mail: cep.hu@ufjf.edu.br