

Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Fisioterapia

Letícia Ribeiro Diogo
Luciana Costa Lopes

**DESCARGA DE PESO EM CRIANÇAS E
ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL**

Juiz de Fora
2013

Letícia Ribeiro Diogo
Luciana Costa Lopes

DESCARGA DE PESO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção da aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Linha de pesquisa: Avaliação do desempenho funcional de crianças com disfunções neuromotoras.

Orientadora: Profª Drª Paula Silva de Carvalho Chagas - UFJF

Co-orientadora: Ft. MsC. Érica Cesário Defilipo

Juiz de Fora
Faculdade de Fisioterapia – FACFISIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
2013

Diogo, Leticia Ribeiro; Lopes, Luciana Costa.
Descarga de peso em crianças e adolescentes com Paralisia
Cerebral / Leticia Ribeiro Diogo; Luciana Costa Lopes. -- 2013.
55 f. : il.

Orientador: Paula Silva de Carvalho Chagas
Coorientador: Érica Cesário Defilipo
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade
Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Fisioterapia, 2013.

1. Paralisia Cerebral. 2. Raios-X. 3. Extremidade
Inferior. 4. Pé. 5. Tornozelo. I. Silva de Carvalho Chagas,
Paula, orient. II. Cesário Defilipo, Érica , coorient. III.
Titulo.

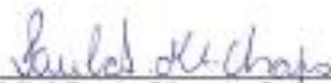
Leticia Ribeiro Diogo
Luciana Costa Lopes

**DESCARGA DE PESO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM PARALISIA
CEREBRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Fisioterapia da
Universidade Federal de Juiz de Fora, como
requisito para a obtenção da aprovação na
disciplina Trabalho de Conclusão de Curso
II.

Aprovado em: 27/08/2013

BANCA EXAMINADORA




Profª Drª Paula Silva de Carvalho Chagas
Orientadora



Profª MsC Erica Cesário Defilipo
Co-orientadora



Profª Drª Jaqueline da Silva Frônio
Membro da banca


Fisioterapeuta Anderson Daibert Amaral
Membro da banca

AGRADECIMENTOS

Leticia Ribeiro Diogo

Agradeço a Deus, por estar sempre comigo, me guiando, me confortando e me proporcionando esta caminhada em busca do meu aprimoramento moral e busca para ser uma pessoa de bem.

Aos meus pais, Paulo e Anna, por terem me dado à oportunidade do estudo, por me apoiarem e estarem sempre comigo. Aos meus irmãos Fillipe e Vinícius que sempre torceram pela minha vitória e felicidade.

Ao Raphael, por estar sempre comigo, nos momentos de altos e baixos, pelo auxílio, carinho e amor.

Aos meus amigos e familiares que me dão força para alcançar meus objetivos, Aos amigos de faculdade, Michelle, Felipe e Marcela por terem sido minha segunda família, e terem dividido comigo toda essa experiência acadêmica.

A amiga Luciana, que enfrentou comigo esse grande desafio, obrigada por ter aceitado ser minha dupla, e por ter dividido comigo todo trabalho, problemas e soluções.

À Paula, pela orientação e exemplo de vida, e a Érica pelas dicas e experiência.

Ao Anderson e à Professora Jaqueline, por aceitarem fazer parte da nossa banca examinadora, engrandecendo nosso trabalho com seus comentários e correções.

Ao Professor Flávio, por ter aceitado ser nosso terceiro integrante e ter nos auxiliado quanto às radiografias.

Aos professores que me ofertaram conhecimento e dedicação, e ajudaram a formar o meu ser profissional.

Aos participantes deste estudo por permitirem que tudo isso acontecesse.

E a todos que estiveram comigo nessa longa caminhada até aqui, o meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Luciana Costa Lopes

Aos meus pais, José e Rita, pelo carinho, apoio, por terem tornado esse momento possível e por entenderem minhas ausências e falta de tempo.

Ao meu irmão Ronaldo e meus familiares, pelo carinho e torcida, mesmo a distância.

Ao meu namorado Yuri pelo amor, companheirismo e incentivo, nos momentos bons e ruins e quando tudo parecia impossível.

À nossa orientadora Paula por nos guiar e ajudar diante das dificuldades e por ser um exemplo de profissional e pessoa.

À nossa co-orientadora Érica, por apoiar nosso trabalho e contribuir para a sua realização.

Ao médico radiologista Flavio, pelo auxílio com as análises dos Raios-x.

À nossa banca Anderson e Jaqueline, por aceitarem o convite e pelas contribuições em melhoria do trabalho.

Aos professores que contribuíram para minha formação, com seus exemplos e dedicação.

Aos participantes do estudo e seus responsáveis, por sua boa vontade em participar do estudo.

Aos amigos de faculdade pela colaboração e pelos incentivos.

À minha dupla Letícia pelo carinho, calma e paciência nos meus momentos de desesperos, tornando assim nosso trabalho possível.

RESUMO

Introdução: As crianças com Paralisia cerebral (PC) apresentam alterações biomecânicas nos membros inferiores que interferem na capacidade de andar podendo alterar a distribuição de carga sobre a superfície plantar do pé.

Objetivos: Analisar a distribuição das pressões plantares em crianças com PC que deambulam sem auxílio, através da análise baropodométrica, observacional (biofotogrametria) e radiográfica, e comparar com a distribuição das pressões plantares em crianças com desenvolvimento típico (DT).

Metodologia: Estudo transversal e cego que contou com a participação de 24 crianças e adolescentes, sendo 12 com PC e 12 com DT, que foram pareados por sexo e idade, com idades entre seis e 18 anos. Foram utilizados para a análise das distribuições plantares três instrumentos de avaliação: Baropodômetro, SAPO (biofotogrametria) e Raios-x. Teste-t para grupos independentes foi utilizado para avaliar as diferenças entre grupos nas variáveis dependentes e Teste T pareado para avaliar a diferença entre membros inferiores dentro de cada grupo, de acordo com cada instrumento de mensuração.

Resultados: Na análise baropodométrica foi observado diferença estatisticamente significativa nas variáveis “Esquerda anterior” e “Esquerda Posterior” onde o grupo PC apresentou maior descarga de peso na parte anterior do pé esquerdo. Na análise do SAPO foi observada diferença estatisticamente significativa nas variáveis “Dorsi-Planti direita”, “Flexão Joelho Direito” e “Flexão Joelho Esquerdo”, indicando que os participantes com PC apresentaram um ângulo de dorsi-flexão e planti-flexão a direita menor do que os com DT. Já nos raios-x não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre grupos e nem entre membros inferiores.

Conclusão: Os resultados obtidos sugerem que os participantes com PC deste estudo apresentam um padrão postural típico de crianças com PC que deambulam independentemente, denominado padrão agachado. Os participantes com PC apresentaram GMFCS I e II (comprometimento leve), e na avaliação ortostática estática realizada por cada instrumento de avaliação deste estudo, fizeram com que os participantes com PC, em muitos aspectos, se assemelhassem ao grupo de participantes do grupo DT. A impossibilidade de determinação da prevalência do tipo de pé por cada instrumento dificultou a comparação dos

resultados obtidos com cada instrumento de avaliação. Apesar disso, os instrumentos Baropodômetro e o software SAPO parecem ser mais informativos das alterações que ocorrem nas distribuições das pressões plantares de crianças e adolescentes com PC de acometimento leve em comparação com o grupo de participantes com DT. Assim, sugere-se que estudos futuros realizem avaliações da descarga de peso de forma dinâmica para permitir uma comparação com os resultados obtidos no presente estudo.

Palavras Chaves: 1.Paralisia Cerebral; 2.Raios X; 3.Extremidade Inferior; 4.Pé; 5.Tornozelo.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy (CP) frequently leads to deformities of the lower limbs of children with this condition, being the most common located in the ankles and feet, as the equine, the valgus and varus, occurring also excessive flexion or hyperextension of the knee. These biomechanical changes interfere with the ability to walk and can change the load distribution on the plantar surface of the foot. Instruments for analyzing the distribution of plantar pressure assist in evaluating these alterations. **Objectives:** To analyze the distribution of plantar pressures in children with CP who walk without assistance, by analyzing baropodometric, observational (photogrammetry) and radiographic measurements, and compare with the distribution of plantar pressures in children with typical development (TD). **Methods:** Cross-sectional and study with the participation of 24 children and adolescents, 12 with CP and 12 with DT, which were matched by sex and age, between ages six to 18. The analysis of the distributions of plantar pressure were performed by three assessment tools: baropodometer, observational assessment (photogrammetry) and X-rays. T-test for independent groups was used to assess differences between groups on the dependent variables and paired t-test to assess the difference between the lower limbs within each group, according to each measurement instrument. **Results:** The baropodometer analysis showed statistically significant differences in the variables "Anterior Left" and "Posterior Left" where PC group showed greater weight bearing on the front of the left foot. SAPO analysis showed statistically significant differences in the variables "Right Dorsi-Plant", "Right Knee Flexion" and "Left Knee Flexion", indicating that participants with CP showed an angle of right dorsi-flexion and planti-flexion lower than the participants with DT. But the X-rays didn't show statistically significant differences between groups neither between lower extremities. **Conclusion:** The results suggest that participants with CP in this study show a typical postural pattern of children with CP who walk independently called crouch gait. Participants with CP showed GMFCS I and II (mild impairment), and in the orthostatic measurements performed by each assessment instrument in this study, made that the participants with CP, in many aspects, resemble the group of participants in the TD group. The impossibility of determining the prevalence

of the type of foot by each instrument turn it difficult to compare the results obtained with each assessment instrument. Despite this, the baropodometer and the software SAPO seems to be more informative of the alterations that occur on the plantar pressure distribution of children and adolescents with mild CP in comparison to the group of DT participants. Thus, this study suggests that future studies conduct assessments of dynamical weight-bearing to allow a comparison with the results obtained on the present study.

Key Words: 1.Cerebral Palsy; 2.X-rays; 3.Lower Extremity; 4.Foot; 5.Ankle.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS: GERAL E ESPECÍFICOS.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
3.1. Participantes.....	15
3.2. Instrumentos.....	16
3.3. Procedimento.....	18
3.4. Transformação de Dados.....	21
3.5. Aspectos Éticos.....	23
3.6. Análise estatística.....	23
4. RESULTADOS.....	25
5. DISCUSSÃO.....	34
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
APÊNDICES.....	41
APÊNDICE 1: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARALISIA CEREBRAL.....	41
APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DESENVOLVIMENTO TÍPICO.....	43
APÊNDICE 3: FORMULÁRIO DE INCLUSÃO NO ESTUDO PARALISIA CEREBRAL	45
APÊNDICE 4: FORMULÁRIO DE INCLUSÃO NO ESTUDO DESENVOLVIMENTO TÍPICO	46
APÊNDICE 5: ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA.....	47
ANEXOS.....	48
ANEXO 1: GROSS MOTOR FUNCTION CLASSIFICATION SYSTEM FOR CEREBRAL PALSY/SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFCS) PARA A PARALISIA CEREBRAL.....	48
ANEXO 2: PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	53
ANEXO 3: FORMULÁRIO ÚNICO PARA SOLICITAÇÃO DE EXAMES COMPLEMENTARES.....	55

1. Introdução

Paralisia cerebral (PC) descreve um grupo de distúrbios permanentes do desenvolvimento, do movimento e da postura, causando limitação da atividade, que são atribuídos a alterações não progressivas que ocorrem no cérebro em desenvolvimento¹. Problemas neuromusculares e musculoesqueléticos, tais como espasticidade, distonia, contraturas musculares, deformidades ósseas, incoordenação motora, perda de controle motor seletivo e fraqueza muscular, constituem alterações que contribuem para a disfunção motora apresentada por crianças com PC². As modificações motoras presentes na paralisia cerebral são frequentemente acompanhadas por distúrbios de sensação, percepção, cognição, comunicação e comportamento, epilepsia, e problemas musculoesqueléticos secundários¹. Dessa forma, o grau de comprometimento motor da criança com PC é extremamente variável, havendo casos em que a limitação é mínima e casos em que a limitação é máxima, sendo que nesta última, o paciente apresentará maior dependência para realização de atividades funcionais³.

Há relatos na literatura de maior incidência de deformidades nos membros inferiores de crianças com PC, sendo as mais frequentes localizadas nos tornozelos e pés, como o equino, o valgismo e o varismo⁴, ocorrendo também a flexão excessiva ou hiperextensão do joelho; flexão, adução e rotação interna do quadril e inclinação anterior da pelve durante a fase de apoio da marcha⁵.

Essas alterações biomecânicas no alinhamento do tornozelo e pé na criança com PC interferem na capacidade de andar podendo alterar a distribuição de carga sobre a superfície plantar do pé⁶, favorecendo padrões de marcha alterados que levam a um déficit na geração de força muscular, instabilidade na postura de pé e aumento do gasto energético². Entre as deformidades do pé, o equino é a forma mais comum em pessoas com paralisia cerebral e, muitas vezes, está associado com varo ou valgo do retropé⁷. O pé equino é caracterizado pela flexão plantar permanente, de forma que a pessoa apenas apoia o antepé e deixa o calcâneo numa posição elevada. O retropé valgo pode ser observado quando o calcâneo está projetado para fora do corpo e o tálus desliza medialmente, caracterizando uma eversão

do pé. Já o retropé varo é observado quando o calcâneo se projeta para dentro do corpo e o pé fica invertido⁸.

Uma avaliação objetiva da função do pé em contato com o chão é útil para programar estratégias terapêuticas adequadas e avaliar o resultado do tratamento⁶. A análise da distribuição das pressões plantares auxilia a avaliação das anormalidades no plano frontal, tais como varo (supinado) e valgo (pronado) e alterações no plano sagital, como o pé equino^{7e9}.

Até o momento, a distribuição das pressões plantares em crianças com PC tem sido mensurada na postura ortostática de diferentes formas^{6,7,9,10,11,12}. Alvarez et al.¹⁰ e Liu et al.¹¹, utilizam em seus estudos a análise dinâmica dos pés, para determinar o padrão da distribuição das pressões plantares encontrados em crianças normais e assim servir de base para comparação com os casos de alterações biomecânicas. Alguns estudos comparam a análise dinâmica da distribuição das pressões plantares entre crianças normais e com paralisia cerebral e demonstraram que a avaliação baseada em sensores computadorizados (i.e. Podômetro) parece ser útil e confiável para determinar o tipo de anormalidade presente e documentar melhorias pós intervenção^{7,9}. Davids et al.¹² mensurou os ângulos do pé e o alinhamento do tornozelo em crianças com paralisia cerebral hemiplégica, utilizando 10 medições radiográficas do pé comprometido em comparação com o pé não comprometido. Com este estudo, os pesquisadores descreveram padrões comuns de desalinhamento do pé, para poder ajudar na decisão clínica de elaboração e avaliação de resultado da intervenção escolhida¹². Chang et al.⁶ avaliou 108 crianças com PC com deformidades no pé espástico, comparando a análise clínica, radiológica e das distribuições das pressões plantares e concluíram que a baropodometria está altamente correlacionada com a avaliação clínica e oferece melhor informação do que a avaliação radiográfica.

Apesar desses estudos investigarem a distribuição das pressões plantares, não foram encontrados na literatura estudos nacionais que investigassem a distribuição das pressões plantares em crianças que andam de forma independente utilizando diferentes instrumentos de mensuração. Além disso, faltam estudos que determinem a melhor forma de avaliação da distribuição das pressões plantares e de forma mais confiável, considerando

também os custos, riscos e disponibilidade do equipamentos nos serviços de reabilitação.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral: O objetivo do presente estudo foi analisar a distribuição das pressões plantares em crianças com PC que deambulam sem auxílio, classificadas como GMFCS I ou II com idades entre seis e 18 anos, através da análise baropodométrica, observacional (biofotogrametria) e radiográfica, e comparar com a distribuição das pressões plantares em crianças com desenvolvimento típico (DT).

2.2 Objetivos Específicos:

- Analisar e comparar a forma de distribuição das pressões plantares em crianças com PC e DT através da Baropodometria.
- Analisar e comparar a forma de distribuição das pressões plantares em crianças com PC e DT através da Análise Observacional (SAPO).
- Analisar e comparar a forma de distribuição das pressões plantares em crianças com PC e DT através do Exame de Raios-X.

3. Metodologia

3.1. Participantes

O presente estudo, de caráter transversal e cego, contou com a participação de 12 crianças e adolescentes, com diagnóstico de Paralisia Cerebral, na faixa etária entre seis e 18 anos de idade e que recebiam atendimento nos serviços de reabilitação pediátrica do município de Juiz de Fora. Os participantes e seus cuidadores estavam cientes dos objetivos e procedimentos do estudo e o cuidador ou responsável assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 1). Os critérios de inclusão do estudo foram: idade entre seis e 18 anos, diagnóstico clínico de paralisia cerebral, capacidade de andar sem o uso de dispositivos auxiliares, classificados pelo Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS – *Gross Motor Function Classification System*) em níveis I ou II, e com capacidade de compreender ordens simples. A faixa etária utilizada no estudo é justificada pelo fato da maior parte das crianças e adolescentes classificados nestes níveis de função motora grossa já terem desenvolvido a marcha de forma independente até esta idade¹³.

Não foram incluídas no estudo crianças e adolescentes que apresentaram outros quadros de comprometimento neurológico, que utilizaram toxina botulínica do tipo A nos membros inferiores nos últimos seis meses, que realizaram procedimentos cirúrgicos nos membros inferiores no último ano, e com quadros clínicos instáveis, como crises convulsivas de difícil controle e febre.

Foram incluídas também 12 crianças e adolescentes com desenvolvimento típico, que foram pareadas com as crianças com PC em relação à sexo e idade, sendo permitida variação de um ano a mais ou a menos. Os participantes e seus responsáveis estavam cientes dos objetivos e procedimentos do estudo e os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 2). Os critérios de inclusão do estudo para essas crianças e adolescentes foram: idade entre seis e 18 anos, que apresentaram desenvolvimento típico para a idade, sem histórico de alterações no desenvolvimento durante a primeira infância. Os critérios de exclusão foram: comprometimento músculo esquelético, ter

realizado procedimento cirúrgico no aparelho músculo esquelético no último ano e a presença de febre.

3.2. Instrumentos

Para caracterização da amostra foi utilizado o GMFCS que classifica de forma decrescente a independência e funcionalidade da criança, sendo a avaliação realizada de acordo com a faixa etária (anexo 1). Segundo o GMFCS, na faixa etária do estudo, as crianças nível I andam sem restrições, apresentando limitações em funções motoras mais elaboradas; as crianças do nível II andam independentemente apresentando limitações ao andar em superfícies irregulares e/ou em multidões, no nível III as crianças andam em superfícies regulares utilizando aparelhos auxiliares (andador ou muleta) e podem ser transportadas quando percorrem longas distâncias ou em superfícies irregulares; no nível IV a criança necessita de cadeira de rodas para locomover, podendo-se autolocomover por curtas distâncias ou dirigir cadeira de rodas motorizada; no nível V todas as áreas de função motoras estão limitadas, o que as torna totalmente dependentes sendo transportadas em cadeira de rodas^{13,14}. Para participação neste estudo, a criança foi classificada como I ou II no GMFCS.

Para a análise da distribuição das pressões plantares foram utilizados três instrumentos: a baropodometria, a análise observacional através do Software de Avaliação Postural (SAPO) e o exame radiográfico dos pés.

A baropodometria computadorizada é uma técnica posturográfica de registro nos pés dos pontos de pressão exercidos pelo corpo, utilizada no diagnóstico e na avaliação da distribuição das pressões plantares, tanto em posição estática, quanto em movimento¹⁵. Este instrumento fornece os dados quantitativos da distribuição de cargas sobre a superfície plantar e do deslocamento do centro de forças na postura ortostática¹⁶. No presente estudo, para a obtenção dos valores de distribuição das pressões plantares na postura ortostática, foi utilizada uma plataforma de força (baropodometria eletrônica, modelo FootWork eletrônico, IST Informatique, França), conectada a um notebook (Sim[®], processador core i3), que consiste em uma superfície ativa de 400mm x 400mm com dimensões de 575x450x25 mm, com 2.704 sensores de pressão que, individualmente, registram até 100 N/cm² de pressão, permitindo

uma análise baropodométrica da descarga de pressão, em quilograma força/cm² (kgf/cm²) e tempo de contato do pé com o solo (superfície plantar – cm²) na posição ereta estática^{17,18}.

A análise observacional foi feita através da biofotogrametria utilizando o software de avaliação postural (SAPO), que é um software desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pela USP (<http://sapo.incubadora.fapesp.br>) que visa analisar a fotogrametria digital e é considerado uma alternativa para a avaliação quantitativa das assimetrias posturais na avaliação postural, podendo ser utilizado também para se efetuarem medidas lineares e angulares de diferentes articulações do corpo humano. Este software fundamenta-se na digitalização da imagem e possibilita funções diversas tais como: calibração da imagem, utilização de zoom, marcação livre de pontos, medição de distâncias e de ângulos corporais¹⁹.

A tomada das fotografias seguiu as recomendações do software SAPO, com um fio de prumo preso ao teto, com duas bolinhas de isopor distanciadas 1 metro uma da outra, coladas sobre o fio para posterior calibração da imagem e foi utilizada uma câmera fotográfica digital (Sony[®], Cyber-shot 12.1 megapixels). Após a aquisição das fotografias, estas foram transferidas para o computador, para que com o auxílio do programa SAPO pudesse ser feita a análise fotogramétrica da postura corporal dos participantes^{20,21}.

O exame radiográfico permite com eficiência e baixo custo a detecção de alterações ósseas e articulares dos pacientes²². No presente estudo foram realizadas radiografias com carga (paciente em ortostatismo) no sentido ântero-posterior (AP) do pé, perfil e ântero-posterior (AP) do tornozelo. A radiografia AP do pé foi realizada com o filme radiográfico de tamanho adequado colocado debaixo do pé, e o tubo da máquina a um ângulo de 30 graus a partir do eixo vertical, de distal para proximal (dedos do pé até o calcanhar) a uma distância de 90 cm a partir do pé. A radiografia em perfil do pé foi realizada com o filme de tamanho apropriado colocado paralelo ao retropé, e o tubo da máquina paralelo ao eixo horizontal a uma distância de 90 cm do pé. A radiografia AP do tornozelo foi realizada com o filme de tamanho apropriado colocado atrás do retropé, o tornozelo alinhado pela palpação dos maléolos, e o tubo da máquina paralelo ao eixo horizontal a uma distância de 90 cm a partir do tornozelo¹².

3.3. Procedimentos

A coleta de dados teve início após a aprovação do comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (anexo 2). Para aplicar a baropodometria e a análise do SAPO, as acadêmicas Luciana Costa Lopes e Letícia Ribeiro Diogo, respectivamente, foram treinadas e avaliadas quanto à confiabilidade intra-examinador (teste e reteste), alcançaram índices de correlação intra-classe superiores a 0,80. A análise radiográfica foi feita pelo médico radiologista da equipe que também passou pelo teste de confiabilidade intra-examinador até alcançar o índice mínimo de 0,80. Por se tratar de um estudo com diferentes instrumentos de avaliação que teve por objetivo verificar a concordância entre estes, foi necessário a comparação entre crianças com DT e crianças com PC, devido a ausência de dados normativos para avaliação da distribuição da pressão plantar em crianças com PC. Este estudo transversal contou com três avaliadores cegos (um para cada instrumento de mensuração), que só tiveram conhecimento dos resultados de cada instrumento ao final do estudo.

Foram convidadas a participar do estudo crianças e adolescentes com PC que realizam atendimento, ou consta na lista de espera dos serviços de reabilitação pediátrica do município de Juiz de Fora, e por conveniência as crianças com DT foram recrutadas do círculo de convivência das pesquisadoras, através de contato telefônico. Inicialmente foram explicados os procedimentos do estudo ao cuidador e ao participante, que ao concordarem em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para crianças com PC (apêndice 1), houve também a necessidade de adição de um segundo TCLE devido a inclusão do grupo DT no estudo (apêndice 2). Todos os pais ou responsáveis assinaram o termo, juntamente com o participante ou não, por se tratarem de menores de idade. Os participantes apenas assinaram o termo quando eram aptas, pois devido aos déficits em função motora fina, nem todas são capazes de escrever o nome, apesar da idade e estado cognitivo relativamente preservado.

Os participantes com Paralisia Cerebral foram avaliados primeiro para estabelecer um parâmetro de idades e a partir disso, estas foram pareadas com os participantes com Desenvolvimento Típico, que foram avaliadas posteriormente.

Antes de iniciar as avaliações foi preenchido um formulário de inclusão no estudo para crianças e adolescentes com PC e para crianças e adolescentes com DT (apêndice 3 e 4), com os seguintes dados: nome, sexo, data de nascimento, nome da mãe, nome do pai, endereço, telefone, e medidas antropométricas (peso, altura, IMC, tamanho do sapato e medida do comprimento dos membros inferiores). Além disso, foi avaliado nas crianças com PC a classificação de topografia, tipo de tônus, Escala de Ashworth modificada (apêndice 5), classificação pelo GMFCS, membro inferior mais acometido, se utiliza órtese, o tipo e há quanto tempo e quantas horas por dia.

Os dados dos participantes e dados antropométricos (peso, altura e tamanho dos sapatos) foram informados ao software do Baropodômetro antes de ser iniciada a análise para a calibração do equipamento, que é importante para estabelecer a validade das medidas de pressão.

Para iniciar a análise o participante sentava em um banco e pisava sobre um suporte de madeira que continha um tecido embebido em tinta de carimbo. Assim era solicitado ao participante para que ficasse de pé e, caminhasse sobre uma pista de papel pardo (distância de 2 metros) e, posteriormente, parasse com os pés um do lado do outro sobre um quadrado que estava em cima do Baropodômetro, e permanecesse em posição ortostática com olhar horizontal, braços ao longo do corpo, base livre de sustentação por 15 segundos. Em seguida, foi realizada a marcação das bordas do seu pé sobre o papel com canetinha.

Para a utilização do método SAPO, com o participante de pé foram coladas semi esferas acrílicas com 14mm de diâmetro de cor amarelas com etiquetas alto-adesivas, de acordo com o protocolo SAPO, nos seguintes pontos anatômicos: 1.vista anterior: projeção lateral da linha articular do joelho direito e esquerdo, centro da patela direita e esquerda, tuberosidade da tíbia direita e esquerda, maléolos laterais, maléolos mediais; 2.vista posterior: ponto medial da perna, linha intermaleolar, tendão calcâneo bilateralmente; 3.vista lateral: projeção da linha articular do joelho cabeça da fíbula, maléolo lateral, região entre o segundo o terceiro e quinto metatarso^{20,21}. Em seguida, o participante ficava de pé sobre o papel pardo que continha a marcação dos pés, estando com os pés na mesma posição que haviam ficado para a análise baropodométrica, de tal modo que ele e o fio de prumo ficaram num mesmo

plano perpendicular ao eixo da câmera fotográfica digital, localizada a 3 metros de distância e apoiada em um tripé a uma altura de cerca da metade da estatura da criança. O participante foi então fotografado nas posturas de frente, perfil direito, de costas e perfil esquerdo (figura 1).

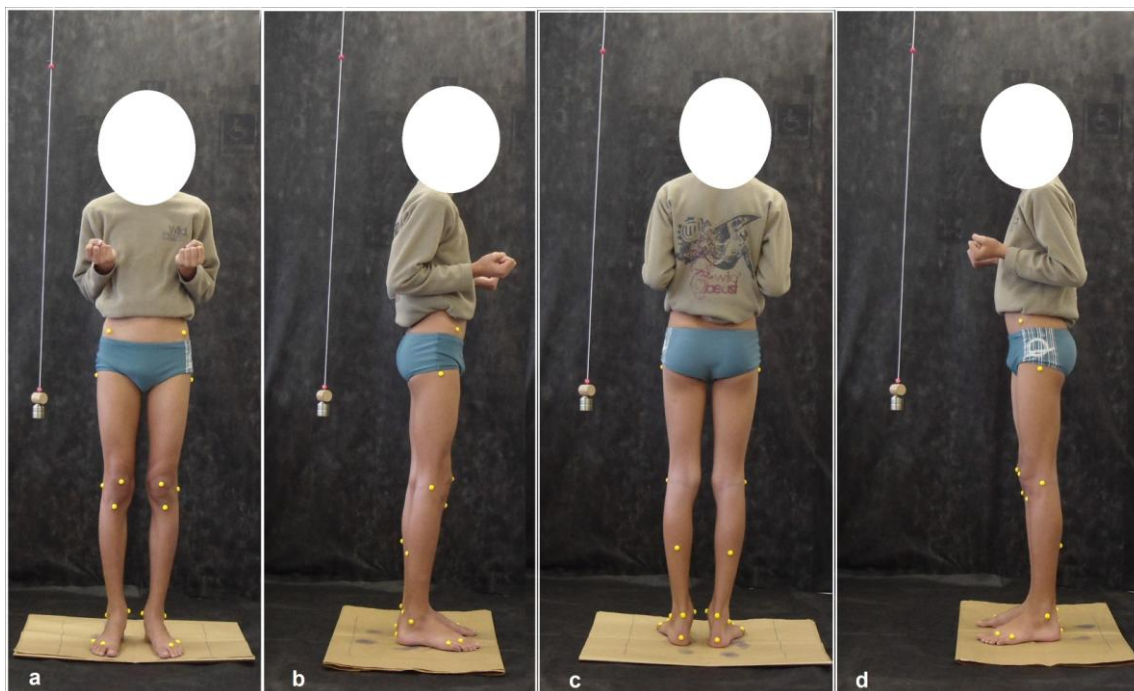


Figura 1: Posição das fotos para análise do SAPO: a) vista anterior, b) vista lateral direita, c) vista posterior, d) vista lateral esquerda.

Os cuidadores receberam um formulário de encaminhamento de acordo com o modelo disponibilizado pelo HU-UFJF (Anexo 3) para solicitação de radiografias dos pés com carga em AP, AP do tornozelo e perfil. Este exame foi realizado no Setor de Imagem do Hospital Universitário – unidade Dom Bosco da Universidade Federal de Juiz de Fora HU/CAS, ou seja, no mesmo local em que a criança foi avaliada, porém em setores diferentes. Foi utilizado para análise deste estudo o laudo emitido pelo médico radiologista da nossa equipe. Foi permitido a realização das radiografias em um intervalo de tempo de até sete dias após a coleta dos dados baropométricos e de biofotogrametria pela dificuldade dos cuidadores no agendamento da radiografia. Após o arquivamento dos dados referentes às radiografias, estas foram entregues aos cuidadores juntamente com respectivo laudo de parecer sobre o diagnóstico, para conhecimento e esclarecimento de todos os profissionais que acompanham a criança.

3.4 Transformação de dados

Na análise do SAPO foram analisados os seguintes ângulos (figura 2): 1) vista lateral: dorsi-planti esquerdo e direito (DPE e DPD) onde a partir da marcação dos pontos sob o maléolo lateral, cabeça do 5º metatarso e linha articular do joelho, foi calculado o ângulo entre esses três pontos (ângulo entre duas retas com um ponto em comum); 2) ângulo de flexão de joelho esquerdo e direito (FJE e FJD) onde foram marcados pontos sob o trocânter maior do Fêmur, linha articular do joelho e maléolo lateral, calculando-se o ângulo entre estes três pontos (ângulo entre duas retas com um ponto em comum); 3) vista posterior foi analisado o ângulo prono-supino esquerdo e direito (PSE e PSD) onde com a marcação dos pontos sob o calcâneo, ponto sob o tendão de Aquiles e outro na altura média entre os dois maléolos, foi analisado o ângulo interior do tornozelo (mede o ângulo entre uma reta e outra definida como horizontal).

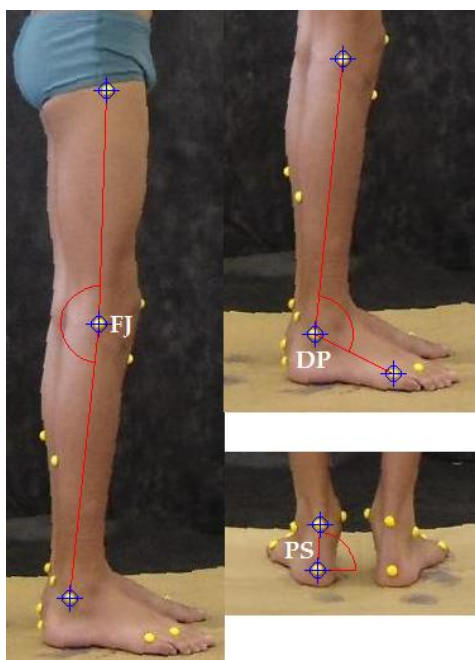


Figura 2: ângulos analisados no SAPO

Para a análise do Baropodômetro obtivemos a distribuição de pressão plantar do pé esquerdo (E) e direito (D), distribuição de pressão plantar entre parte anterior esquerda e direita (EA e DA) e parte posterior de cada pé (EP e DP), e a distribuição de pressão plantar posterior (P) e anterior (A) dos dois pés concomitantemente (figura 3).

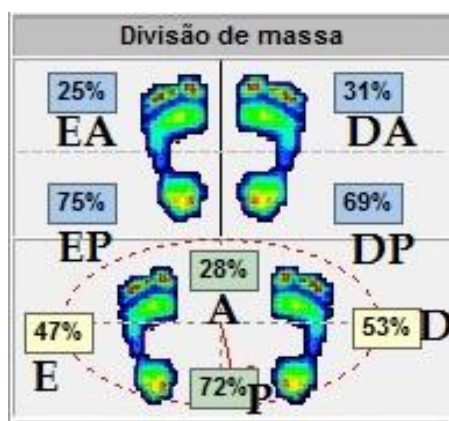


Figura 3: Analises Baropodômetro

Para a análise dos Raios-x foram calculados os seguintes ângulos: 1) *Ângulo talocalcaneano (Kite) - AP*: formado por uma linha que passa através do maior eixo da tálus e outra que passa através do maior eixo da calcâneo (normal: entre 20° e 40°). Um ângulo menor que 20° indica uma posição em varo da porção posterior do pé e um ângulo maior que 40° indica uma posição em valgo da porção posterior do pé. 2) *Ângulo tálus-primeiro metatarso - AP*: formado pela intersecção entre uma linha que passa através do maior eixo do tálus e a linha que passa através do maior eixo do primeiro metatarsiano, adotando-se o lado externo do pé como positivo, o ângulo normal varia de 0° à 20°. Qualquer valor negativo ou valores maiores que 20° indicam uma adução ou abdução do antepé em relação ao retropé, respectivamente. 3) *Ângulo de inclinação do calcâneo* (linha secante na borda inferior do calcâneo e o chão) valor normal entre 20 e 30°, podendo o pé ser classificado como plano (ângulo < 20°) ou cavo (ângulo > 30°).

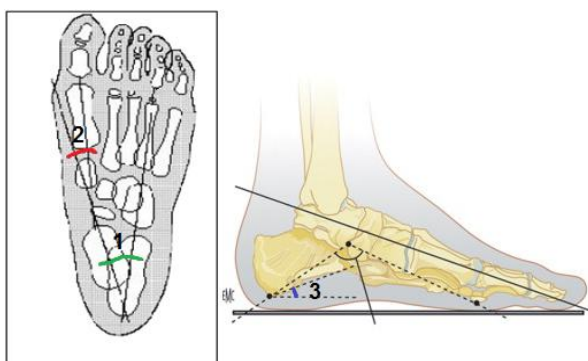


Figure 4: Ângulos analisados nos Raios-x: 1) Ângulo talocalcaneano; 2) Ângulo tálus-primeiro metatarso; 3) Ângulo de inclinação do calcâneo.

3.5. Aspectos éticos

O estudo apresenta risco considerado maior que o mínimo por se tratar de um estudo radiológico, mas convém ressaltar a importância imensurável deste exame para crianças com PC, pois permite com eficiência e baixo custo a detecção de alterações ósseas e articulares nos pés dos pacientes²², sendo essencial para a avaliação diagnóstica e documentação, permitindo a comparação de progressão com o tempo e avaliação dos resultados terapêuticos²⁴. Quanto a este risco, a Comunidade Européia publicou um documento que estabelece critérios de qualidade para as radiografias clínicas realizadas em pacientes pediátricos²⁵. Para amenizar os possíveis riscos, o presente estudo seguiu estes parâmetros, sendo que a exposição radiográfica ocorreu em um número restrito de radiografias, assim como a técnica utilizada foi otimizada. Porém, se houvesse qualquer tipo de problema ou desconforto detectado este seria imediatamente sanado pelos pesquisadores, ou por quem de direito, sem qualquer custo para o voluntário da pesquisa ou seu(s) responsável(is).

3.6. Análise estatística

Foi realizada análise descritiva dos participantes indicando a idade, sexo, peso, altura, índice de massa corporal (IMC), comprimento dos membros inferiores, tamanho do sapato, classificação topográfica da PC, tipo de tônus, classificação segundo o GMFCS, membro inferior mais acometido, pontuação obtida na Escala de Ashworth modificada, se utiliza órtese e o tipo de órtese.

Primeiramente foi realizado o teste Shapiro-wilk para verificar se a amostra se encaixava em uma curva normal. Como a amostra apresentou uma distribuição normal em todas as variáveis estudadas, optou-se pelo uso de testes paramétricos. Foi realizado o teste *Qui-quadrado* para analisar as associações entre grupos na variável categórica sexo e o teste-t para verificar se haviam diferenças dos grupos em relação às variáveis descritivas numéricas. Foi utilizado o Teste-t para grupos independentes para avaliar as diferenças entre grupos nas variáveis dependentes e Teste T pareado para avaliar a diferença entre membros inferiores dentro de cada grupo, de acordo com cada instrumento de mensuração. Em todas as análises estatísticas foi considerado

o nível de significância $\alpha = 0,05$, e o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS[®], v. 15,0; 2007) foi utilizado em todas as análises.

4. Resultados

O presente estudo teve a participação de 24 crianças, sendo 12 crianças com o diagnóstico clínico de PC, com idades entre seis e 18 anos, e 12 crianças com DT, que foram pareadas por sexo (Tabela 1) e idade (Tabela 2). O teste t demonstrou que não houve diferenças significativas entre os grupos de crianças com PC e DT em nenhuma característica descritiva, o que pode ser observado na tabela 3.

TABELA 1. Número de Crianças com Paralisia Cerebral e Desenvolvimento Típico por Sexo.

Sexo	PC	DT
Feminino	5	5
Masculino	7	7
Total	12	12

Legenda: PC: Paralisia Cerebral; DT: Desenvolvimento Típico

TABELA 2. Número de crianças total, e em cada grupo (Paralisia Cerebral e Desenvolvimento Típico) por idade.

Idade (anos)	N Total	PC	DT
6	2	1	1
8	3	2	1
9	4	2	2
10	3	1	2
12	3	1	2
13	3	2	1
14	1	0	1
15	1	1	0
17	1	1	0
18	3	1	2
Total	24	12	12

Legenda: N: número de participantes; PC: Paralisia Cerebral; DT: Desenvolvimento Típico

TABELA 3. Dados descritivos dos dois grupos (Paralisia Cerebral e Desenvolvimento Típico).

	Grupo	Media	Desvio padrão	p-valor
Idade	DT	11,50	3,778	0,957
	PC	11,58	3,753	
Altura	DT	148,08	16,444	0,349
	PC	141,58	16,817	
Peso	DT	44,08	15,346	0,224
	PC	36,52	14,268	
IMC	DT	19,46	3,38	0,216
	PC	17,62	3,68	
Comprimento	DT	80,21	9,82	0,367
MID	PC	76,25	11,18	
Comprimento	DT	80,13	9,64	0,349
MIE	PC	76,04	11,26	
Tamanho do	DT	34,92	3,09	0,364
Sapato	PC	33,67	3,50	

Legenda: IMC: índice de massa corporal, MID: membro inferior direito, MIE: membro inferior esquerdo; DT: desenvolvimento típico; PC: paralisia cerebral.

Em relação ao grupo PC fizeram parte da amostra três crianças diplégicas (25%) sendo uma com maior acometimento do hemicorpo esquerdo e duas com maior acometimento à direita, três crianças hemiplégicas do lado direito (25%), quatro crianças hemiplégicas do lado esquerdo (33,3%) e duas crianças quadriplégicas com maior acometimento à direita (16,7%). Com relação ao GMFCS, as três crianças hemiplégicas do lado direito foram classificadas no nível I (25%) e os outros nove participantes classificados no nível II (75%). Quanto ao tipo de tônus, uma criança apresentava ataxia (8,3%), uma coreoatetose (8,3%) e 10 crianças apresentavam espasticidade (83,3%). Duas crianças usavam órtese (16,7%) e 10 não usavam (83,3%). Com relação a escala de Ashworth modificada, 50% foram classificadas como 1, uma como 1+ (8,3%), três receberam classificação 2 (25%) e duas crianças (16,7 %) não foram classificadas por não serem espásticas.

Vale ressaltar que os três hemiplégicos do lado direito participantes do estudo eram classificados com GMFCS I, ou seja, com acometimento mais

leve, o que pode explicar a leve assimetria de descarga de peso neste grupo. Na análise observacional do Baropodômetro, as crianças com PC hemiplégicas a esquerda, classificadas como GMFCS II, foram as que apresentaram imagens mais condizentes com um pé equino, mostrando uma distribuição da pressão plantar somente na parte anterior do pé (fig.5), enquanto que nas crianças hemiplégicas direita, e GMFCS I, essas diferenças de distribuição não foram evidentes (fig.6).

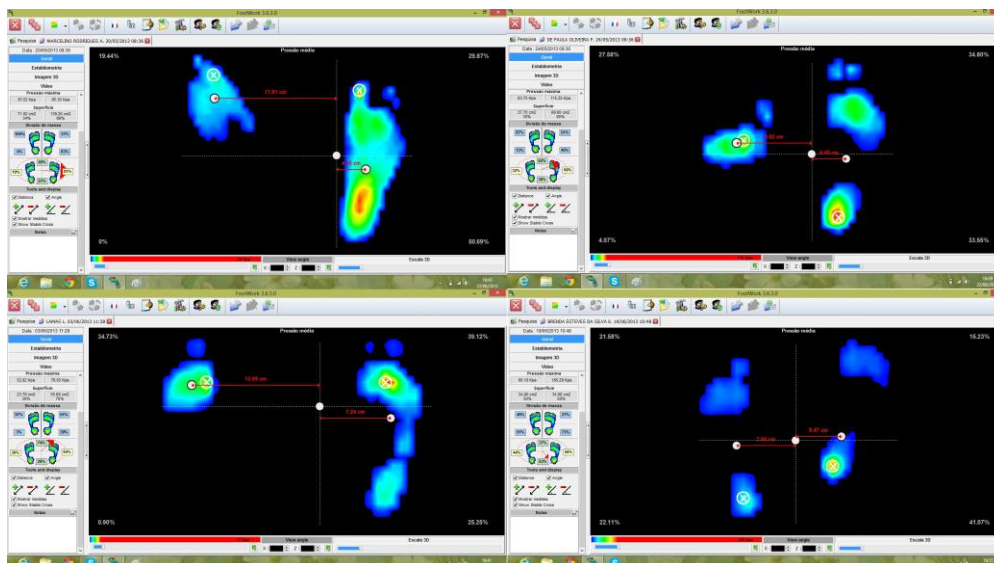


Figura 5: figura representativa de hemiplégicos à esquerda pela análise baropodométrica.

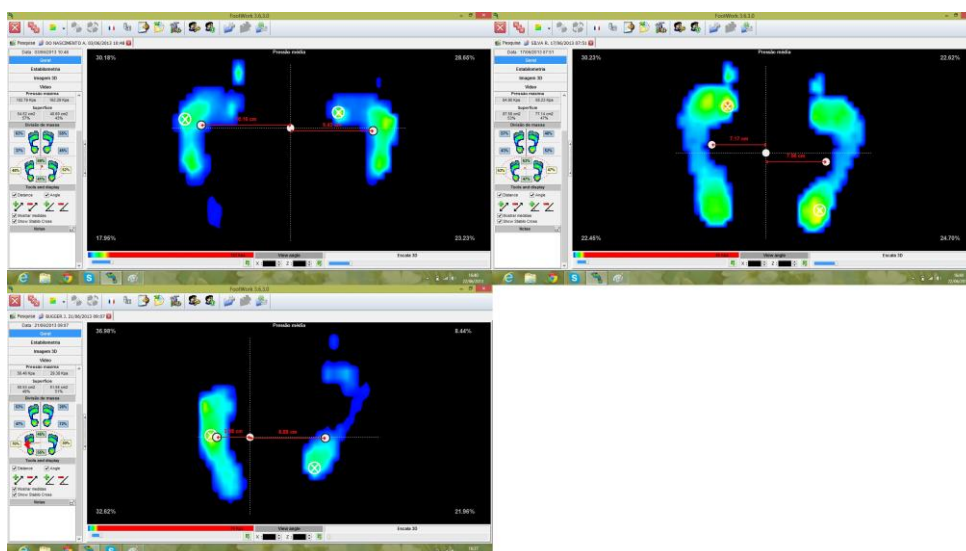


Figura 6: figura representativa de hemiplégicos à direita pela análise baropodométrica

Na análise do teste-t para grupos independentes que comparou todas as variáveis dependentes entre grupos foi observado diferença estatisticamente

significativa nas variáveis “Esquerda anterior” e “Esquerda Posterior” no Baropodômetro, além das variáveis “Dorsi-Planti direita”, “Flexão Joelho Direito” e “Flexão Joelho Esquerdo” no SAPO ($p < 0,05$), como observado na tabela 4 e 5.

Em relação à avaliação baropodométrica observou-se uma diferença significativa relacionada à descarga de peso em direção ao lado esquerdo, tanto em esquerda anterior para DT ($p = 0,015$) e PC ($p = 0,015$), quanto em esquerda posterior para DT ($p = 0,015$) e PC ($p = 0,015$), sendo que o percentual de distribuição de peso para o lado esquerdo anterior foi maior para o grupo PC (66,58%) do que para o grupo DT (49,50%) e o percentual de distribuição de peso para o lado esquerdo posterior foi menor para o grupo PC (33,42%) do que para o grupo DT (50,50%) (tabela 4).

TABELA 4. Média e desvio padrão das variáveis dependentes analisadas pelo BAROPODOMETRO (em percentual) dos dois grupos.

	Grupo	Media	Desvio Padrão	p-valor
Esquerda	DT	47,00%	5,31	0,973
	PC	47,17%	16,02	
Esquerda anterior	DT	49,50%	12,61	0,015*
	PC	66,58%	18,40	
Esquerda posterior	DT	50,50%	12,61	0,015*
	PC	33,42%	18,40	
Direita	DT	53,00%	5,31	0,973
	PC	52,83%	16,02	
Direita anterior	DT	48,75%	12,42	0,654
	PC	46,08%	16,10	
Direita posterior	DT	51,25%	12,42	0,654
	PC	53,92%	16,10	
Anterior pé	DT	48,83%	10,43	0,196
	PC	54,67%	11,00	
Posterior pé	DT	51,17%	10,43	0,196
	PC	45,33%	11,00	

Legenda: PC: Paralisia Cerebral; DT: Desenvolvimento Típico; * valores com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

Nos resultados obtidos pelo SAPO, foi observada uma diferença estatisticamente significativa em Dorsi-planti Direita, Flexão Joelho Direito e Flexão Joelho Esquerdo, sendo que os ângulos apresentados pelo grupo PC foram menores do que os do grupo DT (tabela 5).

TABELA 5. Média e desvio padrão das variáveis dependentes analisadas pelo SAPO (em graus) dos dois grupos.

	Grupo	Media	Desvio Padrão	p-valor
DPD	DT	111,21°	3,95	0,031*
	PC	104,30°	9,30	
DPE	DT	111,90°	6,50	0,152
	PC	106,82°	9,91	
PSD	DT	88,60°	3,65	0,394
	PC	86,53°	7,41	
PSE	DT	85,38°	6,06	0,671
	PC	84,28°	6,46	
FJD	DT	180,70°	4,64	0,010*
	PC	168,06°	13,82	
FJE	DT	183,53°	3,78	0,003*
	PC	164,56°	17,13	

Legenda: PC: Paralisia Cerebral; DT: Desenvolvimento Típico; PD: dorsi-planti direita; DPE: dorsi-planti esquerda; PSD: prono-supino direito; PSE: prono-supino esquerdo; FJD: flexão de joelho direito; FJE: flexão de joelho esquerdo; * valores com diferenças estatisticamente significativas.

Nos resultados obtidos pelos Raios-x não foi observado diferença estatisticamente significativa em nenhuma das variáveis (tabela 6).

TABELA 6. Média e desvio padrão das variáveis dependentes analisadas pelos Raios-x (em graus) dos dois grupos.

	Grupo	Media	Desvio Padrão	p-valor
Talocalcâneo D	DT	31,66°	4,79	0,407
	PC	34,08°	8,67	
Talocalcâneo E	DT	31,50°	8,1	0,874
	PC	32,08°	9,65	
Tálus primeiro metatarso D	DT	10,16°	4,76	0,506
	PC	11,50°	4,89	
Tálus primeiro metatarso E	DT	10,50°	5,58	0,216
	PC	13,33°	5,31	
Inclinação calcâneo D	DT	17,83°	5,76	0,286
	PC	15,10°	6,54	
Inclinação calcâneo E	DT	19,25°	6,59	0,161
	PC	15,50°	6,07	

Legenda: PC: Paralisia Cerebral; DT: Desenvolvimento Típico; D:direito; E:esquerdo.

A análise pelo teste-t para grupos pareados para avaliar as diferenças entre membros inferiores dentro de cada grupo, de acordo com cada instrumento de mensuração, demonstrou diferenças significativas entre grupos ($p < 0,05$).

A porcentagem de distribuição da descarga de peso no grupo PC foi maior na parte anterior do pé esquerdo (66,58%) do que na parte anterior do pé direito (46,08%) e menor na parte posterior do pé esquerdo (33,42%) do que na parte posterior do pé direito (53,92%) (tabela 7).

TABELA 7. Test-t para grupos pareados para avaliar as diferenças na análise baropodométrica entre membros inferiores no grupo PC

	Media	Desvio padrão	p-valor
Esquerda anterior –	66,58%	18,40	0,009*
Direita anterior	46,08%	16,10	
Esquerda posterior –	33,42%	18,40	0,009*
Direita posterior	53,92%	16,10	
Esquerda-	47,17%	16,02	0,552
Direita	52,83%	16,02	

Legenda: *Valores com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$)

No grupo de DT não houve diferenças estatisticamente significativas em relação a porcentagem de distribuição de peso entre os pés direito e esquerdo e em relação a distribuição na parte anterior e posterior do pé (tabela 8).

TABELA 8. Test-t para grupos pareados para avaliar as diferenças na análise baropodométrica entre membros inferiores no grupo DT

	Media	Desvio padrão	p-valor
Esquerda anterior –	49,50%	12,61	0,855
Direita anterior	48,75%	12,42	
Esquerda posterior –	50,50%	12,61	0,855
Direita posterior	51,25%	12,42	
Esquerda-	47,00%	5,31	0,076
Direita	53,00%	5,31	

Na análise pelo SAPO comparando os membros inferiores direito e esquerdo do grupo PC, não foram observadas diferenças significativas (tabela 9).

TABELA 9. Test-t para grupos pareados para avaliar as diferenças nas análises do SAPO entre membros inferiores no grupo PC

	Media	Desvio padrão	p-valor
DPD –	104,30°	9,29	0,228
DPE	106,82°	9,91	
PSD –	86,53°	7,41	0,350
PSE	84,28°	6,46	
FJD -	168,06°	13,82	0,532
FJE	164,56°	17,13	

Legenda: DPD: dorsi-planti direita; DPE: dorsi-planti esquerda; PSD: pronosupino direito; PSE: pronosupino esquerdo; FJD: flexão de joelho direito; FJE: flexão de joelho esquerdo.

Já no grupo com DT foi observada uma diferença estatisticamente significativa em relação ao ângulo Flexão Joelho sendo a Flexão Joelho Direito (180,69°) menor que a Flexão Joelho Esquerdo (183,53°) (tabela 10).

TABELA 10. Test-t para grupos pareados para avaliar as diferenças nas análises do SAPO entre membros inferiores no grupo DT

	Media	Desvio padrão	p-valor
DPD –	111,21°	3,85	0,660
DPE	111,89°	6,50	
PSD –	88,60°	3,65	0,102
PSE	85,38°	6,06	
FJD -	180,69°	4,64	0,027*
FJE	183,53°	3,78	

Legenda: DPD: dorsi-planti direita; DPE: dorsi-planti esquerda; PSD: pronosupino direito; PSE: pronosupino esquerdo; FJD: flexão de joelho direito; FJE: flexão de joelho esquerdo; * diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Na análise dos raios-x comparando os membros inferiores direito e esquerdo do grupo PC, não foram observadas diferenças significativas (tabela 11).

TABELA 11. Test-t para grupos pareados para avaliar as diferenças nas análises dos Raios-x entre membros inferiores no grupo PC

	Media	Desvio padrão	p-valor
Talocalcâneo D-	34,08°	8,67	0,331
Talocalcâneo E	32,08°	9,65	
Tálus primeiro metatarso D –	11,50°	4,89	0,239
Tálus primeiro metatarso E	13,33°	5,31	
Inclinação calcâneo D-	15,08°	6,54	0,792
Inclinação calcâneo E	15,50°	6,07	

Legenda: D: direito; E: esquerdo.

No grupo com DT também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas comparando os membros inferiores direito e esquerdo a partir da análise dos Raios-x (tabela 12).

TABELA 12. Test-t para grupos pareados para avaliar as diferenças nas análises dos Raios-x entre membros inferiores no grupo DT

	Media	Desvio padrão	p-valor
Talocalcâneo D -	31,67°	4,79	0,933
Talocalcâneo E	31,50°	8,11	
Tálus primeiro metatarso D –	10,17°	4,76	0,869
Tálus primeiro metatarso E	10,50°	5,58	
Inclinação calcâneo D -	17,83°	5,76	0,247
Inclinação calcâneo E	19,25°	6,59	

Legenda: D: direito; E: esquerdo.

5. Discussão

Visando uma estratégia fisioterapêutica mais adequada e uma melhor forma de avaliação, o presente estudo buscou analisar a distribuição das pressões plantares de doze crianças com PC e doze crianças com DT através das análises Baropodométrica, Observacional (SAPO), e Radiográfica e comparou os grupos entre si, além de comparar as distribuições das pressões plantares entre os membros inferiores obtidas pelos instrumentos de mensuração. A escassez de outros trabalhos de conotação semelhante faz deste estudo de suma importância para o conhecimento sobre as diferentes formas de mensuração das distribuições das pressões plantares, tornando o conteúdo deste estudo importante para incremento da literatura.

Devido à ausência de estudos que apresentem dados comparativos com as análises realizadas neste trabalho, foi necessário avaliar também a distribuição das pressões plantares de indivíduos que apresentavam desenvolvimento típico, a fim de serem obtidos dados que possibilitassem comparação com os resultados obtidos no grupo de crianças com PC. Os participantes foram pareados por sexo e idade e quando comparados em relação aos outros dados descritivos, como altura, peso, IMC, tamanho do sapato e comprimento dos membros inferiores, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, sendo assim possível comparar as variáveis dependentes obtidas nos dois grupos.

Na análise baropodométrica, o grupo PC apresentou maior descarga de peso na parte anterior do pé esquerdo, o que pode ser explicado pelo maior número de participantes classificados como hemiplégicos do lado esquerdo. Azevedo et al (2009), em seu estudo com 57 escolares com desenvolvimento típico e idade média de 7,5 anos relatam que os valores estimados na divisão dos pés em retropé e antepé mostraram maior força plantar em ambos os retropés em comparação aos antepés, sem significância estatística quando comparados entre si²⁶. No presente estudo foi observado que as crianças com desenvolvimento típico seguiram esse padrão apresentando maior descarga de peso na parte posterior do pé em contrapartida às crianças com PC que apresentaram maior descarga de peso na parte anterior do pé.

Na comparação dos membros inferiores entre os grupos estudados, foi possível observar na análise baropodométrica que não houve diferença estatisticamente significativas entre os membros inferiores direito e esquerdo. No estudo de Liu et al (2011), que avaliou crianças com desenvolvimento típico na faixa etária entre 6 e 16 anos por um sistema de palmilha, também não foi observado diferenças significativas na distribuição de pressão encontradas entre os pés esquerdo e direito¹¹. Em contra partida no estudo de Azevedo et al (2009) observou-se que, em geral, as crianças com desenvolvimento típico descarregavam peso com maior força no lado esquerdo do corpo do que no direito²⁶.

Na avaliação Observacional (SAPO) foi encontrado que os participantes com PC apresentaram um ângulo de dorsi-flexão e planti-flexão a direita menor do que os participantes com DT, o que pode ser explicado pela maior flexão de joelho do grupo PC em comparação com o grupo DT. Tal característica é típica dessa população, que apresenta um padrão agachado na postura ortostática, caracterizado pela tríplice flexão, ou seja, semi-flexão nas três articulações dos membros inferiores, coxo-femoral, joelho e tornozelo. Na análise do SAPO não foram observadas diferenças significativas no grupo PC comparando os membros inferiores direito e esquerdo e no Grupo DT foi observado que o ângulo de flexão de joelho esquerdo foi maior que o direito, não apresentando relevância clínica, pois os valores encontrados estão próximos a normalidade (180°).

No exame radiográfico, não foram observadas diferenças entre os valores encontrados para o grupo PC e DT, o que pode ser explicado pelo fato das radiografias terem sido realizadas com carga, permitindo a alteração da forma de distribuição de peso do participante, no qual realizou descarga de todo o peso para o lado a ser analisado. Na análise dos Raios-x comparando os dois membros inferiores não foram observadas diferenças no grupo PC nem no grupo DT. Liu et al em seu estudo afirma que a avaliação da distribuição da pressão plantar permite o diagnóstico dinâmico de deformidades no pé e tornozelo, que podem ser perdidas por análise estática convencional nas avaliações radiográficas¹¹. De acordo com o estudo de Chang et al (2002), que compara a avaliação clínica radiológica e baropodométrica, a avaliação dinâmica da descarga de peso com o Baropodômetro demonstra o mecanismo

hemodinâmico do pé e é capaz de detectar desordens na distribuições plantares e nos pés antes do desenvolvimento de mudanças permanentes na estrutura óssea⁶. Associando essa informação com o fato de que as crianças que participaram do estudo eram leves, classificadas como GMFCS I e II, e valor máximo de 2 na escala de Ashworth, possivelmente não apresentavam deformidades ósseas fixas.

A partir dos resultados deste estudo, pode-se sugerir que para avaliação das distribuições plantares de crianças e adolescentes com PC com características similares aos dos participantes deste estudo, os instrumentos Baropodômetro e avaliação observacional através da biofotogrametria com o software SAPO parecem mais informativos das possíveis alterações posturais na postura de pé estática que este grupo pode apresentar em comparação com crianças com DT, não sendo necessário a submissão dessas crianças a radiação do raio-x. Consultórios e centros de reabilitação infantil devem pensar na possibilidade de investir nestes dois instrumentos de mensuração considerando seus custos, riscos e possibilidades de aplicação na avaliação de crianças e adolescentes com PC de acometimento leve.

Uma das limitações deste estudo é que as avaliações foram realizadas com os participantes em postura ortostática estática, não permitindo a generalização dos resultados obtidos para avaliações dinâmicas da mesma clientela. É importante destacar que as crianças com PC participantes deste estudo foram classificadas nos níveis GMFCS I e II, considerados graus leves de PC e esta pode ser a explicação pela ausência de outras diferenças estatísticas em comparação com o grupo DT. Além disso, não foi possível comparar os três instrumentos entre si, devido à ausência de uma forma padronizada para definição do tipo de pé mais prevalente em cada grupo e pela diferença das unidades de mensuração de cada instrumento utilizado.

6. Considerações Finais

Os resultados deste estudo demonstraram que na avaliação realizada pelo Baropodômetro o grupo PC apresentou maior distribuição de peso na parte anterior do pé esquerdo. As angulações encontradas pela avaliação postural pelo SAPO demonstraram que a Dorsi-planti flexão Direita, Flexão do Joelho Direito e Flexão do Joelho Esquerdo foram menores no grupo PC do que no grupo DT, sugestionando um padrão postural típico de crianças com PC que deambulam independentemente, que é o padrão agachado. Não foram encontradas diferenças entre grupos nas avaliações realizadas pelos raios-x.

Os instrumentos Baropodômetro e o software SAPO parecem ser mais informativos das alterações que ocorrem nas distribuições das pressões plantares de crianças e adolescentes com PC de acometimento leve em comparação com o grupo de participantes com DT.

Assim, sugere-se que estudos futuros realizem avaliações da descarga de peso de forma dinâmica para permitir uma comparação com os resultados obtidos no presente estudo.

7. Referências

- 1- Rosenbaum P et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy april 2006. Dev Med Child Neurol Suppl, 109:8-14, 2007.
- 2- FlettPJ. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood cerebral palsy. J Paediatr Child Health. 39: 6-14, 2003.
- 3- Schwartzman JM. Paralisia Cerebral. Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral, 1(1):4-17, 2004.
- 4- Amaral PP . Alterações Ortopédicas em Crianças com Paralisia Cerebral da Clínica-Escola de Fisioterapia da Universidade Metodista de São Paulo (Umesp). Rev. Neurociências, 11(1): 29-33, 2003.
- 5- Aguiar IF; Rodrigues AMVN. O uso de órteses no tratamento de crianças com paralisia cerebral na forma hemiplégica espástica. Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral; 1(1):18-23, 2004.
- 6- Chang CH et al. Dynamic pedobarograph in evaluation of varus and valgus foot deformities. Journal of Pediatric Orthopaedics, 22:813–818, 2002.
- 7- Park ES et al. Dynamic foot pressure measurements for assessing foot deformity in persons with spastic cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil Vol 87, May 2006.
- 8- Lima RMMF et al. Adaptação Ergonômica e Antropométrica de Calçado para Pessoas com Necessidades Especiais. Dissertação de Mestrado em Engenharia Humana, 2012.
- 9- Riad J et al. Reliability of pedobarographs for paediatric foot deformity. J Child Orthop, 1:307–312, 2007.

- 10-** Alvarez et al. Normative data for the dynamic pedobarographic profiles of children. *Gait & Posture* 28, 309–315, 2008.
- 11-** Liu ET et al. Insole-pressure distribution for normal children in different age groups. *J Pediatr Orthop*, 31, Number 6, September 2011.
- 12-** Davids JR et al. Quantitative segmental analysis of weight-bearing radiographs of the foot and ankle for children - normal alignment. *J Pediatr Orthop* _ Volume 25, Number 6, November/December 2005.
- 13-** Palisano R. et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v.39, p. 214-223, 1997.
- 14-** Hiratuka E. Sistema de classificação da função motora grossa para paralisia cerebral(GMFCS). Tradução. Referência: *Dev Med Child Neurol*, 39:214-223, 1997.
- 15-** Cantalino JLR; Mattos HM. Análise das impressões plantares emitidas por dois equipamentos distintos. *Conscientia e Saúde*, 7, n.3, p.367-372, 2008.
- 16-** Bianchi TCV et al. Relação entre o pé cavo e AA posteriorização do centro de força em crianças de 7-14 anos, avaliadas por meio da baropodometria. *RUBS, Curitiba*, v.1, n.4, sup.1, p.21-22, out./dez. 2005.
- 17-** Almeida JS; Carvalho G. Comparação da pressão plantar e dos sintomas osteomusculares por meio do uso de palmilhas customizadas e pré-fabricadas no ambiente de trabalhos. *Rev Bras Fisioter*, São Carlos, v. 13, n. 6, p. 542-8, nov./dez. 2009.
- 18-** ARKIPELAGO- Sistemas de Baropodometria. Produtos. Disponível em: <<http://www.arkipelago.com.br/produtos.php>>. Acesso em: 29/01/2012.

- 19-** Sacco ICN et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação a goniometria para avaliação postural de membros inferiores. Rev. bras. fisioter., São Carlos, v. 11, n. 5, p. 411-417, set./out. 2007.
- 20-** Souza JA et al. Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum,13(4):299-305, 2011.
- 21-** Santos JDM et.al. Confiabilidade inter e intraexaminadores nas mensurações angulares por fotogrametria digital e goniometria. Fisioter Mov. jul/set;24(3):389-400, 2011.
- 22-** Arisawa AL et al. Avaliação radiográfica óssea e articular em pacientes com Paralisia Cerebral. VII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, Publicado em anais de congresso, 2004.
- 23-** Mutlu et al. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in Children with Spastic Cerebral Palsy. BMC Musculoskeletal Disorders, 9:44, 2008.
- 24-** Harris J et al. Diagnosis and Treatment of Pediatric Flatfoot. The journal of foot & ankle surgery volume 43, number 6, november/December, 2004.
- 25-** Cook JV et al. Melhor prática em radiologia pediátrica: Um manual para todos os serviços de radiologia. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 1001p, 2006.
- 26-** Azevedo LAP; Nascimento LFC et al. Distribuição da força plantar associada aos diferentes tipos de pés. Rev Paul Pediatr 2009;27(3):309-14.



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

APÊNDICE 1

Faculdade de Fisioterapia
Departamento de Fisioterapia do Idoso, Adulto e Materno-Infantil
Pesquisadora Responsável: Paula Silva de Carvalho Chagas
Endereço: Campus da UFJF – Bairro Martelos.
Cep: 36036-330 – Juiz de Fora – MG
Fone: (32)2102-3258/ (32) 4009-5318
E-mail: paula.chagas@ufjf.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Sr. (a) _____
e o seu filho (a) estão sendo convidados(as) como voluntários(as) a participar da pesquisa “**Descarga de peso em crianças com Paralisia Cerebral**”.

Neste estudo temos o **objetivo** de analisar a descarga de peso em crianças com Paralisia Cerebral através da análise baropodométrica, análise observacional (SAPO) e análise radiográfica. **O motivo que nos leva a estudar** este tema é que a Paralisia Cerebral pode levar a deformidades que interferem na capacidade de andar devido à forma inadequada de distribuição de carga sobre a planta do pé. É importantíssimo fazer uma análise de como é a descarga de peso nessas crianças, para detectar as alterações dos pés e assim determinar uma melhor forma de tratamento fisioterapêutico que a criança deve receber.

Para avaliação do pé de seu filho serão utilizados três instrumentos: 1) Baropodômetro: formado por uma plataforma de força onde seu filho descalço irá subir nessa plataforma e o equipamento irá automaticamente analisar a forma com que ele pisa; 2) Software para Avaliação Postural (SAPO) que consiste em um programa de computador que fará uma avaliação da postura de seu filho através de uma fotografia; 3) Raios-x dos pés de seu filho, que será realizado no serviço de radiologia do HU/CAS e servirá para observar o alinhamento do pé dele, ou seja, como ele pisa.

Este estudo apresenta **risco maior que o mínimo** por utilizar raios-x, mas convém ressaltar a importância imensurável da realização deste exame na vida das crianças com Paralisia Cerebral, pois o exame radiográfico dos pés é essencial para a avaliação diagnóstica e intervenção terapêutica que irão auxiliar a minimizar as alterações nas articulações do tornozelo e pé e na postura que podem ser gerados pelas alterações dos pés. Qualquer tipo de problema ou desconforto detectado será imediatamente **sanado pelas pesquisadoras**, ou por quem de direito. Os resultados dos exames estarão à sua disposição, caso você queira recebê-los.

Para participar deste estudo o **paciente não terá nenhum custo**, nem receberá qualquer vantagem financeira. O (a) paciente e o (a) responsável serão esclarecidos sobre o estudo em qualquer aspecto que desejarem e estarão livres para participarem ou recusarem-se a participar. **Poderão retirar seus consentimentos ou interromperem a participação a qualquer momento**. A 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 paciente 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** pela pesquisadora responsável no Departamento de Fisioterapia do Idoso, Adulto e Materno-Infantil da Faculdade de Fisioterapia da UFJF e a outra será fornecida a você. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____, responsável pela paciente _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo "**Descarga de peso em crianças 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 com a participação de _____ nesse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 2013.

Nome Assinatura participante 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



APÊNDICES
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP HU/UFJF
JUIZ DE FORA – MG – BRASIL
APÊNDICE 2

Faculdade de Fisioterapia
Departamento de Fisioterapia do Idoso, Adulto e Materno-Infantil
Pesquisadora Responsável: Paula Silva de Carvalho Chagas
Endereço: Campus da UFJF – Bairro Martelos.
Cep: 36036-330 – Juiz de Fora – MG
Fone: (32)2102-3258/ (32) 4009-5318
E-mail: paula.chagas@ufjf.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Sr. (a) _____
e o seu filho (a) estão sendo convidados(as) como voluntários(as) a participar da pesquisa “**Descarga de peso em crianças com Paralisia Cerebral**”.

Neste estudo temos o **objetivo** de analisar a descarga de peso em crianças sem alterações no desenvolvimento (típico) através da análise baropodométrica, análise observacional (SAPO) e análise radiográfica. **O motivo que nos leva a estudar** este tema é que em crianças que tem Paralisia Cerebral, esta condição pode levar a deformidades que interferem na capacidade de andar devido à forma inadequada de distribuição de carga sobre a planta do pé. É importantíssimo fazer uma análise de como é a descarga de peso em crianças com desenvolvimento típico para comparar com a análise realizada em crianças com Paralisia Cerebral, e assim detectar as alterações dos pés e determinar uma melhor forma de tratamento fisioterapêutico que a criança com Paralisia Cerebral deve receber.

Para avaliação do pé de seu filho serão utilizados três instrumentos: 1) Baropodômetro: formado por uma plataforma de força onde seu filho descalço irá subir nessa plataforma e o equipamento irá automaticamente analisar a forma com que ele pisa; 2) Software para Avaliação Postural (SAPO) que consiste em um programa de computador que fará uma avaliação da postura de seu filho através de uma fotografia; 3) Raios-x dos pés de seu filho, que será realizado no serviço de radiologia do HU/CAS e servirá para observar o alinhamento do pé dele, ou seja, como ele pisa.

Este estudo apresenta **risco maior que o mínimo** por utilizar raios-x, mas convém ressaltar a importância imensurável da realização deste exame na vida das crianças com Paralisia Cerebral, pois o exame radiográfico dos pés é essencial para a avaliação diagnóstica e intervenção terapêutica que irão auxiliar a minimizar as alterações nas articulações do tornozelo e pé e na postura que podem ser gerados pelas alterações dos pés. Qualquer tipo de problema ou desconforto detectado será imediatamente **sanado pelas pesquisadoras**, ou por quem de direito. Os resultados dos exames estarão à sua disposição, caso você queira recebê-los.

Para participar deste estudo o **voluntário não terá nenhum custo**, nem receberá qualquer vantagem financeira. O voluntário e o responsável serão esclarecidos sobre o estudo em qualquer aspecto que desejarem e estarão livres para participarem ou recusarem-se a participar. **Poderão retirar seus**

consentimentos ou interromperem a participação a qualquer momento. A 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 voluntário 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** pela pesquisadora responsável no Departamento de Fisioterapia do Idoso, Adulto e Materno-Infantil da Faculdade de Fisioterapia da UFJF e a outra será fornecida a você. Caso haja danos decorrentes dos riscos previstos, a pesquisadora assumirá a responsabilidade pelos mesmos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____, responsável pelo voluntário _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **“Descarga de peso em crianças 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 com a participação de _____ nesse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 2013.

Nome Assinatura participante 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

APÊNDICE 3

FORMULÁRIO DE INCLUSÃO NO ESTUDO PARA CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Número de identificação: _____ Data: _____
 ____/____/_____
 Nome _____ da
 Criança: _____
 Sexo: ()F ()M
 Data de Nascimento: ____/____/_____
 Nome _____ da _____ mãe:

 Nome _____ do _____ pai:

 Endereço: _____

 Tel.: _____
 Medidas antropométricas: Peso _____ Kg Altura: _____ m
 IMC: _____
 Comprimento _____ dos _____ membros _____ inferiores:

 Tamanho do sapato: _____
 Topografia: _____
 Tipo de tônus: _____
 GMFCS: _____
 Escala de Ashworth modificada: _____
 Órtese: Tipo: _____ A quanto tempo usa: _____
 Horas/dia: _____

Critérios de Inclusão:
 Idade: _____
 Usa medicação regularmente: () Sim () Não
 Quais: _____
 Aplicação de toxina botulínica do tipo A: () Sim () Não Data: _____
 ____/____/_____
 Cirurgia músculo-esquelética: () Sim () Não Data: ____/____/_____
 Epilepsia: ()sim ()não
 Seu filho esteve doente, hospitalizado ou internado recentemente? ()sim
 ()não
 Em caso afirmativo,
 especifique: _____

APÊNDICE 4
FORMULÁRIO DE INCLUSÃO NO ESTUDO PARA CRIANÇAS COM
DESENVOLVIMENTO TÍPICO

Número de identificação: _____ Data: _____
 ___/___/___

Nome _____ da

Criança: _____

Sexo: ()F ()M

Data de Nascimento: ___/___/___

Nome _____ da _____ mãe:

Nome _____ do _____ pai:

Endereço: _____

Tel.: _____

Medidas antropométricas: Peso _____ Kg Altura: _____ m

IMC: _____

Comprimento dos membros inferiores: _____

Tamanho do sapato: _____

Critérios de Inclusão:

Idade: _____

Usa medicação regularmente: () Sim () Não

Quais: _____

Cirurgia músculo-esquelética: () Sim () Não Data: ___/___/___

Epilepsia: ()sim ()não

Seu filho esteve doente, hospitalizado ou internado recentemente? ()sim

()não

Em caso afirmativo,

especifique: _____

APÊNDICE 5

ESCALA DE ASHWORTH MODIFICADA
0-nenhum aumento de tônus muscular.
1- leve aumento do tônus, que se manifesta por um prender e liberar ou por uma resistência mínima ao fim do intervalo de movimento quando a parte afetada é movida em flexão ou extensão.
1+- leve aumento de tônus muscular, que se manifesta por um prender seguido por resistência mínima através da parte restante da amplitude de movimento, mas a parte afetada é facilmente deslocada.
2- mais acentuado aumento do tônus muscular através da maior parte do intervalo de movimento, mas a parte afetada é facilmente movida.
3- aumento considerável no tônus muscular, movimento passivo difícil.
4-parte afetada é rígida em flexão ou extensão.

(MUTLU, et al. 2008)

ANEXOS
ANEXO 1
GROSS MOTOR FUNCTION CLASSIFICATION SYSTEM FOR CEREBRAL PALSY
SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA (GMFCS) PARA
A PARALISIA CEREBRAL

- **NÍVEL I** – Anda sem restrições, tem limitações em atividades motoras globais mais elaboradas.
- **NÍVEL II** – Anda sem ajuda, tem alguma dificuldade na locomoção fora de casa e na sua comunidade.
- **NÍVEL III** – Anda com algum dispositivo manual de mobilidade que lhe de apoio. Tem dificuldade em andar fora de casa ou na sua comunidade.
- **NÍVEL IV** – Automobilidade com limitações, as crianças são transportadas ou usam cadeiras de rodas motorizadas.
- **NÍVEL V** – A autolocomoção prejudicada mesmo com tecnologia mais avançada.

(Palisano, et al; 1997)

ANTES DO ANIVERSÁRIO DE 2 ANOS:

- **NÍVEL I:** Bebês sentam-se no chão, mantêm-se sentados e deixam esta posição com ambas as mãos livres para manipular objetos. Os bebês engatinham (sobre as mãos e joelhos), puxam-se para ficar em pé e dão passos segurando-se nos móveis. Os bebês andam entre 18 meses e 2 anos de idade sem a necessidade de aparelhos para auxiliar a locomoção.
- **NÍVEL II:** Os bebês mantêm-se sentados no chão, mas podem necessitar de ambas as mãos como apoio para manter o equilíbrio. Os bebês rastejam em prono ou engatinham (sobre mãos e joelhos). Os bebês podem puxar-se para ficar em pé e dar passos segurando-se nos móveis.
- **NÍVEL III:** Os bebês mantêm-se sentados no chão quando há apoio na parte inferior do tronco. Os bebês rolam e rastejam para frente em prono.
- **NÍVEL IV:** Os bebês apresentam controle de cabeça, mas necessitam de apoio de tronco para sentarem-se no chão. Os bebês conseguem rolar para a posição supino e podem rolar para a posição prono.
- **NÍVEL V:** As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento. Os bebês são incapazes de manter posturas antigravitacionais de cabeça e tronco em prono e sentados. Os bebês necessitam da assistência do adulto para rolar.

ENTRE O SEGUNDO E O QUARTO ANIVERSÁRIO:

- **NÍVEL I:** As crianças sentam-se no chão com ambas as mãos livres para manipular objetos. Os movimentos de sentar e levantar-se do chão são realizadas sem assistência do adulto. As crianças andam como forma preferida de locomoção, sem a necessidade de qualquer aparelho auxiliar de locomoção.
- **NÍVEL II:** As crianças sentam-se no chão, mas podem ter dificuldades de equilíbrio quando ambas as mãos estão livres para manipular objetos. Os movimentos de sentar e deixar a posição sentada são realizados sem assistência do adulto. As crianças puxam-se para ficar em pé em uma superfície estável. As crianças engatinham (sobre mãos e joelhos) com padrão alternado, andam de lado segurando-se nos móveis e andam usando aparelhos para auxiliar a locomoção como forma preferida de locomoção.
- **NÍVEL III:** As crianças mantêm-se sentadas no chão frequentemente na posição de W (sentar entre os quadris e os joelhos em flexão e rotação interna)

e podem necessitar de assistência do adulto para assumir a posição sentada. As crianças rastejam em prono ou engatinham (sobre as mãos e joelhos), frequentemente sem movimentos alternados de perna, como métodos principais de auto-locomção. As crianças podem puxar-se para levantar em uma superfície estável e andar de lado segurando-se nos móveis por distâncias curtas. As crianças podem andar distâncias curtas nos espaços internos utilizando um dispositivo manual de mobilidade (andador) e ajuda de um adulto para direcioná-la e girá-la.

- **NÍVEL IV:** As crianças sentam-se no chão quando colocadas, mas são incapazes de manter alinhamento e equilíbrio sem o uso de suas mãos para apoio. As crianças frequentemente necessitam de equipamento de adaptação para sentar e ficar em pé. A autolocomção para curtas distâncias (dentro de uma sala) é alcançada por meio do rolar, rastejar em prono ou engatinhar sobre as mãos e joelhos sem movimento alternado de pernas.
- **NÍVEL V:** As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento e a capacidade de manter posturas antigravitacionais de cabeça e tronco. Todas as áreas de função motora estão limitadas. As limitações funcionais do sentar e ficar em pé não são completamente compensadas por meio do uso de equipamentos adaptativos e de tecnologia assistiva. No nível V, as crianças não têm meios para se mover independentemente e são transportadas. Somente algumas crianças conseguem a autolocomção utilizando uma cadeira de rodas motorizada com extensas adaptações.

ENTRE O QUARTO E O SEXTO ANIVERSÁRIO:

- **NÍVEL I:** As crianças sentam-se na cadeira, mantêm-se sentadas e levantam-se dela sem a necessidade de apoio das mãos. As crianças saem do chão e da cadeira para a posição em pé sem a necessidade de objetos de apoio. As crianças andam nos espaços internos e externos e sobem escadas. Iniciam habilidades de correr e pular.
- **NÍVEL II:** As crianças sentam-se na cadeira com ambas as mãos livres para manipular objetos. As crianças saem do chão e da cadeira para a posição em pé, mas geralmente requerem uma superfície estável para empurrar-se ou impulsionar-se para cima com os membros superiores. As crianças andam sem a necessidade de um dispositivo manual de mobilidade em espaços internos e em curtas distâncias em espaços externos planos. As crianças sobem escadas segurando-se no corrimão, mas são incapazes de correr e pular.
- **NÍVEL III:** As crianças sentam-se em cadeira comum, mas podem necessitar de apoio pélvico e de tronco para maximizar a função manual. As crianças sentam-se e levantam-se da cadeira usando uma superfície estável para empurrar-se ou impulsionar-se para cima com seus braços. As crianças andam com um dispositivo manual de mobilidade em superfícies planas e sobem escadas com a assistência de um adulto. As crianças frequentemente são transportadas quando percorrem longas distâncias e quando em espaços externos em terrenos irregulares.
- **NÍVEL IV:** As crianças sentam em uma cadeira, mas precisam de um assento adaptado para controle de tronco e para maximizar a função manual. As crianças sentam-se e levantam-se da cadeira com a ajuda de um adulto ou de uma superfície estável para empurrar-se ou impulsionar-se com seus braços. As crianças podem, na melhor das hipóteses, andar por curtas distâncias com o andador e com supervisão do adulto, mas tem dificuldades em virar e manter o equilíbrio em superfícies irregulares. As crianças são transportadas na comunidade. As crianças podem adquirir autolocomção utilizando uma cadeira de rodas motorizada.

- **NÍVEL V:** As deficiências físicas restringem o controle voluntário do movimento e a habilidade para manter posturas antigravitacionais de cabeça e tronco. Todas as áreas da função motora estão limitadas. As limitações funcionais no sentar e ficar em pé não são completamente compensadas por meio do uso de equipamento adaptativo e tecnologia assistiva. No nível V, as crianças não têm como se movimentar independentemente e são transportadas. Algumas crianças alcançam autolocomoção usando cadeira de rodas motorizada com extensas adaptações.

ENTRE O SEXTO E O DÉCIMO SEGUNDO ANIVERSÁRIO:

- **Nível I:** As crianças caminham em casa, na escola, em espaços externos e na comunidade. As crianças são capazes de subir e descer meio-fios e escadas sem assistência física ou sem o uso de corrimão. As crianças apresentam habilidades motoras grossas tais como correr e saltar, mas a velocidade, equilíbrio e a coordenação são limitados. As crianças podem participar de atividades físicas e esportes dependendo das escolhas pessoais e fatores ambientais.
- **Nível II:** As crianças caminham na maioria dos ambientes. As crianças podem apresentar dificuldade em caminhar longas distâncias e de equilíbrio em terrenos irregulares, inclinações, áreas com muitas pessoas, espaços fechados ou quando carregam objetos. As crianças sobem e descem escadas segurando em corrimão ou com assistência física se não houver este tipo de apoio. Em espaços externos e na comunidade, as crianças podem andar com assistência física, um dispositivo manual de mobilidade, ou utilizar a mobilidade sobre rodas quando percorrem longas distâncias. As crianças têm, na melhor das hipóteses, apenas habilidade mínima para realizar as habilidades motoras grossas tais como correr e pular. As limitações no desempenho das habilidades motoras grossas podem necessitar de adaptações para permitirem a participação em atividades físicas e esportes.
- **Nível III:** As crianças andam utilizando um dispositivo manual de mobilidade na maioria dos espaços internos. Quando sentadas, as crianças podem exigir um cinto de segurança para alinhamento pélvico e equilíbrio. As transferências de sentado para em pé e do chão para posição em pé requerem assistência física de uma pessoa ou uma superfície de apoio. Quando movem-se por longas distâncias, as crianças utilizam alguma forma de mobilidade sobre rodas. As crianças podem subir ou descer escadas segurando em um corrimão com supervisão ou assistência física. As limitações na marcha podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes, incluindo a auto-propulsão de uma cadeira de rodas manual ou mobilidade motorizada.
- **Nível IV:** As crianças utilizam métodos de mobilidade que requerem assistência física ou mobilidade motorizada na maioria dos ambientes. As crianças requerem assento adaptado para o controle pélvico e do tronco e assistência física para a maioria das transferências. Em casa, as crianças movem-se no chão (rolar, arrastar ou engatinhar), andam curtas distâncias com assistência física ou utilizam mobilidade motorizada. Quando posicionadas, as crianças podem utilizar um andador de apoio corporal em casa ou na escola. Na escola, em espaços externos e na comunidade, as crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual ou utilizam mobilidade motorizada. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações que permitam a participação nas atividades físicas e esportes, incluindo a assistência física e/ou mobilidade motorizada.
- **Nível V:** As crianças são transportadas em uma cadeira de rodas manual em todos os ambientes. As crianças são limitadas em sua habilidade de manter as

posturas anti-gravitacionais da cabeça e tronco e de controlar os movimentos dos braços e pernas. Tecnologia assistiva é utilizada para melhorar o alinhamento da cabeça, o sentar, o levantar e/ou a mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. As transferências requerem assistência física total de um adulto. Em casa, as crianças podem se locomover por curtas distâncias no chão ou podem ser carregadas por um adulto. As crianças podem adquirir auto-mobilidade utilizando a mobilidade motorizada com adaptações extensas para sentar-se e controlar o trajeto. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e em esportes, inclusive a assistência física e uso de mobilidade motorizada.

ENTRE O DÉCIMO SEGUNDO E DÉCIMO OITAVO ANIVERSÁRIO:

- **Nível I:** Os jovens andam em casa, na escola, em espaços externos e na comunidade. Os jovens são capazes de subir e descer meio-fios sem a assistência física e escadas sem o uso de corrimão. Os jovens desempenham habilidades motoras grossas tais como correr e pular, mas a velocidade, o equilíbrio e a coordenação são limitados. Os jovens podem participar de atividades físicas e esportes dependendo de escolhas pessoais e fatores ambientais.
- **Nível II:** Os jovens andam na maioria dos ambientes. Os fatores ambientais (tais como terrenos irregulares, inclinações, longas distâncias, exigências de tempo, clima e aceitação pelos colegas) e preferências pessoais influenciam as escolhas de mobilidade. Na escola ou no trabalho, os jovens podem andar utilizando um dispositivo manual de mobilidade por segurança. Em espaços externos e na comunidade, os jovens podem utilizar a mobilidade sobre rodas quando percorrem longas distâncias. Os jovens sobem e descem escadas segurando em um corrimão ou com assistência física se não houver corrimão. As limitações no desempenho de habilidades motoras grossas podem necessitar de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e esportes.
- **Nível III:** Os jovens são capazes de caminhar utilizando um dispositivo manual de mobilidade. Os jovens no nível III demonstram mais variedade nos métodos de mobilidade dependendo da habilidade física e de fatores ambientais e pessoais, quando comparados a jovens de outros níveis. Quando estão sentados, os jovens podem precisar de um cinto de segurança para alinhamento pélvico e equilíbrio. As transferências de sentado para em pé e do chão para em pé requerem assistência física de uma pessoa ou de uma superfície de apoio. Na escola, os jovens podem auto-impulsionar uma cadeira de rodas manual ou utilizar a mobilidade motorizada. Em espaços externos e na comunidade, os jovens são transportados em uma cadeira de rodas ou utilizam mobilidade motorizada. Os jovens podem subir e descer escadas segurando em um corrimão com supervisão ou assistência física. As limitações na marcha podem necessitar de adaptações para permitir a participação em atividades físicas e esportes incluindo a auto-propulsão de uma cadeira de rodas manual ou mobilidade motorizada.
- **Nível IV:** Os jovens usam a mobilidade sobre rodas na maioria dos ambientes. Os jovens necessitam de assento adaptado para o controle pélvico e do tronco. Assistência física de 1 ou 2 pessoas é necessária para as transferências. Os jovens podem apoiar o peso com as pernas para ajudar nas transferências para ficar em pé. Em espaços internos, os jovens podem andar por curtas distâncias com assistência física, utilizam a mobilidade sobre rodas, ou, quando posicionados, utilizam um andador de apoio corporal. Os jovens são fisicamente capazes de operar uma cadeira de rodas motorizada. Quando o uso de uma cadeira de rodas motorizada não for possível ou não disponível, os

jovens são transportados em uma cadeira de rodas manual. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e esportes, inclusive a assistência física e/ou mobilidade motorizada.

- **Nível V:** Os jovens são transportados em uma cadeira de rodas manual em todos os ambientes. Os jovens são limitados em sua habilidade para manter as posturas antigravitacionais da cabeça e tronco e o controle dos movimentos dos braços e pernas. Tecnologia assistiva é utilizada para melhorar o alinhamento da cabeça, o sentar, o ficar de pé, e a mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. Assistência física de 1 ou 2 pessoas ou uma elevação mecânica é necessária para as transferências. Os jovens podem conseguir a auto-mobilidade utilizando a mobilidade motorizada com adaptações extensas para sentar e para o controle do trajeto. As limitações na mobilidade necessitam de adaptações para permitir a participação nas atividades físicas e esportes incluindo a assistência física e o uso de mobilidade motorizada.

ANEXO 2

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Descarga de peso em crianças com Paralisia Cerebral

Pesquisador: Paula Silva de Carvalho Chagas

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 02816612.2.0000.5133

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Outros

Detalhe: Resposta ao parecer 115.805

Justificativa: Em resposta ao parecer 115.805, do dia 24/09/2012, envio em anexo o projeto de

Data do Envio: 12/04/2013

Situação da Notificação: Aguardando revisão do parecer do colegiado

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 264.076

Data da Relatoria: 22/04/2013

Apresentação da Notificação:

Dentro das normas. Redigido de forma clara e objetiva.

Objetivo da Notificação:

Trata-se de alterações necessárias para permitir a comparação entre a descarga de peso em crianças com Paralisia Cerebral e as crianças com desenvolvimento típico, entre 6 e 18 anos de idade, em uma amostra por conveniência, que serão pareados com as crianças com Paralisia Cerebral em relação a idade e sexo

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Mínimos

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

Adendo dentro das normas

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/n- Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina **CEP:** 36.036-110
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (324)009-5187 **Fax:** (324)009-5160 **E-mail:** pesquisa@hufjf.ufjf.br

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE
JUIZ DE FORA-MG



Continuação do Parecer: 264.076

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Dentro das normas

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovação

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

JUIZ DE FORA, 06 de Maio de 2013

Assinador por:
Gisele Aparecida Fófano
(Coordenador)

Endereço: Rua Catulo Breviglieri, s/n- Comitê de Ética
Bairro: Bairro Santa Catarina **CEP:** 36.036-110
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (324)009-5187 **Fax:** (324)009-5160 **E-mail:** pesquisa@hufjf.ufjf.br

ANEXO 3
Formulário único para solicitação de exames complementares

 <small>Hospital Universitário UFJF</small>	HOSPITAL UNIVERSITÁRIO - HU/UFJF	 <small>SUS</small>
 <small>Viva vida</small>	Exames Complementares de Média Complexidade	
UNIDADE SOLICITANTE: _____		
NOME DO PACIENTE: _____		
DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____ SEXO: ____ CARTÃO SUS: _____		
INDICAÇÃO: _____		
PRÉ-REQUISITOS (exames realizados): _____		
MATERIAL A EXAMINAR: _____		
EXAMES SOLICITADOS: _____		

DATA DOS ÚLTIMOS EXAMES REALIZADOS: ____/____/____		
<small>(OS MESMOS EXAMES)</small>		
DATA: ____/____/____		_____
		<small>ASSINATURA/CARIMBO COM ESPECIALIDADE</small>
<small>OBS.: Pedido incompleto, incorreto, ilegível ou médico não autorizado, será devolvido através do paciente.</small>		