

**Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz**

**Análise dos resultados do protocolo de gesso seriado, órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares no tratamento do equino de crianças com paralisia cerebral**

**Belo Horizonte**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**

**2019**

**Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz**

**Análise dos resultados do protocolo de gesso seriado, órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares no tratamento do equino de crianças com paralisia cerebral**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano.  
Linha de Pesquisa: Avaliação do Desenvolvimento e do Desempenho Infantil.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Noce Kirkwood

Coorientadora: Profa. Dra. Sheyla Rossana Cavalcanti Furtado

**Belo Horizonte**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**

**2019**

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO  
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL

SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br FONE/FAX: (31) 3409-7395

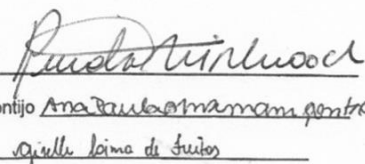
ATA DA SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELO  
DISCENTE ALEXANDRINA CAVALCANTE RODRIGUES NITZ DO PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO. ....

Aos 05 (cinco) dias do mês de junho do ano de dois mil e dezenove, realizou-se no Auditório Maria Lucia Paixão, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "**ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROTOCOLO DE GESSO SERIADO, ÓRTESE TORNOZELO-PÉ E EXERCÍCIOS DOMICILIARES NO TRATAMENTO DO EQUÍNO E DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL**". A banca examinadora foi constituída pelas seguintes Professoras Doutoras: Renata Noce Kirkwood, Ana Paula Bensemann Gontijo e Giselle Lima de Freitas, sob a presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 14:00hrs com apresentação oral do discente, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. **Após avaliação, os examinadores consideraram o candidato aprovado e apto a receber o título de Mestre, após a entrega da versão definitiva da dissertação.** Nada mais havendo a tratar o Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavra a presente Ata, que depois de lida e aprovada será pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 04 de julho de 2019. ....

Professora Dra. Renata Noce Kirkwood

Professor Dra. Ana Paula Bensemann Gontijo

Professora Dra. Giselle Lima de Freitas





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO**

**UFMG**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Análise dos resultados do protocolo de gesso seriado, órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares no tratamento do equino e crianças com paralisia cerebral**

### **ALEXANDRINA CAVALCANTE RODRIGUES NITZ**

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 05 de junho de 2019, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a) Renata Noce Kirkwood - Orientador  
UFMG

  
Prof(a) Ana Paula Bensemann Gontijo  
UFMG

  
Prof(s) Giselle Lima de Freitas  
UFMG

Belo Horizonte, 9 de julho de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus por ter me conduzido até aqui, tornando possível a realização do meu sonho, no Seu tempo.

À minha família, por compreender minha ausência nos momentos bons e ruins e por me fortalecer para que eu continue me dedicando ao que amo. Agradeço especialmente ao Fabio, meu grande companheiro, pelo seu amor, por estar comigo nos momentos mais especiais da vida, pelo incentivo, cumplicidade e compreensão. À minha filha Giulia, por me ensinar a viver com alegria, leveza, esperança e perseverança. À minha “pet” Charlotte, que se manteve firme no meu colo durante a digitação de todo o texto e à minha funcionária Patrícia, por cuidar da minha família e da minha casa, especialmente nos períodos de ausência.

Às minhas orientadoras Prof. Dra. Renata e Prof. Dra. Sheyla pela paciência, direcionamento, confiança e incentivo, mas principalmente pela generosidade em ensinar e por todas as oportunidades de crescimento proporcionadas. Aprendi muito com vocês.

Agradeço à amiga Ana Amélia Antunes pelo incentivo, companhia, apoio e paciência. Me sinto privilegiada e grata pela nossa parceria todos esses anos.

Aos profissionais, pacientes e acompanhantes do Sarah/BH, que participaram dessa jornada e ajudaram o desenvolvimento dessa pesquisa. Ao Luiz Sérgio Vaz, estatístico e amigo, pelo empenho, didática e paciência, que possibilitou meu aprendizado em uma área tão complexa. Aos fisioterapeutas do Programa de Reabilitação Infantil, pela ajuda na construção dessa dissertação. À Fabiana Utsch e ao Ygor Bizzotto, parceiros em outras pesquisas e presentes em vários momentos desse estudo e aos amigos que torceram por essa conquista.

Aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo e amizade, especialmente às queridas Patrícia Paulino e Isabella do Nascimento por tornarem a jornada mais leve.

Agradeço também aos professores e funcionários da escola, por compartilharem o conhecimento e estarem sempre prontos a ajudar.

## RESUMO

A paralisia cerebral (PC) é definida como uma desordem da postura e do movimento devido a uma lesão ou malformação do cérebro ainda imaturo. Embora estática e não progressiva, a lesão encefálica pode modificar o quadro clínico com o surgimento de deformidades ortopédicas e alteração no padrão dos movimentos. Dentre as alterações de movimento mais observadas está a marcha em equino, secundária à espasticidade decorrente da lesão no neurônio motor superior e à fraqueza muscular de dorsiflexores e plantiflexores. A marcha em equino por período prolongado pode trazer problemas como dor, calosidade, instabilidade de tornozelo (valgo ou varo) e prejuízo na capacidade de marcha. O gesso seriado suropodálico é uma intervenção eficaz no ganho de amplitude articular. Entretanto, seus efeitos na espasticidade de tríceps sural e na velocidade da marcha são controversos. Portanto, este estudo propôs avaliar os efeitos de um protocolo de gesso seriado suropodálico, seguido do uso de órtese e de exercícios domiciliares na amplitude articular do tornozelo, na espasticidade de tríceps sural e na velocidade da marcha, em crianças com PC.

Foi realizado um estudo retrospectivo, por meio de análise de dados nos prontuários das crianças com PC submetidas ao protocolo de gesso seriado, órteses e exercícios domiciliares entre junho de 2015 e julho de 2017 na Rede Sarah de Hospital de Reabilitação – Unidade Belo Horizonte. As medidas de resultado incluem amplitude de movimento de dorsiflexão, espasticidade de tríceps sural e velocidade na marcha e foram acompanhadas por 12 meses após a retirada definitiva da imobilização gessada. Para a análise estatística utilizamos o Método das Equações de Estimação Generalizadas (GEE).

Foi observado que o uso do gesso seriado resultou em ganho de amplitude articular de dorsiflexão com joelhos fletidos e estendidos e em redução da espasticidade do tríceps sural, evidenciada no teste de estiramento rápido. O uso da órtese e o uso irregular da órtese aumentaram significativamente a probabilidade de ganho de dorsiflexão com joelho fletido em 10,2% e 9,2%, e estendido em 11,9% e 9,6%, em relação às crianças que não usaram a órtese. Similarmente, aumentaram a probabilidade de ganho no teste de estiramento rápido em 15,9% para uso regular e 12,0% para uso irregular da órtese, respectivamente. Em relação à velocidade de marcha, o estudo mostrou que crianças com GMFCS IV, III e II têm 60,1%, 41,0% e 10,9% menos chances de aumento na velocidade da marcha durante o protocolo em relação às crianças com GMFCS nível I. Fazer exercícios de forma regular, irregular ou não fazer não teve efeito nas medidas de desfecho.

O gesso seriado suropodálico é uma intervenção pouco invasiva, de baixo custo e efetiva no ganho de dorsiflexão de criança PC com equino. Os resultados desse protocolo sugerem que o gesso seriado resultou em ganho de amplitude articular de dorsiflexão com joelhos fletidos e estendidos e em redução da espasticidade do tríceps sural, sendo que uso de órtese tornozelo-pé após o gesso seriado, aumenta a chance de ganho da amplitude de dorsiflexão de tornozelo e de redução na espasticidade, de forma similar. Dessa forma, sugerimos que o tempo de uso da órtese seja reduzido e que um novo protocolo de exercícios físicos, que compreenda atividades funcionais, seja introduzido ao programa.

**Palavras-chave:** paralisia cerebral, equino, gesso seriado, órtese.

## ABSTRACT

Cerebral palsy (CP) describes a group of permanent disorders of the development of movement and posture causing activity limitation. These are attributed to non-progressive disturbances that occurred in the developing fetal or infant brain. Although static and non-progressive, orthopedic deformities and changes in the pattern of movements may occur. Toe walking is a common presentation in young children with spastic CP. It is secondary to an upper motor neuron lesion and muscular weakness of dorsiflexors and plantiflexors. As the child grows, the toe walking can bring problems such as pain, callosity, ankle instability (valgus or varus) and impaired gait may develop. Serial casting is an effective action to gain joint amplitude; however, the effect on triceps spasticity and gait speed are controversial. The aim of this study was to evaluate the effects of a serial casting protocol, followed by the use of orthosis and home exercises in joint amplitude of the ankle, spasticity and gait speed in children with CP.

A retrospective study was carried out by using medical records of children with CP between June 2015 and July 2017, at Sarah Network of Hospital of Rehabilitation - Belo Horizonte. Outcome measures included dorsiflexion, spasticity of triceps sural and gait speed and were followed for 12 months after the immobilization. For the statistical analysis we used the Generalized Estimation Equation (GEE) Method.

It was observed that the serial casting increased joint amplitude of dorsiflexion with flexed and extended knees and reduced spasticity of the triceps sural, evidenced in the rapid stretch test. The regular use of orthosis and the irregular use of orthosis increased the odds of gain of dorsiflexion with flexed knee in 10.2% and 9.2%, and the odds of gain of dorsiflexion with extended knee in 11.9% and 9.6%, compared to children who did not use the orthosis. Similarly, it increased the odds of gain in R1 by 15.9% for regular use and 12.0% for irregular use of the orthosis, respectively. Regarding gait speed, the study showed that children with GMFCS IV, III and II had 60.1%, 41.0% and 10.9% less chances of increased walking speed during the protocol in relation to children with GMFCS level I. Doing the exercises regularly, irregularly or not doing any at all had no effect on outcome measures.

The serial casting is a minimally invasive, low-cost and effective intervention, with increased joint amplitude of dorsiflexion with flexed and extended knees and reduced spasticity of the



triceps sural. Similarly, regular or irregular use of ankle-foot orthosis after serial casting increases the chance of ankle dorsiflexion gain and of spasticity reduction.

The orthosis time can be reduced and we suggest that a new protocol of physical exercises, that includes functional activities, might be introduced to the program.

**Key words:** cerebral palsy, equine, serial casting, orthosis.

## **PREFÁCIO**

Esta dissertação foi desenvolvida de acordo com as resoluções estabelecidas pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e redigida considerando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O formato adotado foi o opcional e suas seções são denominadas como: introdução, artigo, considerações finais, referências, anexos e apêndices. A introdução aborda o contexto da pesquisa e sua fundamentação teórica. O artigo, que foi redigido em português, será formatado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Fisioterapia a qual será submetido para publicação, apresenta os resultados da pesquisa realizada. Após a defesa e considerações da banca, o artigo apresentado será corrigido e traduzido para o idioma do referido periódico. As considerações finais abordam conclusões do estudo e relacionam ao marco teórico do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. Ao final, estão indicadas as referências, anexos e apêndices.

## SUMÁRIO

Introdução .....	12
Artigo: Análise dos resultados do protocolo de gesso seriado no tratamento do equino de crianças com paralisia cerebral	
Resumo.....	18
Introdução .....	19
Materiais e métodos .....	21
Resultados.....	26
Discussão .....	27
Conclusões .....	32
Tabelas .....	33
Referências.....	37
Considerações finais .....	41
Referências .....	42
Anexo 1: Parecer consubstanciado do CEP .....	46
Anexo 2: GMFCS .....	51
Mini-currículo .....	57

## INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é definida como uma desordem da postura e do movimento devido a uma lesão ou malformação do cérebro ainda imaturo (ROSENBAUM *et al.*, 2006). É uma lesão estática e não progressiva; entretanto, a lesão encefálica pode modificar o quadro clínico com o surgimento de deformidades ortopédicas e alteração no padrão dos movimentos (STANLEY; ALBERMAN, 1984). Dentre as alterações de movimento mais observadas está a marcha com o apoio nas pontas dos pés ou marcha em equino, secundária à espasticidade decorrente da lesão no neurônio motor superior e à fraqueza muscular de dorsiflexores e plantiflexores (GOLDSTEIN; HARPER, 2001; HAMPTON; HOLLANDER; ENGSBERG, 2003). A marcha em equino por período prolongado pode trazer problemas como dor, calosidade, instabilidade de tornozelo (valgo ou varo) e prejuízo na capacidade de marcha (GOLDSTEIN; HARPER, 2001).

A medida em que a criança cresce o equino pode se tornar rígido, resultando em deformidades musculares e articulares (MCNEE *et al.*, 2007). Intervenções precoces podem manter a amplitude articular, adiando o surgimento de deformidades (MCNEE *et al.*, 2007). Várias técnicas cirúrgicas foram descritas para diminuir o equino, como a neurectomia dos músculos gastrocnêmios e/ou sóleo; alongamento isolado dos gastrocnêmios; ressecção das origens dos gastrocnêmios; alongamentos do tendão calcâneo e a sua translocação para região anterior do calcâneo. Tais procedimentos têm o intuito de reduzir ou minimizar os efeitos da hipertonia, alongar o músculo e potencializar sua função (ESTELLES *et al.*, 2013). Entretanto, os procedimentos cirúrgicos têm elevado índice de recidiva, enfraquecem o músculo e podem também ocasionar alongamento excessivo do músculo (GAGE *et al.*, 2009). Nas crianças com PC de distribuição diplégica, podem também precipitar alterações indesejadas na marcha, como a hiperlordose e a marcha agachada ou em “crouch” (GAGE *et al.*, 2009).

Como alternativa aos tratamentos cirúrgicos para o equino, intervenções conservadoras passaram a ser realizadas, uma vez que cirurgias em criança com PC devem ser evitadas até a maturidade motora, que ocorre entre 8 e 10 anos de idade (GAGE *et al.*, 2009). Os principais tratamentos conservadores para o equino são a aplicação de toxina botulínica A, a aplicação de toxina botulínica A seguida de imobilização gessada e o gesso seriado suropodálico (GAGE *et al.*, 2009).

A toxina botulínica A é uma neurotoxina de administração intramuscular, que bloqueia a

liberação de acetilcolina, causando uma denervação muscular temporária (GAGE *et al.*, 2009). Evidências apontam que a administração da toxina botulínica A, promove a redução da espasticidade distal em membros inferiores, contudo sem melhora no desempenho na marcha (NOVAK *et al.*, 2013). Estudos sugerem também um ganho de amplitude articular de dorsiflexão (BLACKMORE *et al.*, 2007; LANNIN; NOVAK; CUSICK, 2007; FLETT *et al.*, 1999). Contudo seu tempo de efeito é curto, variando entre 3 e 6 meses (FLETT *et al.*, 1999; KAY *et al.*, 2004; LANNIN; NOVAK; CUSICK, 2007). Deve-se destacar que é uma toxina secretada pela bactéria *Clostridium Botulinum*, sendo um dos venenos mais fortes do mundo e potencialmente letal, se não usado de forma segura (GAGE *et al.*, 2009). Efeitos adversos como fraqueza muscular, perda de função e produção de anticorpos pelo paciente, com consequente resistência a toxina também foram descritos (GAGE *et al.*, 2009). Além disso, é uma intervenção de alto custo financeiro e pode ser necessário sedação do paciente para sua administração.

A combinação do uso da toxina botulínica A seguida de imobilização gessada também vem sendo amplamente utilizada para tratamento do equino em crianças com PC (KELLY *et al.*, 2018; DURSON *et al.*, 2017; NICKOLAS *et al.*, 2017). No entanto, um estudo de revisão sistemática, anterior aos mencionados, concluiu que o uso da toxina botulínica A seguida de imobilização gessada não demonstrou efeito superior ao uso isolado da toxina botulínica A (BLACKMORE *et al.*, 2007).

Por outro lado, o gesso seriado suropodálico é uma opção não invasiva e de baixo custo para o tratamento do equino em crianças com PC (MCNEE *et al.*, 2007; JAIN *et al.*, 2008; FLETT *et al.*, 1999). Essa técnica envolve a colocação, remoção e a reaplicação do gesso em intervalos de tempo regulares. Em cada mudança de gesso, o tornozelo é posicionado em uma maior amplitude de dorsiflexão, estendendo-se progressivamente a musculatura da panturrilha (MCNEE *et al.*, 2007). Este método baseia-se na teoria de que os músculos sofrem adaptações do comprimento, na extensibilidade passiva, a partir de mudanças posicionais impostas a eles (GAJDOSIK, 2001). A imobilização do músculo em posição alongada resulta em um aumento no comprimento muscular devido ao aumento do número de sarcômeros em série (GAJDOSIK, 2001). Alguns autores sugerem que essa adaptação no número de sarcômeros ocorre no sentido de preservar uma sobreposição adequada entre os filamentos de actina e miosina (TARDIEU, *et al.*, 1982; WILLIAMS *et al.*, 1988). Pesquisas que investigaram a imobilização muscular em posições específicas também documentaram deslocamento da curva comprimento tensão do músculo para a direita (tensão máxima produzida em um comprimento muscular maior) (BROUWER *et al.*, 1998)

e ausência de rigidez articular, com a imobilização do músculo em posição alongada (TARDIEU, *et al.*, 1982).

Um estudo aleatorizado, crossover, com 9 crianças com diagnóstico de PC, com média de idade de 7 anos, evidenciou que o gesso seriado suropodálico melhora a amplitude de movimento do tornozelo e é eficaz na atenuação do equino dinâmico na marcha (MCNEE *et al.*, 2007). Em uma revisão sistemática sobre intervenções para crianças com PC, foram encontradas evidências de que o gesso seriado suropodálico é eficaz na atenuação do equino dinâmico na marcha, sendo esse resultado clinicamente significativo para crianças que precisam de mais dorsiflexão durante a marcha (NOVAK *et al.*, 2013). Quanto ao tempo de duração dos efeitos obtidos com o gesso seriado, foram encontradas divergências entre os estudos com manutenção dos ganhos por período de três meses (MCNEE *et al.*, 2007) a 12 meses (BLACKMORE *et al.*, 2007; KAY *et al.*, 2004). Essa diferença na duração dos efeitos pode estar relacionada ao tempo de imobilização gessada, que variou entre os estudos, sendo questionado se um tempo maior de imobilização gessada resultaria em efeitos mais duradouros (MCNEE *et al.*, 2007). O tempo mínimo de imobilização gessada encontrado foi de três semanas (ACKMAN *et al.*, 2005). Quanto ao tempo máximo não encontramos descrição precisa, pois alguns estudos informam apenas que o gesso foi mantido até que se chagasse a uma dorsiflexão alvo, previamente estabelecida (MCNEE *et al.*, 2007; KAY *et al.*, 2004).

O impacto do gesso seriado na redução da espasticidade de plantiflexores, também tem sido investigado. Em um estudo comparando o uso de toxina botulínica A, gesso seriado e as duas técnicas combinadas, no tratamento do equino de crianças com PC, foi descrito redução significativa da espasticidade de plantiflexores, tanto na escala de Ashworth quanto na escala de Tardieu, somente no grupo de crianças submetidas ao gesso seriado (ACKMAN *et al.*, 2005). Entretanto, em um outro estudo comparando os efeitos do gesso seriado e da toxina botulínica A associada ao gesso seriado, foi observado redução da espasticidade de plantiflexores, verificada através da escala de Ashworth, tanto no grupo de crianças submetidas ao gesso seriado, quanto no grupo de crianças submetidas a aplicação de toxina botulínica A seguida de gesso seriado (KAY *et al.*, 2004). Contudo, em uma revisão sistemática sobre intervenções em crianças com PC, foi constatado a necessidade de estudos com maior rigor metodológico, para se confirmar esse efeito (NOVAK *et al.*, 2013).

Quanto aos resultados do procedimento de gesso seriado suropodálico na marcha, foi

evidenciado mudança no padrão de contato do pé (WATT *et al.*, 1986) e melhora no padrão de marcha, avaliada pela *Physicians Rating Scale*, após o gesso seriado (FLETT *et al.*; 1999). Na análise de movimento tridimensional (3D) utilizada para avaliar a marcha em crianças com PC após o gesso seriado, foi observado aumento significativo na dorsiflexão do tornozelo nas fases de apoio e balanço, mas os efeitos foram de curta duração (CORRY *et al.*, 1998). Em contraste, um outro estudo verificou que a dorsiflexão do tornozelo melhorou na fase de apoio da marcha, por um ano após o gesso seriado e na fase de balanço por até 7,5 meses após o gesso seriado (ACKMAN *et al.*, 2005). Em outro estudo, utilizando análise de marcha em 3D, não foi observado mudança na cadência, velocidade e comprimento do passo na marcha (MCNEE *et al.*, 2007).

Foram encontrados poucos estudos que utilizaram escalas de avaliações funcionais de locomoção para mensuração dos resultados do procedimento de gesso seriado suropodálico. Em um deles (MCNEE *et al.*, 2007), não houve mudança no índice da escala funcional utilizada na avaliação (Gillette Functional Assessment Questionnaire). No entanto, um outro estudo que utilizou a Medida de Função Motora Grossa (Gross Motor Functional Measure – GMFM), refere melhora significativa nos domínios C (engatinhar e ajoelhar), D (em pé) e E (andar, correr, pular), por até 12 meses após o procedimento (KAY *et al.*, 2004).

Alguns autores trazem informações sobre o uso de órteses tornozelo-pé, após o procedimento de gesso seriado suropodálico (WATT *et al.*, 1986; CAMERON; DRUMMOND, 1998; COTTALORDA *et al.*, 1997; MCNEE *et al.*, 2007; ACKMAN *et al.*, 2005; KAY *et al.*, 2004). A indicação do uso das órteses foi variável entre os estudos. Dois artigos sugerem que o efeito do procedimento de gesso seriado poderia estar relacionado ao uso de órtese tornozelo-pé após a retirada definitiva do gesso (WATT *et al.*, 1986; MCNEE *et al.*, 2007). Também não encontramos estudos que informem os efeitos do uso da órtese no desempenho na marcha, após o gesso seriado, dificultando uma conclusão quanto a interferência do uso de órtese nos resultados do procedimento de gesso seriado. Em um estudo de revisão sistemática da literatura, foram encontradas evidências de que o uso de órteses em crianças com PC não é capaz de prevenir contraturas, contudo o número de estudos é insuficiente para se chegar uma conclusão nesse sentido (NOVAK *et al.*, 2003). No entanto, há relato de que o uso de órtese em crianças com PC pode trazer efeito positivo na cinemática na marcha, com aumento no comprimento do passo (NOVAK *et al.*, 2003), aumento na velocidade de marcha nas crianças com hemiplegia e melhora na posição do pé no contato com o solo na atividade de subir escadas, quando em uso de órtese tornozelo-pé (LINTANF *et al.*, 2018).

Alguns estudos referem a adoção de um programa de exercícios fisioterápicos, após o procedimento de gesso seriado (WATT *et al.*, 1986; KAY *et al.*, 2004; MCNEE *et al.*, 2007). Entretanto, os detalhes sobre os programas não foram reportados, além da indicação da fisioterapia ter sido variável entre os estudos. Um estudo (WATT *et al.*, 1986) informa que os fisioterapeutas forneciam, aos cuidadores, orientações para a realização das atividades fisioterápicas em domicílio, sem detalhar o programa fisioterápico ou seus efeitos. O que dificulta concluir sobre os efeitos de um programa fisioterápico nos resultados do procedimento de gesso seriado. Em relação aos tratamentos fisioterápicos para crianças com PC, uma recente revisão sistemática da literatura informa que não foram encontradas evidências sobre os efeitos dos exercícios de alongamento muscular na prevenção de contraturas ou na mobilidade articular (HARVEY *et al.*, 2017). Em relação aos exercícios de fortalecimento muscular, estudos também de revisão sistemática, indicam que pode não haver ganho de força ou haver ganho de força apenas a curto prazo, contudo sem ganho funcional (SCIANNI *et al.* 2009; NOVAK *et al.* 2013). Contudo, esses estudos não se referem aos efeitos dos exercícios de alongamento ou fortalecimento muscular após intervenções.

Sobre programas de tratamento voltados para orientação e treino de familiares de crianças com alterações neurológicas, evidências apontam que em intervenções voltadas para a família, os cuidadores adquirem habilidades necessárias para fornecer intervenções físicas e cognitivas dentro do contexto das rotinas diárias da vida da criança em casa, com melhorias estatisticamente significativas, e clinicamente importantes, nas medidas de desfecho (BRAGA; DA PAZ; YLVISAKER, 2005). Foi evidenciado também que nesse tipo de intervenção os cuidadores se sentem mais competentes, menos estressados e com maior nível de satisfação e bem-estar (KING; WILLIAMS; GOLDBERG, 2017).

Com intuito de intervir na redução do equino de maneira menos invasiva e considerando os achados e lacunas na literatura, foi instituído em 2008, pelo setor de Reabilitação Infantil do Hospital Sarah de Belo Horizonte, um protocolo de tratamento que associa o gesso seriado suropodálico ao uso de órtese tornozelo-pé e exercícios fisioterápicos domiciliares. Inicialmente o objetivo dessa intervenção era o ganho da amplitude articular passiva de dorsiflexão de tornozelo em criança com diagnóstico de PC. Por consulta aos prontuários, realizada um ano após o início da intervenção, identificamos melhora na amplitude de dorsiflexão de tornozelo, tanto na posição com joelho fletido como estendido. Diante destes



resultados e embasamento da literatura (NOVAK *et al.*, 2013), a partir de 2015 foram adicionadas às medidas goniométricas, a velocidade de marcha durante o teste de caminhada de 10 metros e o teste de estiramento rápido, para quantificar mudanças na espasticidade do músculo gastrocnêmio (BOYD; GRAHAM, 1999). Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar o efeito do protocolo de gesso seriado suropodálico, seguido do uso de órtese-tornozelo pé e exercícios domiciliares na amplitude de movimento do tornozelo, na espasticidade e na velocidade da marcha, de crianças com PC que frequentavam o setor de Reabilitação Infantil do Sarah Belo Horizonte, no período de junho de 2015 a julho de 2017.

## **Artigo: Análise dos resultados do protocolo de gesso seriado no tratamento do equino de crianças com paralisia cerebral**

**Introdução:** A marcha em equino é uma das principais alterações em crianças com Paralisia Cerebral (PC). O gesso seriado suropodálico é uma intervenção eficaz no ganho de amplitude articular; entretanto, seus efeitos na espasticidade de tríceps sural e na velocidade da marcha são controversos. Este estudo propôs avaliar os efeitos de um protocolo de gesso seriado suropodálico, seguido do uso de órtese e de exercícios domiciliares na amplitude articular do tornozelo, na espasticidade e na velocidade da marcha, em crianças com PC que frequentavam o setor de Reabilitação Infantil do Sarah Belo Horizonte, no período de junho de 2015 a julho de 2017. **Métodos:** Estudo retrospectivo realizado por meio de análise de dados nos prontuários de 101 crianças PC submetidas ao protocolo entre junho de 2015 e julho de 2017 na Rede Sarah de Hospital de Reabilitação – Unidade Belo Horizonte. As medidas de resultado incluíram amplitude de movimento de dorsiflexão com joelho fletido e estendido, teste de estiramento rápido de tríceps sural e velocidade na marcha. O protocolo teve duração de 12 meses sendo as medidas realizadas no 1º, 3º, 6º e 12º mês após a retirada definitiva da imobilização gessada. O Método das Equações de Estimativa Generalizadas foi utilizado para análise. **Resultados:** Foi observado que o uso da órtese e o uso irregular da órtese aumentaram significativamente a probabilidade de ganho de dorsiflexão com joelho fletido em 10,2% e 9,2%, e estendido em 11,9% e 9,6%, em relação às crianças que não usaram a órtese. Similarmente, aumentaram a probabilidade de ganho no teste de estiramento rápido em 15,9% para uso regular e 12,0% para uso irregular da órtese, respectivamente. Em relação à velocidade de marcha, o estudo mostrou que crianças com GMFCS IV, III e II têm 60,1%, 41,0% e 10,9% menos chances de aumento na velocidade da marcha durante o protocolo em relação às crianças com GMFCS nível I. Fazer exercícios de forma regular, irregular ou não fazer não teve efeito nas medidas de desfecho. **Conclusões:** O uso contínuo ou irregular da órtese tornozelo-pé, após o gesso seriado aumentam a chance de ganho da amplitude de dorsiflexão de tornozelo e de redução da espasticidade de tríceps sural. O tempo de uso da órtese pode ser reduzido e sugerimos que um novo protocolo de exercícios físicos, que compreenda atividades funcionais, seja introduzido ao programa.

**Palavras-chave:** paralisia cerebral, equino, gesso seriado, órtese.

## Introdução

A marcha equina é uma das alterações de movimento mais observadas na paralisia cerebral (MCNEE *et al.*, 2007). Caracteriza-se pela flexão plantar permanente, de forma que o apoio ocorre em antepé, mantendo o calcanhar em uma posição elevada. Este tipo de marcha é secundário à espasticidade decorrente da lesão no neurônio motor superior e à fraqueza muscular de dorsiflexores e plantiflexores (GOLDSTEIN; HARPER, 2001; HAMPTON; HOLLANDER; ENGSBERG, 2003). O equino por período prolongado causa dor, calosidades, instabilidade em varo e valgo na articulação do tornozelo e traz prejuízos para a independência da criança, limitando a capacidade de se locomover (GOLDSTEIN; HARPER, 2001). Com o tempo o equino passa a ser rígido resultando em contraturas de partes moles e deformidades osteoarticulares (MCNEE *et al.*, 2007). Portanto, intervenções precoces para preservar a amplitude articular, adiando o surgimento de deformidades, são importantes para essa população (MCNEE *et al.*, 2007).

Existem várias técnicas cirúrgicas para diminuir o equino, como o alongamento isolado dos músculos gastrocnêmios e do tendão do calcâneo (ESTELLES *et al.*, 2013). Entretanto, esses procedimentos enfraquecem a musculatura e podem alongar excessivamente os músculos, sendo evitadas até a maturidade motora da criança, que ocorre entre 8 e 10 anos de idade (GAGE *et al.*, 2009). Com base nisso, intervenções conservadoras são realizadas como alternativa aos tratamentos cirúrgicos para o equino (GAGE *et al.*, 2009). O gesso seriado é uma técnica não invasiva e de baixo custo que envolve a colocação, remoção e a reaplicação do gesso em intervalos de tempo regulares no tornozelo da criança com equino, para ganho de amplitude de movimento de dorsiflexão (MCNEE *et al.*, 2007; JAIN *et al.*, 2008; FLETT *et al.*, 1999). A cada mudança de gesso, o tornozelo é posicionado em uma maior amplitude de dorsiflexão, estendendo-se progressivamente a musculatura da panturrilha (MCNEE *et al.*, 2007). O método baseia-se na teoria de que os músculos sofrem adaptações no comprimento e na extensibilidade passiva, a partir de mudanças posicionais impostas aos mesmos (GAJDOSIK, 2001). A imobilização do músculo em posição alongada resulta em um aumento no comprimento muscular devido ao aumento do número de sarcômeros em série (GAJDOSIK, 2001). Alguns autores sugerem que essa adaptação no número de sarcômeros ocorre no sentido de preservar uma sobreposição adequada entre os filamentos de actina e miosina (TARDIEU, *et al.*, 1982; WILLIAMS *et al.*, 1988). McNee *et al.* mostraram que o gesso seriado suropodálico melhora a amplitude de movimento do tornozelo e é eficaz na atenuação do equino dinâmico na marcha das crianças com PC (MCNEE *et al.*, 2007). Em uma revisão sistemática sobre intervenções para crianças com

PC, foram encontradas evidências de que o gesso seriado suropodálico é eficaz na atenuação do equino dinâmico na marcha, sendo esse resultado clinicamente significativo para crianças que precisam de mais dorsiflexão durante a marcha (NOVAK *et al.*, 2013). Entretanto, quando a técnica é interrompida, outro tipo de intervenção é necessário para manter os ganhos de amplitude articular. Alguns estudos objetivaram manter a amplitude do movimento do tornozelo, por meio de exercícios fisioterápicos e uso de órtese tornozelo-pé após a técnica de gesso seriado. Em um estudo comparando o uso de toxina botulínica A, gesso seriado e as duas técnicas combinadas, no tratamento do equino de crianças com PC, os autores relataram que as crianças foram instruídas a usar órteses tornozelo-pé durante o dia e à noite, retirando por 2 a 4 horas no período noturno. No entanto, o estudo não trouxe informações quanto a adesão das crianças ao uso das órteses ou interferência do uso das órteses nos resultados (ACKMAN *et al.*, 2005). Outros autores também relataram que foi prescrito uso de órtese tornozelo-pé após a suspensão do gesso, no entanto não trouxeram informações sobre a frequência do uso das órteses ou interferência nos resultados (WATT *et al.*, 1986; KAY *et al.*, 2004; MCNEE *et al.*, 2007). Dessa forma, não é possível concluir sobre os efeitos do uso das órteses nos resultados do procedimento de gesso seriado. Esses mesmos estudos informam a adoção de um programa de exercícios fisioterápicos, após o procedimento de gesso seriado (WATT *et al.*, 1986; KAY *et al.*, 2004; MCNEE *et al.*, 2007). Entretanto, os detalhes sobre os programas não foram reportados, além da indicação da fisioterapia ter sido variável entre os estudos. Um estudo (WATT *et al.*, 1986) informa que os fisioterapeutas forneciam, aos cuidadores, orientações para a realização das atividades fisioterápicas em domicílio, sem detalhar o programa fisioterápico ou seus efeitos. Consideramos então, que seja difícil concluir sobre os efeitos de um programa fisioterápico nos resultados do procedimento de gesso seriado.

Em 2008, iniciou-se no setor de Reabilitação Infantil do Hospital Sarah de Belo Horizonte um protocolo de tratamento com gesso seriado seguido do uso de órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares em crianças com PC, com intuito de intervir na redução do equino de maneira menos invasiva. Inicialmente o objetivo dessa intervenção era o ganho da amplitude articular passiva de dorsiflexão de tornozelo em criança com diagnóstico de PC. Por consulta em prontuários, realizada um ano após o início da intervenção, observamos melhora na amplitude de dorsiflexão de tornozelo, tanto na posição com joelho fletido como estendido. Diante desses resultados, a partir de 2015 foram adicionadas outras medidas de desfecho. Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar o efeito do protocolo de gesso seriado, seguido de órtese-tornozelo pé e exercícios domiciliares, em crianças com PC na

melhora da amplitude de dorsiflexão, na espasticidade do músculo tríceps sural e na velocidade da marcha.

## **Materiais e Métodos**

### Delineamento do estudo

Foi conduzido um estudo retrospectivo por meio de análise de dados dos prontuários das crianças com PC submetidas ao protocolo de gesso seriado, órteses e exercícios domiciliares realizado pelo setor de Reabilitação Infantil da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, Unidade Belo Horizonte, no período de junho de 2015 a julho de 2017. A coleta dos dados foi realizada entre agosto e outubro de 2018.

### Amostra

Cento e uma crianças com diagnóstico de PC submetidas ao protocolo de gesso seriado, seguido do uso de órtese e exercícios domiciliares, participaram do estudo. Os critérios de inclusão foram crianças com PC, capazes de deambular com ou sem auxílio, com apoio dos pés em equino e/ou amplitude articular de dorsiflexão com joelho estendido menor ou igual a zero grau. Os critérios de exclusão foram crianças submetidas a procedimentos cirúrgicos ortopédicos nos membros inferiores, aplicação de bloqueio mioneural ou à imobilização gessada inguinopodálica, e crianças que abandonaram o programa após a retirada definitiva do gesso.

O presente trabalho foi submetido à aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Plataforma Brasil e da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação para autorização do uso dos prontuários dos pacientes. Por ser um estudo de levantamento retrospectivo de dados em prontuário, sem interferência no cuidado recebido pelo paciente, foi solicitada liberação do termo de consentimento livre e esclarecido, a qual foi concedida.

### Protocolo de gesso seriado

Antes de iniciar o protocolo, cada criança era avaliada por um fisioterapeuta treinado para as avaliações e com mais de 10 anos de experiência em reabilitação infantil. A avaliação incluía a coleta de dados antropométricos e clínicos como idade, sexo, topografia da PC, a medida de função motora grossa usando o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) e número de vezes que a criança foi submetida ao procedimento. Foram realizadas as medidas de goniometria de dorsiflexão de tornozelo com joelhos fletidos e

estendidos, o teste de estiramento rápido de tríceps sural, e teste da velocidade de marcha em 10 metros. Após essa avaliação inicial, a criança era submetida ao gesso seriado. O protocolo foi composto por duas fases, fase do gesso seriado e fase do uso de órtese e realização de exercícios.

#### Fase 1: Gesso seriado

A imobilização do tornozelo com gesso sintético foi realizada pelo médico ortopedista. O gesso era posicionado no tornozelo-pé na maior amplitude de dorsiflexão possível, sem causar desconforto para a criança. Semanalmente, as crianças retornavam ao setor para retirada do gesso e colocação de novo gesso, sempre que possível, numa posição favorável ao aumento da amplitude de dorsiflexão do tornozelo. Essa rotina era repetida até que a amplitude de dorsiflexão com joelho estendido, sem resistência articular, fosse de, pelo menos, zero (0) grau. Atingida a amplitude desejada, o molde da órtese tornozelo-pé era feito e o gesso recolocado por mais uma semana, até a órtese ficar pronta. No dia da retirada definitiva do gesso eram repetidas apenas as medidas de dorsiflexão de tornozelo com joelhos fletidos e estendidos.

O gesso era colocado apenas no membro acometido das crianças com monoplegia, hemiplegia, diplegia assimétrica ou tetraplegia assimétrica. Nas crianças com acometimento simétrico o gesso era colocado bilateralmente. Todas as crianças recebiam sapatilha adequada para uso com gesso para possibilitar a marcha durante este período.

#### Fase 2: Órtese e exercícios

As crianças recebiam a órtese tornozelo-pé rígida em polipropileno, confeccionada na oficina ortopédica do Sarah/BH, que posicionava o tornozelo em neutro. O cuidador era orientado para a criança usar a órtese 23 horas por dia, sendo permitido apenas tirar a órtese por 1 hora por dia, para banho e para realizar os exercícios. A órtese deveria ser usada por um período total de um ano.

Como parte da segunda fase do protocolo, o cuidador também era orientado a realizar exercícios com as crianças em domicílio. Os exercícios incluíam: 1) alongamento de tríceps sural; 2) reforço muscular de tibial anterior e 3) descarga de peso no membro imobilizado (quando unilateral). O cuidador recebia um material educativo com figuras e descrição de cada exercício para facilitar a memorização/consulta dos exercícios a serem realizados uma vez ao dia, por 12 meses. Os exercícios de flexibilidade de tríceps sural foram realizados com a criança em decúbito dorsal e membros inferiores estendidos. Foi solicitado ao

cuidador que posicionasse o tornozelo da criança em dorsiflexão, mantendo o joelho em extensão, na amplitude máxima conseguida, sem gerar dor, por 20 segundos (POPE *et al.*, 2000), sendo o movimento repetido 10 vezes. Para o reforço muscular de dorsiflexores, foram usados os princípios descritos para o fortalecimento muscular isolado (KRAEMER, W. J. e RATAMESS, N. A., 2002). A criança era posicionada sentada, com membros inferiores pendentes, sendo incentivada a fazer o movimento de dorsiflexão. A criança mantinha a posição por 6 segundos e o exercício era repetido por 5 minutos, apenas no membro inferior submetido ao procedimento. Caso a criança não conseguisse realizar dorsiflexão seletiva devido à fraqueza muscular significativa ou por dificuldades em compreender o movimento, era feito a estimulação da planta do pé, na tentativa de desencadear o movimento combinado de flexão de quadril e dorsiflexão. Para os exercícios com descarga de peso o cuidador era orientado a incentivar brincadeiras que proporcionassem a descarga de peso unilateral, como chutar bolas ou pular amarelinha, dependendo da preferência da criança. As atividades de descarga de peso eram realizadas por um período de 10 minutos.

O período de uso de órtese e exercícios foi de 12 meses, com reavaliações propostas para o 1°, 3°, 6° e 12° mês. Durante o *follow up* o cuidador era indagado sobre a adesão ao de uso de órtese e aos exercícios domiciliares e a resposta quantificada da seguinte forma: a) quanto ao uso de órtese: uso regular por 23 horas/dia; uso irregular por menos de 23 horas/dia; não uso; b) quanto a realização dos exercícios domiciliares: realização conforme orientado, 5 dias por semana; realização irregular, sendo menos de 5 dias por semana e não realização.

## Avaliações Clínicas

### Medida de Amplitude Articular

A mensuração da dorsiflexão de tornozelo com o joelho fletido foi realizada usando goniômetro da marca CARCI (São Paulo/SP, Brasil). A criança foi posicionada em decúbito dorsal, joelhos fletidos a 90° e dorsiflexão máxima de tornozelo. O fulcro do goniômetro era posicionado na borda lateral do calcânhar, numa projeção distal ao maléolo lateral. A haste fixa posicionada na face lateral da perna, paralela ao eixo longitudinal da fíbula e haste móvel na borda lateral do pé, acompanhando o eixo longitudinal do 5° metatarso.

A medida de amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo com joelho estendido, era realizada com a criança posicionada em decúbito dorsal, quadril e joelho estendidos e dorsiflexão máxima de tornozelo. O fulcro do goniômetro era posicionado na borda lateral do calcânhar, numa projeção distal do maléolo lateral. A haste fixa posicionada na face

lateral da perna, paralela ao eixo longitudinal da fíbula e haste móvel na borda lateral do pé, acompanhando o eixo longitudinal do 5° metatarso. A mensuração das amplitudes de movimento de tornozelo com goniômetro apresenta boa confiabilidade, Coeficiente de Correlação Intraclasse entre 0,74 e 0,90 (ELVERU *et al.*, 1988).

#### Teste de estiramento rápido

A espasticidade foi mensurada usando o teste de estiramento rápido ou medida R1 da Escala Modificada de Tardieu. A Escala de Tardieu avalia a resistência ao movimento passivo em duas velocidades. O primeiro movimento passivo é realizado “da forma mais lenta possível”. Dessa forma, se determina o ângulo de reação muscular em velocidade lenta, que equivale a uma amplitude passiva de movimento (R2). No segundo momento, o movimento passivo é realizado “da forma mais rápida possível”. Assim, se determina o ângulo de reação muscular na velocidade rápida (R1). Esse ângulo reflete a interferência da espasticidade no grupo muscular (BOYD & GRAHAM, 1999). A criança era posicionada em decúbito dorsal, com extensão de quadril, joelhos e pés. O fulcro do goniômetro posicionado na borda lateral do calcânhar, numa projeção distal do maléolo lateral. A haste fixa posicionada na face lateral da perna, paralela ao eixo longitudinal da fíbula e haste móvel na borda lateral do pé, acompanhando o eixo longitudinal do 5° metatarso. Era realizada o movimento de dorsiflexão rápido do tornozelo e verificada a amplitude articular no ponto inicial de resistência.

#### Velocidade de marcha

A velocidade média de marcha foi obtida por meio do teste de caminhada numa pista de 14 metros de comprimento. O fisioterapeuta posicionava-se posteriormente a criança e calculava a velocidade na distância dos 10 metros, sendo desconsiderados os 2 metros iniciais e finais para aceleração e desaceleração, respectivamente. O percurso era repetido três vezes e a média das três velocidades usada para análise. Todas as crianças realizaram o teste sem o uso da órtese.

#### Análise estatística

As variáveis qualitativas foram apresentadas como frequências absolutas e relativas, e as quantitativas usando medidas de tendência central. Utilizamos o Método das Equações de Estimção Generalizadas (GEE), que é apropriado quando as observações repetidas são aninhadas dentro de indivíduos ao longo do tempo, mas os indivíduos são considerados uma amostra aleatória de uma população. Estimamos os parâmetros dos modelos



relacionadas à goniometria do tornozelo, como as medidas de dorsiflexão com o joelho fletido, dorsiflexão com o joelho estendido, teste de estiramento rápido e a velocidade de marcha (cm/s). A variável tempo entre as avaliações, medida em dias, ficou assimétrica em relação à média, variou muito para cada participante (média do coeficiente de variação de 86%) e não foi equidistante (intervalos entre avaliações de 30 a 180 dias). Por essa razão, optamos por diminuir a assimetria e a heterocedasticidade da variável através da transformação de Box-Cox, que consiste em estimar um parâmetro (lâmbda) que torna máxima a capacidade dos dados coletados estimarem os parâmetros do modelo estatístico. O valor de lâmbda da amostra foi de 0,2276 e a correlação entre o dado original (Dias) e o transformado (DiasBoxCox) foi de 0,997, ou seja, extremamente elevada. A variável DiasBoxCox reduziu a assimetria, de 0,908 para 0,134, a média do coeficiente de variação, de 86% para 35%, e foi utilizada para avaliar o comportamento longitudinal de cada variável independente. Além disso, para viabilizar o uso do GEE, acrescentamos uma constante a cada valor de goniometria para que os dados ficassem positivos a fim de conseguirmos rodar os modelos GEE. A constante foi o valor positivo da menor goniometria acrescido de 10° menos o valor negativo da menor medida (Exemplo: suponha um valor mínimo de -25°:  $(25^\circ + 10^\circ) - 25^\circ = 10^\circ$  e assim por diante).

A modelagem estatística foi composta pela fase univariada, quando selecionamos as variáveis independentes (uso de órtese, uso de órtese irregular, não uso de órtese, idade na avaliação e no início do protocolo, diasBoxCox, fez exercício, fez exercício irregular, não fez exercício, GMFCS, sexo, número de protocolos feitos e topografia) que obtiveram em relação às variáveis dependentes (goniometria dorsiflexão com joelho fletido e estendido, teste de estiramento rápido e velocidade da marcha) uma probabilidade de significância  $p \leq 0,20$ . Em seguida, na fase multivariada, incluímos as variáveis da fase anterior em busca do melhor modelo multivariado, segundo a modelagem GEE (link = Log). A escolha do modelo se deu pelo menor valor de QICC (*The Corrected Quasi-likelihood under Independence Model Criterion*), o qual determina o melhor conjunto de variáveis preditoras. A interpretação dos resultados foi baseada no coeficiente de regressão e no *odds ratio* ou razão de chances. O exponencial do coeficiente de regressão é a razão de chances. Razão de chances são as chances de sucesso, dado que existe uma certa condição dividida pelas chances de sucesso, uma vez que existe uma condição diferente. A razão de chances no GEE é a estimativa média da população-ou seja, o aumento esperado para uma unidade de mudança X na população. As análises foram conduzidas no pacote estatístico SPSS versão 25, e foi adotado o nível de confiança de 95%.

## Resultados

Participaram do estudo 89 crianças com PC. Doze dessas crianças, seis do sexo feminino e seis do sexo masculino, realizaram o protocolo duas vezes. Portanto o tamanho amostral foi de 101 crianças, 47 do sexo feminino e 54 do sexo masculino, com idade média de 6,9 (3,1) e 6,8 (2,4) anos, respectivamente. A topografia mais frequente foi de diplegia em 26 (48,1%) meninos e hemiplegia, em 17 (36,2%) meninas, e a maioria das crianças foi classificada como grau II no GMFCS, 22 (38,3%) meninas e 29 (53,7%) meninos. Foram realizadas no total 539 avaliações, sendo que 83 crianças completaram os 12 meses do protocolo, 37 meninas e 46 meninos. Os dados clínicos das crianças participantes do estudo estão apresentados na Tabela 1.

A média do grau de dorsiflexão com joelho fletido e estendido antes da colocação do primeiro gesso foi de  $3,5^\circ$  ( $9,4^\circ$ ) e de  $-6,3^\circ$  ( $9,1^\circ$ ), respectivamente e a média no teste de estiramento rápido de  $-26^\circ$  ( $8,4^\circ$ ). No dia da retirada do gesso, a média do grau de dorsiflexão com joelho fletido e estendido foi de  $17,6^\circ$  ( $8,1^\circ$ ) e de  $10,6^\circ$  ( $6,2^\circ$ ), respectivamente e a média no teste de estiramento rápido foi de  $-10,8^\circ$  ( $6,1^\circ$ ), sendo que esses valores diminuíram no decorrer do protocolo. A média da dorsiflexão após um ano de protocolo foi de  $11,8^\circ$  ( $8,6^\circ$ ) com joelho fletido e de  $2,9^\circ$  ( $2,9^\circ$ ) com joelho estendido e a média no teste de estiramento rápido foi de  $-17,8^\circ$  ( $7,7^\circ$ ) (Tabela 2). A velocidade mínima da marcha na avaliação inicial foi de 10 cm/s e máxima de 140 cm/s, sendo a média 76,7 cm/s (28,9 cm/s). Em geral as crianças passaram a gastar menos tempo para deambular os 10 metros, sendo a média ao final do protocolo de 87,1 cm/s (25,1 cm/s), mínima de 10 cm/s e máxima de 141 cm/s. A descrição das variáveis do estudo está detalhada na Tabela 2.

A Tabela 3 mostra as estimativas dos modelos GEE para as variáveis dependentes goniometria de dorsiflexão de tornozelo com joelho fletido e estendido. Tendo como referência o não uso da órtese, observa-se que o uso da órtese (log odds = 0,097,  $p < 0,001$ ) e o uso irregular da órtese (log odds = 0,088,  $p < 0,001$ ) aumentam significativamente a probabilidade do ganho de dorsiflexão com joelho fletido em relação às crianças que não usam a órtese. A razão de chances sugere que crianças que usam órtese e fazem uso irregular da órtese tem 10,2% e 9,2% mais chance de ganhar dorsiflexão com joelho fletido, respectivamente, que crianças que não usam órtese. O modelo ainda sugere que a idade no início do protocolo (log odds = -0,028,  $p < 0,001$ ) e o tempo (DiasBoxCox) (log odds = -0,015,  $p < 0,001$ ) diminuem significativamente a razão de chances de ganho de dorsiflexão com joelho fletido, em 2,8% e 2,5%, respectivamente.

Em relação ao modelo com a variável dependente goniometria de dorsiflexão de tornozelo com o joelho estendido, observa-se também que o uso de órtese (log odds = 0,112,  $p < 0,001$ ) e uso irregular de órtese (log odds = 0,092,  $p < 0,001$ ) foram significativos e aumentam a probabilidade do ganho de dorsiflexão de tornozelo com o joelho estendido em relação às crianças que não usam a órtese, com razão de chances de 11,9% e 9,6%, respectivamente. O tempo (DiasBoxCox) e a idade no início do protocolo diminuem a chances de ganho de dorsiflexão de tornozelo com o joelho estendido em 1,6% e 1,4%, respectivamente.

A Tabela 4 descreve as estimativas dos modelos GEE considerando como parâmetro a variável dependente reflexo de estiramento, e num segundo modelo, a variável dependente velocidade da marcha. Mais uma vez o uso de órtese (log Odds = 0,148,  $p = 0,002$ ) e o uso irregular de órtese (log Odds = 0,113,  $p = 0,006$ ) melhoram significativamente o reflexo de estiramento durante o protocolo, um sucesso 15,9% e 12,0% maior em relação as crianças que não usam. Por outro lado, o tempo do protocolo (DiasBoxCox) reduz as chances em 2,0%.

O modelo com a velocidade da marcha, tendo como variável referência o GMFCS nível I, mostrou que crianças com GMFCS níveis IV, III e II têm 60,1%, 41,0% e 10,9% menos chances de aumento na velocidade da marcha durante o protocolo em relação as crianças com GMFCS nível I. A idade no início do protocolo (log Odds = 0,036,  $p < 0,001$ ) aumenta significativamente a razão de chances de melhora na velocidade da marcha em 3,7%. Neste modelo, as interações entre fazer exercícios (log odds = 0,021,  $p = 0,002$ ), fazer exercícios de forma irregular (log odds = 0,014,  $p = 0,018$ ) e não fazer os exercícios (log odds = 0,018,  $p < 0,001$ ) com a variável tempo (DiasBoxCox) embora estatisticamente significativas (Tabela 4) aumentam as chances de melhorar a velocidade da marcha em 2,1%, 1,4% e 1,9%, respectivamente. Ou seja, fazer exercício, fazer de forma irregular e não fazer o exercício tem o mesmo efeito na velocidade da marcha.

## **Discussão**

O presente estudo teve como objetivo determinar o efeito do protocolo de gesso seriado, seguido do uso de órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares, em crianças com PC na amplitude articular do tornozelo, na espasticidade do tríceps sural e na velocidade da marcha. O uso do gesso seriado resultou em ganho de amplitude articular de dorsiflexão com joelhos fletidos e estendidos e em redução da espasticidade do tríceps sural, evidenciada no teste de estiramento rápido. Antes da colocação do primeiro gesso, a média do grau de dorsiflexão com joelho fletido e estendido era de 3,5° e de -6,3°, respectivamente,

e a média no teste de estiramento rápido de  $-26^\circ$ . No dia da retirada final do gesso, a média do grau de dorsiflexão com joelho fletido e estendido foi de  $17,6^\circ$  e de  $10,6^\circ$  respectivamente e a média no teste de estiramento rápido foi de  $-10,8^\circ$ . Esses valores diminuíram no decorrer do protocolo, sendo que 12 meses após a retirada definitiva do gesso a média do grau de dorsiflexão com joelho fletido e estendido foi de  $11,8^\circ$  e de  $2,9^\circ$ , respectivamente e a média no teste de estiramento rápido foi de  $-17,8^\circ$ . O encurtamento muscular após intervenções em crianças com PC ocorre devido ao crescimento inerente à idade e à espasticidade (GAGE *et al.*, 2009). Embora os valores da dorsiflexão tenham reduzido com o passar do tempo, a média da dorsiflexão ao final do período de follow up, ainda apresentava valores positivos. Sabe-se que o equino por período prolongado e consequente redução da superfície de contato na marcha, causa dor, calosidades e instabilidade em varo e valgo na articulação do tornozelo, trazendo prejuízos para a locomoção das crianças (GOLDSTEIN; HARPER, 2001). Os benefícios do ganho de amplitude de dorsiflexão, ainda que provisórios, podem interromper esse ciclo de repercussões negativas decorrentes do equino. A redução do equino, aumenta a superfície de contato do pé com o solo, favorecendo a distribuição de carga, a absorção do impacto e sua transferência para os demais segmentos, além de auxiliar na manutenção do equilíbrio, facilitando a locomoção (PISTILLI *et al.*, 2014). A redução na espasticidade de tríceps sural, ainda que temporária, também é um objetivo importante a ser alcançado no tratamento de crianças com PC, uma vez que estudos sugerem que essa redução precede os ganhos na amplitude de movimento do tornozelo, força e habilidades motoras funcionais (HAYS *et al.*, 2003; BJORNSON *et al.*, 2003).

O uso da órtese tornozelo-pé, iniciado logo após a retirada definitiva da imobilização gessada, aumentou significativamente a probabilidade de ganho de dorsiflexão com joelho fletido e estendido em relação às crianças que não usaram a órtese. Similarmente, também aumentou a probabilidade de redução da espasticidade de acordo com os resultados do reflexo de estiramento rápido de tríceps sural. Em ambos os resultados a probabilidade de ganhos com o uso regular ou irregular da órtese foi muito próxima, sugerindo que o uso da órtese pelo período de 23 horas como recomendado em nosso protocolo, deve ser reavaliado. A literatura suporta o uso de órteses noturnas para o tratamento da PC, pois prolonga os efeitos de intervenções terapêuticas (GOLDSMITH, 2000). No entanto, os pais relatam que as órteses noturnas causam desconforto e distúrbio do sono em suas crianças (MOL *et al.*, 2012). Sabe-se que a espasticidade é a principal causa do equino nas crianças com PC (GOLDSTEIN; HARPER, 2001) e que por ser velocidade dependente a

espasticidade geralmente não está presente durante o sono, estando os músculos relativamente relaxados nessa ocasião (LIANZA *et al.*, 2001). Considerando esses aspectos, nossa proposta é recomendar o uso da órtese durante as atividades do dia. Desta forma, mantemos a probabilidade de ganho observado no presente estudo, mantendo o uso quando os músculos estão ativos.

A idade no início do protocolo e o tempo do protocolo diminuem significativamente a probabilidade de ganho de dorsiflexão com joelhos fletidos e estendidos. Isso nos mostra que crianças mais novas têm mais chance de se beneficiar com o protocolo, e que quanto mais longo o protocolo pior os resultados. Crianças mais novas, com PC, provavelmente se beneficiam mais do protocolo por não apresentarem ainda as repercussões fisiológicas no tecido muscular e conjuntivo, decorrentes do crescimento e da espasticidade, estando à musculatura e a articulação mais flexíveis e receptivas a intervenções (PISTILLI *et al.*, 2014). A medida que a criança cresce a espasticidade reduz o comprimento e o volume do ventre muscular, reduz o número de sarcômeros em série e aumenta a quantidade de tecido conjuntivo extracelular (GRACIES, 2005; DIAS *et al.*, 2013). Tais alterações resultam em contratura muscular e rigidez articular em crianças com PC espástica (STANLEY; ALBERMAN, 1984), ainda não observado em crianças mais jovens. A idade média das crianças no início do protocolo foi de 6,8 anos (DP=2,7). Embora os procedimentos cirúrgicos sejam contraindicados até os 8 anos de idade (GAGE *et al.*, 2009) é importante que o tratamento para evitar o equino inicie o quanto antes, logo que se observe redução progressiva na amplitude articular de dorsiflexão ou repercussões que comprometam a funcionalidade, como dor, calosidade, quedas e instabilidade articular, em valgo ou varo. Esse resultado é importante, pois mostra que o protocolo de gesso seriado seguido do uso de órtese tornozelo-pé é uma alternativa para o tratamento do equino em crianças mais novas, e que deve ser iniciado o mais cedo possível.

Em relação aos exercícios domiciliares, fazer os exercícios de forma regular, irregular ou não fazer os exercícios, aumentam muito pouco e de forma similar a probabilidade de ganho na velocidade da marcha, mostrando que o programa de exercícios precisa ser reestruturado. Os exercícios domiciliares incluíam alongamento de tríceps sural e fortalecimento muscular de tibial anterior, sem carga e descarga de peso e foram selecionados por viabilizar a execução a nível domiciliar. Estudos mais recentes sugerem treino de força funcional associado a exercícios de resistência na melhora do desempenho funcional de crianças com PC. Peungsuwan *et al.*, 2017, realizaram um programa de treino

de força funcional e resistência por 70 minutos ao dia, 3 dias na semana, durante 8 semanas em 8 crianças com PC, com GMFCS níveis I a III, e compararam com um grupo controle. O treino de força funcional incluiu atividades de sentar-levantar e subir-descer degraus, enquanto o treino de resistência incluiu o uso de bicicleta ergométrica, elíptico e atividades recreativas envolvendo a deambulação e a corrida. Os resultados mostraram melhora significativa no teste de caminhada de 10 minutos, no *Timed up and go test* (TUG), no equilíbrio e força de membros inferiores no grupo submetido ao treino funcional, quando comparado ao grupo controle. Já Vulpen *et al.*, 2017 investigaram os efeitos do treino de resistência funcional de alta velocidade na marcha e na força muscular em crianças com PC, com GMFCS níveis I e II. Nesse estudo, as crianças foram submetidas a 14 semanas de fisioterapia habitual e 14 semanas de treinos funcionais, com duração de 60 minutos por dia, 3 vezes por semana. Os treinos consistiam em atividades de aquecimento com caminhada ou corrida e a realização de 3 a 4 exercícios de fortalecimento muscular e jogos. Para motivar as crianças a realizar o programa foram utilizadas histórias de super-herói e de missões secretas. Os resultados indicaram que o treino de resistência funcional de alta velocidade foi efetivo para melhorar a marcha em crianças com PC como evidenciado nos testes GMFM-66, teste de caminhada de 1 minuto, testes de força muscular e o teste de corrida de 10 metros. De acordo com esses estudos, acreditamos que a inclusão de exercícios mais funcionais possa manter os ganhos de amplitude articular obtidos com o gesso seriado, melhorar a força muscular e o desempenho na marcha. O treino funcional incluiria atividades como sentar-levantar, agachar-levantar, subir-descer degraus, subir-descer rampas, ultrapassar obstáculos, associados a atividades recreativas, com jogos com bola, caminhada e corrida, bem como através do uso de jogos de realidade virtual (como os disponíveis no *Nintendo Wii*, *XBox Kinect* e *Doctor Kinect*). Os treinos podem ser realizados em ambiente hospitalar, duas a três vezes na semana, por 60 minutos, até que os cuidadores estejam capacitados para a continuação em casa e na comunidade.

Em relação à velocidade da marcha, crianças com PC, classificadas com GMFCS nível I tem mais chance de ganho na velocidade da marcha com o protocolo, que crianças níveis II, III e IV. GMFCS nível I caracteriza crianças com PC capazes de realizar marcha em espaços externos e com habilidades motoras grossas tais como correr e saltar, tendo menor comprometimento funcional e melhor equilíbrio. As crianças com PC classificadas como GMFCS nível II podem apresentar dificuldade em caminhar longas distâncias e de equilíbrio em terrenos irregulares, já as crianças com GMFCS III e VI necessitam de assistência mecânica para andar. Portanto, o resultado condiz com a condição funcional da criança.

Além disso, a idade no início do protocolo aumenta significativamente a chance de ganhos na velocidade da marcha.

Um dos pontos fortes deste protocolo foi a adesão dos participantes. Embora seja um protocolo longo, com follow-up de 12 meses, 82% das crianças submetidas ao gesso seriado completaram os 12 meses de acompanhamento proposto. A Rede Sarah de Hospitais, unidade Belo Horizonte, local em que o protocolo foi realizado, é um serviço de referência em reabilitação, na região onde se encontra. Desde a admissão na instituição os pacientes, familiares e cuidadores são esclarecidos em relação ao diagnóstico e possibilidades de tratamento e orientados quanto a importância da adesão às propostas e do comparecimento aos atendimentos. Além disso, as crianças têm atendimentos diversos, avaliações e abordagens com outros profissionais de reabilitação, como médicos, enfermeiros, fonoaudiólogos, pedagogos, psicólogos e professores de educação física, bem como exames radiológicos e laboratoriais. Os atendimentos são prioritariamente agendados no mesmo dia ou semana, otimizando o tempo do paciente no hospital. Essa estruturação pode ter facilitado a adesão e organização das famílias, minimizando o número de faltas.

Ainda que a maioria das crianças tenham comparecido a todas as avaliações propostas, uma das limitações do estudo foi a irregularidade no período das avaliações. Nem todas as crianças foram avaliadas no período desejado, fazendo com que a variável tempo, em dias, ficasse assimétrica. Para favorecer o retorno nas datas estabelecidas após a retirada do gesso é possível que o conhecimento prévio da agenda de retorno por parte dos cuidadores possa facilitar a sua organização e conseqüentemente minimizar esta irregularidade. Outra limitação do estudo foi a escassez de estudos sobre o procedimento de gesso seriado nos últimos anos. Encontramos estudos mais recentes apenas sobre o uso de gesso seriado após a aplicação de bloqueio mioneural.

Embora a PC seja uma patologia não progressiva, a espasticidade decorrente da lesão do neurônio motor superior afeta o sistema musculoesquelético, resultando em encurtamentos musculares e deformidades articulares e impossibilitando o desenvolvimento de funções motoras normais. Mesmo quando tratadas, recidivas são esperadas em virtude do processo de crescimento. O conhecimento das adaptações no músculo espástico é importante para o entendimento das alterações clínicas, como o equino, e para direcionar o manejo dessas alterações. Intervenções que possibilitem a redução da espasticidade e promovam ganho

de amplitude de movimento articular e que possam adiar o surgimento de deformidades, ainda que tenham efeito provisório, são importantes em crianças, sobretudo abaixo dos oito anos de idade, quando intervenções cirúrgico-ortopédicas devem ser evitadas. Acreditamos que os dados desse estudo possam contribuir no planejamento e elaboração de medidas para o manejo do equino nas crianças mais novas com diagnóstico de PC.

## **Conclusões**

O gesso seriado suropodálico é uma intervenção pouco invasiva, de baixo custo e efetiva no ganho de dorsiflexão de criança PC com equino. Os resultados desse protocolo sugerem que uso de órtese tornozelo-pé após o gesso seriado, seguido do gesso seriado, aumentam a chance de ganho da amplitude de dorsiflexão de tornozelo e de redução na espasticidade. Recomendamos que o tempo de uso da órtese seja rediscutido, quanto a possibilidade de redução para uso durante o dia. Além disso, sugerimos reestruturação do programa de exercícios, podendo a discussão estar voltada para o acréscimo de atividades funcionais ao programa.



**Tabela 1. Descrição dos dados clínicos das crianças participantes do estudo (N=101).**

<b>Variáveis</b>	<b>Amostra Total N=101</b>	<b>Feminino *N=47</b>	<b>Masculino *N=54</b>
<b>Idade anos, média (DP)</b>	6,8(2,7)	6,9 (3,1)	6,8(2,4)
<b>Topografia da PC</b>			
Monoplegia, N (%)	3 (2,3)	3	0
Hemiplegia	36 (35,7)	17	19
Diplegia	43 (42,7)	17	26
Triplegia	16 (15,8)	8	8
Tetraplegia	3 (2,3)	2	1
<b>Membro inferior avaliado, N (%)</b>			
Direito	47 (46,5)	18	29
Esquerdo	27 (26,7)	18	9
Bilateral	27 (26,7)	11	16
<b>GMFCS, N(%)</b>			
I	26 (25,8)	13	13
II	51 (50,5)	22	29
III	17 (16,8)	8	9
IV	7 (6,9)	4	3
<b>Avaliações, N</b>			
Inicial	101	47	54
Retirada do gesso	101	47	54
1 mês após retirada gesso	91	41	50
3 meses após retirada gesso	85	39	46
6 meses após retirada gesso	79	34	45
1 ano após retirada gesso	83	37	46
Total avaliações realizadas	539	245	294
<b>Avaliações perdidas, N(%)</b>			
Botox	4	2	2
Cirurgias	4	2	2
Crise convulsiva	2	0	2
Não compareceu	57	33	26

\*seis crianças do sexo feminino, e \*seis do sexo masculino realizaram o protocolo duas vezes.

Tabela 2. Descrição das variáveis de desfecho do estudo nas diferentes fases do protocolo (N=101).

Variáveis	Avaliação Inicial	Retirada Gesso Média dias 34	1 mês Média dias 68	2 meses Média dias 137	6 meses Média dias 235	1 ano Média dias 406
<b>Dorsiflexão joelho fletido (graus)</b>						
Mínimo-Máximo	-25 – 25	0 – 40	0 – 40	-10 – 40	-10 – 30	-10 – 30
Média (DP)	3,5 (9,4)	17,6 (8,1)	17,2 (7,9)	16,7 (8,4)	15,9 (8,1)	11,8 (8,6)
Mediana	-5	10	10	10	10	5
Percentil 25	-10	5	5	5	0	0
Percentil 75	0	15	15	10	10	10
<b>Dorsiflexão joelho estendido (graus)</b>						
Mínimo-Máximo	-35 – 10	-5 – 25	-10 – 25	-20 – 35	-15 – 20	-25 – 15
Média (DP)	-6,3 (9,1)	10,6 (6,2)	9,6 (6,8)	8,6 (7,9)	7,5 (7,3)	2,9 (2,9)
Mediana	-5	10	10	10	10	5
Percentil 25	-10	5	5	5	0	0
Percentil 75	0	15	15	10	10	19
<b>Reflexo Estiramento</b>						
Mínimo-Máximo	118 – -50	25 – -20	101 – -30	99 – -30	95 – -40	96 – -40
Média (DP)	-26,0 (8,4)	-10,8 (6,1)	-9,8 (8,2)	-12,0 (7,7)	-14,8 (8,7)	-17,8 (7,7)
Mediana	-25	-10	-10	-10	-10	-15
Percentil 25	-30	-15	-15	-15	-20	-20
Percentil 75	-20	-10	-5	-10	-10	-10
<b>Velocidade da Marcha (cm/s)</b>						
Mínimo-Máximo	10 – 140	-	20 – 141	17 – 141	27 – 141	10 – 141
Média (DP)	76,7 (28,9)	-	81,6 (28,4)	84,4 (26,0)	87,8 (23,8)	87,1 (25,1)
Mediana	80	-	85	85	90	90
Percentil 25	60	-	62	73	74	73
Percentil 75	97	-	101	100	101	104

DP = desvio padrão

cm/s = centímetros por segundo

Tabela 3: Estimativas do modelo GEE para a variável dependente dorsiflexão de tornozelo com joelho fletido (DFF) e estendido (DFE) (N=101).

Parâmetro	$\beta$	Erro Padrão	OR	p-valor	95% Intervalo Confiança
<b>Dorsiflexão joelho fletido</b>					
Intercepto	4,162	0,054	64,181	<0,001	4,056 – 4,268
Usa Órtese	0,097	0,048	1,102	<0,001	0,048 – 0,146
Uso Irregular Órtese	0,088	0,043	1,092	<0,001	0,043 – 0,133
Não usa Órtese	0		1		
Idade	-0,028	0,060	0,972	<0,001	-0,040 – -0,016
DiasBoxCox	-0,015	0,025	0,975	<0,001	-0,020 – -0,010
<b>Dorsiflexão joelho estendido</b>					
Intercepto	4,156	0,049	61,315	<0,001	4,020 – 4,212
Usa Órtese	0,112	0,028	1,119	<0,001	0,058 – 0,166
Uso Irregular Órtese	0,092	0,027	1,096	<0,001	0,039 – 0,145
Não usa Órtese	0		1		
DiasBoxCox	-0,016	0,003	0,984	<0,001	-0,021 – -0,011
Idade	-0,015	0,005	0,986	=0,003	-0,024 – -0,005

Modelo variável dependente dorsiflexão joelho fletido QICC = 19,91

Modelo variável dependente dorsiflexão tornozelo com joelho estendido QICC =: 19,58.

$\beta$  : parâmetro de regressão; OR: *odds ratio* ou razão de chance

Variável independente idade: refere-se à idade no início do protocolo.

Variável independente DiasBoxCox: refere-se ao tempo do protocolo com transformação BoxCox.

Tabela 4. Estimativas do modelo GEE para a variável dependente reflexo de estiramento e velocidade da marcha (N=101).

Parâmetro	$\beta$	Erro Padrão	OR	p-valor	95% Intervalo Confiança
<b>Reflexo Estiramento</b>					
Intercepto	3,938	0,061	51,330	<0,001	3,818 – 4,058
Uso Órtese	0,148	0,048	1,159	=0,002	0,054 – 0,241
Uso Irregular Órtese	0,113	0,042	1,120	=0,006	0,032 – 0,195
Não usa Órtese	0		1		
DiasBoxCox	-0,020	0,003	0,980	<0,001	-0,027 – -0,014
<b>Velocidade da Marcha</b>					
Intercepto	4,163	0,080	64,257	<0,001	4,006 – 4,319
GMFCS 4	-0,918	0,062	0,399	<0,001	-1,039 – -0,797
GMFCS 3	-0,527	0,082	0,590	<0,001	-0,688 – -0,367
GMFCS 2	-0,115	0,036	0,891	=0,002	-0,186 – -0,044
GMFCS 1	0		1		
Idade	0,036	0,007	1,037	<0,001	0,022 – 0,050
Fez Exercício X DiasBoxCox	0,021	0,007	1,021	=0,002	0,008 – 0,035
Fez Exercício Irregular X DiasBoxCox	0,014	0,006	1,014	=0,018	0,002 – 0,026
Não fez Exercício X DiasBoxCox	0,018	0,006	1,019	<0,001	0,007 – 0,029

Modelo variável dependente Reflexo Estiramento QICC = 20,78

Modelo variável dependente Velocidade da Marcha QICC = 19,44.

$\beta$  : parâmetro de regressão; OR: *odds ratio* ou razão de chance

Variável independente idade: refere-se à idade no início do protocolo.

Variável independente DiasBoxCox: refere-se ao tempo do protocolo com transformação BoxCox.

## Referências

1. ACKMAN JD, et al. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 47(9):620-7; 2005.
2. BJORNSON KF, et al. Functional and societal limitation and disability outcomes in a randomized control trial of BTX-A for children with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 45 (Suppl. 96): 3. 2003.
3. BOYD, Roslyn N.; GRAHAM, H. Kerr. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. *European Journal of Neurology*, v. 6, p. s23-s35, 1999.
4. DIAS, CP, et al. Adaptações morfológicas musculares na espasticidade: revisão da literatura. *Scientia Medica (Porto Alegre)*, v. 23, n. 2, p. 102-107, 2013.
5. ELVERU, Robert A.; ROTHSTEIN, Jules M.; LAMB, Robert L. Goniometric reliability in a clinical setting: subtalar and ankle joint measurements. *Physical therapy*, v. 68, n. 5, p. 672-677, 1988.
6. ESTELLES JRD, et al. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Pé equino na criança com paralisia cerebral: tratamento. São Paulo: AMB/SBOT, 2013. Disponível em: [https://diretrizes.amb.org.br/\\_BibliotecaAntiga/pe\\_equino\\_na\\_crianca\\_com\\_paralisia\\_cerebral\\_tratamento.pdf](https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/pe_equino_na_crianca_com_paralisia_cerebral_tratamento.pdf).
7. FLETT PJ, et al. Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. *J Pediatr Child Health*, 35(1):71-7, 1999.
8. GAGE JR, et al. The Identification and treatment of gait problems in cerebral palsy. 2nd ed. London: Mac Keith Press (Clinics in Developmental Medicine, 180-181), 2009.

9. GAJDOSIK RL. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin Biomech.* 16(2):87-101, 2001.
10. GOLDSMITH, S. The Mansfield Project: Postural care at night within a community setting: A feedback study. *Physiotherapy*, v. 86, n. 10, p. 528-534, 2000.
11. GOLDSTEIN M; HARPER DC. Management of cerebral palsy: equinus gait. *Dev Med Child Neurol.* 43(8):563-9, 2001.
12. GRACIES, Jean-Michel. Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle & Nerve: Official Journal of the American Association of Electrodiagnostic Medicine*, v. 31, n. 5, p. 535-551, 2005.
13. HAMPTON DA; HOLLANDER KW; ENGSBERG JR. Equinus Deformity as a Compensatory Mechanism for Ankle Plantarflexor Weakness in Cerebral Palsy. *Journal of applied biomechanics.* 19. 325-339. 2003.
14. HAYS R, et al. Pathophysiologic and impairment outcomes in a randomized control trial of BTX-A for children with spastic diplegic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 45 (Suppl. 96): 3. 2003.
15. JAIN S, et al. Effect of Serial Casting in Spastic Cerebral Palsy. *Indian Journal of Pediatrics*, Vol 75—October, 2008.
16. KAY RM, et al. Botulinum toxin as an adjunct to serial casting treatment in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 86(11):2377-84, 2004.
17. KRAEMER, William J.; RATAMESS, Nicholas A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 36, n. 4, p. 674-688, 2004.
18. LIANZA, S. Consenso nacional sobre espasticidade diretrizes para diagnóstico e tratamentos. *Sociedade Brasileira Física e de Reabilitação*, p. 1-39, 2001.

19. MCNEE AE, et al. The effect of serial casting on gait in children with cerebral palsy: preliminary results from a crossover trial. *Gait Posture*. 25(3):463-8. 6. 2007.
20. MOL, E. M. et al. The use of night orthoses in cerebral palsy treatment: sleep disturbance in children and parental burden or not?. *Research in developmental disabilities*, v. 33, n. 2, p. 341-349, 2012.
21. NOVAK I, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. 55(10):885-910, 2013.
22. PEUNGSUWAN P, et al. Effects of combined exercise training on functional performance in children with cerebral palsy: A randomized-controlled study. *Pediatric Physical Therapy*, v. 29, n. 1, p. 39-46, 2017.
23. PISTILLI, Emidio E. et al. Non-invasive serial casting to treat idiopathic toe walking in an 18-month old child. *NeuroRehabilitation*, v. 34, n. 2, p. 215-220, 2014.
24. POPE, Rodney Peter et al. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine and science in sports and exercise*, v. 32, n. 2, p. 271-277, 2000.
25. STANLEY F, ALBERMAN E. The epidemiology of the cerebral palsies. Oxford: Blackwell; p. 1-11. (*Clinics in Developmental Medicine*, 87),1984.
26. TARDIEU C, et al. Adaptation of connective tissue length to immobilization in the lengthened and shortened positions in cat soleus muscle. *J Physiol (Paris)*. Aug; 78(2): 214-20, 1982.
27. VAN VULPEN, Liesbeth F. et al. Improved walking capacity and muscle strength after functional power-training in young children with cerebral palsy. *Neurorehabilitation and neural repair*, v. 31, n. 9, p. 827-841, 2017.
28. WATT J, et al. A prospective study of inhibitive casting as an adjunct to physiotherapy for cerebral-palsied children. *Dev Med Child Neurol*. 28(4):480-8, 1986.

29. WILLIAMS, P.E. *et al.* The importance of stretch and contractile activity in the prevention of connective tissue accumulation in muscle. *J Anat*; v.158, p.109- 114, 1988.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou os resultados do protocolo de gesso seriado suropodálico, uso de órtese e exercícios domiciliares, em crianças com diagnóstico de PC, através da revisão dos prontuários dos pacientes submetidos ao procedimento de junho/2015 a julho/2017. O estudo contribui para o desenvolvimento da linha de pesquisa Avaliação do Desenvolvimento e Desempenho Infantil, do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Escola de Educação Física, Fisioterapia ou Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais), uma vez que os resultados acrescentam informações ao corpo de conhecimento científico sobre o manejo do equino nas crianças com PC.

Os resultados sugerem que o uso de órtese tornozelo-pé aumenta a chance de ganho da amplitude de dorsiflexão de tornozelo e de ganho do valor associado ao reflexo de estiramento rápido (medida R1 da escala de Tardieu Modificada), no entanto, o tempo diário de uso da órtese pode ser revisto, considerando a similaridade dos resultados nas crianças que usaram órtese regulamente e nas que fizeram uso irregular da órtese e o esforço necessário para usar a órtese por um período diário tão longo. Já a idade da criança no início do protocolo diminui a chance de ganho na amplitude de dorsiflexão de tornozelo, de forma que crianças mais novas parecem se beneficiar mais do protocolo. O estudo mostrou também que crianças com GMFCS nível I têm mais chances de aumento na velocidade da marcha durante o protocolo em relação as crianças com GMFCS níveis II, III e IV. Fazer os exercícios orientados para domicílio não teve influência estatisticamente significativa nos resultados obtidos na nossa amostra, sendo sugerido que o programa de exercícios seja reestruturado.

Embora a PC seja uma patologia não progressiva, devido à espasticidade, a criança com esse diagnóstico pode evoluir com encurtamentos musculares e deformidades articulares. Mesmo quando tratadas, recidivas são esperadas em virtude do processo de crescimento. Especialmente em crianças mais jovens são necessárias intervenções que possibilitem a redução da espasticidade e promovam ganho de amplitude de movimento articular. Acreditamos que os dados desse estudo possam contribuir no planejamento e elaboração de medidas para o manejo do equino nas crianças mais novas, com diagnóstico de PC, ressaltando que o gesso seriado tem as vantagens de ser um procedimento não invasivo e de baixo custo, para o paciente e para o serviço de saúde.

## REFERÊNCIAS

1. ACKMAN JD, et al. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 47(9):620-7; 2005.
2. BLACKMORE AM, et al. A systematic review of the effects of casting on equinus in children with cerebral palsy: an evidence report of the AACPD. *Dev Med Child Neurol.* 49(10):781-90, 2007.
3. BOYD, Roslyn N.; GRAHAM, H. Kerr. Objective measurement of clinical findings in the use of botulinum toxin type A for the management of children with cerebral palsy. *European Journal of Neurology*, v. 6, p. s23-s35, 1999.
4. BRAGA, L. W.; DA PAZ JUNIOR, A. C.; YLVISAKER, M. Direct clinician-delivered versus indirect family-supported rehabilitation of children with traumatic brain injury: a randomized controlled trial. *Brain Injury*, v. 19, n. 10, p. 819-831, 2005.
5. BROUWER, B. et al. Reflex excitability and isometric force production in cerebral palsy: The effect of serial casting. *Develop Med Child Neurol*, v.40. p.168-75, 1998.
6. CAMERON ME; DRUMMOND SJ. Measurements to quantify improvement following a serial casting program for equinus deformity in children with cerebral palsy: a case study. *N Z J Physiother* 26: 28–32. 1998.
7. CORRY IS et al. Botulinum toxin A compared with stretching casts in the treatment of spastic equinus: a randomised prospective trial. *J Pediatr Orthop.*; 18(3):304-11,1998.
8. COTTALORDA et al. Allongement musculaire du triceps par plâtres successifs chez l'enfant infirme moteur cerebral. *Rev Chir Orthop* 83: 368–371. 1997.
9. DURSON N et al. Randomized Controlled Trial on Effectiveness of Intermittent Serial Casting on Spastic Equinus Foot in Children with Cerebral Palsy After Botulinum Toxin-A Treatment. *Am J Phys Med Rehabil.* Apr;96(4):221-225, 2017.

10. ESTELLES JRD, et al. Projeto Diretrizes. Associação Médica Brasileira. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Pé equino na criança com paralisia cerebral: tratamento. São Paulo: AMB/SBOT, 2013. Disponível em: [https://diretrizes.amb.org.br/\\_BibliotecaAntiga/pe\\_equino\\_na\\_crianca\\_com\\_paralisia\\_cerebral\\_tratamento.pdf](https://diretrizes.amb.org.br/_BibliotecaAntiga/pe_equino_na_crianca_com_paralisia_cerebral_tratamento.pdf).
11. FLETT PJ, et al. Botulinum toxin A versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. *J Pediatr Child Health*, 35(1):71-7, 1999.
12. GAGE JR, et al. The Identification and treatment of gait problems in cerebral palsy. 2nd ed. London: Mac Keith Press (Clinics in Developmental Medicine, 180-181), 2009.
13. GAJDOSIK RL. Passive extensibility of skeletal muscle: review of the literature with clinical implications. *Clin Biomech*. 16(2):87-101, 2001.
14. GOLDSTEIN M; HARPER DC. Management of cerebral palsy: equinus gait. *Dev Med Child Neurol*. 43(8):563-9, 2001.
15. HAMPTON DA; HOLLANDER KW; ENGSBERG JR. Equinus Deformity as a Compensatory Mechanism for Ankle Plantarflexor Weakness in Cerebral Palsy. *Journal of applied biomechanics*. 19. 325-339. 2003.
16. HARVEY, Lisa A. et al. Stretch for the treatment and prevention of contracture: an abridged republication of a Cochrane systematic review. *Journal of physiotherapy*, v. 63, n. 2, p. 67-75, 2017.
17. JAIN S, et al. Effect of Serial Casting in Spastic Cerebral Palsy. *Indian Journal of Pediatrics*, Vol 75—October, 2008.
18. KAY RM, et al. Botulinum toxin as an adjunct to serial casting treatment in children with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 86(11):2377-84, 2004.
19. KELLY B. et al. Casting Protocols Following BoNT-A Injections to Treat Spastic Hypertonia of the Triceps Surae in Children with Cerebral Palsy and Equinus Gait: A Randomized Controlled Trial. *Phys Occup Ther Pediatr*. May 17:1-17, 2018.

20. KING, G.; WILLIAMS, L.; HAHN GOLDBERG, S. Family-oriented services in pediatric rehabilitation: a scoping review and framework to promote parent and family wellness. *Child: care, health and development*, v. 43, n. 3, p. 334-347, 2017.
21. LANNIN NA, NOVAK I, CUSICK A. A systematic review of upper extremity casting for children and adults with central nervous system motor disorders. *Clin Rehabil.* 21(11):963-76, 2007.
22. LINTANF, Mael et al. Effect of ankle-foot orthoses on gait, balance and gross motor function in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, v. 32, n. 9, p. 1175-1188, 2018.
23. MCNEE AE, et al. The effect of serial casting on gait in children with cerebral palsy: preliminary results from a crossover trial. *Gait Posture.* 25(3):463-8. 6. 2007.
24. NICKOLAS et al. Management of hypertonia in cerebral palsy. *J Child Neurol.* Jun;32(7):671-675, 2017.
25. NOVAK I, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol.* 55(10):885-910, 2013.
26. ROSENBAUM P, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol.* 49(s109):8-14, 2007.
27. SCIANNI, Aline et al. Muscle strengthening is not effective in children and adolescents with cerebral palsy: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, v. 55, n. 2, p. 81-87, 2009.
28. STANLEY F, ALBERMAN E. The epidemiology of the cerebral palsies. Oxford: Blackwell; p. 1-11. (Clinics in Developmental Medicine, 87), 1984.
29. TARDIEU C, et al. Adaptation of connective tissue length to immobilization in the lengthened and shortened positions in cat soleus muscle. *J Physiol (Paris)*. Aug; 78(2): 214-20. 1982.

30. WATT J, et al. A prospective study of inhibitive casting as an adjunct to physiotherapy for cerebral-palsied children. *Dev Med Child Neurol.* 28(4):480-8, 1986.
  
31. WILLIAMS, P.E. *et al.* The importance of stretch and contractile activity in the prevention of connective tissue accumulation in muscle. *J Anat;* v.158, p.109- 114, 1988.

## Anexo 1: Parecer consubstanciado do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise do protocolo de gesso seriado, órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares na redução do equino e na melhora da funcionalidade da marcha de crianças com paralisia cerebral

**Pesquisador:** Sheyla Rossana Cavalcanti Furtado

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 91696418.4.0000.5149

**Instituição Proponente:** Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.756.680

#### Apresentação do Projeto:

Estudo observacional, retrospectivo, realizado por meio de análise de dados nos prontuários das crianças com Paralisia Cerebral submetidas ao protocolo de gesso seriado, órteses e exercícios domiciliares entre junho de 2015 e julho de 2017 no Hospital Sarah – Unidade BH.

Segundo o projeto, o protocolo realizado consistiu na imobilização gessada do tornozelo. Semanalmente, o gesso foi retirado e recolocado, sempre que possível aumentando a amplitude articular de dorsiflexão. O tempo total de imobilização gessada foi de 4 a 6 semanas. Após a retirada do gesso, foi iniciado uso de órtese tornozelo-pé e exercícios domiciliares de flexibilidade e reforço muscular, por 12 meses. Os dados funcionais coletados incluíram a classificação funcional através do Sistema de Classificação de Função Motora Grossa para Paralisia Cerebral (GMFCS) para caracterização da amostra, a Escala de Mobilidade Funcional (FMS) e a velocidade de marcha. Dados de amplitude articular incluíram goniometria de dorsiflexão do tornozelo com o joelho fletido e com o joelho estendido e o teste de estiramento rápido de tríceps sural. Coletados também dados referentes ao uso de órtese e realização de exercícios domiciliares. As medidas foram coletadas antes da primeira colocação do gesso e nas reavaliações de follow up até o 12º mês após a intervenção.

Na metodologia proposta, serão coletados dos prontuários dados sobre o Sistema de Classificação de Função Motora Grossa para Paralisia Cerebral, Goniometria de dorsiflexão de tornozelos, Teste

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE

**Telefone:** (31)3409-4592

**E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 2.756.680

de estiramento rápido de tríceps sural, Velocidade de marcha e dados da Escala de Mobilidade Funcional. Serão coletadas também informações sobre o uso da órtese tornozelo pé e realização dos exercícios domiciliares. Os dados serão referentes as avaliações realizadas antes da colocação do gesso e 1, 3, 6 e 12 meses após a retirada do gesso.

**Objetivo da Pesquisa:**

Foram definidos no projeto:

"Objetivo Primário: Avaliar se o protocolo de troca gessada, uso de órtese e programa de exercícios domiciliares resulta na redução do equino de tornozelo, na redução da espasticidade distal e na melhora da velocidade da marcha e da locomoção em diferentes cenários no primeiro, terceiro, sexto e décimo segundo mês após a retirada da imobilização gessada.

Objetivo Secundário: Determinar se o protocolo leva a ganhos de amplitude de movimento de dorsiflexão do tornozelo logo após a retirada da imobilização gessada e a sua manutenção ao longo de 1, 3, 6 e 12 meses; Determinar se o protocolo leva a redução da espasticidade distal logo após a retirada da imobilização gessada e a sua manutenção ao longo de 1, 3, 6 e 12 meses; Determinar se o protocolo resulta em ganhos na velocidade de marcha, 1, 3, 6 e 12 meses, após a retirada da imobilização gessada; Determinar se o protocolo resulta em melhora no desempenho da marcha em 1, 3, 6 e 12 meses, após a retirada da imobilização gessada; Verificar a adesão do paciente ao uso de órtese e a realização dos exercícios domiciliares, após a retirada da imobilização gessada."

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Na Plataforma foram descritos:

"Riscos: Por ser um estudo de levantamento retrospectivo de dados em prontuário, sem interferência no cuidado recebido pelo paciente ou contato, consideramos que os riscos são mínimos ao participante, estando esses voltados para a exposição de dados. Os pesquisadores estão comprometidos em adotar medidas para minimizá-los. Dessa forma, será solicitada liberação do termo de consentimento livre e esclarecido.

Benefícios: verificar se o protocolo de gesso seriado suropodálico, seguido do uso de órtese e exercícios domiciliares, aumenta a amplitude articular de dorsiflexão do tornozelo, diminui a espasticidade, promove melhora na velocidade e no desempenho da marcha de criança com PC. Além de conhecer como se comportam os desfechos analisados ao longo do tempo."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Projeto relevante para a área da saúde com Co-participação da Rede Sarah, sendo, portanto,

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005  
**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 2.756.680

submetido também ao seu Comitê de ética Associação das Pioneiras Sociais-DF/Rede Sarah.

Propõe dispensa do TCLE com a justificativa de "ser um estudo de levantamento retrospectivo de dados em prontuário, sem interferência no cuidado recebido pelo paciente ou contato, consideramos que os riscos são mínimos ao participante, estando esses voltados para a exposição de dados. Os pesquisadores estão comprometidos em adotar medidas para minimizá-los."

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

- Folha de rosto preenchida e assinada.
- Parecer aprovado pela Câmara Departamental de Fisioterapia EEEFTO-UFMG.
- Declaração de solicitação de isenção de TCLE, que descreve: "A isenção se justifica por ser um estudo de levantamento retrospectivo de dados em prontuário, sem interferência no cuidado recebido pelo paciente ou contato. Consideramos que os riscos são mínimos ao participante, estando esses voltados para a exposição de dados. Os pesquisadores estão comprometidos em adotar medidas para minimizá-los. Salientamos também que parte dos participantes reside em outro Estado e não tem retorno previsto ao hospital, não sendo possível a obtenção do termo junto ao paciente. Serão respeitados o cumprimento do sigilo e da confidencialidade dos participantes da pesquisa e os mesmos serão tratados em sua dignidade, respeitando-se a sua autonomia e defendendo-os em sua vulnerabilidade."
- Projeto completo.

**Recomendações:**

Segundo a Resolução CNS 466/12, e as recomendações da CONEP, o fato de um estudo ser retrospectivo com análise de prontuário, sem intervenção direta ao participante, não justifica a isenção do TCLE, por se tratar de dados do paciente.

Por esta razão, pacientes em tratamento na rede Sarah, que tenha viabilidade de coletar o consentimento à pesquisa deve ser aplicado o TCLE e o TALE, dependendo do grau de entendimento do participante, ou colocado nos critérios de exclusão.

Apenas é permitido a isenção de TCLE quando há a impossibilidade de aplicar o TCLE, para paciente que não estão mais em atendimento, ou quando se trabalha com banco de dados anonimizados. No caso, os dados do prontuário deveriam ser fornecidos anonimizados ao pesquisador.

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

Sou, S.M.J., favorável à aprovação do projeto.

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005  
**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br



Continuação do Parecer: 2.756.680

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1115249.pdf	18/06/2018 11:50:34		Aceito
Parecer Anterior	PARECER.pdf	18/06/2018 11:50:04	Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclemestrado.doc	23/04/2018 11:00:36	Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetoplataforma.doc	23/04/2018 11:00:20	Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz	Aceito
Folha de Rosto	folharosto2.pdf	23/04/2018 10:49:24	Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz	Aceito
Outros	916964184parecerassinado.pdf	05/07/2018 11:27:38	Vivian Resende	Aceito
Outros	916964184aprovacaoassinada.pdf	05/07/2018 11:27:50	Vivian Resende	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005  
**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 2.756.680

BELO HORIZONTE, 05 de Julho de 2018

---

**Assinado por:**  
**Vivian Resende**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005  
**Bairro:** Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901  
**UF:** MG **Município:** BELO HORIZONTE  
**Telefone:** (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Página 05 de 05

## ANEXO 2:



CanChild Centre for Childhood Disability Research  
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,  
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7  
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095  
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

# GMFCS – E & R Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisto

GMFCS - E & R © 2007 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

GMFCS © 1997 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi  
(Reference: Dev Med Child Neurol 1997;39:214-223)

GMFCS – E & R © Versão Brasileira

Traduzido por Daniela Baleroni Rodrigues Silva, Luzia Iara Pfeifer e Carolina Araújo Rodrigues Funayama (Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Ciências do Comportamento - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)

## INTRODUÇÃO E INSTRUÇÕES AO USUÁRIO

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) para paralisia cerebral é baseado no movimento iniciado voluntariamente, com ênfase no sentar, transferências e mobilidade. Ao definirmos um sistema de classificação em cinco níveis, nosso principal critério é que as distinções entre os níveis devam ser significativas na vida diária. As distinções são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de dispositivos manuais para mobilidade (tais como andadores, muletas ou bengalas) ou mobilidade sobre rodas, e em menor grau, na qualidade do movimento. As distinções entre os Níveis I e II não são tão nítidas como a dos outros níveis, particularmente para crianças com menos de dois anos de idade.

O GMFCS ampliado (2007) inclui jovens entre 12 e 18 anos de idade e enfatiza os conceitos inerentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde da Organização Mundial da Saúde (CIF). Nós sugerimos que os usuários estejam atentos ao impacto que os fatores ambientais e pessoais possam ter sobre o que se observa sobre as crianças e jovens ou no que eles relatam fazer. O enfoque do GMFCS está em determinar qual nível melhor representa as habilidades e limitações na função motora grossa que a criança ou o jovem apresentam. A ênfase deve estar no desempenho habitual em casa, na escola e nos ambientes comunitários (ou seja, no que eles fazem), ao invés de ser no que se sabe que eles são capazes de fazer melhor (capacidade). Portanto, é importante classificar o desempenho atual da função motora grossa e não incluir julgamentos sobre a qualidade do movimento ou prognóstico de melhora.

O enfoque de cada nível é o método de mobilidade que é mais característico no desempenho após os 6 anos de idade. As descrições das habilidades e limitações funcionais para cada faixa etária são amplas e não se pretende descrever todos os aspectos da função da criança/jovem individualmente. Por exemplo, um bebê com hemiplegia que é incapaz de engatinhar sobre suas mãos e joelhos, mas que por outro lado se encaixa na descrição do Nível I (ou seja, é capaz de puxar-se para ficar em pé e andar), seria classificada no nível I. A escala é ordinal, sem intenção de que as distâncias entre os níveis sejam consideradas iguais entre os níveis ou que as crianças e jovens com paralisia cerebral sejam igualmente distribuídas nos cinco níveis. Um resumo das distinções entre cada par de níveis é fornecido para ajudar na determinação do nível que mais se assemelha à função motora

grossa atual da criança ou do jovem.

Nós reconhecemos que as manifestações da função motora grossa sejam dependentes da idade, especialmente durante a lactância e primeira infância. Para cada nível são fornecidas descrições separadas em diferentes faixas etárias. Deve-se considerar a idade corrigida de crianças com menos de 2 anos de idade se elas forem prematuras. As descrições para faixa etária de 6 a 12 anos e de 12 a 18 anos de idade refletem o possível impacto dos fatores ambientais (por exemplo, distâncias na escola e na comunidade) e fatores pessoais (por exemplo, necessidades energéticas e preferências sociais) nos métodos de mobilidade.

Um esforço foi feito para enfatizar as habilidades ao invés das limitações. Assim, como princípio geral, a função motora grossa das crianças e jovens que são capazes de realizar funções descritas em certo nível será provavelmente classificada neste nível de função ou em um nível acima; ao contrário, a função motora grossa de crianças e jovens que não conseguem realizar as funções de certo nível devem ser classificadas abaixo daquele nível de função.

## DEFINIÇÕES OPERACIONAIS

**Andador de apoio corporal** – um dispositivo de mobilidade que apóia a pelve e o tronco. A criança/jovem é fisicamente posicionada (o) no andador por outra pessoa.

**Dispositivo de mobilidade manual** – bengalas, muletas e andadores anteriores e posteriores que não apóiam o tronco durante a marcha.

**Assistência física** - Outra pessoa ajuda manualmente a criança/o jovem a se mover.

**Mobilidade motorizada** – A criança/o jovem controla ativamente o joystick ou o interruptor elétrico que permite uma mobilidade independente. A base de mobilidade pode ser uma cadeira de rodas, um scooter ou outro tipo de dispositivo de mobilidade motorizado.

**Cadeira de rodas manual de auto-propulsão** – a criança/o jovem utiliza os braços e as mãos ou os pés ativamente para impulsionar as rodas e se mover.

**Transportado** – Uma pessoa manualmente empurra o dispositivo de mobilidade (por exemplo, cadeira de rodas, carrinho de bebê ou de passeio) para mover a criança/ jovem de um lugar ao outro.

**Andar** – A menos que especificado de outra maneira, indica nenhuma ajuda física de outra pessoa, ou uso de qualquer dispositivo de mobilidade manual. Uma órtese (ou seja, uma braçadeira ou tala) pode ser usada.

**Mobilidade sobre rodas** – Refere-se a qualquer tipo de dispositivo com rodas que permite movimento (por exemplo, carrinho, cadeira de rodas manual ou motorizada).

## CARACTERÍSTICAS GERAIS PARA CADA NÍVEL

**NÍVEL I** – Anda sem limitações

**NÍVEL II** – Anda com limitações

**NÍVEL III** – Anda utilizando um dispositivo manual de mobilidade

**NÍVEL IV** – Auto-mobilidade com limitações; pode utilizar mobilidade motorizada.

**NÍVEL V** – Transportado em uma cadeira de rodas manual.

## DISTINÇÕES ENTRE OS NÍVEIS

**Distinções** entre os níveis I e II – crianças e jovens do nível II, quando comparados às crianças e jovens do nível I, têm limitações para andar por longas distâncias e equilibrar-se; podem precisar de um dispositivo manual de mobilidade ao aprender a andar; podem utilizar um dispositivo com rodas quando caminham por longas distâncias em espaços externos e na comunidade; requerem o uso de corrimão para subir e descer escadas; e não são capazes de correr e pular.

**Distinções** entre os níveis II e III – As crianças e os jovens no nível II são capazes de andar sem um dispositivo manual de mobilidade depois dos quatro anos de idade (embora possam optar por utilizá-lo às vezes). As crianças e os jovens do nível III precisam de um dispositivo manual de mobilidade para andar em espaços internos e o uso de mobilidade sobre rodas fora de casa e na comunidade.

**Distinções** entre os níveis III e IV – as crianças e jovens que estão no nível III sentam-se sozinhos ou requerem no máximo um apoio externo limitado para sentar-se; eles são mais independentes nas transferências para a postura em pé e andam com um dispositivo manual de mobilidade. As crianças e jovens no nível IV sentam-se (geralmente apoiados), mas a autolocomoção é limitada. É mais provável que as crianças e jovens no Nível IV sejam transportadas em uma cadeira de rodas manual ou que utilizem a mobilidade motorizada.

**Distinções** entre os Níveis IV e V – As crianças e jovens no Nível V têm graves limitações no controle da cabeça e tronco e requerem tecnologia assistiva ampla e ajuda física. A autolocomoção é conseguida apenas se a criança/jovem pode aprender como operar uma cadeira de rodas motorizada.

### Sistema de **Classificação da Função Motora Grossa – Ampliado e Revisto** (GMFCS – E & R)

## 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 rolar 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-locomoção. 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 auto-locomoção 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 autolocomoção 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 autolocomoção 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.



## **MINI-CURRÍCULO**

**Alexandrina Cavalcante Rodrigues Nitz**

FISIOTERAPEUTA CREFITO-4 21503-F

[http://lattes.cnpq.br/ 2843489092488254](http://lattes.cnpq.br/2843489092488254)

### **1. Formação acadêmica:**

1.1. Graduação em Fisioterapia (1996)

*Universidade de Fortaleza – UNIFOR*

Fortaleza – Ceará - Brasil

1.2. Especialização em Ventilação mecânica (2005)

Carga Horária: 384h

Universidade Gama Filho, UGF.

São Luiz – Maranhão - Brasil

1.3. Mestrado em Ciências da Reabilitação

*Universidade Federal de Minas Gerais*

Belo Horizonte – Minas Gerais - Brasil

### **2. Experiência clínica:**

Fisioterapeuta da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação

Setembro/1997 - Atual.

Cargos:

Liderança do Comitê de Terapia Funcional, de 03/2011 – 12/2018

Liderança do programa de reabilitação infantil, de 03/2011 – 05/2016

Supervisor do setor de terapia funcional do programa de lesão cerebral infantil, de 07/2010 - 02/2011

Responsável pelo setor de terapia funcional do 1º estágio de 12/2000 – 05/2001

### **3. Participação em congressos e jornadas científicas:**

- XII Congresso Brasileiro de Neurologia Infantil. 2018

Poster: Repertório motor precoce, paralisia cerebral e comprometimento motor avaliado através da classificação da função motora grossa (GMFCS).

- IV jornada científica do Sarah BH. 2017

Apresentação de trabalho científico - Relação entre o desempenho motor e cognitivo de crianças com paralisia cerebral e a qualidade de vida dos seus cuidadores.

- XXI Simpósio ortopedia da Rede Mater Dei de Saúde. 2018

- II Simpósio Internacional de Doenças Neuromusculares. 2018

- IV jornada científica do Sarah BH - Apresentação de trabalho científico - Relação entre o desempenho motor e cognitivo de crianças com paralisia cerebral e a qualidade de vida dos seus cuidadores. 2017

- I Congresso da sociedade brasileira de análises clínicas da marcha. 2017

- IV Congresso Brasileiro de Fisioterapia Neurofuncional. 2016

- Oficina de capacitação sobre a escala Bayley III. 2015.

- 5th world congress for neurorehabilitation. 2008.