

## ANÁLISE BAROPODOMÉTRICA EM CRIANÇA PORTADORA DE PARALISIA CEREBRAL SUBMETIDA A TRATAMENTO COM A TÉCNICA *PEDIASUIT*: UM ESTUDO DE CASO

Bruna Maria da Silva<sup>1</sup>; Adriana Maria Wan Stadnik<sup>2</sup>; Adriana Maria Barreto<sup>3</sup>

### RESUMO

O *Pediasuit* que tem como objetivos o reforço muscular, resistência, flexibilidade, equilíbrio, coordenação e o desenvolvimento motor. Para avaliar a eficácia do tratamento pode-se utilizar o baropodômetro que é uma plataforma que visa detectar alterações posturais na posição estática, disfunções no equilíbrio e estabilidade. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi verificar a influência do método *Pediasuit* na postura e controle motor de crianças com paralisia cerebral por meio da baropodometria. Foi realizado um estudo de caso descritivo, com uma criança do sexo feminino de três anos e com diagnóstico clínico de paralisia cerebral, apoiado pelo diagnóstico funcional, por meio da escala GMFM. O tratamento foi realizado durante quatro semanas, quatro horas por dia, cinco vezes por semana. O teste com o baropodômetro foi realizado três vezes: antes, durante e depois da aplicação do protocolo. Constatou-se, em relação à distribuição de carga plantar máxima, um resultado satisfatório, sendo que no início do tratamento o plano anterior recebia uma carga de 58% e o posterior 42% ao final deste demonstrou uma carga de 49% no plano anterior e 51% no posterior. Conclui-se que houve uma melhora na distribuição de carga plantar nos planos de ante e retro pé, sugerindo dessa forma que o método pode ser considerado eficaz.

**Palavras-chave:** Paralisia Cerebral; *Pediasuit*; Baropodômetro.

### ABSTRACT

The *Pediasuit* intensive physiotherapy has as aims to muscle strengthening, endurance, flexibility, balance, coordination and motor development. To evaluate the effectiveness of treatment can be used to baropodômetro which is a platform that is designed to detect postural changes in the static position disorders in balance and stability. The aim of this study was to investigate the influence of *PediaSuit* method in posture and control of children with cerebral palsy through baropodometry engine. Descriptive case study with a female child of three years and with clinical diagnosis of cerebral palsy, supported by functional diagnosis, through the GMFM scale was performed. Treatment was for four weeks, four hours per day, five times a week. The test with baropodômetro was performed three times: before, during and after implementation of the protocol. We found that, in relation to maximum plantar load distribution, a satisfactory result, and at the beginning of the previous treatment plan received a load of 58 % and later 42 % at the end of this demonstrated a load of 49 % in the previous plane and 51 % in the later. It was concluded that there was an improvement in load distribution plant in plans ante and retro foot, thus suggesting that the method can be considered effective.

**Keywords:** Cerebral Palsy; *PediaSuit*; Baropodometer.

1. Mestranda em Engenharia Biomédica no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná. E-mail: [brunamaria.fisio@gmail.com](mailto:brunamaria.fisio@gmail.com)

2. Doutora em Estudos da Criança. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, Paraná.

3. Especialista em Pneumo-funcional. Curitiba, Paraná.

## INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é definida como uma desordem neurológica da postura e do movimento causado por uma lesão no cérebro imaturo, interferindo na maturação do sistema nervoso central e ocorre em dois ou três casos por cada 1.000 nascidos vivos. Não sendo progressiva, ela também é classificada no grupo de desordens permanentes e/ou variáveis do desenvolvimento, coordenação e postura<sup>1,2</sup>.

Crianças acometidas com PC, normalmente apresentam problemas estruturais, tais como diminuição da força muscular, restrição da mobilidade articular, déficit no controle motor e no alinhamento postural, conseqüentemente afetando suas atividades. Não significa que essas crianças não tenham potencial para melhorar sua função, pois a plasticidade do sistema nervoso central tem a capacidade de se reorganizar e se recuperar de uma lesão<sup>2</sup>.

Alguns protocolos de tratamento demonstram aumentar a reabilitação motora dessas crianças, com isso a fisioterapia é capaz de propor e restabelecer as funções do corpo<sup>3</sup>. Visto que a abordagem fisioterapêutica tem por finalidade preparar a criança para uma função, manter ou aprimorar as já existentes<sup>4</sup>.

Em relação aos protocolos fisioterápicos de terapia intensiva, no início da década de 70, o *Peguinsuit* foi criado pelo programa espacial da Rússia. Astronautas o usaram em voos espaciais a fim de minimizar os malefícios causados pela ausência da gravidade e hipocinesia sobre o corpo, tais como perda de densidade óssea, atrofia muscular, alteração das respostas motoras, entre outros. Após uma longa pesquisa, foi possível viajar ao espaço por um grande período de tempo com essa ação de carga. Mais tarde profissionais da reabilitação, notaram que a ausência da gravidade eram parecidos aos problemas físicos em pacientes com lesão cerebral. Em 1991, na Polônia uma clínica desenvolveu o *Adelísuit*, destinado a crianças com paralisia cerebral<sup>2</sup>.

No início dos anos 2000 foram lançados o *Therasuit* no Michigan (EUA) e o *Pediasuit* na Flórida (EUA); em 2005, o *Neurosuit* na Geórgia (EUA). Desde que foram iniciadas as pesquisas das roupas com elásticos (os chamados “suits”), vários nomes e patentes foram criados, porém com algumas modificações e adaptações, mas observou-se que o princípio é o mesmo. Atualmente, em todo mundo muitas clínicas de fisioterapia usam esse método como forma de tratamento<sup>5</sup>.

Neste estudo foi utilizado o *Pediasuit*, que é uma vestimenta ortopédica branda e dinâmica que contém: colete, calção, joelheiras e calçados conectados por bandas elásticas. Basicamente o objetivo do método é criar uma unidade de suporte para alinhar o corpo o mais próximo do normal possível, recuperando o correto alinhamento postural e a descarga de peso, os quais são cruciais na normalização do tônus muscular e restabelecimento da função sensorial e vestibular<sup>2</sup>.

Também, como tecnologia de avaliação do método *Pediasuit*, utilizou-se neste estudo o baropodômetro, que é um equipamento desenvolvido para análise dos pontos de pressão plantar exercido pelo corpo, estática ou dinamicamente. Com o exame de baropodometria é possível detectar a estabilidade do corpo no espaço. Trata-se de uma técnica posturográfica de registro, que consiste numa plataforma sensível a pressão, diretamente ligada a um computador o qual utiliza um *software* para obtenção das informações<sup>6</sup>.

Objetivou-se com esse estudo avaliar os benefícios e a influência do método *Pediasuit* em crianças com paralisia cerebral sobre a distribuição da pressão plantar através de um equipamento de baropodômetro.

## **RELATO E DESENVOLVIMENTO DO CASO**

O presente estudo caracteriza-se por um estudo de caso do tipo descritivo, onde participou uma criança com três anos de idade, com paralisia cerebral, decorrente de uma hipoglicemia neonatal, cuja topografia (descrição anatômica) se descreve por uma diplegia espástica.

Na diplegia ocorre um comprometimento maior dos membros inferiores do que os superiores e a espasticidade é uma característica do tônus, sendo este aumentado.

### **Tratamento**

O tratamento com o método *Pediasuit* foi aplicado por fisioterapeuta responsável pelo centro de especialidades do setor de fisioterapia de um Hospital Público brasileiro e o protocolo de tratamento foi voltado para o atendimento das necessidades individuais da criança.

## Avaliação

Inicialmente foi realizado um protocolo de medição da função motora grossa (GMFM), sendo este pontuado em todas as dimensões onde a criança iniciou com 48,47% no escore total e finalizou com 53,85%. Visto que o objetivo do trabalho foi apenas de testar a baropodometria.

Para a realização da baropodometria foi utilizado o Baropodômetro Eletrônico *FootWork®*. A aplicação do baropodômetro aconteceu no consultório de especialidades de fisioterapia do citado Hospital, sob a supervisão do responsável pela criança, da fisioterapeuta responsável e da pesquisadora.

A criança participante teve que se manter na postura em pé, com o apoio de um andador, sobre a plataforma do baropodômetro durante o tempo máximo de um minuto. O teste foi aplicado em três etapas: antes do início do tratamento, durante – ao final da segunda semana de tratamento, e ao final do tratamento completo. Sendo realizada apenas uma repetição, pois o aparelho dá uma média em 10 segundos e antes de ser aplicada a criança requer um tempo de adaptação em cima da plataforma.

## RESULTADOS

A distribuição de carga no ante pé esquerdo e direito e retro pé esquerdo e direito é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Distribuição máxima de pressão dividida em 4 quadrantes.

Locais de distribuição de pressão	1º teste	2º teste	3º teste
Ante pé Esquerdo	35,35%	19,92%	22,49%
Retro pé Esquerdo	41,60%	34,56%	24,62%
Ante pé Direito	23,60%	37,33%	26,65%
Retro pé Direito	0,00%	8,18%	26,24%

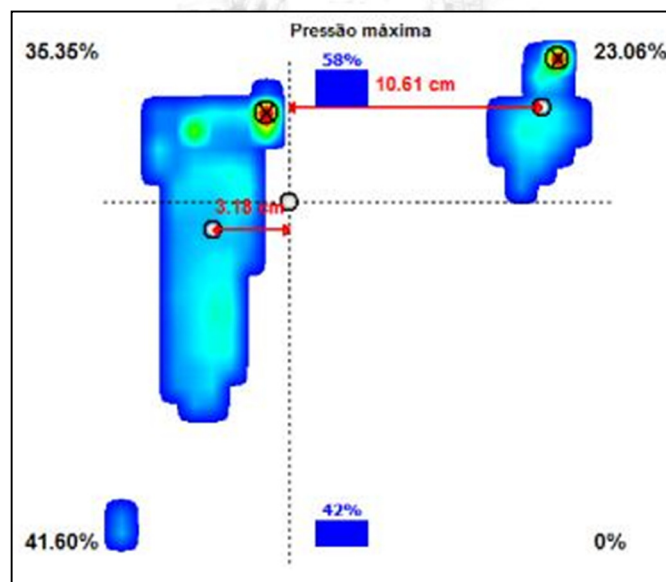
De acordo com os resultados obtidos, demonstra-se que ao longo do tratamento houve uma melhora na disposição de carga na região plantar, sendo que o valor que mais chama a atenção é do retro pé direito, pois este não recebia carga no início do tratamento e, após a realização do tratamento, houve uma melhor distribuição das cargas.

A Tabela 2, ilustra os resultados do plano anterior (ante pé direito e esquerdo) e o plano posterior (retro pé esquerdo e direito).

**Tabela 2.** Distribuição da pressão máxima dividido em dois quadrantes.

Locais de distribuição de pressão	1º teste	2º teste	3º teste
Plano anterior	58%	57%	49%
Plano posterior	42%	43%	51%

Pode-se verificar que, após o tratamento, houve uma distribuição uniforme, no que se refere aos dois planos (anterior e posterior). Significa que antes da aplicação do método, a criança utilizava 58% da pressão plantar máxima para o plano anterior, ou seja, para as pontas dos pés e 42% no plano posterior. Após a aplicação do método a mesma conseguiu distribuir as forças, de modo que estão próximas a um parâmetro normal, sendo este a metade da pressão plantar máxima distribuída nos dois planos, com uma carga de 49% no plano anterior e 51% no posterior. A Figura 1,2 e 3 apresenta respectivamente os dados obtidos na primeira aplicação do teste com o baropodômetro.



**Figura 1.** Primeira aplicação do teste no baropodômetro.

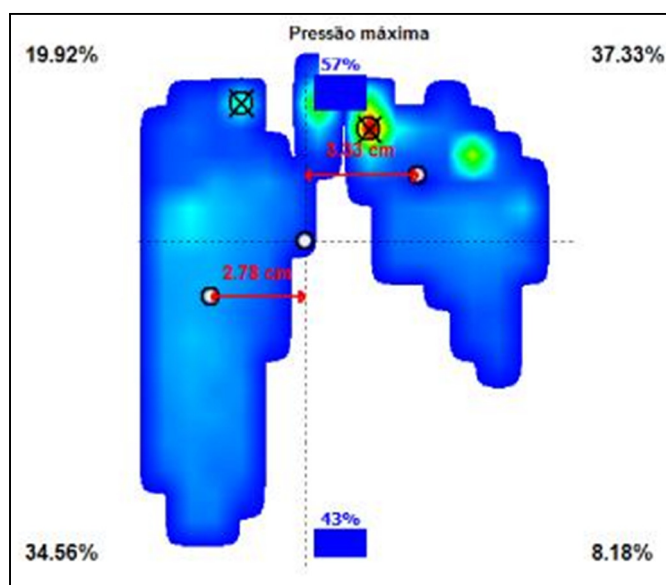


Figura 2. Segunda aplicação do teste no baropodômetro.

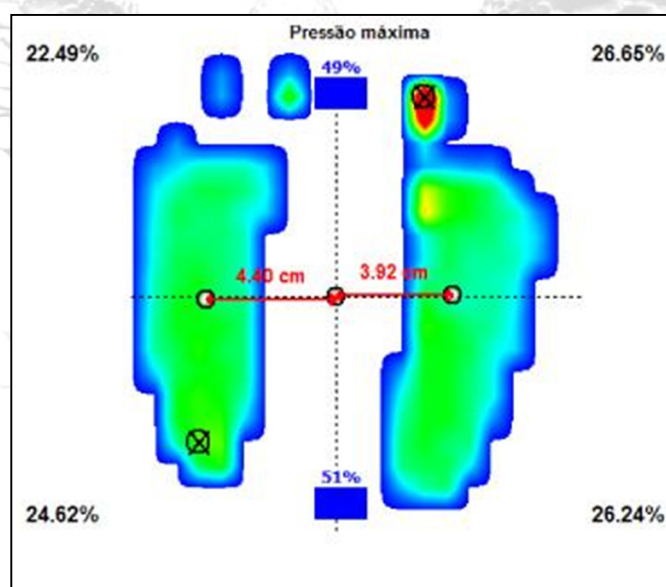


Figura 3. Terceira aplicação do teste no baropodômetro.

## DISCUSSÃO

Por tratar-se de um método novo de tratamento, muito se tem discutido a respeito de sua eficácia. Oppenheim et al.,<sup>8</sup> comparam os métodos alternativos e complementares para possíveis tratamentos na PC, dentre os métodos estavam

descritos: oxigênio hiperbárico, *Adelisuit*, estimulação elétrica, estimulação neuromuscular funcional e acupuntura. Foram descritos os benefícios da terapia com *Adelisuit* como: o trabalho de resistência dos músculos pode melhorar a força, postura e coordenação; já os efeitos adversos causados incluem: desconforto por conta da vestimenta, e a despesa da terapia, que é considerada cara; por fim nenhuma evidência conclusiva contra ou a favor do uso do método<sup>8</sup>.

No início do tratamento a criança apresentava 35% do peso corporal somente no ante pé esquerdo e 41% no retro pé esquerdo, após a aplicação do método a criança conseguiu chegar próximo aos parâmetros de normalidade. Bankoff et. al.,<sup>9</sup> relataram que a postura corporal engloba alguns conceitos de equilíbrio, coordenação neuro-muscular e adaptação. As respostas posturais automáticas são reguladas de acordo com as necessidades de interação entre os sistemas de organização postural (equilíbrio, neuro-muscular e adaptação) e o meio ambiente. Em ortostatismo, 25% do peso do corpo são distribuídos para cada calcâneo e 25% para a cabeça dos cinco metatarsos de cada pé. A maior parte da tensão no arco longitudinal é suportada pelos ligamentos plantares. Apenas de 15 a 20% da tensão são suportadas pelos músculos tibiais posterior e fibular. Quando o corpo está na ponta de um pé, a tensão no arco é acrescida quatro vezes<sup>9</sup>.

Maia e Ries<sup>10</sup> realizaram um estudo com 16 crianças, sendo que cinco delas tinham hemiparesia, que é caracterizada por uma falta parcial da força muscular de um lado do corpo e 11 crianças não apresentavam sinais de alteração motora, onde o objetivo foi comparar a estabilidade postural e a distribuição do peso durante a postura corporal ortostática em diferentes condições visuais. Todas essas crianças passaram por testes, dentre eles anamnese para a obtenção de informações sobre *déficits* visuais, auditivos e neuropsicomotores, avaliação quantitativa da estabilidade postural através do teste *Romberg* e por fim foram realizadas medidas à estabilidade postural estática. Ao final desse experimento chegaram à conclusão que crianças com hemiparesia apresentam menor simetria no que se refere à distribuição do peso, devido a um aumento da atividade medial-lateral causada pelos *déficits* motores no mecanismo de controle postural<sup>10</sup>.

Conclui-se que as crianças com distúrbios motores, sejam estes hemiplegia ou diplegia, apresentam assimetrias quanto à distribuição do peso corporal devido a instabilidade motora causado pelo dano cerebral, visto que não existia o apoio

plantar direito da criança estudada antes de iniciar o tratamento.

A fisioterapia intensa, ainda está sendo estudada, e estes estudos estão mostrando resultados satisfatórios, no que se diz a ganho de força. Considera-se que no presente estudo a criança ganhou alguma força para se manter em pé e distribuir as cargas máximas plantares de forma mais uniforme. Braswell et.al.,<sup>11</sup> realizaram dois estudos de casos em crianças com paralisia cerebral utilizando a fisioterapia intensiva como forma de tratamento, o programa incluiu testes com GMFM (medição da função motora grossa) nas dimensões A, B, C, D e E, distância percorrida em seis minutos e informações descritivas sobre o uso de dispositivos de assistência. Ambos os pacientes tiveram resultados satisfatórios em relação aos objetivos propostos, tais como, transferências, marcha com apoio e uso de uma cadeira de rodas manual<sup>11</sup>.

Bailes et.al.,<sup>13</sup> relataram um estudo de caso com duas crianças uma com oito anos e outra com sete anos de idade com diplegia espástica. Os métodos de avaliação foram dimensões D (em pé) e E (andar, correr e saltar) do GMFM<sup>12</sup>. Também utilizaram o PEDI (*Pediatric Evaluation of Disability Inventory*) que se trata de uma avaliação feita por meio de uma entrevista com pais ou responsáveis que possam informar sobre o desempenho da criança em casa. Este teste tem por finalidade avaliar aspectos funcionais do desenvolvimento em três áreas de desempenho: auto-cuidado, mobilidade e função social<sup>13</sup>. Além destes dois testes citados, a análise instrumentada da marcha também foi incluída como forma de avaliação. Ambos participantes tiveram um ganho mínimo em algumas áreas e diminuição em outras áreas de desempenho funcional<sup>12</sup>. O estudo também se tratou de uma criança com diplegia espástica e, de acordo com os resultados obtidos em ambos estudos, as crianças estudadas tiveram ganhos nos testes realizados.

Um estudo de caso realizado por Neves et. al.,<sup>14</sup> com uma criança diplérgica espástica, também se mostrou promissor. Neste caso foi realizado o protocolo do método *Pediasuit* por 70 horas e os métodos de avaliação foram GMFSC (*Gross Motor Function Classification System*) e GMFM para avaliar a capacidade funcional motora, a goniometria do tornozelo para determinar o grau de flexibilidade e o DXA (*Dual-Energy X-ray Absorptiometry*) para avaliar a composição corporal, a avaliação foi realizada antes e após o término no tratamento. Os resultados encontrados foram de uma melhora do percentual da escala GMFM de 11,2%, porém o GMFSC não



houve uma mudança de nível, no entanto, em relação à composição corporal e a goniometria foram obtidos resultados favoráveis<sup>14</sup>. Corrobora assim, com o presente estudo, pois estes buscaram o mesmo diagnóstico funcional e protocolo de tratamento, somente com métodos diversos de avaliação, porém vale ressaltar que a melhora significativa apresentou-se em ambos.

Para Damiano<sup>15</sup> o tratamento precoce tem capacidade de iniciar ou reforçar vias motoras funcionais no começo do desenvolvimento antes que estas caiam em desuso. A prevenção vem sempre como primeira opção, seja esta neural ou física, sendo que o resultado final é sempre bem mais sucedido que, corrigir mais tarde. O fisioterapeuta tem um papel importante no que se refere à neuroplasticidade, sendo esta o meio de produzir mudanças nas estruturas e chegar a um melhor desempenho funcional. A resposta para estas mudanças acredita-se que seja a atividade intensa e prolongada. A atividade motora aumentada tem se mostrado eficaz tanto para a saúde física como a mental, além de melhorar o desempenho cognitivo, revela promover a restauração funcional em indivíduos com sistemas nervosos deteriorados. O exercício físico intenso, como treinamento de força traz muitos benefícios e parece que estão sendo cada vez mais reconhecidos, porém poucos trabalhos sobre os efeitos positivos de programas de atividade generalizados têm sido realizados em indivíduos com PC<sup>15</sup>.

De acordo com os dados obtidos neste estudo, considerou-se que a fisioterapia intensa nessa criança com PC mostrou-se positiva, pois a criança que pisava na ponta do pé agora já consegue colocar o pé inteiro no chão, isso significa um ganho tanto sensorial e físico, mas também de potencial.

Porém, observou-se que muitos terapeutas resistem a pôr em prática exercícios de fortalecimento muscular nesses pacientes com déficits neurológicos, com receio de aumentar a espasticidade e os padrões de movimentos anormais. No entanto, alguns estudos têm revelado que o aumento de força muscular não progride a espasticidade. A importância da força muscular em pacientes com PC é a relação direta entre força e função motora<sup>2</sup>. O ganho de força muscular esta diretamente ligada à distribuição de carga plantar, pois o ganho que se obteve com essa criança tanto de força como de melhor alinhamento postural resultou na disposição mais uniforme das cargas plantares.

Por fim, Trahan e Malouin<sup>16</sup>, relataram a partir de um estudo de caso, que a

terapia intensa de reabilitação pode ser tolerada com períodos de descanso e que dessa forma leva a uma melhora da função motora<sup>16</sup>. O tratamento de quatro horas diárias, cinco vezes por semana, durante quatro semanas é exaustivo, mas as crianças parecem tolerar e esse empenho e disposição do fisioterapeuta pode resultar em melhoras para o paciente.

## CONCLUSÃO

Em acordo com o objetivo proposto e por meio da análise dos dados, pode-se concluir que houve uma melhora satisfatória, pela melhor distribuição de carga plantar máxima nos planos de ante e retro pé da criança. Sugerindo assim, que o método se mostra eficaz, pois a criança apontava a maior parte das cargas máximas para o ante pé e, conforme a continuidade do tratamento, esses valores foram se distribuindo de maneira a progredir na uniforme.

Por se tratar de um estudo de caso, sugere-se que novos estudos sejam encorajados e com uma amostra maior

## REFERÊNCIAS

1. Cantarelli, FJS. O therasuit como recurso fisioterapêutico no tratamento de crianças com paralisia cerebral. Disponível em: [http://www.qualifique.com/artigos/OTheraSuitComoRecursoFisioterapeuticoNoTratamentoDeCriançasComParalisiaCerebral\\_FrancineJeruzaSchmidtCantarelli.pdf](http://www.qualifique.com/artigos/OTheraSuitComoRecursoFisioterapeuticoNoTratamentoDeCriançasComParalisiaCerebral_FrancineJeruzaSchmidtCantarelli.pdf). Acesso em 14 abr. 2013.
2. Pedroso, JL. et. al. Protocolo do pediasuit. In: Rodrigo Deamo. Condutas Terapêuticas em neuroreabilitação. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2012. Pág:347-365.
3. Neves EB. Trends in Neuropediatric Physical Therapy. *Frontiers in Public Health*. 2013;1(5):1-2.
4. Leite J, Prado GF. Paralisia cerebral: aspectos fisioterapêuticos e clínicos. *Revista Neurociências*. 2004;12(1):41-5.
5. Frange CMP, Silva TOT, Filgueiras S. Revisão sistemática do programa intensivo de fisioterapia utilizando a vestimenta com cordas elásticas. *Rev Neurosci*. 2012;20(4):517-26.
6. Santos Junior, E. Análise baropodométrica da influência da técnica manipulativa osteopática de correção sacroilíaca na distribuição da pressão plantar [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia do Instituto de

pesquisa e desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, 2007.

7. Scheeren EM, Mascarenhas LPG, Chiarello CR, Costin ACMS, Oliveira L, Neves EB. Description of the PediaSuit Protocol™. *Fisioterapia em Movimento*. 2012;25(3):473-80.

8. Oppenheim WL. Complementary and alternative methods in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51(s4):122-9.

9. Bankoff ADP, Ciol P, Zamai CA, Schmidt A, Barros DD. Estudo do equilíbrio corporal postural através do sistema de baropodometria eletrônica. *CONEXÕES: Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*. 2007;2(2):87-104.

10. Maia, PM, Ries, LGK. A influência da visão sobre a estabilidade postural de crianças hemiparéticas. Centro de Ciências da Saúde e do Esporte. Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. 2007

11. Braswell J, Benedict A, Chapman C, Steed L, York SC. Intensive physical therapy for two children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*. 2006;18(1):84-5.

12. Bailes AF, Greve K, Schmitt LC. Changes in two children with cerebral palsy after intensive suit therapy: a case report. *Pediatric Physical Therapy*. 2010;22(1):76-85.

13. Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZA, Paixão ML, et al. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq Neuropsiquiatr*. 2002;60(2-B):446-52.

14. Neves EB, Scheeren EM, Chiarello CR, Costin A, Mascarenhas LPG. O PediaSuit™ na reabilitação da diplegia espástica: um estudo de caso. *Lecturas, Educación Física y Deportes—Buenos Aires*. 2012;166(15):1-9.

15. Damiano DL. Activity, activity, activity: rethinking our physical therapy approach to cerebral palsy. *Physical therapy*. 2006;86(11):1534-40.

16. Trahan J, Malouin F. Intermittent intensive physiotherapy in children with cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2002;44(4):233-9.