



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE - ECISS  
CURSO DE FISIOTERAPIA

JOSEANE PONTES ALVES

**OS EFEITOS TERAPÊUTICOS DO TREINAMENTO DE MARCHA EM ESTEIRA  
COM USO DO SUPORTE PARCIAL DE PESO EM CRIANÇAS COM PARALISIA  
CEREBRAL ESPÁTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

GOIÂNIA – GO

2022

**JOSEANE PONTES ALVES**

**OS EFEITOS TERAPÊUTICOS DO TREINAMENTO DE MARCHA EM ESTEIRA  
COM USO DO SUPORTE PARCIAL DE PESO EM CRIANÇAS COM PARALISIA  
CEREBRAL ESPÁTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo apresentado ao curso de Fisioterapia da Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás, como critério parcial de  
avaliação da disciplina de Trabalho de Conclusão de  
Curso II.

Orientador: Prof. Me. Dalley César Alves.

GOIÂNIA - GO

2022

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE - ECISS**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**AVALIAÇÃO ESCRITA**

**Título do trabalho:** Efeitos terapêuticos do treinamento de marcha em esteira com uso do suporte parcial de peso em crianças com paralisia cerebral espástica: uma revisão de literatura.

**Acadêmico (a):** Jane Pontes Alves.

**Orientador (a):** Professor Me. Dalley César Alves.

| <b>AVALIAÇÃO ESCRITA (0 -10)</b> |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| <b>Item</b>                      |   |  |
| <b>1.</b>                        | Título do trabalho – Deve expressar de forma clara o conteúdo do trabalho.  |  |
| <b>2.</b>                        | Introdução – Considerações sobre a importância do tema, justificativa, conceituação, a partir de informações da literatura devidamente referenciadas.       |  |
| <b>3.</b>                        | Objetivos – Descrição do que se pretendeu realizar como trabalho, devendo haver metodologia, resultado se conclusão para cada objetivo proposto.            |  |
| <b>4.</b>                        | Metodologia* – Descrição detalhada dos materiais, métodos e técnicas utilizados na pesquisa, bem como da casuística e aspectos sécticos, quando necessário. |  |
| <b>5.</b>                        | Resultados – Descrição do que se obteve como resultado da aplicação da metodologia, pode estar junto com a discussão.                                       |  |
| <b>6.</b>                        | Discussão**– Interpretação e análise dos dados encontrados, comparando-os com a literatura científica.  |  |
| <b>7.</b>                        | Conclusão – Síntese do trabalho, devendo responder a cada objetivo proposto. Pode apresentar sugestões, mas nunca aspectos que não foram estudados.         |  |
| <b>8.</b>                        | Referência bibliográfica – Deve ser apresentada de acordo com as normas do curso.   |  |
| <b>9.</b>                        | Apresentação do trabalho escrito – formatação segundo normas apresentadas no Manual de Normas do TCC.   |  |
| <b>10.</b>                       | Redação do trabalho – Deve ser clara e obedecer às normas da língua portuguesa.   |  |
| Total                            |   |  |
| Média (Total/10)                 |   |  |

Assinatura do examinador: \_\_\_\_\_

Critérios para trabalhos de revisão:

\*Metodologia: descrever o método utilizado para realizar a revisão bibliográfica: sistemática adotada na seleção dos artigos, palavras-chaves e base de dados utilizadas, intervalo Temporal abrangido, definição de eixos estruturantes norteadores da revisão.

\*\*Discussão: a discussão do que foi encontrado na literatura é o próprio desenvolvimento do trabalho, o qual pode ser organizado por capítulo.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS**  
**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS E DA SAÚDE - ECISS**  
**CURSO DE FISIOTERAPIA**

**FICHA DE AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO ORAL**

| <b>ITENS PARA AVALIAÇÃO</b>              | <b>VALOR</b> | <b>NOTA</b> |
|--|--------------|-------------|
| <b>Quanto aos Recursos</b>               |              |             |
| 1. Estética                              | 1,5          |             |
| 2. Legibilidade                          | 1,0          |             |
| 3. Estrutura e sequência do trabalho     | 1,5          |             |
| <b>Quanto ao Apresentador:</b>           |              |             |
| 4. Capacidade de exposição               | 1,5          |             |
| 5. Clareza e objetividade na comunicação | 1,0          |             |
| 6. Postura na apresentação               | 1,0          |             |
| 7. Domínio do assunto                    | 1,5          |             |
| 8. Utilização do tempo                   | 1,0          |             |
| <b>Total</b>                             |              |             |

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Assinatura do examinador

## **SUMÁRIO**

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>RESUMO</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>ABSTRACT</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                  | <b>4</b>  |
| <b>2. MÉTODOS</b>                     | <b>6</b>  |
| <b>3. RESULTADOS</b>                  | <b>7</b>  |
| <b>3.1 Caracterização dos estudos</b> | <b>13</b> |
| <b>4. DISCUSSÃO</b>                   | <b>15</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO</b>                   | <b>18</b> |
| <b>6. REFERÊNCIAS</b>                 | <b>19</b> |

## RESUMO

**Introdução:** Paralisia cerebral é a causa mais comum de deficiência motora na infância, com uma prevalência estimada de 2,1 para cada 1000 nascidos vivos. A aquisição da marcha é fundamental na reabilitação de indivíduos com paralisia cerebral espástica. Assim, há uma necessidade de analisar intervenções voltadas para a capacitação funcional desses indivíduos. **Objetivos:** Observar por meio da literatura científica, quais os efeitos do treinamento de marcha com uso do suporte parcial de peso em crianças com paralisia cerebral espástica. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura científica, abordando as bases de dados indexadas na BVS (biblioteca virtual em saúde), PubMed, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), PEDro (Physiotherapy Evidence Data base) e *Physical Therapy Journal*, com artigos em línguas portuguesa e inglesa. Os critérios de inclusão foram: estudos randomizados e não randomizados, estudos pilotos, possuir título, resumo e texto na íntegra que se enquadre na temática paralisia cerebral espástica e reabilitação com uso de suporte parcial de peso. Foram excluídos artigos que não abordavam a temática principal. **Resultados:** Para a confecção do trabalho foram utilizados nove artigos, nos quais, se verificou uma melhora significativa na transferência do sentar-se e levantar, ortostatismo, na marcha, com destaque para o comprimento da passada e velocidade. **Conclusão:** Após análise das evidências científicas, conclui-se que a utilização da esteira com suporte parcial de peso é benéfica no treinamento da marcha de pacientes com paralisia cerebral, apresentando melhora significativa na velocidade da marcha e na funcionalidade. No entanto, a partir da análise dos resultados de estudos experimentais da literatura pesquisada, observaram que os resultados dos treinamentos em solo são mais positivos que o treinamento realizado em esteira com suporte parcial de peso. Conclui-se que estudos de maior duração e com maior número de sessões semanais tendem a obter melhores resultados, principalmente quando se busca uma melhora do equilíbrio estático, dinâmico, e no desenvolvimento das fases da marcha dos indivíduos.

**Palavras-chaves:** Paralisia cerebral. Diplegia Espástica. Paralisia cerebral diplégica infantil. Marcha e Suporte Parcial de Peso.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cerebral palsy is the most common cause of motor impairment in childhood, with an estimated prevalence of 2.1 per 1000 live births. Gait acquisition is fundamental in the rehabilitation of individuals with spastic diparetic cerebral palsy. Thus, there is a need to analyze interventions aimed at the functional empowerment of these individuals. **Objectives:** To observe, through the scientific literature, the effects of gait training with the use of partial weight support in children with spastic cerebral palsy. **Methodology:** This is a review of scientific literature, covering the databases indexed in the VHL (virtual health library), PubMed, SciELO (Scientific Electronic Library Online), PEDro (Physiotherapy Evidence Data base) and Physical Therapy Journal, with articles in Portuguese and English. The inclusion criteria were randomized and non-randomized studies, pilot studies, having a title, abstract and full text that fits the theme of spastic cerebral palsy and rehabilitation with the use of partial weight support. Articles that did not principal address the theme were excluded. **Results:** Nine articles were used for the preparation of the work, in which there was a significant improvement in the transfer of sitting and standing, ortho-statism, in gait, with emphasis on stride length and speed. **Conclusion:** After analyzing the scientific evidence, it was concluded that the use of a treadmill with partial weight support is beneficial in gait training for patients with cerebral palsy, showing significant improvement in gait speed and functionality. However, based on the analysis of the results of experimental studies in the researched literature, it was observed that the results of ground training and suspension training are more positive than training performed on a treadmill. It is concluded that studies of longer duration and with a greater number of weekly sessions tend to obtain better results, especially when looking for an improvement in the static and dynamic balance, and in the development of the individuals' gait phases.

**Keywords:** Cerebral palsy. Spastic Diplegia. Infantile Diplegic Cerebral Palsy. Gait and Partial Weight Support.

## 1. INTRODUÇÃO

A encefalopatia crônica não progressiva da infância, também conhecida como paralisia cerebral (PC), é a causa mais comum de deficiência motora na infância. Refere-se a um grupo de desordens permanentes que geram disfunção motora central, afetando o tônus muscular, o controle postural, equilíbrio e os movimentos. São decorrentes de lesões permanentes no encéfalo em desenvolvimento, podendo apresentar-se de forma variável em termos de variação anatômica da lesão, gravidade de acometimento motor e outros sintomas associados (PEREIRA *et al.*,2018).

A prevalência estimada de pessoas com paralisia cerebral é em torno de 2,1 casos para cada 1000 nascidos vivos e mantém-se constante ao longo dos anos em diversos estudos. No Brasil, que apresenta uma grande variedade regional e desigualdade de cuidados, é possível observar cenários diferentes, que podem aumentar as prevalências se forem devidamente avaliados (PEREIRA *et al.*,2018).

A encefalopatia crônica não progressiva da infância é classificada de acordo com distribuição topográfica do comprometimento, pelo nível de funcionalidade e quanto ao tônus muscular (BRIANEZE *et al.*,2009). Dentro da distribuição topográfica, pode ser classificada como hemiparesia, diparesia e quadriparesia (CASTILHO-WEINERT *et al.*,2011).

Quanto ao nível de funcionalidade, o mais utilizado atualmente é o sistema de classificação de função motora ampla GMFCS (*Gross motor function classification system*). O *System GMFCS* apresenta cinco níveis diferentes de função motora, de acordo com a limitação funcional e necessidade de assistência externa. Na classificação de nível temos desde o nível I onde os pacientes apresentam baixa severidade, bom desempenho motor e poucas limitações funcionais, até o nível V, que são crianças com múltiplas desordens, que apresentam maiores limitações dos movimentos e nas habilidades de manter a postura (BRIANEZE *et al.*,2009).

Quanto ao acometimento encefálico, pode ser subdividida em espástica, discinética, atáxica, coreoatetósica, mista e hipotônica, sendo a forma espástica a mais comum (CHRISTOFOLLETTI *et al.*,2007).

Diversos fatores de riscos podem aumentar a possibilidade de desenvolvimento da paralisia cerebral, envolvendo aspectos relacionados à saúde da mãe, condições de viabilidade e nutrição do bebê e a ocorrência de eventos de hipóxia ou traumáticos no período pré e pós-natal. As condições mais comuns que aumentam o risco de paralisia cerebral são a prematuridade abaixo de 28 semanas, baixo peso, índice de vitalidade do recém-nascido e Apgar abaixo de 6 no quinto minuto. Os tratamentos podem envolver fisioterapia, terapia ocupacional, fo-

noaudiologia, órteses, modalidades assistidas por dispositivos, intervenção farmacológica como também procedimentos ortopédicos e neurocirúrgicos (KOMAN *et al.*2004).

A espasticidade gera redução da força muscular e da velocidade do movimento, gerando modificações adaptativas no comprimento muscular e na amplitude do movimento ativo (KOMAN *et al.* 2004).

As limitações neuromotoras e sensoriais impostas levam à instalação de padrões anormais de posturas e de movimentos. Nos casos diparéticos espásticos, as alterações de marcha são evidentes, levando a um atraso na aquisição da habilidade de deambulação e na independência funcional (PACCHECO *et al.*2006).

A aquisição da marcha é de fundamental importância na reabilitação de indivíduos com paralisia cerebral espástica, muitas abordagens vêm sendo utilizadas buscando ajudar o controle motor seletivo e a coordenação da ação muscular na realização dessa função. O uso da esteira elétrica com suspensão parcial de peso corporal tem apresentado resultados satisfatórios, facilitando a expressão de padrões normais de marcha em pacientes com lesões medulares e encefálicas (SILVA *et al.*2008).

O treino de marcha em esteira é baseado na teoria da plasticidade neural, aprendizado motor, memória e ativações neuromotoras (PACHECO *et al.* 2006). A busca por técnicas distintas de reabilitação que permitam o ganho de habilidades funcionais é constante na prática clínica. Há uma necessidade de buscar formas de intervenções onde a reabilitação do indivíduo com paralisia cerebral se volte para sua capacitação funcional (SILVA *et al.* 2008).

Portanto, diante da importância da promoção de independência funcional em crianças com encefalopatia crônica não progressiva, o objetivo desta revisão de literatura é observar quais os efeitos do treinamento de marcha em esteira com o uso do suporte parcial de peso em crianças com paralisia cerebral espástica.



## 2. MÉTODOS

A seguinte pesquisa trata-se de uma revisão da literatura científica.

Foram definidos os descritores em ciências da saúde - DeCS e MeSH, em português e inglês: paralisia cerebral (*cerebral palsy*), diplegia espástica (*spastic diplegia*), paralisia cerebral dipléica infantil (*infantile diplegic cerebral palsy*), marcha com suporte parcial de peso (*partial weight-support*)

Após a definição dos descritores, foram realizadas as buscas dos artigos com as combinações desses descritores em português, língua inglesa, recorrendo aos operadores booleanos OR e AND, nas bases de dados BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed, SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) e *Physical Therapy Journal*, utilizando os critérios de inclusão e exclusão.

Os artigos incluídos no presente estudo obedeceram aos seguintes critérios: (a) estudo randomizado e não randomizados, estudos piloto; (b) estudos que possuem título, resumo, e por fim, o texto na íntegra que se enquadrem na temática pertinente. Os artigos excluídos foram: (a) estudos de revisão literária, dissertações, monografias, editoriais, cartas, capítulos de livros, comentários; (b) artigos que não abordavam a temática: paralisia cerebral espástica e reabilitação com uso de suporte parcial de peso.

Ressalta-se que foram lidos inicialmente os títulos dos artigos e aqueles que se adequaram a temática do estudo, foram lidos os resumos. Posteriormente, os artigos incluídos foram lidos na íntegra, os dados desses artigos foram sintetizados em uma tabela, dividindo-os de acordo com as bases de dados pesquisadas, tipo de estudo realizado, número de participantes envolvidos, protocolo de treinamento, instrumentos de avaliação utilizados e resultados estatísticos obtidos.

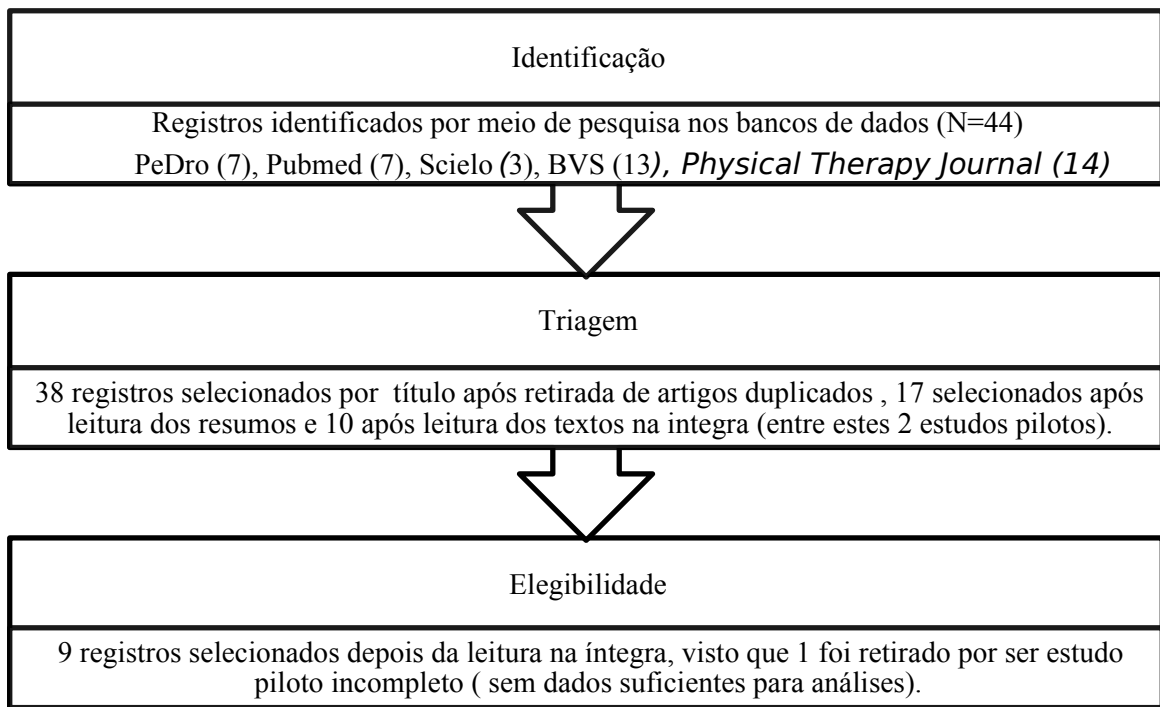
Após a descrição dos dados, foi feita uma discussão sobre os resultados dos artigos.

### 3. RESULTADOS

As buscas nas bases de dados resultaram em 44 registros relevantes, sendo avaliados, inicialmente, somente pelo título. Dentre estes 38 foram selecionados depois de retirados os artigos duplicados. Após a leitura do resumo, foram selecionados 17 que tratavam da temática: treinamento de marcha em esteira com uso do suporte parcial de peso em crianças com paralisia cerebral.

Seguindo critérios de inclusão, 10 registros foram incluídos após a leitura dos artigos na íntegra, entre estes 2 eram estudos pilotos, entretanto 1 estudo piloto foi excluído por tratar-se de uma pesquisa com dados insuficientes para análises dos resultados. Portanto 9 estudos foram incluídos na revisão. A fase das informações da revisão está disposta na Figura 1.

**Figura 1** Fluxograma dos estudos incluídos na revisão.



Os artigos selecionados para a revisão estão descritos no Quadro 1.

**QUADRO 1** Artigos selecionados para a revisão literária que aborda os efeitos terapêuticos do treinamento de marcha em esteira com uso do suporte parcial de peso em crianças com paralisia cerebral espástica.

| <b>Autor/<br/>Ano</b>                 | <b>Tipo de<br/>Estudo</b>                              | <b>Número de<br/>participantes;<br/>idade; gênero</b>   | <b>Instrumentos<br/>utilizados</b>   | <b>Intervenção</b>   | <b>Resultados</b>   |
|---------------------------------------|--|---|--|--|---|
| CELES-<br>TINO <i>et al.</i> , (2014) | Ensaio clínico randomizado controlado.                 | N=7.<br>Mulheres: 5.<br>Homens: 2.<br>Média de idade: entre 4 e 8 anos.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: níveis entre I e IV.<br>Tipo de paralisia cerebral: Hemiplegia (n=1);<br>Diplégia Espástica (n=6). | Sistema de suporte parcial de peso corporal (BWS);<br>Esteira ergométrica;<br>Nível Funcional Motor.   | As crianças foram filmadas andando com 0%, 15% e 30% de BW Sem esteira motorizada e no chão. As variáveis do espaço-tempo foram calculadas.<br>As condições experimentais foram randomizadas dentro e entre crianças, e pelo menos três ensaios para cada condição experimental. | Caminhada/velocidade sobre o solo e em esteira (F1, 6=1,42, $p=0$ , 278);<br>Menor período de apoio à medida que a descarga da BWS aumentou (F2, 12=16, 6, $p=0$ , 000);<br>Organização temporal sem alteração (Wilks' Lambda=0,35, F3, 4 =2,53, $p=0$ , 196) ou pela descarga do BWS (Wilks' Lambda=0,51, F6, 20=1,34, $p=0$ , 287);<br>Passos mais longos sobre o solo em comparação com a esteira (F1, 6=16,84, $p=0$ , 006);<br>Independentemente da descarga da BWS (F2, 12=3,38, $p=0$ , 068);<br>Cadência em ambas as superfícies (F1, 6=1, 66, $p=0$ , 245);<br>Passos mais longos; (F1,6=15,66, $p=0$ ,007) e mais rápidos (F1,6=18,44, $p=0$ ,005). |
| EMARA <i>et al.</i> (2016)            | Estudo de intervenção, randomizado, controlado e cego. | N=20<br>Mulheres: 13.<br>Homens: 7.<br>Média de idade: 6 a 8 anos.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: II III e IV.<br>Tipo de PC: Diplégica Espástica.  | Gaiola de aranha dinâmica;<br>Esteira ergométrica;<br>Órteses usuais para membros inferiores;<br>Testes de função motora grossa;<br>Teste de caminhada de 10m;<br>Teste sentar-se e levantar-se cinco vezes;<br>Instrumento de | Programa de reabilitação ambulatorial de doze semanas, três vezes por semana. Os participantes foram alocados em dois grupos com 10 cada. O grupo A fez um programa de fisioterapia convencional por 40 minutos e marcha/esteira por 30 minutos. O grupo                         | As medições feitas em 36 sessões mostraram que o treinamento em suspensão alcançou uma pontuação média significativamente ( $p<0,05$ ) maior do que o treinamento em esteira para a dimensão D, bem como para a dimensão E. Não foi encontrada diferença  |

|  |                                |   |   |   |   |
|--|--------------------------------|---|---|---|---|
|  |                                |   | observação padronizado (GMFM).  | B recebeu um programa de fisioterapia convencional por 40 minutos e marcha/suspensão por 30 minutos (dois sets de 15 minutos).<br>A avaliação incluiu as dimensões "D" em pé e "E" de caminhada da medida da função motora grossa, além do Teste de Caminhada de 10m e do teste de cinco vezes sentar-se e ficar em pé.<br>Sendo que a avaliação inicial foi feita após 18 sessões e após 36 sessões.   | significativa entre o treinamento em suspensão e o treinamento em esteira em relação à velocidade de caminhada ou às habilidades de transição de se sentar para ficar em pé.  |
| NI NI<br>SWE <i>et al.</i> ,<br>(2015) | Ensaio controlado Randomizado. | N=30<br>Homens: 20, média de idade: 13,2.<br>Mulheres: 10, Média de idade: 6 a 18 anos.<br>Grupo Esteira=15<br>Grupo Superfície n=15<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: II e III.<br>Tipo de PC: Hemiplegia Espástica (9); Atetóide (5); Diplégica espástica (12); Triplégica/quadrilégica espástica (4). | Esteira elétrica; Suporte Parcial de Peso/arnês; Instrumento de observação padronizado (GMFM); Teste de caminhada de 6min; Teste de caminhada de 10m. | Duas vezes 30 minutos de treinamento de caminhada por semana durante 8 semanas. O grupo controle fez o treinamento no solo e o grupo de intervenção fez o treinamento parcial em esteira apoiado por peso corporal. O teste de caminhada de 10 metros e o teste de caminhada de 6 minutos. As medidas secundárias foram as subseções D e E na Medida de Função Motora Bruta. Os resultados foram avaliados no início e após 4 e 8 semanas de treinamento. | A velocidade de caminhada melhorou significativamente mais no grupo de intervenção na semana 4 (0,109 (0,067) m/s vs 0,048 (0,071) m/s, $p=0,024$ ), no entanto, na semana 8, a mudança em relação à linha de base foi semelhante (intervenção 0,0160 (0,069) m/s vs controle 0,173 (0,109) m/s, $p=0,697$ ). Todos os ganhos obtidos na semana 4 foram significativamente melhorados na semana 8 para o teste de caminhada de 10 metros, teste de caminhada de 6 minutos e a medida de função motora grossa. |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
| JOHNS-<br>TON<br><i>et al.</i> ,<br>(2011).    | Ensaio clínico randomizado controlado. | N=26<br>Mulheres: 12<br>Homens: 14<br>Grupo de treinamento em esteira de velocidade (SSTTEP): 14.<br>Grupo de exercícios (reforço): 12; 12.<br>Média de idade: 9,6.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: nível II, III, IV.<br>Tipo de PC: Paralisia cerebral espástica (CP; diplegia, n=12; triplegia, n=2; tetraplegia n=12). | Esteira dobrável doméstica;<br>Andador de suspensão pediátrico;<br>Dinamômetro computadorizado<br>GMFM;<br>Relatório (versão em papel e lápis) do Instrumento de Coleta de Dados de Resultados pediátricos (PODCI);<br>Escala de função global. | As crianças foram aleatoriamente designadas para o SSTTEP ou grupo de exercícios no solo.<br>As crianças de cada grupo foram submetidas a 2 semanas de treinamento intensivo, nas quais duas sessões de 30 minutos foram realizadas 5 dias por semana, sob a supervisão de um fisioterapeuta em um dos locais de estudo ou na casa da criança. Os objetivos do período de indução eram estabelecer o programa de cada criança e treinar os pais em sua implementação. Após o período de indução, os pais levaram para casa todos os equipamentos e realizaram a intervenção por 30 minutos, cinco vezes por semana durante 10 semanas. | Não houve mudanças significativas ( $p=0,31$ ) nos escores da GMFM em nenhum dos grupos ou diferenças entre os grupos ( $p=0,66$ ). O escore global do PODCI melhorou para todos os participantes ( $p=0,003$ ), mas não houve diferença entre os grupos ( $p=0,73$ ). O teste post-hoc mostrou ganhos no escore global PODCI no grupo SSTTEP ( $p=0,001$ ) após a intervenção, que foi mantido após a retirada da intervenção ( $p=0,866$ entre os períodos de 12 e 16 semanas). Não houve mudanças significativas ( $p=0,31$ ) nos escores de transferências e mobilidade do PODCI em todas as crianças, e não houve diferença entre os grupos ao longo do tempo ( $p=0,47$ ). |
| WIL-<br>LOUGH-<br>BY <i>et al.</i> ,<br>(2010) | Ensaio controlado randomizado.         | N=26<br>Mulheres: 15.<br>Homens: 11.<br>Média de idade: entre 5 e 18 anos.<br>Grupo experimental (treinamento em esteira);<br>Grupo controle (prática de caminhada no solo).<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: nível III ou IV.<br>O presente estudo não   | Teste de caminhada de 10 metros;<br>Esteira;<br>Resistência de caminhada (10MWT);<br>Avaliação da Função Escolar.   | Nove semanas de treinamento parcial em esteira com peso corporal duas vezes por semana (PBWSTT) para crianças com paralisia cerebral (PC) e dificuldade de caminhada moderada a grave em comparação com a caminhada no solo. Ambos os grupos completaram 9 semanas de treinamento de caminhada duas vezes por semana. O grupo experimental completou o PBWSTT e o grupo controle   | O grupo de caminhada no solo mostrou uma tendência de aumento na distância percorrida ao longo de 10 minutos ( $F=3,34$ , $p=0,097$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa na velocidade de caminhada auto selecionada acima de 10 metros ou na função de caminhada no ambiente escolar, conforme medido pela Avaliação da Função Escolar.  |

|                             |                                 |   |   |  |   |
|-----------------------------|---------------------------------|---|---|--|---|
|                             |                                 |   | determina a classificação do tipo de paralisia cerebral dos participantes.  |  | completou a prática de caminhada no solo.   |
| CHERNG <i>et al</i> (2007)  | Estudo randomizado.             | N=8<br>Média de idade: entre 3 e 7 anos.<br>Mulheres: 2.<br>Homens: 6.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa:<br>nível I ao III.<br>Tipo de paralisia cerebral: diplégica espástica.  | Programa de Tratamento (TBWS): esteira comercial e suporte de peso;<br>Escala de <i>Ashworth</i> modificada;<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS).   | Treinamento em esteira com suporte de peso corporal (TBWS) na marcha e na função motora grossa; exercícios terapêuticos.<br>As avaliações foram sempre feitas após 12 semanas de tratamento. As crianças foram igualmente divididas em dois grupos e distribuídas aleatoriamente nos dois horários. Os dois grupos foram pareados de acordo com a categoria do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa. | Análise da primeira etapa não revelou diferença significativa.<br>Tratamento experimental (TBWS terapia regular); Comprimento da passada (F10,34, $p$ 0, 0236); Efeito marginal significativo em duplo suporte de membro do ciclo de marcha (F6, $p$ 0,058); Sem diferença em qualquer uma das pontuações da dimensão ou Pontos total do GMFM; (F52, 74, $p$ 0, 0008), Dimensão De pontuação (F8, 4, $p$ 0,0338); Dimensão e pontuações (F10, 62, $p$ 0, 0225). |
| SCHINDL <i>et al</i> (2000) | Ensaio clínico não randomizado. | N=10<br>Mulheres: 6.<br>Homens: 4.<br>Média de idade: entre 6 e 18 anos.<br>Grupo A: 6 (não eram ambulatoriais)<br>Grupo B: 4 (precisaram de ajuda física contínua ou foram capazes de caminhar curtas distâncias em espera ou de forma independente.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: não desig- | Média de deambulação funcional (0 a 5);<br>Esteira;<br>Seção em pé e caminhada da Medida de Função Motora Grossa, avaliada em duas medidas basais 6 e 3 semanas antes do início do estudo, no início e no final da terapia. | Três meses de treinamento adicional em esteira, três vezes por semana, 25 minutos por sessão.  | As medições durante e no início do estudo não diferiram. Durante a terapia, a categoria média de deambulação funcional melhorou significativamente de 1,1 para 1,9 ( $p < 0,05$ ). A pontuação de soma da seção em pé da Medida de Função Motora Bruta aumentou 47% ( $p < 0,05$ ). A pontuação da seção de caminhada aumentou 50% ( $p < 0,01$ ). Das seis crianças não ambulantes do grupo A, as habilidades de transferência melhoraram em                   |

|                                |  |  |  |   |   |
|--------------------------------|--|--|--|---|---|
|                                |  | nado.<br>Tipo de paralisia cerebral:<br>Diplegia espástica;<br>Tetraparesia espástica;<br>Tetraparesia espástica com ataxia adicional.   |  |   | quatro, uma criança poderia caminhar curtas distâncias de forma independente e duas crianças poderiam andar com suporte físico contínuo após a terapia. Do grupo B, uma criança podia subir escadas de forma independente, três crianças só precisavam de apoio verbal enquanto caminhavam, e todos os sujeitos podiam então ficar de pé livres de braços após a terapia.   |
| PRO-VOST <i>et al.</i> ,(2007) | Ensaio clínico controlado randomizado. | N=6<br>Mulheres: 2.<br>Homens: 4.<br>Média de idade: entre 6 e 14 anos.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: nível I.<br>Tipo de paralisia cerebral: hemiplegia (4), Diplegia espástica (2). | Teste de caminhada de 6 minutos;<br>Índice de gasto de energia;<br>Teste de caminhada de 10 minutos;<br>Teste de Equilíbrio de Uma Perna;<br>Instrumento de observação padronizado (GMFM);<br>Índice de despesa de energia (EEI);<br>Pré-teste e pós-teste (MDC);<br>Aparelho e protocolo BWSTT;<br>Esteira. | Programa intensivo de treinamento em esteira apoiado pelo peso corporal (peso suportado no início mais ou menos 30%), 30 minutos duas vezes ao dia, 6 dias por semana, durante duas semanas consecutivas. | Diferenças na velocidade de caminhada de dez metros (t [5] (2,80, $p=0,038$ ); EEI (t [5]3,04, $p=0,029$ ); Sem diferenças significativas na caminhada de resistência de 6 minutos; (t [5]0,20, $p=0,851$ ); Equilíbrio de uma perna (t [5]1,40, $p=0,221$ ); ou nas pontuações percentuais do GMFM para dimensão E (t [5] 2,27, $p=0,72$ ); Indivíduo 1: melhoria de 22,8% na velocidade e 300% no equilíbrio de uma perna; Indivíduo 6: 29,9% de melhoria na resistência; 4 sujeitos com MDCs em uma direção positiva/medida de função de marcha. |

|                                  |                |   |   |   |  |
|----------------------------------|----------------|---|---|---|--|
| BEGNO-CHE <i>et al.</i> , (2007) | Estudo piloto. | N=5.<br>Mulheres: 1.<br>Homens: 4.<br>Média de idade: entre 2,3 e 9,7 anos.<br>Sistema de Classificação da Função Motora Grossa: nível I, III e IV.<br>Tipo de paralisia cerebral: Espástica Tetraplegia (1), Diplegia (4). | Medida da função motora bruta (GMFM); Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade (PEDI); Pedógrafos DocU-Prints; Teste de caminhada cronometrada de 10 metros; Esteira; Standard Walk-AbleBWTT. | Métodos tradicionais intensivos de tratamento fisioterapêutico combinados com o treinamento parcial em esteira de peso corporal (PBWTT). O tempo de intervenção foi de quatro semanas, três a quatro sessões por semana, por duas horas por sessão. | Os testes de amostra pareada de Wilcoxon e as mudanças percentuais mostraram uma diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) nas diferenças médias de comprimento do passo. O indivíduo 1 melhorou na mobilidade (6,6%) e funcional social (5,2%); aumento na velocidade de caminhada em 24,6s. O indivíduo 2 melhorou nas habilidades funcionais de mobilidade (11,9%); mudança mínima na velocidade de caminhada (0,5s). O indivíduo 5 melhorou nas habilidades funcionais de autocuidado (9,2%) e assistência do cuidador (23,3%). Os indivíduos 1,2,3 e 4 indicam melhora na simetria da marcha; todos obtiveram aumento da velocidade de ambulância (variação=10,6%-76,1%); |
|----------------------------------|----------------|---|---|---|--|

### 3.1 Características dos estudos

Considerando os nove (9) artigos que foram incluídos nesta revisão, classifica-se quanto ao tipo de estudo: sete (7) ensaios clínicos randomizados – Celestino *et al.*, (2014), Emara *et al.*, (2016), Ni Ni Sweet *et al.*, (2015), Johnston *et al.*, (2011), Willoughby *et al.*, (2010), Cherng *et al.*, (2007), Provost *et al.*, (2007); um (1) ensaio clínico não randomizado – Schindl *et al.*, (2000); e um (1) estudo piloto – Begnoche *et al.*, (2007). Quanto ao ano de publicação, os estudos foram publicados entre o ano 2000 e o ano 2016. No que se refere ao idioma de publicação dos artigos analisados, foram 7 em inglês, e 2 em português.



A partir da somatória dos participantes dos estudos, identificou-se que foram avaliados, ao todo, 138 pacientes. A amostra maior foi de Ni Ni Swe *et al.*, (2015) com 30 participantes e a amostra menor foi de Begnoche *et al.*, (2007) com 5 participantes.

Quanto às características dos participantes, esses eram crianças ou adolescentes entre 2 e 18 anos de idade, sendo estes do sexo masculino e feminino. Apresentando o diagnóstico de paralisia cerebral, classificada entre os níveis I e IV no Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFM), e tipificada como espástica. Nos estudos têm-se participantes com diplegia, hemiplegia, quadriplegia ou tetraplegia, ou seja, todos os pacientes apresentam comprometimento motor e conseqüentemente funcional.

#### 4. DISCUSSÃO

A encefalopatia crônica não progressiva da infância é definida como um grupo de distúrbios no desenvolvimento do cérebro infantil, envolvendo os movimento e postura, sendo estes permanentes e causadores de limitações. As crianças com PC podem apresentar diferentes habilidades funcionais, dependendo do local e da extensão da lesão encefálica, principalmente alterações relacionadas a ação de caminhar, ocasionadas por déficit no desenvolvimento das fases da marcha (PEREIRA *et al.*2018).

O suporte parcial de peso trata-se de um sistema que segura parcialmente o peso do paciente, facilitando assim a marcha da criança (REITZ *et al.*2018). No treinamento o paciente vai realizar a marcha em uma esteira ergométrica enquanto em seu corpo é preso e suspenso por um colete, promovendo assim uma sustentação parcial de peso.

Diante disso, a fim de avaliar os efeitos do treinamento de marcha em esteira com o uso do suporte parcial de peso em crianças com paralisia cerebral espástica, foram analisados os resultados de ensaios clínicos e estudo piloto, que podem direcionar a prática clínica baseada em evidências.

Os estudos selecionados foram similares quando à intervenção adotada, os participantes diagnosticados com paralisia cerebral espástica, foram alocados em grupos e submetidos aos treinamentos fisioterapêuticos voltados para a melhora dos movimentos dos membros inferiores. Quanto aos instrumentos, tanto a esteira como o teste de caminhada foram utilizados em todos os estudos, mas, no estudo de Emara *et al.*(2016), também se utilizou uma gaiola de aranha dinâmica.

Os ensaios de Celestino *et al.*(2014), Emara *et al.*(2016), Ni Ni Swe *et al.*(2015), Johnston *et al.*(2011), Willoughby *et al.*(2010), Cherng *et al.*(2007), Provost *et al.*(2007), são ensaios clínicos randomizados. Nesse tipo de ensaio, os grupos têm diferentes intervenções e os participantes são alocados nos grupos de forma aleatória (NEDEL; SILVEIRA., 2016).

Schindl *et al.*(2000), apresenta um ensaio clínico não-randomizado, diferindo dos ensaios supracitados. Nesse tipo de ensaio, a escolha dos participantes para cada grupo não acontece de forma aleatória (NEDEL; SILVEIRA., 2016). Já o estudo de Begnoch *et al.*, (2007) não é um ensaio clínico, ele se caracteriza como um estudo piloto, que segundo Bailer *et al.*(2011) é uma pequena versão do estudo completo.

Quanto aos resultados após o uso de suporte parcial para peso corporal: no estudo de Celestino *et al.* (2014), a duração do período de apoio diminuiu conforme a percentagem do uso do suporte parcial de peso corporal aumentou, o que facilitou o movimento dos membros

inferiores e possibilitou que as crianças caminhassem com a mesma velocidade. Assim, houve uma melhora no padrão da caminhada sem modificar a organização temporal.

Quanto ao tipo de superfície, as observações de Celestino *et al.*(2015), Ni Ni Swe *et al.*, (2015) e Willoughby *et al.*, (2010) foram similares quanto aos resultados mais significativos da caminhada sobre o solo do que na esteira, os passos foram mais longos e passadas mais rápidas na superfície fixa do que na superfície móvel.

Observou-se nos estudos anteriormente citados, a maior eficácia da caminhada sobre o solo em relação aos movimentos das crianças. Isso se deve principalmente: pelo fato da esteira ser uma superfície móvel, esse tipo de superfície é mais instável que a superfície fixa, o que pode contribuir com a redução do comprimento e velocidade dos passos; e a limitação quanto ao controle do equilíbrio.

Emara *et al.*(2016), destacou os efeitos do treinamento de suspensão de peso corporal por meio da gaiola de aranha dinâmica para as capacidades de caminhada e locomoção das crianças, o qual obteve resultados positivos para a estabilidade da postura corporal, equilíbrio e força. Mas tanto o treinamento em esteira quanto o treinamento de suspensão de peso corporal não tiveram diferenças significativas em relação à velocidade de caminhada ou às habilidades de transição sentar para ficar em pé.

Diferentemente dos estudos de Celestino *et al.*,(2015), Ni Ni Swe *et al.*,(2015) e Willoughby *et al.*,(2010), no estudo de Johnston *et al.* (2011), embora as crianças dos dois grupos obtiveram mudanças importantes nas funções, o grupo SSTTEP, que fez o treinamento na esteira, teve resultados melhores do que o grupo que fez exercícios em superfície fixa. Isso se deve principalmente: ao fato de a esteira ser utilizada em um espaço menor para as crianças andarem; contribuir com os ciclos completos repetitivos de andar; e pode-se também haver o controle da velocidade de locomoção.

Em uma comparação entre o treinamento em esteira e o treinamento em outras superfícies - solo ou suspensão do peso corporal, constatou-se que, nos estudos de Celestino *et al.*, (2014), Ni Ni Swe *et al.*, (2015) e Willoughby *et al.*,(2010), a caminhada sobre o solo teve mais resultados positivos do que a esteira. No estudo de Emara *et al.*, (2016), o treinamento de suspensão de peso corporal com o uso da gaiola de aranha dinâmica foi superior ao treinamento em esteira. Somente no estudo de Johnston *et al.*,(2011) o treinamento em esteira foi melhor que o treinamento com exercícios no solo.

Nos estudos de Cherng *et al.*,(2007), Schindl *et al.*,(2000), Provost *et al.*,(2007), Begnoche *et al.*, (2007), não houve comparação entre o treinamento com o uso de suporte parcial de peso na esteira e treinamentos em superfície fixa. Nesses estudos foram apresenta-

dos somente os resultados da intervenção com o sistema parcial de peso e a esteira ergométrica.

Cherng *et al.* (2007), constatou que o tratamento com esteira e suporte de peso melhorou a marcha e funções motoras grossas em crianças com paralisia cerebral espástica, mas não houve melhoras quanto ao tônus muscular e controle motor. Schindl *et al.* (2000) considerou o treinamento em esteira positivo para as crianças não ambulatoriais. Provost *et al.* (2007) e Begnoche *et al.* (2007) consideraram o treinamento em esteira positivo para as habilidades motoras e ambulatoriais. Estes resultados permitem observar que o treinamento de marcha em esteira é eficaz na melhoria das capacidades de caminhada e locomotora em crianças com paralisia cerebral espástica.

Quanto ao tempo de intervenção, o maior tempo foi do estudo de Schindl *et al.* (2000) com 3 meses de intervenção e o menor tempo foi no estudo de Johnston *et al.* (2011) com 2 semanas de intervenção. Ambos os estudos mostraram que o treinamento em esteira foi eficaz. Mas, em relação à aquisição das habilidades motoras, o movimento deve ser repetido para que seja aprendido. No caso do treino da marcha em esteira, a repetição do treino causa um conjunto de estímulos dos sentidos que possibilita uma resposta de sequência de atitudes motoras, assim de acordo com o movimento da esteira, o processo da marcha acontece (TORRE 2012).

O estudo de Celestino *et al.* (2014) não especifica o tempo de intervenção. Sendo uma limitação para compreender a eficácia do treinamento considerando o tempo. Quanto ao número de participantes dos estudos, a menor amostra foi do estudo de Begnoche *et al.* (2007) com somente 5 participantes e a maior amostra foi do estudo de Ni Ni Se *et al.* (2015) com 30 participantes. Em termos de análise, os estudos com menor amostra apresentam limitação, já que o número reduzido de participantes faz com que a análise fique restrita.

O sistema de suporte parcial de peso é inovador para as crianças comprometidas em diferentes níveis de paralisia cerebral. Ele permite que seu uso aconteça em diferentes superfícies – móveis ou fixas – e um controle de velocidade da caminhada controlada. Em relação ao treinamento no solo ter resultados superiores ao treinamento na esteira, entende-se que treinamento no solo é mais estável e o equilíbrio é favorecido, devido à superfície ser fixa.

Em relação ao treinamento de suspensão corporal com o uso da gaiola de aranha dinâmica ter resultados superiores ao treinamento na esteira, deve-se ao fato desta promover estabilidade postural adequada, bom controle do equilíbrio e menos esforço, o que facilitaria a marcha eficiente e segura.

## **5. CONCLUSÃO**

Após a análise das evidências científicas, este estudo concluiu que a utilização da esteira com suporte parcial de peso é benéfica no treinamento da marcha de crianças com paralisia cerebral espástica, apresentando melhora significativa na velocidade da marcha e na funcionalidade.

No entanto, a partir da análise dos resultados de estudos experimentais da literatura pesquisada, observou-se que os resultados dos treinamentos em solo são mais positivos que treinamentos realizados em esteira com o suporte parcial de peso. Entretanto, a maior parte dos estudos revisados foi insuficiente, devido ao número reduzido de participantes e tempo de intervenção curto, assim, torna-se necessária a realização de outros ensaios clínicos que sigam as seguintes diretrizes: separação de grupos controle e intervenção, realização de comparativos dos resultados obtidos a partir das intervenções utilizadas.

Conclui-se que estudos de maior duração e com maior número de sessões semanais tendem a obter melhores resultados, principalmente quando se busca uma melhora do equilíbrio estático, dinâmico, e no desenvolvimento das fases da marcha dos indivíduos com paralisia cerebral espástica.

## 6. REFERÊNCIAS

BAILER, C. *et al*/Planejamento como processo dinâmico: a importância do estudo piloto para uma pesquisa experimental em linguística aplicada. **Revista Intercâmbio** XXIV: 129-146, 2011. São Paulo: LAEL/PUCSP.

BEGNOCHE, D. M. *et al*/Efeitos do tratamento tradicional e do treinamento parcial em esteira de peso corporal nas habilidades motoras de crianças com paralisia cerebral espástica. Um estudo piloto. **Pediatr Phys Ther**.

BRIANEZE, A.C.G. e S. *et al*/Efeitos de um programa de fisioterapia funcional em crianças com paralisia cerebral associado a orientações aos cuidadores. Estudo preliminar. **Fisioterapia e Pesquisa** 16, n. 1, p. 40–45, 2009.

CASTILHO-WEINERT, L.V; FORTI-BELLANI, C.D. **Fisioterapia Neuropediatríca** 2ed. Curitiba, PR: Omipax, 2011.338 p.

CELESTINO, M. L. *et al*.Influência do alívio de peso corporal e da superfície de suporte durante o andar de crianças com paralisia cerebral espástica. **Fisioter Mov** 14.

CHERNG, R. J. *et al*/Efeito do treinamento em esteira com suporte de peso corporal na marcha e função motora grossa em crianças com paralisia cerebral espástica. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**.

CHRISTOFOLETTI, G; HYGASHI, F; GODOY, A.L.R. Paralisia cerebral: uma análise do comprometimento motor sobre a qualidade de vida. **Fisioterapia em Movimento** 20, n. 1, ago. 2007. ISSN 1980-5918.

EMARA, H. *et al*.Efeito do treinamento de suspensão de peso corporal versus treinamento em esteira nas habilidades motoras grossas de crianças com paralisia cerebral diplégica espástica. **Eur J Phys Rehabil Med**.

JOHNSTON *et al*/Efeitos de um programa de exercícios de treinamento em esteira de velocidade apoiado no comprometimento e função de crianças com paralisia cerebral. **Medicina do Desenvolvimento e Neurologia Infantil**, Edição 8, p.742-750. 2011.

KOMAN, L.A; SMITH, B.P; SHILT, J.S. Cerebral palsy . **Lancet** 2004 May 15; 363(9421): 1619-31. doi: 10.1016/S0140-6736(04)16207-7. PMID: 15145637.

NEDEL, Wagner Luis; SILVEIRA, Fernando da. Os diferentes delineamentos de pesquisa e suas particularidades na terapia intensiva. **Rev Bras Ter Intensiva**

NI NI Swe *et al*/A caminhada no solo e a caminhada apoiada pelo peso corporal melhoram a mobilidade igualmente na paralisia cerebral: um estudo controlado randomizado. **Sage Journals** 2015.

PACHECO, Andrea Moreno. **Representações de Si e Habilidades Na Paralisia Cerebral** 2006. Dissertação (Mestrado em Psicologia) -instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo [s.l.], 2006. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp029007.pdf>>.Acesso: maio de 2022.

PEREIRA, Heloisa Viscaino. Paralisia cerebral. Sociedade Brasileira de Pediatria . **Residência Pediátrica** 8; 8(supl. 1):49-55.

PROVOST, B. et al. Resistência e marcha em crianças com paralisia cerebral após treinamento intensivo em esteira com suporte de peso corporal. **Pediatr Phys Ther**.

REITZ, G. S. *et al*. Influência do tratamento intensivo com suporte de peso corporal na função motora de crianças com paralisia cerebral. **Acta Fisiatr**.

SILVA, M. S.; DELTRARIO, S.M.B. paralisia cerebral: desempenho funcional após treinamento da marcha em esteira. **Fisioterapia em Movimento**, 21, n. 3, set. 2008. ISSN 1980-5918.

SCHINDL, M. R. Treinamento em esteira com suporte parcial de peso corporal em pacientes não ambulatoriais com paralisia cerebral. **Arch Phys Med Rehabil**.

TORRE, Cláudia Regina Monteiro Alcântara de. **Efeitos do treino de marcha em esteira em crianças com paralisia cerebral**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/5293/4361.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: maio de 2022.

WILLOUGHBY, K. L. *et al*. Eficácia do treinamento parcial em esteira apoiado pelo peso corporal em comparação com a prática de caminhada no solo para crianças com paralisia cerebral: um ensaio controlado randomizado. **Arch Phys Med Rehabil**