

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Programa de Pós-Graduação de Especialização em Fisioterapia

Ludmila Goes Azevedo

**EFICÁCIA DO TREINO DE MARCHA NA ESTEIRA NA VELOCIDADE DA
MARCHA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: uma revisão bibliográfica**

Belo Horizonte - MG

2023

Ludmila Goes Azevedo

**EFICÁCIA DO TREINO DE MARCHA NA ESTEIRA NA VELOCIDADE DA
MARCHA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: uma revisão bibliográfica**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Neurofuncional da criança e do adolescente.

Orientador (a): Angélica Cristina Sousa Fonseca Romeros

Belo Horizonte - MG

2023

A994e Azevedo, Ludmila Goes
2023 Eficácia do treino de marcha na esteira na velocidade da marcha em crianças com paralisia cerebral: uma revisão bibliográfica. [manuscrito] / Ludmila Goes Azevedo – 2023.
27 f.: il.

Orientadora: Angélica Cristina Sousa Fonseca Romeros

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 26-28

1. Paralisia cerebral nas crianças. 2. Marcha. 3. Capacidade motora. I. Romeros, Angélica Cristina Sousa Fonseca. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira Adão, CRB 6: n° 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESPECIALIZAÇÃO EM AVANÇOS CLÍNICOS EM FISIOTERAPIA



FOLHA DE APROVAÇÃO

EFICÁCIA DO TREINO DE MARCHA NA ESTEIRA NA VELOCIDADE DA MARCHA EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

LUDMILA GOES AZEVEDO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pela Coordenação do curso de ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA, do Departamento de Fisioterapia, área de concentração FISIOTERAPIA NEUROFUNCIONAL DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE.

Aprovada em 03 de fevereiro de 2023, pela banca constituída pelos membros: Angélica Cristina Sousa Fonseca Romeros, Desiane de Oliveira Souto e Amanda Cristina Fernandes.

Renan Alves Resende

Prof(a). Renan Alves Resende
Coordenador do curso de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Belo Horizonte, 03 de fevereiro de 2023

AGRADECIMENTOS

À Deus que sempre me deu forças e não me deixou desistir.

Ao meu anjo no céu meu pai, grande e eterno amor que sempre considerou o estudo a melhor herança.

Especialmente a minha mãe que sempre esteve em oração e entendeu a minha ausência por estar estudando.

Ao meu esposo que sempre foi compreensivo com minhas viagens e dedicação ao trabalho e também os incentivos constantemente oferecidos a cada nova etapa.

À minha orientadora Angélica Cristina Sousa Fonseca Romeros agradeço toda a ajuda com paciência e sabedoria. E por fim, agradeço o Coordenador Dr. Hércules Leite por ter me impulsionado a fazer a minha matrícula nesta especialização, muito obrigada pela dedicação e apoio.

RESUMO

A paralisia cerebral (PC) é definida como um grupo de distúrbios permanentes e não progressivos, que afetam o desenvolvimento do movimento e da postura, causando alterações musculoesqueléticas. Esses distúrbios motores são comuns nesta condição de saúde e levam às limitações funcionais, especialmente na capacidade de se mover e na velocidade da marcha das crianças com PC. Assim, melhorar a velocidade da marcha é um dos principais objetivos terapêuticos do tratamento de crianças com PC. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica referente aos efeitos da intervenção treino de marcha na esteira na velocidade da marcha em crianças com PC. **Método:** Foi realizada uma busca da literatura nas seguintes bases de dados: PEDro, Scielo, MEDLINE via PubMed e Lilacs, com o termo gai/marcht (marcha) associado com cerebral palsy (PC), children (crianças) e o seu cruzamento com velocidade de marcha (walking speed), marcha em esteira (treadmill march), no período entre abril a junho de 2022. Foram selecionados ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, metanálise e revisão sistemática, dos últimos 15 anos, que realizaram treino de marcha na esteira em crianças com PC. Posteriormente, os estudos selecionados foram analisados criticamente. **Resultados:** A busca bibliográfica resultou em um total de 74 citações sobre o tema. Após a remoção de duplicatas, triagem dos resumos e avaliação em texto completo, 09 artigos foram selecionados com as características adequadas para serem incluídos e analisados neste estudo. **Conclusão:** Os achados sugeriram que o treinamento de marcha na esteira na PC é eficaz para velocidade da marcha, podendo ser uma importante estratégia de intervenção a ser utilizada nessa população, a maioria dos estudos demonstrou que também houve melhora significativa nos desfechos da cadência, resistência e scores no GMFM.

Palavras-chaves: Paralisia Cerebral. Treino de marcha na esteira. Velocidade da Marcha. Crianças.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy (CP) is currently defined as a group of permanent, non-progressive disorders that affect the development of movement and posture, causing musculoskeletal changes and limitations in activity and participation. These motor disorders are common in this health condition and lead to functional limitations in individuals with CP, especially in the ability to move and gait speed. Thus, improving gait speed is one of the main therapeutic goals of treatment in children with CP. **Objective:** The present study aimed to carry out a literature review regarding the effects of treadmill gait training on gait speed in children with cerebral palsy. **Method:** A literature search was performed in the following databases: PEDro, Scielo, MEDLINE via PubMed and Lilacs, with the term gait/march (gait) associated with cerebral palsy (PC), children (children) and its crossing with walking speed, treadmill march, from April to June 2022. Clinical trials, randomized clinical trials, meta-analysis and systematic review were selected from the last 15 years, which performed gait training in treadmill in children with pc. Subsequently, the selected studies were critically analyzed. **Results:** The bibliographic search resulted in a total of 74 citations on the topic. After removing duplicates, screening the abstracts and evaluating the full text, 09 articles were selected with the appropriate characteristics to be included and analyzed in this study. **Conclusion:** The findings suggested that treadmill gait training in CP is effective for gait speed, and may be an important intervention strategy to be used in this population, most studies have shown that there was also a significant improvement in cadence, resistance and scores outcomes. on GMFM

Keywords: Cerebral Palsy. Gait a training. Treadmill gait training. Children.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PC – Paralisia Cerebral

GMFCS – Sistema de Classificação da Função Motora Grossa

GMFM – Medida da Função Motora Grossa

PBWS – Suporte Parcial de Peso Corporal

CIF – Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 METODOLOGIA | 12 |
| 2.1 Design | 12 |
| 2.2 Procedimentos | 12 |
| 2.3 Critérios de inclusão e exclusão dos artigos | 12 |
| 2.4 Extração e análise de dados: | 13 |
| 3 RESULTADOS | 14 |
| 4 DISCUSSÃO | 21 |
| 5. CONCLUSÃO | 24 |
| REFERÊNCIAS | 25 |

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é definida como um grupo de distúrbios permanentes não progressivos que afetam o movimento e a postura e são atribuídos a alterações que ocorrem no cérebro em desenvolvimento. (ROSENBAUM, *et al.*, 2007; BAX, *et al.*, 2007). Algumas alterações musculoesqueléticas relacionadas ao movimento podem estar presentes como redução na força e controle muscular, alterações de tônus muscular, coordenação motora, instabilidade postural, e principalmente limitações para andar apresentando uma velocidade de caminhada reduzida (MOCKFORD; CAULTON, 2010).

As alterações no padrão de marcha em crianças com PC podem apresentar de diferentes formas, tais como: pé equino verdadeiro, marcha saltitante, equino aparente e marcha em crouch. Além disso, uma grande parte das crianças com PC podem apresentar comprometimentos funcionais da marcha como déficit na velocidade da marcha (WU *et al.*, 2004). A velocidade de caminhada está diretamente relacionada com a cinética da marcha e é considerado um importante indicador da eficiência de mobilidade e funcionalidade geral da marcha. Este parâmetro de marcha constitui uma das medidas de resultados mais relatadas de intervenções, cujo objetivo é melhorar a função da marcha (BJÖRNSSON; LENNON, 2017; VAN ANCUM *et al.*, 2019; POLESE *et al.*, 2013).

No cenário clínico, uma ampla gama de equipamentos e intervenções são utilizados, a fim de melhorar a capacidade de marcha de crianças com PC (SAQUETTO *et al.*, 2015). A esteira é um equipamento amplamente utilizado para reabilitação neuromotora e melhora efetiva da capacidade de marcha por meio de cargas repetidas de peso nos membros inferiores de um indivíduo. A adição de uma esteira permite uma maior repetição de passos em um ambiente seguro e controlado, aumentando a intensidade, em comparação com o treino de marcha no solo. Seguindo os princípios de aprendizagem motora, intensidade, duração e variabilidade na intervenção são fatores importantes para impulsionar a retenção do efeito do tratamento (POLESE *et al.*, 2013).

Em particular, os efeitos positivos do treinamento repetitivo orientado a tarefas envolvendo a esteira na aprendizagem motora entre os sujeitos foram relatados por várias revisões sistemáticas (MEHRHOLZ *et al.*, 2017; POLESE *et al.*, 2013; WILLOUGHBY *et al.*, 2009). Essas mudanças na velocidade de caminhada podem, portanto, ter um impacto significativo na mobilidade independente e na participação dessas crianças. (FOLEY,2011). Percebendo então, a importância da utilização do treino de marcha na esteira, durante a reabilitação de crianças com PC, esta revisão bibliográfica tem como objetivo verificar se o treino de marcha na esteira, como uma intervenção fisioterapêutica melhora a velocidade da marcha das crianças com PC.

2 METODOLOGIA

2.1 Design

Trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a eficácia do treino de marcha na esteira na velocidade da marcha em crianças com PC.

2.2 Procedimentos

Revisão de literatura com base em estudos de ensaios clínicos, ensaios clínicos randomizados, meta-análise e revisão sistemática, dos últimos 15 anos. As bases de dados pesquisadas foram estudos publicados na íntegra na biblioteca virtual de saúde e principais fontes, tais como: *PubMed*, *Scielo*, *Lilacs*, *PEDro* e *Cochrane*. As fontes selecionadas foram artigos científicos em inglês e espanhol, no período entre abril a junho de 2022, utilizando os seguintes termos de busca nas bases de dados: paralisia cerebral, crianças, marcha em esteira, treinamento em esteira, velocidade da marcha, treino de marcha na esteira, cerebral *palsy*, *gait*, *gait trainer*.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão dos artigos

Foram incluídos na presente revisão, estudos publicados nos últimos 15 anos, sem distinção de gênero, com amostra de crianças com idade entre 2-14 anos, diagnosticados com PC dos níveis I, II, III e IV do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), que realizaram intervenção direcionada para melhora da velocidade por meio do treino de marcha em esteira. Além disso, os termos de busca deveriam estar presentes no título e os estudos deveriam apresentar como desfecho velocidade da marcha.

Foram considerados ensaios clínicos randomizados, metanálises e revisões sistemáticas. Foram excluídos os estudos em que os participantes tivessem idade superior a 18 anos e não apresentassem diagnóstico clínico de PC, além disso, foram excluídos da amostra todos os estudos que não atendessem qualquer um dos critérios de inclusão.

2.4 Extração e análise de dados

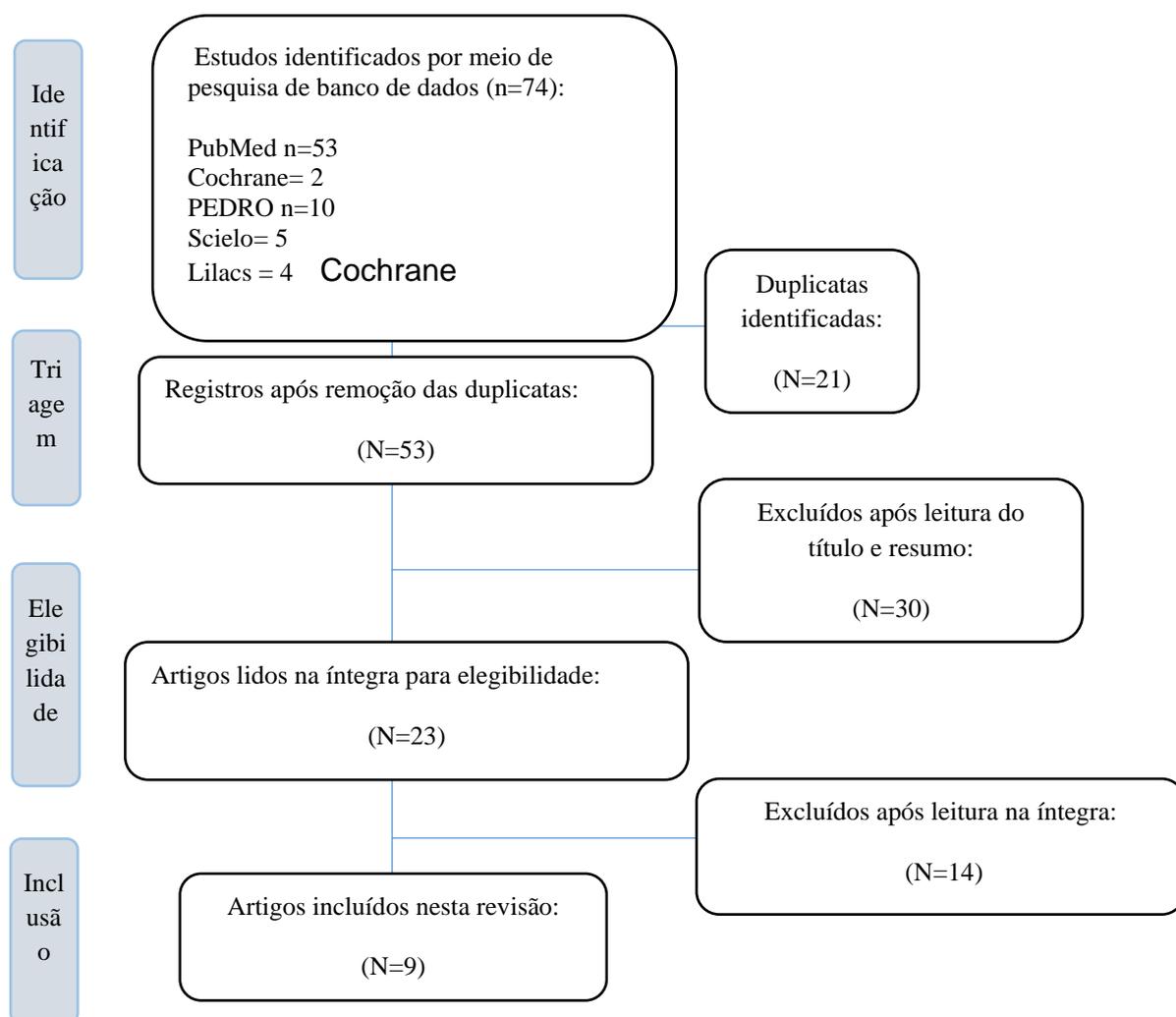
Após a busca inicial, foi realizada a leitura de todos os títulos e resumos dos estudos encontrados, afim de verificar a presença dos termos de busca nos mesmos. Em seguida, foi feita a leitura do texto integral dos artigos pré-selecionados, para verificar os demais critérios de inclusão/exclusão. Por fim, foram selecionados os estudos que atenderam todos os critérios propostos para essa revisão.

Os estudos selecionados foram analisados, os dados que foram pertinentes e que abordavam sobre os efeitos do treinamento de marcha em esteira na velocidade da marcha em crianças com PC foram mapeados, extraídos e discutidos de forma descritiva.

3 RESULTADOS

Foram identificados 74 artigos, e após análise foram selecionados 9 estudos para serem discutidos nesta revisão. O fluxograma do processo de análise dos estudos está descrito na figura 1. As informações apresentadas nos artigos selecionados foram coletadas e sintetizadas na tabela 1 e foram detalhadas de acordo os seguintes tópicos: Características do estudo; caracterização da amostra; ingredientes da intervenção do treino de marcha no grupo controle; desfechos mensurados e conclusão

Figura 1. Fluxograma da revisão crítica da literatura



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

| Autores/Ano | Título do artigo | Objetivos | Características da amostra | Ingredientes da intervenção do treino de marcha | Desfechos mensurados | Conclusão |
|------------------------|---|--|--|--|-----------------------------|---|
| Karen J. Dodd,(2007) | Partial body-weight support Treadmill Training can improve Walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial | Avaliar os efeitos de um programa de treinamento domiciliar de força muscular e treino de marcha de crianças com PC. | N=14 Bilateral GMFCS III-IV Idade: 6-14 anos | Treino de marcha na esteira por 6 semanas, 11 sessões 30m/dia velocidade 0,6m/h. | Velocidade da marcha. | Melhora na velocidade da marcha em 10m/h; |
| Hamed and. abd, (2011) | Pedometer-based gait training in children with spastic hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study | Estudar o efeito do treinamento de marcha na esteira, nos parâmetros de marcha em crianças com PC. | N= 30 Idade: 6-15 Unilateral Espástica GMFCS- NR | Treino de marcha na esteira, dosagem NR + Fisioterapia convencional Feedback visual e auditivo | Velocidade; Cadência. | Melhora significativa da velocidade e na cadência do passo. Velocidade foi de 0,07 m/s para 0,09 m/s. |
| Gharib NM, (2011) | Efficacy of gait trainer as an adjunct to traditional | Avaliar os efeitos de exercícios de | N=30 Unilateral GMFCS- II 10-13 anos | Fisioterapia convencional mais treino de marcha na esteira por 3 meses, 15min/d por 3x | Velocidade da marcha. | Melhora significativa da velocidade da marcha |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|--|------------------------------------|--|
| | physical therapy on walking performance hemiparetic cerebral palsy children: a randomized controlled trial | caminhada assistidos por um treinador de marcha adicional no desempenho da caminhada em crianças com PChemiparética. | | semana, descanso de 1-3m. Velocidade inicial NR, aumento até 0,03m/h até a tolerância da criança. Feedback audiovisual. | | entre o grupo controle e intervenção. |
| Therese e Johnston <i>Et al.</i> , (2011) | Effects of a speed treadmill training exercise program with support impairment and function in children with cerebral palsy | Comparar os efeitos de exercícios de treinamento em esteira de velocidade com suporte (PBWS)com exercício sobre espasticidade, força, controle motor, parâmetros espaço- | N=27 Bilateral Espática GMFCS- II,III e IV Idade: 3-6 anos | Treino intensivo de marcha na esteira por 2 semanas, 2 sessões de 30m-5x sem com PBWS com o fisioterapeuta + treino de marcha na esteira domiciliar com os pais por 10 semanas, 30m/5d | Velocidade da marcha; Cadência; | A velocidade da marcha, a cadência e os escores globais melhoraram, sem diferença entre os grupos. |

| | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|---|
| | | temporais da marcha, habilidades e função física. | | | | |
| Cheng Et al.,,(2007) | Effect of treadmill training with body weight support on gait and gross motor function in children with spastic cerebral palsy | Efeito do treinamento em esteira com suporte de peso corporal na função de crianças com PC | N =8 Unilateral Espástica GMFCS-II Idade: NR | Treino de marcha na esteira por 20 semanas, 2 ou 3 x semana , 20 min/dia por 12 semanas. | Velocidade de marcha e cadência | Aumento no comprimento da passada e na velocidade da marcha. |
| Young-Guan,Chang-Kyou (2020) | Effectiveness of treadmill training on gait function in children with cerebral palsy: meta-analysis | Analisar os efeitos do treinamento em esteira na função da marcha em crianças com PC. | N=179 Bilateral Espática GMFCS- Não relatado Idade: 6 14 anos | Não relatado | Velocidade e resistência da marcha, tempo de apoio dos membros, cadência e comprimento do passo. | O treinamento em esteira na PC foi eficaz para resistência da marcha, velocidade da marcha e tempo de apoio dos membros inferiores. |
| Sarah, Foley 2007 | Partial body-weight-supported treadmill | Avaliar os efeitos de um programa | N=14 Bilateral Espática GMFCS III-IV/ | Treino de marcha na esteira por 12 semanas, realizado na escola conduzido pelo | Velocidade da marcha; Resistência; Score GMFM. | Melhora na velocidade da marcha em 10m/h; |

| | | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|--|
| | training can improve walking in | de treinamento em esteira com PBWS sobre a velocidade de caminhada e resistência de crianças com PC. | Idade 5-18 anos | fisioterapeuta. Velocidade inicial 0,01 a 0,04 m/h, com PBWS. | | Aumento dos scores GMFM nas dimensões D e E. Resistência: Aumento da resistência. |
| Valentin- Gudiol Et al., 2020 | Atraso Treadmill interventions in children under six years of age at risk of neuromotor delay(Review). | Avaliar a efetividade das intervenções em esteira rolante no desenvolvimento locomotor em crianças com deambulação atrasada ou em crianças pré deambuladoras. | N=58 Hemiplegia Espástica GMFCS- NR Idade: 3-6 anos | Treino de marcha na esteira com e sem suspensão parcial de peso. A velocidade da esteira foi aumentada com base na tolerância da criança para 0,80 a 1,07 m/h. | Score GMFM; Velocidade da marcha; Comprimento do passo. | Maior score nas dimensões D e E do GMFM. Aumento da velocidade da marcha de 0,8 m/h para 1,18 m/h. Favorece o aumento do comprimento do passo. |

| | | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Hsiu-Ching Chu, 2020 | Mechanically assisted walking training for walking, participation, and quality of life in children with cerebral palsy(Review). | Avaliar os efeitos do treinamento de caminhada mecanicamente assistida com ou sem suporte de peso em crianças com PC. | N=210 Bilateral Espástica GMFCS Níveis I a IV Idade: 3- 18 anos | Treino de marcha na esteira com e sem PBWS. | Função motora grossa Velocidade da marcha Qualidade de vida | Melhora na função motora grossa. Aumento da velocidade de marcha em 0,05m/s Não houve melhora na qualidade de vida. |
|-------------------------|---|---|---|---|---|---|

Legenda: PC = Paralisia Cerebral/GMFCS = Sistema De Classificação Da Função Motora Grossa/ M/S = Metros por segundo/ PBWS= Suporte parcial de peso corporal / GMFM= Medida Da Função Motora Grossa/ treinamento de marcha em esteira convencional/ NR= Não Relatado.

Os estudos incluídos analisaram um total de dados de 352 participantes com PC. A intensidade, frequência e duração da intervenção variaram entre os estudos. A frequência variou de dois a cinco dias por semana. A duração da intervenção, ou seja, o tempo total de intervenção por dia variou entre 15 e 30 minutos e 2 estudos não relataram o tempo. E o tempo total das intervenções em semanas variou de 2 a 12 semanas, sendo que 3 estudos não relataram o tempo total. Dos estudos excluídos a maioria foi excluída pois não eram ensaios clínicos randomizados e devido a população não ser de crianças com PC.

Além disso, alguns estudos foram excluídos devido ao ano de publicação e por possuírem mais de uma população neurológica. Dois estudos verificaram o efeito do treino de marcha na esteira no desfecho exclusivo para velocidade da marcha. (KAREN J,DODD; GHARIB., 2007). Enquanto outro estudo utilizou o desfecho de velocidade associado ao desfecho resistência como objetivo primário (SARAH, 2007). O estudo de Valentin- Gudiol *et al.* (2020), além do desfecho velocidade da marcha, avaliou também o Score GMFM; qualidade de vida; atividade e participação; e cadência.

Três estudos tiveram como desfecho principal verificar os parâmetros funcionais e espaço-temporais da marcha (JOHNSTON *et al.*, 2011; HAME, 2011). Além da velocidade da marcha como desfecho, o estudo de Cheng *et al.* (2007), buscava investigar também, como desfechos secundários, a cadência do passo após o treinamento de marcha na esteira. Dois estudos tiveram feedback visual e auditivo (com músicas de preferência da criança) na esteira, durante o treino (GHARIB, HAMED, 2011).

Com relação as intervenções utilizadas, dois estudos utilizaram a intervenção, treino de marcha na esteira associada a sessões de fisioterapia convencional com treino de marcha no solo, alongamentos e fortalecimento (THERESE, 2007; GHARIB, 2011). Três estudos utilizaram suspensão parcial de peso durante o treino de marcha na esteira (SARAH, CHIU, 2011; THERESE, 2007).

4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo revisar a literatura, relatando estudos que avaliaram os efeitos do treino de marcha na esteira na velocidade da marcha de crianças com PC. Com esta pesquisa foram encontrados 9 estudos nos últimos 15 anos dos quais relataram a efetividade no treino de marcha na velocidade de marcha de crianças com PC.

A maioria das crianças com PC apresentam comprometimento na velocidade da marcha, resistência da marcha e padrão de movimento assimétrico durante o ciclo da marcha (CHERNG *et al.*, 2007; HASHIGUCHI *et al.*, 2018). Sendo assim, a velocidade de marcha é um dos critérios importantes para decidir se a caminhada é um método funcional de locomoção para uma criança com PC, sendo que, velocidades lentas provavelmente restringem a capacidade da criança de locomoção na comunidade e interagir com seus pares. Essas mudanças na velocidade de caminhada podem, portanto, ter um impacto significativo na mobilidade independente e na participação dessas crianças. (FOLEY, 2011). Em relação ao objetivo principal desta revisão, a evidência suporta um efeito positivo do treinamento de marcha na esteira para melhorar a velocidade de caminhada das crianças com PC, ganhos adicionais também foram relatados na resistência da caminhada, nos parâmetros espaço temporais da marcha, na função motora grossa e na mobilidade funcional.

Estudos sobre os efeitos do treinamento em esteira na velocidade da marcha em crianças com PC apresentaram uma melhora significativa na velocidade da marcha (KAREN, DODD, 2007; SARAH; CHIU, 2011; THERESE, 2007; GHARIB, HAMED, 2007; YOUNG-GU; JOHNSTON *et al.*, 2011; CHERNG *et al.*, 2007; VALENTIN- GUDIOL *et al.*, 2020). Hamed *et al.* (2007), relata em seu estudo, que, a prática repetitiva de caminhada específica na esteira é eficaz para o fortalecimento dos músculos dos membros inferiores e promove sinergias musculares em crianças com PC, contribuindo para uma movimentação eficiente e conseqüentemente melhor desempenho na velocidade da caminhada. As crianças com PC apresentam dificuldades em praticar com facilidade ciclos completos de marcha no solo, sem antes ter realizado o treino de marcha na esteira.

A intensidade do treinamento variou amplamente em termos de duração de sessões (15 minutos a 40 minutos), frequência das sessões (duas a cinco vezes por semana) duração dos períodos de intervenção (4 a 12 semanas) e velocidade da esteira (0,01 a 0,08m/h). No entanto, a maioria dos estudos treinou os participantes por 30 minutos, três vezes por semana, durante 12 semanas em esteira (com ou sem suporte de peso corporal), iniciando de uma velocidade de 0,01 e foi aumentando até a tolerância da criança). Não foi possível ter uma decisão única de qual melhor dosagem e/ou parâmetros para melhora de velocidade de marcha com treino de marcha na esteira, mas isso é esperado, visto que cada criança é única e, portanto, o padrão mais adequado dependerá de uma boa avaliação e características de cada uma.

Quanto ao uso de suportes, uma revisão sistemática realizada por meio da avaliação de 17 estudos conduzido por Hsiu-Ching (2020), evidenciou que o treinamento de caminhada assistida mecanicamente sem suporte de peso corporal aumentou a velocidade de caminhada em uma diferença média de 0.05 m/s, já o treinamento de caminhada assistida mecanicamente com suporte de peso corporal aumentou a velocidade de caminhada em 0,07 m/s. O suporte parcial de peso corporal PBWS atua na redução da carga nos membros inferiores, permitindo a postura ereta e facilitando a marcha. Isso pode ser importante para indivíduos nos níveis III e IV do GMFCS, onde o treinamento de marcha autoguiada seria desafiador sem a facilitação intensiva dos terapeutas.

O estudo de Chiu et al, (2020), avaliou uma amostra de crianças com PC níveis I, II, III e IV do GMFCS, e relatou que, os participantes do estudo, que tinham dificuldades de locomoção relativamente graves GMFCS nível IV, apresentaram uma velocidade de marcha reduzida, quando comparado aos níveis menores de funcionalidade. Fato que, para este público, a melhor intervenção seria o treino de marcha na esteira com PBWS. Dodd e Foley,2007 avaliaram a velocidade da marcha após uma intervenção de treinamento em esteira de 6 semanas para crianças de 5 a 14 anos com PC classificadas nos níveis III e IV do GMFCS.

Os autores encontraram uma diferença de 0,07m/s na velocidade da marcha entre um grupo de comparação GMFCS III e IV, sendo que, os grupos com menor nível do GMFCS tiveram maior ganho na velocidade da marcha. O grupo de crianças do GMFCS nível III apresentaram um melhor desempenho na velocidade

de marcha após o treino locomotor na esteira sem PBWS, quando comparado com as crianças GMFCS nível IV. Ammer, 2019 relatou em seu estudo, que o uso de PBWS para crianças que já alcançaram a marcha independente em curtas distâncias pode dificultar o aprendizado, e sugere ainda que o PBWS possa ser reservado para as crianças dentro do nível IV do GMFCS.

Tradicionalmente, assim como na maioria dos estudos encontrados, os treinos de marcha na esteira foram realizados no ambiente clínico. No entanto, um ensaio clínico realizou a intervenção de treino de marcha na esteira no ambiente escolar. Crianças com PC em idade escolar com deficiências funcionais moderadas a graves se beneficiaram da participação em um programa curto de treino de marcha na esteira com suporte parcial de peso, observando melhora na velocidade da marcha. Contudo, não existem estudos que evidenciam a superioridade da intervenção realizado na escola sobre a clínica, sendo necessários novos estudos mais detalhados sobre a intervenção fora do ambiente clínico.

O uso de treinamento de marcha na esteira associado ao feedback visual e auditivo esteve presente em dois estudos que observaram efeitos positivos na velocidade da marcha e cadência. Os autores concluíram que o feedback visual e auditivo fornece uma forte motivação, aumentando a concentração dos participantes e levando a melhores resultados (GHARIB *et al.*, 2011; HAMED *et al.*, 2011). Dessa forma, a especificidade da tarefa e o feedback auditivo/visual parecem ser fatores importantes para melhorar a velocidade da marcha.

Por fim, os estudos presentes nesta revisão, sugeriram que o treinamento em esteira é uma intervenção clinicamente eficaz para a velocidade da marcha em crianças com PC. De fato, o movimento repetitivo orientado para a tarefa é considerado crucial para a aprendizagem motora em crianças com PC e resulta em benefícios clinicamente importantes para crianças com PC.

5 CONCLUSÃO

Com os estudos analisados é possível concluir que o treino de marcha na esteira em crianças com PC é uma intervenção eficaz para melhora da velocidade da marcha, podendo ser uma importante estratégia de intervenção a ser utilizada nessa população. Com relação aos estudos que mostraram efeitos positivos na velocidade da marcha, a sua maioria demonstrou que também houve melhora significativa nos desfechos da cadência, resistência e scores no GMFM.

REFERÊNCIAS

ABDEL-AZIEM, Amr A.; EL-BASATINY, Heba MY. Effectiveness of backward walking training on walking ability in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, v. 31, n. 6, p. 790-797, 2017.

ADA, Louise *et al.* Randomized trial of treadmill walking with body weight support to establish walking in subacute stroke: the MOBILISE trial. **Stroke**, v. 41, n. 6, p. 1237-1242, 2010.

ADOLPH, Karen E.; HOCH, Justine E.; COLE, Whitney G. Development (of walking): 15 suggestions. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 22, n. 8, p. 699-711, 2018.

AIRAKSINEN, Manu *et al.* Automatic posture and movement tracking of infants with wearable movement sensors. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2020.

AMEER, Mariam A.; FAYEZ, Eman S.; ELKHOLY, Hossameldien H. Improving spatiotemporal gait parameters in spastic diplegic children using treadmill gait training. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 23, n. 4, p. 937-942, 2019.

CHIU, Hsiu-Ching; ADA, Louise; BANIA, Theofani A. Mechanically assisted walking training for walking, participation, and quality of life in children with cerebral palsy. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 11, 2020.

DAMIANO, Diane L. *et al.* What does the Ashworth scale really measure and are instrumented measures more valid and precise?. **Developmental medicine and child neurology**, v. 44, n. 2, p. 112-118, 2002.

DAY, Jane A. *et al.* Locomotor training with partial body weight support on a treadmill in a nonambulatory child with spastic tetraplegic cerebral palsy: a case report. **Pediatric Physical Therapy**, v. 16, n. 2, p. 106-113, 2004.

DODD, Karen J.; FOLEY, Sarah. Partial body-weight-supported treadmill training can improve walking in children with cerebral palsy: a clinical controlled trial. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 49, n. 2, p. 101-105, 2007.

GORTER, Jan Willem *et al.* Limb distribution, motor impairment, and functional classification of cerebral palsy. **Developmental medicine and child neurology**, v. 46, n. 7, p. 461-467, 2004.

GRECCO, Luanda André Collange et al. A comparison of treadmill training and overground walking in ambulant children with cerebral palsy: randomized controlled clinical trial. **Clinical rehabilitation**, v. 27, n. 8, p. 686-696, 2013.

HAN, Yong-Gu; YUN, Chang-Kyo. Effectiveness of treadmill training on gait function in children with cerebral palsy: meta-analysis. **Journal of exercise rehabilitation**, v. 16, n. 1, p. 10, 2020.

MATTERN-BAXTER, Katrin. Effects of partial body weight supported treadmill training on children with cerebral palsy. **Pediatric physical therapy**, v. 21, n. 1, p. 12-22, 2009.

MOREAU, Noelle G. et al. Effectiveness of rehabilitation interventions to improve gait speed in children with cerebral palsy: systematic review and meta-analysis. **Physical therapy**, v. 96, n. 12, p. 1938-1954, 2016.

MORGAN, Catherine et al. Effectiveness of motor interventions in infants with cerebral palsy: a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 58, n. 9, p. 900-909, 2016.

MULROY, Sara J. et al. Gait parameters associated with responsiveness to treadmill training with body-weight support after stroke: an exploratory study. **Physical therapy**, v. 90, n. 2, p. 209-223, 2010.

PALISANO, Robert J. **GMFCS-E & R gross motor function classification system: expanded and revised**. Canchild centre for childhood disability research, 2007.

PALISANO, Robert et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental medicine & child neurology**, v. 39, n. 4, p. 214-223, 1997.

PALISANO, Robert J. et al. Effect of environmental setting on mobility methods of children with cerebral palsy. **Developmental medicine and child neurology**, v. 45, n. 2, p. 113-120, 2003.

ROSENBAUM, Peter et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. **Dev Med Child Neurol Suppl**, v. 109, n. suppl 109, p. 8-14, 2007.

SCHOLTES, Vanessa AB et al. Clinical assessment of spasticity in children with cerebral palsy: a critical review of available instruments. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 48, n. 1, p. 64-73, 2006.

VALENTIN-GUDIOL, Marta et al. Treadmill interventions with partial body weight support in children under six years of age at risk of neuromotor delay. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 12, 2011.