

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**ESTELA MARIA JESUS SANTOS
LARISSA MYKAELLA DA SILVA AMORIM
SABRINA RODRIGUES DA SILVA**

**OS EFEITOS DO THERASUIT NA MARCHA DE CRIANÇAS COM PARALISIA
CEREBRAL: Uma revisão sistemática**

RECIFE, 2022

**ESTELA MARIA JESUS SANTOS
LARISSA MYKAELLA DA SILVA AMORIM
SABRINA RODRIGUES DA SILVA**

**OS EFEITOS DO THERASUIT NA MARCHA DE CRIANÇAS COM PARALISIA
CEREBRAL: Uma revisão sistemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos
requisitos para conclusão do curso.

Orientador (a): Prof. Alisson Luiz Ribeiro de Oliveira

RECIFE, 2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

S237e Santos, Estela Maria Jesus

Os efeitos do therasuit na marcha de crianças com paralisia cerebral:
uma revisão sistemática. / Estela Maria Jesus Santos, Larissa Mykaella da
Silva Amorim, Sabrina Rodrigues da Silva. Recife: O Autor, 2022.

34 p.

Orientador(a): Prof. Alisson Luiz Ribeiro de Oliveira

Trabalho De Conclusão De Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – Unibra. Bacharelado em Fisioterapia, 2022.

Inclui Referências.

1. Paralisia cerebral. 2. Marcha. 3. *Therasuit*. I. Amorim, Larissa Mykaella
da Silva. II. Silva, Sabrina Rodrigues da. III. Centro Universitário Brasileiro
- Unibra. IV. Título.

CDU: 615.8

Dedicamos este trabalho a nossos pais e irmãos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaríamos de agradecer a Deus, por ter permitido que nossos objetivos fossem alcançados durante a realização deste trabalho, sempre nos honrando com garra, sabedoria e conhecimento para chegar até aqui. Agradecemos também aos nossos pais e irmãos por todo apoio e compreensão durante toda nossa caminhada.

Ao nosso orientador Alisson Ribeiro pelo seu tempo dedicado a nós, paciência, suporte e correções. Somos gratas pela confiança depositada na nossa proposta de projeto e por orientar o nosso trabalho. Obrigada por todo ensinamento.

A nós por não ter desistido nem soltado a mão uma da outra. E por nos manter unidas durante 5 anos de graduação.

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar”.

(JOSUÉ 1).

RESUMO

A Paralisia Cerebral é uma das patologias mais acometida na infância que afeta o cérebro em desenvolvimento, tem como características o comprometimento motor, alterações cognitivas e sensoriais. Crianças com Paralisia Cerebral necessitam de assistências multidisciplinares, incluindo Fisioterapia. O *Therasuit* é uma vestimenta que surgiu com objetivo de reabilitar e aprimorar a marcha, melhorando as funções motoras em crianças com Paralisia Cerebral, sendo assim o estudo teve como objetivo analisar os efeitos do *Therasuit* na marcha de crianças com paralisia cerebral, através de uma revisão sistemática, com buscas nas bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* – MEDLINE, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS, *Cientific Electronic Library Online* - SCIELO e *Physiotherapy Evidence Database* – PEDRO. Foram usados os termos não indexados (*Therasuit, Theratog e Suit therapy*) e termos indexados no Decs/MeSH (*Cerebral Palsy, Walking Gai e Space Suit*). Quatro artigos foram escolhidos de acordo com os critérios de inclusão, como a notável melhora na função motora grossa, equilíbrio e marcha. Em conclusão, as evidências relacionadas ao *Therasuit* em crianças com Paralisia Cerebral, embora não conclusiva, mostram benefícios em termos de função motora grossa, equilíbrio e da marcha.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; Marcha; *Therasuit; Theratog*; Trajes espaciais.

ABSTRACT

Cerebral Palsy is one of the most common pathologies in childhood that affects the developing brain, its characteristics are motor impairment and cognitive and sensory changes. Children with Cerebral Palsy need multidisciplinary assistance, including Physiotherapy. The Therasuit is a outfit that emerged intending to rehabilitate and improve gait, improving motor functions in children with Cerebral Palsy, so the study aimed to analyze the effects of Therasuit on the gait of children with cerebral palsy, through a review systematic, with searches in the following databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online – MEDLINE, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences – LILACS, Scientific Electronic Library Online – SCIELO and Physiotherapy Evidence Database – PEDRO. Non-indexed terms (Therasuit, Theratog, and Suit therapy) and terms indexed in Decs/MeSH (Cerebral Palsy, Walking Gai, and Space Suit) were used. Four articles were chosen according to the inclusion criteria, such as the remarkable improvement in gross motor function, balance, and gait. In conclusion, the evidence related to Therasuit in children with Cerebral Palsy, although not conclusive, shows benefits in terms of gross motor function, balance, and gait.

Keywords: Cerebral Palsy, Gait, Therasuit, Theratog, Space Suit.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Fisiopatologia	13
2.1.1 <i>Causas</i>	14
2.2 <i>Tipos</i>	14
2.2.1 <i>Paralisia Espástica</i>	15
2.2.2 <i>Paralisia Extrapiramidal</i>	15
2.2.3 <i>Paralisia Atáxica</i>	15
2.2.5 <i>Quanto a sua Classificação Topográfica</i>	16
2.3 Avaliação	17
2.3.1 <i>Escala de Gross Motor Function Classification System (GMFCS)</i>	17
2.3.2 <i>Marcha</i>	17
2.4 Principais abordagem de tratamento	18
2.4.1 <i>Therasuit</i>	19
3 MÉTODO	19
3.1 <i>Desenho de estudo</i>	19
3.2 <i>Bases de dados e realização das buscas e seleção dos estudos</i>	20
3.3 <i>Critérios de Inclusão e Exclusão</i>	20
4 RESULTADOS	21
5 DISCUSSÃO	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

LISTA DE QUADRO

QUADRO1-Estratégia de busca	20
QUADRO 2- Características dos estudos incluídos	25
QUADRO 3- Resultados dos estudos incluídos	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFO- *Ankle Foot Orthoses*;

AST - *Adeli Suit*;

AVC- Acidente Vascular Cerebral;

CA: Assistência do Cuidado;

END- Neurodesenvolvimento;

FS- Habilidades Funcionais;

FSM- *Functional Skills Mobility*;

GC- Grupo Controle;

GCA- Grupo Controle A;

GE- Grupo Experimental;

GEB- Grupo de Estudo B;

GEC- Grupo de Estudo C;

GI- Grupo de Intervenção;

GMFCS- *Escala de Gross Motor Function Classification System*;

GMFMG- Medida da Função Motora Grossa;

MMII: Membros Inferiores;

MMSS- Membros Superiores;

PBS- *Pediatric Scale*;

PC- Paralisia Cerebral;

PEDI- Avaliação Pediátrica de Incapacidade;

PICO- População, Intervenção, Comparação e Desfecho;

PRISMA- *Preferred Reporting for Systematic Reviews and Meta-Analyses*;

TS- *Therasuit*;

TTS- *Theratogs*;

TUG- *Timed Up Go*.

1 INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) também conhecida como encefalopatia não progressiva da infância é caracterizada por uma lesão cerebral que compromete o desenvolvimento motor e neurológico em crianças (GRAHAM *et al.*, 2016). Foi descrita pela primeira vez pelo médico Willian John Little em 1843, e diante da sua descoberta a PC passou a ser conhecida por doença de Little (PAUL *et al.*, 2022). Descrita inicialmente pela falta de oxigênio no cérebro e sendo considerada uma das principais causas da paralisia cerebral. Tendo em vista muitos estudos, foi demonstrado que, além da hipóxia, a PC pode ocorrer devido a um conjunto de problemas que causam danos cerebrais antes, durante e após o nascimento. (SADOWSKA; SARECKA-HUJAR; KOPYTA, 2020).

A incidência da população com paralisia cerebral é de 1,5 a 2,5 para cada 1000 nascidos vivos, porém, em outros estudos indicam 3 para cada 1000, com idade variando entre 4 e 48 anos. No Brasil, estudos revelam que essa incidência pode variar de 7 crianças com PC para cada 1000 crianças que nascem. Em países mais desenvolvidos a prematuridade é uma das principais causas, além da hipóxia cerebral e complicações no parto são fatores que estão associados à patologia (MELO; QUINTO; SOUZA, 2015; GRAHAM *et al.*, 2016).

As alterações geradas podem ser descritas como um conjunto de desordens permanentes do desenvolvimento da postura e do movimento, que causam limitações nas atividades e na qualidade de vida, tais como: alterações visuais, auditivas e da marcha, distúrbio da fala e/ou linguagem, déficits cognitivos e convulsões, em alguns casos (KRIGGER, 2006). A alteração da marcha é uma das principais consequências, afetando tanto na qualidade de vida como na dependência da criança. Essa condição causa instabilidade postural e fraqueza muscular, aumentando o risco de queda (RASMUSSEN *et al.*, 2019).

O tratamento fisioterapêutico é uma das principais vias terapêuticas voltadas para melhorar a espasticidade, marcha, atraso no desenvolvimento, controle postural e equilíbrio. Além da fisioterapia, o uso de medicamentos pode ser indicado, e em alguns casos, cirurgia (KRIGGER, 2006).

Nos anos 90, o método *Therasuit* surgiu para solucionar os problemas neuromusculares em crianças. Também conhecido como *Theratog* ou órtese de vestimenta dinâmica, tem como objetivo principal o ganho de força muscular,

realinhamento postural que ocasiona a adequação do tônus e da coordenação motora grossa (OLIVEIRA *et al.*, 2019; BELIZÓN-BRAVO *et al.*, 2021).

Desta forma, o objetivo deste artigo foi analisar os efeitos do *Therasuit* na marcha de crianças com paralisia cerebral, através de uma revisão sistemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fisiopatologia

A Paralisia Cerebral (PC) é uma patologia que compromete o desenvolvimento motor e neurológico em crianças, caracterizadas por lesão cerebral. Foi descrita pela primeira vez pelo médico Willian John Little em 1843, e diante da sua descoberta a PC passou a ser conhecida por doença de Little. Little relatou que a espasticidade é causada por lesões cerebrais e pela falta de oxigênio durante o nascimento. Ao longo dos anos através de vários estudos a PC passou por várias definições, recentemente passou a ser definida por uma doença não progressiva que acomete o cérebro em desenvolvimento (PAUL *et al.*, 2022)

Embora seja uma patologia não progressiva, a PC pode sofrer alterações ao longo da vida (SADOWSKA; SARECKA-HUJAR; KOPYTA, 2020). A PC, composta por vários sintomas e sinais, pode acometer os sistemas musculoesquelético e neurológico, causando contrações musculares involuntárias, alterações posturais, distúrbios sensoriais e perceptivas, problemas cognitivos e, em certos casos, epilepsia. Desse modo, a criança apresenta um bom desenvolvimento do sistema nervoso em circunstâncias em que é menos acometida por essas séries de sintomas (PAUL *et al.*, 2022).

Além disso, ocorre uma disfunção durante o estágio inicial de desenvolvimento, com alterações no tônus muscular. Essas lesões que ocorrem nas estruturas que monitoram a postura e os movimentos são afetados, com isso causando hipertonia muscular e alterando a força muscular, visto que, com essas alterações, constituem para um aumento dos reflexos primitivos, causando uma postura e movimentos atípicos. (MOTA; PEREIRA, 2006).

Estudos populacionais indicam que em determinado tipo de PC tem destaque significativo de acordo com seu quadro clínico, tal acometimento motor é notório no

desenvolvimento de uma criança e outros mais leves podem atrasar no diagnóstico clínico (PANETH; KORZENIEWSKI, 2006).

A incidência da população com paralisia cerebral é de 2 a 3 para cada 1000 nascidos vivos (WIMALASUNDERA; STEVENSON, 2016).

Em países mais desenvolvidos a prematuridade era um fator para o crescimento de casos, a hipóxia cerebral, e complicações no parto estão associados à patologia. Diante disso, gestações com 28 semanas, bebês prematuros podem apresentar danos cerebrais como alterações da substância branca ou lesões únicas e múltipla, e a dilatação dos ventrículos cerebrais laterais que tem uma relevância de 50%. A Infecção intra-amniótica é outro fator importante para níveis baixos de hormônio tireoidiano materno e hipopnéia podem estar associados a falhas na substância branca, no entanto, esses danos não são causa exata para a PC, é de importante relevância para o desenvolvimento da doença (GRAHAM *et al.*, 2016).

2.1.1 Causas

Em décadas passadas, os pesquisadores acreditavam que a hipóxia poderia causar uma lesão cerebral durante o nascimento, porém, diante de novos estudos e pesquisas foi descoberto que além da falta de oxigênio no cérebro, a paralisia cerebral pode ocorrer devido a um conjunto de problemas que causam lesões cerebrais antes, durante e após o nascimento (PAUL *et al.*, 2022).

Aproximadamente cerca de 75% das causas da PC ocorrem no período pré-natal, diante de fatores como uso de drogas durante a gestação, abortos espontâneos, envelhecimento, infecções, e tratamento para infertilidade. Nascimento prematuro, descolamento de placenta e malformação do sistema nervoso são casos perinatais que atingem cerca de 92% dos casos de paralisia cerebral. Cerca de 18% dos casos é devido a condições que ocorrem no período após a gravidez que podem ser por traumas ou doenças no cérebro como infecções, hemorragias intracranianas, traumatismo craniano, meningite, entre outros (SADOWSKA; SARECKA-HUJAR.; KOPYTA, 2020).

2.2 Tipos

A paralisia cerebral (PC) está relacionada de acordo com seu acometimento motor, sendo identificadas entre 3 a 5 anos, tendo indícios no seu desenvolvimento (GULATI; SONDEHI, 2017).

2.2.1 Paralisia Espástica

A PC espásticas é caracterizada por uma elevação excessiva do tônus muscular, fraqueza muscular e por uma restrição do movimento, tem um destaque principal por uma das classificações mais atípicas das patologias, sendo 58% dos casos (GOMES; GOLIN, 2013). A PC espástica é a mais comum dentre os outros tipos de PC. Ocorre uma contração involuntária dos músculos dos membros inferiores MMII e raramente acomete os membros superiores MMSS. Na espástica quadriplégica causa uma limitação na deglutição, desse modo alguns indivíduos necessitam do uso de sonda nasogástrica ou a realização de gastrostomia. De acordo com os sinais apresentados desse tipo de PC alguns indivíduos não apresentam melhora em seu quadro (MARANHÃO, 2005).

2.2.2 Paralisia Extrapiramidal

Paralisia extrapiramidal ou discinética é uma classificação da PC, sendo diagnosticada em crianças e está associada a hipóxia e complicações neurológicas. É caracterizada por movimentos involuntários atetósicos e coreicos (PATEL *et al.*, 2020).

Embora seja conhecida como paralisia cerebral distônica pode ser descrita como PC atetoide, extrapiramidal, coreoatetoica, coreoatetoide. Sendo caracterizado por gestos atípicos, tensão muscular e desordens na coordenação, a distonia e coreoatetose são características do distúrbio do movimento. As principais causas deste tipo de PC são, acidente vascular cerebral (AVC), infecção cerebral, desenvolvimento atípico do cérebro, dentre outras. Cerca de 15% dos casos de PC são do tipo discinética, que ocupa o segundo lugar, sendo a paralisia cerebral espástica em primeiro lugar que mais acomete os indivíduos (MONBALIU *et al.*, 2017).

2.2.3 Paralisia Atáxica

A PC atáxica é a forma mais rara, que pode atingir déficit de equilíbrio e causar hipotonia (GOMES; GOLIN, 2013). Causando uma lesão no cérebro, resultando em uma malformação do cerebelo, que prejudica a coordenação, equilíbrio, afeta a coordenação motora fina, cognição e a fala. As crianças apresentam uma marcha com base alargada, sendo observado uma dificuldade no controle de tronco e fraqueza da musculatura do core. A diplegia atáxica afeta os membros superiores e inferiores, embora tenha um melhor domínio para os membros superiores, os membros inferiores são afetados apresentando limitação para deambular, ficar em ortostatismos e sedestação (ELSHAFEY, ABDRABO, ELNAGGAR, 2022)

A PC mista é uma lesão que ocorre em toda região encefálica e pode evoluir para PC atáxica e extrapiramidais (GOMES; GOLIN, 2013). Ocorre devido a uma junção de sinais de dois ou mais tipos de PC (MARANHÃO, 2005).

2.2.5 Quanto a sua Classificação Topográfica

Em 1990 quando a PC foi descoberta, teve várias definições, classificadas de acordo com sua gravidade. (WIMALASUNDERA; STEVENSON, 2017).

Displegia espástica é o tipo mais comum, que acomete cerca de 34% das crianças, onde sua espasticidade predomina mais nos MMII e menos comum nos MMSS. Estando associada a prematuridade, apresentam um tônus atípico além de uma limitação postural e da marcha. As crianças tendem a realizar algumas etapas motoras mais tardias (HUNTSMAN *et al.*, 2014)

A paralisia hemiplégica é também conhecida como um déficit motor que acomete apenas um lado do corpo. Podendo afetar MMSS, MMII e tronco. Crianças que desenvolvem esse tipo de PC apresentam atraso na coordenação motora, dificultando e até contribuindo na sua capacidade de sustentação do tronco (EL SHEMY , 2018).

A quadriplégia espástica ocorre um comprometimento em todos os membros inferiores (MMII) e membros superiores (MMSS), apresentando alterações neurológicas mais severas (GULATI; SONDHI, 2017).

2.3 Avaliação

2.3.1 Escala de Gross Motor Function Classification System (GMFCS)

A Escala de *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) é uma escala que categoriza os movimentos dependentes de crianças com paralisia cerebral (SPONSELLER *et al.*, 2016). Esse sistema tem o objetivo de identificar os níveis da função motora grossa, destacando cinco graus distintos de movimento motor (WIMALASUNDERA; STEVENSON, 2017).

O primeiro nível está associado a um pequeno comprometimento, realizam atividades motoras grossas, como correr e pular, porém, sua função é limitada. No segundo nível, apresentam dificuldades na sua deambulação em longas distâncias e com déficit de equilíbrio em objetos instáveis. A partir do nível três e quatro as crianças necessitam de meios de locomoção como andadores e cadeiras de rodas, sendo necessária assistência ativo assistido. Além disso, podem deambular em pequenos percursos. Já no nível cinco sendo a forma mais severa, tendem a ter um comprometimento maior no qual a criança precisa de recursos, para sua locomoção, sendo totalmente dependente em todos os níveis motores (GRAHAM *et al.*, 2016).

As crianças do nível quatro e cinco apresentam limitações na sua dependência sendo necessário os meios de locomoção para sua postura, causando uma diminuição na capacidade do seu controle de tronco. Somado a isso, os níveis mais inferiores, as crianças apresentam comprometimento na região do quadril e na coluna vertebral (JAIN *et al.*, 2016).

2.3.2 Marcha

Umas das consequências mais importantes da patologia é a limitação da marcha, que causa instabilidade postural e do movimento, causando um padrão irregular da marcha, aumentando o índice de quedas em crianças, além de comprometer suas habilidades motoras e restringe suas funções (CHAKRABORTY; NANDY; KESAR, 2020).

Considerando que as crianças com PC apresentam uma limitação motora que tem origem no sistema nervoso central. Isso resulta em déficit motor e,

consequentemente, alterando o controle postural, limitando a capacidade da criança de realizar as atividades diárias (CUNHA *et al.*, 2009).

Crianças com PC apresentam atraso no desenvolvimento da deambulação durante os primeiros oito meses de caminhada independente, com velocidade de marcha mais lenta e maior apoio individual. No processo tardio os padrões de marcha são atípicos e esse comprometimento tende a aumentar com o excesso da velocidade da caminhada. Tendo em vista, que apresenta baixa estabilidade dinâmica, pois, necessitam de mais passadas para consumir esses distúrbios e se compensa apresentando maior a largura de passada articulando o comprimento de seu passo (BELIZÓN-BRAVO *et al.*, 2021).

2.4 Principais abordagens de tratamento

O tratamento da paralisia cerebral deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar composta por fisioterapeutas, médicos, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos e psicólogos. Cada criança é avaliada individualmente e o tratamento de acordo com suas necessidades individuais (CARGNIN; MAZZITELLI, 2003).

Um dos métodos mais importantes de tratamento para correção da marcha é o uso de órteses ortopédicas. A Ankle Foot Orthoses (AFO) ou suropodálica, órtese mais utilizado neste tratamento, a mesma engloba a articulação do tornozelo e do pé, com objetivo de criar estabilidade ao caminhar, bem como prevenir deformidades (MELANDA *et al.*, 2019).

As órteses suropodálica visam melhorar os padrões de caminhada, reduzindo a tendência das crianças de deambular na ponta dos pés, proporcionando estabilidade de movimento além de inibir esse padrão (ROQUE *et al.*, 2012).

Recentemente, uma nova abordagem de tratamento foi implementada para a reabilitação da marcha em crianças com PC. *Therasuit*, órtese dinâmica, estas são vestimentas projetadas para melhorar o controle do tronco, equilíbrio, função motora e marcha. Além disso, essa órtese melhora a habilidade das crianças em realizar as atividades de vida diária (MARTINS *et al.*, 2019).

2.4.1 *Therasuit*

Therasuit (TS), Órtese dinâmica ou *Theratogs* (TTS) é um tratamento que surgiu como forma de reabilitar e aprimorar a marcha, que tem como objetivo melhorar o equilíbrio e a velocidade da marcha, controle de tronco e funções motora em crianças com paralisia cerebral. Esse método foi criado nos anos 90 para combater os efeitos da gravidade a longo prazo do corpo, enquanto os astronautas russos permaneciam no espaço (MARTINS *et al.*, 2019). No entanto, foi apenas em 2002 que foi registrado para a reabilitação de crianças com disfunções neuromusculares (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

O *Therasuit* apresenta mecanismos de ação que são usados para explicação das alterações funcionais, são elas a compressão ou tensão que é feita pelos elásticos do macacão. Os elementos elásticos são ajustados de acordo com cada necessidade e limitação que a criança apresentar (BAILES *et al.*, 2010).

Outros termos podem ser utilizados para essa abordagem de tratamento como o *Pediasuit Protocol TM*, tiras elásticas presas por um colete, shorts e fechos que se ajustam ao corpo. Esse tipo de traje terapêutico tem objetivo de melhorar o alinhamento postural, a estabilidade articular e o movimento da criança com as roupas terapêuticas, que visam a reabilitação pediátrica. Sendo assim o protocolo que envolvem essa vestimenta são; exercícios de modo intensivo e exercícios de alta resistência, enquanto a criança utiliza a roupa (SCHEEREN *et al.*, 2012).

3 MÉTODO

3.1 *Desenho de estudo*

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática, de acordo com as normas *Preferred Reporting for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (PAGE *et al.*, 2021) e foi realizada no período de agosto a novembro de 2022.

3.2 Bases de dados e realização das buscas e seleção dos estudos

Uma busca eletrônica de artigos publicados nas bases de dados, *LILACS/BVS*, *PEDro*, *SciElo* e *MEDLINE/PubMed* e foi realizada por três revisores independentes (EMJS, LMSA, SRS); um quarto revisor (ALRO) resolveu todas as discrepâncias que surgiram entre os revisores independentes. Os termos de pesquisa empregados surgiram da combinação de termos não indexados (*Therasuit*, *Theratog* e *Suit therapy*) e termos indexados no *Decs/MeSH* (*Cerebral Palsy*, *Walking Gait* e *Space Suit*) e suas respectivas traduções na língua portuguesa (**Quadro 1**). Outras fontes manualmente foram procuradas em listas de referências dos artigos encontrados para identificar e incluir estudos potencialmente relevantes nesta revisão. Não foram aplicados filtros em termos de tempo ou limitação de idioma.

Quadro 1 – Estratégia de busca

Base de dados	Estratégia de busca
MEDLINE via PubMed	((("therasuit"[All fields]) OR ("space suit"[All fields])) OR ("theratog"[All fields]))OR ("suit therapy"[All fields]) AND "cerebral palsy"[All fields] AND ("gait"[All fields])
LILACS via BVS	(Trajes espaciais) OR (Therasuit) AND (Paralisia cerebral)
PEDro	Therapy orthoses,taping, splinting AND Subdiscipline neurology AND toping cerebral palsy
SciElo	(Trajes espaciais) OR (Therasuit) AND (Paralisia cerebral)

3.3. Critérios de Inclusão e Exclusão

O tema escolhido para esta revisão é bastante novo; portanto, incluiu-se um grupo heterogêneo de desenhos de estudos experimentais, como ensaios clínicos randomizados (ECRs), a fim de obter mais evidências, dada a escassez de ECRs, seguindo o modelo PICO (População, Intervenção, Controle/Comparação e Desfecho) de acordo com o estudo de Santos, Pimenta, Nobre (2017). Todos os estudos que atenderam aos seguintes critérios foram incluídos na revisão:

- P (Pacientes): Crianças com Paralisia Cerebral
- I (Intervenção): *Therasuit*
- C (Comparação): sem intervenção, sem comparação
- O (Desfechos): Marcha

Da mesma forma, foram excluídos os artigos que atenderam a alguns dos seguintes critérios: uso de tratamento com medição e cirúrgico, terapia em adultos, Intervenções combinada com outras terapias não convencionais, ou seja, realidade virtual ou uso de dispositivos robóticos.

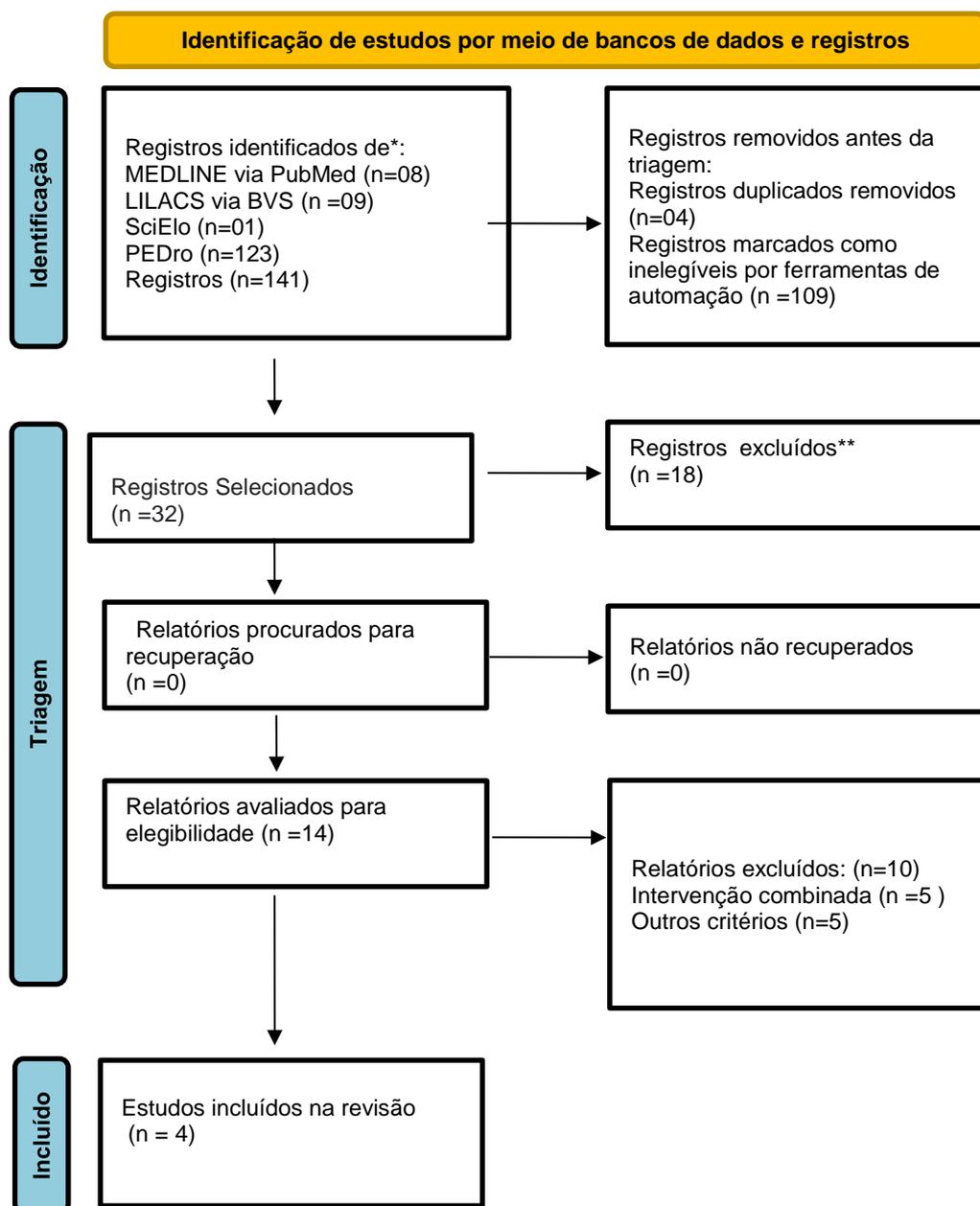
4 RESULTADOS

A partir dessa pesquisa, um total de 141 estudos foram obtidos, inicialmente foram encontrados nas bases de dados MEDLINE 8 artigos, 9 no LILACS, 1 no SciELO e 123 no PEDro, no entanto, apenas 4 estudos foram selecionados para a elaboração da revisão sistemática, conforme o fluxograma de seleção exposto na **Figura 1**.

De acordo com o estudo de KIM e colaboradores (2016), incluíram 20 crianças de 4 a 7 anos com paralisia cerebral dos níveis I e II do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa. O estudo teve como objetivo comparar as mudanças na Medida da Função Motora Grossa-88 (GMFMG), Escala Pediátrica de Equilíbrio (PSB), teste *Timed Up and Go* (TUG) e nos parâmetros espaço-temporais. O grupo GE incluiu o ajuste e retirada do cinto da roupa durante 15 minutos de exercícios com o traje, durante a sessão as crianças realizam atividades com movimentos em pé, em uma sessão que durou 30 minutos. Assim, o grupo GC utilizou o conceito de *Bobath*, que incluiu atividades motoras funcionais como sentar-se em uma cadeira, erguer e caminhar.

O GMFM avaliou as alterações da função motora grossa das crianças. No teste de TUG foi realizado o teste de caminhada de 3 metros que consiste no paciente sentar na cadeira e andar em linha reta até que seu quadril toque novamente na cadeira. O teste PBS é um teste modificado da escala de equilíbrio de Berg sendo composto por 14 itens que a pontuação total equivale a 56 pontos, quanto mais alto a pontuação melhor a capacidade de equilíbrio da criança. Apesar das mudanças objetivas nos parâmetros espaço-temporais da marcha, os dados devem ser interpretados com cautela, pois, diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos podem ser devidas ao tempo adicional de intervenção e repetições.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos



Fonte: autoria própria.

O estudo randomizado de ABD EL-KAFY. (2014), analisou e comparou as 57 crianças que foram escolhidas para o estudo. Todas as crianças eram de ambos os sexos, com idade entre seis e oito anos apresentavam paralisia cerebral diplégica espástica. Diante disso, foram designados 3 grupos; o grupo controle A (GCA); grupo de estudo B (GCB); e o grupo de estudo C (GCC), cada grupo contendo 19 indivíduos. Todas as crianças receberam a avaliação no pré e pós tratamento. No estudo apresentado foram observados a velocidade da marcha, sua cadência, o seu distanciamento da passada, usando o sistema pró-reflexo, análises de movimento tridimensional, um sistema que analisa os parâmetros da marcha. Esses movimentos são capturados pelo sistema pró-reflexo. Concluindo o estudo de ABD EL-KAFY. (2014), o uso da órtese de tornozelo e pé em reação ao solo, combinada com a cinta *Theratog* durante todo o tratamento realizado nas crianças com PC, no período das 12 semanas, obtiveram uma melhora maior em sua marcha do que o uso do tratamento convencional que não utilizaria o *Theratog*.

O estudo de BAILES e colaboradores (2011), composto por 20 crianças com Paralisia Cerebral, com idades entre 3 e 8 anos, sendo o grupo controle (GC) e o grupo experimental (GE), classificados como nível III na Classificação Funcional Motora Grossa (GMFM). A satisfação dos pais sendo um dos critérios avaliados pelo estudo, todos os pais relataram que os filhos tiveram desconfortos durante o programa, outros relataram que o uso da vestimenta ajudou seu filho, alguns dos pais ficaram inseguros em participar do programa uma outra vez relatando que o programa era muito intenso. De acordo com o estudo não foi apresentado resultados entre os dois grupos em relação à idade, sexo, peso e raça no escores iniciais de GMFM-66 e PEDI. Tendo em vista os aspectos observados no estudo de BAILES e colaboradores (2011), não fornece evidências que o uso do *Thersauit* melhora a função motora durante o programa de terapia.

BAR-HAIM e outros. (2006), relataram que vinte e quatro crianças que apresenta PC entre 6 a 12 anos de idade, com a classificação de níveis II, III ou IV do GMFCS. Dentre todas as crianças, cinco apresentaram diplegia espástica e outras sete mostraram a PC quadriplégica ou mista, que foram divididas aleatoriamente em dois grupos de 12 crianças cada; grupo controle (GC) e grupo de intervenção (GI). As crianças foram comparadas por idade e estado funcional. De acordo com o estudo,

vinte e uma crianças completaram o curso de 20 sessões em 4 semanas. Os objetivos do estudo foi avaliar a escala GMFM após um mês de tratamento e nove meses após o fim do tratamento. Na eficiência mecânica, utilizou o exercício de subir e descer para avaliar a eficácia das intervenções do custo metabólico estável nas crianças que apresentavam dificuldade na marcha.

Para a exposição dos resultados foi utilizado o **Quadro 2** permitindo a organização das informações obtidas em coluna com nome dos autores, ano de publicação, características da amostra, população, tempo, duração, frequência, intervenções, e no **Quadro 3** desfechos, métodos de avaliação, resultados e informações estatísticas.

Quadro 2 – Características dos estudos incluídos

Autor (data)	População	Grupos e amostras	Controle	Intervenção	Tempo, duração, frequência...
Bailes <i>et al.</i> , 2011	Crianças com idades entre 3 e 8 anos com Paralisia Cerebral.	N= 20 GC=10 GE=10	O grupo controle utilizou o traje de controle utilizando, colete e short <i>Therasuit</i> sem cordas elásticas presas ao colete.	O grupo experimental utilizou a <i>TheraSuit</i> com terapia: cordas elásticas amarradas ao colete, shorts, joelheiras e sapatos.	Os grupos tiveram 4 horas diárias, 5 dias por semana durante um período de 3 semanas de terapia.
Bar-Haim <i>et al.</i> , 2006.	Crianças com PC, entre 6 a 12 anos. Nível II, III ou IV do GMFCS.	N=24 GC= 12 GE= 12	O grupo NDT este programa incluiu exercícios fisioterapêuticos.	O grupo experimental ATS inclui o traje e um protocolo de tratamento intensivo.	Foi realizado em 2 horas, 5 dias por semana durante 4 semanas, fazendo o total de (20 sessões).

Abd El-Kafy, 2014	Crianças entre 6 e 8 anos.	N= 57 GCA= 19 GEB= 19 GEC=19	No grupo controle foi realizado um programa de treinamento sem o uso da órtese.	Nos grupos de estudo foi o mesmo programa de tratamento. No grupo B além do programa foi utilizado o <i>Theratog</i> , e o grupo C recebeu o <i>Theratog</i> , e a órtese de	O tratamento foi realizado em 12 semanas, 2 horas por dia excluindo sábado e domingo.
				tornozelo e pé em ambos os membros inferiores.	
Kim <i>et al.</i> ,2016.	Crianças com Paralisia Cerebral de 4 a 7 anos, dos níveis I e II da GMFM.	N= 20 GC=10 GE=10	O grupo controle utilizou o END apenas com base no Conceito <i>Bobath</i> .	O grupo de intervenção utilizou o AST/NDT.	Foi realizado por um período de 6 semanas, 30 min a sessão, 2 sessões durante 5 dias por semana.

Legenda: AST: *Adeli Suit*; GEB: Grupo de Estudo B; END/NDT: Neurodesenvolvimento; GE: Grupo experimental; GEC: Grupo de Estudo C; GMFM: Mensuração da função motora grossa; GC: Grupo controle.

Quadro 3 – Resultados dos estudos incluídos

Autor (data)	Desfechos	Métodos de avaliação	Resultados	Informações estatísticas
Bailes <i>et al.</i> , 2011	Avaliar a função motora grossa	O estudo avaliou a PEDI, GMFM-66 e a satisfação dos pais questionário aplicado na última consulta.	O GE teve resultado significativo para 4 das 5 categorias das medidas de resultados (<i>GMFM-66, PEDI FS, PEDI CA e PEDI FSM</i>).	O Testes t de Student e testes exatos foram usados para comparar as medidas do estudo. Um nível de significância bilateral foi estabelecido para $\tilde{y} < 0,05$.
Bar-Haim <i>et al.</i> , 2006	Avaliar a função motora grossa e o custo de energia quantificado pela eficiência mecânica	Estudo avaliou o GMFM-66 e a eficiência mecânica	O grupo AST mostrou melhora significativa maior após 10 meses após a linha de base.	A análise mostrou uma melhora significativa nas pontuações do GMFM-66 após 1 mês de tratamento em ambos os grupos combinados, e isso foi mantido por 9 meses após o tratamento.
Abd El-Kafy, 2014	Avaliar a velocidade da marcha, cadência e comprimento de passada	O estudo avaliou através do Sistema pré reflexo, sistema de câmeras que analisa os parâmetros da marcha.	O grupo GEC teve diferença significativa em todos os parâmetros após o tratamento.	Foram realizadas pela ANOVA com teste de Medidas repetidas e teste de Diferença Mínima Significativa. O teste <i>t</i> foi utilizado para comparar os grupos B e C em

				relação às medidas do pré e pós tratamentos iniciais.
Kim <i>et al.</i> ,2016	Avaliar a função motora grossa, equilíbrio e marcha.	O estudo avaliou o GMFM88, TUG, PBS e parâmetro do espaço temporal todas as crianças foram submetidas a análise da marcha utilizando o GSITRite.	Melhora significativa foi observada grupo AST/NDT no GMFM TUG, PBS e no espaço temporal da marcha, e no grupo EN no GMFM teste TUG e PBS.	Foi utilizado para analisar as estáticas do estudo o Software estatístico SPSS versão 17.0, análise do qui-quadrado, medidas repetidas de variação. E o test t. A significância estática foi de $p < 0,05$.

Legenda: AST: *Adeli Suit*; CA: Assistência do Cuidado FSM: *Functional Skills Mobility*; GEB: Grupo de Estudo B; GEC: Grupo de Estudo C; GMFM: Medida da Função Motora Grossa; FS: Habilidades Funcionais; PBS: *Pediatric Scale*; PEDI: Avaliação Pediátrica de Incapacidade; TUG: *Timed Up Go*.

5 DISCUSSÃO

Os artigos que foram incluídos no presente estudo examinaram as evidências do *Therasuit*, *Theratog* e *Adeli Suit* na marcha, equilíbrio e funções motoras grossas de crianças com paralisia cerebral. Fornecendo uma gama diversificada de indivíduos e protocolos de tratamento. Contudo, não foram encontradas evidências dos efeitos das vestimentas em estudos isolados. De modo geral, os estudos utilizaram intervenções compostas por combinações de protocolos de tratamentos intensivos e de neurodesenvolvimento (BAILES *et al.*, 2011; ALAGESAN; SHETTY, 2010; BARHAIM *et al.*, 2006; ABD EL-KAFY, 2014; KIM *et al.*, 2016).

Nos estudos de BAR-HAIM e outros (2006) e BAILES, e colaboradores (2011), ambos apresentaram uma vestimenta e um protocolo de neurodesenvolvimento semelhantes. No estudo de BAILES *et al.*, (2011), o método *Therasuit* foi utilizado para analisar o uso da vestimenta durante o período de tempo de 4 horas por dia. Já no estudo de BAR-HAIM e outros, analisou o *Adeli Suit* em um período de tempo mais curto de 4 semanas e 2 horas por dia, desse modo, os grupos mostraram mudanças no GMFM-66 1 mês após o tratamento. No estudo de BAILES e colaboradores (2011), as crianças foram acompanhadas 1 mês após a intervenção. Ambos os estudos tiveram diferenças significativas após o uso da vestimenta quando acompanhadas.

No estudo de KIM *et al.* (2016), observaram dois grupos de tratamento, AST/NDT e NDS, usando o conceito *Bobath*. No entanto, descobriram que o AST pode melhorar as atividades como a estabilidade postural. De acordo com o estudo, ambos os grupos fizeram progressos impressionantes no GMFM. O grupo AST/NDT melhorou a eficiência da marcha e o equilíbrio, além disso, foram mais evoluídos em termos de marcha do que o grupo NDT. A intervenção AST foi eficaz no estudo sendo necessário analisar o efeito da intervenção quando a vestimenta não for usada.

ABD EL-KAFY, (2014) e FLANAGAN *et al.*, estudo de (2009), mostraram que as vestimentas são indicadas para melhorar a consciência corporal, estabilidade postural, marcha, equilíbrio e melhorar as atividades de vida diária das crianças com PC. ABD EL-KAFY, (2014), concluiu que o uso de *Theratogs* durante um tratamento de 12 semanas produziu melhores resultados que o tratamento convencional com ou sem o uso da vestimenta. Já FLANAGAN *et al.*, (2009), observaram que o uso de *Theratogs* melhorou as habilidades da marcha das crianças.

O *Therasuit* é um dispositivo ortopédico projetado para melhorar o desenvolvimento motor e minimizar as consequências da paralisia cerebral em criança. De acordo com o estudo, o traje estabiliza o tronco, permitindo uma melhor coordenação motora dos membros e, com isso, normaliza o padrão de marcha, melhorando o equilíbrio, reduz as contraturas enquanto normaliza o tônus muscular.

(ALAGESAN e SHETTY. 2010).

Portanto, diante dos estudos encontrados, novas pesquisas e estudos são necessários para avaliar a eficácia das vestimentas que tiveram em comparações a fim de determinar se houve melhora no controle postural e no desenvolvimento motor em crianças com diferentes tipos de PC ou qualquer outro tipo de atraso motor (ABD EL-KAFY, 2014 e BAILE *et al.*, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos argumentos apresentados, os benefícios *Therasuit* nas crianças com Paralisia Cerebral, relacionados a marcha e o parâmetro do espaço temporal da marcha, embora não sejam conclusivos, são sugestivos. Os estudos relatam que não houve diferenças em relação às terapias convencionais com ou sem a vestimenta, e é válido ressaltar que o tema escolhido para esta revisão é bastante novo, sendo assim não foram encontrados artigos das vestimentas sem comparação com outras intervenções.

Sugerem-se novos estudos com maior rigor metodológico, número maior de participantes e maior tempo de intervenção. Estudos futuros devem avaliar a eficácia das vestimentas do alinhamento postural e eficiência da caminhada com ou sem o traje.

REFERÊNCIAS

ABD EL-KAFY, E. M. The clinical impact of orthotic correction of lower limb rotational deformities in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 10, p. 1004–1014, 1 out. 2014.

ALAGESAN J, SHETTY A. Effect of Modified Suit Therapy in Spastic Diplegic Cerebral Paralysis - A Single Blind Randomized Controlled Trial. **Online J Health Allied Scs**, v. 9, n.4, p. 1-3, dez. 2010.

BAILES, A. F. *et al.* The effect of suit wear during an intensive therapy program in children with cerebral palsy. **Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association**, v. 23, n. 2, p. 136–142, 2011.

BAR-HAIM, S. *et al.* Comparison of efficacy of Adeli suit and neurodevelopmental treatments in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 48, n. 5, p. 325–330, 1 maio. 2006.

BELIZÓN-BRAVO, N. *et al.* Effects of Dynamic Suit Orthoses on the SpatioTemporal Gait Parameters in Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review. **Children**, v. 8, n. 11, p. 1016, 1 nov. 2021.

CARGNIN, A. P. M.; MAZZITELLI, C. Proposta de Tratamento Fisioterapêutico para Crianças Portadoras de Paralisia Cerebral Espástica, com Ênfase nas Alterações Musculoesqueléticas. **Revista Neurociências**, v. 11, n. 1, p. 34–39, jan. 2019.

CHAKRABORTY, S.; NANDY, A.; KESAR, T. M. Gait deficits and dynamic stability in children and adolescents with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. **Clinical Biomechanics**, v. 71, p. 11–23, jan. 2020.

CUNHA, A. B. et al. Relação entre alinhamento postural e desempenho motor em crianças com paralisia cerebral. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, n. 1, p. 22–27, mar. 2009.

EL SHEMY, S. A. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation**, v. 31, n. 6, p. 1159–1167, 28 nov. 2018.

ELSHAFEY, M. A.; ABDRAHO, M. S.; ELNAGGAR, R. K. Effects of a core stability exercise program on balance and coordination in children with cerebellar ataxic cerebral palsy. **Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions**, v. 22, n. 2, p. 172–178, 1 jun. 2022.

FLANAGAN, A. *et al.* Evaluation of Short-Term Intensive Orthotic Garment Use in Children Who Have Cerebral Palsy. **Pediatric Physical Therapy**, v. 21, n. 2, p. 201–204, 2009.

GOMES, C. DE O.; GOLIN, M. O. Tratamento Fisioterapêutico Na Paralisia Cerebral Tetraparesia Espástica, Segundo Conceito Bobath. **Revista Neurociências**, v. 21, n. 2, p. 278–285, 30 jun. 2013.

GRAHAM, H. K. *et al.* Cerebral palsy. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 2, n. 1, p. 1–24, jan. 2016.

GULATI, S.; SONDHI, V. Cerebral Palsy: An Overview. **The Indian Journal of Pediatrics**, v. 85, n. 11, p. 1006–1016, nov. 2017.

HUNTSMAN, R. *et al.* The differential diagnosis of spastic diplegia. **Archives of Disease in Childhood**, v. 100, n. 5, p. 500–504, maio. 2015.

JAIN, A. *et al.* Subclassification of GMFCS Level-5 Cerebral Palsy as a Predictor of Complications and Health-Related Quality of Life After Spinal Arthrodesis. **JBJS**, v. 98, n. 21, p. 1821–1828, 2 nov. 2016.

KIM, M.-R.; LEE, B.-H.; PARK, D.-S. Effects of combined Adeli suit and neurodevelopmental treatment in children with spastic cerebral palsy with gross motor function classification system levels I and II. **Hong Kong Physiotherapy Journal**, v. 34, p. 10–18, jun. 2016.

KRIGGER, K. W. Cerebral Palsy: An Overview. **American Family Physician**, v. 73, n. 1, p. 91–100, jan. 2006.

MARANHÃO, M. V. M. Anestesia e paralisia cerebral. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 55, p. 680–702, dez. 2005.

MARTINS, E. *et al.* The Immediate Effects of a Dynamic Orthosis on Gait Patterns in Children With Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Kinematic Analysis. **Frontiers in Pediatrics**, v. 7, 21 fev. 2019.

MELANDA, A. G. *et al.* Resultados de órtese utilizadas em pacientes ambulatoriais com paralisia cerebral bilateral. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 137–141, jun. 2020.

MELO, M. A. G. DE; QUINTO, R. DO C.; SOUZA, R. B. Avaliação do perfil epidemiológico de pacientes com paralisia cerebral atendidos na APAE do município de Sobral- CE e análise cienciométrica sobre o assunto na literatura. **Essentia - Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia da UVA**, v. 16, n. 2, p. 100-114, ago. 2015.

MONBALIU, E. *et al.* Clinical presentation and management of dyskinetic cerebral palsy. **The Lancet Neurology**, v. 16, n. 9, p. 741–749, set. 2017.

MOTA, A. P.; PEREIRA, J. S. Influência da fisioterapia nas alterações motoras em crianças com paralisia cerebral. **Fisioter. Bras**, p. 209–212, 2006.

OLIVEIRA, L. C. *et al.* Análise dos efeitos do Método TheraSuit® na função motora de uma criança com paralisia cerebral: estudo de caso Analysis of effects of the

TheraSuit Method on the motor development of a child with cerebral palsy: a case study. **J Health Sci Inst**, v. 37, n. 2, p. 165–173, 2019.

PANETH, N.; HONG, T.; KORZENIEWSKI, S. A Epidemiologia Descritiva da Paralisia Cerebral. **Clínicas em Perinatologia**, v. 33, n. 2, p. 251-267, jun. 2006.
PATEL, D. R. *et al.* Cerebral palsy in children: a clinical overview. **Translational Pediatrics**, v. 9, n. S1, p. S125–S135, fev. 2020.

PAUL, S. *et al.* A Review on Recent Advances of Cerebral Palsy. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2022, p. 1–20, jul. 2022.

RASMUSSEN, H. M. *et al.* Gait analysis for individually tailored interdisciplinary interventions in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 61, n. 10, p. 1189–1195, fev. 2019.

ROQUE, A. H. *et al.* Análise do equilíbrio estático em crianças com paralisia cerebral do tipo diparesia espástica com e sem o uso de órteses. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 2, p. 311–316, jun. 2012.

SADOWSKA, M.; SARECKA-HUJAR, B.; KOPYTA, I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. **Neuropsychiatric Disease and Treatment**, v. 16, p. 1505–1518, jun. 2020.
SCHEEREN, E. M. *et al.* Descrição do Protocolo PediaSuit™. **Fisioter Mov**, v. 25, n. 3, p. 473–480, set. 2012.

WIMALASUNDERA, N.; STEVENSON, V. L. Cerebral palsy. **Practical Neurology**, v. 16, n. 3, p. 184–194, fev. 2016.