

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BARÃO DE MAUÁ  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ANA BEATRIZ FERNANDES ZAMPIERI**

**ANA FLÁVIA SANTOS DA SILVA**

**BIANCA MORAES DA ROCHA**

**LORRAYNE KAROLINE FERREIRA DE ASSIS**

**MARIA EDUARDA LOPES E SOUSA**

**MARISTELA CRISTINA DE OLIVEIRA**

**EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO EM CRIANÇAS COM CONDIÇÕES  
NEUROLÓGICAS DE SAÚDE: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**Ribeirão Preto**

**2023**

**ANA BEATRIZ FERNANDES ZAMPIERI**

**ANA FLÁVIA SANTOS DA SILVA**

**BIANCA MORAES DA ROCHA**

**LORRAYNE KAROLINE FERREIRA DE ASSIS**

**MARIA EDUARDA LOPES E SOUSA**

**MARISTELA CRISTINA DE OLIVEIRA**

**EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO EM CRIANÇAS COM CONDIÇÕES  
NEUROLÓGICAS DE SAÚDE: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de Fisioterapia  
do Centro Universitário Barão de Mauá para  
obtenção do título de bacharel.

Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Marisa Maia Leonardi  
Figueiredo

Coorientador: M.<sup>a</sup> Maria Eloisa Borges  
Junqueira de Mattos Frateschi

**Ribeirão Preto**

**2023**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte

E96

Exercício físico aeróbico em crianças com condições neurológicas de saúde/ Ana Beatriz Fernandes Zampieri; Ana Flavia Santos da Silva; Bianca Moraes da Rocha; Lorraine Karoline Ferreira de Assis; Maria Eduarda Lopes e Sousa; Maristela Cristina de Oliveira - Ribeirão Preto, 2023.

39p.il

Trabalho de conclusão do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Barão de Mauá

Orientador: Dra. Marisa Maia Figueiredo Leonardi

Coorientador: M.<sup>a</sup> Maria Eloisa Borges Junqueira de Mattos Frateschi

1. Exercício 2. Aeróbico 3. Paralisia cerebral I. Zampieri, Ana Beatriz Fernandes II. Silva, Ana Flavia Santos da III. Rocha, Bianca Moraes da IV. Assis, Lorraine Karoline Ferreira de V. Sousa, Maria Eduarda Lopes e VI. Oliveira, Maristela Cristina de VII. Leonardi, Marisa Maia Figueiredo VIII. Título

CDU 615.8

Bibliotecária Responsável: Iandra M. H. Fernandes CRB<sup>8</sup>9878

**ANA BEATRIZ FERNANDES ZAMPIERI**

**ANA FLÁVIA SANTOS DA SILVA**

**BIANCA MORAES DA ROCHA**

**LORRAYNE KAROLINE FERREIRA DE ASSIS**

**MARIA EDUARDA LOPES E SOUSA**

**MARISTELA CRISTINA DE OLIVEIRA**

**EXERCÍCIO FÍSICO AERÓBICO EM CRIANÇAS COM CONDIÇÕES  
NEUROLÓGICAS DE SAÚDE: REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso de Fisioterapia  
do Centro Universitário Barão de Mauá para  
obtenção do título de bacharel.

Data da Aprovação: 06/10/2023

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr.<sup>a</sup> Marisa Maia Leonardi Figueiredo  
Centro Universitário Barão de Mauá - Ribeirão Preto

---

M.<sup>a</sup> Maria Eloisa Junqueira de Mattos Frateschi  
Centro Universitário Barão de Mauá - Ribeirão Preto

---

Dr.<sup>a</sup> Carolina Giorgetto  
Centro Universitário Barão de Mauá- Ribeirão Preto

---

M.<sup>a</sup> Andrea Campos de Carvalho Ferreira  
Centro Universitário Barão de Mauá- Ribeirão Preto

**Ribeirão Preto**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Nós, autores deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão a todas as pessoas e instituições que desempenharam papéis cruciais em nossa jornada acadêmica e na realização deste projeto coletivo.

Em primeiro lugar, agradecemos a nossa orientadora, a Dr.<sup>a</sup> Marisa Maia Leonardi Figueiredo, pela orientação, sua precisão, paciência e apoio contínuo. Suas contribuições foram essenciais para a conclusão bem-sucedida deste trabalho.

Agradecemos também aos nossos colegas de turma, que nos inspiraram e motivaram ao longo de nossa jornada acadêmica. Compartilhamos desafios e sucessos, e cada um de vocês desempenhou um papel importante em nosso crescimento.

À nossa família, que sempre esteve ao nosso lado, queremos expressar nossa profunda gratidão por seu amor incondicional, apoio emocional e compreensão incansável durante este período. Foram vocês que nos deram alicerces sólidos para alcançar nossos objetivos acadêmicos.

Queremos agradecer aos professores e funcionários do Centro Universitário Barão de Mauá que proporcionaram um ambiente de aprendizado enriquecedor. Suas contribuições à nossa formação acadêmica são inestimáveis.

Por fim, agradecemos a todos que, de alguma forma, apoiaram e incentivaram nossos esforços ao longo deste processo. Este TCC representa não apenas nossa dedicação, mas também a contribuição significativa de muitos. Esperamos que este trabalho possa contribuir para o avanço do conhecimento em nossa área e inspirar outros estudantes a perseguir seus objetivos acadêmicos.

## RESUMO

A atividade física é essencial para crianças e adolescentes, trazendo benefícios à saúde física e mental. A Organização Mundial da Saúde recomenda pelo menos 60 minutos de atividade física moderada a intensa para eles, com foco em exercícios aeróbicos e fortalecimento muscular. Isso é especialmente importante para crianças com condições neurológicas, pois o exercício pode melhorar a função motora e a qualidade de vida. No entanto, devido a heterogeneidade de tipos e intensidade de exercícios aeróbicos nesta população, essa revisão bibliográfica se faz importante para identificar e facilitar a prescrição dos mesmos. Objetivamos realizar uma análise crítica nas evidências disponíveis na literatura, referente ao efeito da atividade física aeróbica em crianças com condições neurológicas de saúde, identificando protocolos de exercícios destinados a promover benefícios a esses pacientes. Uma busca bibliográfica foi conduzida em junho e julho de 2023 nas bases de dados PEDro, Scielo e MedLine, avaliando estudos que aplicaram exercícios aeróbicos em crianças com condições neurológicas de saúde. Os critérios de elegibilidade, inclusão e exclusão seguiram as diretrizes do PRISMA. Foram encontrados 3.276 artigos, e após processo de elegibilidade, 20 foram incluídos neste estudo. Os resultados demonstram que exercícios variados têm diferentes impactos em crianças com Paralisia Cerebral (PC). Exercícios em esteira melhoraram a velocidade de caminhada, os exercícios em esteira com suporte de peso e a caminhada melhoram a mobilidade, outras modalidades, como bicicleta e melhoram a função motora grossa. Protocolos diversos, têm efeitos positivos a longo prazo em crianças com diferentes níveis de funcionalidade motora. Os achados indicam que a atividade física aeróbica apresenta potencial para melhorar diversos aspectos da saúde e do desenvolvimento dessas crianças, incluindo a capacidade cardiorrespiratória, marcha, a função motora grossa, a capacidade funcional, a função pulmonar e a participação. No entanto, é importante notar que a heterogeneidade nos tipos de exercícios, a variação nos resultados e a qualidade metodológica variável dos estudos surgem a necessidade de maior investigação. Protocolos de exercícios e bem definidos, bem como estudos de alta qualidade metodológica, são necessários para orientar práticas clínicas baseadas em evidências.

**Palavras-chave:** exercício aeróbico; crianças; paralisia cerebral; disfunção neurológica; reabilitação.

## ABSTRACT

Physical activity is essential for children and adolescents, bringing benefits to physical and mental health. The World Health Organization recommends at least 60 minutes of moderate to intense physical activity for them, with a focus on aerobic exercise and muscle strengthening. This is especially important for children with neurological conditions, as exercise can improve motor function and quality of life. However, due to the heterogeneity of types and intensity of aerobic exercises in this population, this literature review is important to identify and facilitate the prescription. We aimed to carry out a critical analysis of the evidence available in the literature regarding the effect of aerobic physical activity on children with neurological health conditions, identifying exercise protocols designed to promote benefits for these patients. A bibliographic search was carried out in June and July 2023 in the PEDro, Scielo and MedLine data bases, evaluating studies that apply aerobic exercises in children with neurological health conditions. Eligibility, inclusion, and exclusion criteria followed PRISMA guidelines. 3,276 articles were found, and after the eligibility process, 20 were included in this study. The results demonstrate that varied exercises have different impacts on children with cerebral palsy (CP). Treadmill exercises improve walking speed, weight-bearing treadmill exercises and walking improve mobility, other modalities such as cycling and improve gross motor function. Different protocols have positive long-term effects on children with different levels of motor functionality. The results indicate that aerobic physical activity has the potential to improve several aspects of the health and development of these children, including cardiorespiratory capacity, gait, gross motor function, functional capacity, lung function and participation. However, it is important to note that the heterogeneity in exercise types, variation in results and the variable methodological quality of studies raise the need for further investigation. Well-defined exercise protocols, as well as high methodological quality studies, are necessary to guide evidence-based clinical practices.

**Keywords:** aerobic exercise; children; cerebral palsy; neurological dysfunction; rehabilitation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>35</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A atividade física (AF) é caracterizada por ser uma forma de movimentação corporal, realizada pelo sistema musculoesquelético e que apresenta gasto energético acima do estado de repouso. A AF deve ser sistematizada e repetitiva, tendo como objetivo a melhora, manutenção, desenvolvimento ou recuperação de um ou mais componentes da aptidão física (NAHAS, 2017; TOFLER *et al.*, 1996).

Em crianças e adolescentes, a AF é considerada uma forma de lazer, que proporciona inúmeros benefícios ao praticante, desde a melhora do perfil corporal até a melhora da autoestima. Após o período de início, a atividade é usualmente agradável, sendo um fator importante no tratamento da obesidade e outras comorbidades, melhora da aptidão cardiorrespiratória e muscular, saúde óssea, cardiometabólica (dislipidemias, glicoses, pressão arterial e resistência à insulina), cognição (função executiva e desempenho acadêmico) e a saúde mental (OMS, 2020).

O nível de AF pode ser aumentado com a prática de exercícios regulares. Existem dois tipos principais de exercícios: aeróbicos e anaeróbicos. Ambos têm benefícios únicos e podem ser usados em conjunto para atingir objetivos de condicionamento físico. O exercício aeróbico é aquele que utiliza oxigênio na geração de energia nos músculos, por exemplo, na corrida, caminhada, ciclismo, patinação e natação (LAZZOLI, 1998). Por outro lado, nos exercícios anaeróbicos o corpo produz energia por meio do metabolismo do carboidrato, que não utiliza oxigênio, por exemplo, nos exercícios resistidos (com carga) e na ginástica localizada (sem carga) (SANTAREM, 1998).

A ausência de adaptações induzidas pelo exercício regular e sedentarismo reduzem as reservas fisiológicas do corpo, causando vários riscos para a saúde e a capacidade física. O sedentarismo, por si só, pode acarretar outros fatores de risco importantes, exercendo influência negativa diretamente sobre diversas comorbidades, a diminuição da endurance muscular, da força dinâmica estática e da mobilidade (LAZZOLI, 1998). As crianças e adolescentes com deficiência, devem limitar a quantidade de tempo e de comportamento sedentário, principalmente nas atividades recreativas em frente às telas, pois, as maiores quantidades desses tipos de comportamentos estão associadas aos desfechos negativos como o aumento do tecido adiposo corporal, saúde cardiometabólica diminuída, alterações na duração do sono, menor aptidão física e um menor comportamento de socialização (OMS, 2020).

Fontes como a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendam AF de moderada a intensa para crianças e adolescentes, entre 5 e 17 anos. De acordo com as novas diretrizes, as atividades físicas, para esse público, incluindo para aquelas com doenças crônicas ou incapacidade, é de uma média de 60 minutos por dia de intensidade moderada a alta ao longo da semana, sendo a maior parte aeróbicas, como também atividades de fortalecimento musculoesquelética que devem ser incorporadas pelo menos três dias por semana (OMS, 2020).

Crianças com condições neurológicas de saúde, independentemente do nível de comprometimento motor enfrentam dificuldades de movimento, o que resulta em menos tempo gasto em AF e menor gasto energético do sistema musculoesquelético. Comparadas às crianças com comprometimentos moderados ou leves, aquelas com comprometimentos graves têm menos tempo de AF em todas as intensidades. As crianças com essas condições também apresentam graus variados de comprometimento em atividades funcionais e de aprendizagem, o que está correlacionado com disfunção motora, dificuldades de leitura e escrita, déficits de atenção e isso faz com que essas crianças passem mais tempo em comportamento sedentário (BRASILEIRO *et al.*, 2009).

É fundamental compreender os fatores que podem influenciar o nível de AF. Alguns fatores infantis, como habilidades cognitivas, fatores psicológicos, problemas comportamentais e características físicas, podem ter um impacto significativo na participação. Porém, é importante ressaltar que a experiência de AF da criança pode ser um facilitador para a prática regular de exercícios, se a criança tiver uma experiência positiva, é mais provável que ela continue praticando no futuro (WRIGHT *et al.*, 2019). Além disso, a motivação social pode ser tanto um facilitador quanto uma barreira para elas, se a criança tiver amigos ou familiares que pratiquem exercícios regularmente, ela pode despertar o interesse de praticar também, porém, se sentir que não se encaixa em um grupo social ou não tem apoio para participar dessas atividades, isso pode ser uma barreira. Programas e instalações inclusivas são um importante facilitador para fornecer um ambiente acolhedor e inclusivo para todas as crianças, independentemente de suas habilidades físicas ou características individuais (WRIGHT *et al.*, 2019).

De acordo com a OMS, a atividade física proporciona, em criança e adolescentes (entre 5 e 17 anos), melhora da aptidão física (cardiorrespiratória e muscular), cognição, saúde óssea, saúde cardiometabólica, regulando pressão arterial, glicose, dislipidemia e resistência à insulina, saúde mental, reduzindo os sintomas da depressão e redução da adiposidade (gordura corporal) (OMS, 2020).

Nos estudos encontrados na literatura que abordam o tema exercícios físicos em criança com disfunções neurológicas, o que pode-se observar é que em crianças com PC, os exercícios físicos como fortalecimento muscular e exercícios aeróbicos resultaram em melhora da saúde devido ao aumento de força muscular, flexibilidade, postura, equilíbrio, capacidade aeróbia, melhora na função motora grossa, mobilidade, marcha e qualidade de vida com o aumento da participação em atividades e socialmente (PAIVA *et al.*, 2010). Já em criança com síndrome de Down foi observado que intervenções como tempo de braços, treinamento em esteira, andar de bicicleta e treinamento de força durante a adolescência pode promover melhora da atividade física e consequentemente melhora da participação na sociedade, assim como na PC (WENTZ, *et al.*, 2021).

Muitos estudos reportam os benefícios do exercício aeróbico regular em crianças e adolescentes, alguns outros em crianças e adolescentes com condições neurológicas. No entanto, os protocolos aeróbicos utilizados ainda são inconsistentes, o que torna uma barreira na prática clínica do fisioterapeuta. Portanto, esse estudo se faz necessário a fim de reunir os estudos que aplicaram exercícios aeróbicos na população estudada para que, por meio de uma seleção criteriosa de qualidade científica, possamos identificar a melhor conduta para cada paciente.

## **2 OBJETIVO**

Realizar uma análise crítica nas evidências disponíveis na literatura, referente ao efeito da atividade física aeróbica em crianças com condições neurológicas de saúde, identificando protocolos de exercícios aeróbicos destinados a promover benefícios a essa população.

### 3 MATERIAIS E METÓDOS

Uma busca bibliográfica foi realizada em Junho e Julho de 2023, de forma coletiva pelos autores deste trabalho, nas bases de dados: PEDro, Scielo, MedLine. As seguintes palavras-chave na língua portuguesa e inglesa, combinadas ou não com suas diferenciações, foram utilizadas, considerando as especificações de cada base de dados: atividade física (*physical activity*); exercício aeróbico (*aerobic exercise*); crianças (*children*); síndrome down (*down syndrome*); paralisia cerebral (*cerebral palsy*); disfunções neurológicas (*neurological disfunction*).

Para os critérios de inclusão foi utilizada a estratégia *Population, Intervention, Comparison, Outcome* (PICO) sendo, População: crianças com condições neurológicas como Paralisia Cerebral (PC) e síndrome de Down; Intervenção: exercício aeróbico; Comparação: grupo controle e intergrupos; Desfechos: todos.

Os critérios de exclusão consistiram em estudos indisponíveis integralmente e não gratuitos; estudos sem ser no idioma inglês e/ou português; tipo de estudo (aqueles que não fossem ensaios clínicos, como os estudos transversais, artigos de conferências, livros, protocolos de estudo, artigos de opinião, comentários, relatos de casos, revisões sistemáticas e meta-análises).

Após a busca independente na base de dados, as seis autoras realizaram todo o processo das etapas metodológicas seguindo as diretrizes do *PRISMA flow diagram*.

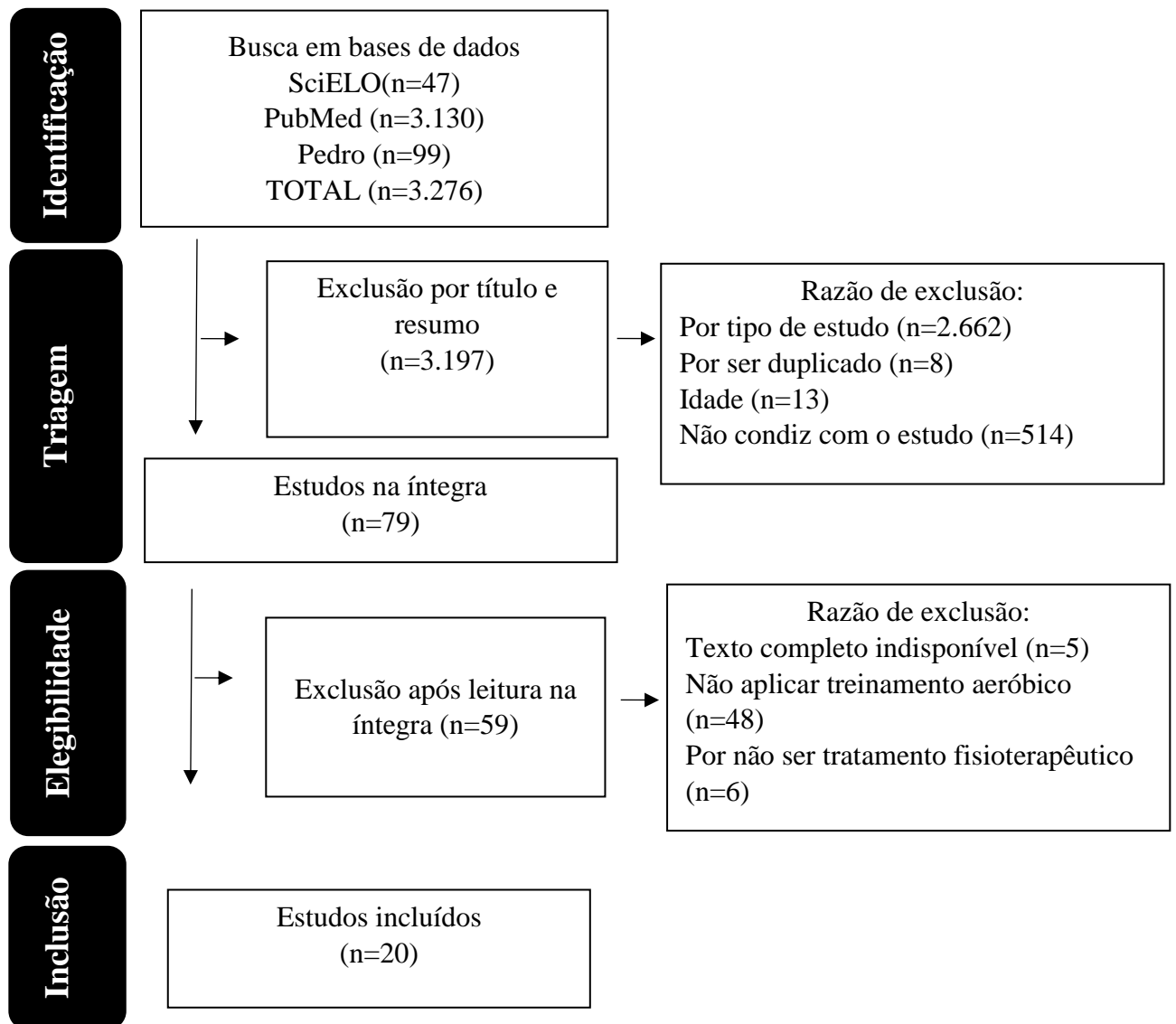
Quando em dúvida sobre a elegibilidade, o orientador do estudo foi solicitado para ler o artigo e decidir pela sua inclusão ou exclusão, e este também participou da leitura na íntegra de todos os artigos avaliando se eram aptos ou não a fazer parte deste estudo.

A extração e síntese de resultados dos estudos incluídos nesta revisão foi realizada por todos os autores de forma manual, incluídos em uma tabela de resumo e conferida pelo orientador do trabalho, o qual realizou uma análise detalhada e crítica contribuindo na síntese deste trabalho

## 4 RESULTADOS

O número de artigos identificados, considerando a busca nas bases de dados selecionadas, foi o seguinte. Na pesquisa avançada da SciELO, retornaram 47 artigos; no PubMed, foram identificados 3.130 artigos; e, na PEDro, 99 artigos, totalizando 3.276 artigos. Nas etapas seguintes, seguindo critérios de identificação, triagem e inclusão/exclusão, conforme o resumo do fluxograma PRISMA na Figura 1, um total de 20 artigos foram incluídos nesta revisão.

**Figura 1 – Diagrama de fluxo das etapas metodológicas.**



A descrição geral dos estudos incluídos é apresentada no Quadro 1, seguindo ordem alfabética de autores. Apesar da busca ter envolvido doenças neurológicas em crianças, apenas dois artigos sem ser com PC chegaram na fase de elegibilidade, esses envolviam crianças com Síndrome de Down, mas acabaram sendo excluídos por não especificarem o exercício aeróbico realizado. Assim, os 20 artigos incluíram 587 crianças com PC e idade entre cinco á vinte anos. Dez estudos avaliaram crianças com nível GMFCS I, II ou III (BAR-HAIM *et al.*, 2019; CHRYSAGIS *et al.*, 2012; DAMIANO *et al.*, 2017; ELNAGGAR *et al.*, 2022; FOWLER *et al.*, 2010; GIBSON *et al.*, 2018; PEUNGSUWAN *et al.*, 2017; SWE *et al.*, 2015; VERSCHUREN *et al.*, 2007; VISSER *et al.*, 2017), Níveis GMFCS II, III, IV foram 5 estudos que avaliaram (DODD; FOLEY, 2007; JOHNSTON *et al.*, 2011; SANSARE *et al.*, 2021; WILLOUGHBY *et al.*, 2010) e apenas 3 estudos avaliaram crianças mais graves, com nível GMFCS IV e V (BRYANT *et al.*, 2013; WILLIAMS; POUNTNEY, 2007). Apenas dois estudos envolveram crianças de todos os níveis da GMFCS I ao V (ARMSTRONG *et al.*, 2020; SU; CHUNG; CHOW, 2013).

Dos 20 ensaios clínicos publicados incluídos neste estudo, cinco receberam classificação na escala PEDro inferior ou igual a cinco pontos, (DODD; FOLEY, 2007; JOHNSTON *et al.*, 2011; PEUNGSUWAN *et al.*, 2017; SU; CHUNG; CHOW, 2013; WILLIAMS; POUNTNEY, 2007) nove receberam seis pontos (BAR-HAIM *et al.*, 2019; BRYANT *et al.*, 2013; CHO *et al.*, 2016; DAMIANO *et al.*, 2017; ELNAGGAR *et al.*, 2022; FOWLER *et al.*, 2010; GIBSON *et al.*, 2018; VISSER *et al.*, 2017; WILLOUGHBY *et al.*, 2010), e seis receberam pontuação igual ou acima de sete (ARMSTRONG *et al.*, 2020; CHRYSAGIS *et al.*, 2012; SANSARE *et al.*, 2021; SOLIMAN; AZAB; ABDELBASSET, 2022; SWE *et al.*, 2015; VERSCHUREN *et al.*, 2007), sendo esses considerados com menos risco de viés metodológico.

**Quadro 1 – Características dos participantes em nível de evidência dos artigos incluídos.**

(Continua)

<b>Autor, ano</b>	<b>Nível de evidência (Escore PEDro)</b>	<b>Características dos participantes</b>	<b>Idade (anos)</b>
Armstrong <i>et al.</i> , 2020	7/10	PC GMFCS GMFCS II à IV.	6 à 18
Bar-haim <i>et al.</i> , 2019	6/10	PC GMFCS II ou III.	12 à 20

**Quadro 1 – Características dos participantes em nível de evidência dos artigos incluídos.**

(Continua)

<b>Autor, ano</b>	<b>Nível de evidência (Escore PEDro)</b>	<b>Características dos participantes</b>	<b>Idade (anos)</b>
Bryant <i>et al.</i> , 2012	6/10	PC GMGCS IV e V	8 à 17
Cho <i>et al.</i> , 2016	6/10	PC espástica GMFCS I - III	Idade média de 9,4
Chrysagis <i>et al.</i> , 2012	8/10	PC espástica diplegia/tetraplegia GMFCS I-III	13 à 19
Damiano <i>et al.</i> , 2017	6/10	PC GMFCS I a III	5 à 17
Dodd e Foley, 2007	5/10	PC GMFCS III ou IV	5 à 18
Elnaggar <i>et al.</i> , 2019	6/10	PC diplégica espástica 8-16 anos GMFS I e II	8 à 16
Fowler <i>et al.</i> , 2010	6/10	PC diplégica espástica; GMFCS I, II e III;	7 à 18
Gibson <i>et al.</i> , 2018	6/10	PC GMFCS I-III	9 à 18
Johnston <i>et al.</i> , 2011	4/10	PC diplégica espástica, trilégica, tetraplégica GMFCS nível III e IV	6 à 13
Peungsuwan <i>et al.</i> , 2017	4/10	PC hemiplegia e diplegia espástica GMFCS I e II	7 á 16
Sansare <i>et al.</i> , 2021	7/10	PC GMFCS II, III ou IV	10 à 18
Soliman, Abaz e Abdelbasset, 2022	7/10	PC Hemiplégica	7 à 12
Su, Chung e Chow, 2012	3/10	PC GMFCS II, III, IV e V	6à 17
Swe <i>et al.</i> , 2015	8/10	PC GMFCS II e III	6 à 18
Verschuren <i>et al.</i> , 2007	8/10	PC espástica GMFCS I - II	7 à 20
Visser <i>et al.</i> , 2017	6/10	PC GMFCS II a III	6 à 16
Williams e Pountney, 2007	4/10	PC (tetraplegia discinética, tetraplegia espástica, diplegia espástica) GMFCS IV e V	11 à 15



**Quadro 1 – Características dos participantes em nível de evidência dos artigos incluídos.**

Autor, ano	Nível de evidência (Escore PEDro)	Características dos participantes	(Conclusão)
		PC GMFCS III e IV	

**Legenda:**PC = Paralisia Cerebral; GMFCS = Sistema de Classificação da Função Motora.

As demais características referentes aos estudos incluídos nesta revisão foram resumidas no Quadro 2. Com relação aos tipos de exercícios aeróbicos, podemos observar uma grande heterogeneidade. Entre aqueles que utilizaram a bicicleta ergométrica, Williams e Pountney, (2007) utilizaram bicicleta ergométrica para testar os efeitos pré e pós intervenção; o estudo de Fowler *et al.*, (2010) comparou os efeitos da bicicleta ergométrica versus a fisioterapia convencional; Sansare *et al.*, (2021) e Armstrong *et al.*, (2020) utilizaram a bicicleta ergométrica para testar os efeitos do FES; Bryant *et al.*, (2012) comparou os efeitos do treinamento em bicicleta versus em esteira e Damiano *et al.*, (2017), compararam seu uso versus o treinamento em elíptico. Alguns estudos aplicaram exercícios aeróbicos variados em solo, como, correr e pular (GIBSON *et al.*, 2018; PEUNGSUWAN *et al.*, 2017; SOLIMAN; AZAB; ABDELBASSET, 2022; VERSCHUREN *et al.*, 2007). Os demais estudos aplicaram exercício em esteira ergométrica, sendo que, Elnaggar *et al.*, (2019), testaram os efeitos dos exercício de baixa intensidade versus de alta intensidade; Willoughby *et al.*, (2010) e Swe *et al.*, (2015) compararam os efeitos em esteira com suporte de peso versus caminhada no solo; Chrysagis *et al.*, (2012), Visser *et al.*, (2017), Dodd e Foley (2007) e Bar-Haim *et al.*, (2019) compararam os efeitos do exercício em esteira com suporte de peso versus fisioterapia convencional; Cho *et al.*, (2016) os efeitos do exercício em esteira utilizando realidade virtual versus exercícios em esteira mais fisioterapia convencional; e, Jhonston *et al.*, (2011) e Su, Chung e Chow, (2012), compararam os exercícios em esteira versus exercícios resistidos.

Com relação aos desfechos, apenas três estudos objetivaram avaliar os efeitos do treinamento aeróbio para melhorar a capacidade cardiorrespiratória ou seus efeitos no tempo sedentário (BAR-HAIM *et al.*, 2019; SANSARE *et al.*, 2021; VERSCHUREN *et al.*, 2007). Outros 11 estudos objetivaram analisar os desfechos em parâmetros da marcha, como, velocidade, equilíbrio, resistência, cadência (CHO *et al.*, 2016; CHRISTY; CHAPMAN; MURPHY, 2012; DAMIANO *et al.*, 2017; DODD; FOLEY, 2007; ELNAGGAR *et al.*, 2022; GIBSON *et al.*, 2018; JOHNSTON *et al.*, 2011; PEUNGSUWAN *et al.*, 2017; SU; CHUNG;

CHOW, 2013; SWE *et al.*, 2015; WILLOUGHBY *et al.*, 2010). Sete estudos observaram desfechos relacionados à capacidade funcional e função motora grossa dos participantes (ARMSTRONG *et al.*, 2020; BRYANT *et al.*, 2013; FOWLER *et al.*, 2010; JOHNSTON *et al.*, 2011; SWE *et al.*, 2015; VISSER *et al.*, 2017; WILLIAMS; POUNTNEY, 2007). Soliman, Abaz e Abdelbasset, (2022) foi o único estudo que objetivou analisar os efeitos do exercício aeróbio na função pulmonar; Gibson *et al.*, (2018) na participação; Chrysagiset *al.*, (2012) e Jhonstonet *al.*, (2011), na espasticidade.

Dos estudos que objetivaram observar ganhos na capacidade cardiorrespiratória, dois deles evidenciaram ganhos significativos (BAR-HAIM *et al.*, 2019; VERSCHUREN *et al.*, 2007) e um estudo não (SANSARE *et al.*, 2021). Com relação à eficácia do exercício aeróbio para melhorar a marcha, todos os estudos observaram ganhos na velocidade da marcha, distância percorrida e equilíbrio. Visser *et al.*, (2017), assim como todos os estudos comprovaram a eficácia do exercício aeróbio na função motora e capacidade funcional. Os exercícios aeróbicos também foram essenciais para melhora da capacidade pulmonar, e participação das crianças com PC, mas não evidenciaram efeito na espasticidade (CHRYSA GIS *et al.*, 2012; JOHNSTON *et al.*, 2011).

**Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.**

(Continua)

<b>Autor, ano</b>	<b>Grupos (n)</b>	<b>Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)</b>	<b>Desfechos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Percepções</b>
Armstrong <i>et al.</i> , 2020	GT (n=11) GC (n=10).	- Ciclismo FES 30min., 3x/semana (2x no hospital + 1x domiciliar) por 8 sem.	-Função motora - Satisfação, - Metas de participação	-GMFM-88 (diferença média = 7,4; intervalo de confiança [IC] de 95%: 2,3–12,6; p = 0,007) -GMFM-66 (diferença média = 5,9; IC de 95%: 3,1–8,8; p <0,001) -COPM (diferença média=4,4; IC 95%: 3,9–5,3; p <0,001)	-O ciclismo com FES + treinamento direcionado a objetivos e aos programas de ciclismo adaptado aumentam a capacidade funcional.

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modallidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
				-Satisfação (diferença média=5,2; IC 95%: 4,0–6,4; p <0,001)	
Bar-Haim <i>et al.</i> , 2019	Intervenção GPRT (n=37) Intervenção TMT (n=17)	Esteira, 2 a 4x/sem, 40min., totalizando 30 sessões.	-HPA - Comportamento sedentário	Tempo sedentário/vigília diminuiu 2%, aumentos significativos nas medidas HPA de contagem de passos (16%), tempo de caminhada (14%) e tempo em pé (9%). HPA após o treinamento de resistência progressivo em grupo foi > do que após o treinamento em esteira (12% vs 4%)	-Melhora da capacidade de mobilidade
Bryant <i>et al.</i> , 2012	Grupo bicicleta (n =11) Grupo esteira: (n = 12) GC: (n = 12)	-Grupo bicicleta: 3x na semana, 30 minutos, por 6 semanas com a intensidade de 75% da carga máxima -Treino em esteira: 3x na semana, 30 minutos, por 6 semanas, velocidade inicial de	- Função motora grossa	Não foram encontradas diferenças significativas nas pontuações GMFM-66 ou GMFM-88E entre o grupo de bicicleta e o grupo de controle, ou o grupo de esteira e o grupo de controle, O grupo de bicicleta :	Treino em bicicleta ou esteira pode fornecer melhorias de curto prazo na função motora grossa de crianças não deambuladoras com PC.

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
		0,5km/h e aumento a		-Velocidade máxima (P=0,016) e minutos	
		cada 10 segundos de 0,1km/h -GC: alongamento, exercícios no colchonete ou nadar		exercitados (P=0,004). Grupo esteira: -Velocidade máxima de caminhada (P=0,011) e minutos andados (P=0,004).	
Cho <i>et al.</i> , 2016	GT (n = 9) GC (n = 9)	-GT com realidade virtual: treinamento em esteira com realidade virtual (programa de corrida do Nintendo Wii) e fisioterapia geral; -GC: treinamento em esteira e fisioterapia geral; -Ambos na frequência de 30 minutos por dia 3 vezes por semana por um total de 8 semanas.	- Desempenho da marcha. - Equilíbrio; - FM; - Função motora grossa.	Melhoras do GT para o GC: - Marcha e o equilíbrio: (P < 0,05) - FM global, exceto para isquiotibiais direitos - Pontuações GMFM (em pé) e PBS (P < 0,05) - TC10 e TC2 (P < 0,05).	Programa de esteira em realidade virtual proporciona melhoras em: - FM; - GMF; - Controle postural dinâmico; - Velocidade de caminhada; - Resistência à caminhada.

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
		<p>- Aquecimento(10 minutos): Alongamento estático MMII - Treinamento principal (máx. 30 minutos): - Desaquecimento (5 minutos): - Alongamento -1º sessão: velocidade mais baixa tolerada, aumentada gradualmente avançando confortavelmente -Velocidade aumentada nas sessões. -Sessões subsequentes: começavam com a velocidade máxima da sessão anterior GC: fisioterapia convencional com atividade no solo, equilíbrio, marcha e atividade motora grossa funcional;</p>	<p>selecionada - Espasticidade</p>	<p>P= 0,007) -Sem diferença para espasticidade.</p>	<p>velocidade de marcha, mas sem efeito na espasticidade.</p>

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
		-45 minutos; -3 x/sem; -12 semanas.			
<i>Damiano et al., 2017</i>	Grupo bicicleta (n=14) Grupo elíptico (n=12)	Exercícios aeróbicos em bicicleta: 20 RPM com 80% de potência.20 minutos, 5x/sem. por 12 semanas - Elíptico: 20 RPM com 80% de potência.20 minutos, 5x/sem por 12 semanas	- Velocidade da marcha - Força Muscular	Cadência el:p=0,063 Velocidade da marcha:p=0,054	- Treinamento para a tarefa e aumento da capacidade de exercício -A velocidade média da marcha não aumentou -A força extensora do joelho aumentou em ambos.
<i>Dodd e Foley, 2007</i>	GT (n=7) GC (n=7)	-Caminhada em esteira com suporte de peso -2x/semana durante 6 semanas -Velocidade inicial de 0,1km/h e aumento de 0,1km/h a cada 10 segundos	-Resistência à caminhada no solo	-Velocidade de caminhada (Mann-Whitney U=9,00, z=-1,98, p=0,048; diferença média 4,21m/min) -Distância percorrida no solo em 10 min (t[12]=1,88, p=0,083; diferença média 19,81m)	Treinamento em esteira parece ser uma opção útil de treinamento de marcha para crianças com PC, e parece viável conduzir tal programa dentro de um ambiente escolar.
<i>Elnaggar et al., 2019</i>	G LI (n=10) G HI	- Esteira baixa intensidade (LI): 2x/sem.	- Resistência à	- Grupo HI maior independência na marcha	Grupo HI maior

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
	(n=9)	por 6 sem. - Esteira de ata intensidade (HI): 10x/sem. por 6 sem.	caminhada - Função motora grossa -Número de passos por dia -Mobilidade funcional		cia na marcha
Fowler <i>et al.</i> , 2010	GT (n=29) GC (n=29)	-Bicicleta ergométrica; -60 minutos; -3 x/sem; -12 semanas. - 60 minutos foi dividida em 2 fases: (1) fortalecimento dos membros inferiores e (2) resistência cardiorrespiratória (aquecimento 10 min, exercício com intensidade 70% a 80% da FC <sub>máx</sub> de 20 a 30 minutos, resfriamento até cair 20bpm da FC <sub>pico</sub> )	- Função motora grossa - Capacidade funcional	-GT: aumento de 5,6 m/min (P < 0,008) no TC600 e no score GMFM-66 (P <0,05). -Análise pré e pós teste entre os grupos: não teve diferença.	Houve melhora na resistência locomotora, função motora grossa e algumas medidas de força no GT mas não no GC. Não foram encontradas diferenças estatísticas nas pontuações de mudança inicial-pós-intervenção entre os 2 grupos; os resultados não demonstraram que o ciclismo estacionário foi mais eficaz do que

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
					nenhuma intervenção.
Gibson <i>et al.</i> , 2018	GT (n=21) GC (n=22)	-Treinamento de habilidades de corrida -2x/sem de 1h durante 12 semanas	- Corrida - Participação	GT teve 86% versus 0% do GC alcançaram ou excederam suas metas de corrida, $p < 0,001$ ) e participação no ambiente escolar houve diferença 1,18: IC95% 1,00–1,39, $p = 0,045$ ).	Uma intervenção individualizada de habilidades de treinamento de corrida de 12 semanas resulta na realização de metas de capacidade de aprendizagem e participação no ambiente escolar em crianças com PC.
Johnston <i>et al.</i> , 2011	GT(n=14) GC (n=12)	-GT: esteira 5x na semana, 2x ao dia, 30m, 12 semanas, a velocidade inicial do treinamento foi baseada na velocidade basal da marcha da criança e a intensidade foi de 20% -GC: exercícios resistidos por 12 semanas, 30	- Espasticidade de -FM -Controle motor -Velocidade de marcha - Função motora grossa	-Velocidade da marcha: $p = 0,008$ -PODCI: $p = 0,003$	GT melhora em: -PODCI e na velocidade da marcha GC melhora em: -GMFM



Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
		minutos, 5x na semana			
Peungsuwan <i>et al.</i> , 2017	GT (n=8) GC (n=7)	GT: Treinamento de força e resistência 3x/sem.; 70 min/dia; 8 semanas.	- Marcha - Capacidade funcional - Aptidão física - ADM - Qualidade de vida	GT: melhora na capacidade de caminhada, força dos MMII, flexibilidade, marcha exeto no equilíbrio dinâmico (p<0,05). GC: não teve melhoras relacionadas aos valores iniciais.	O treinamento físico combinado melhorou a capacidade de caminhar, a força funcional dos membros inferiores e o equilíbrio em PC.
Sansare <i>et al.</i> , 2021	FES (n=15) VOL (n=11) CON (n=13)	FES: Ciclismo assistido, 30min., 3x/sem., 8 sem.	-Aptidão cardiorrespiratória -Cadência do ciclismo	-FES vs. CON: aumentou a cadência (dGMA = 0,2) - VOL e CON não significativo (dGMA = 0,1) – - VO2 e FC não significativo.	-Ganhos motores mantidos. -Aum. da cadência do ciclismo em crianças com PC - Aumentar a intensidade p/ ganhos aeróbicos.
Soliman, Abaz e Abdelbasset, 2022	GT (n=18) GC (n=18)	Grupo exercícios aeróbico: -Aquecimento e Resfriamento (5-10min) -Exercício de alta e moderada intensidade >80% e	-Capacidade funcional -Função pulmonar	Análise pré-pós no GT: melhor performance no TC6, p=0,005; CVF, p=0,002; VEF1, p<0,001; escore geral do PAQLQ, p<0,001; comprimento da passada, p<0,001; cadência,	10 semanas de exercício aeróbio intermitente podem melhorar a capacidade de exercício, a função pulmonar,

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
		60-70% da FCmáx. 4x/sem. por 10 sem. alternadas.		p<0,001; e velocidade da marcha, p<0,001, enquanto o GC apresentou alterações não significativas (p>0,05). Análise pós-tratamento GT vs. GC: TC6, p=0,019; CVF, p=0,031; VEF1, p<0,001; pontuação geral do PAQLQ, p=0,031; comprimento da passada, p<0,001; cadência, p=0,009; e velocidade da marcha, p<0,001 a favor do GT.	os parâmetros da marcha e a qualidade de vida em crianças asmáticas com PC.
Su, Chung e Chow, 2012	GT A: (n=5) GT B: (n=5)	GTA: treinamento parcial em esteira com suporte de peso corporal (a) a 30%, a 0,36 m/s por 10 min. GTB: treinamento de marcha convencional (B): fortalecimento MMII, exercícios de solo para	- Velocidade marcha - Função motora grossa	- Aumento significativo na velocidade de caminhada (p <0,05) -GMFM-D, GMFM-E e GMAE:(p = 0,303, 0,307 e 0,114	- Treinament o parcial em esteira com suporte de peso corporal foi eficaz na melhoria das habilidades motoras grossas de crianças e adolescentes com baixo funcionamento e com

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
		sustentação e deslocamento de peso proximal e distal -12 semanas entre eles.			PC não espástica.
Swe <i>et al.</i> , 2015	Grupo esteira (n=15) Grupo solo (n=15)	-Grupo solo: caminharam no solo por 30 min. com seus dispositivos de marcha -Grupo esteira: caminhavam na esteira com suporte por até 30 min. aumentando	-Velocidade da marcha - Função motora grossa	O grupo de esteira e o grupo solo melhoraram igualmente na velocidade de caminhada  TC10: Treino Esteira (0,088 (0,352)m/s P=0,76) Treino solo: 0,853 (0,266)m/s, P=0,024)	-O treinamento em esteira com suporte parcial do peso corporal não é mais eficaz do que a caminhada no solo na melhoria dos aspectos da caminhada e da função em crianças com PC leve a moderada.
Verschuren <i>et al.</i> , 2007	GT (n=32) GC (n=33)	-Correr; -Mudar de direção; -Subir escadas; -2 dias por semana, 45 min por dia durante 8 meses.	- Capacidade aeróbica	-Capacidade aeróbica (P = <.001); -Capacidade anaeróbia (P = .004); -Agilidade (P = <0,001); -FM (P = <0,001); -Competência atlética (P = 0,005); -Qualidade e vida	Melhora em: - Condicionamento físico; -Nível de participação ; -Qualidade de vida.

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
				Motor - P = 0,001; Autonomia - P = 0,02; Cognição - P = 0,04)	
Visser <i>et al.</i> , 2017	Grupo único (n=10) Testes pré e pós intervenção.	-Caminhada em esteira com suporte por 20 minutos, progredindo a velocidade e intensidade conforme a resistência, por 12 semanas e 3 a 4 x/semana	-Capacidade de marcha -Mobilidade funcional -Aptidão cardiovascular -Aumento da atividade física	TC6: (P=0005) PCI:(P=0005) COMP:(P=0013)	Um programa domiciliar de marcha melhorou a capacidade funcional na marcha e mobilidade funcional.
Williams e Pountney, 2007	Testes pré e pós intervenção. Grupo único (n=10)	-Bicicleta estática adaptada; -30 min.; -3 x/sem; -6 semanas.	- Função motora - Marcha		Treinamento curto em bicicleta estática adaptada melhora habilidades de: ficar de pé e andar de jovens com níveis graves de PC que não deambulam. -Sugerido este tratamento em PC grave (que tem poucos exercícios e oportunidade).

Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Continuação) Percepções
Willoughby <i>et al.</i> , 2010	GT (n=12) GC (n=14)	GC = Esteira e caminhada no solo: -30 minutos; -2 x/sem; -9 semanas. GT: Protocolo: (1) reduzir sistematicamente o suporte de peso corporal, (2) aumentar progressivamente a velocidade e (3) enfatizar a postura ereta e facilitar os componentes cinemáticos normais do ciclo da marcha.	- Força muscular - Resistência locomotora - Velocidade preferida de caminhada - Função motora grossa	O GC mostrou uma tendência para um aumento na distância percorrida em 10 minutos (F//3.004, P//.097). Não houve diferença entre os grupos para as demais variáveis.	Sem diferença significativa entre os dois grupos, PBWSTT não foi mais eficaz para melhorar*: - Velocidade de caminhada; - Resistência; - Caminhada funcional na escola *do que praticar caminhada no solo. - Resultados sugerem que na prática clínica, eficácia máxima para crianças com PC pode ser alcançado com caminhada em esteira e solo

**Quadro 2 – Características do contexto dos artigos incluídos nesta revisão.**

Autor, ano	Grupos (n)	Tipo de exercício aeróbio (modalidade, frequência, duração, intensidade)	Desfechos	Resultados	(Conclusão) Percepções
					Simultaneamente.

**Legenda:** PC = Paralisia Cerebral; GC = Grupo Controle; GT = Grupo Treinamento; VOL = Grupo Volitivo; CON = Grupo sem intervenção; MMII = Membros Inferiores; ADM = Amplitude de Movimento; FM = Força Muscular; IMC = Índice de massa corporal; IC = Intervalo de Confiança; DP = Desvio Padrão; HPA = Atividade física habitual; LGCM = Modelo de curva de crescimento latente; COPM = Medida Canadense de Desempenho Ocupacional; GMFCS = Sistema de Classificação da Função Motora Grossa; PDMS 2 = Escalas Motoras de Desenvolvimento Peabody; PEDI-CAT = Domínio Mobilidade do Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade – Teste Adaptativo de Computador; FMS = Escala de Mobilidade Funcional; PODCI = Instrumento de Coleta de Dados de Resultados Pediátricos; GAS = Dimensionamento de cumprimento de metas; PEM-CY = Medida de Participação e Ambiente para Crianças e Jovens; HiMAT = Ferramenta de avaliação de mobilidade de alto nível; TACQOL = Qualidade de Vida Relacionada à Saúde da Criança; CAPE = Avaliação da participação e diversão das crianças; GMF = Função Motora Grossa; GMFM = Medida da função motora grossa; GMFM-D = dimensão da GMFM que analisa a função motora grossa de ficar em pé; GMFM-E = dimensão da GMFM que analisa a função motora grossa de caminhar, correr e pular; GMFM-66 = avaliação de apenas 66 itens dos 88 da GMFM; TC10min = Teste de Caminhada de 10 minutos; TC10m = Teste de Caminhada de 10 metros; TC6 = Teste de Caminhada 6 minutos; SRT = Teste de corrida de 10m; FTSTS = Teste de sentar e levantar cinco vezes; TC2 = Teste de caminhada de 2 minutos; TC600 = Teste de caminhada 600 jardas; TC30' = Teste de caminhada de 30 segundos; RM de 30s = Repetição máxima de 30 segundos; FRT = Teste de alcance funcional; MPST = Teste de velocidade muscular; PBS = Escala de Equilíbrio Pediátrico; 30sSTST = Teste de sentar e levantar em 30 segundos; TUG = Teste *Timed Up and Go*; PBWSTT = Treinamento Parcial em Esteira com Suporte de Peso Corporal; TT LI = treinamento em esteira de baixa intensidade; TT HI = treinamento em esteira de alta intensidade; Intervenção GPRT = de programas de treinamento de resistência progressiva em circuito de grupo; SSTEP = programa de exercícios de treinamento em esteira de velocidade com suporte; Intervenção TMT = treinamento em esteira; FES = Estimulação Elétrica Funcional; FC = Frequência Cardíaca; ICP = Índice de Custo Fisiológico; CVF = Capacidade vital forçada; VEF1 = Volume expiratório forçado no primeiro segundo; VO2 = volume máximo de oxigênio; FCmax = Frequência cardíaca máxima; PAQLQ = *Paediatric Asthma Quality of Life Questionnaire*; 10X5-Meter Sprint Test = Teste corrida de 10X5 metros; GMAE = Capacidade motora bruta; P = nível de significância.

## 4 DISCUSSÃO

Essa revisão teve como objetivo analisar as evidências disponíveis na literatura sobre o efeito da atividade física aeróbica em crianças com condições neurológicas de saúde. Especificamente, procuramos identificar protocolos de exercícios aeróbicos destinados a promover benefícios a esses pacientes. Neste trabalho, apresentamos os principais resultados da revisão realizada, que incluiu a análise de 20 artigos selecionados após rigorosos critérios de inclusão.

Os resultados da busca nas bases de dados selecionadas revelaram um amplo interesse na relação entre atividade física aeróbica e crianças com condições neurológicas de saúde. Um total de 3.276 artigos foram identificados. No entanto, dentre os principais achados, é importante destacar que a maioria dos estudos incluiu crianças com Paralisia Cerebral (PC), e notamos a escassez de estudos abordando outras condições neurológicas. Isso deve-se ao fato que a condição de PC é a de maior incidência. Pesquisas conduzidas em países como Austrália, Suécia, Reino Unido e Estados Unidos revelam uma incidência de PC entre 2,0 e 2,5 casos a cada 1.000 nascidos vivos. Em contraste, países em desenvolvimento, essa incidência é mais elevada, estimando-se cerca de 7 casos por 1.000 nascidos-vivos, tornando-se uma das condições neurológicas com maior prevalência no mundo (ZANINI; FERNANDA CEMIN; NIQUE PERALLES, 2009).

Os estudos incluídos nesta revisão envolveram crianças com PC de diferentes níveis de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS), que se destaca especialmente devido à sua relação com o comprometimento da função motora grossa e locomoção, o que justifica o maior número de amostras disponíveis e projetadas para a realização de estudos nessa área. A GMFCS (*Gross motor function classification system*) foi desenvolvida para atender à necessidade de um sistema padronizado de classificação baseado nas habilidades e limitações da função motora grossa é uma escala de avaliação de cinco níveis, amplamente utilizada na classificação do comprometimento motor de crianças portadoras de PC. Seus níveis variam de acordo com as limitações funcionais apresentadas pelas crianças e com a necessidade de equipamentos para locomoção, sendo a criança classificada no nível I quando apresenta deambulação independente sem restrição em ambientes externos e, no nível V, quando apresenta mobilidade gravemente limitada, mesmo com o uso de tecnologia assistida (ROSENBAUM *et al.*, 2002). Acreditamos que a condução de trabalho com crianças nos níveis menos graves do GMFCS I, II e III, justifica

o maior número de estudos dedicados a esse grupo. Por outro lado, pacientes classificados nos níveis IV e V enfrentam desafios mais significativos, abrangendo questões motoras, cardiovasculares e cognitivas. Diante disso, torna-se essencial fornecer um suporte mais abrangente, incluindo o uso de tecnologia assistiva e equipamentos tecnológicos, a fim de possibilitar sua participação efetiva (PALISANO *et al.*, 2008).

No que diz respeito aos desfechos avaliados, os estudos demonstraram um foco variado. Alguns objetivaram melhorar a capacidade cardiorrespiratória e reduzir o tempo sedentário, enquanto outros se concentraram em parâmetros da marcha, como velocidade, equilíbrio e resistência. Além disso, houve estudos que investigaram a capacidade funcional, função motora grossa, função pulmonar, participação e espasticidade (ARMSTRONG *et al.*, 2020; SU; CHUNG; CHOW, 2013; FOWLER *et al.*, 2010; CHO *et al.*, 2016; PEUNGSUWAN *et al.*, 2017; BRYANT *et al.*, 2012; CHRYSAGIS *et al.*, 2012; ELNAGGAR *et al.*, 2019; JOHNSTON *et al.*, 2011; SANSARE *et al.*, 2021; SWE *et al.*, 2015; WILLIAMS; POUNTNEY, 2007; WILLOUGHBY *et al.*, 2010).

No que se refere aos desfechos relacionados à capacidade cardiorrespiratória, dois estudos evidenciaram ganhos significativos, enquanto um não encontrou efeitos positivos. Há relatos na literatura que a baixa resistência aeróbica nesses indivíduos pode ser atribuída à redução do recrutamento de unidades motoras durante atividade dinâmica, redução da capacidade oxidativa dos músculos paréticos e diminuição global da resistência aeróbica, com aumento do gasto energético durante a realização de atividades da vida diária e exercícios submáximos (TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 2000; MACKO *et al.*, 1997). Existem poucos estudos que comprovam a efetividade do treinamento nesta população, pois antigamente se acreditava que esse tipo de intervenção aumentaria o tônus, padrões anormais de movimento e o gasto energético. Hoje em dia já se sabe que essa população pode se beneficiar com o treinamento aeróbico, por esse motivo decidimos conduzir a pesquisa baseada em crianças com PC (FOWLER *et al.*, 2010; SCHLOUGH *et al.*, 2005).

Já em relação à melhoria da marcha, todos os estudos observaram ganhos na velocidade da marcha, distância percorrida e equilíbrio. Além disso, os exercícios aeróbicos demonstraram ser eficazes na melhoria da função motora e capacidade funcional das crianças com PC. Crianças com PC apresentam déficits motores e cognitivos, devido a essas deficiências existentes, muitas crianças e adolescentes com PC tem dificuldade em atividades como caminhar de forma independente, subir e descer escadas, correr ou andar com segurança em terrenos irregulares (BAX *et al.*, 2005). Em razão disso, além da capacidade cardiorrespiratória,



consideramos também estudos que apresentavam melhoras significativas na função motora grossa, marcha, equilíbrio, capacidade de caminhada, mobilidade, ganho de força entre outros.

A análise dos resultados também indicou benefícios na capacidade pulmonar. Doença respiratória pulmonar é uma importante causa de morbidade e mortalidade em pessoas com PC, e pelo menos dois terços desses pacientes apresentam tosse, chiado, a grande maioria apresenta rouquidão durante a alimentação e, alguns, apneias (LÚCIA *et al.*, 2010).

A heterogeneidade dos tipos de exercícios aeróbicos utilizados nos estudos também é notável. Alguns estudos empregaram a bicicleta ergométrica como forma de intervenção, enquanto outros optaram por exercícios em solo, como correr e pular, ou exercícios em esteira ergométrica. Essa diversidade de abordagens ressalta a complexidade de se estabelecer um protocolo único e padronizado para crianças com condições neurológicas de saúde. Em muitos estudos, foi dada preferência ao uso de exercícios em esteira, visto que uma esteira básica pode estar mais prontamente acessível e ser mais simples de ser integrada em um ambiente escolar ou comunitário (CHRYSAGIS *et al.*, 2012). Outro motivo relevante é que a caminhada independente que desempenha um papel importante nas atividades de vida diária, melhora da densidade óssea e a resistência cardiopulmonar (DODD; FOLEY, 2007; MATTERN-BAXTER; BELLAMY; MANSOOR, 2009). Portanto o treinamento de marcha em esteira é um método comum aplicado em crianças com PC, ajudando essas crianças a repetir atividades centradas em tarefas enquanto caminham, controlando a velocidade e desenvolvendo um padrão de marcha adequado.

Com base nas conclusões dos estudos conduzidos pelos autores selecionados, compreendemos que diferentes protocolos de exercício têm impactos variados na capacidade cardiopulmonar, corrida, marcha (velocidade, comprimento da passada etc.), função motora grossa, força muscular, entre outros, em crianças com PC, como descrito a seguir. Os estudos mencionados indicam que o uso de modalidades como a esteira com realidade virtual, esteira sem e com suporte de peso corporal em velocidade confortável, esteira de alta intensidade, caminhada no solo e caminhada na esteira, realizadas de 30 a 45 minutos por dia, de duas à cinco sessões por semana, apresentam melhorias significativas na velocidade de caminhada dessas crianças (CHO *et al.*, 2016; CHRISTY; CHAPMAN; MURPHY, 2012; ELNAGGAR *et al.*, 2022; JOHNSTON *et al.*, 2011; SWE *et al.*, 2015; WILLOUGHBY *et al.*, 2010). No entanto, outro estudo relata que o exercício aeróbico em bicicleta, realizado cinco vezes por semana, não resultou em aumento na velocidade média de marcha (DAMIANO *et al.*, 2017). Além disso, outros estudos demonstraram que protocolos de exercício que envolvem uma

frequência de três vezes por semana, com duração de 30 a 70 minutos por dia, utilizando modalidades como esteira com realidade virtual, treinamento de força e resistência, apresentaram resultados significativos no aumento da força muscular (CHO *et al.*, 2016; PEUNGSUWAN *et al.*, 2017). Foram observados também o uso de modalidades como esteira realizada de 3 a 4 sessões por semana durante 20 a 40 minutos por dia, resulta em melhoria na capacidade de mobilidade de crianças com PC (BAR-HAIM *et al.*, 2019; VISSER *et al.*, 2017). Além disso, foi constatado que caminhada na esteira com suporte de peso realizado duas sessões por semana durante período de seis semanas, parece ser uma opção útil de treinamento de marcha para crianças com PC, e viável conduzir tal programa dentro de um ambiente escolar (DODD; FOLEY, 2007). Constataram também que a prática da modalidade de corrida, realizada duas vezes por semana, durante uma hora diária, ao longo de um período de 12 semanas, proporciona a conquista de objetivos relacionados à capacidade de aprendizagem e à participação no ambiente escolar em crianças com PC (GIBSON *et al.*, 2018). Entretanto, outros observaram que o uso de modalidades como bicicleta e esteira com suporte de peso corporal, realizadas em três sessões por semana durante 10 a 60 minutos diários, resulta em melhorias na função motora grossa de crianças com PC (BRYANT *et al.*, 2013; FOWLER *et al.*, 2010; SU; CHUNG; CHOW, 2013; WILLIAMS; POUNTNEY, 2007). Todavia, outros protocolos de exercícios além da esteira também foram avaliados, envolvendo uma frequência de duas à quatro sessões por semana, incorporando atividades de treinamento moderado (com uma intensidade de 60 a 70% da Frequência Cardíaca Máxima - FC<sub>máx</sub>) e atividades de alta intensidade (com uma FC<sub>máx</sub> de 80%), juntamente com modalidades aeróbicas, como corrida, mudança de direção, subida de escadas e ciclismo, realizadas por 30 a 45 minutos por dia, resultam em melhorias significativas a médio e longo prazo para crianças com diferentes níveis de funcionalidade motora, classificado de acordo com o sistema GMFCS (ARMSTRONG *et al.*, 2020; SANSARE *et al.*, 2021; SOLIMAN; AZAB; ABDELBASSET, 2022; VERSCHUREN *et al.*, 2007). Além dos resultados já mencionados, alguns estudos também relatam melhora da qualidade de vida em crianças com PC com treinamento aeróbico, bem como aumento do nível de participação e a capacidade de aprendizagem (GIBSON *et al.*, 2018; SOLIMAN; AZAB; ABDELBASSET, 2022; VERSCHUREN *et al.*, 2007). Esse desfecho se dá, pois, a atividade física em crianças e adolescentes (entre 5 e 17 anos), resultam na melhora da cognição (função executiva e desempenho acadêmico) e saúde mental, ocasionando também a redução dos sintomas da depressão (OMS, 2020).

Durante a condução do nosso estudo percebemos a dificuldade em atender aos critérios da escala PEDro, especificamente os itens 5 (em que todos os participantes do estudo precisam ser cegos), 6 (em que todos os terapeutas que realizam a terapia devem ser cegos) e 7 (em que todos os avaliadores que medem pelo menos um resultado-chave devem ser cegos), representando um desafio significativo na obtenção de concessões ideais para avaliações por parte dos consumidores e em plataformas. A razão para essa dificuldade reside na natureza dos estudos relacionados à fisioterapia ou aos exercícios físicos, nestes casos, os três tipos de cegamento (dos participantes, terapeutas e avaliadores) podem ser particularmente complexos de implementação, uma vez que tanto os terapeutas quanto os avaliados geralmente têm conhecimento sobre os exercícios, os materiais utilizados e a natureza do estudo em si (REGINA SHIWA *et al.*, 2011). Isso pode acentuar ainda mais o desafio de implementar o cegamento completo, uma vez que é difícil ocultar a natureza dos exercícios e a intervenção em contextos que envolvem atividades físicas específicas. Portanto, mesmo quando os estudos têm resultados positivos e atingem seus objetivos, a falta de cegamento completo pode afetar a classificação atribuída pela escala PEDro e a percepção dos consumidores em relação à qualidade dos estudos.

Em resumo, esta revisão destaca a importância do condicionamento físico aeróbico como uma abordagem terapêutica relevante para crianças com condições neurológicas de saúde, especialmente aquelas com PC. Embora a heterogeneidade dos estudos e a variação nos resultados sugiram a necessidade de mais pesquisas para estabelecer protocolos específicos, fica claro que a atividade física aeróbica pode desempenhar um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento motor dessas crianças. Portanto, esses achados têm implicações significativas para profissionais de saúde, terapeutas e cuidadores que buscam abordagens eficazes para o tratamento e a promoção do bem-estar dessas crianças.

## 5 CONCLUSÃO

Esta revisão proporcionou uma visão abrangente das evidências disponíveis na literatura sobre o efeito do exercício aeróbico em crianças com condições neurológicas de saúde, com foco principal nas crianças com PC. Os achados indicam que o exercício aeróbico, seja na esteira, na bicicleta ou em outras modalidades, apresenta potencial para melhorar diversos aspectos da saúde e do desenvolvimento dessas crianças, incluindo a capacidade cardiorrespiratória, a marcha, a função motora grossa, a capacidade funcional, a função pulmonar e a participação.

Ao analisar os resultados, observamos uma diversidade significativa em relação aos protocolos de exercícios, desfechos avaliados e qualidade metodológica. Os estudos destacam que a escolha do protocolo de exercício adequado deve ser baseada nas necessidades e objetivos individuais da criança. Além disso, a frequência, a duração e a intensidade dos exercícios também desempenham um papel importante nos resultados obtidos.

É importante notar que a heterogeneidade nos tipos de exercícios, a variação nos resultados e a qualidade metodológica variável dos estudos sugerem a necessidade de maior investigação. Protocolos de exercícios específicos e bem definidos, bem como estudos de alta qualidade metodológica, são necessários para orientar práticas clínicas baseadas em evidências. Além disso, é essencial reconhecer que as necessidades e capacidades das crianças com condições neurológicas de saúde podem variar amplamente, tornando fundamental uma abordagem individualizada e adaptada. Os profissionais de saúde e terapeutas devem considerar cuidadosamente a seleção de exercícios aeróbicos e a definição de metas terapêuticas com base nas características e objetivos de cada paciente.

## REFERÊNCIAS

- BAR-HAIM, Simona *et al.* Effects of Exercise Interventions on Habitual Physical Activity and Sedentary Behavior in Adolescents With Cerebral Palsy. **Pediatric Exercise Science**, Berseba, v. 31, n. 4, p. 416-424, 1 nov. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/pes.2018-0254>. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/31/4/article-p416.xml>. Acesso em: 19 maio 2023.
- BRASILEIRO, Ismênia de Carvalho *et al.* Atividades e participação de crianças com Paralisia Cerebral conforme a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Fortaleza, v. 62, n. 4, p. 503-511, ago. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71672009000400002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/sL4mf6cRcCCFBrmsdkPbxWC/?lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2023.
- BRYANT, Elizabeth; POUNTNEY, Terry; WILLIAMS, Heather; EDELMAN, Natalie. Can a six-week exercise intervention improve gross motor function for non-ambulant children with cerebral palsy? A pilot randomized controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, East Sussex, v. 27, n. 2, p. 150-159, 30 jul. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215512453061>. Disponível em: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215512453061?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:cross-ref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%20%20pubmed](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215512453061?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:cross-ref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed). Acesso em: 19 maio 2023.
- CARAM, Ana Lúcia Alves; MORCILLO, André Moreno; COSTA-PINTO, Elizete Aparecida Lomazi. 'Nutritional status of children with cerebral palsy in a Brazilian tertiary-care teaching hospital'. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Campinas, v. 50, n. 12, p. 956-956, 19 nov. 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03128.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2008.03128.x>. Acesso em: 29 maio 2023.
- CHO, Chunhee *et al.* Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. **The Tohoku Journal Of Experimental Medicine**, Nowon-gu, v. 238, n. 3, p. 213-218, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1620/tjem.238.213>. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/238/3/238\\_213/\\_html/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/tjem/238/3/238_213/_html/-char/en). Acesso em: 19 maio 2023.
- CHRYSAGIS, Nikolaos *et al.* The Effect of Treadmill Training on Gross Motor Function and Walking Speed in Ambulatory Adolescents with Cerebral Palsy. **American Journal Of Physical Medicine & Rehabilitation**, Atenas, v. 91, n. 9, p. 747-760, set. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/phm.0b013e3182643eba>. Disponível em: [https://journals.lww.com/ajpmr/abstract/2012/09000/the\\_effect\\_of\\_treadmill\\_training\\_on\\_gross\\_motor.2.aspx](https://journals.lww.com/ajpmr/abstract/2012/09000/the_effect_of_treadmill_training_on_gross_motor.2.aspx). Acesso em: 19 maio 2023.
- DAMIANO, Diane L. *et al.* Task-Specific and Functional Effects of Speed-Focused Elliptical or Motor-Assisted Cycle Training in Children With Bilateral Cerebral Palsy: randomized clinical trial. **Neurorehabilitation And Neural Repair**, Bethesda, v. 31, n. 8, p. 736-745, 8 jul. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1545968317718631>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5565221/>. Acesso em: 21 jun. 2023.

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**, Vitória, v. 49, n. 2, p. 101-105, fev. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00101.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2007.00101.x>. Acesso em: 16 maio 2023.

ELNAGGAR, Ragab K. *et al.* Accommodating variable-resistance exercise enhance weight-bearing/gait symmetry and balance capability in children with hemiparetic cerebral palsy: a parallel-group, single-blinded randomized clinical trial. **European Journal Of Physical And Rehabilitation Medicine**, Gizé, v. 58, n. 3, p. 378-386, jun. 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.23736/s1973-9087.21.07324-x>. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2022N03A0378>. Acesso em: 28 abr. 2023.

FOWLER, Eileen G. *et al.* Pediatric Endurance and Limb Strengthening (PEDALS) for Children With Cerebral Palsy Using Stationary Cycling: a randomized controlled trial. **Physical Therapy**, Los Angeles, v. 90, n. 3, p. 367-381, 1 mar. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20080364>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article/90/3/367/2737806?login=false>. Acesso em: 25 ago. 2023.

GIBSON, Noula *et al.* The effect of a running intervention on running ability and participation in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **Disability And Rehabilitation**, Perth, v. 40, n. 25, p. 3041-3049, 21 ago. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2017.1367426>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638288.2017.1367426>. Acesso em: 11 abr. 2023.

JOHNSTON, Therese e *et al.* Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Filadélfia, v. 53, n. 8, p. 742-750, 17 jun. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03990.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8749.2011.03990.x>. Acesso em: 03 ago. 2023.

MATTERN-BAXTER, Katrin *et al.* Effects of Intensive Locomotor Treadmill Training on Young Children with Cerebral Palsy. **Pediatric Physical Therapy**, Stockton, v. 21, n. 4, p. 308-318, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/pep.0b013e3181bf53d9>. Disponível em: [https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2009/02140/effects\\_of\\_intensive\\_locomotor\\_treadmill\\_training.3.aspx](https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2009/02140/effects_of_intensive_locomotor_treadmill_training.3.aspx). Acesso em: 18 ago. 2023

NAHAS, Markus Vinicius. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 7. ed. Florianópolis: Londrina, 2017. 354 p. Disponível em: [https://sbafs.org.br/admin/files/papers/file\\_IIduWnhVZnP7.pdf](https://sbafs.org.br/admin/files/papers/file_IIduWnhVZnP7.pdf). Acesso em: 15 mar. 2023

PAIVA, Marcel dos Santos *et al.* Benefícios do exercício físico para crianças e adolescentes com paralisia cerebral: uma revisão bibliográfica. **Acta Fisiátrica**, [s.l.], v. 17, n. 4, p. 175-179, 9 dez. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v17i4a103388>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/download/103388/101856/554077>. Acesso em: 23 jun. 2023.

PALISANO, Robert et al. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, Filadélfia, v. 39, n. 4, p. 214-223, abr. 1997. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x?sid=nlm%3Apubmed>. Acesso em: 25 set. 2023.

PEUNGSUWAN, Punnee *et al.* Effects of Combined Exercise Training on Functional Performance in Children With Cerebral Palsy: a randomized-controlled study. **Pediatric Physical Therapy**, Miami, v. 29, n. 1, p. 39-46, jan. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/pep.0000000000000338>. Disponível em: [https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2017/01000/effects\\_of\\_combined\\_exercise\\_training\\_on.12.aspx](https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2017/01000/effects_of_combined_exercise_training_on.12.aspx). Acesso em: 21 ago. 2023.

ROSENBAUM, Peter L. *et al.* Prognosis for Gross Motor Function in Cerebral Palsy. **Jama**, [s.l.], v. 288, n. 11, p. 1357, 18 set. 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.288.11.1357>. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/195300>. Acesso em: 26 abr. 2023.

SANSARE, Ashwini *et al.* Aerobic Responses to FES-Assisted and Volitional Cycling in Children with Cerebral Palsy. **Sensors**, Filadélfia, v. 21, n. 22, p. 7590, 15 nov. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/s21227590>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/22/7590>. Acesso em: 19 abr. 2023.

SANTAREM, José Maria. Musculação em todas as idades: comece a praticar antes que o seu médico recomende. In: SANTAREM, José Maria. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo**. Santana de Parnaíba: Manola, 2012. p. 1-200. Disponível em: <https://www.amazon.com.br>. Acesso em: 20 abr. 2023.

SHIWA, Sílvia Regina *et al.* PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 24, n. 3, p. 523-533, set. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-51502011000300017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/9c55NMRqWCxRRsWpgpBjQTC/>. Acesso em: 27 jun. 2023.

SOLIMAN, G.s. *et al.* Effects of intermittent aerobic training on exercise capacity, pulmonary functions, and gait parameters in asthmatic children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **European Review For Medical And Pharmacological Sciences**, Al-Qurayyat, v. 26, n. 19, p. 6911-6918, out. 2022. DOI: [http://dx.doi.org/10.26355/eurrev\\_202210\\_29871](http://dx.doi.org/10.26355/eurrev_202210_29871). Disponível em: <https://www.europeanreview.org/article/29871>. Acesso em: 05 jun. 2023.

SU, Ivan Yw *et al.* Treadmill training with partial body weight support compared with conventional gait training for low-functioning children and adolescents with nonspastic cerebral palsy. **Prosthetics & Orthotics International**, Hong Kong, v. 37, n. 6, p. 445-453, dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0309364613476532>. Disponível em: [https://journals.lww.com/poijournal/abstract/2013/37060/treadmill\\_training\\_with\\_partial\\_body\\_weight.3.aspx](https://journals.lww.com/poijournal/abstract/2013/37060/treadmill_training_with_partial_body_weight.3.aspx). Acesso em: 05 jun. 2023.

SWE, Ni Ni *et al.* Over ground walking and body weight supported walking improve mobility equally in cerebral palsy: a randomised controlled trial. **Clinical Rehabilitation**, [s.l.], v. 29,

n. 11, p. 1108-1116, 30 jan. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0269215514566249>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215514566249>. Acesso em: 26 abr. 2023.

TEIXEIRA-SALMELA, Luci Fuscaldi *et al.* Muscle strengthening and physical conditioning in chronic stroke subjects. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 01-11, 04 jan. 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/0104-7795.20000001>. Disponível em: <https://www.revis-tas.usp.br/actafisiatrica/article/view/102266>. Acesso em: 05 jun. 2023.

TOFLER, G. H.; MITTLEMAN, M. A.; MULLER, J. E. Physical activity and the triggering of myocardial infarction: the case for regular exercise.. **Heart**, Bonton, v. 75, n. 4, p. 323-325, 1 abr. 1996. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/hrt.75.4.323>. Disponível em: <https://heart.bmj.com/content/75/4/323>. Acesso em: 26 jul. 2023.

VERSCHUREN, O. *et al.* Exercise Training Program in Children and Adolescents With Cerebral Palsy: a randomized controlled trial. **Archives Of Pediatrics And Adolescent Medicine**, Utrecht, v. 161, n. 11, p. 1075-1081, 1 nov. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/archpedi.161.11.1075>. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/5863104\\_Exercise\\_Training\\_Program\\_in\\_Children\\_and\\_Adolescents\\_With\\_Cerebral\\_Palsy\\_A\\_Randomized\\_Controlled\\_Trial](https://www.researchgate.net/publication/5863104_Exercise_Training_Program_in_Children_and_Adolescents_With_Cerebral_Palsy_A_Randomized_Controlled_Trial). Acesso em: 19 maio 2023.

VISSER, Allie *et al.* A Home-Based Body Weight-Supported Treadmill Program for Children With Cerebral Palsy: a pilot study. **Pediatric Physical Therapy**, Columbus, v. 29, n. 3, p. 223-229, jul. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/pep.0000000000000406>. Disponível em: [https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2017/07000/a\\_home\\_based\\_body\\_weight\\_supported\\_treadmill.10.aspx](https://journals.lww.com/pedpt/fulltext/2017/07000/a_home_based_body_weight_supported_treadmill.10.aspx). Acesso em: 19 abr. 2023.

WENTZ, Erin e *et al.* Promoting Participation in Physical Activity in Children and Adolescents With Down Syndrome. **Physical Therapy**, Londres, v. 101, n. 5, p. 1-9, 1 fev. 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/pzab032>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article/101/5/pzab032/6124775?login=false>. Acesso em: 21 abr. 2023

WILLIAMS, Heather *et al.* Effects of a static bicycling programme on the functional ability of young people with cerebral palsy who are non-ambulant. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [s.l.], v. 49, n. 7, p. 522-527, jul. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00522.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-8749.2007.00522.x>. Acesso em: 27 abr. 2023.

WILLOUGHBY, Kate L. *et al.* Efficacy of Partial Body Weight-Supported Treadmill Training Compared With Overground Walking Practice for Children With Cerebral Palsy: a randomized controlled trial. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, Victória, v. 91, n. 3, p. 333-339, mar. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2009.10.029>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article/101/5/pzab032/6124775?login=false>. Acesso em: 12 jun. 2023.

WRIGHT, Annemarie *et al.* Barriers and facilitators to physical activity participation for children with physical disability: comparing and contrasting the views of children, young people, and their clinicians. **Disability And Rehabilitation**, [s.l.], v. 41, n. 13, p. 1499-1507, 30 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2018.1432702>. Disponível em:



<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638288.2018.1432702>. Acesso em: 20 maio 2023.

ZANINI, G.FERNANDA CEMIN, N.; NIQUE PERALLES, S. PARALISIA CEREBRAL: causas e prevalências título Cerebral palsy: causes and prevalences, **Fisioter. Mov.**, [s.l.], v. 22, n.3, p. 375-381, 2009.