

OS EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL NA FUNÇÃO MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

Stella de Oliveira Soares¹, Maria Emília de Abreu Chaves²

¹Graduanda do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNA, Belo Horizonte - MG

²Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UNA, Belo Horizonte - MG. Doutora em Bioengenharia (UFMG).

RESUMO

Introdução: Paralisia cerebral (PC) é uma disfunção neurológica permanente com prevalência em crianças, cerca de 3 para 1000 nascimentos

Objetivo: Verificar os efeitos da realidade virtual na função motora grossa de crianças com paralisia cerebral. **Metodologia:** A busca foi realizada nas bases de dados Lilacs, Pubmed e Scielo, de artigos publicados no período de 2011 a

2021, nos idiomas português e inglês. **Resultados e Discussão:** Foram incluídos 3 estudos nesta revisão com base nos critérios de inclusão. Destes, a idade das crianças variou de 4 a 18 anos, com predomínio do sexo masculino. Foram utilizados diferentes tipos de jogos, mas todos apresentaram efeitos positivos. **Conclusão:** A realidade virtual interfere na função motora grossa da criança com paralisia cerebral leve de I, II e III, na escala de classificação GMFC trazendo melhora do equilíbrio, mobilidade e motivação através do biofeedback.

Palavras-chave: paralisia cerebral, função motora, realidade virtual, reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: Cerebral palsy (CP) is a permanent neurological disorder with prevalence in children, around 3 per 1000 births **Objective:** To verify the effects of virtual reality on gross motor function in children with cerebral palsy. **Methodology:** The search was performed in Lilacs, Pubmed and Scielo databases, for articles published from 2011 to 2021, in Portuguese and English. **Results and Discussion:** Three studies were included in this review based on the inclusion criteria. Of these, the age of the children ranged from 4 to 18 years, with a predominance of males. Different types of games were used, but all positive side effects. **Conclusion:** Virtual reality interferes in the gross motor function of children with cerebral palsy levels I, II and III, in the GMFC classification scale, improving balance, mobility and motivation through biofeedback.

Keywords: cerebral palsy, motor function, virtual reality, rehabilitation.

1- INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é a maior causa de deficiências físicas em crianças (WARNIER *et al.*, 2019). É considerada uma disfunção neurológica permanente com prevalência em crianças aproximadamente de 3 por 1000 nascimentos. Sua etiologia consiste em situações de hipoxemia, hemorragia, desequilíbrios da placenta ou do cordão umbilical, hipoglicemia do feto, infecções, diabetes e traumas no momento do parto. Pode ocorrer também após o nascimento até 5 anos de idade, devido a traumatismo craniano, meningite ou afogamento (ASALU *et al.*, 2019).

As crianças com PC apresentam alterações neurológicas permanentes, que prejudicam o desenvolvimento motor e cognitivo, distúrbio de sensação, percepção, comunicação, alterando o movimento e a postura do corpo, mas não são quadros progressivos. Essas crianças geralmente têm limitações nas atividades de vida diária como caminhar ao ar livre, subir escadas e atividades de autocuidado. O controle postural está entre os principais déficits na função motora grossa, que causa limitação nesta população (WARNIER *et al.*, 2019).

Com relação à marcha, essas crianças também apresentam comprometimento funcional. O tempo de apoio duplo, comprimento e largura do passo são maiores em crianças com PC. Tais alterações se devem por instabilidade do controle postural, pois apresentam menor estabilidade dinâmica. Os parâmetros cinemáticos anormais podem acarretar em equilíbrio inadequado durante a caminhada, causando um padrão de marcha anormal (GAGLIARDI *et al.*, 2018). Esse padrão da marcha anormal é caracterizado por uma semiflexão de tronco quadril e joelho, uma pequena adução de quadril e encurtamento de tríceps sural chamados de “marcha em tesoura”. Tal padrão causa maior gasto energético e prejudica as tarefas de vida diária (SILVA *et al.*, 2020).

Para classificar a criança com PC a nível motor e prever o prognóstico da função motora grossa é utilizada a escala de Medida da Função Motora

Grossa (GMFCS) que possui cinco níveis, sendo o mais grave o maior. Sendo assim, o nível I refere-se a criança que não tem restrições, no nível II a criança tem restrições no ambiente externo a determinada distância, e o nível III engloba a criança que precisa de apoio para locomoção. No nível IV a criança precisa de suportes para locomoção, e no V a criança possui restrição de movimento grave, mesmo utilizando tecnologias avançadas (CHAGAS *et al.*, 2008).

O tratamento das crianças com PC consiste em hidroterapia, método Pilates, Bobath, equoterapia, estimulação elétrica funcional e cinesioterapia (SILVA *et al.*, 2020). Dentre as abordagens terapêuticas, a realidade virtual tem se destacado no tratamento de crianças com PC (LEAL *et al.*, 2020).

A técnica de realidade virtual compreende uma interface virtual que permite ao paciente interagir em tempo real, em um ambiente tridimensional criado por um computador, captados por dispositivos especiais. Pode ser por uma maneira imersiva, ou seja, por forma de dispositivo, como capacetes ou projeções em salas, transportando o usuário para o mundo virtual sem interação visual com o mundo real. Pode ser também de forma não imersiva, que consiste na interação através de uma tela, o usuário vê todo ambiente externo, mas interage com a tela do recurso utilizado (PEREIRA *et al.*, 2020).

A realidade virtual apresenta diferentes propostas de jogos e tecnologias no mercado. Um método diferencial é o uso do kinect, um aparelho com uma câmera que possui um sensor de movimento com alta definição onde o dispositivo captura os movimentos da criança para realizar os movimentos nos games. Os sistemas que mais aderem a essa ferramenta do kinect são Nintendo Wii, Playstation Eye Toy, e Xbox. Essa proposta de tratamento oferece oportunidade das crianças com PC poderem resolver problemas por meio da prática orientada pelas tarefas apresentadas pelo jogo causando melhora motora levando mais tarde a uma alteração da neuroplasticidade (CHEN *et al.*, 2017).

Sabe-se que a marcha é importante para as crianças alcançarem sua independência no ambiente interno e externo familiar. A literatura evidencia que a realidade virtual proporciona à criança com PC a interação com vários meios e desafios novos que podem ser transpassados para as atividades de vida diária, causando diferentes experiências sensoriais, trazendo a estimulação de funções motoras e cognitivas (PEREIRA *et al.*, 2020). Contudo, estudos diretamente relacionados aos efeitos desta técnica como tratamento da PC são raros na literatura (ARNONI *et al.*, 2019). Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da realidade virtual na função motora grossa de crianças com paralisia cerebral.

2- METODOLOGIA

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Lilacs e Scielo. As seguintes palavras-chave foram utilizadas: "paralisia cerebral", "função motora grossa", "terapia de exposição à realidade virtual", "reabilitação" e seus correspondentes em inglês "cerebral palsy", "gross motor", "virtual reality exposure therapy" e "rehabilitation". Esta busca restringiu-se ao período de 2011 a 2021, nos idiomas português e inglês.

Os critérios de inclusão foram artigos experimentais que relataram a realidade virtual como tratamento da função motora grossa de crianças com paralisia cerebral, de ambos os sexos. Os critérios de exclusão foram crianças que fizeram aplicação de toxina botulínica nos últimos 6 meses, e que estavam tendo crises convulsivas.

3- RESULTADOS

A busca realizada nas bases de dados PubMed, Lilacs e Scielo resultou em 51 artigos. Dos 23 artigos selecionados, 3 foram incluídos nesta revisão conforme a Figura 1.

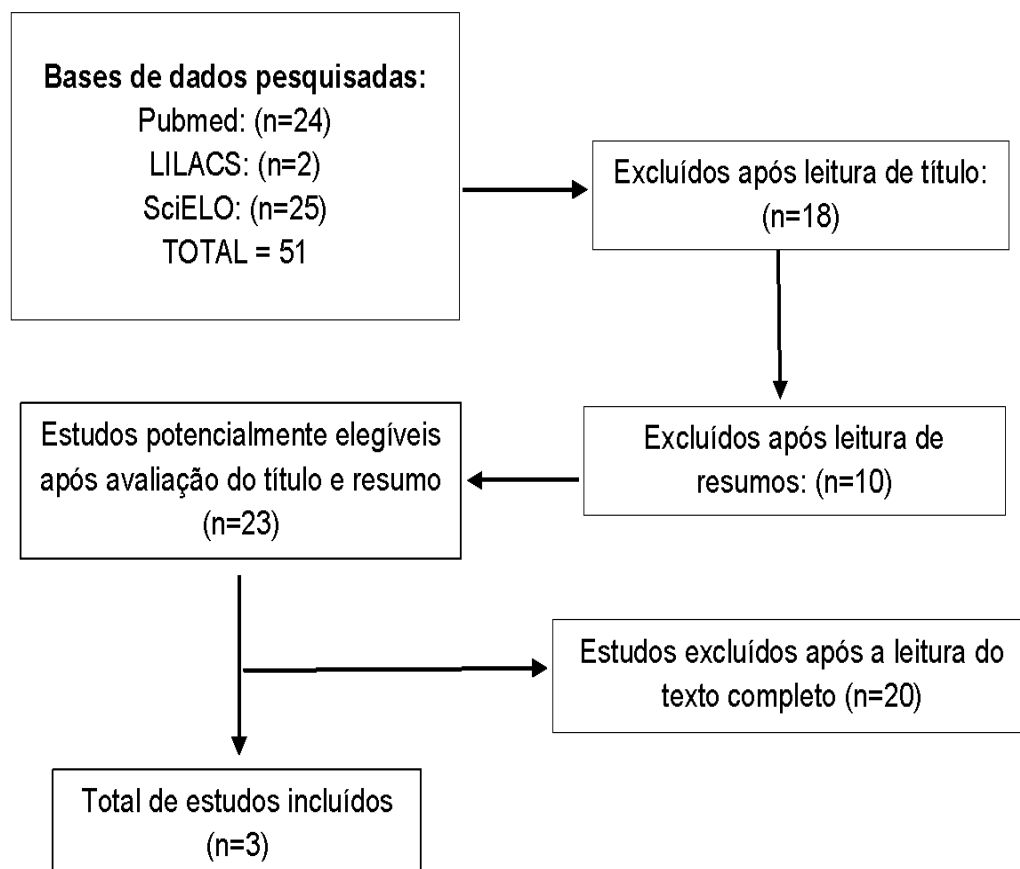


Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos.

Esta revisão foi composta por 3 estudos que aplicaram a realidade virtual como tratamento da função motora grossa de crianças com paralisia cerebral (Quadro 1).

Quadro 1 – Fichamento dos artigos.

Estudo	Amostra	Intervenção	Instrumentos de avaliação	Resultados
C. Cho et al 2016.	N °=18 GVRTT= 9 GTT=9 Sexo: não mencionado Idade: 4 a 16 anos	GVRTT= realizou treino de marcha em esteira com realidade virtual GTT= realizou treino de marcha em esteira. 30 minutos 3 vezes por semana Durante 8 semanas	>testes musculares manuais. >Gross Motor Functional Measure (GMFM), a Pediatric Balance Scale (PBS). >teste de caminhada de 10 metros (10MWT). >teste de caminhada de 2 minutos (2MWT)	Resultado do estudo foi melhora da marcha, equilíbrio, força muscular e função motora grossa de crianças com PC
Arnoni et al 2019.	N ° 15 Idade: 5 á 14 anos Sexo: 12 meninos 3 meninas (GMFCS) I-II	(GI) grupo controle: terapia convencional + 2 vezes por semana por 45 minutos terapia com RV. Sexo: 1 Menina 6 meninos (GC) atendido em terapia convencional: 2 vezes por semana 50 minutos Sexo: 6 meninos 2 menina Os dois grupos durante 8 semanas consecutivas.	> plataforma de força (Bertec400, frequência de amostragem 1000 Hz) >Gross Motor Function Measure (GMFM) >teste de Shapiro-Wilks > Wilcoxon > teste de Mann-Whitney > teste d de Cohen > Análise estatística com software SPSS (versão 19.0)	O resultado indicado mostrou que não houve significância clínica, após oito semanas de terapia convencional. A RV se mostrou eficaz para ganho motor de crianças com PC.
Tarakci et al 2016	N ° 30 Sexo: não mencionado idade: 5 a 18 ano (GMFCS) I-II-III	GC = treinamento de equilíbrio convencional GI = Terapia de RV Total de 24 sessões nos dois grupos no período de 12 semanas.	>Teste de Alcance Funciona >Teste Sit-to-Stand >Caminhada de 10 metros >Teste de escalada de 10 degraus >Medida de Independência	> Melhora dos parâmetros de equilíbrio e estática do paciente submetido nos dois grupos com maior resultado na TRV

4- DISCUSSÃO

As amostras dos estudos informaram que a idade variou de 4 a 18 anos. Em seu estudo, Binha et al. (2018) também encontrou as idades dos pacientes entre 2 a 18 anos e classificou conforme o sistema do GMFCS. Os três estudos apresentaram predomínio do sexo masculino. Este achado corrobora com Binha et al. (2018), que afirma que a PC é maior no sexo masculino em relação ao feminino.

Sobre o tipo de intervenção, todos os estudos mostraram-se heterogêneos. Aplicaram Nintendo Wii Fit com esqui slalom, associado à caminhada na corda bamba e futebol na prancha de equilíbrio; Xbox, Console 360° e o sensor Kinect, treinamento em esteira de realidade virtual, no qual a criança mantém em ortostatismo com uma tv a sua frente simulando o ambiente externo. Usaram também o avatar na tela, o qual simula os movimentos da criança, dando feedback visual de cada tarefa. De acordo com *Dores et al.* (2012), a RV possui diversos domínios, entre elas a necessidade de superar dificuldades associadas aos custos e tempo de desenvolvimento; conhecer os fatores que contribuem para os efeitos secundários e minimizá-los; adaptar ou desenhar ambientes que considerem as especificidades das patologias; melhorar a metodologia dos estudos de análise dos impactos sendo assim perceptível os diversos métodos de jogos, através de técnicas de neuroimagem funcional.

Nos resultados encontrados, observou-se que a realidade virtual promoveu efeitos positivos nas crianças com PC. Cho et al. (2016) dividiram 18 crianças em dois grupos, G1 (treinamento de esteira com RV) e G2 (treinamento de esteira). A intervenção durou 30 minutos, 3 vezes por semana em ambos os grupos. Os autores perceberam aumento de força muscular dos membros inferiores, melhora da estabilidade dinâmica postural favorecendo a marcha no G1 em relação ao G2. Corroborando com esses achados, Latorre et al. (2020) alegam que a realidade virtual é uma técnica inovadora que através

da utilização dos jogos lúdicos promove incentivo e interesse pela atividade realizada durante a terapia, promovendo melhora do equilíbrio e função motora grossa com aumento relevante nos escores finais avaliados pela GMFCS.

Tarakci *et al.* (2016) dividiram 30 crianças, em dois grupos, um de realidade virtual (G1) e outro de treinamento de equilíbrio convencional (G2). O estudo mostrou melhora na pontuação de ficar em ortostatismo na GMFM significativamente nos dois grupos. Os autores observaram melhora do equilíbrio no G1 em relação ao G2. A literatura demonstra que as crianças com PC classificadas na escala GMFCS de nível 3, 4 e 5 possuem músculos do tronco enfraquecidos causando dificuldade no controle postural, falta de equilíbrio, e mobilidade reduzida, prejudicando as atividades como brincar, comer e sentar-se e que a realidade virtual favorece o equilíbrio em bipedestação e habilidades de controle de tronco dessas crianças (PARK *et al.*, 2021).

Em seu estudo, Arnoni *et al.* (2019) avaliaram 15 crianças com PC leve em dois grupos, sendo que ambos receberam fisioterapia convencional. O G1 foi associado à realidade virtual e o G2 não. As intervenções nos dois grupos duraram 8 semanas, com sessões de 45 minutos, 2 vezes por semana. Os resultados demonstraram melhora da função motora grossa no G1 em relação ao G2. Estes resultados estão de acordo com Xavier *et al.* (2020), os quais afirmam que a reabilitação com jogos e brincadeiras funcionais causam bem estar, motivam a criança na terapia e promovem melhora do equilíbrio e motricidade global.

5- CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a realidade virtual interfere na função motora grossa da criança com paralisia cerebral leve de I, II e III na escala de classificação GMFCS, a terapia de realidade virtual favorece o interesse da criança em realizar as atividades propostas pela fisioterapeuta, é um meio lúdico e divertido onde a criança sente prazer no momento da terapia, está

intervenção realizada com a RV promove melhora do equilíbrio, mobilidade do indivíduo através do biofeedback.

REFERÊNCIAS

ASALU, A. M.; TAYLOR, G.; CAMBELL, H.; LELEA, L. L.; KIRBY, R. S.; Paralisia cerebral Diagnóstico, Epidemiologia, Genética e Atualização Clínica. **VIEW ARTICLE**, v. 66, p 189-208, 2019.

ARNONI, J. B.; PAVÃO, S. L.; SILVA, F. P. S.; ROCHA, N. A. C. F.; Effects of virtual reality in body oscillation and motor performance of children with cerebral palsy: A preliminary randomized controlled clinical trial. **Complementary therapies in Clinical Practice**. v.35, p. 189-94, 2018.

DORES, A. R.; BARBOSA, F.; MARQUES, A.; CARVALHO, I. P.; SOUSA, L.; CALDAS, C. A.; Realidade virtual na reabilitação: por que sim e por que não? Uma revisão sistemática, **Acta médica portuguesa**. v.25 n.6 p.414-421, 2012.

BINHA, A. M. P.; MACIEL, S. C.; BEZERRA, C. C. A.; Perfil epidemiológico dos pacientes com paralisia cerebral atendidos na AACD - São Paulo. **Acta Fisiátrica** . v.25, n.1, p1-6, 2018.

CHAGAS, P.S.C.; DEFILIPO, E.C.; LEMOS, R.A.; MANCINI, M.C.; FRÔNIO, J.S.; CARVALHO, R.M.; Classification of motor function and functional performance in children with cerebral palsy. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.12, n.5, p.409-16, 2008.

CHEN, Y.; FANCHIANG, D.H.; HOWARD, A. Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Physical Therapy**. v. 98, n.1, p.63-77, 2018.

CHO, C.; HWANG, W.; HWANG, S.; CHUNG, Y.; Treadmill Training with Virtual Reality Improves Gait, Balance, and Muscle Strength in Children with Cerebral Palsy. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine** . v.238, n.3, p.213-18, 2016.

GAGLIARDI, C.; TURCONI, A. C.; BIFFI, E.; MAGHINI, C.; MARELLI, A.; CESAREO, A.; DIELLA, E., PANZERI, D.; Immersive Virtual Reality to Improve Walking Abilities in Cerebral Palsy: A Pilot Study. **Annals of Biomedical Engineering**. v.46, p.1376–1384, 2018.

LATORRE, B. P.; CARVALHO, M. T. X.; SILVA, S. R. A realidade virtual melhora o equilíbrio e o desempenho motor de uma criança com paralisia cerebral: relato de caso. **Saúde (Santa Maria)**, v. 46, n. 2, p. 1-8, 2020.

LEAL, A. F.; SILVA, T. D.; LOPES, P. B.; BAHADORI, S.; MARQUES, H. R.; CROCETTA, B. T.; ABREU, L. C.; MONTEIRO, C. B. M. The use of a task through virtual reality in cerebral palsy using two different interaction devices (concrete and abstract) – a cross-sectional randomized study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. v.17, p. 59, 2020.

PARK, S. H.; SON, S. M.; CHOI, J. I.; Effect of posture control training using virtual reality program on sitting balance and trunk stability in children with cerebral palsy. **NeuroRehabilitation**. v.48, n.3, p.247-54.

PEREIRA, G. S.; SANTOS, H. M.; BRANDÃO, T. C. P.; SILVA, J. L.; KACZMAREK, M. C. D.; PINHEIRO, V. V.; FONSECA JUNIOR, P. R.; SILVA, S. M. Efeitos da realidade virtual em crianças e adolescentes com paralisia cerebral baseada na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: revisão sistemática. **Acta Fisiátrica**. v. 27, n. 2, p. 113-119, 30, 2020.

SILVA, R. K. A.; SOUTO, D. O. Reabilitação dos membros inferiores na paralisia cerebral diplégica. **Fisioterapia Brasil**, v. 21, n. 1, p. 104-113, 2020.

TARAKCI, D.; HUSEYINSINOGLU, B. E.; TARAKCI, E.; OZDINCILER, A. R. Effects of nintendo wii-fit video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatrics International*. V. 58, n.10, p.1042-50, 2016.

XAVIER, M. J.; RODRIGUES, N. M. N. M.; ARAÚJO, M. Realidade virtual na reabilitação da paralisia cerebral: um estudo de caso. **Brazilian Journal Of Development**, v. 6, n. 7, p. 47002-47011, 2020.

WARNIER, N.; LAMBREGTS, S.; PORT, I. V. Efeito da Terapia de Realidade Virtual no Equilíbrio e Caminhada em Crianças com Paralisia Cerebral: Uma Revisão Sistemática. **Developmental neurorehabilitation**. v.23, n.8, p. 502-518, 2020.