

A APLICABILIDADE DA REALIDADE VIRTUAL COM VIDEOGAMES COMERCIAIS NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DE CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL

CAROLINA DE FREITAS SINDEAUX QUEIROZ¹

BEATRIZ OLINTO BEZERRA NEPOMUCENO²

RESUMO

A encefalopatia crônica não progressiva, ou paralisia cerebral (PC), é um grupo de distúrbios permanentes do movimento e postura, causados por lesões cerebrais não progressivas ocorridas no desenvolvimento fetal ou infantil. Além de limitações motoras, a PC pode incluir distúrbios sensoriais, cognitivos e comportamentais. O tratamento multiprofissional, incluindo fisioterapia, utilizando mecanismos lúdicos, como videogames e realidade virtual (RV), pode melhorar a qualidade de vida e habilidades funcionais das crianças afetadas. **Objetivo:** Evidenciar os efeitos da aplicabilidade da RV com videogames comerciais como recurso fisioterapêutico no tratamento de crianças diagnosticadas com PC. **Metodologia:** Trata-se de um estudo que utilizou o método de revisão integrativa descritiva, cujo levantamento de dados foi feito na Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), via Biblioteca Virtual de Saúde, utilizando-se os descritores "Realidade Virtual" (DeCS), "Terapia de Exposição à Realidade Virtual" (DeCS), "Jogos Eletrônicos de Movimento"(DeCS) e "Paralisia Cerebral" (DeCS). Foram incluídos artigos publicados no período de 2013 a 2023, nos idiomas português e ou inglês, relacionados à pacientes com paralisia cerebral, de ambos os gêneros, crianças (0 a 12 anos), com emprego da realidade virtual, através de videogames comerciais, como parte do tratamento de Fisioterapia. Para análise dos dados foram captadas informações como: título, autoria, tipo de estudo, publicação, ano, amostra, recurso, parâmetros, objetivos e principais resultados. **Resultados:** Foram incluídos 05 artigos científicos. Os quais sucederam, os seguintes achados: Recursos tecnológicos e de RV variados; o lúdico e a diversão são elementos de adesão ao tratamento; muitas repetições favorecem a aprendizagem motora; necessidade de cognição preservada para a aplicação de técnica e ganho de funcionalidade. **Conclusão:** Há resultados que demonstram que o uso de videogames comerciais com RV no tratamento fisioterapêutico de crianças com PC traz progressos relacionados ao equilíbrio, marcha, força muscular e funções cognitivas e sociais. Entretanto, são evidências limitadas, sendo necessária a realização de mais estudos, com amostra maior e mais abrangente, com uso dos dispositivos mais avançados, para maior comprovação de sua eficácia e entendimento dos reais efeitos, avaliação do custo-benefício e acompanhamento das evoluções tecnológicas da área.

¹ Acadêmica do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN). Email: carolinasindeaux@gmail.com.

² Acadêmica do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNIRN). Email: beatrizolinto23@gmail.com.

Palavras-chave: cerebral palsy; virtual reality; realidade virtual; paralisia cerebral.

ABSTRACT

Chronic non-progressive encephalopathy, ou cerebral palsy (CP), is a group of permanente movement and posture disorders, caused by non-progressive brain lesions occurring during fetal or childhood development. In addition to motor limitations, CP can include sensory, cognitive and behavioral disorders. Multidisciplinary treatment, including physiotherapy, using ludic mechanisms such as video games and virtual reality (VR), can improve the quality of life and functional abilities of affected children. **Objective:** to highlight the effects of the applicability of virtual reality with commercial video games as a physiotherapeutic resource in the treatment of children diagnosed with CP. **Methodology:** this is a study that used the descriptive integrative review method, whose data collection was carried out in the Medical Literature Analysis and Retrieval System online (MEDLINE) and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), via Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), using the descriptors "Virtual Reality"(DeCS), "Virtual Reality Exposed Therapy" (DeCS), "Electronic Movement Games" (DeCS), and "Cerebral Palsy" (DeCS). Were included articles published between 2013 and 2023, in Portugueses and/or English, related to patients with cerebral palsy, of both genders, children (0 to 12 years old), using virtual reality, through commercial video games, such as part of the Physiotherapy treatment. For data analysis, information such as: title, authorship, type of study, publication, year, sample, resource, parameters objectives and main results was captured, **Results:** 05 scientific articles were included. The following findings occurred: varied technological and VR resources, playfulness and fun are elements of adherence to treatment; many repetitions favor motor learning; need for preserved cognition for the application of technique and gain functionality. **Conclusion:** There are results that demonstrate that the use of commercial video games with VR in the physical therapy treatment of children with CP brings progress related to balance, gait, muscle strength and cognitive and social functions. However, there is limited evidence, and it is necessary to carry out more studies, with a larger and more comprehensive sample, using the most advanced devices, to further prove their effectiveness and understand the real effects, evaluate the cost-benefit and monitor technological developments of the area.

Keywords: cerebral palsy; virtual reality; realidade virtual; paralisia cerebral.

1 INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é um grupo de distúrbios permanentes do movimento e da postura causados por disfunções cerebrais não progressivas durante o desenvolvimento fetal ou infantil. Além das alterações motoras, a PC frequentemente

está associada a distúrbios sensoriais, perceptivos, cognitivos, comunicativos, comportamentais, epilepsia e problemas músculo-esqueléticos secundários. (ROSENBAUM *et al.*, 2007).

Penna, Mercuri e Santos (2017), apontam que as principais causas incluem lesões como injúria hipóxico-isquêmica, hemorragias intracranianas, malformações do encéfalo, AVC, infecções do SNC, trauma e lesões tóxicas/metabólicas, sendo 20% dos casos criptogênicos, ou seja, sem causa aparente.

Dentro os achados da PC estão disfunção no controle postural, alterações de equilíbrio, déficit de força muscular e planejamento motor. Mas, segundo Lucarelli, Baraldi e Colella (2019), apesar das limitações, com o tratamento adequado e multiprofissional, focado na aquisição de habilidades funcionais ajustadas à capacidade individual, os pacientes podem ter uma vida produtiva.

O fisioterapeuta desempenha um papel crucial ao identificar as necessidades individuais dos pacientes, traçando estratégias personalizadas para melhorar a qualidade de vida das crianças com paralisia cerebral e seus familiares. Segundo Brunello *et al.* (2006), incorporar atividades lúdicas na fisioterapia torna os tratamentos mais agradáveis e facilita a interação entre a criança e o terapeuta, fortalecendo o vínculo e promovendo um comportamento mais positivo e colaborativo.

Com o avanço da tecnologia, videogames passaram a ser utilizados como recurso lúdico em Fisioterapia, por meio da realidade virtual, que possibilita a simulação de movimentos reais do cotidiano, exploração do ambiente e utilização das mãos para ações como manipular objetos e apontar. (BONDAN, 2016).

Diante da necessidade constante de inovação e melhoria das abordagens terapêuticas, este estudo visa analisar os efeitos da aplicabilidade da realidade virtual, utilizando dispositivos comerciais, no tratamento fisioterapêutico de crianças com paralisia cerebral, buscando não apenas avaliar os resultados práticos, mas também ampliar o conhecimento sobre as possibilidades de integração da realidade virtual na fisioterapia pediátrica.

2 JUSTIFICATIVA

A paralisia cerebral representa um dos achados clínicos mais incapacitantes na infância, impactando significativamente a qualidade de vida de seus pacientes. De acordo com a Cerebral Palsy Alliance (2022), estima-se que mais de 17 milhões de pessoas ao redor do mundo sejam afetadas por essa condição.

A complexidade dos sintomas e a necessidade de cuidados multidisciplinares tornam a PC um desafio contínuo para os sistemas de saúde globalmente, destacando a importância de estratégias eficazes de prevenção, diagnóstico precoce e intervenção terapêutica.

A fisioterapia desempenha um papel crucial na melhoria da funcionalidade motora, cognitiva e social dos pacientes com PC, e o avanço da tecnologia, especialmente a realidade virtual (RV), emerge como um aliado promissor. A RV permite a criação de ambientes terapêuticos imersivos, facilitando a aplicação de tratamentos de forma lúdica e interativa.

Face ao exposto, se faz imperativo explorar os potenciais efeitos da RV na vida e funcionalidade das crianças com PC, considerando o custo-benefício e incentivando o investimento em equipamentos necessários por parte dos profissionais e clínicas especializadas. Além disso, é pertinente questionar a falta de estudos e a utilização discreta da RV nas práticas fisioterapêuticas, destacando a necessidade de mais pesquisas e aplicação efetiva dessa tecnologia na reabilitação pediátrica.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

- Evidenciar os efeitos da aplicabilidade da realidade virtual com videogames comerciais como recurso fisioterapêutico no tratamento de crianças diagnosticadas com paralisia cerebral.

3.2 Específicos

- Identificar os efeitos da RV na paralisia cerebral no que concerne a evolução das funções motora, cognitiva e social;

- Perceber quais os fatores limitantes para o uso da técnica;
- Levantar quais são as tecnologias virtuais aplicadas no tratamento das crianças com PC;
- Observar o custo-benefício da instituição da RV nos serviços de Fisioterapia para atender crianças com PC.

4 METODOLOGIA

O presente estudo se caracterizou como pesquisa bibliográfica, na modalidade de revisão integrativa (RI), de abordagem descritiva, com vistas a analisar e descrever os efeitos da aplicação da realidade virtual em crianças com paralisia cerebral. Considerando que a RI sintetiza estudos variados sobre um tema específico, permitindo análise crítica e identificação de lacunas no conhecimento.

A coleta dos dados ocorreu no período de outubro de 2023 a abril de 2024, nos seguintes bancos de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), via Biblioteca Virtual de Saúde. Utilizou-se os descritores "Realidade Virtual" (Decs), "Terapia de Exposição à Realidade Virtual" (Decs), "Jogos Eletrônicos de Movimento"(Decs) e "Paralisia Cerebral" (DeCS). A estratégia de busca foi pensada permutando os termos de interesse "cerebral palsy", "virtual reality", "realidade virtual" e "paralisia cerebral", de forma que se conseguisse abarcar o maior número possível de artigos abrangidos pelo foco temático. Em todas as combinações foram utilizados os operadores booleanos "and" e "or".

No que concerne à população e amostra, buscou-se artigos científicos referentes ao tema proposto, selecionando, por amostragem aleatória simples, aqueles que se enquadraram nas variáveis de interesse da pesquisa.

Quanto aos critérios de inclusão, utilizou-se artigos publicados no período de 2013 a 2023, nos idiomas português e ou inglês, relacionados à pacientes com paralisia cerebral, de ambos os gêneros, crianças (0 a 12 anos), com emprego da realidade virtual, através de videogames comerciais, como parte do tratamento de Fisioterapia. Quanto aos critérios de exclusão, descartou-se os artigos que abordavam pacientes com PC associada a outro diagnóstico ou utilização da RV associada a outra técnica,

resumos de estudos, artigos inconclusos e artigos duplamente indexados, como apresentados no fluxograma (Figura 1)

FLUXOGRAMA

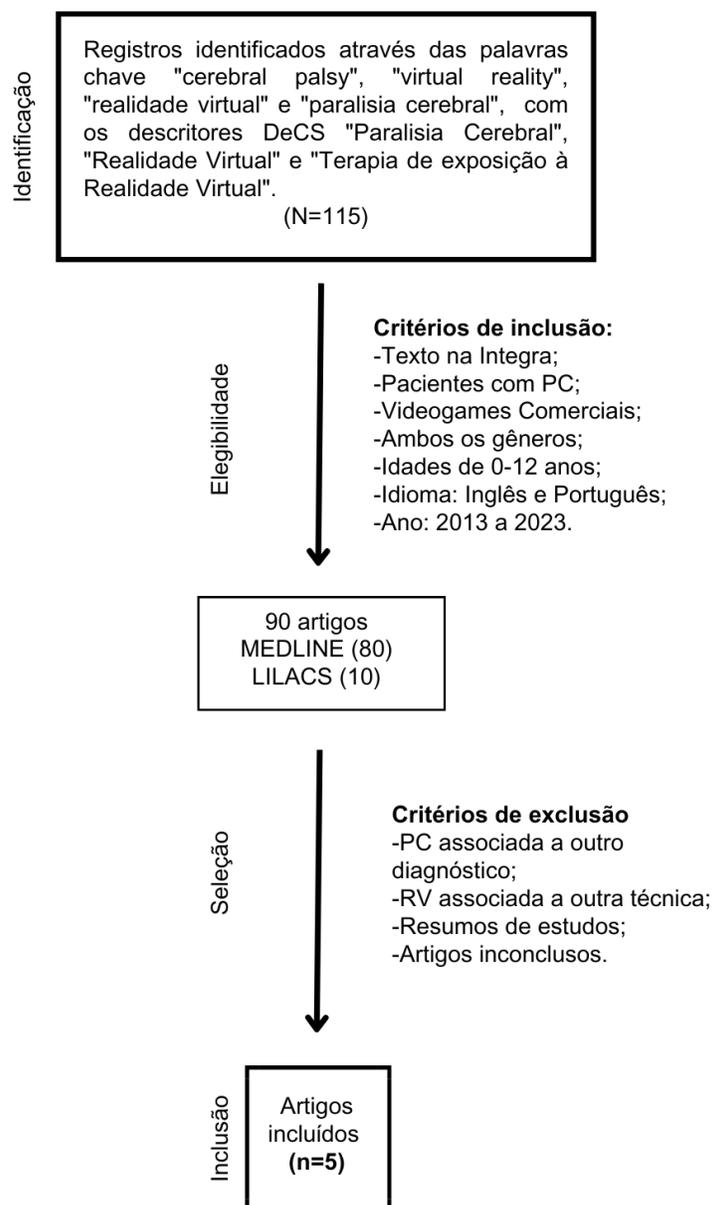


Figura 1. Apresenta o fluxograma de identificação e seleção dos artigos na revisão. Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

5 RESULTADOS

Foram encontrados, mediante a busca em base de dados, 115 artigos, entretanto, 25 foram descartados pois não atendiam aos critérios de inclusão; dos 90 restantes, apenas 5 passaram pelos critérios de exclusão, sendo selecionados para este estudo.

Após o levantamento dos dados, os resultados foram apresentados em Quadro (QUADRO 1), devidamente organizado a partir da captação de informações dispostas em: Título, autor, tipo de estudo, publicação, ano, amostra, recursos, parâmetros, objetivos e principais resultados.

Título/ Autoria	Tipo de Estudo/ Publicação/ Ano	Amostra	Recurso/ Parâmetros	Objetivos	Principais Resultados
Non-Immersive Virtual Reality as an Intervention for Improving Hand Function and Functional Independence in Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Feasibility Study Goyal <i>et al.</i>	Estudo de viabilidade Cureus 2022	Dez participantes; 6 e 12 anos; PC unilateral; GMFCS e MACS I a III; divisão em grupo experimental(A) e grupo controle (B).	PlayStation4 Grupo A com intervenções de 60', sendo 30' em RV e 30' em fisioterapia convencional; grupo B com intervenções de 60' de fisioterapia convencional; 5 dias na semana; 6 semanas.	Investigar o efeito da NIVR na função da mão e na independência funcional em crianças com PC unilateral.	Melhora na função manual e na independência funcional foi significativamente maior no grupo experimental do que no grupo controle.

<p>Treino com realidade virtual no alcance manual de crianças com paralisia cerebral: estudo de três casos.</p> <p>Nascimento <i>et al.</i></p>	<p>Estudo de caso</p> <p>Fisioterapia Brasil</p> <p>2018</p>	<p>Três crianças PCHE, 9 a 12 anos; cognição preservada, ausência de déficits auditivos e visuais totais ou graves; MACS II e III; Ashworth 0 a 2; sem cirurgia ortopédica prévia ou aplicação de toxina botulínica nos últimos 6 meses.</p>	<p>Nintendo Wii® (NW)</p> <p>Duas intervenções, sendo um Treino Experimental com o Nintendo Wii®, com duração de 45 minutos, e, sete dias depois, Treino Convencional para MS com duração de 45 minutos.</p>	<p>Avaliar os efeitos do treino com realidade virtual no movimento de alcance manual em crianças com paralisia cerebral, do tipo hemiparesia espástica.</p>	<p>Alterações positivas nas variáveis analisadas do membro superior parético, após ambos os treinos, sobretudo depois do treino com realidade virtual.</p>
<p>Home-based Nintendo Wii training to improve upper-limb function in children ages 7 to 12 with spastic hemiplegic cerebral palsy.</p> <p>Kasse <i>et al.</i></p>	<p>Estudo piloto</p> <p>Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine: An Interdisciplinary Approach.</p> <p>2017</p>	<p>Seis crianças; sexo masculino; PCHE; 7 e 12 anos; divisão em treinamento de Wii e treinamento de resistência.</p>	<p>Nintendo Wii® (NW)</p> <p>Sessões em domicílio, para ambos os grupos, 40 minutos por dia, 5 dias por semana, durante 6 semanas.</p>	<p>Explorar melhora na função dos MMSS após intervenção com Nintendo Wii, e comparar com benefícios do treinamento de resistência uniarticular.</p>	<p>Pacientes do treinamento de Wii obtiveram melhorias em Melbourne 2; ganho de força de preensão média máxima; maior adesão, motivação e viabilidade.</p>
<p>Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com paralisia cerebral atáxica: estudo de caso.</p> <p>Silva e Iwabe-Marchese</p>	<p>Estudo de caso do tipo prospectivo, longitudinal e descritivo.</p> <p>Fisioterapia e pesquisa.</p> <p>2015</p>	<p>Uma criança; 12 anos; do sexo masculino; PC-A, GMFCS II; cognitivo preservado e marcha independente de dispositivos auxiliares.</p>	<p>Nintendo Wii® (NW)</p> <p>Intervenções de 30 minutos, 3x por semana, durante 4 meses, totalizando 40 sessões.</p>	<p>Avaliar a influência da RV com NW no equilíbrio estático, dinâmico e marcha de uma criança com diagnóstico de paralisia cerebral atáxica.</p>	<p>Aumento do escore médio da GMFMC-66, de 71,69 para 77,46, com ganhos “em pé” e “andar”, “correr” e “pular”; aumento na escala de Berg, indicando melhora no equilíbrio estático.</p>

<p>Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral</p> <p>Pavão <i>et al.</i></p>	<p>Estudo de caso</p> <p>Revista Paulista de Pediatria</p> <p>2014</p>	<p>1 criança; PCHE; 7 anos; GMFCS I.</p>	<p>XBOX@360Kinect@</p> <p>Intervenção de 45 minutos; 2 dias na semana; totalizando 12 sessões de 45 minutos.</p>	<p>Verificar o efeito de um protocolo de intervenção utilizando realidade virtual (RV) no desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia cerebral (PC).</p>	<p>Aumentou o escore do PBS em três pontos, atingindo o teto da escala; evolução em EDM desempenho motor muito inferior para apenas inferior.</p>
--	--	--	--	---	---

Quadro 1. Caracterização dos artigos incluídos no estudo. **Fonte:** Dados da Pesquisa (2024).

Os artigos incluídos na presente revisão são categorizados como Estudo de caso (60%), Estudo de viabilidade (20%) e Estudo piloto (20%). Suas amostras variam entre 1 a 10 participantes, de idades entre 6 e 12 anos. Os pacientes avaliados classificam-se com PC Hemiplégica Espástica (60 %), PC Hemiparética Espástica (20%) e PC Atáxica (20%) e, na escala GMFCS, oscilam entre os níveis I e III.

Com relação aos recursos utilizados, o Nintendo Wii foi o videogame comercial mais empregado, totalizando 3 dos 5 artigos, enquanto o Playstation 4 e o Xbox Kinect 306 foram utilizados em 1 artigo, cada.

Não houve padronização quanto aos parâmetros, como duração das sessões e período de tratamento, ou jogos utilizados. Os acompanhamentos variaram de uma intervenção única de 45 minutos a 5 intervenções semanais por 6 semanas, de 30 a 40 minutos por dia.

Apesar do baixo número de pesquisas, e das amostras limitadas, foi possível observar resultados positivos em todos os artigos, especialmente no que concerne à: função manual; Independência funcional; ADM; Força de preensão média máxima; Equilíbrio; Função motora grossa; Desenvolvimento motor; e Adesão/ motivação.

6 DISCUSSÃO

O uso da tecnologia como recurso em tratamentos de saúde vem evoluindo com o passar dos anos, e na Fisioterapia não é diferente. O fisioterapeuta desempenha um papel crucial na reabilitação dos pacientes, utilizando abordagens baseadas em evidências científicas e técnicas especializadas para promover a melhora funcional e a qualidade de vida.

Nesta pesquisa evidenciou-se os efeitos da utilização da realidade virtual (RV) por meio de videogames comerciais no tratamento fisioterapêutico de crianças com paralisia cerebral (PC), com objetivo de desenvolver habilidades motoras, melhorar a mobilidade, prevenir deformidades, e maximizar a independência dos indivíduos.

Segundo Kassee *et al.* (2017), pesquisas apontam que crianças com PC apresentam níveis mais baixos de motivação para a execução de tarefas, o que pode influenciar negativamente as capacidades funcionais e o potencial da criança, prejudicando a reabilitação pediátrica. Desta feita, motivação é um componente chave para a adesão do paciente e, conseqüentemente, o sucesso do tratamento. Intervenções que envolvem atividades lúdicas, como brincadeiras e jogos, não apenas humanizam o tratamento, mas também promovem adesão e desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas, sensoriais e sociais (Silva, Valenciano e Fujisawa, 2017).

A Realidade Virtual (RV) proporciona uma imersão em ambientes simulados, permitindo que crianças realizem atividades funcionais semelhantes às do cotidiano, como jogar bola ou pular. Essa tecnologia adapta desafios e intensidades conforme necessário, oferecendo feedback visual e auditivo que aumenta o engajamento e a prática dos pacientes. Além de favorecer a aprendizagem motora, a RV facilita a participação social ao envolver familiares, amigos e profissionais no processo de reabilitação. (Nascimento et al., 2018; Chen, Fanchiang e Howard, 2018)

Pavão *et al.* (2014) acreditam que a imersão no ambiente virtual e o feedback visual que a RV proporciona, ocasionam uma reorganização cortical, capaz de favorecer o movimento global, equilíbrio, esquema corporal e organização temporal.

Goyal, Vardhan e Naqvi (2022) destacam que o método de RV não imersiva, utilizando monitores ou telas de TV, é confortável e agradável para crianças, permitindo

a interação simultânea com o mundo real. Em contraste, a RV imersiva, que usa acessórios para criar a sensação de estar dentro do ambiente virtual, pode não ser bem aceita por crianças de 6 a 12 anos.

Com relação ao diagnóstico dos pacientes avaliados, Kassee *et al* (2017) e Pavão *et al.* (2014) que avaliaram pacientes com PC Hemiplégica Espástica, enquanto Silva e Iwabe-Marchese (2015) observaram uma criança com PC Atáxica. Além disso, os estudos abrangem pacientes dos níveis I a III, com limitações que oscilam de leves a moderadas.

Ressalte-se que a PC pode ter diversos métodos de classificação, sendo os mais comuns: pela topografia do comprometimento, em monoplegia, hemiplegia, hemiplegia dupla, diplegia, triplegia e quadriplegia (PENNA, MERCURI e SANTOS, 2017); em virtude das disfunções motoras, quais sejam, espástica, discinética, atáxica e mista (LUCARELI, BARALDI e COLELLA, 2019); e pelo grau de comprometimento motor, através da escala GMFCS, que categoriza os pacientes em 5 níveis, que, em ordem decrescente, identificam, respectivamente, o nível de mobilidade e função manual das crianças com PC (CHAGAS *et al.*, 2008).

Kassee *et al.* (2017) afirmam que quanto menor o comprometimento motor, possivelmente os ganhos motores e funcionais serão menores. Visto que, para que as melhorias ocorram, se faz necessária a progressão dos desafios aplicados e, para crianças com níveis altos de funcionalidade, os jogos de videogame talvez não sejam desafiadores o suficiente.

Todavia, Nascimento *et al* (2018) preconiza que os pacientes submetidos à técnica de RV necessitam ter cognição preservada, bem como ausência de déficits visuais e auditivos totais ou graves, para que haja compreensão às instruções passadas.

No que concerne aos parâmetros, não houve, dentre os estudos analisados, padronização acerca da extensão da intervenção, do número e duração de sessões, tampouco dos jogos utilizados. Ademais, em virtude da ampla gama de acometimentos da PC, também não há padronização da amostra e da população. Porém, observa-se que a maioria dos autores realizou tratamento intensivo, com, pelo menos, 3 sessões por semana, durante 6 semanas, para potencializar os resultados.

A escolha dos equipamentos e jogos utilizados também foi variável, e a estimulação dos pacientes foi feita de acordo com os objetivos de cada estudo, envolvendo aquisições funcionais de limitações presentes nas crianças com PC. Goyal, Vardhan e Naqvi (2022) utilizaram o Playstation 4 para simulação de direção, Nascimento et al. (2018) empregaram o Nintendo Wii com jogos de tênis, boliche e boxe, e Pavão et al. (2014) adotaram o XBOX 360 Kinect para cenários como um trailer em movimento e um aquário com vazamentos. Outrossim, Kasse et al. (2017) diferiram ao usar o Nintendo Wii U para terapia domiciliar supervisionada pelos pais, com orientações prestadas pelos pesquisadores - acerca do estímulo a ser utilizado, do modo de execução e da duração da sessão-, enquanto os demais autores trabalharam a RV em ambiente ambulatorial.

Em relação ao investimento para aquisição de equipamentos de RV, é preciso primeiro a compreensão de que é necessário não só o console, como também os acessórios que permitem a aplicação da técnica, o que a torna mais onerosa. Contudo, os artigos analisados não referem valores, tampouco abordam o custo-benefício da aplicabilidade do método, impossibilitando a análise da viabilidade do emprego da RV.

Ademais, os avanços tecnológicos estão ocorrendo a um ritmo sem precedentes, revolucionando rapidamente diversos aspectos da vida moderna, e a RV não fica para trás. Atualmente, podemos encontrar no mercado novos games comerciais, porém não foram encontrados estudos recentes com tais equipamentos, se fazendo imperativo a realização de mais pesquisas neste sentido.

A respeito dos efeitos da aplicabilidade da RV, Silva e Iwabe-Marchese (2015) constataram melhora no equilíbrio com o uso da RV complementar à fisioterapia tradicional. Nascimento et al. (2018) observaram progressos significativos nas variáveis angulares e espaço-temporais do membro superior parético com RV, mantidos após uma semana. Pavão et al. (2014) destacaram que a RV promoveu reorganização cortical e desenvolvimento das habilidades motoras gerais, equilíbrio, esquema corporal e organização temporal. Kasse et al. (2017) encontraram avanços superiores na qualidade de movimento e capacidade funcional dos membros superiores com RV em comparação ao treinamento de resistência uniarticular. Além disso, o estudo demonstra que as taxas de adesão, motivação e viabilidade da RV são significativamente maiores

que a terapia convencional, o que configura uma descoberta promissora, já que a baixa adesão aos tratamentos é sempre uma dificultadora dos resultados. No mesmo sentido, Goyal, Vardhan e Naqvi (2022) destacaram altos índices de motivação e engajamento com a combinação de fisioterapia convencional e RV, além de ganhos funcionais, como função da mão.

Contudo, a despeito da plausibilidade dos resultados positivos apresentados, é salutar ressaltar que não existem fortes evidências quanto aos efeitos da RV no tratamento fisioterapêutico de crianças com PC, já que tratam-se de poucos estudos, com amostras reduzidas. Desta feita, é imprescindível a realização de mais pesquisas acerca desta temática, com metodologia mais robusta, utilizando-se de amostras maiores, incluindo representantes de todos os níveis de classificação de PC, inclusive no GMFCS e MACS, além do uso das novas tecnologias de realidade virtual, com intuito de efetivamente comprovar os efeitos da RV no tratamento fisioterapêutico de crianças com PC, além de obter a padronização acerca dos parâmetros a serem utilizados, como duração do tratamento, frequência, tempo de cada sessão, intensidade e até mesmo os jogos utilizados.

Por fim, há da parte das pesquisadoras o manifesto desejo de que a temática possa ser aprofundada a partir de estudo em pós-graduação *stricto ou lato sensu*.

7 CONCLUSÃO

Mediante análise dos resultados encontrados e a discussão a partir da literatura levantada, pode-se concluir que:

Apesar das amostras limitadas, os artigos apresentam resultados positivos plausíveis no que concerne à aquisições motoras, como equilíbrio, marcha, alcance, fortalecimento muscular, ajustes posturais, além de melhoria das funções cognitivas e sociais;

A necessidade de cognição preservada e ausência de perdas auditivas e visuais graves são fatores limitantes à aplicação da técnica;

Há variabilidade de equipamentos disponíveis no mercado, entretanto os artigos não apresentam os custos e não abordam as tecnologias mais atuais;

O número de artigos e metodologias utilizadas não foram satisfatórias para demonstrar fortes evidências acerca da aplicabilidade da RV como recurso fisioterapêutico no tratamento de crianças diagnosticadas com paralisia cerebral;

Ao delinear a pesquisa acerca dos efeitos da RV na vida e na funcionalidade de crianças acometidas por PC e o custo-benefício que incentive e possibilite o investimento em equipamentos necessários à aplicação desta técnica, vislumbra-se que esta revisão incite estudos futuros acerca da temática da realidade virtual através de videogames comerciais no tratamento de crianças com PC, no intuito de acompanhar as evoluções tecnológicas e seus efeitos na vida destes pacientes, bem como suas possibilidades e parâmetros de aplicação, para melhor avaliação do custo benefício do recurso, considerando a inexistência de pesquisa nesse sentido.

REFERÊNCIAS

BONDAN, Daisy Eckhard. Realidade Virtual na Fisioterapia e a ludicidade: utilização para crianças com paralisia cerebral. **Revista Contexto & Saúde**, [s. l.], v. 16, ed. 31, 2016. DOI <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2016.31.79-88>. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/5601>>. Acesso em: 15 set. 2023.

BRASIL. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – COFFITO. **Formação Acadêmica e Profissional**. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?page_id=2344#:~:text=Fisioterapia%20é%20uma%20Ciência%20da,traumas%20e%20por%20doenças%20adquiridas%20>. Acesso em: 10 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa com paralisia cerebral / Ministério da Saúde**. Brasília, 2014. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_paralisia_cerebral.pdf. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Paralisia Cerebral. **Biblioteca Virtual em Saúde**. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/paralisia-cerebral-2/>. Acesso em: 14 out. 2023.

BRUNELLO, Maria Inês Britto. Ser lúdico: promovendo a qualidade de vida na infância com deficiência. 2001. **Tese (Doutorado)** – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001182638> . Acesso em: 12 out.. 2024

CEREBRAL PALSY ALLIANCE. **What is cerebral palsy?** Disponível em: <https://cerebralpalsy.org.au/cerebral-palsy/>. Acesso em: 16 Oct. 2023.

CHEN, Yuping; FANCHIANG, HsinChen D.; HOWARD, Ayanna. Effectiveness of Virtual Reality in Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Physical Therapy**., [s. l.], v. 98, n. 1, jan/2018 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320766251_Effectiveness_of_Virtual_Reality_in_Children_With_Cerebral_Palsy_A_Systematic_Review_and_Meta-Analysis_of_Randomized_Controlled_Trials. Acesso em: 6 mar. 2024.

CHAGAS, PSC *et al.* Classificação da função motora e do desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, [s. l.], 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/JzYvJMTTrkczJpRR5qP6hVH/#>. Acesso em: 5 abr. 2024

GOYAL C., Vardhan V., Naqvi W. Non-Immersive Virtual Reality as an Intervention for Improving Hand Function and Functional Independence in Children With Unilateral Cerebral Palsy: A Feasibility Study. **Cureus** 14(6): e26085. 19 jun. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35875273/>. Acesso em 06 mar. 2024.

KASSEY, Caroline *et al.* Home-based Nintendo Wii training to improve upper-limb function in children ages 7 to 12 with spastic hemiplegic cerebral palsy. **Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine: An Interdisciplinary Approach**, [s. l.], 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316990980_Home-based_Nintendo_Wii_traini

ng_to_improve_upper-limb_function_in_children_ages_7_to_12_with_spastic_hemiplegic_cerebral_palsy. Acesso em: 9 abr. 2024.

LUCARELI, Paulo Roberto Garcia; BARALDI, Karen; COLELLA, Fernanda. Encefalopatia crônica não progressiva. *In*: LANZA, Fernanda de Cordoba; GAZZOTTI, Mariana Rodrigues; PALAZZIN, Alessandra. **Fisioterapia em pediatria e neonatologia**. 2^a. ed. São Paulo: Manole Ltda., 2019. cap. 12, p. 209-223.

NASCIMENTO, Natália Feitoza do *et al.* Treino com realidade virtual no alcance manual de crianças com paralisia cerebral. **Fisioterapia Brasil**, [s. l.], 2018. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/08/911291/treino-com-realidade-virtual-no-alcance-manual-de-criancas-com-_Lmntk2M.pdf. Acesso em: 20 mar. 2024.

PAVÃO, Silvia Leticia; ARNONI, Joice Luiza Bruno; OLIVEIRA, Alyne Kalyane Câmara de; ROCHA, Nelci Adriana Cicuto Ferreira. Impact of a virtual reality-based intervention on motor performance and balance of a child with cerebral palsy: a case study. **Revista Paulista de Pediatria**, [s. l.], 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4311794/>. Acesso em: 9 abr. 2024.

PENNA, Ellen Rocha; MERCURI, Lúcia Helena Costa; SANTOS, Lúcia Helena Coutinho dos. Paralisia Cerebral. *In*: RODRIGUES, Marcelo Masruha; VILANOVA, Luiz Celso Pereira. **Tratado de neurologia infantil**. 1. ed. [S. l.: s. n.], 2017. cap. 12, p. 343-370.

ROSEBAUM, P. *et al.* A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. **Dev Med Child Neurol Suppl.**, [s. l.], v. 49, ed. 109, p. 8-14, Feb 2007.

SILVA, Allan dos Santos da; VALENCIANO, Paola Janeiro; FUJISAWA, Dirce Shizuko. Atividade Lúdica na Fisioterapia em Pediatria: Revisão de Literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 23, n. 4, p. 623–636, 2017. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382017000400623&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 24 jun. 2024. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382317000400011>.

SILVA, Rafaela Ribeiro da; IWABE-MARCHESE, Cristina. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: um estudo de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 22, p. 97-102, 2015. DOI 10.590/1809-2950/13375322012015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ftp/a/kJcpBhRfGFHtbbqJQY8vDct/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2023.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_paralisia_cerebral.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.