

BENEFÍCIOS DA GAMETERAPIA E REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES COM PARALISIA CEREBRAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

*Benefits of gameterapy and virtual reality in patients with
cerebral palsy: an integrative literature review*

Leticia Louzada Esteves¹, Rafaela Beneduzi Dias¹, Nathalie Ribeiro Artigas²

¹Fisioterapeuta, Bacharel em Fisioterapia, Centro Universitário Fadergs – Porto Alegre, RS - Brasil.

²Fisioterapeuta, Doutora em Ciências Médicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Autor para correspondência:

Leticia Louzada Esteves, Rua Riachuelo 918,

apto: 03, Bairro: Centro Histórico

CEP: 90010-272, Porto Alegre/ RS

Telefone: 51985087831,

E-mail: leticialouzada26@gmail.com

► RESUMO

A paralisia cerebral (PC) envolve déficits motores frequentemente relacionados a disfunções sensoriais e cognitivas, resultantes de uma lesão encefálica **não progressiva**. A gameterapia representa a vida diária através da tecnologia estimulando uma resposta neuropsicomotora, por se tratar de uma terapia inovadora, realizada de maneira lúdica. A Realidade virtual (RV), vem sendo utilizada como terapia acessível para os pacientes com lesão neurológica sendo considerada uma alternativa tridimensional, através de dispositivos que simulam atividades que possam ser realizados no dia-a-dia do paciente. O Objetivo do estudo foi realizar uma revisão bibliográfica sobre os benefícios da utilização de tecnologias terapêuticas denominadas de gameterapia e realidade virtual na melhora do equilíbrio de pacientes com PC. Foi realizada pesquisa em bases de dados eletrônicas,

e foram encontrados 321 artigos, sendo que 4 deles se duplicavam em duas das bases de dados, 310 foram excluídos por não apresentarem em suas metodologias propostas de atendimento utilizando RV e/ou gameterapia para o tratamento dos déficits de equilíbrio na PC, portanto 11 artigos foram incluídos neste estudo. A partir desta revisão bibliográfica, verificou-se efetividade na utilização da RV e gameterapia no tratamento dos indivíduos com PC para a melhora do equilíbrio. Por tratar-se de uma terapia mais divertida e lúcida os pacientes se sentem motivados a realizar a atividade proposta, sendo assim está ferramenta agrega na fisioterapia tradicional para a melhora do equilíbrio na PC. Sugere-se a realização de novos estudos que apresentem maior número de participantes e com metodologias bem descritas.

Palavras chaves: Realidade Virtual; Fisioterapia; Equilíbrio; Paralisia Cerebral; videojogos.

► ABSTRACT

Cerebral palsy (CP) involves motor deficits often related to sensory and cognitive dysfunctions, grouping of a non-progressive brain injury. Gameterapy represents daily life through technology stimulating a neuropsychomotor response, as it is an innovative therapy, performed in a playful way. Virtual Reality (VR) has been used as an accessible therapy for patients with neurological injury and is considered a three-dimensional alternative, through devices that simulate activities that can be performed in the patient's daily life. The objective of the study was to carry out a bibliographic review on the benefits of using technologies called gameterapy and VR in improving the balance of patients with CP. Research was conducted in electronic databases, and 321 articles were found, of which 4 were duplicated in two of the databases, 310 were excluded because they did not present in their methodologies proposals for care using VR and/or gametherapy for the treatment of patients. balance deficits in CP,

so 11 articles were included in this study. From this bibliographic review, it was verified the effectiveness in the use of VR and gametherapy in the treatment of those requested with CP to improve balance. Because it is a more fun and lucid therapy, patients feel motivated to make a proposal, so this tool adds to traditional physiotherapy to improve balance in CP. It is suggested to carry out new studies with a larger number of participants and with well-defined methodologies.

Keywords: Virtual Reality; Physiotherapy; Balance; Cerebral Palsy; Video games.

► INTRODUÇÃO

A paralisia cerebral (PC) é o termo utilizado para descrever os distúrbios que envolvem déficits motores frequentemente relacionados a disfunções sensoriais e cognitivas, resultante de uma lesão não progressiva. Esta lesão acaba desencadeando uma alteração no crescimento do encéfalo, a qual acomete o desenvolvimento e maturação estrutural e funcional do sistema nervoso central, podendo ocorrer no período pré-natal, perinatal ou pós-natal^{1,2,3}.

No continente Norte-Americano a frequência de acometidos de PC é de 1,5 e 5,9/1.000 nascidos vivos.^{4,5} Nos Países em desenvolvimento, como no Brasil, estima-se que a incidência de PC seja de 7 por 1.000 nascidos vivos.⁶

Os fatores causais da PC são diversos, destacando-se as complicações no período gestacional, déficits nutricionais, falta de recursos hospitalares e atendimento inapropriado, entre diversos outros fatores causais^{4,5}.

Dentre as diversas disfunções causadas pela lesão neuronal, a postura e o movimento desta criança são frequentemente afetados, porém podem ocorrer também déficits visuais, epilepsia, desnutrição, alterações cognitivas, comportamentais, linguística e do aprendizado⁷.

A lesão cerebral típica da PC acomete os membros e o tronco do indivíduo, sendo classificada topograficamente de maneira individual. Diferencia-se através de modificação dos tónus muscular e no modo desordenado de movimento, classificado como espástico, discinético, atetóide, atáxico, hipotônico ou misto.⁸

A escala de Medição da Função Motora Grossa (GMFM) é empregada para classificar quantitativamente alterações na atividade motora grossa. É aplicada em crianças com PC, entre zero a cinco anos, ou em crianças maiores de cinco anos que apresentam atrasos na sua funcionalidade motora. A avaliação da GMFM é composta por 66 itens que são testados, subdivididos em cinco categorias: A) deitar e rolar; B) sentar; C) engatinhar e ajoelhar; D) em pé; e E) andar, correr e pular.⁹

O Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) é um conjunto de identificação dividido em cinco graus. O nível I abrange crianças e jovens que deambulam sem limitação; II dificuldades para percorrer distâncias longas e no equilíbrio; III utiliza dispositivos auxiliares de locomoção (tais como andadores, muletas e bengalas); IV necessita a utilização de cadeira de rodas para locomoção (manual ou motorizada); V necessita de auxílio totalmente dependente.¹⁰ Ao realizar uma avaliação fisioterapêutica utilizando as escalas GMFM e GMFCS pode-se traçar objetivos e condutas específicas para um tratamento eficaz, embasadas nos resultados obtidos com a aplicação destas escalas.

As distinções entre os níveis de função motora dos indivíduos com PC são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de tecnologia assistida, incluindo aparelhos auxiliares de locomoção (tais como andadores, muletas e bengalas) e cadeira de rodas e, em menor grau, na qualidade de movimento. O Nível I inclui crianças com disfunção neuromotora cujas limitações funcionais são menores do que aquelas normalmente associadas à PC, que tradicionalmente são diagnosticadas com quadro de “disfunção cerebral de severidade mínima”. As distinções entre os Níveis I e II não são tão evidentes quanto as distinções entre os outros níveis, especialmente para crianças com menos de dois anos de idade.¹¹

O tratamento fisioterapêutico tem como objetivos fundamentais a redução da espasticidade, aumentar a força muscular e a amplitude de movimento (ADM), visando a melhora da condição motora e a funcionalidade dos pacientes com PC.¹¹ O tratamento deve ser realizado de forma lúdica e individualizado, pois cada paciente irá responder de forma diferente. O fisioterapeuta possui diversos métodos que podem colaborar no tratamento de pacientes com PC, como por exemplo: cinesioterapia, método Neuroevolutivo Bobath, eletroestimulação (FES), equoterapia, hidroterapia, vestes elásticas, utilização de jogos digitais interativos^{12,13}, entre outros.

A inclusão da gameterapia vem sendo utilizada no tratamento de pacientes neurológicos, o público alvo é diversificado, pois esse método de terapia pode ser aplicado tanto em crianças, jovens, adultos e idosos, desta forma obtendo respostas positivas.¹⁴ A utilização desse dispositivo tem sido avaliada como uma alternativa importante, sendo de maneira agradável e atrativo, no qual o mesmo terá que melhorar o seu desempenho a cada sessão.¹⁵

A gameterapia pode representar situações de vida diária através da tecnologia, conseqüentemente trazendo uma resposta neuropsicomotora. Através do espaço acolhedor, o paciente executa a atividade sem perceber, desta maneira realizando o tratamento proposto.¹⁶

Na década de 50, posteriormente a Segunda Guerra Mundial, devido aos avanços tecnológicos decorrentes da Guerra e através de novos projetos para simular a realidade de voos na aeronáutica, a realidade virtual foi se estabelecendo como uma tecnologia amplamente utilizada em diversos outros setores. Foi, então, iniciada a sua utilização no lazer¹⁷ e conseqüentemente foi observado que os jogos virtuais poderiam ser utilizados também no tratamento de pacientes neurológicos, oferecendo ao paciente ludicidade na realização das atividades propostas.¹⁸

A Realidade Virtual (RV) pode ser um instrumento inovador para prática de atividades, sendo uma forma acessível para pacientes que tiveram uma lesão neurológica, bem como a RV pode ser caracterizada como uma alternativa tridimensional, através de dispositivos que representam ambientes de forma real, no qual permite que o indivíduo interaja através de vias sensitivas.^{19,20}

A utilização da RV possui muitos benefícios, tais como: com a alternativa de adequar o espaço virtual podendo auxiliar nos objetivos terapêuticos, possibilitando um local adequado para a atividade, assim diminuindo possíveis contusões, facilitando o diálogo, melhorando a sua performance, e possibilitando a progressão nos níveis de dificuldade das atividades propostas.⁷

A literatura traz duas opções de dispositivos, nomeadas como realidade virtual e gameterapia, onde a RV o paciente está imerso ao jogo, utilizando instrumentos como óculos, fones de ouvidos e/ou capacete, no qual o indivíduo tem a percepção de estar “dentro do jogo”, tendo uma visão tridimensional do cenário.²¹ A gameterapia é considerada um método de imersão, desta forma o jogo é projetado através de um dispositivo eletrônico no qual é transmitido para uma tela, sendo assim o indivíduo vai ter uma visão de um boneco virtual (denominado avatar), onde o mesmo irá reproduzir os comandos do jogo e os movimentos realizados pelo indivíduo que está jogando (estes movimentos são captados por um sensor acoplado ao videogame).²²

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre os benefícios da utilização de tecnologias terapêuticas denominadas de gameterapia e realidade virtual na melhora do equilíbrio em indivíduos com PC. Pois é de grande importância identificar se as utilizações destes recursos auxiliam no tratamento e se podem ser considerados como alternativas eficazes na reabilitação destes indivíduos.

► MÉTODO

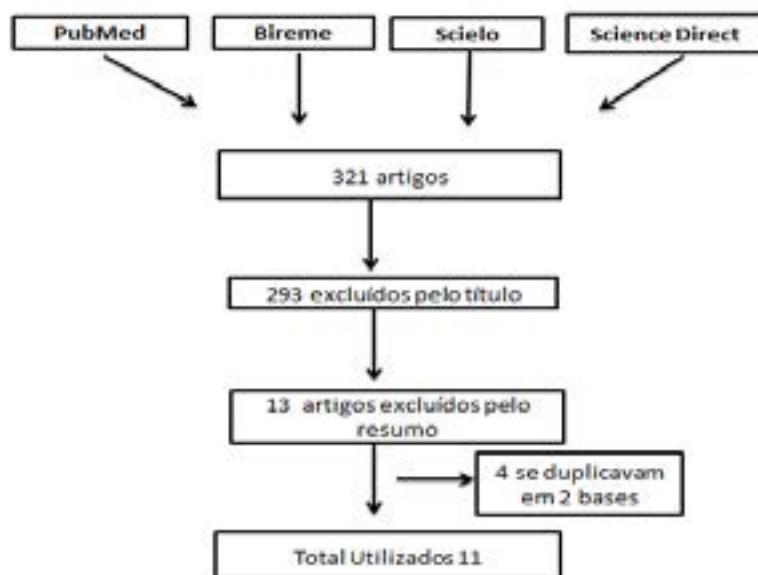
Foi realizada uma pesquisa através das bases de dados eletrônicas: Scielo, PubMed, Science Direct e Bireme, pois são consideradas de excelência na indexação de artigos científicos da área da saúde, medicina e reabilitação. A pesquisa ocorreu entre os meses de agosto de 2018 a outubro de 2020.

Utilizou-se as palavras-chaves “Realidade Virtual; Fisioterapia; Equilíbrio; Paralisia Cerebral e videojogos” e seus correlatos em inglês, sendo estas conferidas nas plataformas de descritores DeCS e MeSH. A estratégia de busca utilizada nas bases de dados foi a seguinte: “Realidade Virtual *or* videojogos *and* Fisioterapia *and* Equilíbrio *and* Paralisia Cerebral”.

▶ RESULTADOS

Os resultados da pesquisa estão apresentados na figura 1. Foram selecionados artigos a partir da leitura do título, em seguida foram lidos os resumos e, posteriormente, a leitura completa do artigo revisado por pares no qual obtiveram a mesma conclusão. Sendo excluídos os artigos em outros idiomas além do inglês e português, artigos anteriores ao ano de 2008, duplicados, estudos de casos, revisão da literatura, ou aqueles que não tinham qualquer tipo de metodologia relacionada à proposta de utilização da realidade virtual e/ou gameterapia no tratamento do equilíbrio de crianças com PC.

Figura 1. Resumo dos artigos inclusos



A partir da leitura na íntegra dos 11 artigos incluídos nesta revisão integrativa da literatura, sintetizamos as principais informações de cada artigo, de maneira organizada no quadro 1, onde apresentamos a metodologia de cada estudo e os principais resultados encontrados por cada autor.

Quadro 1 - Descrição dos estudos encontrados, delineamento do estudo e número de participantes, procedimentos realizados, duração, frequência e principais resultados de cada estudo.

Autor/Ano	Tipo de estudo e nº de participantes	Procedimentos		Duração (Semanas, meses, sessão e tempo de duração)	Principais resultados
		Avaliação	Treinamento		
Ramstrand et al, 2012 ²³	Ensaio clínico cruzado randomizado (n=18)	Pacientes com PC (hemiplegia ou diplegia), GMFCS I ou II. Avaliados em 3 momentos (antes, durante e após as intervenções), utilizando a plataforma de força (PRO Balance Master) para verificação do equilíbrio.	Foram divididos em dois grupos, enquanto o primeiro grupo recebeu um console de videogame Nintendo Wii, um Balance Board e software Wii Fit, nas primeiras cinco semanas o segundo grupo não recebeu nenhuma intervenção. Após o teste de ocasião dois, os indivíduos retornaram com seus equipamentos para os avaliadores e o segundo grupo recebeu durante as cinco semanas do estudo.	Foi dividido em três ocasiões, com 5 semanas entre cada ocasião. Cinco dias na semana. 30 minutos por dia	Nesse estudo não se mostrou melhora após o treinamento, por ter um número pequeno de amostra, não sendo evidente se o tempo de duração estipulado por 30 minutos durante cinco semanas é o suficiente para se ter um resultado melhor no equilíbrio desses pacientes.
Bingham et al, 2015 ²⁴	Estudo piloto (n=15)	Os pacientes foram submetidos a um exame neurológico típico, a maioria dos pacientes são PC espástico ou diparéticos, e foram submetidos ao GMFM de 88 itens, e pelo Hardware da posturografia, antes e após ao tratamento. Realizando a média dos pacientes.	Foi reproduzido em uma tela de computador, posicionado em uma sala de fisioterapia, no qual foi realizado uma sequência de três jogos tais como: Still, Test your limit, Follow that paddle.	Realizado uma sessão com três tentativas para cada jogo, no qual teve duração de 15 minutos.	Neste estudo foi feito uma correlação da média dos resultados da GMFMs antes e após ao tratamento, verificou-se que na dimensão "E (Caminhar, correr, pular) houve uma melhora significativa, no entanto na dimensão D (Em pé), e na Pontuação geral do GMFM, não obteve uma melhora significativa, onde tiveram dificuldades nas posições laterais e frente. A maioria dos pacientes relataram que gostaram de jogar os jogos, não achavam muito difícil e estavam se sentindo entusiasmados.

<p>Meyns et al, 2015²⁵</p>	<p>Estudo piloto randomizado (n=11)</p>	<p>Pacientes com PC espástico, realizado a escala de medição do controle de tronco (TCMS), para avaliar o controle de equilíbrio. Foi avaliado no início da reabilitação, e a cada 3 semanas durante a reabilitação, até o final da avaliação.</p>	<p>Grupo convencional (GC) realizou treinamento de postura, e de fisioterapia. O grupo experimental (GE) recebeu o mesmo atendimento, mas recebeu também de RV. Três jogos desenvolvidos especificamente para PC, utilizando a prancha de equilíbrio Wipe-out, Airplane e Hit-the-Boxes.</p>	<p>GC- 4horas no total. Grupo convencional 5 dias por semana. Grupo Experimental recebeu além dos tratamentos propostos e a RV durante 3 dias na semana.</p>	<p>Todos os pacientes obtiveram resultados positivos na escala de TCMS, o grupo experimental teve uma melhoria mais rápida.</p>
<p>Sebastián et al, 2016²⁶</p>	<p>Estudo prospectivo, longitudinal, pré-teste experimental, pós teste com um único grupo (n=8)</p>	<p>Pacientes com paralisia cerebral, com idade entre 6 e 12 anos, com nível I e II da GMFCS e pontuação entre 75-100% na GMFM-88, e a escala de Berg.</p>	<p>Foi utilizado o console do videogame Nintendo Wii e o jogo Wii – Fit com uma prancha de equilíbrio.</p>	<p>15 sessões 30 minutos, repetia duas vezes cada jogo por sessão.</p>	<p>Estudo mostrou evidências significantes após avaliação da escala de Berg com a melhora no equilíbrio desses pacientes utilizando essa plataforma de reabilitação, sendo que os pacientes se sentiam satisfeitos, mas sendo utilizado como um complemento na reabilitação e não sendo substituto.</p>
<p>Tarakci et al, 2016²⁷</p>	<p>Estudo randomizado controlado (n=30)</p>	<p>Os pacientes deste estudo são diagnosticados com PC do tipo diplégico, hemiplégico ou discinético e classificados no nível 1, 2 ou 3 de acordo com a GMFCS, ter relatório médico que mostre a sua habilidade mental de poder adaptar a exercícios. Foram realizados os testes: Teste de alcance frontal funcional, Functional Sideways Reach Test, Timed Get Up e Go Test, Sit-To-Stand, Teste de caminhada de 10 metros, Teste de escalada de 10 passos e medida de independência funcional para crianças.</p>	<p>Os participantes foram divididos entre dois grupos: Grupo Controle: convencional de treinamento de equilíbrio. Grupo Wii: usando o console do Nintendo Wii Fit. No grupo controle foi realizado um treinamento convencional de equilíbrio, sendo utilizado, exercícios com placas de diferentes superfícies, atividade de tapete, atividades no trampolim, mudanças de peso exercícios (mini agachamento, e atividade de caminhada, já no grupo Wii foi utilizado alguns jogos : Slalom skiing, Tightrope, Tilt Table- Balance Board, e Heading.</p>	<p>Realizado por doze semanas, 50 min por dia, abordagem Tratamento Neuro-Desenvolvimento (NDT) para ambos os grupos (30 min) e para o grupo controle foi realizado treinamento de equilíbrio por 20 min, e o grupo experimental realizado com o Nintendo Wii por 20 minutos. Dois dias por semana.</p>	<p>Mostrou que a utilização do videogame no equilíbrio utilizando o Nintendo Wii Fit proporciona melhora nos pacientes com PC, na parte do equilíbrio, e no nível de independência nas atividades de vida diária, como este método demonstra motivação e diversão é uma ótima alternativa para as crianças e seus familiares, mas sugerem que novas pesquisas devem ser realizadas para comparar os diferentes efeitos para melhorar o equilíbrio.</p>

Capó et al., 2017 ²⁸	Estudo experimental (n=9)	Os pacientes submetidos ao estudo receberam somente o tratamento proposto nessa pesquisa, e que não tivessem realizado tratamento a longo prazo, passaram por uma pré e pós avaliação, a cada semana eram atualizadas as atividades propostas. Foi utilizado a escala de Berg Balance Scale, Teste de alcance funcional e o teste Balance Tinetti.	Todos os testes foram realizados através de um computador (testes não descritos na metodologia).	Uma vez por semana, durante 24 semanas. Duração de 20 minutos de jogo, o número de repetição varia conforme a tolerância de cada paciente e a prescrição do fisioterapeuta.	O estudo concluiu que a maioria dos indivíduos obtiveram uma melhora no equilíbrio com a utilização do jogo, portando se observou a cada avaliação a melhora na pontuação dos jogos.
Rojas et al., 2017 ²⁹	Ensaio clínico controlado e randomizado (n=32)	Crianças e adolescentes com hemiplegia congênita e PC diplégica espástica. Foram incluídos pacientes níveis I ou II da GMFCS e Classificação da Função Motora Bruta Ampliada e Sistema Revisado (GMFCS-ER).	Grupo controle (n=16) que realizaram exercícios convencionais incluindo alongamentos, flexibilidade, fortalecimento e exercícios de equilíbrio, prescritos pelo fisioterapeuta. O grupo experimental (n=16) realizou tratamento com a utilização do console do Nintendo Wii Balance Board, no qual foram utilizados jogos como: Snowboard, Penguin Slide e Super Hula Hoop.	Realizado 18 sessões, durante seis semanas, três vezes na semana. Grupo controle cada sessão por 40 min. Grupo experimental 30min por sessão.	O estudo mostra que teve uma melhora no equilíbrio nos pacientes com os níveis I e II da GMFCS, e portanto deveriam realizar novos estudos para analisar a melhora do equilíbrio utilizando o Nintendo Wii, em pacientes com PC, entre os graus III, IV e V da GMFCS e GMFCS-ER.
Sharan et al., 2018 ³⁰	Estudo experimental prospectivo (n=80)	Utilizaram a escala de equilíbrio pediátrico (PBS) e Dynamic Gait Index (DGI), sendo realizado antes e depois da terapia.	Foi dividido em dois grupos aleatoriamente onde o Grupo A (n=40) recebeu o Xbox 360 com o Kinect, e o Grupo B (n=40) recebeu o Nintendo Wii com o balance board. Escolhido três jogos, onde foram jogados por cada sessão, sendo supervisionado por um fisioterapeuta.	Duração de 5 semanas. 30 minutos de intervalo por dia.	Ambos os grupos tiveram resultados positivos em relação ao treinamento com os dois dispositivos, porém o grupo A apresentou uma diferença significativa nos testes PBS e DGI comparado ao grupo B, conforme relato dos pacientes o Xbox 360 teve melhor relação com a realidade virtual.
Okmen et al., 2019 ³¹	Estudo único cego, prospectivo, controlado e randomizado (n=41)	Foi realizada avaliação antes e depois do tratamento: Utilizou-se a escala de Ashworth para avaliar a espasticidade, escala de Função Motora Fina Bimanual (BFMF) medição funcional das mãos. GMFCS – Escala Funcional, e a escala de mobilidade de FMS.	Grupo Convencional recebeu somente fisioterapia convencional. Grupo Experimental (GE): Recebeu além da fisioterapia convencional, realidade virtual.	Foi realizada fisioterapia convencional 5x na semana nos dois grupos. GE: realizou fisioterapia convencional mais RV com PlayStation 2 com o jogo Eye Toy, durante 1 hora 3x na semana.	Mostrou melhora nos pacientes que realizaram a realidade virtual que relataram um alto grau de motivação, interesse e prazer em realizar a atividade com RV.

Sahin et al., 2019 ³²	Estudo Simples, cego, randomizado e controlado. (n=60)	Utilizaram o Teste de Bruininks-Oseretsky (BOTMP-SF) para medir as funções motoras grossas e finas e o WeeFunctional Independence Measure (WeeFIM) para determinar o nível de independência	Grupo Controle (n=30): Realizou somente terapia tradicional ocupacional. Grupo Estudo (n=30): Realizou intervenção de RV + terapia tradicional ocupacional.	Duração de 8 semanas, 16 sessões de 45 minutos.	O estudo demonstrou que a RV tem o potencial de melhorar as funções motoras, e sua capacidade de realizar atividades diárias.
Arnoni et al., 2019 ³³	Estudo clínico controlado, randomizado (n=15)	Foi realizada avaliação pela escala GMFM-88 e GMFCS.	Grupo Controle (n=8): Realizou tratamento fisioterapêutico convencional. Grupo Intervenção (n=7): Realizou fisioterapia convencional e realidade virtual (Xbox 360º com sensor Kinect)	GC: 2x na semana, com duração de 50min cada sessão. GI: 2x na semana fisioterapia convencional mais 2x na semana realidade virtual por 45min	O estudo com a realidade virtual apresentou uma melhora na função motora grossa, porém a terapia não aumentou a estabilidade postural ereta.

► DISCUSSÃO

O discernimento da fisiopatologia da paralisia cerebral e sua consequência neuropsicomotora são fatores importantes para que se torne possível avaliar e traçar um tratamento mais fidedigno para a melhora destes indivíduos. Desta forma o entendimento da doença e seus aspectos proporciona ao profissional de fisioterapia, que execute um diagnóstico adequado, levando em consideração seus déficits motores e suas implicações e consequentemente sendo capaz de traçar objetivos fisioterapêuticos personalizados para cada caso e então a escolha das melhores condutas terapêuticas.

A prática fisioterapêutica embasada nas evidências científicas está conquistando um grande espaço no dia-a-dia dos profissionais, sendo denominada de Fisioterapia baseada em evidências. Por isso é de grande importância realizar novas pesquisas científicas, para aprimorar o conhecimento de novas técnicas e garantir atendimentos de qualidade e com eficácia às crianças com PC.

De acordo com classificação topográfica as crianças com PC podem ser classificadas como diplégica, quadriplégica ou hemiplegia, e de acordo com

seu tipo motor são caracterizados como espásticas, discinéticas, atetóides, atáxicas, hipotônicas ou mistas.

A maioria dos estudos analisados trouxeram crianças com PC do tipo hemiplégicas^{23,27,32,33} e diplégicas,^{23,24,29,27} com o tipo motor caracterizado como espástica.^{24,29,25,32,33} e com o nível de GMFCS I e II, assim classificadas de grau leve e moderada, por consequência os tratamentos fisioterapêuticos propostos trouxeram resultados mais benéficos para esses tipos de pacientes, vale ressaltar que os tipos mais graves também melhoram, mas não com tanta evidência científica.

Sendo assim é de grande importância realizar uma avaliação fisioterapêutica completa e fidedigna com cada caso individualmente para que os objetivos e condutas fisioterapêuticas sejam eficazes. Entre as formas de avaliação motora e de equilíbrio para esta população, as mais citadas entre os artigos revisados foram a escala GMFCS^{23,26,27,29,31,33}, que foi amplamente utilizada por ser uma ferramenta validada e sensível de avaliação das alterações motoras na PC após a utilização da RV; a escala GMFM-88^{24,26,33} que é uma ferramenta que serve para quantificar a funcionalidade motora grossa e a Escala de Berg^{25,26} específica para avaliação do equilíbrio estático e dinâmico.

Os estudos analisados para utilização desta pesquisa são: ensaio clínicos^{23,26-30} e estudo piloto.^{24,25} Sendo os estudos clínicos divididos em: dois randomizados controlados,^{27,29,31,32} um randomizado cruzado,²³ dois estudos experimentais,^{28,30} um estudo prospectivo longitudinal.²⁶ e um estudo prospectivo, controlado e randomizado³¹. Desse modo os resultados obtiveram respostas positivas, para o ganho do equilíbrio. Todos estudos analisados tinham como objetivo a melhora do equilíbrio dos pacientes, utilizando a RV e gameterapia, sendo que estes propósitos foram alcançados.

O tempo de terapia nos artigos analisados variou em média de 20-30 minutos cada sessão, porém o estudo de Meys (2015)²⁵ apresentou uma durabilidade de atendimento de 4 horas e 30 minutos no grupo experimental, acima da média utilizada nos demais, desta forma por ter sido submetido a

30min complementares de RV, o grupo teve uma melhora significativa, alguns estudos apresentam que atendimentos com duração de 30 minutos^{25,27,29}, apresentaram uma melhora significativa após o treinamento, por ter sido realizado em um local adequado e com supervisão de um profissional. No entanto o estudo de Ramstrand et al. (2012)²³ também foi realizado por 30 minutos, porém não se tem comprovação exata se os pacientes realizam a atividade pelo tempo determinado, pois não se teve supervisão do terapeuta. O número de sessões obteve pouca diferença entre os autores pesquisados, variando entre 1 e 3 sessões semanais e entorno de 15 a 24 sessões no total.

As intervenções foram realizadas em espaços adequados para a utilização dos jogos, sendo que 8 dos 11 estudos relataram ter o acompanhamento do fisioterapeuta durante a atividade proposta²⁴⁻³⁰, no entanto, no estudo de Ramstrand e colaboradores (2012)²³ os participantes levaram o equipamento para casa, desta forma não se teve um resultado fidedigno, pois não se teve comprovação do tempo e do tipo do jogo escolhido pelos pacientes.

A respeito dos tipos de videogames utilizados, alguns autores utilizaram o Xbox 360^{30,33} em suas metodologias, e Sahin (2019)³² utilizou somente a realidade virtual (imerso ao jogo), os demais estudos utilizaram o Nintendo Wii^{23-25,26,29}. Sharan et al. (2018)³⁰ comparou a utilização do Xbox 360 e do Nintendo Wii e concluiu que ambos tiveram resultados benéficos para o ganho de equilíbrio, porém o grupo que utilizou o Xbox 360 relatou ter uma percepção mais realista, comparando as AVDs.

O estudo de Okmen (2019)³¹, trouxe o PlayStation 2 como uma alternativa de realidade virtual adaptando o videogame com uma câmera ligada na TV, desta forma deixando o tratamento mais acessível. Os jogos utilizados foram voltados para os esportes (tênis, vôlei, basquete entre outros). Assim obtendo um resultado satisfatório na melhora do equilíbrio dos participantes.

Segundo o autor Sahin (2019)³², a realidade virtual foi utilizada através de um Kinect acoplado em um computador que transmitia o jogo para uma televisão, apresentou uma melhora considerável em relação a função motora grossa e fina, e nas atividades de vida diária.

Entre os jogos utilizados, foram realizados pelo Wii-Fit®^{23,26,27,29} jogos de Snowboard (esqui)²⁹, Pinguim Slide (pinguim)²⁹, Super Hula Hoop (aeróbicos e equilíbrio)²⁹, Slalom Skiing (esqui)²⁷, Tightrope (andando na corda)²⁷, Tilt Table-Balance Board (guiar bolas nos buracos)²⁷, Heading (acerte a bola com a cabeça).²⁷ Pelo Xbox 360 os jogos utilizados foram: Desafio aéreo (Salto de paraquedas), Treinador de Boxe (Luta), Quebra de parede (Semelhante ao jogo de tênis, deverá quebrar o maior número de paredes), Jet Run (Corrida, saltos), Super Chute (pênaltis)³², Aventures: 20.000 Leaks (Jogo que ocorre no fundo do mar, no qual o avatar está dentro de uma caixa de vidro o objetivo é tampar os buracos para não entrar água), Space Pop (realiza movimentos com o corpo para acertar as bolhas), River Rush (Jogo acontece em uma correnteza onde o avatar permanece dentro de um bote, deverá se movimentar pelo trajeto e coletar as moedas) e Reflex Ridge (O jogo ocorre em um trilho de trem, e o avatar deve desviar dos obstáculos e colher moedas).³² Foram utilizados através de um computador^{24,26,27}, tais jogos como: Still²⁴, Test Your limit²⁴, Follow that paddle²⁴ (Jogo de remo), Wipe-out²⁵ (Jogos de corrida com obstáculos), Airplane²⁵ (Jogo de avião), Hit-the-boxes²⁵ (Box), somente um estudo que comparou o Nintendo Wii e Xbox 360³⁰, porém alguns dos artigos não especificaram os jogos utilizados^{23,28,30}.

Em relação aos achados o método utilizado para a reabilitação através da tecnologia da RV e gameterapia, para os pacientes com PC, foi observado que esta população obteve uma melhora significativa em diversos aspectos motores, principalmente na melhora do equilíbrio dinâmico, por ser um instrumento inovador, onde os indivíduos se sentiam motivados a realizar a atividade proposta. Vale ressaltar que não se deve substituir a fisioterapia convencional pela gameterapia, mas sim ser utilizada como um complemento nas sessões, por ser realizada da maneira mais divertida onde o paciente se sente mais entusiasmado em realizar a fisioterapia. Desta forma trazendo mais benefício ao paciente, por consequência dessa terapia o indivíduo torna-se mais funcional para realizar as suas AVD'S, pois através dos jogos realizam determinados movimentos parecidos com os que executam no seu dia-a-dia.

► CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo verificou-se uma influência positiva da utilização de jogos como RV e gameterapia na melhora do equilíbrio dos indivíduos com paralisia cerebral. Acredita-se que, por ser uma terapia mais lúdica, os pacientes com PC se sentem motivados a realizar as atividades propostas. Sendo assim, a terapia por jogos, pode ser considerado um recurso complementar na fisioterapia tradicional, no qual a maioria dos estudos atingiu resultados satisfatórios para a melhora do equilíbrio nesta população. Dessa maneira dando autonomia, e desenvolvendo a melhora na qualidade de vida diária.

Porém, ainda foram encontrados poucos estudos com alta qualidade metodológica que evidenciam a importância da complementação com jogos ao tratamento fisioterapêutico. Além disso, muitos dos artigos analisados não trazem a diferença da RV e gameterapia de forma clara. Portanto sugere-se a realização de novos estudos que apresentem um número de participantes maior e com metodologias mais bem descritas.

► REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Bussador A, Junior JA, Peres LW, Calori F, Pinotti J, Targão J et al. Desenvolvimento de uma plataforma tridimensional para auxílio no tratamento de pacientes com paralisia cerebral. Anais do Seminário Científico Organizações, Tecnologia e Relações Internacionais - Centro Universitário UDC. 2014: 1-7.

2 Mancini MC, Alves ACM, Scharper C, Figueiredo EM, Sampaio RF, Coelho ZAC et al. Gravidade da paralisia cerebral e desempenho funcional; Rev. bras. fisioter. 2004; 8 (3): 253-260.

3 Rajagopal A, Kidziński L, Mcglaughlin A, Hicks J, Delp S, Schwartz M. Estimating the effect size of surgery to improve walking in children

with cerebral palsy from retrospective observational clinical data. *Scientific Reports*. 2018; 8.

4 Jiao Y, Li XY, Liu J. A New Approach to Cerebral Palsy Treatment: Discussion of the Effective Components of Umbilical Cord Blood and its Mechanisms of Action; *Cell Transplantation* 1–13^a, 2018.

5 Oliveira, AIA, Golin MO, Cunha MCB. Aplicabilidade do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa (GMFCS) na paralisia cerebral-revisão da literatura. *Arq Bras Ciên Saúde*. 2010; 35(3), 220-4.

6 ZANINI, G.; CEMIN, N. F.; PERALLES, S. N. Paralisia Cerebral: causas e prevalências. *Revista Fisioterapia em Movimento*, 2009; 22(3): 375-81.

7 Mancini MC, Fiúza PM, Rebelo JM, Magalhães LC, Coelho ZAC, Paixão MC et al. Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral. *Arq neuropsiquiatr* 2002; 60(2-b):446-452.

8 Palisano R, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Gross Motor Function Classification System For Cerebral Palsy; *Dev Med Child Neurol*. 1997; 39:214-23.

9 Elad D, Barak S, Silberg T, Brezner A. Sense of autonomy and daily and scholastic functioning among children with cerebral palsy; *Research in Developmental Disabilities*. 2018; 80:161-69.

10 Silva DBR, Dias LB, Pfeifer LL. Confiabilidade do Sistema de Classificação da Função Motora Grossa Ampliado e Revisado (GMFCS E&R) entre estudantes e profissionais de saúde no Brasil; *Fisioter Pesqui*. 2016; 23(2):142-7.

11 Rézio GS, Cunha JOV, Formiga CKMR. Estudo da Independência Funcional, Motricidade e Inserção Escolar de Crianças Com Paralisia Cerebral; *Rev. Bras. Ed. Esp*. 2012; 18(4): 601-14.

12 Oliveira LB, Dantas AC, Paiva JC, Leite LP, Ferreira PHL, Abreu TMA. Recursos Fisioterapêuticos Na Paralisia Cerebral Pediátrica; *CATUSSABA*. 2013; 2(2): 25-38.

13 Oliveira LL, Nery LC, Gonçalves RV. Efetividade do método suit na função motora grossa de uma Criança com paralisia cerebral; R Revista Interdisciplinar Ciências Médicas. 2018; 1(2): 15-21.

14 Gordon C, Martin SR, Gregg A. Potential of the Nintendo Wii™ as a rehabilitation tool for children with cerebral palsy in a developing country: a pilot study. 2012; 98(3): 238-24

15 Santos LR, Carregosa AA, Masruha MR, Santos PA, Coêlho ML, Ferraz DD, et al. The Use of Nintendo Wii in the Rehabilitation of Poststroke Patients: A Systematic Review. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2015; 24(10): 2298-2305.

16 Lopes GLB, Yano KM, Tavares NSA, Rego IAO, Marinho RI, Melo LP, et al. Influência do tratamento por realidade virtual. Rev Ter Ocu Univ São Paulo. 2013; 24(2): 121-6.

17 Monteiro C; Livro: Realidade Virtual na Paralisia Cerebral; São Paulo: Plêiade, 2011; p. 220.

18 Schiavinato AM, Machado BC, Pires MA, Baldan C. Influência da Realidade Virtual no Equilíbrio de Paciente Portador de Disfunção Cerebelar - Estudo de Caso; Rev Neurocienc. 2011;19(1):119-127.

19 Adamovich SV, Fluet GG, Tunik E, Merians AS. Sensorimotor training in virtual reality: A review. NeuroRehabilitation. 2009; 25(1): 29-44.

20 Jannink MJ, Wilden GJ, Navis DW, Visser G, Gussinklo J, Ijzerman M. Low-Cost Video Game Applied for Training of Upper Extremity Function in Children with Cerebral Palsy: A Pilot Study. Rev. Mary Ann Liebert. 2008; 11(1): 27-32.

21 Dias TS, Conceição KF, Oliveira AIA, Silva RLM. The contributions of game therapy concerning motor performance of individual with cerebral palsy. Cad. Bras. Ter. Ocup. 2017; 25(3): 575-84.

22 França J, Martins VG. Construção visual dos avatares e a relação social na cultura dos jogos digitais; Anais do VII Seminário Nacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visual Goiânia-GO: UFG, FAV, 2014.

23 Ramstrand N, Lyngnegård F. Can balance in children with cerebral palsy improve through use of an activity promoting computer game?. *Technology and Health Care*. 2012; 20(6): 501–10

24 Bingham, Peter M, Calhoun, Barbara. Digital Posturography Games Correlate with Gross Motor Function in Children with Cerebral Palsy. *Games For Health Journal. Research, Development, and Clinical Applications*. 2015; 4(2): 145-8.

25 Meyns P, Pans L, Plasmans K, Warlveld HV, Desloovere K, Molenaers G. The effect of additional virtual reality training on balance control in children with cerebral palsy after lower limb surgery: A pilot-study. *Games Health J*. 2017; 6(1): 39-48.

26 Sebastián MPY, Sebastián MMY, Amiano AL, Rubio MCS. Los videojuegos en el tratamiento fisioterápico de la parálisis cerebral. *Fisioterapia*. 2016; 38(6): 295-302.

27 Tarakci D, Huseyinsinoglu BE, Tarakci E, Ozdinçler AR. The effects of nintendo wii-fit video games on balance in children with mild cerebral palsy. *Pediatr Int*. 2016; 58(10):1042-1050.

28 Capó AJ, Bueso PM, Alcover BM, Varona J. Interactive Rehabilitation System for Improvement of Balance Therapies in People With Cerebral Palsy. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2014; ;22(2):419-27

29 Rojas VG, Velásquez RC, Munoz EG, Rebolledo GM, Poblete AS, Espinoza ACP, et al. Effectiveness of a Nintendo Wii balance board exercise programme on standing balance of children with cerebral palsy: A randomised clinical trial protocol. *Contemp Clin Trials Commun*. 2017; 6: 17-21.

30 Sharan D, Rajkumar JS. A comparative study on the effectiveness of mirror therapy and constrained induced movement therapy in cerebral palsy. *Oral abstracts / Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 61S. 2018: 1–102.

31 Okmen BM, Aslan MD, Yuzer GFN, Ozgirgin N. Effect of virtual reality therapy on functional development in children with cerebral palsy: A single-blind, prospective, randomized- controlled study. *Turk J Phys Med Rehab*. 2019; 65(4): 371-378.

32 Sahin S, Kose B, Aran OT, Agce ZB, Kayihan H. The Effects of virtual reality on motor functions and daily life activities in unilateral spastic cerebral palsy: A single –Blind randomized controlled trial. *Games Health J.* 2020; 9(1): 45-52.

33 Arnoni JLB, Pavão SL, Silva FPS, Rocha, NACF. 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.* 2019;35: 189-194.