

Faculdades Integradas de Patos Curso de Medicina v. 6, 2021, p. 536-549 ISSN: 2448-1394	 Journal of Medicine and Health Promotion
---	---

APLICABILIDADE DA REABILITAÇÃO VIRTUAL EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA

APPLICABILITY OF VIRTUAL REHABILITATION IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY: INTEGRATIVE REVIEW

Mirlândia Lopes da Silva
Faculdade Santa Maria – FSM – Cajazeiras – Paraíba - Brasil
mirlandalopes@bol.com.br

Kennedy Cristian Alves de Sousa
Faculdade Santa Maria – FSM – Cajazeiras – Paraíba - Brasil
kenny.fisio@gmail.com

Naedja Pereira Barroso
Faculdade Santa Maria – FSM – Cajazeiras – Paraíba - Brasil
naedja@hotmail.com

Emanuely Rolim Nogueira
Faculdade Santa Maria – FSM – Cajazeiras – Paraíba - Brasil
emanuelyfisio@gmail.com

Francisco Roque da Silva
Faculdade Santa Maria – FSM – Cajazeiras – Paraíba - Brasil
dasilva-roque-fran@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Verificar na literatura atual, a aplicabilidade da RV como recurso auxiliar na reabilitação de crianças com Paralisia Cerebral (PC).

Métodos: Revisão integrativa de caráter descritivo, abordagem quantitativa, realizada em março de 2021, nas bases de dados SCIELO, BVS e PubMed. Empregaram-se os descritores: paralisia cerebral, fisioterapia, realidade virtual e reabilitação. Todos cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), cruzados pelo operador booleano AND. Foram selecionados estudos com seres humanos, de delineamento quase-experimental, estudos de caso e artigos completos disponíveis gratuitamente, nos idiomas português, inglês e espanhol, publicados entre os anos 2015 a 2021 abordando o tema proposto. Excluiu-se estudos de revisões de literatura, resumos, teses, dissertações e monografias.

Resultados: A média de idade dos pacientes em tratamento com RV apresentou-se variável (entre 5 à 19 anos). Na literatura, os principais recursos da RV são: Nintendo Wii, PlayStation Move, XBOX 360 Kinect. Evidenciou-se que a associação da RV nos tratamentos convencionais melhora os aspectos equilíbrio, controle postural, força muscular, características da marcha, amplitude e velocidade de movimentos, contribuindo também nas funções cognitivas, emocionais e de socialização.

Conclusões: A RV é aplicável como coadjuvante à terapia convencional sob supervisão do fisioterapeuta e familiares, sendo esta ferramenta eficaz na reabilitação de pacientes com

PC.

Palavras-Chave: Fisioterapia. Paralisia Cerebral. Reabilitação. Realidade Virtual.

ABSTRACT

Objective: To verify in the current literature the applicability of VR as an auxiliary resource in the rehabilitation of children with Cerebral Palsy (CP).

Methods: Integrative review of descriptive nature, quantitative approach, conducted in March 2021, in SCIELO, BVS and PubMed databases. The following descriptors were used: cerebral palsy, physical therapy, virtual reality, and rehabilitation. All registered in the Descriptors in Health Sciences (DeCS), crossed by the Boolean operator AND. Studies with human beings, quasi-experimental designs, case studies, and freely available full articles, in Portuguese, English, and Spanish, published between 2015 and 2021, addressing the proposed theme were selected. Literature review studies, abstracts, theses, dissertations, and monographs were excluded.

Results: The average age of patients undergoing VR treatment presented variable (between 5 to 19 years). In the literature, the main VR resources are: Nintendo Wii, PlayStation Move, XBOX 360 Kinect. It was evidenced that the association of VR with conventional treatments improves balance, postural control, muscle strength, gait characteristics, amplitude and speed of movements, also contributing to cognitive, emotional and socialization functions.

Conclusions: VR is applicable as an adjunct to conventional therapy under supervision of the physiotherapist and family members, and this tool is effective in the rehabilitation of patients with CP.

Keywords: Physical therapy. Cerebral Palsy. Rehabilitation. Virtual Reality.

1. Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) também conhecida como encefalopatia crônica não progressiva da infância, se caracteriza por ser uma condição crônica desencadeada devido a uma lesão no encéfalo e que perdura com limitações e comprometimentos ao longo da vida. Os distúrbios no sistema muscular se apresentam por meio de alterações no tônus e nos movimentos, somado a problemas sensoriais e cognitivos que comprometem a funcionalidade e qualidade de vida¹.

A taxa de mortalidade de neonatos com anomalias congênitas corresponde a cerca de 276.000 mortes por ano². A estimativa é que há cerca 15 milhões de pessoas com PC no mundo³. Embora que, nos últimos anos, a prevalência de nascimentos de crianças com PC seja de 2,0 a 3,5 por 1000 nascidos vivos, este número ainda é preocupante⁴.

Distúrbios do movimento, alterações posturais, *deficit* no controle motor e fraqueza muscular são alterações frequentemente encontradas em crianças com PC⁵. Entretanto, o nível de comprometimento motor das crianças com esta condição é extremamente variado. Somado a isso, a ocorrência de múltiplas patologias concomitantemente a PC afeta diretamente o desenvolvimento da criança, como por exemplo, deficiência nas habilidades perceptivas, comunicativas e de comportamento⁶.

As manifestações da PC que se expressam em maior proporção através do atraso motor, irão depender diretamente da região que sofreu a lesão e do seu nível de gravidade

e extensão. Ou seja, quanto maior for a área lesionada maiores serão os comprometimentos e limitações funcionais da criança⁷. Além disso pode ser originada por diversos fatores, entre eles: infecções uterinas, hipoxemia, malformações cerebrais, lesões traumáticas e outros, capazes de afetar diferentes regiões do Sistema Nervoso Central imaturo⁸.

No que se refere às alterações do tônus muscular, a PC pode ser classificada em espástica, sendo esta responsável pela maioria dos casos, atáxica, atetóide, hipotônico e mista. De acordo com o seu acometimento por seguimento corporal, ainda pode ser classificada em: tetraplegia, hemiplegia e diplegia⁹.

O grau de limitação física em crianças com PC afeta diretamente a sua funcionalidade e realização das atividades diárias, variando entre uma limitação mais comprometedora à uma limitação mínima. Como resultado, a qualidade de vida deste grupo é extremamente prejudicada¹⁰. Sendo assim, esses pacientes necessitam de um acompanhamento multiprofissional que tem como finalidade a aquisição da maior independência funcional¹¹.

A reabilitação em crianças com PC é essencial e deve ser inserida em seu tratamento o mais precoce possível. Esta intervenção visa a minimização das alterações da marcha, equilíbrio e da coordenação dos movimentos, através de alongamentos, fortalecimentos, uso de órteses, dentre outros¹².

As intervenções fisioterapêuticas empregadas no tratamento de pacientes com PC atuam sob os padrões de postura e de movimento, objetivando a normalidade das habilidades funcionais, através da correção do tônus muscular, proporcionando assim o desempenho de movimentos mais precisos e coordenados, a funcionalidade e consequente independência do indivíduo¹³.

Devido o avanço da tecnologia e em consonância com a busca por diferentes estratégias de tratamento para os pacientes com PC, a realidade virtual (RV) tem ganhado espaço e obtido resultados cada vez mais significativos no processo de reabilitação de crianças com atraso no desenvolvimento motor. Este método promove maior participação ativa do paciente e permite diversas novas atividades a serem incrementadas na reabilitação¹⁴.

A RV consiste em ambiente totalmente virtual, sintético e tridimensional produzido por um programa de computador que permite a interação com o usuário através de estímulos visuais, auditivos, sensoriais e táteis, gerando assim uma sensação mais próxima da realidade onde se pode brincar, aprender e desenvolver habilidades¹⁵.

O incremento da RV no processo de reabilitação da paralisia cerebral promove diversas vantagens e benefícios, dentre eles o estímulo às funções cognitivas, como concentração, memória e atenção; a diversão durante a prática de atividade física e da reabilitação motora das capacidades funcionais; os estímulos visuais, auditivos e

cinestésicos para motivação e adesão do paciente; permite o feedback imediato e promove avanços na independência ao paciente¹⁶.

Tendo em vista o aumento no número de crianças com atraso do desenvolvimento neuropsicomotor, como ocorre na PC, e observando a constante evolução nas diversas formas de intervenção; a realização deste estudo justifica-se pela importância de aprofundar e ampliar o conhecimento a respeito da temática em questão, elucidando seus benefícios e principais características envolvidos na sua utilização. Sendo assim, a presente revisão tem como objetivo, verificar na literatura atual, a utilização da RV como tratamento coadjuvante as terapias convencionais em crianças com PC.

2. Método

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura de caráter descritivo e com abordagem quantitativa.

A revisão da literatura permite especificar os objetivos, discutir os resultados e significados de estudos anteriores e seus impactos no campo científico, na sociedade ou em um determinado contexto. São componentes essenciais na revisão de literatura: elaboração de um questionamento; identificação de estudos relevantes; seleção de dados importantes; a análise crítica da qualidade da metodologia de pesquisa dos estudos; e a síntese dos resultados presente nos estudos selecionados para compor a revisão¹⁷.

Sendo assim, a revisão foi baseada no questionamento “como se dá o emprego da realidade virtual no tratamento de pacientes com paralisia cerebral?”. A busca de dados ocorreu no mês de março de 2021, realizada por meio das seleções de artigos indexados nas bases de dados Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, através do emprego dos descritores: paralisia cerebral, fisioterapia, realidade virtual e reabilitação. Todos estes cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), empregando-se o descritor booleano AND para cruzá-los.

A seleção dos artigos foi baseada em critérios de inclusão e exclusão. Sendo selecionados estudos com seres humanos, de delineamento quase-experimental, estudos de caso e artigos completos disponíveis gratuitamente, nos idiomas português, inglês e espanhol, publicados entre os anos 2015 a 2021 que aborde o tema proposto. Foram excluídos estudos de revisões de literatura, resumos, teses, dissertações e monografias.

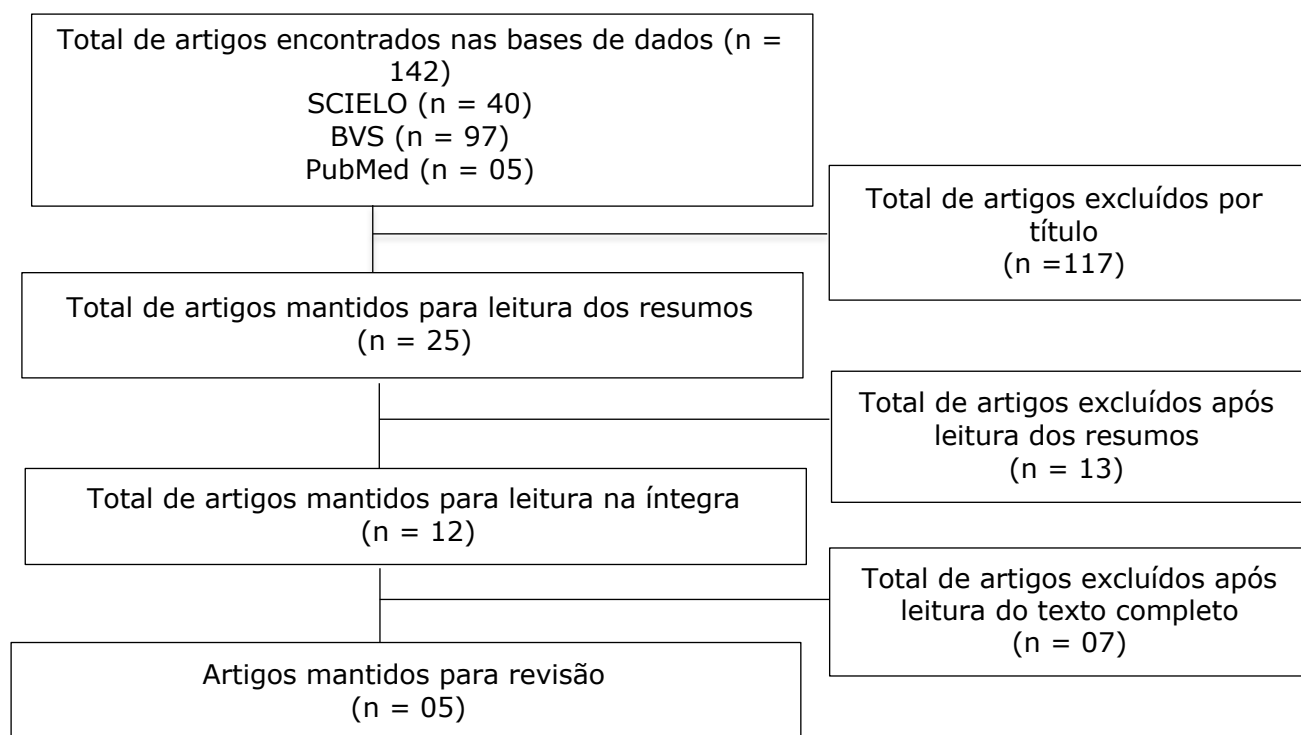
A busca nas bases de dados obteve o quantitativo de 142 artigos, onde 40 referem-se aos artigos encontrados na SCIELO, 97 na BVS e 05 na PubMed, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1- Busca e quantitativo de artigos conforme base de dados e cruzamento dos descritores.

BASES DE DADOS	DESCRIPTORES	Nº DE ARTIGOS
SCIELO	"realidade virtual" AND "paralisia cerebral"	04
	"realidade virtual" AND "fisioterapia"	16
	"paralisia cerebral" AND "reabilitação"	20
BVS	"realidade virtual" AND "paralisia cerebral"	47
	"realidade virtual" AND "fisioterapia"	50
PubMed	"realidade virtual" AND "paralisia cerebral"	03
	"reabilitação" AND "paralisia cerebral"	02
TOTAL DE ARTIGOS		142

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Após o cruzamento dos descritores e emprego dos critérios, os artigos foram selecionados da seguinte maneira: inicialmente foram avaliados e descartados pelo título, seguindo para a leitura dos resumos, os que abordassem o objetivo da revisão seguiam para a leitura do texto completo e posterior inclusão na revisão. Todo esse processo está apresentado através do fluxograma disponibilizado na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma da seleção dos artigos encontrados nas bases de dados.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

3. Resultados

Os dados (identificação dos autores, ano de publicação, base de dados e título) encontrados na pesquisa seguem de acordo com o exposto na tabela 2.

Tabela 2: Caracterização do método conforme autor, ano, periódico e título.

ID	AUTOR (ES)	ANO	BASE/PERIÓDICO	TÍTULO
A1	SILVA; SILVA; VALENZUELA et al.	2021	PUBMED/ Frontiers in Psychology	Serious Game Platform como uma Possibilidade de Telerreabilitação Domiciliar para Indivíduos com Paralisia Cerebral Durante a Quarentena de COVID-19 - um estudo piloto transversal.
A2	NASCIMENTO; MARQUES; TRIQUEIRO et al.	2018	BVS/ Fisioterapia Brasil	Treino com realidade virtual no alcance manual de crianças com paralisia cerebral: estudo de três casos.
A3	ARNONI; VERDÉRIO; PINTO et al.	2018	SCIELO/ Fisioterapia e Pesquisa	Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o auto-conceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar.
A4	JÚNIOR; NETO; CAVALCANTE et al.	2018	SCIELO/ Motricidade	Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com paralisia cerebral: um relato de caso.
A5	ROSSI; OLIVEIRA; BÖCK et al.	2015	BVS/ ConScienceteai Saúde	Reabilitação na paralisia cerebral com o Nintendo Wii associado ao Wii Fit.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

A seguir os resultados das informações colhidas durante o estudo conforme descrito na tabela 3.

Tabela 3: Caracterização dos artigos conforme objetivo, método e resultados.

ID	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS
A1	Avaliar a viabilidade e os benefícios potenciais do uso de jogo sério de computador numa realidade virtual não imersiva implementada e avaliada remotamente em participantes com PC para telerreabilitação domiciliar.	Estudo piloto transversal, envolvendo um total de 44 indivíduos, 22 tinham PC (14 homens e 8 mulheres,) e 22 indivíduos com desenvolvimento típico, pareados por idade e sexo aos indivíduos com PC. A plataforma utilizada nesse estudo foi a <i>MoveHero</i> , os participantes praticaram um jogo de tempo coincidente, foi medido o desempenho do movimento	A média de idade dos participantes foi de 19 anos. Os videogames ativos podem provocar maior gasto energético e aumento da atividade física, representando uma ferramenta poderosa a ser utilizada por terapeutas e familiares em conjunto, na telerreabilitação domiciliar, visando uma intervenção bem-sucedida. Uma vez que, a supervisão adulta das habilidades motoras é necessária para fins motivacionais contínuos e apoio aos processos cognitivos e

	e a intensidade da atividade física usando a escala de Borg de avaliação do esforço percebido.	de resolução de problemas durante a prática. Foi bem classificado pelos pacientes, obteve uma excelente adesão ao tratamento e ganhos substanciais na função, semelhantes à terapia convencional.
A2	Avaliar os efeitos do treino com realidade virtual no movimento de alcance manual em crianças com Paralisia Cerebral, do tipo hemiparesia espástica.	Estudo de caso. Amostra composta por 3 crianças, 1 menina e 2 meninos, submetidas a uma avaliação inicial de tônus muscular, amplitude de movimento, força de preensão manual, incapacidades e análise cinemática dos membros superiores, realizada pelo Qualisys Motion Capture System (R). As crianças participaram de duas sessões de Treino Experimental (<i>Nintendo Wii</i>) e Treino Convencional (Fisioterapia). Participaram do estudo crianças com idade de 9, 11 e 12 anos respectivamente. Foi observado que a duração de movimento foi reduzida com o Treino Convencional. Havendo também aumento da flexão máxima e amplitude de movimento (ADM) do ombro; extensão máxima e ADM do cotovelo após ambos os treinos, sobretudo depois do treino com realidade virtual.
A3	Verificar o efeito de um programa de intervenção fundamentado em RV utilizando um videogame ativo no autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças PC.	Estudo de caráter longitudinal, de natureza aplicada, com 8 participantes, 7 meninos e 1 menina, com PC do tipo hemiparesia espástica. A intervenção aconteceu durante oito semanas, sendo duas sessões semanais de 45 minutos cada. Foram utilizados quatro jogos ativos do <i>Xbox 360 Kinect</i> , com demandas de equilíbrio, coordenação motora, saltos, agachamentos e deslocamento lateral do corpo. A média de idade dos participantes ficou entre 5 e 14 anos. Foi encontrada diferença significativa entre os momentos pré e pós-intervenção com RV para os domínios ansiedade, aspecto intelectual, popularidade, aparência física, satisfação e felicidade. Entretanto, no domínio aspecto comportamental não foi constatada diferença significativa. A RV ainda pode influenciar na forma com que essas crianças se enxergam quanto ao autoconceito, equilíbrio, desempenho motor geral e sucesso adaptativo.
A4	Avaliar os efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com PC.	Estudo de caso intervencionista, quantitativo e longitudinal realizado com uma criança, do sexo masculino com PC. A intervenção envolveu, entre outros, uma avaliação inicial e outra final por estabilometria, treinamento de uma hora com Jogos de RV no videogame <i>Nintendo Wii</i> com jogos que envolviam coordenação motora e equilíbrio. Participou do estudo uma criança de 8 anos de idade. Foram evidenciadas mudanças em todo o padrão das ondas cerebrais da criança avaliada após a intervenção com RV, diminuindo ondas lentas e aumentando ondas cerebrais rápidas e médias. Ainda foi observado melhora do controle motor da criança, evidenciado pela redução da amplitude dos desvios ântero posterior e látero lateral na estabilometria.
	Investigar o efeito	Ensaio clínico não randomi-
		A média de idade dos partici-

A5	da realidade virtual, na função motora ampla e no equilíbrio na paralisia cerebral.	zado, envolvendo 10 sujeitos com PC espástica de ambos os sexos. A intervenção constou de um protocolo de treinamento elaborado a partir dos jogos para o <i>Nintendo Wii</i> inseridos no pacote do <i>Wii Fit</i> . Os exercícios tiveram como objetivo: promover controle de grupos musculares importantes e estabilidade postural; equilíbrio com deslocamentos latero-lateral e anteroposterior; facilitar o deslocamento do centro de gravidade e treino de marcha.	pantes foi de 7 e 14 anos. Todos apresentaram melhoras clínicas a partir do protocolo com RV, porém, não estatisticamente significativas, mas constatou-se o aperfeiçoamento na função motora ampla e no equilíbrio dos participantes. Os resultados individuais ainda demonstraram que a RV pode ser um recurso que propicia a reabilitação do paciente e uma ferramenta de uso contínuo, podendo ser introduzida em domicílio com supervisão do fisioterapeuta.
-----------	---	---	---

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

4. Discussão

A intervenção da fisioterapia pode ser incrementada por meio de diversos recursos e técnicas, dentre eles da RV. Este fornece aos indivíduos a possibilidade de realizar, em ambiente virtual, ações e atividades em que os mesmos teriam mais dificuldade, se fossem realizadas em ambiente real, contribuindo para a melhora em diversas funções motoras e psíquicas²³.

Somado a isso, estudos afirmam que a interação entre os jogos e a fisioterapia facilita e contribui para o processo de reabilitação. As novas tecnologias provocam uma dinamização do tratamento fisioterapêutico através de ambientes mais estimulantes para a criança, ampliam as possibilidades e a eficácia das técnicas de reabilitação^{22,24}.

Corroborando com o tipo de recurso utilizado nos estudos (*Nintendo Wii*, jogos do pacote do *Wii Fit*, XBOX (R) 360 Kinect, e plataforma MoveHero, respectivamente), na literatura, os principais recursos da RV são: *Nintendo Wii*, *PlayStation Move*, XBOX 360 Kinect²⁵.

Nos estudos revisados foi observada uma média de idade variável entre os pacientes em tratamento por meio da RV que compuseram a amostra, apresentando-se entre 5 anos à 19 anos. Na literatura disponível é possível perceber que o emprego desta intervenção ocorre frequentemente em crianças a partir da segunda infância, adolescentes, se estendendo à idade adulta^{26,27}.

Foi percebido através dos treinos ativos com jogos virtuais uma melhora considerável dos aspectos, velocidade de movimentação, variedade de movimentos, flexibilidade, amplitude de movimento e funcionalidade, bem como uma maior gasto energético, destacando-se como ferramenta promissora na telerrealização a domicílio,

além de uma melhora no engajamento dos participantes por se tratar de uma atividade mais divertida^{18,19}.

Os ganhos na funcionalidade a partir de estímulos gerados pelos jogos de RV foram observados em todos os estudos revisados, com ênfase para o equilíbrio. Corroborando com esse achado, a partir de uma avaliação da influência do *Nintendo Wii* sob a marcha e o equilíbrio de uma criança com PC, foi visto significativa melhora no equilíbrio estático destes, principalmente quando em complemento com o tratamento cinesioterapêutico¹⁵.

Outro estudo onde foi utilizado o mesmo recurso, também obteve resultados semelhantes no equilíbrio de pacientes com disfunção cerebelar, sendo estes resultados comprovados por meio da escala de Berg e sugerindo-se que a RV é um grande aliado na fisioterapia convencional²⁸.

A RV promove melhora no controle motor em pacientes neurológicos, sendo relacionados a um aumento na velocidade do movimento, maior controle direcional e alcance final nos limites de estabilidade; diminuição da largura do passo e menor oscilação ao término da caminhada, contribuindo para uma melhor locomoção dos pacientes²⁷.

No que se refere ao desempenho motor, ganhos neste aspecto também foram evidenciados com o uso da RV. Pesquisadores nos quais utilizaram jogos de *Nintendo Wii* em indivíduos com sequelas neurológicas, constataram a melhora da força muscular dos membros, assim como da velocidade de movimentação e do equilíbrio. Ressaltando que a força muscular é componente diretamente relacionado com a amplitude de movimento²⁹.

Outro dado interessante que evidenciado foram as mudanças em todo o padrão das ondas cerebrais avaliada após a intervenção com RV, diminuindo ondas lentas e aumentando ondas cerebrais rápidas e médias²¹.

Sobre esse aspecto, foi levado para discussão em uma pesquisa, o fato do feedback visual ter proporcionado um aumento do fluxo sanguíneo em determinadas áreas como o giro temporal superior e o córtex motor primário, contribuindo para o equilíbrio e pela performance motora, respectivamente. Sendo assim, a terapia baseada na RV pode produzir mudanças neuroplásticas, que refletem no ganho motor da criança³⁰.

Em uma pesquisa recente com crianças diagnosticadas com PC do tipo hemiparesia espástica, foi evidenciado que crianças com PC costumam desenvolver amizades com um número limitado de pessoas, possuindo portanto uma predisposição a baixa popularidade, entretanto, após intervenção com a RV foi observada maior capacidade de interação com o meio e com outras crianças, atribuindo esse ganho ao aspecto popularidade. No entanto uma desvantagem seria a não observação de melhora no comportamento, quer seja em casa ou na escola, o que pode ser justificado pelo curto período de aplicação do estudo, uma vez que evoluções desse aspecto costumam levar mais tempo para ocorrer²⁰.

Sendo observado isso, pode-se concluir que a partir de um protocolo envolvendo a intervenção assistida por RV o paciente com PC é capaz de desenvolver habilidades

motoras, cognitivas e comportamentais tanto morais quanto emocionais que perduram ao decorrer da vida³¹.

Apesar de ser uma área recentemente incluída em alguns treinos de reabilitação a RV tem demonstrado competência no processo de reabilitação infantil, a partir da qual tem-se observado diversos benefícios entre eles, ganhos na cognição, amplitude de movimento, qualidade de vida e socialização²⁵.

Torna-se evidente a contribuição da RV na reabilitação das crianças com PC, entretanto, é necessária a realização de mais estudos que aprofundem o conhecimento sobre os aspectos relacionados a esta intervenção.

O estudo buscou na literatura atual o uso da realidade virtual (RV) em pacientes com paralisia cerebral. Pode-se verificar que a partir da associação da RV como recurso auxiliar aos tratamentos convencionais ocorreu a melhora o equilíbrio, do controle postural, da força muscular, o aumento da amplitude e velocidade de movimentos, a melhora nas características da marcha. Além disso, a melhora das funções cognitivas, e emocionais.

5. Conclusão

A RV pode ser aplicada como coadjuvante à terapia convencional sob a supervisão do fisioterapeuta e familiares, como ferramenta eficaz no processo de reabilitação de pacientes com paralisia cerebral.

A partir da revisão, é possível observar que os participantes apresentaram melhora nos aspectos intelectualidade, autoconhecimento, relações interpessoais, ansiedade, satisfação, aparência e felicidade. Além de contribuir com o ganho de flexibilidade, mobilidade, controle motor, equilíbrio, motricidade geral e capacidade de adaptação quando submetidas ao treinamento com RV, resultando em uma melhora da funcionalidade e qualidade de vida destes.

Referências

- 1 Ferreira MC, Garcia NR, Prudente COM, Ribeiro MFM. Quality of life of adolescents with cerebral palsy: agreement between self-report and caregiver's report. Rev. Latino- Am. Enfermagem. [Internet]. 2020 [acesso em: 03 mar 2021]; 28(3300). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3928.3300>.
- 2 Goldsmith S, Jalon GG, Badawi N, Blair E, Garne E, Gibson C, et al. Comprehensive investigation of congenital anomalies in cerebral palsy: protocol for a European-Australian population-based data linkage study (The Comprehensive CA-CP Study). BMJ Open. [Internet]. 2018 [acesso em: 01 mar 2021]; 8(7): 01-08. Disponível em: 10.1136/bmjopen-2018-022190.

- 3 Prosser LA, Pierce SR, Dillingham TR, Bernbaum JC, Jawad AF. Imove: intensive mobility training with variability and error compared to conventional rehabilitation for young children with cerebral palsy: the protocol for a single blind randomized controlled trial. BMC Pediatrics. [Internet]. 2018 [acesso em: 04 mar 2021]; 18(329): 1-10. Disponível em: 10.1186/s12887-018-1303-8.
- 4 Lin Y, Wang G, Wang B. Rehabilitation treatment of spastic cerebral palsy with radial extracorporeal shock wave therapy and rehabilitation therapy. Medicine (Baltimore). [Internet]. 2018 [acesso em: 01 mar 2021]; 97(51):13828. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000013828>.
- 5 Wang TH, Peng YC, Chen YL, Lu TW, Liao HF, Tang PF, et al. A home-based program using patterned sensory enhancement improves resistance exercise effects for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. Neurorehabilitation and Neural Repair. [Internet]. 2013 [acesso em: 03 mar 2021]; 27(8): 684-694. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1545968313491001>.
- 6 Ribeiro MFM, Vandenberghe L, Prudente COM, Vila VSC, Porto CC. Paralisia cerebral: faixa etária e gravidade do comprometimento do filho modificam o estresse e o enfrentamento materno. Ciênc. saúde coletiva. [Internet]. 2016 [acesso em: 07 mar 2021]; 21(10): 3203-3212. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152110.17352016>.
- 7 Herther DS, Gerzson RL, Almeida CS. Fase da lesão cerebral e o diagnóstico cinético-funcional de sujeitos com paralisia cerebral. ConScientiae Saúde. [Internet]. 2019 [acesso em: 03 mar 2021]; 18(03): 352-365. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/ConsSaude.v18n3.14176>.
- 8 Almeida TCS, Ruedell AM, Nobre JRS, Tavares KO. Paralisia Cerebral: Impacto no Cotidiano Familiar. RBCS. [Internet]. 2015 [acesso em: 28 mar 2021]; 19(3): 171-178. Disponível em: 10.4034/RBCS.2015.19.03.01.
- 9 Embiruçu EK, Monteiro CBM, Silva TD, Reis AOA, Valenti VE, Oliveira AG, et al. Paralisia Cerebral. In: Monteiro CBM, Abreu LC, Valenti VE. Paralisia cerebral: teoria e prática. São Paulo: Editora Plêiade; 2015. P. 31-56.
- 10 Mendes MVS, Cavalcante SA, Oliveira EF, Pinto DMR, Barbosa TSM, Camargo CL. Children with neuropsychomotor development delay: music therapy promoting quality of life. Rev Bras Enferm. [Internet]. 2015 [acesso em: 07 mar 2021]; 5(68): 515-20. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2015680505i>.
- 11 Dantas MSA, Collet N, Moura FM, Torquato IMB. Impacto do diagnóstico de paralisia cerebral para a família. Texto Contexto Enferm. [Internet]. 2010 [acesso em: 13 mar 2021]; 19(2): 229-37. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072010000200003>.

- 12 Koch HGB, Peixoto GO, Labronici RHDD, Silva NCOV, Alfieri FM, Portes LA. Escalada terapêutica: uma possibilidade de intervenção para crianças com paralisia cerebral. *Acta Fisiatr.* [Internet]. 2015 [acesso em: 07 mar 2021]; 22(1): 30-33. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20150008>.
- 13 Santos LPD, Golin MO. Evolução motora de criança com paralisia cerebral diparesia espástica. *Rev. Neurocienc.* [Internet]. 2013 [acesso em: 13 mar 2021]; 21(2): 184-192. Disponível em: doi: 10.4181/RNC.2013.21.808.9p.
- 14 Costa RLA; Ribeiro MF. Utilização do Nintendo Wii: Reabilitação Virtual Em Pacientes Com Paralisia Cerebral. *PsicoDebate.* [Internet]. 2018 [acesso em: 14 mar 2021]; 4(2): 14-24. Disponível em: <https://doi.org/10.22289/2446-922X.V4N2A2>.
- 15 Silva RB, Marchese CI. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. *Fisioter. Pesqui.* [Internet]. 2015 [acesso em: 07 mar 2021]; 22(1). Disponível em: <https://doi.org/10.590/1809-2950/13375322012015>.
- 16 Mucelin M, Carrapatoso BC, Souza PCS, Orsini M. Realidade virtual como possibilidade terapêutica para adolescentes com encefalopatia crônica não progressiva da infância. *Rev. Bras. Neur.* [Internet]. 2015 [acesso em: 14 mar 2016]; 51(2): 37-44. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rbn/article/view/3095>.
- 17 Galvao MCB, Pluye P, Ricarte ILM. Métodos de pesquisa mistos e revisões de literatura mistas: conceitos, construção e critérios de avaliação. *InCID.* [Internet]. 2017 [acesso em: 16 mar 2021]; 8(2): 4-24. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v8i2p4-24>.
- 18 Silva TD, Silva PL, Valenzuela EJ, Dias ED, Simcsik AO, Carvalho MG, et al. Serious Game Platform as a Possibility for Home-Based Telerehabilitation for Individuals With Cerebral Palsy During COVID-19 Quarantine – A Cross-Sectional Pilot Study. *Front. Psychol.* [Internet]. 2021 [acesso em: 08 mar 2016]; 2. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.622678>.
- 19 Nascimento NF, Marques JS, Triqueiro LCL, Silva TCC, Lacerda MO, Lindquist ARR. Treino com realidade virtual no alcance manual de crianças com paralisia cerebral: estudo de três casos. *Fisioter Bras.* [Internet]. 2018 [acesso em: 13 mar 2021]; 19(2): 223-230. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/fb.v19i2.1154>. Ou <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/1154/pdf>.
- 20 Arnoni JLB, Verdério BN, Pinto AMA, Rocha NACF. Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar. *Fisioter. e Pesqui.* [Internet]. 2018 [acesso em: 14 mar 2021]; 25(3). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17021825032018>.

- 21 Júnior FFUS, Neto PSP, Cavalcante ESF, Fortes JPA, Filho PCN, Santana JR. Efeitos de uma intervenção com realidade virtual no controle motor de uma criança com paralisia cerebral: um relato de caso. *Motri*. [Internet]. 2018 [acesso em: 07 mar 2021]; 14(1). Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2018000100054&lng=pt.
- 22 Rossi JD, Oliveira GC, Böck THO, Trevisan CM. Reabilitação na paralisia cerebral com o Nintendo Wii associado ao Wii Fit. *ConsSaúde*. [Internet]. 2015 [acesso em: 14 mar 2021]; 14(2): 277-282. Disponível em: 10.5585/ConsSaude.v14n2.5504.
- 23 Santos JC, Barros FL, Junior PVO, Cardoso BCM, Martins ACG, Souza NS, et al. Realidade virtual e facilitação neuromuscular proprioceptiva como abordagem para funcionalização do tempo de reação visual, equilíbrio dinâmico e força muscular. *Rev. Pesqui. Fisioter*. [Internet]. 2016 [acesso em: 12 mar 2021]; 6(3): 223-235. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i3.902>.
- 24 Balista VG. PhysioJoy Sistema de Realidade Virtual para Avaliação e Reabilitação de Déficit Motor. *SBGames*. [Internet]. 2013 [acesso em: 17 mar 2021]; 16(18): 16-18. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/workshop/WorkshopVAR-6_Full.pdf.
- 25 Silva TD, Monteiro CBM, Corrêa AGD, Alonso AC, Greve JMD'A. Realidade Virtual na Paralisia Cerebral: Definição, tipos e possibilidades de intervenção. Monteiro CBM, Abreu LC, Valenti VE. *Paralisia Cerebral: teoria e prática*. São Paulo: Editora Plêiade; 2015. P. 249-262.
- 26 Tavares CN, Carbonero FC, Finamore OS, Kós RS. Uso do Nintendo® Wii para Reabilitação de Crianças com Paralisia Cerebral: Estudo de Caso. *Rev Neurocienc*. [Internet]. 2013 [acesso em: 19 mar 2016]; 21(2): 286-293. Disponível em: doi: 10.4181/RNC.2013.21.763.8p.
- 27 Lopes GLB, Yano KM, Tavares NSA, Rego IAO, Marinho RI, Melo LP, et al. Influência do tratamento por realidade virtual no equilíbrio de um paciente com paralisia cerebral. *Rev. Ter. Ocup. Univ*. [Internet]. 2013 [acesso em: 18 mar 2021]; 24(2): 121-6. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v24i2p121-126>.
- 28 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*. [Internet]. 2011 [acesso em: 17 mar 2021]; 19(1): 119-127. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/rnc.2011.v19.8422>.
- 29 Sardi MD, Schuster RC, Alvarenga LFC. Efeitos da Realidade Virtual em Hemiparéticos crônicos Pós-Acidente Vascular Encefálico. *RBCS*. [Internet]. 2012 [acesso em: 14 mar 2021]; 10(32): 29-35. Disponível em: <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol10n32.1584>.
- 30 Pavão SL, Arnoni JLB, Oliveira AKC, Rocha NACF. Impacto de intervenção baseada em realidade virtual sobre o desempenho motor e equilíbrio de uma criança com paralisia

cerebral: estudo de caso. Rev. paul. pediatr. [acesso em: 18 mar 2016]; [Internet]. 2014; 32(4): 389-394. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822014000400016>.

31 Bortone I, Barsotti M, Leonardis D, Crecchi A, Tozzini A, Bonfiglio L, Frisoli A, et al. Immersive Virtual Environments and Wearable Haptic Devices in rehabilitation of children with neuromotor impairments: a single-blind randomized controlled crossover pilot study. JNER. [Internet]. 2020 [acesso em: 19 mar 2021]; 17(144). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00771-6>.