

OS EFEITOS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DE PACIENTES NEUROLÓGICOS COM DEFICIT MOTOR

 <https://doi.org/10.56238/sevened2025.008-016>

Maria Clara Vidal de Assis

Acadêmica Curso Medicina
Faculdade Medicina do Sertão -FMS, Arcoverde, PE, Brasil
E-mail: claravidal0221@gmail.com

Maiara Bernardes Marques

Doutora em Ciências Fisiológicas
FURG
Docente
Universidade Estadual de Tocantins, curso de Medicina
UNITINS, TO, Brasil
E-mail: maiara.bm@unitins.br

Sergio Luiz da Rocha Gomes Filho

Doutor Biologia Aplicada à Saúde
UFPE
Docente
Faculdade Medicina do Sertão - FMS, Arcoverde, PE, Brasil
E-mail: rochagomesfilho@gmail.com

RESUMO

O uso da Realidade Virtual (RV) está amplamente disseminado na área da saúde, melhorando o prognóstico de muitas patologias, esta ferramenta é capaz de criar ambientes que promovem a reabilitação e recuperação das funções motoras e cognitivas. Este trabalho propõe analisar o uso da RV na reabilitação motora e do equilíbrio postural de pacientes neurológicos que apresentam déficit motor. Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática qualitativa, utilizando as bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Research Gate, no período compreendido entre Agosto e Setembro de 2024. A análise de diversas ferramentas e ambientes envolvendo a RV e utilizados no tratamento das patologias como Doença de Parkinson (DP), Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Paralisia Cerebral (PC), o qual observa-se danos neurológicos com alteração no movimento e no equilíbrio postural, apresentou-se válida na recuperação e promoção do equilíbrio e controle postural mediante estímulo das respostas musculares e neurológicas. Os mesmos, simulam realidades em ambientes controlados reduzindo os riscos e motivando a realização dos exercícios. Entre os consoles mais utilizados estão o XBOX 360 Kinect e o Nintendo Wii, ambos apresentando custo/benefício satisfatório para uso por diversos profissionais e clínicas de reabilitação especializadas. Percebe-se então que o uso da RV se apresenta como ferramenta inovadora e revolucionária estimulando seu uso na reabilitação clínica e a elaboração de protocolos de tratamento cada vez mais específicos para cada patologia e condições neurológicas.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Função Motora. Equilíbrio Postural.



1 INTRODUÇÃO

O uso da Realidade Virtual (RV) está amplamente disseminado em todas as áreas, inclusive na saúde, em que o avanço tecnológico e a propagação da indústria eletrônica desenvolveram ferramentas que podem melhorar a qualidade de vida de muitos pacientes de forma progressiva e até mesmo, melhorar o prognóstico de muitas realidades que antes do advento da realidade virtual, era improvável, seja no ensino quanto na prática. Concomitante, a busca por tratamento com menos efeitos colaterais, dependência e toxicidade é um desafio, principalmente para patologias complexas, como a Doença de Parkinson (DP), em que os efeitos colaterais dos medicamentos envolvem efeitos no trato gastrointestinal e no sistema cardiovascular, além dos resultados ao uso prolongado do medicamento que pode trazer sinais de movimentos involuntários de contorção e dependência (Rodrigues; Campos, 2006).

De acordo com Cardoso et al. (2006), os ambientes são criados com o propósito de reabilitar pessoas com deficiência e visa recuperar a capacidade motora e funções cognitivas, uma terapia voltada para pacientes que apresentam danos cerebrais, lesões cerebrais traumáticas, paralisia cerebral, na prevenção de acidentes, cirurgias etc. Dessa forma, essa tecnologia serve para criar uma “nova realidade” para o usuário, provocando sua imersão, interação e envolvimento completo em um mundo tridimensional, esses três conceitos são importantes na percepção da utilização desse tipo de ferramenta na reabilitação de pacientes neurológicos com déficit motor, uma vez que a relação do paciente com esse ambiente promove respostas neurológicas positivas e que mostram o avanço da reabilitação para o usuário, família e equipe de profissionais relacionadas com o caso (Lima et al, 2017).

Entre as vantagens observadas quanto ao uso dessa tecnologia salienta-se que esse tipo de terapia possui diversos pontos positivos que abrangem diversas possibilidades de aplicação, seja cognitiva, motora e/ou comportamental, que podem ser realizadas em situações reais sem risco aos pacientes, realizando simulações e ações que não seriam perceptíveis no mundo real, sendo de fundamental importância na reabilitação de pacientes neurológicos. No Brasil, é notável a diversa quantidade de trabalhos relacionados à essa terapia, contudo, são trabalhos específicos em cada nicho (Nunes et al.,2011), na área neurológica, podemos ver trabalhos relacionados com a Doença Parkinson (Mendes, 2012), Acidente Vascular Cerebral (AVC) (Pompeu et al, 2014), paralisia cerebral (Moreira, 2012), entre outros, que mostram os efeitos que esse tipo tecnologia pode trazer aos pacientes. (Lima et al, 2017)

Na doença de Parkinson, por exemplo, ocorre a morte dos neurônios dopaminérgicos da substância negra, responsáveis pela fluidez e coordenação do movimento, como também do equilíbrio, além dessa, as outras doenças também são acompanhadas por disfunções e sequelas importantes da função motora e do equilíbrio por outros processos fisiopatológicos nos hemisférios cerebrais e cerebelar, quando não acompanhadas e tratadas, a progressão dessas patologias levam ao



comprometimento físico e dependência na realização das atividades diárias, resultando a uma diminuição na qualidade de vida do paciente e da esfera familiar (Santana et al.2014). Dessa modo, em vários estudos relacionados com essa patologia, foi observado a melhora das habilidades motoras e cognitivas utilizando a reabilitação com jogos que envolvem a realidade virtual, mostrando uma possibilidade de tratamento não medicamentoso em pacientes sintomáticos principalmente na reabilitação da marcha e equilíbrio (Fritsch et al,2018). Apesar de alguns resultados de pesquisas relacionados a RV no tratamento do AVE não serem significativos (Meireles et al, 2022), na maioria dos estudos relataram resultados além da melhora motora e correção postural, o desenvolvimento cognitivo e da memória, resistência cardiopulmonar, marcha e a resposta a diversos estímulos que a RV pôde proporcionar utilizando a interação de estímulos visuais e mecânicos. (Lima et al, 2017)

Nesse artigo, será realizado uma análise desses trabalhos relacionados aos efeitos gerados na reabilitação de pacientes neurológicos com déficit motor, ressaltando as características da realidade virtual e suas vantagens, quais foram os métodos utilizados, a resposta motora desses pacientes e as limitações nessa área. Nesse sentido, o objetivo desse artigo é estabelecer, de acordo com a literatura, o uso da Realidade Virtual na reabilitação motora e do equilíbrio postural de pacientes neurológicos que apresentaram déficit motor, afim de integrar essa ferramenta tecnológica como um método tratamento não medicamentoso fisioterapêutico. Como objetivos mais específicos, pretende-se estabelecer a importância da realidade virtual no contexto dos tratamentos não medicamentosos; definir como são os ambientes e ferramentas utilizados para os tratamentos neurológicos; elucidar as vantagens da utilização da realidade virtual no tratamento dos pacientes neurológicos e debater os resultados dos estudos relacionados com o tema.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática que será levantado e avaliado os dados qualitativos pertencentes ao tema (Costa, Toledo, 2016). Para elaboração dessa revisão foram realizadas etapas de pesquisa, como: Debate sobre o tema e elaboração refinada da ideia, escolha dos artigos e estudos relacionados com o caso, utilizando as bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Research Gate, categorização dos temas de acordo com os objetivos específicos, avaliação das informações e apresentação dos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução deste estudo, foram analisadas as várias ferramentas e ambientes empregados no tratamento das patologias de ordem neurodegenerativas mencionadas no texto, os quais contribuíram para o aprimoramento do movimento e equilíbrio postural em pacientes com danos neurológicos. Na doença de Parkinson, por exemplo, uma condição neurodegenerativa que impacta os

neurônios dopaminérgicos dos núcleos da base, foram examinados estudos que empregaram os consoles XBOX 360 Kinect (Mendes et al., 2015) e o Nintendo Wii (Mendes, 2012). Ambas as tecnologias oferecem uma variedade de jogos e ambientes que podem ser adaptados e desenvolvidos para facilitar a realização de movimentos físicos repetitivos e fornecer o feedback necessário para a reabilitação motora, além de serem tecnologias mais baratas e de fácil utilização (Mendes et al., 2015).

Neste contexto, o console Xbox 360 Kinect, caracterizado pela ausência de necessidade de controles manuais e pelo uso de um sistema de reconhecimento de movimentos por meio da câmera embutida que captura imagens tridimensionais, proporciona uma experiência de interação mais imersiva quando comparado a outros (Chang, Chen, & Huang, 2011). Já o Nintendo Wii necessita de controle manual para realização das atividades nos jogos. Entretanto, os estudos demonstraram melhorias no desempenho das funções comprometidas durante a execução de jogos específicos para ambas as plataformas. Foi possível perceber desde a melhora do condicionamento físico, equilíbrio, marcha, amplitude e fluidez dos movimentos, até a melhoria no deslocamento e descarga de peso e ajustes posturais. Pôde-se perceber com a utilização destes consoles, que os elementos visuais presentes estimularam a participação além de promoverem o desenvolvimento cognitivo dos pacientes, particularmente para aqueles jogos com níveis progressivos de dificuldades (Mendes et al., 2015; Silva; Iwabe – Marchese, 2014).

No AVC, a perda da função motora e equilíbrio postural, provem em geral de distúrbios isquêmico ou hemorrágico com o comprometimento das áreas do giro pré-central, responsável pelo córtex motor primário (LOUIS et al, 2018). Aqui, o console de escolha mais utilizado é o Nintendo Wii, nos estudos realizados por Souza et al (2012), eles evidenciaram uma melhora na velocidade de movimentação, agilidade e da força muscular dos membros superiores quando associado ao tratamento convencional. Embora ainda haja um número insuficiente de pesquisas para definir a eficácia exata do Wii, essa tecnologia promove o bem estar e trabalha os movimentos de tarefas do dia-a-dia dos portadores de sequelas do AVE. Essa resposta decorre de uma reorganização cortical citada por Júnior e Silva (2012), em que a realização repetitiva e induzida dos movimentos pela tecnologia de realidade virtual resultaria em um mecanismo de neuroplasticidade em que a informação transmitida através do desempenho do paciente o levaria a melhora do controle motor.

Os estudos também tem mostrado a utilização da realidade virtual em casos de Paralisia Cerebral (PC), esta causada por uma lesão cerebral traumática ou má formação fetal, pode causar limitações nos movimentos e desordens posturais permanentes acompanhados de alterações sensitivas e/ou cognitivas (Silva; Iwabe-Marchese, 2013; Rosebaum et al, 2007). Apesar das alterações para esta condição ter caráter permanente, a utilização do Nintendo Wii estimulou o equilíbrio e o controle postural, e a resposta muscular dos pacientes com PC, revelando que a RV utilizada nesses casos é um



dos mecanismos não medicamentosos mais promissores e que podem ser utilizados no tratamento, em especial, associado à fisioterapia (Lima et al, 2017).

Fica evidente que a realidade virtual tem a capacidade de motivar a participação no tratamento e disponibilizar recursos para que os pacientes experimentem diversos ambientes que os coloquem em desafios comparados com a realidade de forma individualizada, assim fazendo com que estes possam desfrutar de uma melhor qualidade de vida real (Cardoso et al., 2004), treinando-os de forma cognitiva e física para a realização de atividades que antes se apresentavam desafiadoras (Koeniget et al, 2009), além de contribuir para estudos futuros, utilizando a observação dos dados adquiridos e armazenados durante a realização das atividades, tanto para manutenção da realização das atividades pela equipe multidisciplinar (Pompeu; Pompeu, 2011), quanto no desenvolvimento de novos ambientes que explorem mais atividades que desafiem os pacientes (Dores et al, 2012).



REFERÊNCIAS

AUDI, M.; BARROZO, A. L.; PERIN, B. de O.; FROTA, J. B. B.; BRACCIALLI, L. M. P. Realidade virtual como ferramenta para reabilitação: estudo de caso. *Revista Educação Especial*, [S. l.], v. 31, n. 60, p. 153–166, 2018. DOI: 10.5902/1984686X19806. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/19806>. Acesso em: 21 out. 2023.

CARDOSO L, COSTA RM, PIOVESANA A, CARVALHO J, FERREIRA H, LOPES M, et al. Utilização de ambientes virtuais na reabilitação de pacientes com lesão cerebral por AVC e TCE. *Edital CT-Saúde* 2004;24:1-6.

CHANG, Y.-J., CHEN, S.-F., & HUANG, J.-D. (2011). A Kinect-based system for physical rehabilitation: a pilot study for young adults with motor disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2566–2570. <http://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.07.002>

COSTA, M. A. B.; TOLEDO, J. C. DE. Análise dos modelos e atividades do pré-desenvolvimento: revisão bibliográfica sistemática. *Gestão & Produção*, v. 23, n. 4, p. 704–717, out. 2016.

DE FARIA, J. W. V.; FIGUEIREDO, E. G.; TEIXEIRA, M. J. Histórico da realidade virtual e seu uso em medicina. *Revista de Medicina*, [S. l.], v. 93, n. 3, p. 106-114, 2014. DOI: 10.11606/issn.1679-9836.v93i3p106-114. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/103403>. Acesso em: 21 out. 2023.

DORES, Artemisa R.; BARBOSA, Fernando; MARQUES, António; CARVALHO, Irene P.; DE SOUSA, Liliana; CASTRO-CALDAS, Alexandre; Realidade Virtual na Reabilitação: Por Que Sim e Por Que Não? Uma Revisão Sistemática. *Revista Científica da Ordem dos Médicos. Acta Med Port.* 2012 Nov-Dec;25(6):414-42. Disponível em: www.actamedicaportuguesa.com. Acesso em: 28 mai. 2023.

FRITSCH, Laura Nagy, et al. Reabilitação motora na Doença de Parkinson: uma revisão de literatura a respeito das intervenções mediadas por realidade virtual. *Anais Do Congresso Nacional Universidade, EAD E Software Livre*, vol. 2, no.

FUNG V, SO K, PARK E, HO A, SHAFFER J, CHAN E, et al. The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: a survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners. *J Burn Care Res.* 2010;31(5):768-75

HILARIO DE MEIRELES LIMA, L.; FAGUNDES, D. S.; MENEZES, M. F.; DO PRADO, M. L. R.; FAVERO, M. T. Reabilitação do equilíbrio postural com o uso de jogos de realidade virtual. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 161–174, 2017. DOI: 10.31072/ref.v8i1.443. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/443>. Acesso em: 28 mai. 2023

KOENIG, S. T., CRUCIAN, G. P., DALRYMPLE-ALFORD, J. C., & DÜNSER, A. (2009). Virtual reality rehabilitation of spatial abilities after brain damage. *Studies in health technology and informatics*, 144, 105–107.

LOUIS, Elan D.; MAYER, Stephan A.; ROWLAND, Lewis P. Merritt - *Tratado de Neurologia*, 13ª edição. 2018. E-book. ISBN 9788527733908. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527733908/>. Acesso em: 21 out. 2023.



MARQUES, Fátima L. S. N. COSTA, Rosa M. E. M.. MACHADO, Liliane dos Santos. MORAES, Ronei Marcos de. Realidade virtual para saúde no Brasil : conceitos, desafios e oportunidades. Rio de Janeiro, 2011. p. 243-258. Revista Brasileira de Engenharia Biomédica, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 243-258, dez. 2011. Disponível em: . Acesso em: 08 mai. 2023

MEIRELES, C. V. et al. Efeitos do treino de realidade virtual na coordenação motora dos membros superiores de indivíduos após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática com meta-análise. Fisioterapia e Pesquisa, v. 29, n. 1, p. 11–21, jan. 2022.

MENDES, Felipe A.S.. Aprendizado motor após treinamento baseado em realidade virtual na Doença de Parkinson: efeitos das demandas motoras e cognitivas dos jogos. 2012. Tese (Doutorado em Neurociências e Comportamento) - Instituto de Psicologia, University of São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/T.47.2012.tde-05122012-120957. Acesso em: 2023-10-21.

MONTEIRO JUNIOR, R. S.; SILVA, E. B. de. Efetividade da reabilitação virtual no equilíbrio corporal e habilidades motoras de indivíduos com déficit neuromotor: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 224–230, 2013. DOI: 10.12820/rbafs.v.17n3p224-230. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/1863>. Acesso em: 28 mai. 2023

MONTEIRO, Carlos. (2015). Paralisia Cerebral: Teoria e Prática.

MONTEIRO-JUNIOR, Renato; & CARVALHO, Roberto; & SILVA, Elirez; & BASTOS, Fábio. (2011). Efeito da reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. Revista Brasileira de Ciências da Saúde. 9. 56-63. 10.13037/rbcs.vol9n29.1331.

MOREIRA, Marcela Cavalcanti. A utilização da realidade virtual como intervenção terapêutica para a melhora do controle postural e mobilidade funcional em crianças com paralisia cerebral. Recife, 2012. 128 f. : Dissertação (mestrado) - UFPE, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, 2012.

NUNES DA CONCEIÇÃO, H.; DA SILVA MEDEIROS, J. .; FARIAS DE CARVALHO, D. . Realidade virtual na reabilitação motora da Doença de Parkinson: revisão integrativa. Revista Neurociências, [S. l.], v. 29, p. 1–22, 2021. DOI: 10.34024/rnc.2021.v29.11964. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/11964>. Acesso em: 28 mai. 2023

PAVÃO, S. L. et al.. 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, v. 32, n. 4, p. 389–394, dez. 2014.

POMPEU JE; POMPEU SMAA. Realidade virtual: nova abordagem em tratamento em pacientes com distúrbios neurológicos. In: Marchese, CI. Fisioterapia neurofuncional: aspectos clínicos e práticos. Curitiba (PR): Editora CRV; 2011. P. 153- 190.

POMPÉU, José E. ALONSO, Thais H. MASSON, Igor B. POMPEU, Sandra M. A. A. TORRIANI-PASIN, Camila. Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico : Uma revisão sistemática. Ribeira de Pena, 2014. p. 111-122. Motricidade, Ribeira de Pena, v. 10, n. 4, p. 111-122, 2014. Disponível em: . Acesso em 08 mai. 2023

RODRIGUES, G. P.; PORTO, C. de M. Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. Interfaces Científicas - Educação, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 97–109, 2013. DOI: 10.17564/2316-3828.2013v1n3p97-109. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/909>. Acesso em: 21 out. 2023.



SANTANA, C. M. F. DE . et al.. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 18, n. 1, p. 49–58.

SILVA, G. L. O.; CERON, B. M.; BORBA, K. M.; AMARAL, D. S.; MARCELINO, J. F. de Q.; CORIOLANO, M. das G. W. de S.; SANGUINETTI, D. C. de M. Repercussões do treinamento com realidade virtual não imersiva nas habilidades motoras manuais de pessoas com doença de Parkinson. *Acta Fisiátrica*, [S. 1.], v. 26, n. 1, p. 43-48, 2019. DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v26i1a163071. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatica/article/view/163071>. Acesso em: 21 out. 2023.

SILVA, R. R. DA .; IWABE-MARCHESE, C.. Uso da realidade virtual na reabilitação motora de uma criança com Paralisia Cerebral Atáxica: estudo de caso. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 22, n. 1, p. 97–102.

SOUZA, Lucas; PAIM, Chennyfer; IMAMURA, Marta; ALFIERI, Fábio. (2011). Use of interactive video game for stroke rehabilitation. *Acta Fisiátrica*. 18. 217-221. 10.5935/0104-7795.20110010.

SUAREZ, H. et al.. Balance in Parkinson's disease patients changing the visual input. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, v. 77, n. 5, p. 651–655, set. 2011.

VIEIRA, Gisele de Paula et al . Realidade virtual na reabilitação física de pacientes com Doença de Parkinson. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.*, São Paulo , v. 24, n. 1, p. 31-41, 2014 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822014000100005&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 21 out. 2023.