



REALIDADE VIRTUAL EM PACIENTES COM DOENÇAS NEUROLÓGICAS – REVISÃO SISTEMÁTICA

CÁSSIO BERNARDO PADRE SOARES; LAIZA SANTOS DE OLIVEIRA; MARIA
KAROLINA FERREIRA DE SOUZA

RESUMO

A reabilitação de pacientes com doenças neurológicas, como Acidente Vascular Cerebral (AVC), Doença de Parkinson e Esclerose Múltipla, enfrenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à adesão dos pacientes ao tratamento. A realidade virtual (RV) tem emergido como uma ferramenta inovadora para superar esses obstáculos, proporcionando um ambiente imersivo e interativo que pode aumentar a motivação e melhorar os resultados terapêuticos. Esta revisão sistemática analisou artigos publicados entre 2019 e 2024 sobre o uso da RV na reabilitação neurológica. A metodologia adotada incluiu a busca em bases de dados como PubMed, Biblioteca Virtual de Saúde e SciELO. O estudo revelou que a RV contribui para a melhoria da funcionalidade motora e cognitiva dos pacientes, especialmente em casos de AVC e Doença de Parkinson. No entanto, desafios como a falta de infraestrutura tecnológica e a capacitação de profissionais limitam a sua implementação em países de baixa e média renda. Conclui-se que, embora promissora, a RV na reabilitação neurológica ainda enfrenta barreiras para sua integração efetiva no sistema de saúde global.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral; Doença de Parkinson; Esclerose Múltipla; Fisioterapia; Reabilitação.

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação de pacientes com doenças neurológicas, como Doença de Parkinson, Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Esclerose Múltipla, tem sido um desafio crescente para a saúde pública devido à alta prevalência e impacto funcional dessas condições. Avanços tecnológicos, como a realidade virtual (RV), oferecem novas possibilidades para melhorar a eficácia das intervenções. A RV proporciona ambientes interativos que simulam atividades do cotidiano, promovendo maior motivação e adesão dos pacientes, aspectos essenciais para o sucesso terapêutico (Brandín-De la Cruz et al., 2020).

Contudo, a implementação da RV enfrenta desafios, principalmente em países de baixa e média renda, onde a infraestrutura tecnológica é limitada e há escassez de profissionais capacitados (World Stroke Organization, 2022). Além disso, a literatura mostra uma variabilidade nos resultados e falta de padronização nos protocolos utilizados, o que reforça a necessidade de estudos mais aprofundados sobre a eficácia dessa tecnologia em diferentes contextos clínicos e sociais (Kashif et al., 2024).

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo geral consolidar as evidências científicas sobre o impacto da RV na reabilitação neurológica, com ênfase na Doença de Parkinson, AVC e Esclerose Múltipla.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo seguiu uma abordagem de revisão sistemática para reunir e analisar pesquisas científicas relevantes sobre a aplicação da realidade virtual na reabilitação neurológica. A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), considerando publicações entre 2019 e 2024. Foram utilizados termos como

“virtual reality”, “telerehabilitation”, “physiotherapy” e “neurological patients”, combinados por operadores booleanos (AND) para refinar os resultados.

Somente artigos de acesso gratuito e integral que investigassem o uso da RV em intervenções fisioterapêuticas neurofuncionais foram incluídos. A seleção dos estudos foi conduzida por três revisores independentes, que avaliaram a relevância e elegibilidade dos artigos, com base nos critérios estabelecidos. Os dados extraídos dos artigos foram organizados incluindo informações sobre autoria, ano de publicação, objetivos, métodos e desfechos.

A análise envolveu uma síntese qualitativa e quantitativa dos achados, permitindo uma comparação crítica entre diferentes estudos. Essa metodologia foi essencial para garantir uma visão abrangente sobre os impactos da RV, além de identificar lacunas e desafios associados à implementação dessa tecnologia em contextos clínicos variados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta revisão sistemática, foram selecionados 16 estudos que avaliaram o uso da Realidade Virtual (RV) na reabilitação de pacientes com doenças neurológicas, como Acidente Vascular Cerebral (AVC), Doença de Parkinson (DP) e Esclerose Múltipla (EM). Esses estudos foram extraídos de bases de dados como PubMed, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e SciELO, e analisaram os efeitos da RV em aspectos como marcha, equilíbrio, cognição e qualidade de vida.

Os dados coletados nesta revisão sistemática estão organizados na Tabela 1, que apresenta os principais achados dos estudos revisados.

Tabela 1 – Resumo dos estudos revisados sobre o uso da Realidade Virtual na reabilitação neurológica

Autores	Ano	Condição Clínica	Objetivos	Resultados Principais	Conclusão
Brandín- De la Cruz et al.	2020	Doença de Parkinson (DP)	deAvaliar a eficácia da imersiva esteira antigravidade	aMelhora significativa na marcha e no equilíbrio com RV	naEficaz na reabilitação motora, com alta adesão dos pacientes
Kashif al.	et2024	Doença de Parkinson	deComparar com fisioterapia e imaginação motora	RVA combinação de fisioterapia e atividades diárias	+RV se mostrou o método mais eficaz na reabilitação de DP
Winter al.	et2021	EM e AVC	Avaliar efeitos da RV imersiva na marcha	Aumento da velocidade de caminhada e maior motivação	RV imersiva promoveu mais engajamento e resultados melhores
Bekkers al.	et2020	Doença de Parkinson	deAnalisar resposta de pacientes com congelament de marcha (FOG)	Redução temporária de congelamento de marcha, com equilíbrio melhorado	noEficaz para o equilíbrio, mas com efeitos limitados no congelamento

Peláez- Vélez et al.	2023	Acidente Vascular Cerebral	Avaliar uso de RV videogames reabilitação de AVC	daMelhoria e controle do tronco naequilíbrio de	noRV recuperação pós-AVC	acelerou motora
Kashif et al.	2022	Doença Parkinson	deInvestigar efeitos combinados de RV imaginação motora	Melhoria significativa dafunção eequilíbrio	Eficácia com a combinação de técnicas	aumentada de
Gulcan et al.	2023	Doença Parkinson	deAvaliar efeitos da RA na marcha	osMelhoria eequilíbrio função motora	noRV e função deequilíbrio	melhorou a motora e o
Galperin et al.	2022	Esclerose Múltipla	Avaliar impacto na cognitiva motora	oMelhoria deRVsignificativa função velocidade emarcha e na função cognitiva	RV na reabilitação dacognitiva	eficaz e
Rogers et al.	2019	AVC	Avaliar sistema Elements VR reabilitação AVC	oMelhoria significativa nasfunções motoras decognitivas	Eficaz emrecuperação motora cognitiva	Para e
Maranesi et al.	2022	Doença Parkinson	deComparar não imersiva fisioterapia tradicional	RVExergames de não imersiva reduziram o risco de quedas melhoraram o equilíbrio	de RVRV imersivaeficaz	não imersiva para reabilitação motora
Goffredo et al.	2023	DP e EM	Avaliar telereabilitação com RV imersiva	Melhoria deequilíbrio postural e não marcha	noTelereabilitação com RV bem tolerada e eficaz	
Silva et al.	2019	Doença Parkinson	deAvaliar impacto da RV imersiva habilidades motoras manuais	Melhoria nãohabilidades nasmanuais	nasRV motorasmelhorou destreza	não imersiva agilidade e
De Souza Filho et al.	2020	AVC	Avaliar com Nintendo	RVSem diferença significativa independência	RV utilizada	podese em

			Wii® pacientes hemiparético s pós-AVC	emfuncional entre fisioterapia s	RV com cinesioterapia
Aramaki et al.	et2019	AVC	Avaliar protocolo reabilitação centrado cliente com RV	Melhoria dedesempenho ocupacional nosatisfação	noRV eficaz na ereabilitação ocupacional após AVC
Cemim et al.	et2022	Doença Parkinson	deVerificar efeitos da nos superiores	osMelhoria RVfuncionalidade dos membros superiores das atividades diárias	daRV imersiva dospara reabilitação emotora de vidamembros superiores
Rocha et al.	et 2023	Doença Parkinson	deAvaliar treinamento com Gear VR marcha cognição	Treinamento melhorou Samsungsignificativamente paramarcha ou cognição e	nãoSamsung Gear VR apresentou boa ausabilidade, mas sem melhora significativa

Fonte: Elaborado pelos autores da pesquisa (2024)

Os estudos de Brandín-De la Cruz et al. (2020) e Winter et al. (2021) apresentaram resultados positivos no uso da RV para melhorar a marcha e o equilíbrio de pacientes com DP e EM. Brandín-De la Cruz et al. (2020) utilizaram uma combinação de RV imersiva com uma esteira antigravidade e observaram um aumento significativo na velocidade da marcha, com redução do risco de quedas em pacientes com DP. De forma semelhante, Winter et al. (2021) mostraram que a RV imersiva aumentou a motivação e a aderência ao tratamento, melhorando a velocidade de caminhada em comparação a tratamentos tradicionais.

Apesar dos benefícios observados, o estudo de Bekkers et al. (2020) apontou limitações. Embora a combinação de RV com fisioterapia tenha trazido melhorias significativas no equilíbrio, os sintomas de congelamento da marcha, característicos de pacientes com DP, não apresentaram melhora após seis meses de intervenção, o que levanta questionamentos sobre a sustentabilidade a longo prazo dos benefícios da RV em alguns casos específicos.

A RV também demonstrou eficácia na reabilitação de pacientes com AVC, particularmente na recuperação de membros superiores. Peláez-Vélez et al. (2023) avaliaram o impacto da RV no controle motor e funcionalidade de pacientes pós-AVC. O estudo demonstrou que a RV proporcionou uma recuperação mais rápida e eficaz dos movimentos de membros superiores em comparação aos métodos tradicionais de fisioterapia. Além disso, a RV foi capaz de criar cenários de reabilitação mais dinâmicos, permitindo uma personalização do tratamento de acordo com a gravidade e evolução do paciente.

Outro aspecto relevante foi o impacto da RV em funções cognitivas e nas atividades de vida diária (AVDs), especialmente em pacientes com EM. O estudo de Galperin et al. (2022) revelou que o uso da RV não apenas melhorou a velocidade da marcha em pacientes com EM, mas também teve um impacto positivo na cognição e nas atividades diárias, como a capacidade de realizar tarefas simples e a manutenção da fluência verbal.

Kashif et al. (2024) também reforçam essa abordagem, mostrando que a combinação de RV com fisioterapia rotineira aumentou significativamente a função motora e o equilíbrio em pacientes com DP. No entanto, alguns desafios permaneceram, como o acesso à tecnologia e a

necessidade de mais pesquisas sobre os efeitos de longo prazo da RV em sintomas motores e cognitivos.

Apesar das evidências promissoras, a implementação da RV na reabilitação neurológica enfrenta desafios consideráveis, particularmente em países de baixa e média renda. Os altos custos da tecnologia, a falta de infraestrutura adequada e a escassez de profissionais capacitados são barreiras importantes, conforme observado por diversos autores (Winter et al., 2021; Bekkers et al., 2020). Além disso, alguns estudos, como o de Rocha et al. (2023), mostraram que, embora a RV tenha melhorado a motivação e o engajamento dos pacientes, os efeitos sobre parâmetros motores específicos, como a velocidade da marcha, nem sempre foram significativamente superiores aos métodos tradicionais.

Os resultados desta revisão estão alinhados com as tendências atuais observadas na literatura científica sobre o uso de tecnologias inovadoras na reabilitação neurológica. Segundo Santos e Silva (2023), o uso da RV, principalmente em sua forma imersiva, oferece uma experiência diferenciada que pode complementar os métodos tradicionais de fisioterapia. No entanto, como apontado por Goffredo et al. (2023), a heterogeneidade metodológica entre os estudos e a falta de padronização nos protocolos de intervenção dificultam a comparação direta dos resultados.

4 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática demonstrou que o uso da Realidade Virtual (RV) na reabilitação de pacientes com doenças neurológicas, como Acidente Vascular Cerebral (AVC), Doença de Parkinson (DP) e Esclerose Múltipla (EM), tem mostrado resultados promissores. A RV imersiva e não imersiva promoveu melhorias significativas na marcha, no equilíbrio e na função cognitiva, além de aumentar a motivação e adesão dos pacientes ao tratamento. Contudo, os benefícios da RV podem variar de acordo com o perfil do paciente e a condição clínica específica, com algumas limitações observadas, como a falta de eficácia prolongada no congelamento de marcha em pacientes com DP.

Os principais desafios identificados incluem o alto custo da tecnologia e a necessidade de capacitação profissional, especialmente em países de baixa e média renda. Para superar essas barreiras, é essencial que novas pesquisas explorem formas de reduzir custos, melhorar a acessibilidade e padronizar os protocolos de tratamento. Estudos futuros também devem focar na avaliação de efeitos a longo prazo e na personalização das intervenções de RV, a fim de otimizar os resultados e ampliar sua implementação na prática clínica.

REFERÊNCIAS

ARAMAKI, A. L., SAMPAIO, R. F., CAVALCANTI, A., & DUTRA, F. C. M. S. e .. (2019). Use of client-centered virtual reality in rehabilitation after stroke: a feasibility study. **Arquivos De Neuro-psiquiatria**, 77(9), 622–631. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0004-282X20190103> . Acesso em: 3 set. 2024.

BEKKERS, E. M. J.; MIRELMAN, A.; ALCOCK, L.; ROCHESTER, L.; NIEUWHOF, F.; BLOEM, B. R.; PELOSIN, E.; AVANZINO, L.; CEREATTI, A.; DELLA CROCE, U.; HAUSDORFF, J. M.; NIEUWBOER, A. Do patients with Parkinson's disease with freezing of gait respond differently than those without to treadmill training augmented by virtual reality? **Neurorehabilitation Neural Repair**, Thousand Oaks, v. 34, n. 5, p. 440-449, 2020. DOI: 10.1177/1545968320912756. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32202203/>. Acesso em: 1 set. 2024.

BRANDÍN-DE LA CRUZ, N.; SECORRO, N.; CALVO, S.; BENYOUCEF, Y.; HERRERO,

P.; BELLOSTA-LÓPEZ, P. Immersive virtual reality and antigravity treadmill training for gait rehabilitation in Parkinson's disease: a pilot and feasibility study. **Revista Neurológica**, Madrid, v. 71, n. 12, p. 447-454, 2020. DOI: 10.33588/rn.7112.2020352. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33319347/> . Acesso em: 1 set. 2024.

DE SOUZA FILHO, M. R.; RIBEIRO, N. M. da S.; SOUZA, D. C. B.; SALES, M.; MELO, A. Eficácia da combinação do Nintendo Wii® e fisioterapia convencional na independência funcional de indivíduos hemiparéticos pós-acidente vascular cerebral: ensaio clínico randomizado. **Fisioterapia Brasil**, v. 21, n. 5, p. 455–465, 19 nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/fb.v21i5.3960>. Acesso em: 1 set. 2024.

GALPERIN, I.; MIRELMAN, A.; SCHMITZ-HÜBSCH, T.; HSIEH, K. L.; REGEV, K.; KARNI, A.; BROZGOL, M.; CORNEJO THUMM, P.; LYNCH, S. G.; PAUL, F.; DEVOS, H.; SOSNOFF, J.; HAUSDORFF, J. M. Treadmill training with virtual reality to enhance gait and cognitive function among people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. **Journal of Neurology**, Berlin, v. 270, n. 3, p. 1388-1401, 2023. DOI: 10.1007/s00415-022-11469-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36357586/>. Acesso em: 1 set. 2024.

GOFFREDO, M.; PAGLIARI, C.; TUROLLA, A.; TASSORELLI, C.; DI TELLA, S.; FEDERICO, S.; POURNAJAF, S.; JONSDOTTIR, J.; DE ICCO, R.; PELLICCIARI, L.; CALABRÒ, R. S.; BAGLIO, F.; FRANCESCHINI, M. Non-immersive virtual reality telerehabilitation system improves postural balance in people with chronic neurological diseases. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 12, n. 9, p. 3178, 2023. DOI: 10.3390/jcm12093178. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37176618/> . Acesso em: 1 set. 2024.

GULCAN, K.; GUCLU-GUNDUZ, A.; YASAR, E.; AR, U.; SUCULLU KARADAG, Y.; SAYGILI, F.. The effects of augmented and virtual reality gait training on balance and gait in patients with Parkinson's disease. **Acta Neurol Belg**. 2023 Oct;123(5):1917-1925. doi: 10.1007/s13760-022-02147-0. Epub 2022 Nov 28. PMID: 36443623; PMCID: PMC9707084. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13760-022-02147-0> . Acesso em: 5 set. 2024.

KASHIF, M.; AHMAD, A.; BANDPEI, M. A. M.; GILANI, S. A.; HANIF, A.; IRAM, H. Combined effects of virtual reality techniques and motor imagery on balance, motor function and activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **BMC Geriatr**. 2022 Apr 30;22(1):381. doi: 10.1186/s12877-022-03035-1. PMID: 35488213; PMCID: PMC9055773. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12877-022-03035-1> . Acesso em: 5 set. 2024.

KASHIF, M.; ALBALWI, A. A.; ZULFIQAR, A.; BASHIR, K.; ALHARBI, A. A.; ZAIDI, S. Effects of virtual reality versus motor imagery versus routine physical therapy in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. **BMC Geriatrics**, London, v. 24, n. 1, p. 229, 2024. DOI: 10.1186/s12877-024-04845-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38443801/> . Acesso em: 1 set. 2024.

MARANESI, E.; CASONI, E.; BALDONI, R.; BARBONI, I.; RINALDI, N.; TRAMONTANA, B.; AMABILI, G.; BENADDUCI, M.; BARBAROSSA, F.; LUZI, R.; DI DONNA, V.; SCENDONI, P.; PELLICIONI, G.; LATTANZIO, F.; RICCARDI, G. R.; BEVILACQUA, R.. The Effect of Non-Immersive Virtual Reality Exergames versus Traditional Physiotherapy in Parkinson's Disease Older Patients: Preliminary Results from a

Randomized-Controlled Trial. **Int J Environ Res Public Health**. 2022 Nov 10;19(22):14818. doi: 10.3390/ijerph192214818. PMID: 36429537; PMCID: PMC9690935. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph192214818> . Acesso em: 6 set. 2024.

PELÁEZ-VÉLEZ, F. J.; ECKERT, M.; GACTO-SÁNCHEZ, M.; MARTÍNEZ-CARRASCO, Á. Use of virtual reality and videogames in the physiotherapy treatment of stroke patients: a pilot randomized controlled trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basel, v. 20, n. 6, p. 4747, 2023. DOI: 10.3390/ijerph20064747. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36981652/> . Acesso em: 1 set. 2024.

ROCHA, P. S.; SILVA, A. K. S.; PIEMONTE, M. E. P.; MENDES, F. A. S. Efeitos de um treinamento com dispositivo comercial de realidade virtual imersiva sobre a marcha e cognição de pessoas com doença de Parkinson. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 13-20, 2023. DOI: 10.11606/issn.2317-0190.v30i1a201169. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/201169> . Acesso em: 1 set. 2024.

ROGERS, J. M.; DUCKWORTH, J.; MIDDLETON, S.; STEENBERGEN, B.; WILSON, P. HElements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study. **J Neuroeng Rehabil**. 2019 May 15;16(1):56. doi: 10.1186/s12984-019-0531-y. PMID: 31092252; PMCID: PMC6518680. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12984-019-0531-y> . Acesso em: 4 set. 2024.

SANTOS, J. V. L.; SILVA, J. F. B. O uso da realidade virtual na fisioterapia: uma revisão sistemática dos benefícios e limitações. **Revista FT**, ISSN 1678-0817, Qualis B2. Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-uso-da-realidade-virtual-na-fisioterapia-uma-revisao-sistemica-dos-beneficios-e-limitacoes/> . Acesso em: 25 ago. 2024.

SILVA, G. L. O.; CERON, B. M.; BORBA, K. M.; AMARAL, D. S.; MARCELINO, J. F. Q.; CORIOLANO, M. G. W. S.; SANGUINETTI, D. C. M. Repercussões do treinamento com realidade virtual não imersiva nas habilidades motoras manuais de pessoas com doença de Parkinson. **Acta Fisiátrica**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 43–48, 2019. DOI:10.11606/issn.2317- 0190.v26i1a163071. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/163071> . Acesso em: 1 set. 2024.

NTER, C.; KERN, F.; GALL, D.; LATOSCHIK, M. E.; PAULI, P.; KÄTHNER, I. Immersive virtual reality during gait rehabilitation increases walking speed and motivation: a usability evaluation with healthy participants and patients with multiple sclerosis and stroke. **J Neuroeng Rehabil**. 2021 Apr 22;18(1):68. doi: 10.1186/s12984-021-00848-w. PMID: 33888148; PMCID: PMC8061882. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00848-w> . Acesso em: 3 set. 2024.

WORLD STROKE ORGANIZATION. **Global Stroke Fact Sheet 2022**. Disponível em: https://www.world-stroke.org/assets/downloads/WSO_Global_Stroke_Fact_Sheet.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.