

REVISÃO INTEGRATIVA

EFEITOS DA REALIDADE VIRTUAL ASSOCIADA À REABILITAÇÃO CONVENCIONAL NA RECUPERAÇÃO MOTORA E FUNCIONAL DE MEMBROS SUPERIORES EM ADULTOS APÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA.

EFFECTS OF VIRTUAL REALITY COMBINED WITH CONVENTIONAL REHABILITATION ON MOTOR AND FUNCTIONAL RECOVERY OF THE UPPER LIMBS IN ADULTS AFTER STROKE: AN INTEGRATIVE REVIEW

Gabriel Costa Melo¹, Arthur Silveira Silva¹, Eduarda Silva Santos¹, Beatriz Almeida dos Anjos¹, Pedro Henrique Fontes Gama¹, Vitor Brito Paixão².

¹ Acadêmico do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Vitória da Conquista.

² Professor do curso de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas de Vitória da Conquista. E-mail: vitorbritopaixao@gmail.com

Eixo Temático: Saúde

RESUMO

Introdução: O acidente vascular cerebral pode causar déficits motores persistentes nos membros superiores, comprometendo a independência funcional. A realidade virtual tem sido utilizada como recurso complementar à reabilitação convencional por possibilitar treinamento repetitivo, interativo e orientado a tarefas. **Objetivo:** Analisar os efeitos da realidade virtual associada à reabilitação convencional sobre a recuperação motora e funcional dos membros superiores de adultos após acidente vascular cerebral. **Método:** Revisão integrativa da literatura, com busca realizada em 27 de julho de 2026 na base PubMed/MEDLINE, utilizando descritores MeSH e termos livres relacionados a acidente vascular cerebral, realidade virtual, reabilitação e membros superiores. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados publicados entre 2020 e 2026 que avaliassem desfechos motores ou funcionais relacionados aos membros superiores. **Resultados:** Cinco ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2022 e 2025, totalizando 162 participantes, compuseram a amostra. Quatro estudos avaliaram especificamente os membros superiores e um utilizou avaliação motora mais ampla com componentes de membro superior. Foram empregados sistemas imersivos e não imersivos. Os estudos demonstraram benefícios da realidade virtual em diferentes desfechos, incluindo função motora, destreza manual, uso funcional do membro afetado e independência funcional, embora nem todos tenham demonstrado superioridade no desfecho principal. **Conclusão:** A realidade virtual associada à reabilitação convencional apresenta potencial para favorecer a recuperação motora e funcional dos membros superiores após o acidente vascular cerebral. Entretanto, a heterogeneidade dos protocolos e as limitações metodológicas indicam a necessidade de estudos maiores e mais padronizados.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Realidade Virtual. Reabilitação. Extremidade Superior.

ABSTRACT

Introduction: Stroke can cause persistent motor deficits in the upper extremities, compromising functional independence. Virtual reality has been used as a complementary resource to conventional rehabilitation by enabling repetitive, interactive, and task-oriented training. **Objective:** To analyze the effects of virtual reality associated with conventional rehabilitation on motor and functional recovery of the upper extremities in adults after stroke. **Method:** An integrative literature review was conducted, with a search performed on July 27, 2026, in the PubMed/MEDLINE database, using MeSH descriptors and free terms related to stroke, virtual reality, rehabilitation, and upper extremities. Randomized clinical trials published between 2020 and 2026 that assessed motor or functional outcomes related to the upper extremities were included. **Results:** Five randomized clinical trials, published between 2022 and 2025, comprising a total of 162 participants, were included. Four studies specifically assessed the upper extremities, while one used a broader motor assessment that included upper-extremity components. Immersive and non-immersive systems were employed. The studies demonstrated benefits of virtual reality across different outcomes, including motor function, manual dexterity, functional use of the

affected limb, and functional independence, although not all studies demonstrated superiority in the primary outcome. **Conclusion:** Virtual reality associated with conventional rehabilitation has the potential to promote motor and functional recovery of the upper extremities after stroke. However, protocol heterogeneity and methodological limitations indicate the need for larger and more standardized studies.

Keywords: Stroke. Virtual Reality. Rehabilitation. Upper Extremity.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) está frequentemente associado a déficits motores persistentes, sendo o comprometimento dos membros superiores uma importante causa de limitação funcional. Alterações na mobilidade, coordenação e destreza do braço e da mão podem prejudicar as atividades de vida diária, reduzir a independência e repercutir negativamente na qualidade de vida, tornando a recuperação funcional um dos principais objetivos da reabilitação pós-AVC.¹

Nesse contexto, a realidade virtual (RV) tem sido investigada como recurso complementar à reabilitação convencional, permitindo a realização de tarefas motoras repetitivas e interativas em ambientes imersivos ou não imersivos. Revisões sistemáticas e meta-análises demonstram resultados favoráveis sobre a função motora dos membros superiores, amplitude de movimento, destreza e independência funcional.^{1,2} Estudos voltados à RV imersiva também apontam benefícios quando associada à reabilitação convencional, embora ressaltem a heterogeneidade dos protocolos e dos resultados encontrados.³

Diferenças quanto ao tipo de sistema utilizado, grau de imersão, duração e intensidade das intervenções, fase do AVC e instrumentos de avaliação ainda dificultam determinar o benefício adicional da RV e as condições em que sua utilização apresenta maior efetividade.¹⁻³ Diante disso, esta revisão integrativa teve como objetivo analisar os efeitos da realidade virtual associada à reabilitação convencional sobre a recuperação motora e funcional dos membros superiores de adultos após acidente vascular cerebral.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, norteadas pela pergunta: “Quais são os efeitos da realidade virtual, quando associada à reabilitação convencional, sobre a recuperação motora e funcional dos membros superiores de adultos após acidente vascular cerebral?”.

A busca foi na base PubMed/MEDLINE, considerando publicações entre janeiro de 2020 e julho de 2026. Foram utilizados os descritores MeSH “Stroke”, “Virtual Reality”, “Rehabilitation” e “Upper Extremity”, associados a termos livres equivalentes e combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados com adultos após AVC, disponíveis em texto completo em português, inglês ou espanhol, que avaliassem desfechos motores ou funcionais dos membros superiores, isoladamente ou como componente de avaliação motora mais ampla, e utilizassem RV como componente ou complemento de um programa de reabilitação, com grupo comparador. Foram consideradas intervenções imersivas e não imersivas, incluindo sistemas desenvolvidos para reabilitação e jogos com finalidade terapêutica.

Foram excluídos estudos pediátricos, pesquisas envolvendo outras doenças neurológicas, intervenções exclusivamente com realidade aumentada, estudos não randomizados, protocolos sem resultados, duplicatas e estudos restritos a desfechos cognitivos ou psicológicos, além de editoriais, cartas, resumos de congresso e capítulos.

A seleção ocorreu por leitura de títulos e resumos, seguida da avaliação dos textos completos potencialmente elegíveis. Cinco ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2022 e 2025, compuseram a amostra final. Foram extraídos dados sobre população, modalidade e equipamento de RV, intervenção, comparador, duração, desfechos, resultados e limitações.

RESULTADOS

Foram incluídos cinco ensaios clínicos randomizados, publicados entre 2022 e 2025, com amostras variando de 14 a 54 participantes e totalizando 162 indivíduos randomizados. Quatro estudos avaliaram especificamente a recuperação motora ou funcional dos membros superiores, enquanto um realizou avaliação motora mais ampla, incluindo componentes relacionados aos membros superiores. As intervenções apresentaram diferenças quanto à modalidade e aos equipamentos utilizados: quatro estudos empregaram sistemas de realidade virtual imersiva e um utilizou um sistema não imersivo para treinamento domiciliar.

Hsu et al.⁴ avaliaram 54 indivíduos com AVC crônico, dos quais 52 concluíram o estudo, distribuídos entre terapia do espelho baseada em realidade virtual (VR-MT), terapia do espelho convencional e terapia ocupacional convencional. O sistema de VR-MT utilizou Oculus Rift associado à captura dos movimentos das mãos. Após nove semanas de tratamento, não foi identificada interação significativa entre grupo e tempo para o escore total da avaliação de Fugl-Meyer do membro superior ($p=0,075$), desfecho primário do estudo. Entretanto, foram observadas diferenças significativas no subescore do punho ($p=0,012$) e na destreza manual avaliada pelo Box and Block Test ($p=0,044$), indicando benefício da intervenção em componentes específicos da função do membro superior.

Huang et al.⁵ investigaram 30 pacientes com AVC crônico, randomizados entre treinamento motor com realidade virtual imersiva por meio do HTC VIVE e terapia ocupacional convencional. Após 16 sessões de 60 minutos, realizadas duas a três vezes por semana, foram identificadas interações significativas entre grupo e tempo para o escore total da Fugl-Meyer do membro superior ($p=0,008$), para o componente de ombro, cotovelo e antebraço ($p=0,004$) e para a amplitude ativa de flexão do ombro ($p=0,001$), com maiores ganhos no grupo submetido à realidade virtual.

Peláez-Vélez et al.⁶ avaliaram 24 pacientes que haviam apresentado AVC nos seis meses anteriores. Ambos os grupos receberam fisioterapia neurológica durante uma hora, cinco vezes por semana, por seis semanas, enquanto o grupo experimental realizou adicionalmente três sessões semanais de realidade virtual imersiva, utilizando Oculus Quest 2, Kinect 360 e o software Blexer. O grupo experimental apresentou melhora superior no Motricity Index ($p=0,005$), além de resultados favoráveis no controle de tronco ($p=0,008$), equilíbrio e marcha. Entretanto, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto à força dos grupos musculares avaliados ou à espasticidade. Ressalta-se que o Motricity Index empregado no estudo contempla componentes de membros superiores e inferiores, não permitindo determinar isoladamente a magnitude do efeito sobre o membro superior.

Em pacientes na fase subaguda do AVC, Huang et al.⁷ randomizaram 40 participantes entre reabilitação convencional isolada e reabilitação convencional associada à realidade virtual imersiva. O grupo experimental realizou 30 minutos de terapia convencional e 30 minutos de realidade virtual, enquanto o controle recebeu 60 minutos de reabilitação convencional, cinco vezes por semana, durante três semanas. A pontuação da Fugl-Meyer para membro superior foi significativamente maior no grupo de realidade virtual ao término da intervenção, com diferença média ajustada de 9,1 pontos (IC95%: 1,6–16,6; $p=0,019$), e permaneceu superior após 12 semanas de seguimento, com diferença de 11,5 pontos (IC95%: 1,9–21,0; $p=0,020$). Também foram observados resultados superiores no Índice de Barthel após a intervenção e no seguimento.

Ase et al.⁸ estudaram 14 pacientes com AVC crônico, divididos entre treinamento domiciliar com o sistema não imersivo RAPAE Smart Glove e programa domiciliar convencional. Ambos os grupos receberam terapia ocupacional ambulatorial semanal, enquanto os exercícios domiciliares foram prescritos por 30 minutos ao dia, cinco dias por semana, durante quatro semanas. O grupo submetido à realidade virtual apresentou maiores melhorias na Fugl-Meyer para membro superior ($p=0,027$), Motor Activity Log ($p=0,014$), Jebsen-Taylor Hand Function Test ($p=0,002$) e Box and Block Test ($p=0,014$). As diferenças entre os grupos

permaneceram significativas quatro semanas após a intervenção para esses desfechos, e não foram registrados eventos adversos relacionados ao tratamento.

De modo geral, os quatro ensaios direcionados especificamente aos membros superiores demonstraram benefícios da realidade virtual em pelo menos um desfecho motor ou funcional. Três estudos identificaram superioridade da intervenção em medidas globais da função do membro superior, enquanto Hsu et al.⁴ não observaram superioridade no desfecho primário, mas encontraram benefícios em componentes específicos, como função do punho e destreza manual. O estudo de Peláez-Vélez et al.⁶ também apresentou melhora da função motora global, embora seus resultados não permitam isolar o efeito da intervenção exclusivamente sobre os membros superiores.

CONCLUSÃO

As evidências analisadas indicam que a realidade virtual, quando associada à reabilitação convencional, pode favorecer a recuperação motora e funcional dos membros superiores de adultos após acidente vascular cerebral. Os ensaios incluídos demonstraram benefícios em diferentes aspectos, como função motora, destreza manual, mobilidade do membro afetado, frequência de uso da mão parética e independência funcional. Entretanto, os resultados não foram uniformes entre os estudos, uma vez que nem todas as intervenções apresentaram superioridade em seus desfechos principais e foram observadas diferenças quanto às modalidades de realidade virtual, características das intervenções, fase do AVC e instrumentos de avaliação empregados.

Dessa forma, a realidade virtual apresenta potencial como recurso complementar à reabilitação convencional, podendo ampliar as possibilidades de treinamento repetitivo e funcional tanto em ambientes clínicos quanto domiciliares. A presente revisão contribui ao reunir evidências recentes sobre sua aplicação especificamente na recuperação dos membros superiores após o AVC, embora a heterogeneidade dos protocolos e as limitações metodológicas dos estudos ainda dificultem a definição da modalidade e da dose terapêutica mais efetivas. Estudos futuros com amostras maiores, protocolos mais padronizados, acompanhamento por períodos prolongados e melhor controle da intensidade total de treinamento são necessários para determinar com maior precisão o benefício adicional da realidade virtual e orientar sua incorporação à prática clínica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soleimani M, Ghazisaeedi M, Heydari S. The efficacy of virtual reality for upper limb rehabilitation in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. **BMC Med Inform Decis Mak.** 2024;24(1):135. doi:10.1186/s12911-024-02534-y.
2. Chen J, Or CK, Chen T. Effectiveness of using virtual reality-supported exercise therapy for upper extremity motor rehabilitation in patients with stroke: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **J Med Internet Res.** 2022;24(6):e24111. doi:10.2196/24111.
3. Demeco A, Zola L, Frizziero A, Martini C, Palumbo A, Foresti R, et al. Immersive virtual reality in post-stroke rehabilitation: a systematic review. **Sensors (Basel).** 2023;23(3):1712. doi:10.3390/s23031712.
4. Hsu HY, Kuo LC, Lin YC, Su FC, Yang TH, Lin CW. Effects of a virtual reality-based mirror therapy program on improving sensorimotor function of hands in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. **Neurorehabil Neural Repair.** 2022;36(6):335-345. doi:10.1177/15459683221081430.
5. Huang CY, Chiang WC, Yeh YC, Fan SC, Yang WH, Kuo HC, et al. Effects of virtual reality-based motor control training on inflammation, oxidative stress, neuroplasticity and upper limb motor function in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial. **BMC Neurol.** 2022;22(1):21. doi:10.1186/s12883-021-02547-4.
6. Peláez-Vélez FJ, 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. **Int J Environ Res Public Health.** 2023;20(6):4747. doi:10.3390/ijerph20064747.
7. Huang Q, Jiang X, Jin Y, Wu B, Vigotsky AD, Fan L, et al. Immersive virtual reality-based rehabilitation for subacute stroke: a randomized controlled trial. **J Neurol.** 2024;271(3):1256-1266. doi:10.1007/s00415-023-12060-y.
8. Ase H, Honaga K, Tani M, Takakura T, Wada F, Murakami Y, et al. Effects of home-based virtual reality upper extremity rehabilitation in persons with chronic stroke: a randomized controlled trial. **J Neuroeng Rehabil.** 2025;22(1):20. doi:10.1186/s12984-025-01564-5.