

**REALIDADE VIRTUAL COMO RECURSO COMPLEMENTAR NA
REABILITAÇÃO DE MEMBROS SUPERIORES EM PACIENTES PÓS-ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL NA FASE SUBAGUDA: REVISÃO DE LITERATURA**

***VIRTUAL REALITY AS A COMPLEMENTARY RESOURCE FOR UPPER LIMB
REHABILITATION IN POST-STROKE PATIENTS IN THE SUBACUTE PHASE: A
LITERATURE REVIEW***

Emanuel Medeiros Costa¹, Juvanir Nascimento Gomes Nunes¹, Lucas da Mota Balduino¹,
Matheus Ribeiro da Silva¹, Pedro Lucas de Araújo Oliveira¹, Gabriel Martins de Barros²

¹ Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Afya Uninovafapi.

² Professor e orientador do curso de Fisioterapia da Faculdade Afya Uninovafapi.

Autor correspondente: gabrielbmartins97@gmail.com

Eixo temático: 01 — Saúde.

RESUMO

Introdução: o acidente vascular cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade motora em adultos, sendo o comprometimento do membro superior uma das sequelas mais frequentes e limitantes. A realidade virtual (RV) tem se destacado como recurso terapêutico complementar na reabilitação motora, fundamentado em princípios de neuroplasticidade. Objetivo: analisar, por meio de revisão integrativa, a efetividade da RV como recurso complementar na reabilitação do membro superior em pacientes na fase subaguda pós-AVC. Método: revisão integrativa realizada nas bases PubMed e SciELO, utilizando os descritores "Virtual Reality", "Upper Extremity" e "Stroke", combinados por operadores booleanos, limitada a ensaios clínicos randomizados controlados dos últimos dez anos. Resultados: foram incluídos onze estudos primários. A maioria demonstrou melhora da função motora do membro superior (Escala de Fugl-Meyer, Box and Blocks Test, ARAT) com o uso da RV associada à reabilitação convencional, sobretudo quando combinada a tecnologias como a estimulação transcraniana e o treino em circuito orientado a tarefas. Estudos sobre o momento de início e a recompensa motivacional mostraram resultados mistos quanto à sustentação dos efeitos a longo prazo. Conclusão: a RV apresenta-se como recurso complementar promissor na reabilitação motora do membro superior na fase subaguda pós-AVC, embora fatores como dosagem, momento de início e tipo de sistema utilizado possam influenciar a magnitude dos efeitos, sendo necessárias pesquisas adicionais para a padronização dos protocolos.

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

ABSTRACT

Background: stroke is one of the leading causes of motor disability in adults, with upper limb impairment being one of the most frequent and limiting sequelae. Virtual reality (VR) has emerged as a complementary therapeutic resource for motor rehabilitation, grounded in neuroplasticity principles. Objective: to analyze, through an

integrative review, the effectiveness of VR as a complementary resource for upper limb rehabilitation in patients in the subacute phase after stroke. Methods: an integrative review was conducted in the PubMed and SciELO databases, using the descriptors "Virtual Reality," "Upper Extremity," and "Stroke," combined with Boolean operators, restricted to randomized controlled trials published in the last ten years. Results: eleven primary studies were included. Most demonstrated improved upper limb motor function (Fugl-Meyer Assessment, Box and Blocks Test, ARAT) with VR combined with conventional rehabilitation, especially when combined with technologies such as transcranial stimulation and task-oriented circuit training. Studies on timing and motivational reward showed mixed results regarding the sustainability of long-term effects. Conclusion: VR appears to be a promising complementary resource for upper limb motor rehabilitation in the subacute phase after stroke, although factors such as dosage, timing of initiation, and type of system used may influence the magnitude of effects, warranting further research to standardize protocols.

Keywords: Virtual Reality. Upper Extremity. Stroke.

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) é reconhecido como uma das principais causas de incapacidade em adultos, sendo o comprometimento motor do membro superior uma das sequelas mais frequentes e limitantes; estima-se que cerca de 85% dos indivíduos apresentem hemiparesia logo após o AVC, sobretudo no membro superior, e que 55% a 75% evoluam com persistência dos déficits motores¹, em uma recuperação historicamente mais lenta e incompleta do que a do membro inferior, o que reforça a necessidade de estratégias complementares à reabilitação convencional¹.

Nesse contexto, a realidade virtual (RV) tem se destacado como recurso terapêutico inovador, fundamentado nos princípios da neuroplasticidade e da reaprendizagem motora, associado a alterações mensuráveis na conectividade funcional cerebral². Embora sua efetividade na reabilitação do membro superior pós-AVC já tenha sido investigada de forma ampla, sem distinção entre as fases de recuperação, a fase subaguda representa uma janela de maior plasticidade neural e, portanto, de maior potencial de resposta às intervenções motoras², o que justifica uma revisão que sintetize especificamente as evidências desse período. Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a efetividade da realidade virtual como recurso complementar na reabilitação motora do membro superior em pacientes na fase subaguda pós-AVC.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, elaborada com base nas seis etapas de Mendes, Silveira e Galvão³ (identificação do tema e da pergunta norteadora; critérios de inclusão/exclusão; categorização; avaliação crítica; interpretação dos resultados; síntese do

conhecimento). A pergunta norteadora foi formulada pela estratégia PICO (População: pacientes na fase subaguda pós-AVC; Intervenção: realidade virtual associada à reabilitação de membro superior; Comparação: reabilitação convencional; Desfecho: função motora do membro superior): "Qual a efetividade da realidade virtual, como recurso complementar, na reabilitação motora do membro superior em pacientes pós-AVC na fase subaguda?"

A busca foi realizada nas bases PubMed e SciELO em 29 de agosto de 2026, sem restrição de idioma e limitada aos últimos 10 anos, combinando os descritores controlados (MeSH/DeCS) "Virtual Reality", "Upper Extremity" e "Stroke" pelos operadores AND/OR, associados ao termo livre "subacute".

CrITÉrios de inclusão: ensaios clÍnicos randomizados controlados dos últimos 10 anos, com texto completo gratuito, sobre uso da RV na reabilitao do membro superior em pacientes na fase subaguda pós-AVC definida operacionalmente como o perÍodo entre 7 dias e 6 meses após o evento, conforme consenso da Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable⁴. CrITÉrios de exclusão: foco em outras regiões corporais marcha/membro inferior; estudos observacionais sem grupo controle; revisões; e amostras predominantemente crnicas (>6 meses).

A busca inicial no PubMed resultou em 14 registros; um foi excluÍdo treinamento de marcha, restando 13 elegÍveis. A SciELO retornou 4 registros adicionais: dois revisões não elegÍveis como primários e dois incompatÍveis com os crITÉrios sem grupo controle e/ou amostra crnica, também excluÍdos. Ao final, foram incluÍdos 11 estudos primários, complementados por dois estudos adicionais um qualitativo e um sobre intensidade de treinamento para enriquecer a discussão.

RESULTADOS

Foram incluÍdos 11 ensaios clÍnicos randomizados controlados sobre o uso da realidade virtual na reabilitao do membro superior em pacientes na fase subaguda pós-AVC (Quadro 1).

Quadro 1 - SÍntese dos estudos primários incluÍdos na revisão integrativa.

Autor (ano)	N	Interveno	Desfechos avaliados	Resultado principal
Huang et al. ² (2024)	40	RV imersiva + convencional vs. convencional	FMA-UE; Índice de Barthel	Melhora significativa no grupo RV, mantida em 12 semanas
RodrÍguez-Hernández et al. ⁵ (2023)	43	RV especÍfica de mão + convencional vs. convencional	Escala de Ashworth; Fugl-Meyer; ARAT	Maior reduo da espasticidade e maior ganho motor no grupo RV
Liu et al. ⁶ (2025)	64	RV isolada (GC) vs. RV + treino em circuito orientado a tarefas (GE)	Fugl-Meyer MS; teste MS hemiplégico (HK); Barthel Mod.; Impacto do AVC	GE superior ao GC, com tamanho de efeito modesto
George et al. ⁷ (2025)	30	RV imersiva vs. RV não imersiva (ambas após fisioterapia convencional)	FMA; WMFT; SS-QOL; usabilidade (SUS/UEQ)	RV imersiva superior em funo motora e QV (pós-teste e 6 meses); usabilidade similar

Guo et al. ⁸ (2025)	40	ETCC real + RV robótica vs. ETCC simulada + RV robótica	FMA-UL; ARAT; MBI; fNIRS	ETCC real teve maior melhora motora e ativação cortical; sem diferença nas AVDs
Patel et al. ⁹ (2025)	100	RV/robótica precoce vs. tardia vs. cuidado usual (2 variantes)	ARAT; comprometimento; função motora; qualidade de vida	Vantagem do grupo precoce aos 4 meses não se manteve aos 6 meses
Widmer et al. ¹⁰ (2022)	37	RV (ArneoSenso) com recompensa monetária vs. sem recompensa	Alcance 2D (primário); Box and Blocks; WMFT; FMA-UE	Desfecho primário neutro; recompensa melhorou desfechos secundários
Lee et al. ¹¹ (2018)	30	RV (jogo de canoagem) + convencional vs. convencional	Equilíbrio postural; função do membro superior	Melhora significativamente maior no grupo experimental
Rogers et al. ¹² (2019)	21	Sistema Elements (RV) + tratamento usual vs. tratamento usual	Box and Blocks Test; cognição (MoCA/CogState); participação	Melhora da mão mais afetada e da cognição, mantida em 1 mês
Chen Y. et al. ¹³ (2026)	64	Treino orientado a tarefas com RV vs. treino convencional orientado a tarefas	FMA total, MS e MI; Índice de Barthel	Grupo RV superior em todos os parâmetros avaliados
Chen L. et al. ¹⁴ (2022)	36	RV vs. terapia convencional	ERP/EMG (antecipação motora); UL-FMA; ARAT; NIHSS	RV superior na função da mão e nos parâmetros neurofisiológicos de antecipação motora

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Quanto à associação da RV à terapia convencional, a maioria dos estudos comparou seu uso combinado à reabilitação convencional isolada, com resultados favoráveis à RV na função motora do membro superior, mensurada principalmente pela Escala de Fugl-Meyer (Huang et al.²; Rodríguez-Hernández et al.⁵; Lee et al.¹¹; Rogers et al.¹²; Chen Y. et al.¹³). Ao comparar diretamente as modalidades imersiva e não imersiva, George et al.⁷ observaram maior ganho funcional e melhora na qualidade de vida no grupo submetido à RV imersiva, sem diferença na usabilidade percebida entre os sistemas.

Estudos que associaram a RV a outras tecnologias mostraram efeitos adicionais: Guo et al.⁸ observaram efeito sinérgico da RV combinada à estimulação transcraniana por corrente contínua sobre a função motora e a ativação cortical; Liu et al.⁶ combinaram a RV a treinamento em circuito orientado a tarefas, obtendo ganhos superiores, ainda que de magnitude modesta. Quanto ao momento e à dosagem, Patel et al.⁹ verificaram benefício inicial do treinamento precoce que não se manteve no seguimento de 6 meses, e Widmer et al.¹⁰ observaram que a recompensa monetária não alterou o desfecho primário, mas favoreceu desfechos secundários de atividade e função do braço.

Do ponto de vista neurofisiológico, Chen L. et al.¹⁴ demonstraram que a RV favorece a antecipação motora cortical, corroborando a neuroplasticidade subjacente aos ganhos observados. Complementarmente, um estudo qualitativo¹⁵ evidenciou boa aceitabilidade da RV não imersiva, com barreiras ligadas à conectividade; e outro¹⁶ demonstrou maior tempo de prática ativa com a RV, sobretudo em casos graves possível mecanismo explicativo dos ganhos relatados.

CONCLUSÃO

Os achados desta revisão integrativa indicam que a realidade virtual, associada à reabilitação convencional, apresenta-se como recurso complementar promissor na reabilitação motora do

membro superior em pacientes na fase subaguda pós-AVC, com melhora relatada em função motora, destreza manual e atividades de vida diária na maioria dos estudos analisados. Contudo, os resultados não são unânimes: alguns estudos não observaram superioridade sustentada da RV no desfecho primário, sugerindo que dosagem, momento de início e tipo de sistema utilizado (imersivo ou não imersivo) podem influenciar a magnitude e a manutenção dos efeitos.

Esta revisão contribui para a prática clínica ao reunir evidências específicas sobre a fase subaguda, período de maior potencial de neuroplasticidade, auxiliando fisioterapeutas na decisão sobre a inclusão da RV nos protocolos de reabilitação. Como limitação, destaca-se a heterogeneidade metodológica entre os estudos e a busca restrita a duas bases. Recomenda-se que pesquisas futuras padronizem os protocolos de dosagem e tempo de intervenção, além de investigar o custo-benefício da RV em diferentes contextos assistenciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gonçalves MG, Piva MFL, Marques CLS, Costa RDM, Bazan R, Luvizutto GJ, et al. Effects of virtual reality therapy on upper limb function after stroke and the role of neuroimaging as a predictor of a better response. *Arq Neuropsiquiatr*. 2018;76(10):654-62.
2. 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):1256-66.
3. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm*. 2008;17(4):758-64.
4. Bernhardt J, Hayward KS, Kwakkel G, Ward NS, Wolf SL, Borschmann K, et al. Agreed definitions and a shared vision for new standards in stroke recovery research: The Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable taskforce. *Int J Stroke*. 2017;12(5):444-50.
5. Rodríguez-Hernández M, Polonio-López B, Corregidor-Sánchez AI, Martín-Conty JL, Mohedano-Moriano A, Criado-Álvarez JJ. Can specific virtual reality combined with conventional rehabilitation improve poststroke hand motor function? A randomized clinical trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2023;20(1):38.
6. Liu Y, Li JH, Tao JY, Li YZ, Xiong H. Virtual reality combined with task-oriented circuit training for upper limb rehabilitation in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2025;104(31):e43505.

7. George A, Durairaj SK, Kandakurti PK, Hazari A. Immersive versus non-immersive virtual reality in improving upper limb function in individuals with subacute hemiplegia: a randomized controlled trial. *BMC Neurol.* 2025;26(1):60.
8. Guo C, Geng A, Sui Y, Zhu S, Wang Q, Kan C, et al. Effect of concomitant tDCS with virtual reality-based robotic intervention on hemiplegic upper limb function after subacute ischemic stroke: a randomized controlled study. *Neural Plast.* 2025;2025:8425060.
9. Patel J, Qiu Q, Fluet GG, Gorin H, Gutterman J, Karunakaran K, et al. A randomized controlled trial on timing and dosage of virtual environment-based upper limb rehabilitation in people with subacute stroke. *Sci Rep.* 2025;15(1):13834.
10. Widmer M, Held JPO, Wittmann F, Valladares B, Lamercy O, Sturzenegger C, et al. Reward during arm training improves impairment and activity after stroke: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2022;36(2):140-50.
11. Lee MM, Lee KJ, Song CH. Game-based virtual reality canoe training to improve postural balance and upper limb function: a preliminary randomized controlled trial of 30 patients with subacute stroke. *Med Sci Monit.* 2018;24:2590-8.
12. Rogers JM, Duckworth J, Middleton S, Steenbergen B, Wilson PH. Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):56.
13. Chen Y, Zhu T, Song J, Zhou F, Fang Z, Chen S, et al. Impact of virtual reality-based task-oriented training on enhancing motor function and activities of daily living in patients with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Med Sci Monit.* 2026;32:e953074.
14. Chen L, Chen Y, Fu WB, Huang DF, Lo WLA. The effect of virtual reality on motor anticipation and hand function in patients with subacute stroke: a randomized trial on movement-related potential. *Neural Plast.* 2022;2022:7399995.
15. Butcher T, Warland A, Stewart V, Norris M, Aweid B, Samiyappan A, et al. Rehabilitation using virtual reality games for hospital and home upper limb therapy in acute and subacute stroke (RHOMBUS II): a qualitative analysis of participant experience. *BMJ Open.* 2026;16(7):e119145.
16. Brunner I, Skouen JS, Hofstad H, Aßmuss J, Becker F, Pallesen H, et al. Is upper limb virtual reality training more intensive than conventional training for patients in the subacute phase after stroke? An analysis of treatment intensity and content. *BMC Neurol.* 2016;16(1):219.