

## Os efeitos da realidade virtual para reabilitação de pacientes pós AVE

### The effects of virtual reality for rehabilitation of post Stroke patients

DOI:10.34117/bjdv9n1-390

Recebimento dos originais: 23/12/2022

Aceitação para publicação: 26/01/2023

#### **Sávio Maia Lopes**

Graduando em Fisioterapia

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém - PA, CEP: 66075-110

E-mail: saviomlopes03@gmail.com

#### **Bianca de Freitas Ribeiro**

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Faculdade Uninassau

Endereço: Tv. Quintino Bocaiúva, 1808, Nazaré, Belém - PA, CEP: 66035-190

E-mail: biancade.freitas@outlook.com

#### **Lorena de Nazaré Rocha Corrêa**

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém - PA, CEP: 66075-110

E-mail: lorena.correa@ics.ufpa.br

#### **Maria Gabrielly Lima Batista**

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade da Amazônia

Endereço: Avenida Alcindo Cacela, 287, Belém - PA, CEP: 66060-902

E-mail: 25mariagabrielly@gmail.com

#### **Bruna Gabrielle Borges Fonseca**

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade da Amazônia

Endereço: Rod. Bernardo Sayão, 8420, Coqueiro, Ananindeua - PA, CEP: 67030-007

E-mail: bruna-gabrielle1@hotmail.com

#### **Cayo Marcelo Fayal dos Santos**

Graduando em Fisioterapia

Instituição: Centro Universitário da Amazônia

Endereço: R. Municipalidade, 530, Reduto, Belém - PA, CEP: 66053-180

E-mail: net\_cayo@hotmail.com

#### **Alessandra Gomes Larrat**

Graduanda em Fisioterapia

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: R. Augusto Corrêa, 01, Guamá, Belém - PA, CEP: 66075-110

E-mail: alessandralarrat@gmail.com

**Lucas Matheus Padilha Alves**

Graduando em Fisioterapia

Instituição: Universidade da Amazônia

Endereço: Av. Alcindo Cacela, 287, Umarizal, Belém - PA, CEP: 66060-902

E-mail: 13alves.l@gmail.com

**Marcos Vinícius da Conceição Furtado**

Residente em Urgência e Emergência no Trauma

Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Endereço: Rod. BR 316, Km 3, S/N, Guanabara - PA, CEP: 67010-000

E-mail: viniifurtado97@gmail.com

**RESUMO**

**Introdução:** O acidente vascular encefálico (AVE) ocorre quando o suprimento sanguíneo do cérebro é cessado ou ocorre um sangramento dentro ou ao redor do cérebro, resultando em danos cerebrais. A sequela causada por um acidente vascular encefálico irá depender da área que foi acometida, porém os sinais/sintomas comuns são hemiparesia, deficiência visual, afasia, dificuldade para ler e escrever. **Metodologia:** O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, a qual possui como objetivo averiguar diferentes fontes bibliográficas que descrevam de maneira fundamental e conexa os efeitos da Realidade Virtual sobre a reabilitação desses indivíduos. **Resultados:** A partir da análise dos 10 artigos integrados na construção desta revisão, notou-se os efeitos potenciais à reabilitação de pacientes pós-AVE com o uso da Realidade Virtual associado à terapia convencional cinesiológica. Dessa maneira, os principais efeitos encontrados foram melhora no equilíbrio dinâmico e sentado, na função motora de membro superior e extremidades de membros inferiores, na qualidade de vida (QV), na marcha de pacientes hemiplégicos e na realização de tarefas cognitivas. **Conclusão:** A aplicação da realidade virtual (RV) como meio de tratamento de pacientes pós-AVE, tem-se mostrado um recurso benéfico para reabilitar funções cognitivas e motoras. Outrossim, a integração ativa e colaborativa dos pacientes com esse artifício lúdico somado a técnicas fisioterapêuticas tradicionais permitiu que os efeitos psicomotores tivessem ganhos significativos.

**Palavras-chave:** realidade virtual, Acidente Vascular Cerebral (AVC), AVE, fisioterapia, ambulatório hospitalar.

**ABSTRACT**

**Introduction:** Stroke occurs when the blood supply to the brain stops or bleeding occurs in or around the brain, resulting in brain damage. The sequelae caused by a stroke will depend on the area that was affected, but the common signs/symptoms are hemiparesis, visual impairment, aphasia, and difficulty reading and writing. **Methodology:** The present study is an integrative literature review, which aims to investigate different bibliographic sources that describe in a fundamental and connected way the effects of Virtual Reality on the rehabilitation of these individuals. **Results:** Based on the analysis of the 10 articles included in the construction of this review, the potential effects on the rehabilitation of post-stroke patients with the use of Virtual Reality associated with conventional kinesiological therapy were noted. Thus, the main effects found were improvement in dynamic and sitting balance, upper limb motor function and lower limb extremities, quality of life (QoL), gait of hemiplegic patients and performance of cognitive tasks. **Conclusion:** The application of virtual reality (VR) as a means of treating post-stroke

patients has proved to be a beneficial resource to rehabilitate cognitive and motor functions. Furthermore, the active and collaborative integration of patients with this playful artifice added to traditional physiotherapeutic techniques allowed the psychomotor effects to have significant gains.

**Keywords:** virtual reality, Stroke, physical therapy, outpatient clinics.

## 1 INTRODUÇÃO

A quantidade de pacientes acometidos por Acidente Vascular Encefálico (AVE) só vem aumentando no Brasil. No período de 2008 a 2011, houve 424.859 internações de idosos, visto que as chances são duplicadas após os 55 anos de idade, aumentando sua taxa de mortalidade. Os fatores de risco mais prevalentes são: idade, sexo masculino antes dos 85 anos, sexo feminino após 85 anos, raça, localização geográfica e hereditariedade (LIMA et al., 2021).

O AVE ocorre quando o suprimento sanguíneo do cérebro é cortado ou ocorre um sangramento dentro ou ao redor do cérebro, resultando em danos cerebrais. A sequela causada por um acidente vascular encefálico irá depender da área que foi acometida, porém os sinais/sintomas comuns são hemiparesia, deficiência visual, afasia, dificuldade para ler e escrever. Além de ocorrer danos cognitivos, que alteram a memória e o sequenciamento de tarefas. Visto que o cérebro tem a capacidade de plasticidade cerebral após sofrer lesões, considera-se ser o fator que ajuda na recuperação a longo prazo desses pacientes (CHATTERJEE et al., 2022).

Esse comprometimento encefálico é considerado uma das principais causas de incapacidade e morte para uma população acometida por problemas neurológicos. Ademais, essa ocorrência neurológica tem sido um dos principais fatores de aumento nos gastos com a saúde pública, por atingir aqueles cidadãos que estão na fase de vida adulta, sendo a paresia de extremidade superior a sequela mais comum de ser encontrada, atingindo 80% desses pacientes, com risco de tornar-se crônica para metade dos casos. Além de ocorrerem alterações no tônus muscular, fraqueza muscular, perda de coordenação e contraturas. Logo, essas deficiências atingem esses indivíduos de forma negativa nas suas atividades de vida diária (ÖGÜN et al., 2019).

A Realidade Virtual Não Imersiva (RVNI) é uma tecnologia de baixo custo, simples e acessível, que pode ser comercializada como console de videogame da marca Nintendo Wii, sendo inserida em protocolos de tratamento através de jogos comerciais.

Assim, tem-se como objetivo fazer uso dessa tecnologia com o intuito de motivar, melhorar a função e restabelecer as capacidades motoras, mas também, incentivar os pacientes a permanecerem em suas terapias. Esse tipo de terapia tem crescido nos últimos anos, expressando um grande interesse em exercícios baseados em videogames para reabilitações neurológicas (FILHO et al., 2020).

O Nintendo Wii foi lançado em 2006. Funciona por intermédio de um controle sem fio e uma plataforma de força, que possibilita converter os movimentos do corpo em comando de jogos, sendo os pacientes representados por um avatar no jogo. O videogame da marca Nintendo Wii trouxe muitos benefícios, sendo eles: melhora do equilíbrio, função e coordenação motora. Além da inserção no tratamento de pacientes com Acidente Vascular Cerebral (AVC), distúrbios vestibulares, alterações de equilíbrio, prevenção de queda em idosos e diversas outras patologias (ROCHA et al., 2020).

Os jogos ativos de realidade virtual (exergames) exigem movimentos amplos, estimulando o equilíbrio e a coordenação motora, com efeitos sobre habilidades físicas e motoras. Além do Nintendo Wii, o Xbox 360 pode ser usado para fins terapêuticos, no qual os movimentos dos pacientes são captados de maneira digital por uma câmera infravermelha possibilitando a interação do paciente com ambiente virtual por meio da sua imagem corporal espelhada (ROCHA et al., 2020).

Para Filho et al. (2020), a fisioterapia possui diversos meios para recuperação dessa população, dentre estes, nota-se um aumento no interesse em exercícios utilizando a Realidade Virtual não Imersiva (RVNI) na reabilitação de pacientes neurológicos. Dessa maneira, devido ao fato de os ambientes virtuais promoverem várias situações com diferentes dificuldades, trabalhando tanto o aspecto sensorial, cognitivo, quanto os movimentos cinemáticos, ainda proporcionam tarefas de alta intensidade e repetitivas, buscando objetivos concretos. Outrossim, intensifica a plasticidade neural, visto que movimentos repetitivos e intensos são pontos que ajudam a impulsionar o processo de plasticidade em indivíduos com disfunções cerebrais (OH et al., 2019).

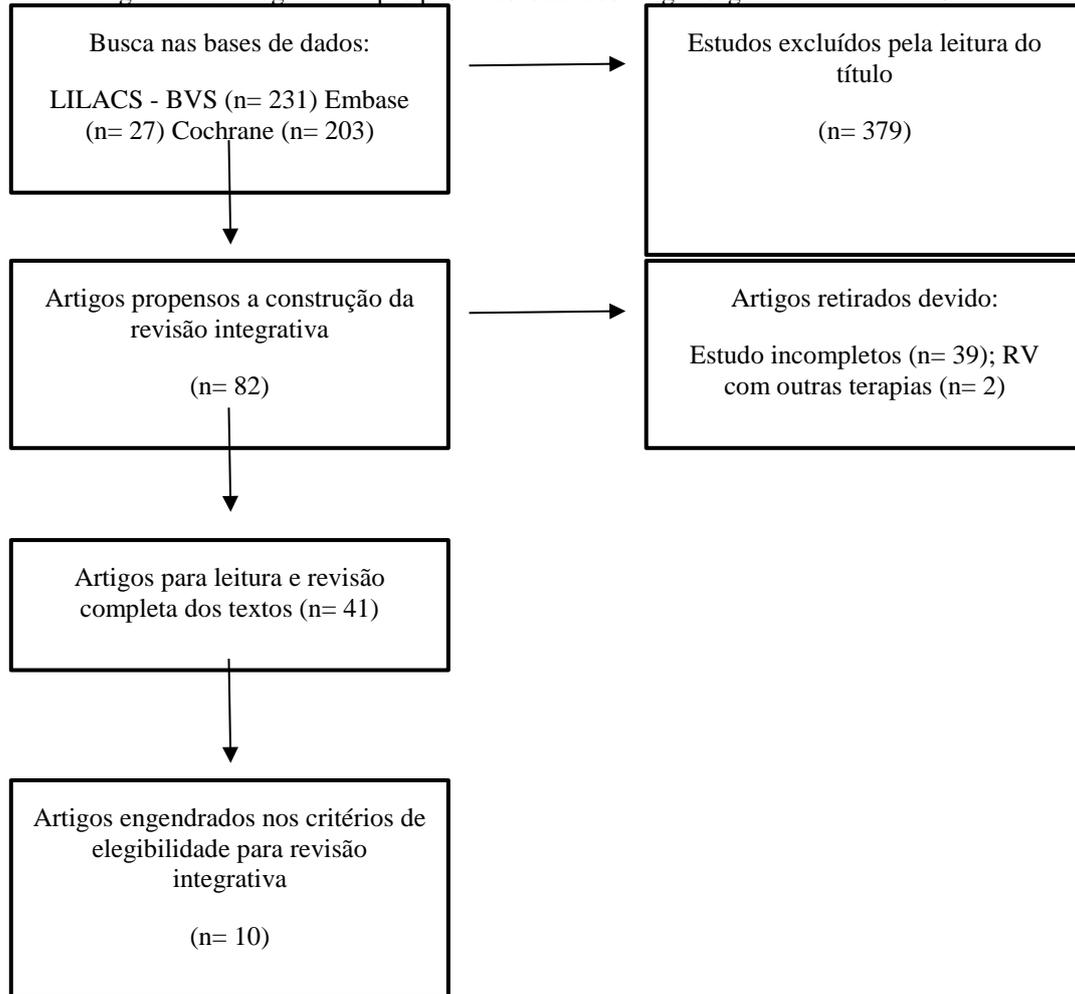
Dessa forma, o objetivo desta Revisão Integrativa é averiguar a eficácia da estratégia para tratamento de pacientes portadores de AVE, com o uso de jogos e softwares que usam realidade virtual.

## 2 MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, a qual possui como objetivo levantar diferentes fontes bibliográficas na literatura que descrevam de maneira fundamental e conexa sobre este determinado tema. Dessa maneira, a nossa temática concentrou-se em verificar o processo de reabilitação dos pacientes pós-AVC por meio da realidade virtual. O artigo fundamenta-se em buscas nas bases de dados: PubMed, Scielo, PEDro, Cochrane, Embase e Lilacs, sendo o período das buscas de maio a julho de 2022 e incluídos os últimos 5 anos de publicações. Como estratégia de busca dos artigos indexados nas bases de dados mencionadas, foram utilizados os descritores em inglês cadastrados na plataforma Ciências da Saúde (DeCS): Virtual Reality, Stroke, Acidente Vascular Cerebral (AVC), AVE, Ambulatory Care e Physical Therapy. Além disso, os descritores foram pesquisados de forma associada, utilizando o operador booleano: AND.

Com finalidade de filtrar os estudos, utilizou-se o método de fluxograma PRISMA 2009 Flow Diagram (MOHER, et al. 2015) determinando os critérios de elegibilidade para inclusão ou exclusão dos estudos (**Figura 1**).

Figura 1 - Fluxograma de pesquisa e escolha dos artigos seguindo modelo PRISMA.



Fonte: 1º Autor

### 3 RESULTADOS

Quadro 1 - Caracterização dos estudos selecionados

Autor / Ano	Tipo de Estudo	Objetivo	Amostra / Metodologia	Principais Resultados	Conclusão
De Lima, D. F. et al., 2021	Revisão Sistemática	Verificar a eficácia do uso da RV na recuperação funcional dos membros superiores em pacientes com sequelas de AVE.	Pesquisa na base de dados PUBMED e Sciencedirect por artigos publicados de 2015 a 2021.	A adição do treinamento RV não foi superior à terapia convencional na fase subaguda após o AVC. A RV apresentou melhora na percepção e satisfação do paciente à terapia.	Os resultados estatísticos não foram significativos para a melhora funcional do membro parético, mas a RV demonstrou-se eficaz quanto à percepção de melhora e bem-estar geral do paciente.

Aramaki, A.L. et al., 2019	Revisão Integrativa	Descrever os protocolos de intervenção utilizando sistemas de vídeo game comerciais como RV na reabilitação de pacientes após AVE.	Pesquisa nas bases de dados LILACS e PUBMED por trabalhos publicados entre 2011 e 2018.	Muitos estudos indicaram efeitos positivos da RV quanto ao equilíbrio dinâmico, à função motora do membro superior e qualidade de vida. Alguns estudos não indicaram diferença entre os benefícios do grupo terapia convencional e do grupo realidade virtual.	Houve melhora do equilíbrio dinâmico, da função motora de membro superior e da qualidade de vida após reabilitação utilizando RV. A RV demonstrou melhor eficácia que tratamentos convencionais para a melhora do equilíbrio dinâmico.
Ferreira, K. et al., 2018	Revisão da Literatura de Ensaio Clínicos Randomizados	Verificar a importância da utilização da tecnologia como forma de conduta terapêutica para melhora do equilíbrio e controle motor de pacientes hemiplégicos.	Pesquisa realizada nas bases de dados Bireme, PubMed e Scielo por artigos publicados nos últimos 5 anos.	Melhora significativa do equilíbrio e da mobilidade. Demonstrou-se eficaz para a melhora de disfunções dos membros superiores, para locomoção e funcionalidade.	O uso da realidade virtual para a melhora do equilíbrio e da marcha de pacientes hemiplégicos, e internados após AVE, favoreceu a realização de tarefas cognitivas e promoveu melhora da funcionalidade dos membros superiores.
Tonetta, M.C. et al., 2017	Revisão Sistemática com Metanálise	Revisar sistematicamente os efeitos da realidade virtual comparada à fisioterapia convencional em relação ao equilíbrio, função motora e marcha em pacientes com sequelas crônicas de AVC.	A busca incluiu as bases Medline, Pedro, Lilacs e Cochrane Central do início das bases até junho de 2014.	A intervenção com realidade virtual demonstrou melhora do equilíbrio, da função motora de mão, de membro superior e da marcha.	A realidade virtual promoveu desfechos positivos nos pacientes com sequelas de AVC, sendo uma alternativa interessante à terapia convencional.
Anwar, N. et al., 2021	Ensaio Clínico Randomizado	Comparar os efeitos do treinamento de realidade virtual e da fisioterapia convencional no equilíbrio e na função dos membros inferiores em	Os participantes foram alocados em dois grupos: realidade virtual (n=34) e fisioterapia convencional (n=34). Cada grupo recebeu 60 minutos de	A realidade virtual demonstrou significativa melhora da função motora, da amplitude articular e de membros inferiores. Não	O uso da realidade virtual demonstrou-se mais eficaz para a melhora do equilíbrio e da função das extremidades inferiores em comparação à fisioterapia

		pacientes com AVC.	intervenção, 3 vezes por semana durante 6 semanas.	houve melhora significativa da função sensorial.	convencional.
Song, Y-H et al., 2021	Ensaio Clínico Randomizado	Determinar o efeito da combinação de um sistema de RV imersivo e treinamento bilateral de MMSS na função do membro superior e medidas de eletroencefalograma (EEG) em pacientes com AVE.	Pacientes foram randomizados em dois grupos: treinamento de braço bilateral baseado em RV (VRBAT) (n=5) e um grupo de treinamento de braço bilateral normal (NBAT) (n=5). Cada grupo participou de sessões de 30 minutos, 5 vezes por semana durante 4 semanas.	Houve diferença significativa nos valores relativos do EEG e na função do membro superior nos dois grupos, enquanto que para o teste sensorial de função dos MMSS apenas no grupo NBAT. Não houve diferença significativa de intergrupos na atividade muscular do membro superior.	Tanto o VRBAT quanto o NBAT foram eficazes para melhorar a função do membro superior e a atividade eletroencefalográfica em pacientes com AVE.
Ögün, M.N. et al., 2019	Ensaio Clínico Randomizado, Controlado e Duplo-cego	Investigar a eficácia da RV imersiva na função da extremidade superior em pacientes pós-acidente vascular cerebral isquêmico.	Participantes foram alocados em 2 grupos: Grupo VR (n=33), realizado em 60 min. de RV; e Grupo Controle (n=32), com 45 min. de terapia convencional e 15 min. de programa simulado de RV. Ambas as intervenções foram realizadas com 18 sessões, 3 dias por semana durante 6 semanas.	Ambos os grupos melhoraram com diferença estatística significativa na Avaliação de Extremidade Superior de Fugl-Meyer, Teste de Braço de Pesquisa-Ação e Medida de Independência Funcional em comparação aos estados inicial e final das sessões terapêuticas.	A inserção da RV na reabilitação de pacientes pós-AVE isquêmico confere resultados positivos na reabilitação da função de membros superiores e nas atividades de vida diária, mas ainda necessitam de cuidados por não estarem totalmente independentes para realizar estas atividades.
Lee, K. et al., 2019	Ensaio Clínico Randomizado e Cego	Investigar os efeitos do treinamento de pedalada interativa em velocidade (SIPT) com aplicativo de RV em smartphone para melhorar a função motora dos MMII, equilíbrio do tronco sentado e a marcha em	Os participantes foram randomizados em dois grupos: o Grupo SIPT (n=21) realizou treinamento ciclístico de pedal interativo, e o Grupo Controle (n=21) realizou treino em ciclo somado à terapia	Tanto o Grupo SIPT quanto o grupo controle tiveram melhora significativa na avaliação de Fugl-Meyer após intervenção. No entanto, a comparação intergrupo aponta melhora significativamente maior no Grupo	Em vista dos resultados atingidos pelo uso do SIPT, como melhora no equilíbrio sentado, controle de marcha e tronco, pode-se inferir que este programa é viável a partir do uso de smartphones e eficaz para reabilitação funcional dos MMII

		pacientes pós-AVE.	convencional para MMII. As intervenções duravam 40 min., 5 dias por semana durante 6 semanas.	SIPT nos escores de Teste de Alcance Funcional Modificado (mFRT), Escala de comprometimento do tronco (TIS) e parâmetros espaciais da marcha.	de pacientes pós-AVE.
El-Kafy, E. M. A et al., 2021	Ensaio Clínico Randomizado Controlado	Investigar o efeito da terapia baseada em RV na melhora das funções dos MMSS em indivíduos com AVC crônico.	Os participantes foram alocados em dois grupos: Grupo Experimental (n=20) realizou RV combinado à fisioterapia convencional. Grupo Controle (n=40) realizou apenas fisioterapia convencional. As sessões duraram 2 horas e com intervalos de 15 min., 3 dias por semana durante 3 meses.	Houve melhoras nos Teste de Braço de Pesquisa de Ação, Teste de Função Motora de Lobo - Wolf Motor Function Test - Time e Força de preensão manual foram estatisticamente superiores, respectivamente, no grupo experimental em relação ao grupo controle.	As funções dos MMSS de pacientes pós-AVC crônico apresentam melhoras consideráveis quando tratados com fisioterapia convencional associada à realidade virtual em comparação àqueles tratados com protocolos convencionais fisioterapêuticos feitos isoladamente.

Schuster-Amf C. et al., 2018	Estudo Randomizado Multicêntrico	Fazer um estudo comparativo do treinamento baseado em RV e terapia convencional.	Os participantes foram alocados em dois grupos: Grupo Experimental (n=22) realizou RV replicando a manipulação de objetos digitais, e Grupo Controle (n=32) que realizou terapia convencional. As sessões duravam 45 minutos e eram distribuídas 4 vezes por semana por 1 mês.	Ambos os grupos tiveram melhora significativa (p<0,05) na mediana de valores alcançados em comparação com os escores basais intragrupos atingidos no Teste de Destreza Manual (BBT) e Função Bilateral dos Braços com CAHAI.	Não foi possível ser identificado diferença estatística significativa intergrupo após 8 ou 16 sessões, ou mesmo 2 meses seguintes após o fim da intervenção segundo os testes aplicados. Em cada grupo, as terapias sugeridas tiveram ganhos proporcionais baseados nos testes selecionados para análise.
------------------------------	----------------------------------	--	--	--	---

Legenda: RV: realidade virtual; AVE: acidente vascular encefálico; AVC: acidente vascular cerebral; MMSS: membros superiores; EEG: eletroencefalograma; MMII: membros inferiores; SIPT: treinamento de pedalada interativa em velocidade; VRBAT: treinamento de braço bilateral em RV; NBAT: treinamento de braço bilateral normal; CAHAI: escala de avaliação de extremidades superiores e mãos.

#### 4 DISCUSSÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) representa a alteração na circulação sanguínea no encéfalo, onde ocorre uma lesão definitiva ou transitória. O AVE ocasiona a diminuição das funções fisiológicas e afeta aspectos cognitivos do sistema nervoso, aumentando a incidência de morte no mundo todo, sendo de extrema importância a intervenção imediata para evitar possíveis complicações. De acordo com o nível da lesão e a região, a incapacidade pode ser mínima até total, interferindo na qualidade de vida da pessoa e, geralmente, provocando um impacto negativo em sua família (DE LIMA et al., 2021).

De Lima et al. (2021) realizaram um estudo de revisão sistemática, com objetivo geral de analisar os principais efeitos e condutas para a reabilitação do paciente pós-AVE. A partir das coletas de dados, foi sugerido que a realidade virtual (RV) não promove uma melhora funcional significativa para o membro afetado, porém apresenta melhora no bem-estar geral do paciente. Sendo assim, foi concluído que a temática necessita ser bem

mais aprofundada, para encontrar uma forma de melhorar as condutas de atendimento dos pacientes pós-AVE.

Dolganov (2019) afirma que as sequelas do AVE, como supracitado, trazem consequências limitantes na realização das atividades de vida diária (AVD's) do indivíduo, por isso, inúmeras ferramentas estão sendo pesquisadas, e devem possuir como requisito: ser uma terapia reabilitativa e integrativa para inserir o paciente pós- AVE na sociedade, proporcionando-lhe qualidade de vida. Nesse âmbito, a RV provou ser uma terapia eficaz em pacientes com sequelas neurológicas, pois as atividades cerebrais mostram que durante a terapia acontece o desencadeamento de gatilhos motivacionais, comprometimento e interesse na participação ativa pela reabilitação. Nesse contexto, é evidente um prognóstico cinético-funcional significativo, o qual proporciona a independência funcional caso a intervenção seja realizada na fase aguda da doença (DOLGANOV; KARPOV, 2019).

Outrossim, de acordo com Aramaki et al. (2019), o uso da RV potencializou a aprendizagem motora e a neuroplasticidade durante a reabilitação, que através de um estudo utilizando ressonância magnética, foi possível identificar resultados concretos, mostrando que acontece a reorganização do córtex sensorio-motor. Além disso, Tonetta et al. (2017) afirmam que os ganhos de novas habilidades e experiências quando alcançadas, permitem às células nervosas modificarem a maneira de reação com o meio, ou seja, novas conexões podem ser reestruturadas com experiências contínuas. A estimulação frequente aumenta a atividade cerebral, o que provoca uma readaptação do encéfalo com a atual condição e o instiga para novos ganhos de habilidades, sendo um estímulo alcançável com a aplicação da realidade virtual.

De acordo com Ogun (2019), em seu estudo randomizado, o grupo que utilizou RV por 60 minutos ininterruptos, 3 vezes por semana durante 6 semanas, tendo como critério avaliativo testes para validar a veracidade dos dados, tais como, o teste de braço de pesquisa-ação (ARAT) ( $p < 0,001$ ), medida de independência funcional (FIM) ( $p < 0,001$ ), escala de extremidade superiores de Fulg-Meyer (FMUE) ( $p < 0,001$ ) e avaliação de desempenho de habilidades de autocuidado em atividades básicas de vida diária (PASS-ABVD) ( $p = 0,509$ ) e atividades instrumentais de vida diária (PASS-AIVD) ( $p = 0,542$ ) no grupo controle (GC). Quando estes testes foram comparados ao escore de diferença mínima clinicamente importante (MCID), apenas o FMUE e o ARAT superaram a nota de corte MCID, exibindo que a RV fornece resultados mais

significativos na função do MMSS, porém, não houve ganho na FIM, pois o resultado foi abaixo da nota de corte MCID.

Entretanto, os achados da revisão de literatura de Ferreira (2018) apontam relevância na recuperação da funcionalidade, assim como na locomoção, equilíbrio e mobilidade. Apesar disso, os dois estudos estão de acordo e mostram-se propícios para melhoria de disfunções dos MMSS.

De acordo com Anwar et al. (2021), um estudo realizado em moradores de uma comunidade com o intuito de examinar o treinamento de marcha usando-se a RV e treinamento de marcha sem RV, foi possível identificar, com base nos dados obtidos pelo uso da escala de extremidade inferior de Fulg-Meyer (FMUE), que o treino de marcha com RV em relação às intervenções fisioterapêuticas convencionais teve melhores resultados. Além de melhorias significativas em diversos pontos, como função motora ( $p < 0,001$ ), alcance conjunto ( $p < 0,001$ ) e redução de quadro álgicos nas articulações ( $p < 0,001$ ), sendo correlacionado com ganhos no equilíbrio, consciência corporal de extremidades inferiores e na execução da marcha.

Ademais, o estudo de Lee (2019) teve como intuito verificar os efeitos do treino de pedalada interativa em velocidade (SIPT), com o uso de um aplicativo de RV de smartphone, para melhorar a função motora dos membros inferiores, equilíbrio de tronco e a marcha em pacientes com AVE. Com base em seus resultados, verificou-se que indivíduos que faziam o uso SIPT associado ao aplicativo de RV pelo celular, obtiveram ganhos superiores a pacientes que faziam uso de terapia convencional sem recursos externos associados. Dessa maneira, os pacientes melhoraram em aspectos relacionados à marcha, atividades de vida diária e equilíbrio postural.

Lee (2019) também enfatiza sobre os efeitos do SIPT para indivíduos que não conseguiam sentar-se e levantar-se de forma independente. Os pacientes realizaram o SIPT durante 6 semanas, sendo aplicado testes adicionais para comparar os dados que seriam adquiridos posteriormente, na avaliação de Fugl-Meyer, na oscilação postural, teste de alcance funcional modificado, escala de comprometimento do tronco e parâmetros espaço-temporais da marcha. Após a intervenção, observou-se que os pacientes que realizaram o SIPT exibiram resultados significativamente melhores no controle de tronco, o que impactou diretamente na estabilidade postural e refletiu no se sentar e se levantar.

Um estudo feito por El-Kafy et al. (2021) foi realizado com 40 indivíduos sauditas com AVE crônico (6-25 meses após) e com graus de espasticidade entre 1, 1+ e 2, na escala de Ashworth modificada. Foram divididos em 2 grupos, o grupo experimental realizou treino funcional convencional de 1h somado a outra hora de terapia baseada em RV usando Armeo Spring; concomitantemente a essa intervenção, o grupo controle recebeu 2h de treino convencional. O uso do programa de treino funcional convencional, correlacionado com a RV, mostrou-se mais eficaz para as funções dos MMSS em indivíduos com AVE crônico em comparação ao uso do programa convencional utilizado isoladamente. Logo, acredita-se que a união das intervenções traga mais benefícios e ganhos, do que terapias, métodos e recursos usados individualmente.

Além disso, o estudo randomizado de Song e Lee (2021) teve como objetivo determinar o efeito de uma ferramenta de intervenção combinado com treino bilateral de MMSS usando um sistema de RV imersivo, sendo este um sistema de reabilitação que adota conteúdos de recuperação para restabelecer o desempenho dos MMSS, a aptidão de realizar as AVD's e a percepção visual, comparado ao efeito de medidas de eletroencefalográficas (EEG) em pacientes com AVE hemiplégico crônico. Em suma, o resultado deste estudo indica que o treino bilateral de MMSS usando RV imersiva é um método de intervenção eficaz para restabelecer as funções de MMSS e elevar a ação cerebral. Somado a isto, o estudo de Schuster-Amft et al. (2018) também demonstra que o treino baseado em RVI é válido para melhorar as funções dos MMSS, no entanto, afirmam ser mais adequado para pessoas com alterações leves ou moderadas na destreza manual.

Desse modo, é importante atentar-se às sequelas adquiridas por esses pacientes em decorrência do AVE. Torna-se essencial, para concluir uma conduta eficiente, compreender as especificidades, individualidades e as dificuldades que os cercam, pois, é crucial que haja participação e dedicação com objetivo de alcançar êxito na aquisição funcional para o reabilitado. Ademais, existem muitas ferramentas sendo desenvolvidas pela comunidade científica para auxiliar na reabilitação desse público, e todas possuem características únicas, assim como os pacientes. Os ganhos funcionais e motores também podem ser diferentes quando se trata da RVI em cada pessoa. Portanto, enfatiza-se que o uso dessa ferramenta por si só não traz benefícios, e requer raciocínio clínico do profissional e o uso de outras terapias associadas.

## 5 CONCLUSÃO

A partir da análise dos estudos, pôde-se entender a eficácia da inserção da realidade virtual como um recurso fisioterapêutico para retomar as funções motoras e cognitivas de pacientes pós-AVE. Inerentemente, apresentar-se-á como um aparato a ser trabalhado de maneira complementar com outras técnicas, no intuito de maximizar a reabilitação desses usuários com incapacidades globais.

Ademais, apesar da literatura trazer uma heterogeneidade nos perfis e no tempo das sessões de atendimento com realidade virtual para usuários com AVE, foi possível observar ganhos semelhantes e significativos na função motora de extremidade de membro superior e inferior, no equilíbrio dinâmico e sentado, no controle de marcha e do tronco, melhora da cognição e realização de AVD. Dessa maneira, a participação ativa e colaborativa dos pacientes pós-AVE frente a uma nova técnica de tratamento direciona o profissional fisioterapeuta a adotar a RV como um artifício diferenciado para uma reabilitação mais lúdica advinda de ganhos psicomotores.

## REFERÊNCIAS

ANWAR, Naveed; KARIMI, Hossein; AHMAD, Ashfaq; et al. Uma Nova Estratégia de Treinamento em Realidade Virtual para Pacientes Pós-AVC: Um Ensaio Clínico Randomizado. **Journal of Healthcare Engineering**, v. 2021, 2021. DOI: [10.1155/2021/6598726](https://doi.org/10.1155/2021/6598726)

ARAMAKI, Alberto Luiz; SAMPAIO, Rosana Ferreira; REIS, Ana Caroline Silva; et al. Realidade virtual na reabilitação de pacientes com acidente vascular cerebral: uma revisão integrativa. **Arquivos de neuropsiquiatria**, v. 77, p. 268-278, 2019. DOI: [10.1590/0004-282X20190025](https://doi.org/10.1590/0004-282X20190025)

CHATTERJEE, Kausik; BUCHANAN, Alastair; COTTRELL, Katy; et al. Immersive Virtual Reality for the Cognitive Rehabilitation of Stroke Survivors. **IEEE TRANSACTIONS ON NEURAL SYSTEMS AND REHABILITATION ENGINEERING**, [S. l.], p. 1-10, 24 mar. 2022. DOI: [10.1109/TNSRE.2022.3158731](https://doi.org/10.1109/TNSRE.2022.3158731)

DE LIMA, Deysiana Ferreira; CALAÇA, Maria Andressa Viana; LUZ, Pedro Henrique Silva Siqueira; et al. A inserção da realidade virtual aplicada na recuperação físico-funcional de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Revista Fisioterapia Brasil**, v. 22, n. 3, p. 1-12, 2021. DOI: [10.33233/fb.v22i3.4840](https://doi.org/10.33233/fb.v22i3.4840)

DE SOUZA FILHO, Marcio Ribeiro; RIBEIRO, Nildo Manoel da Silva; SOUZA, Daniele Costa Borges; et al. Eficácia da combinação do Nintendo Wii® e fisioterapia convencional na independência funcional de indivíduos hemiparéticos pós-acidente vascular cerebral: ensaio clínico randomizado. **Fisioterapia Brasil**, [S. l.], p. 1-11, Jan. 2020. DOI: [10.33233/fb.v21i5.3960](https://doi.org/10.33233/fb.v21i5.3960)

DOLGANOV, M.V; KARPOV, M.I. Virtual reality in upper extremity dysfunction: specific features of usage in acute stroke. **Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult**, v. 96, n. 5, p. 19-28, 2019. DOI: [10.17116/kurort20199605119](https://doi.org/10.17116/kurort20199605119)

EL-KAFY, Ehab Mohamed Abd; ALSHEHRI, Mansour Abdullah; EL-FIKY, Amir Abdel Raouf; GUERMAZI, Mohamad Abdelhamid. O efeito da terapia baseada em realidade virtual na melhoria das funções dos membros superiores em indivíduos com acidente vascular cerebral: um estudo controlado randomizado. **Frontiers in Aging Neuroscience**, v. 13, 2021. DOI: [10.3389/fnagi.2021.731343](https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.731343)

FERREIRA, Kalilia; MALCHER, Alessandra e NASCIMENTO, Ana Paula. Efeitos da terapia por realidade virtual em pessoas que sofreram um acidente vascular encefálico—revisão de literatura. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 47, n. 3, p. 197-203, 2018. <<http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/ncwma>>

LEE, Kyeongjin. Treinamento de pedalada interativa de velocidade usando aplicativo de realidade virtual para smartphone para pacientes com AVC: Ensaio clínico randomizado e cego. **Brain Sciences**, v. 9, n. 11, pág. 295, 2019. DOI: [10.3390/brainsci9110295](https://doi.org/10.3390/brainsci9110295)

MOHER, D; SHAMSEER, L; CLARKE, M; et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Review**, 2015. DOI: [10.1186/2046-4053-4-1](https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1)

ÖGÜN, Muhammed Nur; KURUL, Ramazan; YAŞAR, Mustafa Fatih; et al. Effect of Leap Motion-based 3D Immersive Virtual Reality Usage on Upper Extremity Function in Ischemic Stroke Patients. **Arq. Neuro-Psiquiatra**, [S. l.], p. 1-8, 1 out. 2019. DOI: [10.1590/0004-282X20190129](https://doi.org/10.1590/0004-282X20190129)

OH, Young-Bin; KIM, Gi-Wook; HAN, Kap-Soo; WON, Yu Hui; PARK, Sung-Hee; SEO, Jeong-Hwan; KO, Myoung-Hwan. Efficacy of Virtual Reality Combined With Real Instrument Training for Patients With Stroke: a randomized controlled trial. **Archives Of Physical Medicine And Rehabilitation**, [S.L.], v. 100, n. 8, p. 1400-1408, ago. 2019. DOI: [10.1016/j.apmr.2019.03.013](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.03.013)

SCHUSTER-AMFT, Corina; ENG, Kynan; SUICA, Zorica; et al. Efeito de um treinamento baseado em realidade virtual de quatro semanas versus terapia convencional na função motora do membro superior após acidente vascular cerebral: um estudo randomizado multicêntrico de grupos paralelos. **PloS One**, v. 13, n. 10, pág. e0204455, 2018. DOI: [10.1371/journal.pone.0204455](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204455)

SONG, Yo-Han; LEE, Hyun-Min. Effect of immersive virtual reality-based bilateral arm training in patients with chronic stroke. **Brain Sciences**, v. 11, n. 8, p. 1032, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci11081032>

TONETTA, Maira Canêz; ROSA, Lisiane Fernandes Da; GERZSON, Laís Rodrigues; et al. Realidade virtual em pacientes pós-acidente vascular cerebral: revisão sistemática com metanálise de ensaios clínicos randomizados. **Fisioterapia Brasil**, v. 18, n. 1, p. 80-96, 2017.  
<<http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/758/1660>>

XAVIER-ROCHA, Túlio Brandão; CARNEIRO, Lara; MARTINS, Gustavo Celestino; et al. A utilização do Xbox/Kinect na reabilitação pós-acidente vascular cerebral: uma revisão sistemática. **Arq. Neuro-Psiquiatra**, [S. l.], p. 1-9, Jun. 2020. DOI: [10.1590/0004-282X20200012](https://doi.org/10.1590/0004-282X20200012)