



O USO DA REALIDADE VIRTUAL (RV) IMERSIVA E NÃO IMERSIVA NO PROCESSO DE REABILITAÇÃO MOTORA: Benefícios e limitações.

THE USE OF IMMERSIVE AND NON-IMMERSIVE VIRTUAL REALITY (VR) IN THE MOTOR REHABILITATION PROCESS: Benefits and limitations.

Ana Julia de Araújo Jalles¹
Gabriel Emidio Soares de Sousa²
Matheus José da Silva Cardoso³
Hana Barros Bezerra Lobo de Brito^{**}

Resumo: Resumo: INTRODUÇÃO: A incorporação de tecnologias imersivas e não imersivas por meio da realidade virtual contribui para o desenvolvimento de condutas mais cativantes e integrativas para os pacientes com acometimento motor que se trata de uma das principais disfunções encontradas no dia a dia dos fisioterapeutas. OBJETIVO: analisar os benefícios e limitações do uso da realidade virtual no processo de reabilitação motora. METODOLOGIA: Revisão integrativa da literatura, realizada nas bases de dados LILACS, ScIELO, PUBMED e PEDro, com estudos publicados entre 2019 e 2024 utilizando os descritores: fisioterapia, atividade motora e realidade virtual. Para selecionar e avaliar os artigos, utilizou-se a estratégia recomendada pelo grupo PRISMA. O levantamento dos dados foi realizado entre os meses de maio e junho de 2024. Para verificar o nível de evidência dos estudos, utilizou-se o instrumento recomendado por Melnyk e Fineout-Overholt. Resultados: O uso da RV imersiva proporciona maior engajamento e percepção sensorial, promovendo resultados funcionais, enquanto a RV não imersiva oferece melhores acessibilidade e facilidade de uso. Entretanto, as limitações técnicas e a variabilidade de resposta dos pacientes afetam a eficácia de ambos os métodos. CONCLUSÃO: O uso da RV faz com que os tratamentos sejam personalizados e mais cativantes para os pacientes, principalmente para o público infantil e pacientes neurológicos, entretanto, o alto custo e a necessidade de mão de obra especializada nesses equipamentos tornam o acesso a esse serviço mais escasso, que atualmente se encontra com mais fácil acesso em hospitais e clínicas particulares de grande porte.

¹ Graduanda do curso de fisioterapia – e-mail: ana.jalles57@lseuducacional.com

² Graduando do curso de fisioterapia – e-mail: gabriel.sousa90@lseuducacional.com

³ Graduando do curso de fisioterapia – e-mail: matheus.cardoso75@lseuducacional.com

^{**} Professora orientadora MSc. em gerontologia. E-mail: hana.brito@unils.edu.br

Palavras-chave: Realidade virtual, reabilitação motora e inteligência artificial.

Abstract: *INTRODUCTION: The incorporation of immersive and non-immersive technologies through virtual reality contributes to the development of more engaging and integrative approaches for patients with motor impairment, which is one of the main dysfunctions encountered in the daily lives of physiotherapists. OBJECTIVE: to analyze the benefits and limitations of using virtual reality in the motor rehabilitation process. METHODOLOGY: Integrative literature review, carried out in the LILACS, ScIELO, PUBMED and PEDro databases, with studies published between 2019 and 2024 using the descriptors: physiotherapy, motor activity and virtual reality. To select and evaluate the articles, the strategy recommended by the PRISMA group was used. Data collection was carried out between May and June 2024. To verify the level of evidence of the studies, the instrument recommended by Melnyk and Fineout-Overholt was used. Results: The use of immersive VR provides greater engagement and sensory perception, promoting functional results, while non-immersive VR offers better accessibility and ease of use. However, technical limitations and variability in patient response affect the effectiveness of both methods. CONCLUSION: The use of VR makes treatments personalized and more engaging for patients, especially for children and neurological patients. However, the high cost and the need for specialized labor in these equipment make access to this service scarcer, which is currently easier to access in large private hospitals and clinics.*

Key-words: *Virtual reality, motor rehabilitation and artificial intelligence.*

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário de transformações contínuas na saúde e tecnologia, o aprimoramento e atualização dos fisioterapeutas é essencial, além disso, a busca da qualificação de suas práticas é um diferencial para um mercado tão competitivo e imediatista, desta forma, a incorporação de tecnologias, como a utilização da RV, baseando-se na prática baseada em evidências é uma estratégia para o desenvolvimento de condutas mais cativantes e integrativas para o dia a dia dos pacientes (Rebêlo *et al.*, 2021).

A reabilitação motora, uma área essencial da fisioterapia, é vital na recuperação de disfunções motoras. Por meio de abordagens terapêuticas personalizadas, busca-se restaurar não só a capacidade física, mas também a qualidade de vida dos pacientes. A adaptação às novas condições de vida requer recursos que otimizem os tratamentos. Num cenário onde a demanda por intervenções eficazes e personalizadas é crescente, torna-se crucial a inovação para evolução contínua da prática clínica (Mubin *et al.*, 2019).

Desta forma, a inovação no uso de novas tecnologias como a RV pode melhorar essa recuperação. A RV permite que os pacientes interajam com ambientes virtuais, apresentados com a ajuda de *softwares*. Isso oferece várias vantagens sobre as terapias tradicionais (Rogers *et al.*, 2019). A RV imersiva e não imersiva é uma abordagem terapêutica usada na reabilitação que permite aos usuários interagir com objetos virtuais por meio de movimentos das mãos, pés e do corpo, ou por interfaces táteis (Aramaki *et al.*, 2019), e oferece uma plataforma interativa para o tratamento de diversas condições patológicas.

A intervenção fisioterapêutica, associada com a RV, promove benefícios e vantagens no tratamento dos pacientes. Combinando ambiente seguro e personalização de cenários e interfaces digitais, é possível alcançar bons resultados na reabilitação motora e funcional, gerando maior motivação e engajamento por parte do paciente, além da vantagem de se poder trabalhar a individualidade de cada um com mais facilidade, através da RV. Um dos maiores potenciais dessas tecnologias é a possibilidade de adaptação que podemos tecer para o paciente, acompanhando seu nível de habilidade e progresso no tratamento (Amirthalingam, *et al.* 2021).

Além de seus benefícios físicos, como a melhora da função motora, equilíbrio, coordenação e redução da instabilidade postural dos pacientes submetidos a intervenções baseadas em RV, ela pode impactar significativamente no aspecto emocional e motivacional da reabilitação. Ao proporcionar experiências imersivas em ambientes virtuais envolventes e agradáveis, a RV pode ajudar a aliviar a ansiedade e o medo, tornando o processo terapêutico mais agradável. Esse efeito positivo pode aumentar a adesão ao tratamento e melhorar a satisfação dos pacientes, resultando em melhores resultados na recuperação (Meirelles *et al.* 2019).

A RV é dividida em imersiva, quando há predominância maior do mundo virtual em relação ao real, e não imersiva quando há predominância maior do mundo ou em relação ao virtual. São tecnologias que recriam situações e cenários do mundo real, ou jogos que exigem movimentação, permitindo trabalharmos estímulos motores, vestibulares, visuais, auditivos, sensoriais e somato sensoriais (Xavier-Rocha, T. B. *et al.* 2019).

A RV Imersiva conta com dispositivos como os óculos de realidade virtual, que permite a livre movimentação da cabeça e imersão total do paciente dentro do ambiente virtual, promovendo estímulos motores que podem ajudar no sistema sensorio motor, ligado ao controle e equilíbrio postural, por exemplo. Já a não imersiva tem dispositivos como o *Xbox Connect®* e *Nintendo Wii®*, que possuem sensores e controles de captura de movimentos, onde

os jogos são visualizados em uma TV ou projetor, permitindo assim uma integração geral entre o paciente e o jogo (Xavier-Rocha, T. B. *et al.* 2019).

Desta forma, diante dos conceitos expostos, o objetivo será analisar os benefícios e limitações do uso da realidade virtual no processo de reabilitação motora, visando aprimorar a eficácia das intervenções fisioterapêuticas e a qualidade de vida dos pacientes.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa (RI), uma metodologia que permite a implementação de Práticas Baseadas em Evidências (PBE), orientando o exercício laboral dos profissionais de saúde. Esse método consiste em uma análise abrangente dos estudos científicos, colaborando para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, além de fornecer reflexões para a construção de estudos futuros. A revisão integrativa possibilita um entendimento aprofundado de um determinado evento, sendo um tipo de revisão bibliográfica, no qual se baseia em estudos anteriores, visando melhorar significativamente a prática clínica e avançar na PBE.

Desta forma, algumas estratégias foram incluídas na execução desta revisão, como a elegibilidade de estudos com no máximo 5 anos da data de publicação, estudos em português e/ou inglês, além disso, foram excluídos artigos com mais de 5 anos de publicação e *overview*.

Para a formulação do objetivo deste estudo, foi utilizado o acrônimo PCCT, conforme aponta a tabela 1, sendo P (população de interesse): pacientes com acometimento motor; C (conceito): Principais estudos e evidências sobre a Utilização da RV imersiva e não imersiva na reabilitação motora. C (contexto): serviços de saúde e T (tipo de estudos): artigos científicos.

Tabela 1: Acrônimo PCCT

P = POPULAÇÃO	Pacientes com acometimento motor
C = CONCEITO	Principais estudos e evidências sobre a Utilização da realidade virtual imersiva e não imersiva na reabilitação motora.
C = CONTEXTO	Serviços de saúde
T = TIPO DE ESTUDO	Artigos científicos

Fonte: elaborada pelos autores.

O levantamento dos dados foi realizado entre o período de 1 de março de 2019 a 30 de junho de 2024, no qual utilizou-se os descritores em Ciências da Saúde (DECs) e *Medical Subject Headings* (MESH): “fisioterapia”, “atividade Motora” e “realidade virtual”, combinados por meio dos operadores booleanos *AND* e *OR*. A busca de artigos científicos foi realizada nos seguintes bancos de informação: Literatura Latino-Americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine* (MEDLINE) e publicações médicas (PUBMED) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro).

Após a realização da busca dos estudos em cada um dos bancos de informação selecionados, aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão em três etapas. Na segunda etapa, foram incluídos apenas artigos publicados nos últimos cinco anos (março de 2019 – junho de 2024). Na terceira e última etapa, foram selecionados estudos que abordassem diretamente a questão central da RI, e os artigos duplicados foram excluídos por intermédio do aplicativo *Rayyan QCRI*.

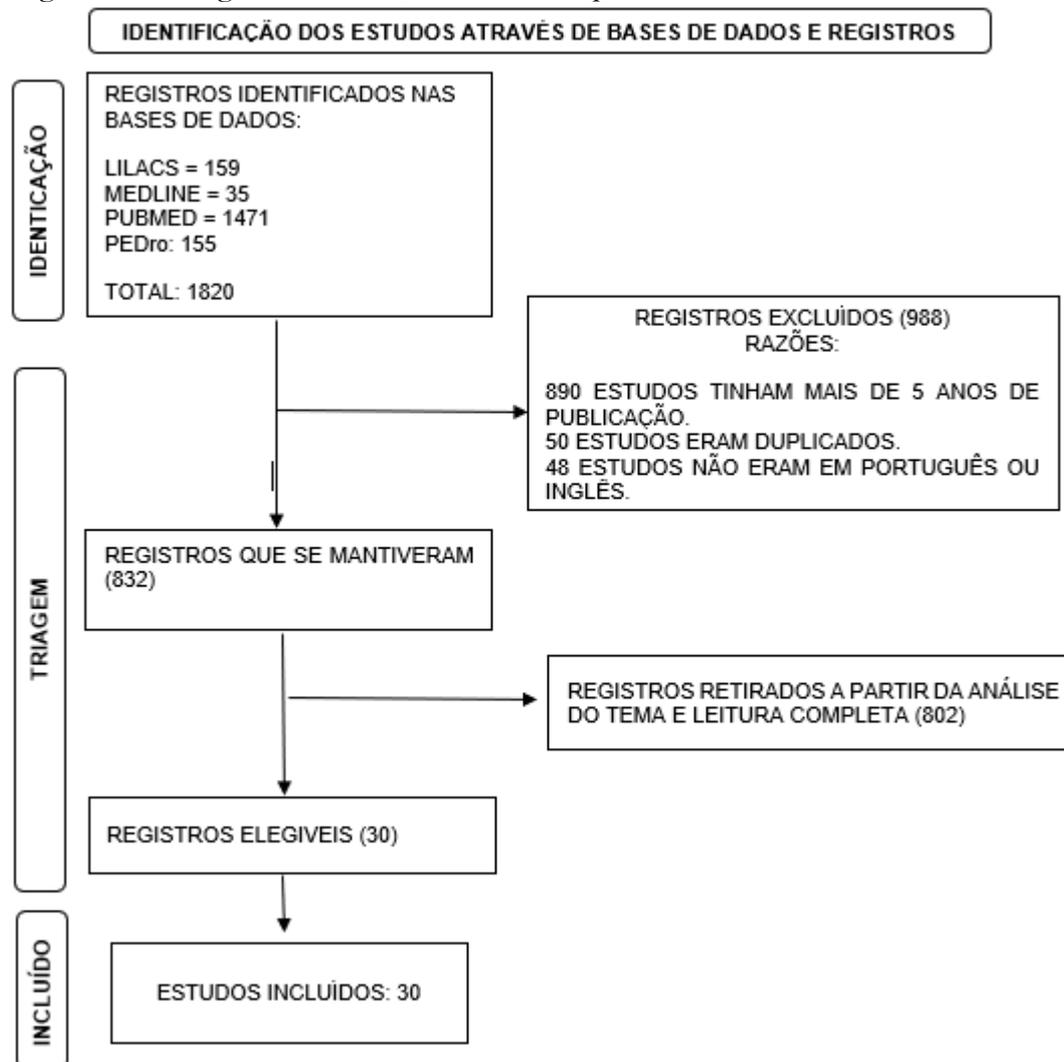
A decisão de estabelecer um recorte temporal se deu pela necessidade de recuperar estudos mais recentes que pudessem refletir com precisão as tendências, avanços, desafios e importância da RV na reabilitação motora, independentemente do nível de atenção. Após a primeira etapa, os títulos e resumos recuperados nas buscas foram agrupados na plataforma *Rayyan QCRI*, para iniciar o processo de seleção e avaliação das pesquisas, bem como, identificar estudos duplicados.

Os estudos foram avaliados quanto ao nível de evidência segundo Fineout-overholt *et al.* (2010), sendo eles: nível I, meta-análise de múltiplos estudos controlados; nível II, estudo individual com delineamento experimental; nível III, estudo com delineamento quase experimental; nível IV, estudo com delineamento não experimental; nível V, relatório de casos ou dado obtido de forma sistemática; nível VI, opiniões de autoridades respeitáveis, baseada na competência clínica ou opinião de comitês de especialistas, incluindo interpretações de informações não baseadas em pesquisas.

A seleção dos estudos incluídos seguiu um fluxograma adaptado das recomendações PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), apresentado pela figura 1. Por se tratar de um estudo de revisão, não houve a necessidade de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme o parágrafo único do Art. 1º da Resolução CNS nº 510/16, item VI. Ainda, ressalta-se que os estudos selecionados para a amostra final foram devidamente referenciados.

A amostra final do presente estudo foi composta por trinta artigos, após análise dos títulos e resumos e aplicação dos critérios de elegibilidade.

Figura 1: Fluxograma da seleção de estudos para a revisão.



Fonte: Adaptado e traduzido de PRISMA (2023) pelos próprios autores.

3 DESENVOLVIMENTO



Tabela 2: Caracterização dos artigos incluídos na revisão quanto aos autores/ano, cidade/país de publicação e objetivo de estudo, nível de evidência e conclusão.

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
AIN, Q. U. <i>et al.</i> 2021.	XI'AN CHINA	Investigar os efeitos adicionais do treinamento do Xbox Kinect em combinação com exercícios de fisioterapia de rotina com base em cada componente da Escala de Avaliação Fugl-Meyer para Extremidade Superior (FMA-UE).	VI	Nota-se que a utilização repetitiva do membro superior hemiparético através do treinamento de reabilitação baseado no Xbox Kinect, complementando a terapia convencional, oferece um potencial promissor para melhorar a função motora do membro superior em pacientes com AVE.
AMIRTHALINGA M, J. <i>et al.</i> 2021.	FAIRFIELD - USA.	Descobrir a relação entre realidade virtual e reabilitação. Avaliando a eficácia da reabilitação baseada em realidade virtual em comparação com a reabilitação convencional na recuperação da função motora de três grupos de pacientes: pacientes com diagnóstico de paralisia cerebral, doença de Parkinson ou acidente vascular cerebral.	VI	Os resultados mostram que a RV oferece benefícios significativos na recuperação da função motora, especialmente para os membros superiores e inferiores, equilíbrio, marcha e postura.
ARAMAKI, A. L. <i>et al.</i> 2019	UBERABA BRASIL	- Detalhar os procedimentos de intervenção que empregam sistemas de videogames comerciais como realidade virtual (RV) para a reabilitação de pacientes após um Acidente Vascular Encefálico (AVE).	VI	Os estudos mostraram melhorias no equilíbrio dinâmico e na função motora dos membros superiores através da RB. A RV demonstrou ser mais eficaz do que os tratamentos convencionais para o equilíbrio dinâmico.

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
BEVILACQUA, R. <i>et al.</i> 2019	ANCONA - ITÁLIA	Analisar os avanços no campo da reabilitação por meio da realidade virtual, levando em consideração os sistemas não imersivos, pois as evidências mostram que eles são altamente aceitos pelos idosos, devido à menor "cibersickness" sintomatologia.	II	Destaca que apesar das evidências, ainda há uma falta de integração dessas tecnologias nos sistemas de gestão de saúde, principalmente devido à ausência de protocolos padronizados que harmonizem terapias tradicionais e RV.
CALABRO, R. S. <i>et al.</i> 2019.	MESSINA ITALIA	- Avaliar a eficácia e viabilidade do treinamento de marcha utilizando o ambiente de realidade virtual assistido por computador (CAREN) em um grupo de pessoas com doença de Parkinson.	II	Foi destacado que a ferramenta <i>CAREN</i> , se mostra eficaz e viável para treinar o equilíbrio e a marcha em pacientes com parkinson.
CHEN, J. CHEN, T. OR, C. K. 2022.	HONG KONG CHINA.	- Examinar a eficácia do uso de terapia de exercícios apoiada por RV para reabilitação motora de membros superiores em pacientes com acidente vascular cerebral.	II	Destaca-se que o uso da RV em 12 resultados de reabilitação examinados, foram detectadas melhorias significativas em 2 (função motora dos membros superiores e amplitude de movimento).
CHOI. <i>et al.</i> 2020.	DAEJEON COREIA	- Investigar a eficácia de um sistema de reabilitação de realidade virtual de sensores multi-inerciais vestíveis para melhorar a função dos membros superiores em crianças com lesão cerebral.	II	A RV e a terapia convencional foram eficazes no treinamento de membros superiores. No entanto, o treinamento com realidade virtual mostrou-se superior na melhoria da destreza, no desempenho de atividades da vida diária e no movimento ativo de supinação do antebraço.

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
FEITOSA, J. <i>et al.</i> 2022	CAMPINAS BRASIL.	- Revisar sistematicamente os efeitos da intervenção de RV na reorganização cortical medida por fMRI e associada à melhora funcional.	I	O estudo conclui que a reabilitação com realidade virtual (RV) promove melhorias funcionais e alterações cerebrais detectadas por ressonância magnética funcional em diferentes populações, incluindo pacientes com AVE, idosos e pessoas com outras condições neurológicas.
FEITOSA, J.A. <i>et al.</i> 2023.	CAMPINAS BRASIL	- Avaliar a ferramenta de reabilitação baseada em RV Gesture Collection em termos de alterações cerebrais e resultados clínicos dos pacientes.	V	A RV, por meio de aplicativos como GesturePuzzle e GestureMaps, é mais envolvente e estimula o cérebro de formas variadas, promovendo aprendizado baseado em recompensas e imersão.
GUERY, T. <i>et al.</i> 2020.	REPÚBLICA CHECA	Avaliar a eficácia da terapia de realidade virtual (VRT) Armeo Spring® exoesqueleto de membro superior (Armeo), na reabilitação precoce pós-AVE com foco em idosos.	II	A reabilitação precoce pós-AVE, combinando RV com biofeedback visual e o programa de reabilitação diário, mostrou-se mais eficaz na melhora do desempenho motor da extremidade superior do que a fisioterapia convencional.
GULCAN, K. <i>et al.</i> 2023.	ANKARA TURQUIA.	- Avaliar se o treinamento de marcha AR e RV pode melhorar o equilíbrio e a marcha na Doença de Parkinson (DP).	III	Concluiu-se que o treinamento de marcha em AR e RV permite a prática de caminhada com diferentes tarefas em ambientes de dificuldade progressiva, melhorando assim o equilíbrio e a marcha por meio da facilitação do aprendizado motor.

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
HUANG, C. <i>et al.</i> 2022	TAIWAN	Identificar os efeitos da TRV imersiva sobre inflamação, estresse oxidativo, neuroplasticidade e função motora de membros superiores em pacientes com acidente vascular cerebral.	II	Observa-se que ao combinar a eficácia da terapia de realidade virtual imersiva (RVT) com a medição de biomarcadores séricos, foram observados resultados promissores que sugerem que o uso de tecnologias comerciais e imersivas de realidade virtual pode ser uma abordagem eficaz para a reabilitação de pacientes com acidente vascular cerebral (AVC) crônico.
Lei, C. <i>et al.</i> 2019.	SICHUAN CHINA.	Fornece uma base mais científica para a reabilitação da modalidade de pacientes com DP, conduzindo uma revisão sistemática do treinamento de reabilitação em RV para pacientes com DP e focando na melhoria da marcha e do equilíbrio.	IV	Os resultados sugerem que a RV pode ser um método de reabilitação mais eficaz para pacientes com DP do que o método convencional.
LOPES. <i>et al.</i> 2020.	SÃO PAULO BRASIL.	Realizar uma revisão sistemática da literatura para determinar os possíveis efeitos da terapia de realidade virtual em crianças com paralisia cerebral e síndrome de Down.	I	O estudo indica que o treinamento em realidade virtual resulta em melhorias nas funções sensório-motoras e pode servir como complemento a outras intervenções de reabilitação eficazes em ambas as populações.
MAGGIO, M. <i>et al.</i> 2019.	MESSINA ITALIA.	Avaliar o papel das ferramentas de RV na reabilitação cognitiva e motora de pacientes com EM.	VI	Observou-se que a reabilitação utilizando ferramentas de realidade virtual (RV) tem um impacto positivo significativo na função motora e cognitiva de pacientes com esclerose múltipla (EM). Especificamente, o treinamento em RV melhorou aspectos como marcha, equilíbrio,

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
				habilidades executivas, visoespaciais, atenção e memória.
MEIRELES, C. V. <i>et al.</i> 2019	BELO HORIZONTE BRASIL	- Conduzir uma revisão sistemática da literatura, com meta-análise, para examinar os efeitos do treinamento utilizando Realidade Virtual na aprimoração da coordenação motora dos membros superiores em indivíduos após um Acidente Vascular Encefálico (AVE).	I	O treinamento com o uso da realidade virtual (RV) é eficaz na melhoria da coordenação motora dos membros superiores em indivíduos pós-AVE, com um efeito moderado comparado à ausência de intervenção.
MEKBIB, D. B. <i>et al.</i> 2021.	SHANGHAI CHINA	- Explorar possíveis alterações nos padrões de conectividade funcional (CF) de todo o cérebro após um acidente vascular cerebral (AVC) e após a aplicação de uma terapia de reabilitação baseada em realidade virtual com espelhamento de membros (MNVR-Rehab).	VI	Este estudo mostrou que a terapia de espelhamento de membros em realidade virtual imersiva, combinada com tratamento de rotina, pode estimular neurônios-espelho e facilitar a recuperação funcional dos membros superiores em pacientes com AVC subagudo.
MEKBIB, D. B. <i>et al.</i> 2021.	HANGZHOU CHINA	- Desenvolver um protocolo de reabilitação baseado em realidade virtual (RV) totalmente imersivo, utilizando dispositivos periféricos de RV disponíveis no mercado, que pudesse estimular e ativar neurônios-espelho (MNs) para facilitar a recuperação após um AVE.	V	Através de sistemas de RV imersiva e personalizável com várias opções de treinamento foi possível melhorar a recuperação funcional dos membros superiores em pacientes com AVE subagudo e comprometimentos moderados a graves. O sistema incentiva tarefas funcionais altamente repetitivas, promovendo o

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
				desenvolvimento de habilidades motoras e beneficiando a reabilitação.
MUBIN, O. <i>et al.</i> 2019	EMIRADOS ÁRABES UNIDOS	Revisar as práticas e tecnologias implementadas na reabilitação de pacientes pós-AVE. O objetivo é avaliar a eficácia da robótica do exoesqueleto em conjunto com qualquer uma das três tecnologias (VR, AR ou gamificação) na melhoria da atividade e participação em sobreviventes pós-AVE.	VI	Observou-se que o uso de exoesqueletos com RV e RA pode facilitar a transição da reabilitação clínica para o ambiente domiciliar, mostrando melhorias na função motora dos pacientes.
OGUN, M. N. <i>et al.</i> 2019	BOLU - TURQUIA	Avaliar a eficácia da Realidade Virtual imersiva na funcionalidade dos membros superiores em pacientes diagnosticados com acidente vascular cerebral isquêmico.	VI	Os resultados mostraram que o grupo de RV apresentou melhorias significativas em todas as medidas de resultado comparado ao grupo controle. No entanto, a RV imersiva não melhorou a independência funcional.
REBÊLO, F. L. <i>et al.</i> 2021	SALVADOR BAHIA	- Investigar como o treinamento utilizando realidade virtual não imersiva influencia o desempenho de idosos na execução de tarefas motoras reais.	II	O uso do Nintendo® Wii como recurso terapêutico demonstrou reduzir o tempo de execução dos gestos motores, devido a alterações biomecânicas nas articulações do ombro e punho.

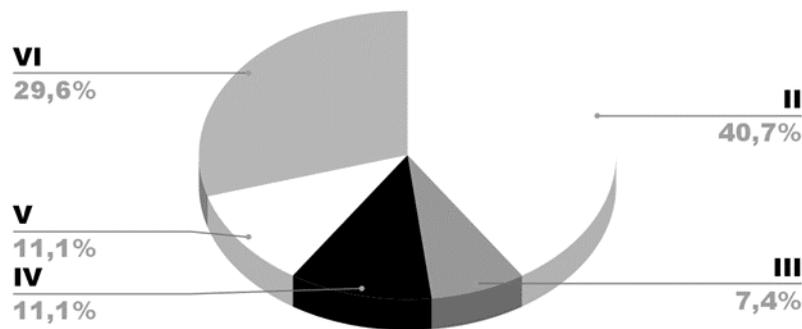
AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
RODRÍGUES-HERNÁNDEZ, M. <i>et al.</i> 2023.	TALAVERA DE LA REINA, ESPANHA.	Verificar se a reabilitação convencional combinada com realidade virtual específica é mais eficaz do que a terapia convencional sozinha na restauração da função motora da mão e do tônus muscular após acidente vascular cerebral.	III	A combinação entre o método tradicional a RV mostrou ser mais eficaz do que a reabilitação convencional isolada na em pacientes no quadro subagudo.
ROGERS, J. <i>et al.</i> 2019.	SIDNEY-AUSTRÁLIA.	Avaliar a eficácia do sistema Elements como uma abordagem de reabilitação virtual para pacientes com AVE.	V	A reabilitação virtual utilizando o treinamento Elements, que inclui tarefas de movimento exploratório e direcionado a objetivos para os membros superiores, facilita significativamente a recuperação motora e cognitiva em pacientes após um AVE.
SAHIN, S. <i>et al.</i> 2020.	İSTANBUL TURQUIA.	Investigar os efeitos da realidade virtual (VR) por meio do Kinect nas funções motoras grossas e finas e na independência nas atividades da vida diária em crianças com paralisia cerebral espástica unilateral (USCP)	II	A abordagem de intervenção em realidade virtual (RV) baseada no Kinect® é eficaz para melhorar as funções motoras e aumentar a independência nas atividades diárias de crianças com paralisia cerebral unilateral espástica.
SOARES, J. C. C. <i>et al.</i> 2019	BELO HORIZONTE BRASIL	Examinar o impacto do uso de jogos do Microsoft Kinect® no desempenho motor e funcional de uma criança de 8 anos com Transtorno de Desenvolvimento da Coordenação (TDC), através de um programa de treinamento individualizado.	II	O uso de jogos, como o Microsoft Kinect®, pode aumentar a adesão ao tratamento e facilitar a generalização das estratégias aprendidas, pois são atividades de interesse para a criança.

AUTORES/ANO	CIDADE/PAÍS	OBJETIVO DO ESTUDO	NÍVEL	CONCLUSÃO
XAVIER-ROCHA, T. B. <i>et al.</i> 2019	MINAS GERAIS – BRASIL	Examinar os resultados avaliados em ensaios clínicos randomizados e controlados que exploraram o uso do Xbox/Kinect em pacientes que sofreram um acidente vascular cerebral.	VI	Foi notado que um grande efeito da intervenção Xbox/Kinect no equilíbrio e na função motora.
WU, J. <i>et al.</i> 2021.	SHENZHEN CHINA.	- Averiguar, resumir e quantificar sistematicamente os resultados atuais da meta-análise do treinamento em RV e produzir resultados de meta-análise de alta qualidade para obter uma previsão mais precisa.	IV	Observa-se que é notório a melhoria da função dos membros superiores e do equilíbrio em pacientes com acidente vascular cerebral através do treinamento com RV.
XU, Y. <i>et al.</i> 2021.	GUANGZHOU CHINA	- Avaliar sua viabilidade e eficácia clínica a partir do desenvolvimento de um jogo de realidade virtual baseado em câmera de profundidade e específico para tarefas, Stomp Joy, para reabilitação pós-AVE das extremidades inferiores	IV	O Stomp Joy demonstrou ser uma ferramenta viável e segura para melhorar a função motora dos membros inferiores e o equilíbrio em pacientes com AVE, além de incentivar o desenvolvimento funcional e a motivação para a reabilitação funcional.
ZHANG, B. <i>et al.</i> 2021.	PEQUIM - CHINA.	Explorar os efeitos benéficos das intervenções de realidade virtual (RV) na função motora dos membros superiores e inferiores, equilíbrio, marcha, cognição e resultados de função diária em pacientes com AVE.	II	Foi observado efeitos positivos através da reabilitação assistida por RV na função motora dos membros superiores e inferiores, além de melhorias no equilíbrio, marcha e atividades diárias de pacientes com AVE.



A Tabela 2 apresenta um resumo dos estudos sobre o uso da RV na reabilitação motora, destacando a distribuição geográfica, anos de publicação, objetivos dos estudos, tipos de RV utilizados e conclusão.

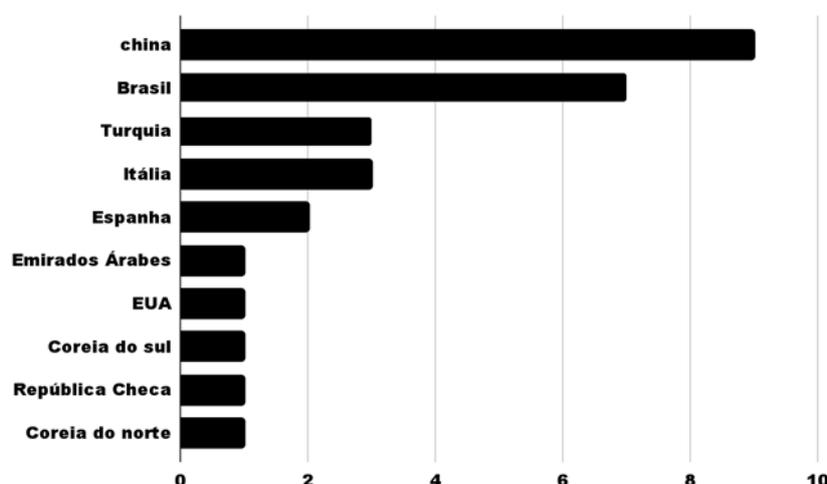
Gráfico 1: Distribuição conforme o nível de evidência.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O uso da RV na fisioterapia tem atraído atenção em estudos mais atuais aos benefícios potenciais na reabilitação de pessoas com disfunções motoras, entretanto, assim como abordado no gráfico 1, nota-se que a maioria dos estudos são um delineamento experimental e faltam estudos e revisões com maior qualidade técnica para serem de fato comprovadas sua veracidade em relação aos potenciais que a RV pode alcançar. Entretanto, tais tecnologias presentes no meio imersivo e não imersivo conseguem ser adaptáveis às necessidades individuais dos pacientes, oferecendo uma imersão visual, auditiva e interativa. Esse tipo de abordagem, mediante diferentes *softwares* podem proporcionar a melhora da força muscular, o equilíbrio, a coordenação motora e a propriocepção, já que cada paciente será visto e tratado com uma abordagem individual a depender da avaliação e diagnóstico funcional fisioterapêutico (Santos e Silva, 2023).

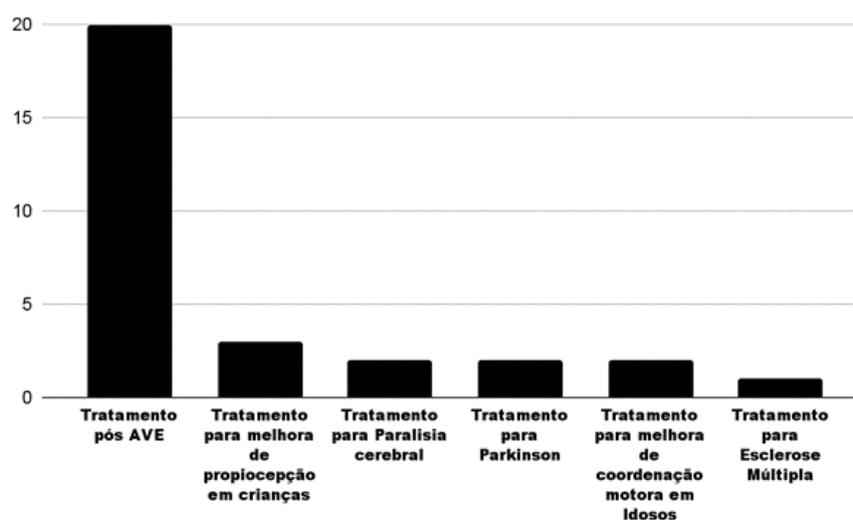
Gráfico 2: Distribuição geográfica dos estudos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

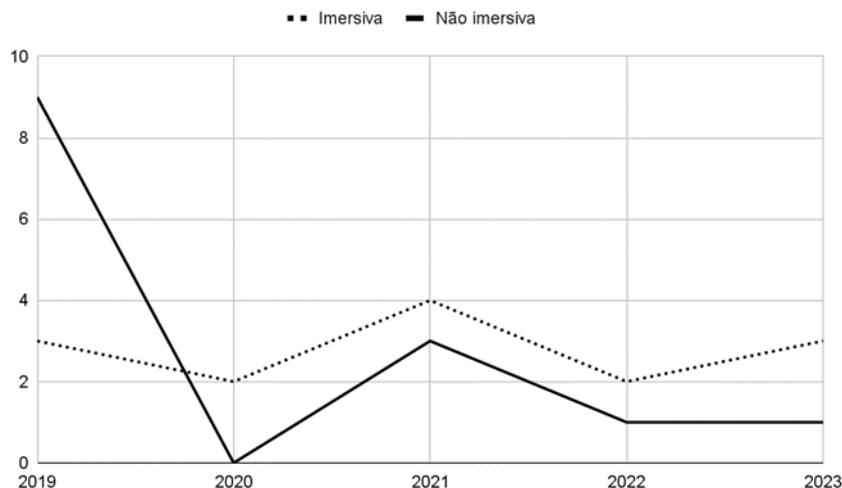
Diante das informações expostas no gráfico acima, é possível observar que para o presente estudo os artigos brasileiros e chineses foram maioria nas pesquisas sobre o uso da RV na reabilitação motora, tal feito está relacionada ao crescente interesse no desenvolvimento de tecnologias e a aliança comercial entre tais países. No Brasil, por exemplo, destaca-se um foco significativo em estudos que utilizam tanto RV imersiva quanto não imersiva para a reabilitação de pacientes com acidente vascular cerebral (AVC) e outras condições motoras. Já na China, destaca-se a aplicação de RV imersiva em protocolos de reabilitação, refletindo um avanço na integração de tecnologias de ponta no tratamento clínico (Zhang *et al.*, 2021).

Gráfico 3: Objetivos do uso da RV nos 30 estudos utilizados.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico 4: Evolução do uso da RV no decorrer dos anos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Através do gráfico 4 é possível observar a evolução anual dos estudos por tipo de RV, no qual indica uma tendência crescente na utilização de RV imersiva nos últimos anos, tal aumento pode se atribuir ao avanço tecnológico e à acessibilidade crescente de dispositivos de RV imersiva, como o *Leap Motion*, que é um sensor de movimento que captura o movimento das mãos e dedos com alta precisão, permitindo uma interação natural e intuitiva em ambientes virtuais, entretanto possui como limitante o seu funcionamento melhor em um espaço limitado diretamente à frente do sensor e pode ser sensível a interferências de luz. Outra ferramenta é o *Microsoft Kinect®*, que se trata de um sensor de movimento originalmente desenvolvido para o console *Xbox da Microsoft®*, que permite aos usuários controlar jogos e aplicações usando gestos e comandos de voz, mas que precisa de um espaço maior para rastreamento completo do corpo, e a precisão pode ser afetada por condições de iluminação ou pela distância do usuário em relação ao sensor.

Desta forma, diante da temática proposta, nota-se que na RV os sistemas mais comuns são os não imersivos, nos quais o ambiente virtual é geralmente exibido em telas de vídeo, e os sistemas imersivos, em que os pacientes utilizam dispositivos, como óculos, que dão a sensação de estarem inseridos em um ambiente distinto, o virtual. Além dessas duas vertentes, Mubin *et al.* (2019), acreditam que a gamificação pode promover um aumento na repetição e no engajamento durante o processo de

reabilitação. Além disso, pode ampliar a abrangência dos cuidados fornecidos nesse contexto. Assim, Rogers *et al.* (2019), alegam que a RV oferece várias vantagens sobre as terapias tradicionais, incluindo a possibilidade de realizar práticas simuladas mais intensas, a avaliação automatizada do desempenho e a flexibilidade na adaptação das tarefas, além de sistemas variados de recompensa para promover a adesão ao tratamento, corroborando com Pelaez-Velez *et al.* (2023) que ressaltam que os métodos convencionais de reabilitação podem levar à desmotivação dos pacientes em relação à terapia. Em contrapartida, a RV promove o engajamento dos pacientes ao integrar jogos e outras formas interativas nos exercícios terapêuticos.

Assim, a partir de 2019, houve uma diversificação significativa nos objetivos dos estudos, como abordado no gráfico 3, abrangendo desde a reabilitação de membros superiores em pacientes pós-AVE até a melhora da coordenação motora em idosos. Esta diversidade de aplicações sugere que a RV está se consolidando como uma ferramenta versátil e eficaz no campo da reabilitação motora, proporcionando benefícios que vão além da simples repetição de exercícios físicos, incluindo a estimulação cognitiva e a melhora na receptividade no tratamento pelos pacientes (Ögün *et al.*, 2019).

Selecionadas as pesquisas que responderam aos critérios de inclusão, e depois de agrupados os estudos realizados, fica evidente que o acidente vascular encefálico (AVE) figura entre as principais causas de incapacidade motora em todo o mundo, impactando significativamente a qualidade de vida e na autonomia dos pacientes. Rebêlo *et al.*, (2021). Assim, Meireles *et al.* (2019) destacam a prevalência do AVE entre as patologias neurológicas, sendo responsável pela maior incidência de mortes e incapacitações temporárias ou permanentes. Além disso, Aramaki *et al.* (2019) observam que, embora o AVE esteja associado ao envelhecimento, dados de 119 países indicam um aumento de casos na faixa etária de 20 a 64 anos, passando de 25% em 1990 para 31% em 2010.

Xavier-Rocha *et al.* (2019) enfatizam que a localização da lesão no sistema nervoso central desempenha um papel crucial na determinação da incapacidade do paciente após um AVE. Nesse contexto, podem surgir déficits motores, de fala, linguagem e/ou cognitivos. A hemiparesia é frequentemente observada, afetando o tônus muscular, os movimentos reflexos e voluntários, bem como o equilíbrio postural

e a marcha. Outro fator que Ögün *et al.* (2019) apontam, é que os membros superiores são os mais afetados em indivíduos após um AVE, com cerca de 80% deles apresentando sequelas nestes membros. Metade dessa porcentagem mantém essas sequelas de forma crônica, corroborando os achados de Meireles *et al.* (2019), que relatam que 75% dos pacientes sofrem impacto nos membros superiores, com 30% a 66% deles mantendo as sequelas de maneira duradoura. Hernandez *et al.* (2023) acrescentam que a maior parte da recuperação funcional ocorreu nos primeiros três meses, enfatizando que é importante aproveitar essa janela de oportunidade para a reabilitação funcional dos membros afetados, principalmente da porção superior, onde se observa uma maior receptividade do cérebro nas funções sensoriais motoras.

O estudo sobre a terapia de espelhamento de membros com RV imersiva, realizado por Mekbib, D. B. *et al.* (2020), destaca sua eficácia na recuperação motora e neuroplasticidade em pacientes com AVE subagudo, promovendo maior engajamento e resultados superiores em comparação com métodos tradicionais, assim como Feitosa *et al.* (2023), que incluíram jogos como *GesturePuzzle*, no qual é um jogo de quebra-cabeça que permite ao jogador manipular peças utilizando gestos das mãos e movimentos corporais e *GestureMaps*, que é um aplicativo ou jogo que permite aos usuários interagir com mapas digitais utilizando gestos e demonstraram promover neuroplasticidade em várias áreas motoras, sugerindo maior eficácia na melhora da conectividade motora também se comparado à fisioterapia convencional. De maneira semelhante, Rogers *et al.* (2019) afirma que o sistema *Elements* é eficaz na melhoria das funções motoras e cognitivas.

Outro fator que Ain *et al.* (2021) exploraram foram os efeitos adicionais do treinamento com *Xbox Kinect®* combinados com exercícios de fisioterapia convencional, encontrando também melhorias significativas na função motora dos membros superiores, mas sem mudanças notáveis na função cognitiva, embora tenham sugerido pesquisas futuras que devam incluir amostras maiores e jogos especialmente desenvolvidos para diferentes tipos de pacientes com AVE. Ögün *et al.* (2019) acrescentam que, embora a RV imersiva possa melhorar a função dos membros superiores e as habilidades de autocuidado, esses ganhos não se traduzem necessariamente em uma maior independência funcional, indicando a importância de uma abordagem mais completa na reabilitação.

Por outro lado, Xavier-Rocha *et al.* (2019) e Xu *et al.* (2021) analisaram a eficácia de dispositivos de jogos como *Xbox/Kinect®* e *Stomp Joy*, indicando que, embora o *Xbox/Kinect®* seja comparável à reabilitação padrão, ambos apresentam resultados semelhantes, e apontam limitações, como a necessidade de recalibragem do sensor devido à interferência durante seu uso. Essa limitação sugere desafios na aplicação do dispositivo em certos tratamentos, especialmente para pacientes neurológicos, uma vez que, os autores acima citados observaram uma melhora significativa com o uso de RV apenas no equilíbrio postural e com o uso do jogo *Stomp Joy*, no equilíbrio em apoio unipodal, sendo estes o que obtiveram maior efetividade em relação às terapias convencionais durante os estudos.

Entretanto, Gueye *et al.* (2021) pesquisaram sobre o uso do dispositivo robótico do exoesqueleto de membro superior, o *Armeo Sprin*, que é um dispositivo de reabilitação robótica projetado para ajudar na recuperação da função do braço e da mão em pacientes que sofreram lesões neurológicas que pode ser promissor. Corroborando, Chen *et al.* (2022) mostrou que a terapia de exercícios apoiada por RV não teve nenhum impacto positivo na melhora da função motora fina (ARAT). A explicação seria que na terapia por exercícios suportada por RV, há necessidade de interação com objetos virtuais, o que requer o uso de dispositivos de entrada. Na maioria das terapias de exercício apoiadas em RV revisadas, os dispositivos de entrada usados eram controladores portáteis, o que exigia que os indivíduos aplicassem apenas habilidades motoras grossas para segurar e mover os controladores para interação, dificultando movimentos finos. Assim, nenhuma melhora significativa na função motora fina foi observada.

Os estudos de Bevilacqua *et al.* (2019) e Rebêlo *et al.* (2021) abordaram o uso RV não-imersiva na reabilitação de idosos, destacando a aceitação e eficácia desses sistemas. Ambos concordam que a RV não-imersiva, como o *Nintendo Wii®*, é eficaz na reabilitação motora e na aceitação pelos usuários devido à menor incidência de “*cybersickness*”. Ainda concordam quanto à generalização dos resultados. Bevilacqua *et al.* (2019) apontam a necessidade de amostras maiores e segmentos de longo prazo, corroborando Rebêlo *et al.* que destacam a limitação de seu estudo devido à pequena amostra e falta de acompanhamento prolongado. As limitações incluem a falta de protocolos padronizados e a heterogeneidade clínica dos estudos, conforme

mencionado por Bevilacqua *et al.* (2019), e a necessidade de estudos futuros com amostras maiores, conforme ambos os estudos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a RV destaca-se pela sua facilidade de uso e eficácia. Embora possa trazer grandes benefícios para a fisioterapia, ainda existem algumas limitações a serem consideradas. O custo elevado dos equipamentos pode ser um obstáculo para muitos profissionais e instituições. Além disso, alguns dispositivos podem ser grandes e pesados, o que torna a logística de transporte complicada. Além disso, para ser feita a utilização de *softwares* e *hardwares* desta qualidade é necessário conhecimento especializado e treinamento específico. O AVE, em comparação com outras, se destaca como a patologia mais incidente nos tratamentos com realidade virtual devido à complexidade da reabilitação necessária e à capacidade única da RV de oferecer um ambiente terapêutico seguro, adaptativo e motivador. A versatilidade, a interatividade e os benefícios comprovados da RV na reabilitação pós-AVE explicam seu amplo uso e crescente popularidade como um recurso terapêutico de ponta.

Observou-se que, na maioria dos estudos considerados neste trabalho, predominou o nível 2 de evidência, o qual se destacou por possibilitar uma avaliação mais precisa da evolução e adaptação do paciente à realidade virtual utilizada. Esse nível também favoreceu a análise da experiência virtual e a mensuração das abordagens necessárias para a melhoria clínica do indivíduo. Em contraste, constatou-se uma carência de estudos mais robustos que comprovem de maneira substancial a eficácia da realidade virtual como terapia principal, evidenciando a necessidade de um aprofundamento e uma maior abrangência nas pesquisas relacionadas ao tema.

A parceria comercial e econômica entre Brasil e China estabelece a liderança desses dois mercados no desenvolvimento de tecnologias relacionadas à realidade virtual (RV) e no atendimento às respectivas necessidades. Enquanto o Brasil direciona seus esforços para atender a demandas locais e acadêmicas, a China investe maciçamente no avanço dessas tecnologias. Ambos os países têm explorado a aplicação da RV em diversos setores, incluindo educação e medicina. O vasto

mercado consumidor e a rápida adoção de novas tecnologias criam um ambiente propício para testes e implementação de soluções de RV, tanto imersivas quanto não imersivas. Contudo, essa expansão ressalta questões cruciais, como a necessidade de aprimoramento da infraestrutura, sobretudo no Brasil, e uma maior fiscalização no que diz respeito à privacidade e à ética no uso da RV.

Outro ponto importante a ser destacado são os possíveis problemas técnicos, como baixa resolução ou lentidão, pois em sua grande maioria serão ferramentas que necessitarão de conexões *wireless* e fatores externos podem afetar a qualidade da experiência para o paciente. Além disso, nem todos os pacientes se adaptam bem a essa tecnologia, especialmente aqueles com condições neurológicas graves ou que se sentem desconfortáveis com os equipamentos. Tanto a realidade RV imersiva quanto a não imersiva apresentam um alto potencial para complementar a terapia convencional.

REFERÊNCIAS

AIN Q, *et al.* Additional Effects of Xbox Kinect Training on Upper Limb Function in Chronic Stroke Patients, a Randomized Control Trial. **Healthcare**, 2021.

AMIRTHALINGAM J, *et al.* Virtual Reality Intervention to Help Improve Motor Function in Patients Undergoing Rehabilitation for Cerebral Palsy, Parkinson's Disease, or Stroke: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. **Cureus**, 2021.

ARAMAKI, A. L. *et al.* Virtual reality in the rehabilitation of patients with stroke: an integrative review. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 77, n. 4, p. 268–278, 13 maio 2019.

BEVILACQUA *et al.* Non-Immersive Virtual Reality for Rehabilitation of the Older People: A Systematic Review into Efficacy and Effectiveness. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 11, p. 1882, 5 nov. 2019.

CALABRÒ, R. S. *et al.* Improving motor performance in Parkinson's disease: a preliminary study on the promising use of the computer assisted virtual reality environment (CAREN). **Neurological Sciences**, v. 41, n. 4, p. 933–941, 19 dez. 2019.

CHEN, J.; OR, C. K.; 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. **Journal of Medical Internet Research**, v. 24, n. 6, p. e24111, 20 jun. 2022.

CHOI, J. Y. et al. Virtual reality rehabilitation in children with brain injury: a randomized controlled trial. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 63, n. 4, p. 480–487, 16 dez. 2020.

FEITOSA, J. A. et al. Effects of virtual reality-based motor rehabilitation: a systematic review of fMRI studies. **Journal of Neural Engineering**, v. 19, n. 1, p. 011002, 24 jan. 2022.

FINEOUT-OVERHOLT, E. et al. Evidence-Based Practice Step by Step: Critical Appraisal of the Evidence: Part I. **American Journal of Nursing**, v. 110, n. 7, p. 47–52, jul. 2010.

GUEYE, T. et al. Early post-stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: equally efficient in older patients. **Neurologia i Neurochirurgia Polska**, v. 55, n. 1, p. 91–96, 28 fev. 2021.

GULCAN, K. et al. The effects of augmented and virtual reality gait training on balance and gait in patients with Parkinson’s disease. **Acta Neurologica Belgica**, 28 nov. 2022.

HUANG, C.-Y. 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 Neurology**, v. 22, n. 1, 11 jan. 2022.

JAMILLE ALMEIDA FEITOSA et al. Graph analysis of cortical reorganization after virtual reality-based rehabilitation following stroke: a pilot randomized study. **Frontiers in Neurology**, v. 14, 6 out. 2023.

MAGGIO, M. G. et al. Virtual reality in multiple sclerosis rehabilitation: A review on cognitive and motor outcomes. **Journal of Clinical Neuroscience**, v. 65, p. 106–111, jul. 2019.

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.

MEKBIB, D. B. et al. A novel fully immersive virtual reality environment for upper extremity rehabilitation in patients with stroke. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1493, n. 1, p. 75–89, 14 jan. 2021.

MUBIN, O. et al. Exoskeletons With Virtual Reality, Augmented Reality, and Gamification for Stroke Patients' Rehabilitation: Systematic Review. **JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies**, v. 6, n. 2, p. e12010, 8 set. 2019.

LEI, C. et al. Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review. **PLOS ONE**, v. 14, n. 11, p. e0224819, 7 nov. 2019.

LOPES, J. B. P. et al. Virtual reality in the rehabilitation process for individuals with cerebral palsy and Down syndrome: A systematic review. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 24, n. 4, p. 479–483, 1 out. 2020.

ÖGÜN, M. N. et al. Effect of Leap Motion-based 3D Immersive Virtual Reality Usage on Upper Extremity Function in Ischemic Stroke Patients. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 77, n. 10, p. 681–688, out. 2019.

PELÁEZ-VÉLEZ, F.-J. et al. 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**, v. 20, n. 6, p. 4747, 8 mar. 2023.

PRISMA. Transparent Reporting of Systematic Reviews and Meta-Analyses. **PRISMA**, c2023. Disponível em: <http://www.prisma-statement.org/>. Acesso em: 13 out. 2023. Disponível em: <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-021-01626-4>. Acesso em: 04 abr. 2024.

REBÊLO, F. L. et al. Efeito de um treinamento com realidade virtual não imersiva sobre a execução da tarefa motora real em idosos: relato de casos. **Rev. Pesqui. Fisioter**, p. 599–608, 2021.

RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, M. et al. Can specific virtual reality combined with conventional rehabilitation improve poststroke hand motor function? A randomized clinical trial. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, v. 20, n. 1, 4 abr. 2023.

ROGERS, J. M. et al. Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study.

Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 16, n. 1, 15 maio 2019.

ŞAHIN, S. et al. The Effects of Virtual Reality on Motor Functions and Daily Life Activities in Unilateral Spastic Cerebral Palsy: A Single-Blind Randomized Controlled Trial.

Games for Health Journal, 23 jul. 2019.

SANTOS, J. V. de L.; SILVA, J. F. B. O uso da realidade virtual na fisioterapia : Uma revisão sistemática dos benefícios e limitações. **Ciências da Saúde**, Volume 27 - Edição 127/OUT 2023.

SOARES, J. C. C. et al. Influência do uso de jogos do Microsoft Kinect® sobre o desempenho motor e funcional de criança com transtorno do desenvolvimento de coordenação. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 27, n. 4, p. 710–717, 2019.

WU, J. et al. Effects of virtual reality training on upper limb function and balance in stroke patients: A systematic review and meta-meta analysis (preprint). **Journal of Medical Internet Research**, v. 23, n. 10, 8 jun. 2021.

XAVIER-ROCHA, T. B. et al. The Xbox/Kinect use in poststroke rehabilitation settings: a systematic review. **Arq. neuropsiquiatr**, p. 361–369, 2020.

XU, Y. et al. A Depth camera-based, Task-specific, Virtual reality rehabilitation game for patients with stroke: A usability test and a pilot study (Preprint). **JMIR Serious Games**, 12 ago. 2020.

ZHANG, B. et al. Virtual reality for limb motor function, balance, gait, cognition and daily function of stroke patients: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Advanced Nursing**, v. 77, n. 8, 6 mar. 2021.