







Artigo original

Realidade virtual como protocolo de treinamento físico em intervenções terapêuticas: revisão sistemática

Virtual reality as a physical training protocol in therapeutic interventions: systematic review

Thayná Menezes^{I*}, Isaac Newton Machado Bezerra^{II},
Mayara Lucélia Silva^{II}, Hugo Renan Silva Amaral^{II},
Viviane de Oliveira Nogueira Souza^{III}, Érica Helena Alves da Silva^{III}


RESUMO


Objetivos: O propósito desta revisão é relatar os achados na literatura acerca das propriedades do treinamento com Realidade Virtual, como alternativa terapêutica para melhora da qualidade de vida de pacientes com patologias, tais como: acidente vascular cerebral, infarto, artrite reumatóide e Parkinson. **Métodos:** Após uma minuciosa definição dos critérios para compor a revisão, foi realizada uma busca em bibliotecas virtuais (*Pubmed, Scielo, Medline, Science direct, MDPI- Open access journals e Bireme*) buscando por artigos que pudessem atender às características estabelecidas. O recorte temporal utilizado foi dos últimos 5 anos, com as seguintes palavras-chave: *Physical activity; virtual reality training e Quality of life*. **Resultados:** Os resultados obtidos demonstram que a Realidade Virtual pode contribuir para a melhora de diversos aspectos relacionados à qualidade de vida, com impactos benéficos sobre os sintomas de transtornos psicológicos (ansiedade e depressão), melhora na mobilidade e equilíbrio, e atenuação da dor e de indicadores de processo inflamatório. **Considerações Finais:** Uso de realidade virtual como ferramenta de atividade física em terapias de reabilitação de indivíduos com patologias neuromusculares e reumáticas resulta em efeito positivo na mobilidade, risco de quedas, resistência e qualidade de vida dos pacientes, caracterizando uma alternativa tecnológica, podendo ser utilizado combinado ao treinamento convencional.

Palavras-chave: Atividade física; Realidade virtual; Qualidade de vida

ABSTRACT

Objectives: The aim of this review is to report the findings in the literature about the properties of training with Virtual Reality, as a therapeutic alternative to improve the quality of life of patients with pathologies, such as: stroke, heart attack, rheumatoid arthritis and Parkinson's. **Methods:** After

^I Universidade Federal de Pernambuco , Recife, PE, Brasil

^{II} Fundação Oswaldo Cruz , Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^{III} UNIFACOL, Vitória, PE, Brasil

*Autor correspondente:

Thayná Menezes Santos
Nutricionista
thayna.menezes.res@ufpe.br

Endereço para correspondência:

Rua Sebastião Gomes de Souza, nº 118, Bela Vista, Vitória de Santo Antão, Pernambuco.

Como citar esse artigo:

Menezes T, Bezerra INM, Silva ML, Amaral HRS, Souza VON, Silva EHA. Realidade virtual como protocolo de treinamento físico em intervenções terapêuticas: revisão sistemática. Revista Saúde (Sta. Maria). [Internet] 2025; 51, e84173. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/84173>. DOI: <https://doi.org/10.5902/2236583484173>. Acesso em XX/XX/XXXX

setting a thorough definition of the criteria to compose this review, a search was performed on virtual libraries (PubMed, Scielo, Medline, Science direct, MDPI- Open access journals e Bireme) to obtain articles that could attempt to the pre-established features, from December 2022 until January 2023. The key-words used were: 'Physical activity', 'virtual reality training', and 'Quality of life'. **Results:** The results obtained evidence that virtual reality can contribute to improve aspects related to quality of life, including beneficial impacts on symptoms of psychological disorders (depression and anxiety), improvement in mobility and balance, and attenuation of pain and indicators of inflammatory process. **Final Considerations:** The use of virtual reality as a physical activity tool in rehabilitation therapies for individuals with neuromuscular and rheumatic pathologies results in a positive effect on mobility, risk of falls, resistance and quality of life of patients, characterizing a technological alternative that can be used in combination with conventional training.

Keywords: Physical activity; Virtual reality; Quality of life

INTRODUÇÃO

Realidade virtual (RV) é o termo utilizado para a tecnologia que utiliza meios digitais como computador e/ou vídeo game para simular situações da realidade, estimulando sentidos como visão e audição, permitindo que os usuários possam interagir em um ambiente tridimensional de alta tecnologia ^{1,2}. Na literatura há descrição de quatro vertentes da realidade virtual caracterizados por seus diferentes sentidos de “presença” dentro de mundos virtuais, ou seja, i) RV não imersiva, quando é visualizado o mundo em algum dispositivo de projeção, sem estar alinhado a alguma posição real; ii) RV imersiva, quando o usuário enxerga a mistura entre o ambiente virtual e o ambiente real apenas apontando os olhos para alguma posição real, iii) RV aumentada e iv) RV mista ^{3,4} podendo ser aplicados a diversos dispositivos como comunicação a distância, jogos, simuladores, projetos arquitetônicos e na medicina ⁵.

O uso da realidade virtual tem se ampliado em diversas áreas, incluindo a prática clínica como ferramenta em estudos de reabilitação, recuperação de pacientes, manejo da dor e como instrumento de treinamento, despertando o estudo sobre a aplicabilidade da realidade virtual na saúde⁵. Na área da saúde, há um interesse crescente por programas de simulação, como os de realidade virtual, o que poderia garantir a continuidade do treinamento de habilidades técnicas durante a pandemia de COVID-19, particularmente em especialidades cirúrgicas altamente técnicas e exigentes ⁶.

No processo de reabilitação, comumente são utilizados jogos virtualizados, que necessitam da movimentação do corpo, como membros inferiores e superiores, com variações conforme a proposta dos jogos e sua respectiva intensidade, auxiliando na recuperação de pacientes pós derrame, por exemplo^{5,7,8}. Na área cardiológica a utilização de dispositivos virtuais oferece um grande suporte com benefícios como a melhora de postura, da expansão torácica, força muscular, aumento de capacidade funcional e equilíbrio,



diminuindo a sensação de dor após o procedimento além auxiliar a motivação do paciente durante o exercício ⁹. Estudos com pacientes cardiopatas de fase II com uso de RV como treinamento e os resultados foram promissores em relação à ergometria, resistência à fadiga e qualidade de vida dos participantes ¹⁰.

Apesar do grande potencial na área da saúde, o uso de RV ainda possui suas limitações na prática clínica, visto que há dificuldade em determinar se um jogo baseado em RV pode estimular para atividades físicas de reabilitação por conta da natureza da RV ou pela qualidade e design do ambiente ou jogo¹¹. Assim, se torna importante o estudo aprofundado com base na literatura do uso da RV como recurso terapêutico para estimular a atividade física, elo crescente número de estudos publicados relatando efeitos benéficos na qualidade de vida de pacientes em diversas condições. Partindo disso, essa revisão tem como objetivo analisar as publicações sobre o uso de realidade virtual na prática clínica como protocolo terapêutico de treinamento físico afim de melhora na qualidade de vida de pacientes com diversas patologias.

METODOLOGIA

Revisão sistemática conduzida nas bases de dados *PubMed*, *Scielo (Scientific Eletronic Library On-Line)*, *Medline (National Library of Medicine)*, *Science direct*, *MDPI- Open acess journals* e *Bireme*; escolhidas por apresentarem maior número de estudos clínicos e atuais sobre o tema. Além disso, a metodologia está de acordo com as diretrizes para revisão sistemática e meta-análise - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement* ¹². Todo protocolo do estudo foi registrado no registro prospectivo internacional de revisões sistemáticas (PROSPERO): CRD42023397977.

Estratégia de busca

Foram considerados elegíveis ensaios clínicos randomizados utilizando realidade virtual como protocolo terapêutico de atividade física. As buscas foram realizadas no período de dezembro de 2022 a abril de 2023. A pergunta condutora foi elaborada por meio da estratégia *PICOS*, apresentada como: “O uso de realidade virtual como protocolo de treinamento físico é associado à melhora do quadro clínico em intervenções terapêuticas?”.

A busca teve como palavras-chave os termos: *Physical activity; virtual reality training e Quality of life; Atividade física; realidade virtual; qualidade de vida*; utilizando a associação entre essas palavras chaves para afunilar a busca, então a estratégia de busca adotada para utilização nas bases de dados foi: *(((Physical activity) AND (Virtual reality training) AND (Quality of life)))*; *(((Atividade física) AND (realidade virtual) AND (qualidade de vida)))*.



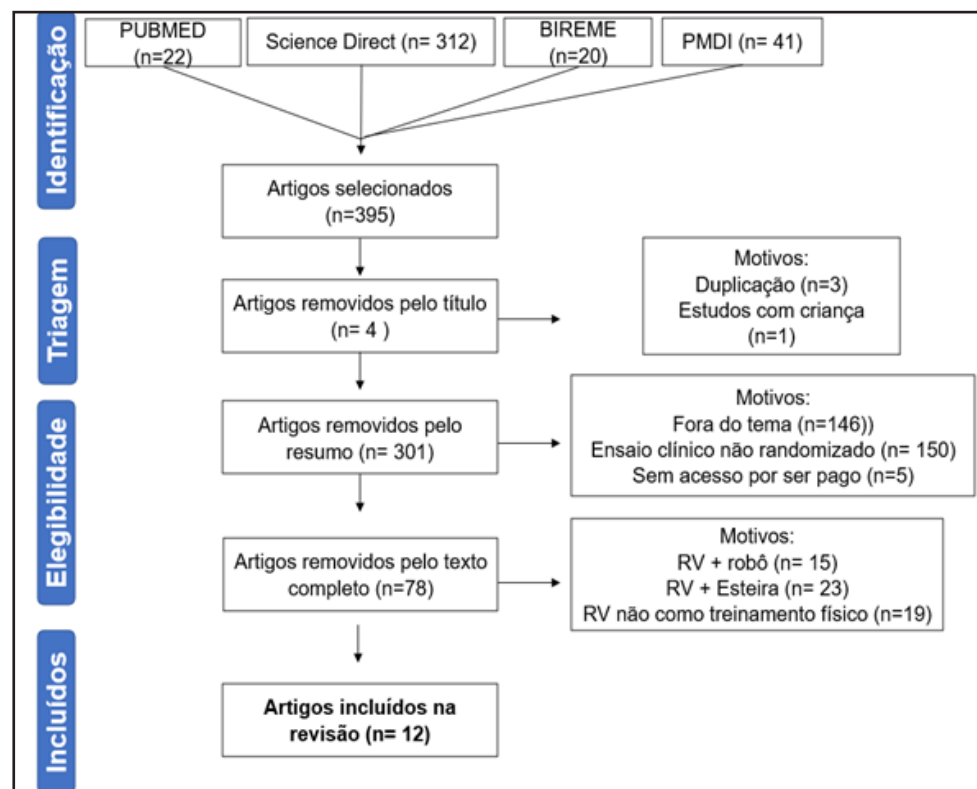
Os critérios de inclusão para elegibilidade dos estudos foram: ensaios clínicos randomizados utilizando a realidade virtual como ferramenta de treinamento para auxiliar na reabilitação de pacientes acometidos por diferentes patologias, publicado nos idiomas inglês e português, com delimitação temporal dos últimos cinco anos. Os critérios de exclusão foram determinados previamente, excluindo artigos com estudos não randomizados, fora do recorte temporal estabelecido, investigações experimentais, pesquisas que não utilizaram o recurso de realidade virtual com jogos que simulam atividade física e com indivíduos saudáveis. Além disso, foram excluídos os estudos que utilizaram intervenções combinadas nos respectivos grupos (ex: grupo intervenção com realidade virtual + esteira).

Coleta de dados

A triagem dos registros de pesquisa foi realizada por dois revisores independentes, por meio da leitura dos títulos e resumos dos estudos e métodos de intervenção com realidade virtual e utilizando a plataforma *Rayyan* para avaliação dos artigos de forma cega, com a intervenção de um terceiro pesquisador e aplicado o índice *Kappa* (κ) para verificação da concordância entre os avaliadores para inclusão ou não dos artigos na revisão sistemática. Foi utilizado o Protocolo Prisma (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) (figura 1) para relatar a seleção dos artigos. Para o registro do total de estudos identificados, foi verificada sua duplicação nas bases de dados, sendo cada artigo contabilizado somente uma vez.

Os dados coletados foram agrupados em banco de dados criado pelo *Microsoft Excel* (2016) e coletadas as informações sobre: tempo de intervenção, tipo de jogo utilizado, patologia analisada, quais efeitos observados, quantificação de casos e controles com efeito após o tratamento, objetivos e limitações relatadas nos estudos analisados. A avaliação dos artigos incluídos foi feita por meio de um protocolo de notas de 0 a 32 pontos, de acordo com o checklist *Downs and Black*¹³. Além disso, foi feita a revisão das referências dos artigos selecionados com o intuito de abarcar o máximo de estudos na revisão. Porém, após a leitura, nenhum dos artigos cumpriu os critérios de inclusão da revisão.

Figura 1 – Diagrama de fluxo. Adaptado de PRISMA-P



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Análise estatística

Foi utilizado o programa IBM SPSS para cálculos estatísticos da revisão. O efeito do tratamento foi avaliado usando a diferença média no caso de medidas de resultados homogêneos, ou diferença média padronizada quando os resultados foram avaliados com diferentes escalas. A heterogeneidade foi avaliada considerando a intervenção e medidas de resultado, reunindo dados para os ensaios clinicamente mais homogêneos. A heterogeneidade estatística foi avaliada com a estatística I^2 , estabelecendo o valor de corte em 50%. Foi admitido intervalo de confiança estatística de 95% ($p < 0,05$).

Esta revisão não necessitou de aprovação pelo comitê de ética em pesquisa, com base na resolução nº 510/ 2016.

RESULTADOS

A pesquisa inicial por artigos identificou um total de 395 artigos nas bases de dados. Desses, foram excluídos 3 estudos por motivos de duplicação. Entre os 392 restantes, após a aplicação dos critérios de elegibilidade com base nas informações fornecidas nos títulos

e resumos, 374 foram eliminados. Foram lidos na íntegra 18 artigos e, por fim, 12 artigos foram considerados elegíveis para esta revisão, como representado na figura 1. A avaliação da concordância entre os três pesquisadores para a seleção dos artigos originais em todas as etapas, evidenciou uma concordância perfeita ($\kappa=1,0$).

A partir da pontuação obtida pelo checklist Downs and Black, em que os artigos poderiam obter a pontuação máxima de 32, foi observado que os artigos pontuaram 23 (17%), 25 (8%), 26 (8%), 27 (42%) e 28 pontos (25%), sendo considerada uma boa pontuação. Os artigos analisados perderam pontos nas questões relativas à distribuição das variáveis de confusão, perda de voluntários ao longo da intervenção, possíveis efeitos adversos do tratamento com realidade virtual e sua representatividade em relação à população total do local de estudo. Todos os estudos incluíram percentuais de atendimento superiores a 50% desse indicador e suas características estão expressas na figura 2. As investigações selecionadas utilizaram, como ferramenta terapêutica, a realidade virtual e jogos virtuais como protocolo de treinamento físico para reabilitação em pacientes com patologias diferentes, como: Acidente Vascular Cerebral (AVC), Parkinson, artrite reumatoide, esclerose múltipla, derrame e dor lombar.

Figura 2 – Estudos incluídos na revisão

(Continua...)

Autor	Local, ano	Delineamento	População (n)	Características da população	Intervenção	Controle	Tempo	Efeitos	Desfecho	Limitações	Score*
ROOIJ <i>et al.</i>	Holanda, 2021	Estudo controlado randomizado	50	Pacientes pós AVC atendidos em um centro de reabilitação	treinamento de marcha em realidade virtual.	treinamento convencional em esteira e exercícios funcionais de marcha	6 semanas	O efeito do VRT na participação não foi estatisticamente diferente do não-VRT em pessoas que vivem na comunidade após o AVC.	O grupo intervenção e o controle mostraram melhorias no equilíbrio dinâmico, conforme aumento mensal de 2,53 pontos; 95% CI = 1,52 a 3,54, $P < 0,001$.	Grande variabilidade nas restrições de participação experimentadas no USER-P na linha de base e os mesmos terapeutas realizaram as intervenções	28
FERRAZ <i>et al.</i>	BRASIL, 2018	Piloto randomizado simples-cego controlado	72	Pacientes com doença de parkinson	Treinamento com o videogame Xbox 360 com Kinect	Treinamento aeróbico em bicicleta ergométrica.	8 semanas	Todos os grupos mostraram melhorias, porém apenas o grupo com RV demonstrou melhora na velocidade da marcha realizada no TC10M.	As 3 modalidades de exercícios utilizadas neste estudo foram capazes de melhorar a mobilidade e reduzir o risco de queda dos participantes	Perda de seguimento	27
RUTKOWSKI <i>et al.</i>	PÓLONIA, 2022	Estudo controlado randomizado	32	Mulheres e homens com idade entre 40 e 80 anos,	Treinamento em bicicleta ergométrica	Treinamento de forma tradicional	3 semanas	A RV levou à melhora da saúde mental e da	Melhora na tolerância ao exercício, bem como a uma	Necessidade de uma avaliação de	23

Figura 2 – Estudos incluídos na revisão

(Continua...)

				diagnosticados com doença de coronavírus-19.	ca com HMD utilizando o software "Parque Virtual" desenvolvido pela STIIMA-CNR.	, em ciclo ergômetro, sem estímulos audiovisuais adicionais.	capacidade funcional dos pacientes, sem afetar a qualidade de vida,	redução nos sintomas de ansiedade e depressão.	acompanhamento.		
GARCIA et al.,	Espanha, 2020	Um Ensaio Clínico Piloto Randomizado	20	Pacientes hemodinamicamente estáveis e sem instabilidade recente de outras comorbidades não cardiológicas.	Programa combinado de Reabilitação cardíaca convencional juntamente com exercício físico por meio de RV e videogames.	Programa combinado de Reabilitação cardíaca convencional	8 semanas	Efeitos hemodinâmicos e fisiológicos da RV são comparáveis aos da RC, mas a intensidade do exercício deve ser leve a moderada para alcançar resultados, sendo mínimos os riscos descritos em adultos e idosos com DCV	Um programa de RV e videogame produziu melhorias na ergometria, estimativa de METS, resistência à fadiga, qualidade de vida e depressão, com excelente adesão e satisfação percebida por pacientes com cardiopatia isquêmica em fase II	Pequeno tamanho da amostra, a falta de diferenças significativas entre os grupos.	26
JOHNSON et al.	Austrália, 2018	Protocolo de estudo controlado	60	Pacientes com mais de 18 anos de idade, sobreviventes de AVC, com deficiências de UE leves a moderadas, sem deficiências cognitivas, pelo menos 3 meses após o AVC.	treinamento realidade virtual (RV)	Manter sua rotina diária e qualquer terapia existente, e relatar qualquer alteração na dose de sua terapia.	8 semanas	Personalização na abordagem terapêutica e melhora de parâmetros relacionados à sequela de AVC	Diminuição da carga da doença, e monitoramento de sua comunidade local além da fase inicial de recuperação do AVC, o melhorando a adesão à reabilitação e os resultados a longo prazo	Embora o STRIVE seja uma intervenção baseada na comunidade, o estudo só é acessível aos participantes que são móveis e podem viajar para os locais do estudo.	23
PATRICIO et al.	Brasil, 2020	Ensaio clínico randomizado controlado	26	Voluntários diagnosticados com mielopatia associada ao HTLV-1 ou paraparesia espástica tropical.	Protocolo de exercícios de equilíbrio por meio de um jogo virtual	Protocolo de exercício convencional	10 semanas (2 sessões semanais)	RV não melhorou o equilíbrio estático, promovendo aumento das oscilações posturais. Imediatamente após a aplicação do protocolo, houve redução na ocorrência de quedas e melhora na qualidade de vida.	Um aumento nas oscilações posturais dos indivíduos controle ($p \leq 0,05$), redução na ocorrência de quedas ($p = 0,039$) e melhora na qualidade de vida do grupo controle-teste ($p < 0,05$).	Possibilidade de perda, falta de medição de fator de impacto, força muscular e ocorrência de quedas durante protocolo	27
AMBROSINO, et al.	Itália, 2020	Estudo piloto de ensaio clínico	40	Pacientes entre 18-35 anos diagnosticados	Uso de Nintendo Wii Fit como	Programa de reabilitação	8 semanas	Melhora significativa nos dois grupos, porém	O uso de RV doméstico pode ser uma ferramenta	Amostra relativamente pequena, média de	25

Figura 2 – Estudos incluídos na revisão

(Continua...)

		randomiza do		com artrite reumatóide	treiname nto	convencio nal		o grupo intervenção teve melhora da fadiga e qualidade de vida meda	reabilitadora adicional eficaz na AR, uma vez que permite manter os benefícios da reabilitação multidisciplinar tradicional	idade jovem, baixa classe funcional.	
MAZZINI, et al.	BRASIL, 2019	Ensaio clínico randomiza do cego, prospectiv o, utilizando 3 grupos.	36	Participantes pós-derrame da lista de espera do programa de reabilitação da escola de esportes e educação física de São Paulo-BR	Reabilita ção com realidade virtual	Reabilitaç ão convencio nal e grupo com reabilitaçã o combinad a	15 seman as (2 sessõe s de 60 min)	Melhora em cognição, mobilidade e capacidade funcional dos participantes com uso de realidade virtual combinado ao tradicional	Estudo inovador por utilizar 3 grupos de comparação, com efeitos do uso de realidade virtual potencializado por combinação de exercícios virtuais e reais	Amostra pequena	27
NAMBI, et al.	Arábia Saudita, 2022	Ensaio clínico randomiza do	60	Jogadores de futebol com dor lombar não específica entre 18 -25 anos.	Treiname nto de força por realidade virtual com foco em exercício s de força para o tronco e	Exercícios convencio nais	4 seman as	Melhora significativa (p = 0,001) na intensidade da dor para o RV vs. convencional (3,0 IC 95% 2,68 a 3,31). Além disso, o grupo VRE mostrou	Exercício com RV e isocinética diminui a intensidade da dor, aumenta a área de seção transversa e a espessura do músculo e altera	Não mediu acompanha mento a longo prazo e registro retrospectivo	27
PAZZAGLIA, et al.	Itália, 2020	Ensaio clínico randomiza do cego, prospectiv o.	51	Pacientes com diagnóstico de Parkinson	Program a de reabilitaç ão com realidade virtual	Programa de reabilitaçã o convencio nal	6 seman as (3 sessõe s de 40 min seman ais)	melhora significativa na medida de biomarcadores de inflamação em comparação com os outros dois grupos. Grupo intervenção teve aumento na pontuação da escala de balanço, índice de marcha dinâmica e diminuição de deficiências de braço, ombro e mão, resultado obtido em ambos os grupos.	positivamente os biomarcadore s inflamatórios em comparação com o treinamento convencional Programa de reabilitação com RV se mostrou mais eficaz comparado ao convencional	Status de melhora não coletado, exercícios virtuais não representava m atividades diárias	28
YAZGAN, et al.	Turquia,2 020	Protocolo de ensaio clínico randomiza do com 3 grupos	42	Pacientes com esclerose múltipla	Compara ção entre uso de Nintendo Wii Fit e Balance trainer como treiname nto	Sem intervenção.	8 seman as (2 dias por seman a)	Grupos I e II com RV apresentaram melhora estatisticamen te nos parâmetros: fadiga, qualidade de vida, escala	Os grupos Nintendo Wii Fit e balance trainer apresentaram melhora na fadiga, funcionalidade e qualidade de vida em	Maioria pacientes mulheres com subtipo remitente de esclerose, não houve comparação com treinamento	28

Figura 2 – Estudos incluídos na revisão (Conclusão)

								de balanço em comparação ao grupo controle	pacientes com esclerose múltipla.	convencional	
HENRIQUE, et al.	Brasil, 2019.	Ensaio clínico randomizado	31	Pacientes pós AVC, de ambos os sexos e idade média de 76 anos	Fisioterapia com realidade virtual (Motion Rehab AVE 3D)	Fisioterapia convencional	12 semanas (2 sessões de 30 minutos)	Em ambos os grupos, os pacientes obtiveram melhora dos valores basais em todas as variáveis analisadas (ombro, cotovelo e antebraço; pulso; mão; e equilíbrio) (P < 0,001).	Reabilitação RV em pacientes pós-AVC pode ser uma alternativa eficiente para restaurar equilíbrio e função motora do membro superior e podendo reduzir o tempo de tratamento.	Falta de grupo com intervenções combinadas, estudo de centro único.	27

*: Score Checklist Downs and Black
Fonte: Autores, 2023

DISCUSSÃO

O uso de realidade virtual para fins terapêuticos como modalidade de treinamento tem ganhado espaço ancorado pelo aumento do uso de tecnologias em diversos ambientes, incluindo pesquisas em saúde ⁵. Nos estudos analisados nesta revisão foi possível observar efeitos positivos do uso de jogos virtuais inclusive superando modelos de terapia e treinamento convencional para reabilitação de pacientes. Este resultado é importante para ampliação do uso de realidade virtual como terapia, além de reabilitação e treinamento, por exemplo.

Os instrumentos utilizados para intervenções com realidade virtual podem variar de acordo com o protocolo utilizado e disponibilidade de recursos. O ambiente tridimensional pode ser ofertado por meio de óculos de realidade virtual, como observado em alguns estudos incluídos nesta revisão, através de sensores de movimento, como o *Kinect*, ou simplesmente por meio de jogos virtuais em tela de computadores ou projetores com videogames como XBOX ou *Niintendo*.

Ferraz e colaboradores¹⁷, mostraram que o uso de realidade virtual teve efeito positivo na diminuição de quedas e melhora de mobilidade em pacientes idosos com Parkinson, assim como o treinamento convencional. Esse efeito corrobora sua hipótese porque o treinamento para pacientes com Parkinson geralmente aborda exercícios aeróbicos, os quais foram realizados pelos pacientes nos grupos de intervenção e treinamento convencional. Por isso, os autores recomendam o uso combinado de treinamento para intensificar os resultados

nos pacientes. Resultado semelhante foi obtido por Rooji e colaboradores⁷, em que o exercício com realidade virtual não foi superior estatisticamente ao tratamento com exercício convencional para voluntários pós AVC. Porém, mesmo sem diferença estatística entre os grupos, é apontado que a adesão ao treinamento com RV foi significativo, estabelecendo uma conduta inovadora e promissora para o tratamento.

De acordo estudos recentes^{7,8}, o treinamento com uso de realidade virtual não teve resultados estatisticamente significativos em relação ao treinamento convencional. Já nos estudos seguintes foi visto melhora nos parâmetros analisados e qualidade de vida dos participantes, como melhora na tolerância ao exercício, melhora de sintomas de ansiedade e depressão^{5,14}, melhora na ergometria, fadiga, qualidade de vida e depressão, com excelente adesão e satisfação percebida por pacientes com cardiopatia isquêmica em fase II¹⁰, diminuição da carga de doença, resultando em melhor adesão aos programas de reabilitação¹⁶, redução na ocorrência de quedas e mobilidade^{17,18}, diminuição da intensidade da dor, aumento da área de seção transversa e a espessura do músculo e alteração positiva dos biomarcadores inflamatórios em comparação com o treinamento convencional^{18,19}, eficaz na restauração de equilíbrio e função motora do membro superior e reduzindo o tempo de tratamento em pacientes pós AVC²⁰, podendo ser uma alternativa promissora e eficaz para auxiliar a terapia convencional^{19,20,21,22}.

Os estudos incluídos nesta revisão apontam efeitos positivos do uso da realidade virtual como forma de treinamento físico de pacientes acometidos por diversas patologias, sobretudo neuromusculares, sem causar efeitos adversos, corroborando o que é visto na literatura atual, onde o uso de RV têm sido alvo de investimento e pesquisa a fim de tornar o tratamento mais tecnológico, atrativo e eficiente por estímulo à imersão no ambiente de forma lúdica²¹. Esses efeitos podem ser explicados porque o uso de RV como treinamento para os pacientes em todos os artigos analisados se configura como ferramenta reabilitadora adicional eficaz na artrite reumatoide, uma vez que permite manter os benefícios da reabilitação multidisciplinar tradicional.

Algumas limitações podem ser apontadas nessa revisão como a diversidade da população estudada por diferentes patologias, faixa etária, porém todos com população adulta; nem todos os estudos avaliarem diretamente a qualidade de vida nos voluntários, apenas um estudo pesquisou o efeito da RV em doença reumática, falta de padrão de jogos utilizados no Kinect e amostra pequena em alguns estudos. Apesar disso, foi possível refletir sobre o uso de jogos virtuais como ferramenta de treinamento no protocolo terapêutico de diferentes patologias em pacientes adultos, com efeito positivo em questões relacionadas

ao equilíbrio, mobilidade, risco de quedas, tolerância ao exercício, resistência e qualidade de vida. Além disso, foi importante perceber que cada vez mais estão sendo publicados ensaios clínicos randomizados utilizando a realidade virtual de alguma forma na área da saúde, visto que, durante as pesquisas iniciais para seleção dos artigos a maior parte deles se enquadrava no recorte temporal de cinco anos.

CONCLUSÃO

Esta revisão mostrou que o uso de realidade virtual como ferramenta de atividade física em terapias de reabilitação de indivíduos com patologias neuromusculares e reumáticas resulta em efeito positivo na mobilidade, risco de quedas, resistência e qualidade de vida dos pacientes, caracterizando uma alternativa tecnológica, podendo ser utilizado combinado ao treinamento convencional.

Mais estudos randomizados são importantes para consolidar na literatura o uso de realidade virtual, além de padronizar os tipos de jogos e modalidades esportivas utilizadas com maiores benefícios e custos.

REFERÊNCIAS

1. Mazurek J, et al. Virtual reality in medicine: a brief overview and future research directions. *Hum Mov* 2019;20:16–22.
2. Rutkowski S, et al. Effect of virtual reality-based rehabilitation on physical fitness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Hum Kinet* 2019;69:149–157.
3. Kiper P, et al. The application of virtual reality in neurorehabilitation: motor re-learning supported by innovative technologies. *Med Rehabil* 2013;17:29–36.
4. Nascimento AI, Schorr, MC. Utilização da realidade virtual aplicada à saúde cardiovascular: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Destaques Acadêmicos*, 2021;13(4).
5. Rutkowski S, et al. Virtual reality rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Int J Chronic Obstruct Pulmon Dis* 2020;2020:117–124
6. Dedeilia A, Sotiropoulos MG, Hanrahan JG, Janga D, Dedeilias P, Sideris M. Medical and Surgical Education Challenges and Innovations in the COVID-19 Era: A Systematic Review. *In Vivo*. 2020;34(3 suppl):1603–11.
7. Rooij JMI, Van De Port IGL, Punt M, et al. Effect of Virtual Reality Gait Training on Participation in Survivors of Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*. 2021;101(5).
8. Cacao LAP, Oliveira GU, et al. The use of the virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, São José do Rio Preto. 2013;28(2):281-289.



9. Garcia-Bravo S, et al. Effects of Virtual Reality on Cardiac Rehabilitation Programs for Ischemic Heart Disease: A Randomized Pilot Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(22).
10. Bond, S., et al. *Exergaming and Virtual Reality for Health: Implications for Cardiac Rehabilitation*, Current Problems in Cardiology, Chicago, Illinois, Estados Unidos, 2019.
11. Moher D, et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*. 2009;6(7).
12. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 1998 Jun 1;52(6):377-84.
13. Yazgan YZ, Tarakci E, Tarakci D, Ozdinciler AR, Kurtuncu M. Comparison of the effects of two different exergaming systems on balance, functionality, fatigue, and quality of life in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*. 2020; 39:101902.
14. Rutkowski S, Kiper, P, Cacciante, L, et al. Use of virtual reality-based training in different fields of rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;52(11).
15. Johnson L, Bird ML, Muthalib M, Teo WP. Innovative stroke Interactive Virtual therapy (STRIVE) online platform for community-dwelling stroke survivors: a randomised controlled trial protocol. *BMJ Open*. 2018;8(1):e018388.
16. Ferraz DD, Trippo KV, Duarte GP, Neto MG, Bernardes Santos KO, Filho JO. The Effects of Functional Training, Bicycle Exercise, and Exergaming on Walking Capacity of Elderly Patients with Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Single-blinded Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2018;99(5):826-33.
17. Patrício NA, Vidal DG, Pinto EB, Sá KN, Baptista AF. Effectiveness of virtual reality games for falls, postural oscillations, pain and quality of life of individual HAM/TSP: a randomized, controlled, clinical trial. *Journal of neurovirology*. 2020;26(5):676-86.
18. Nambi G, Alghadier M, Kashoo FZ, Aldhafian OR, Nwihadh NA, Saleh AK, et al. Effects of Virtual Reality Exercises versus Isokinetic Exercises in comparison with Conventional Exercises on the Imaging Findings and Inflammatory Biomarker Changes in Soccer Players with Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;20(1):524.
19. Henrique PPB, Colussi EL, De Marchi ACB. Effects of Exergame on Patients' balance and Upper Limb Motor Function after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2019;28(8):2351-7.
20. Mazzini NA, Almeida MGR, Pompeu JE, Polese JC, Torriani-Pasin C. A combination of multimodal physical exercises in real and virtual environments for individuals after chronic stroke: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2019;20(1).

21. Ambrosino P, Iannuzzi GL, Formisano R, Spedicato GA, D'Abrosca V, Di Gioia L, et al. Exergaming as an Additional Tool in Rehabilitation of Young Patients with Rheumatoid Arthritis: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Games for Health Journal*. 2020;9(5):368–75.

22. Pazzaglia C, Imbimbo I, Tranchita E, Minganti C, Ricciardi D, Lo Monaco R, et al. Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2020;106:36–42.

DECLARAÇÕES

Contribuições dos autores

Thayná Menezes

Mestrado em Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica pela Universidade Federal de Pernambuco. <https://orcid.org/0000-0002-2920-2373> • thayna.menezes.res@ufpe.br

Contribuições: Conceituação, Escrita – revisão e edição

Isaac Newton Machado Bezerra

Especialista em Saúde Coletiva pelo Aggeu Magalhães-FIOCRUZ
<https://orcid.org/0000-0002-5860-6588> • isaac.ufrn30@gmail.com

Contribuições: Conceituação, Escrita – revisão e edição

Mayara Lucécia Silva

Mestrado em Ciências Fisiológicas pela Universidade Federal de Pernambuco Centro Acadêmico de Vitória (UFPE/CAV) <https://orcid.org/0000-0002-0686-2635> • mayara.luclecia@ufpe.br

Contribuições: Conceituação, Escrita – revisão e edição

Hugo Renan Silva Amaral

Graduação em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco
<https://orcid.org/0009-0008-1298-3987> • hugo.amaral@ufpe.br

Contribuições: Conceituação, Escrita – revisão e edição

Viviane de Oliveira Nogueira Souza

Doutorado em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco
<https://orcid.org/0000-0002-9559-5208> • viviane.nogueira@ufpe.br

Contribuições: Conceituação, Escrita – revisão e edição

Érica Helena Alves da Silva

Graduação em Fisioterapia pela UNIFACOL
<https://orcid.org/0009-0005-3107-5608> • ericah.silva@unifacol.edu.br

Contribuições: Conceituação, Escrita – revisão e edição

Conflito de Interesse

Os autores declararam não haver conflito de interesses.

Disponibilidade de dados de pesquisa e outros materiais

Dados de pesquisa e outros materiais podem ser obtidos entrando em contato com os autores.



Direitos Autorais

Os autores dos artigos publicados pela Revista Saúde (Santa Maria) mantêm os direitos autorais de seus trabalhos e concedem à revista o direito de primeira publicação, sendo o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição (CC BY-NC-ND 4.0), que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.

Verificação de Plágio

A revista mantém a prática de submeter todos os documentos aprovados para publicação à verificação de plágio, utilizando ferramentas específicas, como Turnitin.

Editor-chefe

Rosmari Horner

Como citar este artigo

Menezes T, Bezerra INM, Silva ML, Amaral HRS, Souza VON, Silva EHA. Realidade virtual como protocolo de treinamento físico em intervenções terapêuticas: revisão sistemática. Revista Saúde (Sta. Maria). [Internet] 2025; 51, e84173. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasaude/article/view/84173>. DOI: <https://doi.org/10.5902/22365834684173>. Acesso em XX/XX/XXXX