

Contributions of virtual reality as a therapeutic resource in rehabilitation in orthopedic and traumatology: an integrative review of the literature

ISSN: 2178-7514

Vol. 16 | Nº. 1 | Ano 2024

Felipe Gomes Pereira¹, Tatiane Bahia do Vale Silva², Janne de Jesus Bugarim Martins³, Janaina Ribeiro de Lima⁴, Ricardo Sérgio Chucre Rocha Junior⁵, Regina Marta Sousa do Rosário⁵, Otoniel Reis da Silva⁵, Lorrany Sousa Lira⁶, Lubiana Mariano Gadelha da Silva⁷, Soly Guedes de Oliveira⁸, Gabriel Vinícius Reis de Queiroz⁹

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar no acervo literário as contribuições da realidade virtual como recurso terapêutico na reabilitação traumato-ortopédica. Trata-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, descritiva, do tipo revisão integrativa. Os estudos foram selecionados a partir de busca online das seguintes bases de dados: SCIELO, PUBMED, BVS e PEDro. Foram incluídos artigos disponíveis na íntegra, indexados entre os anos de 2020 a 2023, nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram coletados 710 estudos, contudo se enquadraram como amostra desta pesquisa 09 artigos. Constatou-se que a realidade virtual pode ser utilizada como recurso terapêutico para redução da intensidade dolorosa, assim como para cinesiofobia, dores crônicas e agudas em diversas regiões corporais. Identificou-se que a utilização deste recurso motiva os pacientes e agrega o aspecto lúdico no tratamento. Esta revisão permitiu concluir que a aplicação dos jogos virtuais é viável e comparável a outras abordagens fisioterapêuticas, incluindo exercícios rotineiros e, portanto, pode ser considerada uma alternativa realista para pacientes ortopédicos e/ou trauma.

Palavras-chave: Reabilitação física, Realidade virtual, Ortopedia, Traumatologia.

ABSTRACT

The present study aimed to identify in the literary collection the contributions of virtual reality as a therapeutic resource in trauma-orthopedic rehabilitation. This is a research with a qualitative, descriptive approach, of the integrative review type. The studies were selected from an online search of the following databases: SCIELO, PUBMED, VHL and PEDro. Articles available in full were included, indexed between the years 2020 and 2023, in Portuguese, English and Spanish. 710 studies were collected, however, 09 articles were included as a sample for this research. It was found that virtual reality can be used as a therapeutic resource to reduce painful intensity, as well as for kinesiophobia, chronic and acute pain in different body regions. It was identified that the use of this resource motivates patients and adds a playful aspect to the treatment. This review allowed us to conclude that the application of virtual games is viable and comparable to other physiotherapeutic approaches, including routine exercises and, therefore, can be considered a realistic alternative for orthopedic and/or trauma patients.

Keywords: Physical rehabilitation, Virtual reality, Orthopedics, Traumatology.

1Fisioterapeuta pelo Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU).

2Fisioterapeuta. Doutora em Epidemiologia em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/FIOCRUZ).

3Fisioterapeuta. Especialista em Fisioterapia Pélvica – Uroginecologia e Sexualidade Funcional pela Faculdade Inspirar.

4Fisioterapeuta. Especialista em Traumatologia e Ortopedia pela Universidade Pitágoras Anhanguera.

5Fisioterapeuta pela Universidade da Amazônia (UNAMA).

6Fisioterapeuta. Especialista em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica pelo Centro Universitário Redentor (UNIREDENTOR).

7Fisioterapeuta na Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – EBSEH (HC-UFU).

8Fisioterapeuta. Mestre em Cirurgia e Pesquisa Experimental pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).

9Fisioterapeuta. Doutorando em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (USP).

Autor de correspondência

G. V. R. Queiroz

ra2103001@g.fmj.br

DOI: [10.36692/V16N1-24R](https://doi.org/10.36692/V16N1-24R)

INTRODUÇÃO

A realidade virtual ou virtual reality representa uma tecnologia de interfaces, que possibilita alterações nas percepções e sentidos do usuário pela simulação de ambientes do mundo real ou imaginário de maneira virtual, proporcionando a partir de um sistema computacional informatizado, interação e navegação em formato tridimensional (3D). Esta tecnologia tem ganhado destaque no meio científico de diversas áreas do conhecimento, uma vez que, a utilização dos games e as experiências multissensoriais que essa tecnologia permite pode beneficiar muitos setores, inclusive o da saúde^{1,2}.

Imersiva e não imersiva representam a subdivisão da tecnologia realidade virtual. Quando o participante/usuário utiliza dispositivos como fones de ouvido, óculos, capacetes e/ou plataforma de simulação, este é levado para o interior do ambiente virtual de maneira mais real, fomentando maior interatividade pela imersão realizada³. A forma não imersiva, refere-se a uma ambientação onde o usuário não se sente pertencente ao espaço virtual, diminuindo a interação com as telas e dispositivos móveis. Segundo cada modalidade, existem variados níveis de interação, alguns englobam jogos objetivos com premiações ao vencer desafios, enquanto outros apenas geram retorno do desempenho auditivo e/ou visual durante a realização das atividades propostas⁴.

A criação dos sistemas de realidade virtual foi por volta de 1950, e ainda que sua popularidade seja como videogames ou

acessórios para jogos, atualmente existe interesse da aplicação desta tecnologia no âmbito da saúde em diversas ocasiões, tais como: atividades clínicas e educacionais, aprendizagem com simulação de situações do cotidiano profissional, como também no processo de reabilitação⁵. Os exergames são jogos virtuais com interação física a partir de movimentos corporais detectados por sensores. Estes, tem sido frequentemente incorporado nas práticas em saúde para o bem estar e treinamento físico, além do seu caráter lúdico na promoção em saúde e servindo como eficaz ferramenta para a fisioterapia³.

O brincar juntamente com o exercitar traz maior engajamento nas propostas de reabilitação, demonstrando indícios de que os pacientes ao se inserirem na realidade virtual como recurso terapêutico se motivem e apresentem melhora mais rápida, com a potencialização das capacidades, melhorando a qualidade de vida e prevenindo intercorrências. Cabe salientar que além do benefício físico, os jogos virtuais também apresentam um espaço de treino das habilidades cognitivas, como a atenção, concentração, tomadas de decisão, planejamento estratégico e memória⁴.

A fisioterapia de modo geral representa uma área da ciência da saúde que estuda e atua na prevenção e tratamento dos distúrbios cinéticos funcionais provenientes de patologias adquiridas, traumas ou alterações genéticas. Diversos estudos surgem na atualidade sobre a parceria da fisioterapia com a realidade virtual, principalmente sobre os exergames, promovendo

a terapia física de maneira lúdica. Dentre as diversas especialidades da fisioterapia, temos o setor de traumatologia e ortopedia, que configura o espaço da reabilitação para a prevenção e tratamento de lesões que afetam o sistema osteomioarticular, provenientes de fraturas e/ou traumas^{1,6}.

Portanto, na reabilitação ortopédica e traumatológica é relevante após um procedimento cirúrgico ou trauma, a elaboração de um plano terapêutico visando a recuperação da funcionalidade física prejudicada que seja eficiente^{2,7}. Dessa forma, o tratamento deve agregar recursos terapêuticos diversos além da combinação e aumento dos desafios durante a cinesioterapia que auxiliem na melhora da mobilidade articular e fortalecimento da musculatura. Estudos apontam que a realidade virtual por possibilitar a gravação dos movimentos e ser não invasiva, traz benefícios para o processo de reabilitação, sendo uma estratégia para o manejo da dor e pode ser realizada inclusive por pacientes com dificuldades de força e equilíbrio¹.

A realidade virtual já se mostrou uma ferramenta segura como recurso terapêutico por facilitar o aprendizado motor e também por ser empregada na prática clínica unicamente ou de maneira auxiliar⁵. Contudo, ainda são baixas as evidências sobre a atuação da realidade virtual no contexto da fisioterapia em traumatologia e ortopedia. Desse modo, o objetivo desta pesquisa foi identificar no acervo literário as contribuições da realidade virtual como recurso terapêutico na reabilitação traumato-ortopédica.

Método

Desenho do estudo

Para alcançar o objetivo do estudo, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, descritiva, do tipo revisão integrativa da literatura (RIL). Sob a ótica de Whittemore & Knafl⁸, representa um método que permite buscar, avaliar e sintetizar de maneira crítica as evidências disponíveis sobre determinada temática, utilizando etapas rigorosas para a seleção de estudos com diferentes delineamentos e em sua apresentação final mescla diferentes pontos de vista. Dessa forma, seguiu-se rigorosamente as seis etapas de construção de uma revisão integrativa, a saber: 1) identificação da questão norteadora; 2) busca na literatura; 3) Categorização e/ou critérios de elegibilidade dos estudos; 4) Análise crítica dos estudos incluídos na revisão; 5) Interpretação dos resultados; 6) Apresentação da revisão.

Pergunta Norteadora – Etapa 1

Para a elaboração da questão de pesquisa, utilizou-se da estratégia PCC que representa uma mnemônica para a identificação dos tópicos chave: População, Conceito e Contexto. Dessa forma, aplicando-se esta estratégia para esta revisão, a pergunta norteadora se deu da seguinte forma:

Quadro 1 – Estratégia PCC para elaboração da questão da revisão integrativa.

P	População	Paciente
C	Conceito	Realidade Virtual
C	Contexto	Reabilitação em Traumato- Ortopedia

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Assim, se definiu a questão norteadora desta RIL: Quais as evidências literárias sobre as contribuições da realidade virtual como recurso terapêutico na reabilitação em traumato-ortopedia?

Busca na Literatura – Etapa 2

A seleção dos estudos foi realizada no período de setembro e outubro de 2023 mediante busca online dos artigos científicos que respondessem à pergunta norteadora, nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SCIELO); PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Para a realização da busca, inicialmente construiu-se uma estratégia de busca unificada a partir dos termos encontrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS); e no Medical Subject Headings (MeSH) da National Library que serviram como base por serem universais.

Foram utilizados os seguintes descritores em saúde: “Medicina Física e Reabilitação”,

“Terapia por exercício”, “Exercício de reabilitação”, “Exercício terapêutico”, “Ortopedia”, “Traumatologia”, “Especialidade de fisioterapia”, “Realidade virtual”, “Realidade virtualeducativa”, “Realidade virtualinstrucional”, “Jogos eletrônicos de movimento”, “Exercício em realidade virtual”. Estes, integraram os eixos da estratégia de busca e foram adaptados quando necessário para cada base de dados. Utilizou-se o operador booleano AND junto aos termos supramencionados com o intuito de restringir a amostra.

Critérios de elegibilidade dos estudos – Etapa 3

Durante as buscas nas bases de dados, aplicou-se os seguintes filtros: texto disponível completo, indexados entre os anos de 2020 a 2023, nos idiomas português, inglês e espanhol e que apresentassem os descritores supracitados. Justifica-se a utilização do primeiro filtro devido à ausência de financiamento para a realização do estudo e do segundo para aglomerar as evidências científicas mais atualizadas sobre a temática abordada. Foram excluídos os estudos

duplicados, aqueles com delineamento cartas ou editoriais, assim como, os que apresentaram os descritores, mas não tiveram conteúdo pertinente com o objetivo desta revisão.

Seguiu-se rigorosamente as recomendações PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), que consiste em um checklist com 27 itens e possuem o intuito de garantir a qualidade do estudo, ajudando os autores a melhorarem o relato de revisões⁹.

Análise crítica e extração dos dados – Etapa 4

A seleção ocorreu por dois pesquisadores de maneira independente, garantindo a revisão duplo-cega e o rigor metodológico, visando reduzir a possibilidade de erros e/ou vieses. Inicialmente, realizou-se a leitura de títulos e resumos e, logo em seguida, a leitura dos artigos na íntegra. Na existência de discordância entre os dois revisores, decidiu-se entrar em consenso. Se mesmo desta forma, não tivessem certeza da escolha do estudo, um terceiro pesquisador auxiliaria na decisão.

Após a seleção dos estudos incluídos nesta revisão, foram extraídos e agrupados os dados relevantes para a pesquisa e organizados em planilha do Microsoft, tais como: título do artigo, título do periódico, autores, país, idioma, ano de publicação, delineamento e desfechos. Os pesquisadores aplicaram os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos e determinaram os estudos pertencentes a amostra desta pesquisa.

Posteriormente, efetuou-se a etapa de validação da revisão, realizando uma análise crítica com maior rigor nos estudos da amostra, no intuito de compreender possíveis resultados contraditórios e/ou divergentes.

Discussão dos Resultados – Etapa 5

Nesta etapa, após a interpretação e síntese dos resultados, foi realizada a comparação dos dados evidenciados na análise dos artigos. Além disso, foram apontadas sugestões para futuros estudos a partir das lacunas do conhecimento encontradas nas evidências científicas.

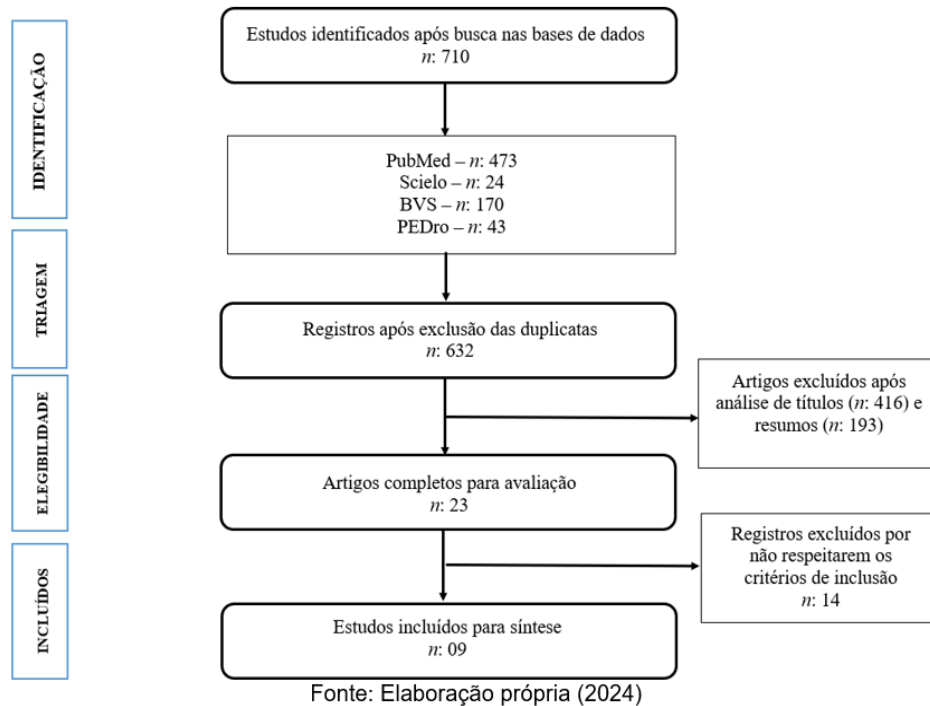
Apresentação da Revisão Integrativa – Etapa 6

Como conclusão da revisão integrativa, foi realizada elaboração do resumo das evidências disponíveis, com a produção dos resultados e da síntese do conhecimento.

RESULTADOS

A partir da aplicação da estratégia de busca nas bases de dados selecionadas, foram coletados 710 estudos, 473 (66,61%) na PubMed, 24 (3,38%) na Scielo, 170 (23,95%) na BVS e 43 (6,06%) na PEDro. Um total de 23 artigos foram elegidos para análise criteriosa de texto na íntegra, 14 destes foram excluídos por não respeitarem os critérios de elegibilidade. A amostra final consistiu em nove estudos (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma dos estudos incluídos na revisão integrativa



Verificou-se que o ano de publicação variou de 2020 a 2023. 88,89% dos estudos foram publicados no idioma inglês e 11,11% no idioma espanhol. Sobre o delineamento dos estudos da amostra, majoritariamente foram revisões sistemáticas da literatura (77,78%), seguido de um ensaio clínico randomizado (11,11%) e uma revisão narrativa (11,11%). Sobre as contribuições da realidade virtual como ferramenta terapêutica, constatou-se sua eficácia na reabilitação ortopédica funcional do tornozelo, melhorando o equilíbrio geral e a marcha. Identificou-se que a realidade virtual pode ser favorável nos quadros algicos crônicos na região lombar e agudos na terapia da mão, melhorando também a motivação dos pacientes na realização dos exercícios propostos para a reabilitação muscular. Um dos estudos apontou inconsistência nos resultados

para utilização da realidade virtual no tratamento da dor na região cervical. Conforme exposto no quadro 2.

EM ANEXO

DISCUSSÃO

Esta revisão integrativa teve o intuito de mapear o acervo literário disponível sobre a utilização da realidade virtual como recurso terapêutico na reabilitação em traumatologia ortopédica. Todos os estudos da amostra (n=9) são internacionais e em sua maioria revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados. Os resultados do presente estudo puderam constatar que a quantidade de pesquisas que abordam essa temática é pequena, mas evidenciam pontos

positivos da utilização da realidade virtual na melhora do equilíbrio, do fortalecimento muscular e da propriocepção. Identificou-se a redução significativa da intensidade de dor, bem como da cinesiofobia em praticantes da realidade virtual na reabilitação^{11,12}. O aspecto lúdico desta ferramenta é mencionado em grande parte dos estudos, o que pode proporcionar a maior adesão dos pacientes durante o processo de reabilitação, deixando menos doloroso e mais divertido, principalmente na terapia manual¹⁰.

A presente revisão analisou estudos que buscaram compreender a utilização da realidade virtual na reabilitação do tornozelo^{10,18}, no pós operatório de artroplastia total de joelho¹⁴, no alívio da dor do membro fantasma¹⁶, na dor crônica da coluna lombar¹¹, nas dores crônicas em diversas partes do corpo^{12,13,17} e na intensidade da dor e cinesiofobia¹⁵.

Duas revisões sistemáticas evidenciaram a utilização da realidade virtual no protocolo de reabilitação para lesões articulares do tornozelo^{10,18}. O treinamento com esta ferramenta melhorou de forma significativa a funcionalidade e a propriocepção do tornozelo quando comparado com o protocolo convencional de equilíbrio. Em geral, qualitativamente os resultados apresentaram melhora nos parâmetros da marcha, como a velocidade, cadência, comprimento do passo, tempo de apoio e índice de simetria ao se aplicar diferentes técnicas de realidade virtual¹⁰. Houve ascensão positiva nos parâmetros de equilíbrio estático e dinâmico

após intervenção com a realidade virtual. Em contrapartida, um estudo que teve a duração de protocolo de intervenção em 4 semanas, sendo um aspecto limitante para a evidência, constatou que a velocidade do movimento e a distância não teve significância ao se utilizar a realidade virtual ou treino de equilíbrio convencional¹⁸.

Sob a ótica de Ahumada et al¹², o desenvolvimento de atividades propostas pelo fisioterapeuta é favorecido com a realidade virtual, tendo em vista que, os pacientes conseguem através desta tecnologia interagir com a multimídia, movimentando objetos virtuais e realizando exercícios específicos no ambiente simulado para o tratamento cinesiofuncional. Um outro estudo, que abordou especificamente sobre a dor do membro fantasma e a realidade virtual, constatou que a imersão nesta ferramenta pode gerar uma ilusão bem convincente do membro afetado e auxiliar no alívio da dor¹⁵. De acordo com Hoffman et al¹⁶, a utilização de óculos e/ou capacetes de realidade virtual, o paciente terá a experiência visual de membros virtuais ligados ao corpo virtual o que melhora o tratamento pela interação com o ambiente em diversos casos, inclusive com amputados¹⁸.

Segundo Gazendam et al¹⁴, a aplicabilidade da realidade virtual na reabilitação do pós operatório de artroplastia total do joelho teve resultados significativos de melhora. Nesta condição, para o processo de recuperação são primordiais o alívio do quadro algico e a restauração funcional. A literatura corrobora que

a realidade virtual pode reduzir a dor associada ao pós operatório, como pós mastectomia ou artroplastia total do joelho. Entretanto, não foram encontradas evidências quanto a diferença entre realidade virtual mais fisioterapia convencional versus fisioterapia convencional na melhora da intensidade da dor^{16,17}.

Conforme apurado nos artigos, sobre episódios dolorosos agudos, a realidade virtual mostrou ser um instrumento adjuvante que pode reduzir a dor processual, de queimadura e ansiedade. Outra pesquisa, identificou que a realidade virtual utilizada como meio de distração pode funcionar com caráter analgésico em momentos de dor, como o tratamento de feridas, troca de curativos, o parto e em diversos tipos de dores crônicas. Contudo, sessões de jogos virtuais como distração são mais adequados para queixas de dor aguda, pelo estímulo ser transitório, não sendo tão eficaz na dor crônica¹³.

O ensaio clínico randomizado teve 84 participantes com histórico de dor lombar crônica, que foram divididos em dois grupos. O grupo A teve como intervenção os exercícios físicos de rotina da fisioterapia e o grupo B, além dos exercícios de rotina utilizaram exergames cinéticos como o bodyball game e reflex ridge. Constatou-se que a aplicação da caminhada virtual pode beneficiar a funcionalidade e que o grupo com intervenção da realidade virtual apresentou melhora significativa na redução da dor e cinesiofobia. Os exercícios promovidos pelos jogos virtuais induzem força nos músculos

da coluna lombar o que promove a estabilidade e controle postural. O fator limitante foi a seleção de apenas indivíduos com a faixa etária entre 25 e 50 anos¹¹.

Esta revisão tem como aspecto limitante a quantidade de estudos analisados e a não avaliação da qualidade metodológica dos estudos coletados por ser uma revisão integrativa, mas apresenta o mapeamento atualizado da temática. O acervo literário demonstra que a ferramenta realidade virtual tem grande potencial de viabilidade para aplicação no setor de reabilitação em traumatologia ortopedia^{11,12,13,18}. Uma grande dificuldade para evidências concretas sobre o uso desta tecnologia são pesquisas realizadas com protocolos de intervenção altamente heterogêneos, não apresentando uma estratégia ideal ou protocolo adequado de maneira padrão para determinadas afecções¹⁸.

CONCLUSÃO

O estudo atingiu o objetivo proposto, ao sistematizar as evidências literárias sobre a utilização da realidade virtual enquanto recurso terapêutico para a reabilitação em traumatologia ortopedia. A aplicação dos jogos virtuais é viável e comparável a outras abordagens fisioterapêuticas, incluindo exercícios rotineiros e, portanto, pode ser considerada uma alternativa realista para pacientes ortopédicos e/ou trauma. Cabe salientar que a ludicidade está atrelada a realidade virtual e isso promove maior adesão ao

tratamento, além da diversão durante períodos de angústia e dor por conta de quadros patológicos.

Observou-se que as evidências científicas para o uso da realidade virtual na reabilitação física requerem desdobramentos com mais potência metodológica, com alta qualidade e homogeneidade para viabilizar evidências clínicas concretas para a prática clínica dos profissionais da fisioterapia.

REFERÊNCIAS

1. Cho DR, Lee SH. Effects of virtual reality immersive training with computerized cognitive training on cognitive function and activities of daily living performance in patients with acute stage stroke: A preliminary randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019 Mar;98(11):e14752. doi: 10.1097/MD.00000000000014752. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000014752>.
2. Hsieh, WT. Virtual reality video promotes effectiveness in advance care planning. *BMC Palliative Care*, 2020; 19(1), 125. PMID:32799876. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1186/s12904-020-00634-w>.
3. Izard SG, Juanes JA, García Peñalvo FJ, Estella JMG, Ledesma MJS, Ruisoto P. Virtual Reality as an Educational and Training Tool for Medicine. *J Med Syst*. 2018 Feb 1;42(3):50. doi: 10.1007/s10916-018-0900-2. PMID: 29392522.
4. Cândido Soares JC, Moraes BLC de, Couto Paz CC dos S, Magalhães L de C. Influência do uso de jogos do Microsoft Kinect sobre o desempenho motor e funcional de criança com transtorno do desenvolvimento de coordenação/Influence of the Microsoft Kinect games on the motor and functional performance of a child with developmental coordination disorder. *Cad. Bras. Ter. Ocup.* [Internet]. 10º de dezembro de 2019 [citado 27º de janeiro de 2024];27(4):710-7. Disponível em: <https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/2142>
5. Souza Filho BAB de, Tritany Érika F. Realidade virtual imersiva nos Cuidados Paliativos: perspectivas para a Reabilitação Total. *Cad. Bras. Ter. Ocup.* [Internet]. 19º de fevereiro de 2022 [citado 22º de janeiro de 2024];30:e3024. Disponível em: <https://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/3024>
6. Tieri G, Morone G, Paolucci S, Iosa M. Virtual reality in cognitive and motor rehabilitation: facts, fiction and fallacies. *Expert Rev Med Devices*. 2018 Feb;15(2):107-117. doi: 10.1080/17434440.2018.1425613. Epub 2018 Jan 10. PMID: 29313388.
7. Duarte, PHM., Cândido, AJS., Alves, RC.; Morais, JD (2018). A realidade virtual como instrumento de apoio à conduta fisioterapêutica. *Archives of health investigation* 2018, 7(2). Disponível em: <https://doi.org/10.21270/archi.v7i2.2288>
8. Whittemore R, Knaf K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005 Dec;52(5):546-53. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x. PMID: 16268861.
9. Galvão TF, Pansani T de SA, Harrad D. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2015 Apr;24(2):335-42. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
10. Lin H, Han K, Ruan B. Effect of Virtual Reality on Functional Ankle Instability Rehabilitation: A Systematic Review. *J Healthc Eng*. 2021 Nov 29;2021:7363403. doi: 10.1155/2021/7363403.
11. Afzal MW, Ahmad A, Mohseni Bandpei MA, Gilani SA, Hanif A, Waqas MS. Effects of virtual reality exercises and routine physical therapy on pain intensity and functional disability in patients with chronic low back pain. *J Pak Med Assoc*. 2022 Mar;72(3):413-417. doi: 10.47391/JPMA.3424. PMID: 35320216.
12. Coronado Ahumada, K, Están-Márquez, A, Natera-Panza, B, de la Hoz Lara, R, Salas Viloria, K El valor agregado de la realidad virtual en tratamientos de rehabilitación muscular. Revisión de literatura. [Internet]. Colombia: Corporación Universitaria Lasallista; 2021 [citado: 2024, febrero] 19 páginas.
13. Chuan A, Zhou JJ, Hou RM, Stevens CJ, Bogdanovych A. Virtual reality for acute and chronic pain management in adult patients: a narrative review. *Anaesthesia*. 2021 May;76(5):695-704. doi: 10.1111/anae.15202. Epub 2020 Jul 27. PMID: 32720308.
14. Gazendam A, Zhu M, Chang Y, Phillips S, Bhandari M. Virtual reality rehabilitation following total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2022 Aug;30(8):2548-2555. doi: 10.1007/s00167-022-06910-x. Epub 2022 Feb 19. PMID: 35182172; PMCID: PMC8857886.
15. Brea-Gómez B, Torres-Sánchez I, Ortiz-Rubio A, Calvache-Mateo A, Cabrera-Martos I, López-López L, Valenza MC. Virtual Reality in the Treatment of Adults with Chronic Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 11;18(22):11806. doi: 10.3390/ijerph182211806. PMID: 34831562; PMCID: PMC8621053.
16. Hoffman HG, Boe DA, Rombokas E, Khadra C, LeMay S, Meyer WJ, Patterson S, Ballesteros A, Pitt SW. Virtual reality hand therapy: A new tool for nonopioid analgesia for acute procedural pain, hand rehabilitation, and VR embodiment therapy for phantom limb pain. *J Hand Ther*. 2020 Apr-Jun;33(2):254-262. doi: 10.1016/j.jht.2020.04.001. Epub 2020 May 30. PMID: 32482376; PMCID: PMC7719341.
17. Wittkopf PG, Lloyd DM, Coe O, Yacoobali S, Billington J. The effect of interactive virtual reality on pain perception: a systematic review of clinical studies. *Disabil Rehabil*. 2020 Dec;42(26):3722-3733. doi: 10.1080/09638288.2019.1610803. Epub 2019 May 8. PMID: 31067135.
18. Elaraby AER, Shahien M, Jahan AM, Etoom M, Bekhet AH. The Efficacy of Virtual Reality Training in the Rehabilitation of Orthopedic Ankle Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis. *Adv Rehabil Sci Pract*. 2023 Feb 7;12:11795727231151636. doi: 10.1177/11795727231151636. PMID: 36891135; PMCID: PMC9933927.

Observação: os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.

Quadro 2 – Quadro sinóptico dos estudos selecionados para a amostra.

AUTOR	ANO	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADO
Lin, H; Han, K; Ruan, B ¹⁰ .	2023	Avaliar sistematicamente a eficácia da realidade virtual (RV) na reabilitação de pacientes com instabilidade funcional de tornozelo.	Revisão sistemática em nove bancos de dados, incluindo PubMed, Cochrane Library, Web of Science, Embase, OVID, CNKI, VIP, WanFang, SinoMed, ResearchGate e WorldWildScience. O prazo da data de publicação era 22 de maio de 2021. Para analisar o efeito da reabilitação Realidade Virtual de instabilidade funcional de tornozelo, revisamos sistematicamente a literatura usando o software RevMan.	Cinco ensaios clínicos randomizados foram incluídos na análise, consistindo de 137 pacientes com instabilidade funcional de tornozelo; 68 deles estavam no grupo experimental, 69 estavam no grupo controle e todos eram universitários. Foi realizado um estudo comparativo entre os dois grupos em termos de função de equilíbrio, desempenho muscular e propriocepção. Reabilitação VR no tratamento de instabilidade funcional de tornozelo foi significativamente mais eficaz usando um teste de 30 segundos em uma perna do que a reabilitação convencional.
Afzal, MW; Ahmad, A; Bandpei, MAM; Gilani, SA; Hanif, A; Waqas, MS ¹¹ .	2022	Comparar os efeitos de exercícios de Realidade Virtual e fisioterapia de rotina na dor e na incapacidade funcional em pacientes com lombalgia crônica.	O ensaio clínico randomizado controlado simples-cego foi realizado de abril a outubro de 2020 na Faculdade de Fisioterapia Departamento do Hospital de Serviços Governamentais, Lahore, Paquistão, e incluiu pacientes de ambos os sexos, com idade entre 25 e 50 anos com dor lombar crônica não irradiada que foram randomizados e em dois grupos iguais. Grupo A	Dos 84 pacientes, havia 42 (50%) em cada um dos dois grupos. Havia 28 ((33%) homens e 56 (66,6%) mulheres. A média de idade no grupo A foi de 37,5±12,5 anos e no grupo B foi de 38,2±11,8 anos. O escore de dor no início do estudo foi de 6,62±1,04 no grupo A e 6,50±1,24 no grupo B que diminuíram para 3,32±0,81 e 1,00±0,60 respectivamente após a 12ª sessão (p<0,05). O escore de incapacidade funcional no início do estudo foi de 65,08±8,94 no grupo A e 69,16±9,13 no Grupo B, que diminuiu para 40,56±8,59 e 16,04±6,82 respectivamente após a 12ª sessão (p<0,05). O grupo B apresentou resultados significativamente melhores do que o grupo A (p<0,05).

			recebeu rotina fisioterapia, enquanto o grupo B recebeu exercícios de Realidade Virtual com fisioterapia de rotina.	
Coronado-Ahumada, KJC; Márquez, AFE; Panza, BN; Lara, RAH; Vilorio, KES ¹² .	2021	Identificar as principais contribuições da Realidade Virtual em tratamentos de reabilitação muscular relatado na literatura.	Trata-se de uma revisão sistemática da literatura. Para garantir um número significativo de fontes relacionadas com o objetivo da revisão sistemática, as buscas foram realizadas no Scopus, IEEE e Web of Science, usando termos-chave em inglês (Realidade Virtual, Lesão Muscular, Reabilitação). A investigação baseada na literatura publicada até 2019, sem aplicar filtros de datas. Como critérios de inclusão e exclusão para classificar os artigos, considerou-se que aqueles que cobrem a implementação de realidade virtual como método ou ferramenta principal para a reabilitação muscular, seria incluído na revisão.	De acordo com investigações analisadas, constatou-se que, diferença dos tratamentos convencionais para reabilitação muscular, aqueles realizados com Realidade Virtual aumentou o nível de motivação dos pacientes para completar com sucesso, obrigado ao ambiente interativo que a Realidade Virtual oferece.

<p>Chuan, A; Zhou, JJ; Hou, RM; Stevens, CJ; Bogdanovych, A¹³.</p>	<p>2020</p>	<p>Avaliar estudos clínicos que utilizaram realidade virtual em pacientes adultos para manejo de doenças agudas e crônicas dor.</p>	<p>Revisão sistemática da literatura nas bases de dados Medline; PubMed; e bancos de dados PsychINFO (julho de 2019). A seguinte estratégia de busca de pesquisa foi usada: realidade virtual AND (analgesia OU dor); data ilimitada do banco de dados começo. Artigos: no idioma inglês; disponível como texto completo; descrevendo pesquisas originais foram incluídos.</p>	<p>18 estudos satisfizeram os critérios de inclusão. Estudos investigaram o uso da realidade virtual: no intraoperatório; para analgesia de parto; para trocas de curativos de feridas; e em múltiplas condições de dor crônica. Doze estudos mostraram escores de dor reduzidos em dor aguda ou crônica com terapia de realidade virtual, cinco estudos não mostraram superioridade a braços de tratamento de controle e em um estudo, o grupo de exposição à realidade virtual teve piora da dor aguda pontuações.</p>
<p>Gazendam, A; Zhu, M; Chang, Y; Phillips, S; Bhandari, M¹⁴.</p>	<p>2022</p>	<p>O objetivo desta revisão sistemática e meta-análise foi comparar resultados relatados pelo paciente e análises de custo de ensaios controlados randomizados (RCT) utilizando reabilitação baseada em Realidade Virtual (RV) em pacientes após Artroplastia Total de Joelho (ATJ).</p>	<p>Revisão sistemática da literatura. Os bancos de dados MEDLINE, EMBASE e Cochrane foram pesquisados para RCTs envolvendo reabilitação baseada em RV após ATJ. Síntese quantitativa foi realizada para escores de dor e resultados funcionais. Os resultados narrativos foram relatados para resultados não passíveis de síntese quantitativa.</p>	<p>Um total de 9 RCTs com 835 pacientes foram incluídos com acompanhamento variando de 10 dias a 6 meses de pós-operatório. Não foram demonstradas diferenças nos escores de dor entre a reabilitação baseada em RV e a tradicional em 2 semanas e 3 meses pós-operatório. A reabilitação baseada em RV demonstrou melhores resultados funcionais em 12 semanas (n = 353) após a cirurgia [diferença média (MD) – 3,32, intervalo de confiança de 95% (IC) – 5,20 a – 1,45, evidência de certeza moderada] e 6 meses (n=66) no pós-operatório [MD – 4,75, IC 95% – 6,69 a – 2,81, evidência de baixa certeza], em comparação com a reabilitação tradicional.</p>

<p>Brea-Gómez, B; Torres-Sánchez, I; Ortiz-Rubio, A; Cavache-Mateo, A; Cabrera-Martos, I; López-López, L; Valenza, MC¹⁵.</p>	<p>2021</p>	<p>O objetivo desta revisão sistemática e meta-análise foi analisar a eficácia da Realidade Virtual (RV) em lombalgia crônica.</p>	<p>Revisão sistemática com Metanálise. Quatro bancos de dados (PubMed, Cinahl, Scopus, Web of Science) foram pesquisados até agosto de 2021. A qualidade metodológica foi avaliada com a escala de Downs e Black e o risco de viés com o Risco Cochrane da Ferramenta de Avaliação de Viés.</p>	<p>Quatorze estudos foram incluídos na revisão sistemática e onze na a metanálise. Diferenças significativas foram encontradas a favor da RV em comparação com nenhuma terapêutica na intensidade da dor pós-intervenção (11 tentativas; n = 569; SMD = -1,92; 95% CI = -2,73, -1,11; p < 0,00001) e acompanhamento (4 tentativas; n = 240; SDM = -6,34; IC 95% = -9,12, -3,56; p < 0,00001); e cinesiofobia pós-intervenção (3 tentativas; n = 192; MD = -8,96; 95% CI = -17,52, -0,40; p = 0,04) e acompanhamento (2 tentativas; n = 149; MD = -12,04; 95% CI = -20,58, -3,49; p = 0,006).</p>
<p>Hoffman, HG; Boe, DA; Rombokas, E; Khadra, C; Lemay, S; Meyer, WJ; Patterson, S; Ballesteros, A; Pitt, SW¹⁶.</p>	<p>2020</p>	<p>Explorar o potencial da realidade virtual imersiva para melhorar analgesia para terapia manual, para tornar a fisioterapia/terapia ocupacional mais divertido e para ajudar a motivar os pacientes a cooperar com seu terapeuta de mão.</p>	<p>Revisão narrativa da literatura.</p>	<p>A tecnologia de realidade virtual imersiva está se mostrando eficaz como um analgésico não farmacológico adjuvante para reduzir a dor aguda de procedimentos durante o tratamento de feridas e exercícios físicos e terapia ocupacional, incluindo terapia da mão.</p>
<p>Wittkopf, PG; Lloyd, DM; Coe, O; Yacoobali, S; Billington, J¹⁷.</p>	<p>2020</p>	<p>Avaliar o efeito da realidade virtual interativa imersiva e não imersiva sobre dor percepção em pacientes com quadro clínico de dor.</p>	<p>Revisão sistemática nos bancos de dados Medline (Ovid), PsychInfo, CINAHL, biblioteca Cochrane e Web of Science. Foram incluídos estudos randomizados e controlados ensaios, ensaios quase randomizados e ensaios não controlados. Cruzamento e projetos de grupos paralelos foram incluídos. O risco de viés foi avaliado para todos estudos incluídos.</p>	<p>Treze estudos clínicos foram incluídos. O a maioria dos estudos investigou uma amostra de participantes com dor crônica. Seis eram ensaios controlados e sete estudos não controlados. Controlada pesquisa mostrou que a realidade virtual interativa reduz a dor associada com espondilite anquilosante e pós-mastectomia, mas os resultados são inconsistentes para pacientes com dor no pescoço.</p>

Elaraby, AER; Shahien, M; Jahan, AM; Etoom, M; Bekhet AH ¹⁸ .	2023	Revisar sistematicamente estudos anteriores avaliando o efeito da realidade virtual (RV) na reabilitação ortopédica das lesões no tornozelo.	Revisão sistemática em seis bases de dados online: PubMed, Web of Science (WOS), Scopus, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) e Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)	Dez ensaios clínicos randomizados preencheram os critérios de inclusão. Nossos resultados mostraram que a RV teve um efeito significativo no equilíbrio geral em comparação com a fisioterapia convencional. Em comparação com a fisioterapia convencional, os programas de RV melhoraram significativamente os parâmetros da marcha, como velocidade e cadência, força muscular e percepção de instabilidade do tornozelo.
--	------	--	--	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)