

Os efeitos da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes com esclerose múltipla: Uma revisão integrativa da literatura

The effects of virtual reality as a physiotherapeutic treatment in patients with multiple sclerosis: An integrative review of the literature

Los efectos de la realidad virtual como tratamiento fisioterapêutico en pacientes con esclerosis múltiple: Una revisión integradora de la literatura

Recebido: 15/09/2023 | Revisado: 28/09/2023 | Aceitado: 29/09/2023 | Publicado: 02/10/2023

Lucas Manoel Santos Valentim

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4770-3637>

Centro Universitário Santa Rita, Brasil

E-mail: lucasvalentimfsio@gmail.com

Maria Cecília Teles

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1490-7012>

Centro Universitário Santa Rita, Brasil

E-mail: maria_cecilia_teles@yahoo.com.br

Resumo

Analisar os efeitos da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes com esclerose múltipla. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que foi feita uma busca nas bases de dados Pubmed/MEDLINE, PEDro, Lilacs, IBECs e Scielo. Utilizou-se a estratégia PICO para elaborar a questão de pesquisa e incluíram-se estudos com texto completo grátis, publicados no período de 2013 a 2023, nos idiomas Português, Inglês e Espanhol. O estudo incluiu cinco artigos. Embora mais pesquisas sejam necessárias, este estudo forneceu evidências de que a utilização da RV para a população com EM pode melhorar a autonomia e independência nas atividades de vida diária dos pacientes com EM. O tratamento baseado em RV em pacientes com esclerose múltipla é de grande relevância para a otimização do tratamento convencional para que tenha efeitos positivos na reabilitação dos *déficits* de funcionalidade.

Palavras-chave: Realidade virtual; Esclerose múltipla; Fisioterapia.

Abstract

To analyze the effects of virtual reality as a physiotherapeutic treatment in patients with multiple sclerosis. Methodology: This is an integrative review of the literature that was searched in the Pubmed/MEDLINE, PEDro, Lilacs, IBECs and Scielo databases. The PICO strategy was used to develop the research question and included studies with free full text, published between 2013 and 2023, in Portuguese, English and Spanish. The study included five articles. Although more research is needed, this study provided evidence that the use of VR for the MS population can improve autonomy and independence in activities of daily living for MS patients. VR-based treatment in patients with multiple sclerosis is of great relevance for optimizing conventional treatment so that it has positive effects in the rehabilitation of functional deficits.

Keywords: Virtual reality; Multiple sclerosis; Physiotherapy.

Resumen

Analizar los efectos de la realidad virtual como tratamiento fisioterapêutico en pacientes con esclerosis múltiple. Metodología: Se trata de una revisión integradora de la literatura que se buscó en las bases de datos Pubmed/MEDLINE, PEDro, Lilacs, IBECs y Scielo. Para el desarrollo de la pregunta de investigación se utilizó la estrategia PICO e incluyó estudios con texto completo libre, publicados entre 2013 y 2023, en portugués, inglés y español. El estudio incluyó cinco artículos. Aunque se necesita más investigación, este estudio proporcionó evidencia de que el uso de la realidad virtual para la población con EM puede mejorar la autonomía y la independencia en las actividades de la vida diaria de los pacientes con EM. El tratamiento basado en RV en pacientes con esclerosis múltiple es de gran relevancia para optimizar el tratamiento convencional de modo que tenga efectos positivos en la rehabilitación de *déficits* funcionales.

Palabras clave: Realidad virtual; Esclerosis múltiple; Fisioterapia.

1. Introdução

A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória crônica imunomediada e neurodegenerativa do sistema nervoso

central (SNC) (Mey,2023) sendo uma das doenças mais comuns, afetando o cérebro e a medula espinhal. Atualmente, cerca 2,8 milhões de pessoas em todo o mundo têm EM. Estima-se que no Brasil, aproximadamente 40 mil pessoas vivem com a doença, segundo dados da associação brasileira de esclerose múltipla (Alves, 2020).

Essa patologia é caracterizada pela perda de mielina na substância branca dos hemisférios cerebrais, cerebelo, tronco encefálico, medula espinhal e nervos ópticos que levam a sintomas comportamentais, cognitivos, sensoriais e motores (Castellano-Aguilera, 2022). Os principais sintomas da EM encontra-se na diminuição da capacidade de manter o equilíbrio e a coordenação. Especificamente, 89% dos pacientes com EM geralmente apresentam nos sintomas motores, como fraqueza muscular, vertigem, ataxia ou problemas de marcha, enquanto 87% apresentam sintomas sensoriais, como distúrbios visuais ou dor. Além disso, 83% dos pacientes com EM apresentam problemas de fadiga, 40% a 70% apresentam comprometimento cognitivo e 30% a 45% dos pacientes apresentam sintomas depressivos (Gelfand, 2014).

A etiologia da EM é idiopática, mas fatores associados ao risco da doença têm sido identificados, incluindo localização geográfica, fator genético, sexo biológico, entre outros. As regiões com maior prevalência de EM estão na América do Norte e Europa, com climas temperados que se associam à maior prevalência da doença (Gabrielle, 2023).

Atualmente não existe cura para a EM, mas existem várias terapias que apresentam grande relevância no meio científico, com o ganho da independência funcional (Schiwe, 2015). Terapias que incluem tanto medicação quanto neuroreabilitação podem melhorar os sintomas, mas não previnem o aparecimento da patologia, nem terminam sua progressão. A fisioterapia convencional para pacientes com comprometimento neurológico, frequentemente, inclui exercícios físicos relacionados à prática de habilidades motoras, que são repetitivos e podem desmotivar alguns pacientes. Como a falta de motivação pode diminuir a adesão ao tratamento (Castellano-Aguilera, 2022), profissionais da fisioterapia buscam modos alternativos de reabilitação que possam aumentar a motivação dos pacientes para maiores ganhos funcionais.

As tecnologias de Realidade Virtual (RV) têm sido exploradas como um possível complemento aos programas de reabilitação física e cognitiva, trazendo o paciente para um ambiente gerado por meio de um *software* com cenas e objetos que parecem reais, fazendo com que os usuários se sintam imersos nessa realidade, garantindo a interação e o controle tridimensional do usuário (Casuso-Holgado, 2018). Entre as vantagens da tecnologia de RV, observa-se os níveis graduados de dificuldade, capacidade de monitorar a duração e a intensidade da tarefa, fornecer *feedback* sobre erros e fornecer dicas e orientações sobre os movimentos realizados. Da mesma forma, estudos mostram que a RV pode trazer efeitos benéficos, mas é necessário uma busca minuciosa e a comparação entre diversos artigos para trazer para o meio acadêmico e para os profissionais de fisioterapia (Cortés-Pérez, 2021; Casuso-Holgado, 2018; Durão, 2019), quais os efeitos e tipos de utilização da RV, podendo ser relevante para futuras práticas baseadas em evidências. Com isso, o objetivo deste artigo é analisar os efeitos da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes com esclerose múltipla.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, explorando dados qualitativos e quantitativos de estudos por meio de uma busca sistemática. O presente estudo foi desenvolvido seguindo seis etapas distintas: 1) Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração de revisão integrativa; 2) Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos; 3) Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) Avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; 5) Interpretação dos resultados; 6) Apresentação da revisão, conforme norteado por alguns autores (Botelho et al., 2011; Ganong, 1987; Galvão et al., 2004; Crossetti, 2012; Mendes et al., 2008; Pompeo et al., 2009; Souza et al., 2010; Souza et al., 2017).

Identificação do tema

A questão de pesquisa foi formulada a partir da utilização da estratégia PICO (Oliveira, 2020), que representa um acrônimo do inglês: População (portadores de esclerose), Intervenção (realidade virtual), Comparação (não há), Resultados (efeitos). A partir da aplicação da estratégia, definiu-se como pergunta norteadora: "Quais os efeitos da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes com esclerose múltipla?". A estratégia de busca incluiu os seguintes descritores: *virtual reality, multiple sclerosis, physiotherapy*. O operador *booleano* AND foi aplicado entre os termos. A busca foi realizada nas bases de dados Pubmed/MEDLINE, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs), *Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud* (IBECs), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Education Resources Information Center* (ERIC).

Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: Texto completo grátis, artigos do período de 2013 a 2023, publicados nos idiomas Português, Inglês e Espanhol, e que relata os efeitos da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes com esclerose múltipla, independente do grau, em qualquer ambiente de cuidado (hospitalar, clínico, ambulatorial ou domiciliar), e que apresentam ensaios clínicos randomizados e relato de casos. Nos estudos, um dos grupos de pacientes devem ter como intervenção fisioterapêutica a realidade virtual. Foram excluídos artigos duplicados, artigos que não inclui informação relevantes, artigos que são revisão sistemática.

Identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados

A seleção dos estudos foi realizada por um revisor independente (L.M.S.V), em caso de dúvida um segundo autor (M.C.T) deu a decisão final. Na primeira etapa, foram lidos os títulos e resumos dos estudos encontrados a partir da busca descrita no item anterior, sendo aplicado os critérios de elegibilidade previamente definidos nesta revisão. Os estudos selecionados na primeira etapa, foram lidos integralmente, sendo novamente aplicado os critérios de elegibilidade, determinando, então, a inclusão ou não na pesquisa.

Categorização dos estudos selecionados

Após avaliar e obter consenso sobre os estudos incluídos, o pesquisador extraiu os dados para um formulário de extração de dados padronizados. O formulário final utilizado para a análise contém as estratégias de busca, autores, título do artigo, revista, país, ano de publicação, objetivo do estudo, metodologia, cenário, tipo de esclerose, resultados principais do estudo, conclusões, desvantagens/limitações, *software* e conduta. Esses dados foram sistematizados, individualmente, e foram organizados e apresentados respondendo aos objetivos do estudo. Para a apresentação dos resultados, primeiro, realizou-se uma descrição que compreende características gerais das publicações, descrevendo os textos selecionados, no que se refere a título, autoria e data de publicação. Posteriormente, percorreu-se sobre o delineamento da pesquisa, revista de publicação, objetivos do estudo e método.

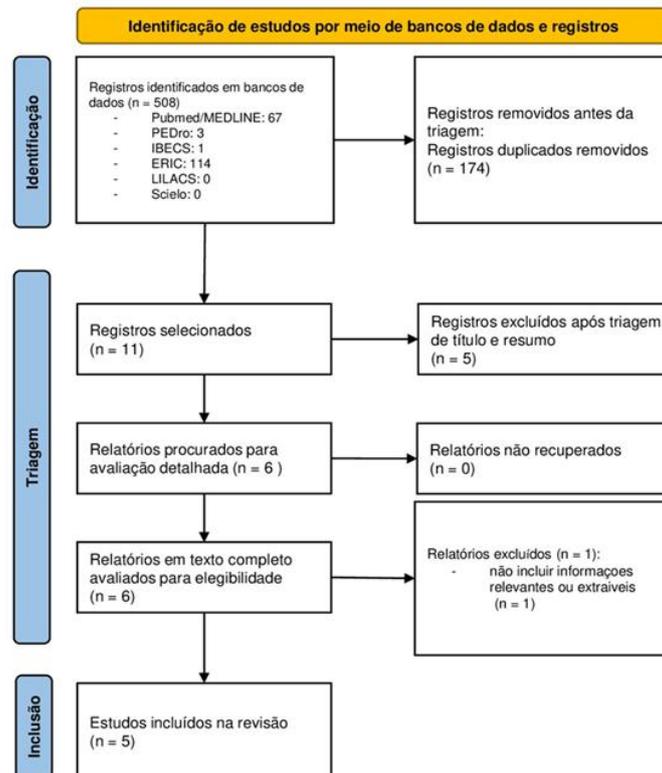
Síntese da revisão dos dados

A partir da interpretação e síntese dos resultados, comparam-se os dados evidenciados na análise dos artigos ao referencial teórico. Além de identificar possíveis lacunas dos referenciais teóricos, é possível delimitar características dos estudos com intuito de compreender a eficácia do tratamento proposto, e compreender as características das terapias utilizadas, avaliando a eficácia descrita das mesmas. A apresentação da síntese da revisão dos dados é demonstrada a seguir, objetivando responder à pergunta norteadora

3. Resultados

Após a seleção e leitura dos artigos resultantes da busca nas bases de dados através dos descritores associados, realizou-se uma seleção detalhada na Figura 1. Cabe destacar que os artigos foram selecionados e analisados visando responder a pergunta norteadora do estudo. Um total de seis artigos foram identificados e selecionados a partir de uma revisão extensa seguindo os passos metodológicos supracitados (Dantas, 2022).

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos.



Fonte: Autores.

Visando analisar e compreender de forma integral os estudos incluídos, dados extraídos dos artigos foram descritos em duas tabelas. A Tabela 1 reporta características gerais das publicações, descrevendo o título original, autoria, ano de publicação e objetivo.

Tabela 1 - Características gerais dos artigos.

Autores	Ano/revista	Título	Objetivo
1. <i>Kalron et al.</i>	2016/ Revista de NeuroEngenharia e Reabilitação	Efeito do treinamento de equilíbrio no controle postural de pessoas com esclerose múltipla utilizando o sistema de realidade virtual CAREN: ensaio piloto randomizado e controlado	Examinar a eficácia de um programa de treinamento de equilíbrio de RV de 6 semanas usando o sistema de ambiente de reabilitação assistida por computador (CAREN) em medidas de equilíbrio em pacientes.
2. <i>Thomas et al.</i>	2017/ Journals BMJ	Mii-vitaliSe: um ensaio clínico randomizado e controlado piloto de um sistema de jogos domésticos (Nintendo Wii) para aumentar os níveis de atividade, vitalidade e bem-estar em pessoas com esclerose múltipla	avaliar a aceitabilidade e adequação do Mii-vitaliSe e estabelecer se um ensaio clínico randomizado controlado multicêntrico definitivo para avaliar a efetividade e custo-efetividade é viável.
3. <i>Winter et al.</i>	2021/ Revista de NeuroEngenharia e Reabilitação	Realidade virtual imersiva durante a reabilitação da marcha aumenta a velocidade e a motivação da marcha: uma avaliação da usabilidade com participantes saudáveis e pacientes com esclerose múltipla e acidente vascular cerebral	Avaliar uma aplicação imersiva de RV na reabilitação da marcha supervisionada de pacientes com EM ou AVC, testar sua viabilidade e aceitação e comparar seus efeitos com a aplicação semi-imersiva e com o treinamento convencional em esteira.
4. <i>García-Muñoz et al</i>	2022/ JMIR Serious Games	Realidade Virtual Imersiva e Reabilitação Vestibular na Esclerose Múltipla: Relato de Caso	Aplicar um protocolo de treinamento vestibular de RVi em um paciente com EM e avaliar os efeitos induzidos pela intervenção experimental.
5. Galperin et al	2022/ Jornal de Neurologia	Treinamento em esteira rolante com realidade virtual para melhorar a marcha e a função cognitiva em pessoas com esclerose múltipla: um ensaio clínico randomizado e controlado.	Avaliar os benefícios do uso do treinamento em esteira aumentada com realidade virtual (TT + VR) sobre os principais sintomas da EM, especificamente a velocidade de marcha com dupla tarefa e a velocidade de processamento cognitivo, ou seja, os dois desfechos primários, em comparação com o treinamento em esteira (TT) isoladamente; avaliar a transferência dos efeitos do treinamento para tarefas não treinadas e outros sintomas da EM (por exemplo, sintomas depressivos); e avaliar os efeitos de retenção do uso do TT+VR, comparado ao TT isoladamente, aos 3 meses pós-treinamento.

Fonte: Autores.

Buscando observar de forma integral os estudos incluídos, a Tabela 2 reporta características específicas como delineamento, método, *software* e conduta.

Tabela 2 - Características específicas de cada estudo.

Artigo	Delineamento	Método	Software/Conduta
1	Ensaio piloto randomizado e controlado	Trinta e dois participantes foram igualmente randomizados no grupo intervenção com RV ou no grupo controle. Cada grupo recebeu sessões de treinamento de equilíbrio por 6 semanas consecutivas	CAREN <i>Integrated Reality System</i> com <i>software</i> D-flow/O período de intervenção dos dois grupos foi idêntico, 6 semanas consecutivas, duas sessões por semana, 30 min de sessões.
2	Ensaio piloto randomizado e controlado	Trinta participantes foram randomizados para receber Mii-vitaliSe imediatamente (por 12 meses) ou após uma espera de 6 meses (por 6 meses). O Mii-vitaliSe consistiu em duas sessões supervisionadas de familiarização com o Nintendo Wii no hospital, seguidas de uso doméstico (<i>software</i> Wii Sports, Sports Resort e Fit Plus) com apoio de fisioterapeuta e recursos personalizados.	Mii-vitaliSe Nintendo Wii (<i>software</i> Wii Sports, Sports Resort e Fit Plus)/ O uso de Wii em ambos os grupos durante o período inicial de intervenção de 6 meses foi de duas vezes por semana durante 27 min/dia
3	Ensaio piloto randomizado e controlado	Em um desenho de estudo intrasujeitos, 36 participantes saudáveis e 14 pessoas com EM ou AVC participaram de cada uma das três condições experimentais (RV via DMH, RV via monitor, treinamento em esteira sem RV).	HTC Vive/ A intervenção foi 3 seções de 7,5 min
4	Relato de caso	Este estudo de caso incluiu uma mulher de 54 anos com EM remitente-recorrente. Foi desenvolvido um protocolo padronizado de exercícios de RV para reabilitação vestibular baseado no protocolo de treinamento vestibular padrão ouro de Cawthorne-Cookse	VRi/A intervenção, com duração de 20 sessões, foi composta por 10 sessões iniciais e 10 sessões avançadas. Cada sessão de 50 minutos foi realizada de duas a três vezes por semana durante 7 semanas
5	ensaio piloto randomizado e controlado	Em um ECR simples-cego de dois braços, 124 pessoas com EM foram randomizadas em um grupo de treinamento em esteira com realidade virtual (TT + VR) ou um grupo de treinamento em esteira apenas (TT) (ativo-controle	V-timeXtreatment/Todos os indivíduos randomizados receberam de 13 a 18 (máximo) sessões (3/semana × 6 semanas) de treinamento

Fonte: Autores.

O estudo de Kalron et al. (2016) realizou um ensaio clínico randomizado e controlado com 32 pessoas com EM foram igualmente randomizados no grupo intervenção com RV ou no grupo controle. Utilizando o sistema de RV CAREN *Integrated Reality System* com *software* D-flow. Cada grupo recebeu sessões de treinamento de equilíbrio por 6 semanas consecutivas, duas sessões de 30 min por semana. Neste estudo apresentou que pós seis semanas de treinamento em RV, ambos os grupos com EM demonstraram com sucesso que o treinamento de equilíbrio baseado no dispositivo CAREN é um método eficaz no treinamento de equilíbrio para pessoas com esclerose múltipla. Embora não tenha a intenção de substituir, mas sim, complementar outros programas de intervenção no equilíbrio, o treinamento em RV oferece uma intervenção segura e bem aceita, com níveis adequados de efetividade e adesão. Os autores relatam que o tratamento no CAREN pode permitir que o indivíduo encontre situações que desafie as habilidades de equilíbrio que são encontradas frequentemente no meio social, que não podem ser aplicadas na fisioterapia convencional, fazendo com que o indivíduo trabalhe funções motoras, proprioceptivas e cognitivas em ambientes realistas, interativas, e controlados. Fazendo os pacientes interagirem com sistema que medem o deslocamento de peso e o movimento corporal. Como o estudo evidencia uma limitação na ausência de exame de seguimento, não foi possível relatar se as melhorias demonstradas pelos participantes da RV foram mantidas ao longo do tempo (Kalron et al., 2016).

O estudo de Thomas et al. (2017) realizou um ensaio clínico randomizado e controlado com 30 participantes que foram randomizados para receber Mii-vitaliSe imediatamente (por 12 meses) ou após uma espera de 6 meses (por 6 meses). O Mii-vitaliSe consistiu em duas sessões supervisionadas de familiarização com o Nintendo *Wii* no hospital, seguidas de uso doméstico (*software* *Wii Sports*, *Sports Resort* e *Fit Plus*) com apoio de fisioterapeuta e recursos personalizados. O uso médio de *Wii* em ambos os grupos durante o período inicial de intervenção de 6 meses foi de duas vezes por semana durante 27 min/dia. Neste estudo, apresentou-se a viabilidade e aceitação de um treinamento imersivo em esteira rolante baseado em realidade virtual como método fisioterapêutico para pacientes neurológicos com distúrbios da marcha. Os autores relataram que o uso do *Wii* foi bom e aproximou-se dos níveis das diretrizes de atividade aeróbia desenvolvidas para EM, vendo que a maioria dos participantes do estudo foi positiva sobre Mii-vitaliSe, que foi visto como uma maneira aceitável, divertida e conveniente de aumentar os níveis de atividade física. O estudo pontuou que a limitação inclui o fato de ter sido realizado em um único centro vinculado a uma equipe multidisciplinar de EM, o que não é típico dos serviços disponíveis para pacientes em todo o país (Thomas et al., 2017).

O estudo de Winter et al. (2021) realizou um ensaio clínico randomizado e controlado, com 36 participantes saudáveis e 14 pessoas com EM ou AVC (n = 10 EM, n = 4 acidente vascular cerebral) utilizando esteiras para participantes saudáveis, e para pacientes permitiram ajustes manuais de velocidade em passos de 0,1 km/h 3 tendo como intervenção seções de 7,5 min utilizando cenário de RV chamado "*Homecoming*" que é exibido a partir de uma perspectiva em primeira pessoa e visa aumentar a motivação do treinamento com um enredo envolvente e elementos de gamificação. O estudo demonstrou que a apresentação imersiva de um cenário virtual por meio de um HMD leva a uma maior velocidade de caminhada de pacientes com EM e AVC do que uma apresentação semi-imersiva de RV ou um treinamento em esteira sem RV. Segundo os autores, entre os pacientes, 71% (n = 10) gostaram mais do treinamento em esteira com o HMD. O mesmo número consideraria usar o treinamento em esteira com a DMH com maior frequência no futuro e 64% (n = 9) estão convencidos de que outros pacientes com distúrbios da marcha poderiam se beneficiar do treinamento imersivo em esteira guiada baseado em RV. Os pacientes caminharam mais rápido nas condições de esteira baseada em RV do que nas sem RV. Considerando que o estudo acentua as limitações do treinamento imersivo em esteira rolante baseado em RV, pode ser menos adequado para pacientes neurológicos com déficits visuais ou cognitivos. Resta testar se déficits somatossensoriais dos membros inferiores, em particular déficits proprioceptivos, são contraindicações para o uso de DMH (Winter et al., 2021).

O estudo de García-Muñoz et al. (2022) descreve o relato de um caso de paciente de 54 anos com EM remitente-recorrente. Foi desenvolvido um protocolo padronizado de exercícios de RV para reabilitação vestibular baseado no protocolo de treinamento vestibular padrão ouro de *Cawthorne-Cooksey* utilizando *Oculus Quest* como instrumento RV. A intervenção

teria a duração de 20 sessões, foi composta por 10 sessões iniciais e 10 sessões avançadas. Cada sessão de 50 minutos foi realizada de duas a três vezes por semana durante 7 semanas. Autores relatam que embora mais pesquisas sejam necessárias, este estudo forneceu evidências iniciais de que o primeiro protocolo vestibular de RV para a população com EM pode melhorar a tontura, o equilíbrio, a marcha, o impacto da fadiga, a qualidade de vida e o tônus muscular por meio de uma intervenção no exercício do jogo. Embora o estudo evidencie limitação na questão de saber se esta intervenção seria favorável em todos os fenótipos de EM ou em central, distúrbios vestibulares periféricos ou mistos (García-Muñoz et al., 2022).

Galperin et al. (2022) realizou um ensaio clínico randomizado e controlado. Os participantes foram randomizados para um grupo de treinamento em esteira (TT) isolado ou treinamento em esteira com RV} recebendo de 13 a 18 (máximo) sessões (3/semana \times 6 semanas) de treinamento, utilizando o *software* V-timeXtreatment que pontuou que a adição de RV parece conferir benefícios importantes para a função cognitiva e saúde mental. Assim, os resultados do presente ECR reforçam a ideia de que tanto a função motora quanto a cognitiva podem ser melhoradas entre os pacientes com EM, mesmo entre pacientes com doença relativamente avançada. Aqueles que treinaram com TT apresentaram apenas tendências para esses desfechos cognitivos. Além disso, relatos do paciente os sujeitos TT + RV relataram melhoras nos componentes mentais da qualidade de vida e menos sintomas depressivos, essas alterações não foram observadas no grupo TT. Os autores relatam que os resultados deste ECR apoiam a ideia de que o treinamento em esteira, com ou sem RV, deve ser recomendado a pessoas com EM, em uma variedade de níveis de incapacidade para melhorar sua marcha. Além disso, a adição de RV parece conferir benefícios importantes para a função cognitiva e saúde mental, tendo como limitação que atividade física diária total não se alterou em ambos os grupos.

4. Discussão

O treinamento em realidade virtual pode ser considerado tão eficaz quanto o treinamento convencional e mais efetivo do que nenhuma intervenção para tratar os prejuízos do equilíbrio, marcha, impacto da fadiga e na qualidade de vida na reabilitação da esclerose múltipla como cita Casuso-Holgado (2018), em sua revisão sistemática. Galperin et al. (2022) apoia a ideia de que o treinamento em esteira com adição da RV aprimora a dinâmica da atividade, trazendo ganhos na função motora mas também em funções cognitivas, que são áreas afetadas pela EM, assim como os demais *deficits*.

Vendo também que a interação com os dispositivos de RV influencia diretamente na motivação, como apresenta Winter et al. (2021) em seu estudo onde a relação da imersão com atividade é proporcional a satisfação e a velocidade da marcha dos pacientes testados. Observou-se que com uma intervenção de três seções de 7,5 min, o ganho não foi apenas dos resultados citados, mas também na qualidade de vida. Em consonância, Durão (2019) mostra em sua revisão bibliográfica que a RV com fins terapêuticos contribui positivamente na aprendizagem motora e cognitiva, bem como, na motivação para superar as adversidades impostas pela doença, o que reflete, então, um impacto benéfico no equilíbrio e qualidade de vida de pacientes com EM. Apresentando também García-Muñoz et al (2022) uma intervenção, mas utilizando o *software* VRi com mais seções, de duas a três vezes por semana durante 7 semanas, tendo grandes ganhos na melhora da tontura, o equilíbrio, a marcha, o impacto da fadiga, a qualidade de vida e o tônus muscular, mostrando que mesmo tendo uma limitação amostral pode ser indício de futuras pesquisas, avaliar o uso da RV imersa com maior duração de intervenção.

O estudo de Thomas et al. (2017) e de Kalron et al. (2016) realizaram abordagem semelhante como intervenção, se diferenciando nos objetivos de cada estudo, *software* utilizados e na duração de cada seção. Ambos mostraram resultados satisfatório em relação a aceitação, atividade aeróbica, e nas tomadas de decisão que são encontradas no dia a dia que são trazidas para o jogo fazendo que os participantes tenham maior controle das funções de equilíbrio, proprioceptivas e cognitivas fazendo os pacientes interagir com os *software* que medem o deslocamento de peso e o movimento corporal em ambientes realistas, dinâmico, e controlados (Thomas et al., 2017; Kalron et al., 2016).

Como uma terapia complementar a terapia convencional, a RV apresenta efeitos positivos que melhoram o equilíbrio, marcha, impacto da fadiga e na qualidade de vida. No entanto as exigências financeiras e espaciais do sistema podem impedir que esse dispositivo seja um auxiliar de reabilitação em vários centros médicos e em casos de pacientes com EM tratados na comunidade e/ou restritos a suas residências (Kalron et al., 2016).

Sobre as limitações que Winter et al. (2021) cita que a RV imersa e contraindicada para déficits somatossensoriais dos membros inferiores são comuns em pessoas com esclerose múltipla e podem afetar negativamente o equilíbrio. A visão ocluísta dos membros inferiores (via DMH) pode prejudicar ainda mais o equilíbrio e a marcha, pois os pacientes podem confiar nas informações visuais para manter o controle postural. Bons resultados com a utilização do console Xbox 360 Kinect® para a reabilitação do equilíbrio postural em diferentes patologias, no entanto não foram encontrados estudos em pacientes com vestibulopatias periférica (Mey, 2022), podendo ser indicado o uso de RV semi-imersa para pacientes com deficits somatossensoriais dos membros inferiores e transtornos vestibulares, mas para esta afirmação ser válida precisará de mais pesquisas para avaliar os efeitos do uso de realidade virtual em pacientes com esclerose múltipla com transtornos vestibulares mais agravados.

5. Conclusão

Para analisar os efeitos da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes com esclerose múltipla foi feita a análise de cinco estudos que apresentaram resultados que sugerem que o tratamento baseado em RV em pacientes com esclerose múltipla é de grande relevância para a maximização e complementação do tratamento convencional. O tratamento com RV apresentou efeitos positivos na reabilitação de *deficits* do equilíbrio e marcha, impacto na fadiga e qualidade de vida. Além disso, mostrou uma grande interação entre os pacientes e o *software* tendo uma aceitação significativa, graças às características destes dispositivos. Dentre essas características, destaca-se a habituação devido ao grande número de ambientes aos quais o sujeito está exposto e pela possibilidade de realizar movimentos repetitivos exercícios de forma motivacional.

No entanto, a aplicação da RV deve ser avaliada de indivíduo para indivíduo, analisando sua queixa principal de funcionalidade associada com as atividades e participação do mesmo.

Estudos futuros podem focar na avaliação dos efeitos do uso da realidade virtual em pacientes com esclerose múltipla com transtornos vestibulares mais agravados, pois há pouca evidência sobre os melhores parâmetros de intervenção para sua aplicação em pacientes com transtornos vestibulares utilizando RV imersa ou semi-imersa em um ambiente clínico e controlado.

Referências

- Alves, B. O. O. M. (n.d.). “Eu me conecto, nós nos conectamos”: 30/5 – Dia Mundial da Esclerose Múltipla | Biblioteca Virtual em Saúde MS. [https://bvsm.sau.gov.br/eu-me-conecto-nos-nos-conectamos-30-5-dia-mundial-da-esclerose-multipla/#:~:text=A%20esclerose%20m%C3%BAltipla%20\(EM\)%20%C3%A9](https://bvsm.sau.gov.br/eu-me-conecto-nos-nos-conectamos-30-5-dia-mundial-da-esclerose-multipla/#:~:text=A%20esclerose%20m%C3%BAltipla%20(EM)%20%C3%A9)
- Castellano-Aguilera, A., Biviá-Roig, G., Cuenca-Martínez, F., Suso-Martí, L., Calatayud, J., Blanco-Díaz, M., & Casaña, J. (2022). Effectiveness of Virtual Reality on Balance and Risk of Falls in People with Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14192. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114192>
- Casuso-Holgado, M. J., Martín-Valero, R., Carazo, A. F., Medrano-Sánchez, E. M., Cortés-Vega, M. D., & Montero-Bancalero, F. J. (2018). Effectiveness of virtual reality training for balance and gait rehabilitation in people with multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 32(9), 1220–1234. <https://doi.org/10.1177/0269215518768084>
- Cortés-Pérez, I., Sánchez-Alcalá, M., Nieto-Escámez, F. A., Castellote-Caballero, Y., Obrero-Gaitán, E., & Osuna-Pérez, M. C. (2021). Virtual Reality-Based Therapy Improves Fatigue, Impact, and Quality of Life in Patients with Multiple Sclerosis. A Systematic Review with a Meta-Analysis. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21(21), 7389. <https://doi.org/10.3390/s21217389>
- Dantas, H. L. de L., Costa, C. R. B., Costa, L. de M. C., Lúcio, I. M. L., & Comassetto, I. (2022). Como elaborar uma revisão integrativa: sistematização do método científico. *Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem*, 12(37), 334–345. <https://doi.org/10.24276/rrecien2022.12.37.334-345>
- De Souza, Í. P., Androlage, J. S., Bellato, R., & Barsaglini, R. A. (2019). A qualitative approach to rare genetic diseases: An integrative review of the national and international literature. *Ciencia e Saude Coletiva*, 24(10), 3683–3700. <https://doi.org/10.1590/1413-812320182410.17822019>

- Durão, E.A. C. & Dra, Fátima, S. (n.d.). Universidade Fernando Pessoa FCS/ESS licenciatura em fisioterapia projeto e estágio profissionalizante II Os efeitos da Realidade Virtual no equilíbrio e no impacto na qualidade de vida de pacientes com Esclerose Múltipla: Revisão Bibliográfica. https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/9138/1/PG_33565.pdf
- Galperin, I., Mirelman, A., Schmitz-Hübsch, T., Hsieh, K. L., Regev, K., Karni, A., Brozgol, M., Cornejo Thumm, P., Lynch, S. G., Paul, F., Devos, H., Sosnoff, J., & Hausdorff, J. M. (2023). Treadmill training with virtual reality to enhance gait and cognitive function among people with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Journal of Neurology*, 270(3), 1388–1401. <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11469-1>
- Galvão, C. M., Sawada, N. O., & Trevizan, M. A. (2004). Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 12(3), 549–556. <https://doi.org/10.1590/s0104-11692004000300014>
- Ganong, L. H. (1987). Integrative reviews of nursing research. *Research in Nursing & Health*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.1002/nur.4770100103>
- García-Muñoz, C., Cortés-Vega, M.-D., Hernández-Rodríguez, J.-C., Fernández-Seguín, L. M., Escobio-Prieto, I., & Casuso-Holgado, M. J. (2021). Immersive Virtual Reality and Vestibular Rehabilitation in Multiple Sclerosis: Case Report (Preprint). *JMIR Serious Games*. <https://doi.org/10.2196/31020>
- Gelfand, J. M. (2014). Multiple sclerosis. *Handbook of Clinical Neurology*, 122, 269–290. <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-52001-2.00011-x>
- Hilário, L., & Lima, D. (2017). Faculdade de educação e meio ambiente reabilitação vestibular por meio da realidade virtual em pacientes com vestibulopatias periféricas. <https://repositorio.unifaema.edu.br/bitstream/123456789/1221/1/Luana%20Hil%20c3%a1rio%20de%20Meireles%20Lima.pdf>
- Kalron, A., Fonkatz, I., Frid, L., Baransi, H., & Achiron, A. (2016). The effect of balance training on postural control in people with multiple sclerosis using the CAREN virtual reality system: a pilot randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0124-y>
- Mey, G. M., & DeSilva, T. M. (2023). Utility of the visual system to monitor neurodegeneration in multiple sclerosis. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2023.1125115>
- Mey, G. M., Mahajan, K. R., & DeSilva, T. M. (2022). Neurodegeneration in multiple sclerosis. *WIREs Mechanisms of Disease*, 15(1). <https://doi.org/10.1002/wsbm.1583>
- Oliveira Araújo, W. C. (2020). Recuperação da informação em saúde. *ConCI: Convergências Em Ciência Da Informação*, 3(2), 100–134. <https://doi.org/10.33467/conci.v3i2.13447>
- Schiwe, D., Freitas De Souza, J., Da, R., Dos Sntos, R., Menezes, M., Moraes, J., & Braun, D. (n.d.). Artigo de revisão fisioterapia em pacientes portadores de esclerose múltipla physiotherapy on multiple sclerosis patients. <https://core.ac.uk/download/pdf/229765591.pdf>
- Thomas, S., Fazakarley, L., Thomas, P. W., Collyer, S., Brenton, S., Perring, S., Scott, R., Thomas, F., Thomas, C., Jones, K., Hickson, J., & Hillier, C. (2017). Mii-vitaliSe: a pilot randomised controlled trial of a home gaming system (Nintendo Wii) to increase activity levels, vitality and well-being in people with multiple sclerosis. *BMJ Open*, 7(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016966>
- Winter, C., Kern, F., Gall, D., Latoschik, M. E., Pauli, P., & Käthner, I. (2021). Immersive virtual reality during gait rehabilitation increases walking speed and motivation: a usability evaluation with healthy participants and patients with multiple sclerosis and stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00848-w000>