



CENTRO UNIVERSITÁRIO
Integrado

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO
GABRIELA FERNANDA PAZINATO DA SILVA

**EFEITOS DA REABILITAÇÃO BASEADA EM
REALIDADE VIRTUAL COMO COADJUVANTE DO
TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NAS SEQUELAS
MOTORAS PÓS-AVE**

CAMPO MOURÃO

2023

GABRIELA FERNANDA PAZINATO DA SILVA

**EFEITOS DA REABILITAÇÃO BASEADA EM
REALIDADE VIRTUAL COMO COADJUVANTE DO
TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NAS SEQUELAS
MOTORAS PÓS-AVE**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),
apresentado para obtenção de grau de
graduação de Fisioterapia do Centro
Universitário Integrado de Campo Mourão.

Orientador: Maicon dos Santos Ferreira

CAMPO MOURÃO

2023

Catálogo da Publicação na Fonte: Centro Universitário Integrado.
Biblioteca Central / Divisão de Processamento Técnico.
Bibliotecária: Nádja Honarra Aranha CRB-9/1972

S586e

Silva, Gabriela Fernanda Pazinato da

Efeitos da reabilitação baseada em realidade virtual como coadjuvante do tratamento fisioterapêutico nas sequelas motoras pós-AVE / Gabriela Fernanda Pazinato da Silva. - Campo Mourão, PR: Centro Universitário Integrado, 2023.

22 fls.

Orientador (a): Prof. Maicon dos Santos Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) - Centro Universitário Integrado: Campo Mourão - PR, 2023.

Referências: fls. 19 - 22.

1. Acidente vascular encefálico. 2. Fisioterapia. 3. Reabilitação. I. Silva, Gabriela Fernanda Pazinato da. II. Centro Universitário Integrado. III. Título.

CDD: 615.82

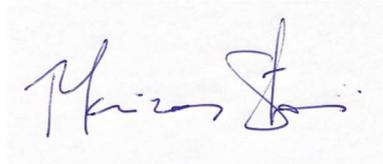
GABRIELA FERNANDA PAZINATO DA SILVA

**EFEITOS DA REABILITAÇÃO BASEADA EM
REALIDADE VIRTUAL COMO COADJUVANTE DO
TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO NAS SEQUELAS
MOTORAS PÓS-AVE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Fisioterapia apresentado ao Centro Universitário Integrado, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Apresentado em 29 de novembro de 2023

BANCA EXAMINADORA



MAICON DOS SANTOS FERREIRA

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO

ORIENTADOR



PAULA FREIRE

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO

CONVIDADO

Documento assinado digitalmente
 LUCILEI DA COSTA GOMES
Data: 15/12/2023 19:19:41-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

LUCILEI GOMES

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTEGRADO

CONVIDADO

RESUMO

O acidente vascular encefálico é caracterizado por uma perda abrupta e persistente da função neural, devido a uma causa vascular. Indivíduos acometidos pelo AVE necessitam de cuidados de saúde, pois é necessária a integração do sistema de saúde, e da segurança para realização de atividades de vida diária. Diferentes meios de reabilitação podem ser utilizados para o tratamento dos pacientes com sequelas pós-AVE. E um deles é a Realidade Virtual (RV). Este trabalho tem por objetivo de verificar os efeitos da realidade virtual como forma de terapia coadjuvante a reabilitação fisioterapêutica para restauração de déficits motores em pacientes com sequelas pós AVE. Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa com objetivo de avaliar os efeitos da realidade virtual como coadjuvante na reabilitação fisioterapêutica de sequelas motoras de pacientes pós AVE. Para isso, foram utilizados artigos científicos nas bases de dados Pubmed, PEDro e sciELO. A análise do título e leitura do resumo dos artigos resultou em 36 artigos para a construção do trabalho. O uso da RV como tratamento para sequelas em pacientes acometidos por AVE parece ser uma estratégia viável para melhorar a função de membros superiores e inferiores, equilíbrio, marcha e cinemática com resultados semelhantes ou até superiores comparados a fisioterapia convencional. Nenhum estudo relatou dificuldades na interação dos pacientes com a RV, muito menos efeitos indesejáveis durante a utilização, demonstrando um perfil seguro e promissor no processo de reabilitação.

PALAVRAS-CHAVE: Realidade Virtual. Reabilitação. Acidente Vascular Encefálico. Fisioterapia.

ABSTRACT

Stroke is characterized by an abrupt and persistent loss of neural function, due to a vascular cause. Individuals affected by a stroke need health care, as integration of the health system and safety to carry out activities of daily living is necessary. Different means of rehabilitation can be used to treat patients with post-stroke sequelae. And one of them is Virtual Reality (VR). This work aims to verify the effects of virtual reality as a form of adjuvant therapy to physiotherapeutic rehabilitation to restore motor deficits in patients with post stroke sequelae. An integrative bibliographic review was carried out with the aim of evaluating the effects of virtual reality as an adjunct in the physiotherapeutic rehabilitation of motor sequelae in post-stroke patients. For this, scientific articles were used in the Pubmed, PEDro and sciELO databases. Analysis of the title and reading of the abstract of the articles resulted in 36 articles for the construction of the work. The use of VR as a treatment for sequelae in patients affected by stroke appears to be a viable strategy to improve upper and lower limb function, balance, gait and kinematics with similar or even better results compared to conventional physiotherapy. No study reported difficulties in patients' interaction with VR, much less undesirable effects during use, demonstrating a safe and promising profile in the rehabilitation process.

KEYWORDS: Virtual Reality. Rehabilitation. Stroke. Physical Therapy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIT	Ataque Isquêmico Transitório
AVE	Acidente Vascular Encefálico
AVEh	Acidente Vascular Encefálico hemorrágico
AVEi	Acidente Vascular Encefálico isquêmico
DCV	Doenças cerebrovasculares
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
RV	Realidade Virtual
SciELO	Scientific Eletronic Library Online

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 METODOLOGIA	9
3.1 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO	10
3.2 INTERVENÇÕES PÓS-AVE	10
3.3 INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PÓS SEQUELAS DECORRENTES DO AVE.....	11
3.4 REABILITAÇÃO COM REALIDADE VIRTUAL.....	14
4 DISCUSSÃO	15
5 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

As doenças cerebrovasculares (DCV) que podem ocorrer no corpo humano são provenientes de vasos sanguíneos que foram comprometidos, e apresenta-se das seguintes formas: o acidente vascular encefálico (AVE), subdividido em AVE Hemorrágico (AVEh) e AVE Isquêmico (AVEi), e o ataque isquêmico transitório (AIT) (ARAUJO *et al.*, 2018).

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é caracterizado por uma perda abrupta e persistente da função neural, sendo associado a uma distribuição focal duradoura devido a uma causa vascular (SHEPARD, 2003). Quando não ocorre uma reversão espontânea dos sintomas, torna-se imperativa a intervenção médica imediata. É importante ressaltar que quanto mais tempo se aguardar para buscar tratamento, maior será a probabilidade de sequelas mais severas e persistentes para o paciente (FARIA *et al.*, 2017).

O AVE é responsável por 5,5 milhões das mortes mundiais, sendo que o Brasil apresentou nos anos de 2007 a 2016, 998.529 óbitos pela doença, caracterizando assim um problema de saúde pública (COSTA, 2021).

Indivíduos acometidos pelo AVE necessitam de cuidados de saúde, pois é necessária a integração do sistema de saúde, e da segurança para realização de atividades de vida diária. É importante ressaltar que a incidência do AVE aumenta com o avanço da idade, sendo imprescindível o cuidado de um profissional especializado (FARIA *et al.*, 2017).

São variados os déficits causados pelo AVE em nível físico, cognitivo e comportamental e emocional. A necessidade de uma equipe interdisciplinar formada por especialistas de diferentes áreas como: médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionais, psicólogos e assistentes sociais, justifica-se pela maximização e recuperação da integração do paciente no ambiente social e familiar (SILVA, 2010).

Segundo o Ministério da Saúde (2015), o Acidente vascular isquêmico (AVEi) ou infarto cerebral ocorre em até 80% dos casos de AVE. Tal obstrução dos vasos tende a ocorrer em casos de trombose ou em embolia. Já o Acidente vascular hemorrágico (AVEh) é definido como uma ruptura de vasos sanguíneos no cérebro, ou, até mesmo, entre o cérebro e a meninge. Dessa forma, aumenta a pressão

intracraniana e dificulta a circulação de sangue em outras áreas, levando o agravo da lesão. Esse tipo de AVE é considerado mais grave e com altos índices de mortalidade.

Em relação a atividade de reabilitação do paciente é importante a inserção do profissional fisioterapeuta, visto que este auxilia a combater, tratar, prevenir, reabilitar e aliviar, o máximo possível a dor, o desconforto e a dependência do indivíduo principalmente após a incidência de problemas neurológicos (ABM SAÚDE, 2021).

Diferentes meios de reabilitação podem ser utilizados para o tratamento dos pacientes com sequelas pós-AVE. E um deles é a Realidade Virtual (RV), cujo método se baseia em uma interface, que, através de um sistema tecnológico gera ao usuário imagens em três dimensões, com grau de movimento real equivalente ao que aparece na tela. Tal tecnologia possibilita, dentro da fisioterapia, uma forma de explorar o ambiente e manipular objetos naturalmente, como em atividades do dia-a-dia, porém, de uma forma lúdica (BONDAM, 2016).

Considerando o maior acometimento de pacientes com mais de 65 anos por AVE e a importância das intervenções fisioterapêuticas rápidas e eficazes na recuperação motora em pacientes com sequelas, este trabalho tem por objetivo de verificar os efeitos da realidade virtual como forma de terapia coadjuvante a reabilitação fisioterapêutica para restauração de déficits motores em pacientes com sequelas pós AVE.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa com objetivo de avaliar os efeitos da realidade virtual como coadjuvante na reabilitação fisioterapêutica de sequelas motoras de pacientes pós AVE. Para isso, foram utilizados artigos científicos nas bases de dados Pubmed, PEDro e sciELO, no período de 5 anos. Para a busca de artigos foram utilizadas as palavras-chave em língua inglesa: Physical Therapy; Virtual Reality; Motor Rehabilitation e Stroke, com o uso do operador booleano AND e em língua portuguesa: Fisioterapia, Realidade Virtual, Reabilitação Motora e Acidente Vascular Encefálico.

Os critérios de inclusão no trabalho foram, artigos de livre acesso, em idiomas português e inglês. Como critério de exclusão, artigos em demais idiomas, duplicados nas bases de dados e que abordassem apenas a realidade virtual como tratamento e em período superior ao de 5 anos foram excluídos.

A busca inicial na base de dados resultou em 1408 artigos, após a aplicação dos filtros e retirada de duplicatas, foram selecionados 153 artigos. A análise do título e leitura do resumo dos artigos resultou em 36 artigos para a construção do trabalho.

3.1 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

O AVE ocorre por uma alteração do fluxo sanguíneo até o cérebro e é uma das causas da morte de tecidos nervosos nas regiões atingidas. Os AVE's podem ser hemorrágicos ou isquêmicos e seus sintomas podem ser comuns em ambos os casos: dor de cabeça súbita com vômitos, dormência ou sensação de fraqueza no rosto, membros superiores ou inferiores e geralmente em apenas um lado, paralisia e dificuldade de dialogar e compreender, perda da visão unilateral bilateral. Especificamente, no AVE isquêmico pode ocorrer tontura, incoordenação e diminuição do equilíbrio (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

Os AVEi podem gerar alterações na memória e no planejamento de atividades diárias. O indivíduo desvia a atenção visual e auditiva de objetos colocados no lado afetado, desviando para o lado normal. Quanto aos sintomas do AVE hemorrágico intracerebral, podem ocorrer: náuseas e vômito, confusão ou até mesmo a perda de consciência. AVE hemorrágico, por sua vez, tende a causar sonolência, alterações na frequência cardíaca e respiratória podendo gerar convulsões (LUCILIUS; SANTIAGO, 2008).

Entre alguns fatores de risco para o AVE, cabe mencionar: hipertensão arterial, diabetes, tabagismo, consumo frequente de álcool e drogas, estresse, colesterol elevado, doenças cardiovasculares, sedentarismo e doenças do sangue (LUCILIUS; SANTIAGO, 2008).

Alguns fatores como envelhecimento, propensão genética, etnia e histórico familiar de doenças cardiovasculares podem aumentar a chance de AVE, necessitando de avaliações médicas com mais frequência (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

3.2 INTERVENÇÕES PÓS-AVE

Após o AVE, a avaliação clínica do indivíduo acometido não é capaz de distinguir se a lesão é isquêmica ou hemorrágica. Fatores como cefaleia, vômito, pressão sistólica acima de 220 mmHg ou rebaixamento da consciência tendem a

sugerir uma hemorragia intracraniana como origem. É através de exames complementares que a lesão é definida como isquêmica ou hemorrágica (FIGUEIREDO; BICHUETTI; GOIS, 2012)

Para o tratamento de AVEh, a pressão arterial deve ser controlada, à fim de controlar a expansão do hematoma, podendo ser corrigido cirurgicamente. Contudo, a área afetada, muitas vezes é difícil o acesso. Já para os casos de AVEi, o tratamento deve iniciar em até quatro horas e meia após os sintomas e exige um atendimento de emergência. Após esse período é realizado um monitoramento vascular para avaliar a necessidade do uso de medicação e avaliação por imagens da região (ABRAMCZUK; VILLELA, 2009).

Os indivíduos acometidos devem ser avaliados e tratados precocemente por um grupo multiprofissional para iniciar o processo de reabilitação. Reabilitar o mais precoce possível é de suma importância, visto que o prognóstico funcional é melhor. O início desse processo ocorre nas unidades de terapia intensiva, e, através de uma avaliação criteriosa sobre as deficiências do paciente, os objetivos serão traçados. A reabilitação pode ser iniciada entre 24 até 72 horas após o acometimento e visa prevenir complicações secundárias, melhora da capacidade funcional em atividades de vida diária, restauração do controle motor e autonomia do paciente. Fazem parte da equipe de reabilitação: médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, fonoaudiólogos, psicólogos e assistentes sociais (VAZ, 2016; SILVA, 2010).

3.3 INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS PÓS SEQUELAS DECORRENTES DO AVE

A atuação do fisioterapeuta é pautada na reabilitação das disfunções devido a alterações motoras e sensoriais ocasionadas pelo AVE. Através da avaliação de força, resistência, amplitude de movimentos, déficits de marcha e sensoriais, um plano terapêutico de reabilitação de forma individualizada é desenvolvido para recuperar o controle dos movimentos e a independência de tarefas funcionais, facilitar o processo de estimulação sensorial e prevenir alterações secundárias, tais como o encurtamento de tecidos moles, além da indicação de dispositivos auxiliares de locomoção e órteses (SILVA, 2010).

Após a recuperação de um episódio agudo, há um amplo espaço para a reabilitação centrada em exercícios para indivíduos que tenham sofrido um AVE. O principal argumento para essa abordagem é melhorar a qualidade dos anos de vida restantes dessas pessoas. Além disso, a redução da pressão arterial sistêmica sugere a possível diminuição do risco de recorrência do AVE e de complicações, como quedas, em pacientes que retomam a atividade física. No entanto, ainda há poucos dados disponíveis para comprovar essa hipótese. Imediatamente após o AVE, as partes do corpo afetadas podem apresentar atonia, e o equilíbrio é prejudicado devido, em parte, à interrupção dos reflexos de correção, além de uma perda substancial de sensibilidade nos membros afetados (anosognosia). A percepção de movimento precisa ser recuperada por meio do uso cuidadoso da estimulação proprioceptiva e tátil. A falta dessa precaução pode resultar em exercícios que fortaleçam padrões motores anormais e mal coordenados. Os objetivos comuns da reabilitação para pacientes idosos que sofreram um AVE incluem recuperar a capacidade de locomoção independente e autonomia nas atividades diárias. Os neurônios que foram danificados no evento inicial não se regenerarão, mas a esperança reside na possibilidade de restaurar o movimento por meio da exploração das extensas conexões neurais dentro do cérebro. No entanto, podem surgir desafios durante o processo de reabilitação devido à perda de função cognitiva, concentração alterada, autoimagem prejudicada e instabilidade emocional. O sucesso da adaptação é, em parte, influenciado pela situação e pela capacidade de fazer ajustes no ambiente para reduzir a necessidade de esforços musculares intensos. Infelizmente, a probabilidade de uma reabilitação bem-sucedida parece estar inversamente relacionada à idade do paciente (GRANGER; HAMILTON; FIEDLER, 1992).

A utilização de um dispositivo de apoio pode ser benéfica na locomoção, especialmente quando há fraqueza na dorsiflexão e eversão do tornozelo. Mesmo quando a recuperação é completa, a fraqueza residual em certos músculos dos membros pode resultar em assimetria nos movimentos, aumentando o gasto energético no suporte postural e no deslocamento corporal. Espasmos contínuos, rigidez articular e movimentos inesperados podem prejudicar o desempenho de tarefas, tornando-o desajeitado. Além disso, a perda de massa muscular, o aumento de gordura corporal e a progressiva deterioração da aptidão cardiorrespiratória limitam a capacidade da pessoa de lidar com essas deficiências. O aumento do esforço

necessário para atividades simples, como caminhar, cria um ciclo vicioso de fadiga, falta de atividade física, piora da ineficiência mecânica e fadiga subsequente (LUCILIUS; SANTIAGO, 2008).

A fisioterapia enfatiza a prática de movimentos em isolado, com alternância de um movimento para outro, com o objetivo de prosseguir com movimentos mais complexos para melhorar a coordenação e equilíbrio. Indivíduos incapazes de realizar ortostatismo podem realizá-lo em sessões de hidroterapia ou até mesmo em estruturas que promovam suporte. Outras estratégias incluem realizar atividades que direcionem a um objetivo, como através de jogos que promovam a coordenação. Terapias induzidas por restrição do membro saudável, treino eletromecânico da marcha, eletroestimulação funcional e *biofeedbacks* fazem parte do rol de exercícios (SILVA, 2010).

3.4 REABILITAÇÃO COM REALIDADE VIRTUAL

O uso de tecnologias virtuais como forma de reabilitação tem ganhado bastante popularidade no tratamento das sequelas de AVE. Isso porque a facilidade em receber *feedbacks* imediatos, fácil manuseio, adaptação e segurança para realizar o tratamento também permitem uma participação ativa e de forma positiva, gerando ainda mais envolvimento do paciente. A possibilidade de um tratamento mais repetitivo devido a melhor aceitação dos usuários, permite a neuroplasticidade (PARK *et al.*, 2019).

Entende-se a RV como a interação entre homem e máquina em um espaço de três dimensões, através de dispositivos multissensoriais que permitem atuação ou *feedback*, garantindo a possibilidade de explorar ambientes virtuais e ter independência dos seus atos, além de gerar uma sensação realista de estar inserido dentro da tecnologia (FIORINDO, 2021).

A RV possui um diferencial sobre os demais tratamentos, visto que, os níveis de interação e imersão possibilitam que o usuário adentre ambientes e manipule objetos tanto virtuais quanto reais. Através de monitores, capacetes, óculos e a tela, além de outros equipamentos que podem ser acoplados, o paciente tende a interagir de forma mais lúdica, o que se torna fundamental para novas aprendizagens e na reabilitação motora (BONDAN, 2016).

Ressaltando, a RV não se limita apenas a jogos e assume uma metodologia prática e funcional quando associada ao tratamento fisioterapêutico. A diversidade de sistemas permite a participação do usuário variando muito em grau imersivo e interativo. A seleção do tipo de tecnologia varia conforme a necessidade do paciente e de fatores financeiros, podendo ser imersiva, em que o indivíduo se mantém isolado do mundo externo com capacetes e inserção imaginária, a RV não imersiva, através de jogos de computadores sem isolamento, permitindo também a participação do paciente em avatares, ou ainda a semi-imersiva, que permite interação parcial, estando conectado a tecnologia tendo ainda interferências externas (FIORINDO, 2021).

4 DISCUSSÃO

Uma das vantagens no uso da tecnologia de RV é a ilusão ao movimento corporal. As áreas do cérebro responsáveis pelo movimento tendem a induzir mudanças na plasticidade através da imersão. Além da restituição das sinapses neuronais, as reorganizações das estruturas neurais tendem a trazer importantes ganhos motores após o AVE (WU *et al.*, 2021).

Nesse sentido, Keller *et al.* (2020), em seus estudos, identificaram a necessidade da neuroreabilitação para recuperar a função dos membros superiores através de alterações na substância cinzenta cortical. Para isso, desenvolveram um estudo de coorte prospectivo com 35 pacientes pós-AVE alocados em 3 grupos através da terapia com RV e exercícios de pinça, segurar objetos de diferentes formatos, tocar com os dedos em controle remoto, selecionar números e correlacionar a outros objetos, entre outros. A duração da terapia era de 30 minutos em 3 vezes por semana. Todos os indivíduos obtiveram melhoras significativas da função motora e dos membros superiores, e, além disso, houve aumento no volume da substância cinzenta nas áreas pré-motoras e motoras, indicando mudanças na plasticidade.

Corroborando, Oh *et al.* (2019) também analisaram a eficácia do treinamento RV, também com instrumentos reais para melhorar a função cognitiva e dos membros superiores. Para isso, 31 pacientes foram submetidos a 30 minutos de treinamento durante 6 semanas, alocados em um grupo de RV com instrumentos reais e em outro com exercícios de reabilitação convencionais. Os achados sugerem que tanto o grupo que realizou o treinamento com RV quanto o grupo participante da reabilitação

convencional, aumentam a capacidade funcional das extremidades superiores. Porém, a reabilitação com RV demonstrou maior eficácia na recuperação motora.

Também voltado a reabilitação de membros superiores, Hernandez *et al.* (2022) avaliaram a eficácia de uma intervenção com RV e duração de um mês na reabilitação dos membros superiores de pacientes acometidos por AVE, quando comparados ao tratamento convencional a domicílio, através de um ensaio clínico randomizado. Os 51 pacientes foram divididos em dois grupos: o grupo treinado com RV fez exercícios em ambientes virtuais em duas e três dimensões que incluíam carregar objetos e soltá-los, entre outros, enquanto o grupo de tratamento convencional recebeu um programa padronizado de exercícios sem supervisão. Após término de período de tratamento, os autores relataram melhoras visíveis em ambos os grupos, de forma mais evidente nos pacientes mais envolvidos pelo sistema, sendo a RV com jogos mais sérios, uma técnica eficaz e viável para reabilitação.

Para fins também comparativos entre a reabilitação convencional e associados a RV, Marques-Sule *et al.* (2021) desenvolveram um ensaio clínico randomizado com 29 pacientes com sequelas de AVE. Um dos grupos realizou somente a reabilitação com fisioterapia convencional com exercícios de funcionalidade, equilíbrio e AVD, enquanto o grupo que participou da reabilitação com RV realizou exercícios de equilíbrio e de membros superiores junto à fisioterapia convencional por 4 semanas. O estudo demonstrou que o grupo que recebeu a fisioterapia convencional e os exercícios associados a RV tiveram um resultado promissor em funcionalidade, AVD e equilíbrio. Da mesma forma, Wu *et al.* (2021) avaliaram o treinamento de RV como estratégia de reabilitação de funções e equilíbrio dos membros superiores em pacientes com sequelas de AVE, por meio de uma metanálise. Resultados significativos para a melhora funcional dos membros superiores e do equilíbrio foram relatados.

Através de uma gama de exercícios diversificados, Anwar *et al.* (2021) compararam os efeitos na reabilitação de pacientes pós-AVE entre a RV e a fisioterapia convencional em um ensaio clínico randomizado com 68 pacientes alocados em dois grupos, durante 6 semanas. Os exercícios incluíram jogos de equilíbrio, aeróbico, corrida, treinamento de força e posturas dinâmicas. Os achados demonstraram que os pacientes treinados com RV restauraram de forma mais eficaz

o equilíbrio e a função dos membros inferiores, quando comparados com a fisioterapia convencional.

Zakharov *et al.* (2020) estudaram o efeito da reabilitação com RV voltados somente para os membros inferiores através da RV e do feedback tátil voltado para marcha na fase aguda pós-AVE com 62 pacientes, durante dez sessões de 15 minutos. O feedback visual e tátil proporcionava a imitação de caminhada, com pressão alternada simulando o impacto nas solas dos pés. O desempenho da função motora de membros inferiores demonstrou melhoras significativas quando comparadas ao grupo de reabilitação funcional.

Por meio de uma revisão integrativa, Aramaki *et al.* (2019) descreveu os efeitos da realidade virtual em pacientes acometidos por AVE. A reabilitação indicou melhora no equilíbrio dinâmico, qualidade de vida além da função motora dos membros superiores, sendo mais eficaz que o tratamento convencional. Contudo, os autores relataram que os protocolos de maior duração e menor intensidade apresentaram melhores resultados. Da mesma forma, Chen, Or e Chen (2022) verificaram os efeitos da reabilitação motora de membros superiores através da terapia com exercícios em RV através de uma revisão sistemática. Os estudos revisados demonstraram que a RV melhora funções motoras nos membros superiores e amplitude de movimento. No entanto, fatores como força muscular e independência em AVD, não apresentaram resultados significativos, o que pode ser explicado, como menciona os autores, por estudos de baixa evidência.

Entretanto, Cho *et al.* (2022) observaram efeitos positivos durante a investigação da assistência robótica em sequelas motoras de membros superiores de pacientes pós-AVE. O estudo de viabilidade foi desenvolvido com 27 participantes, com frequência de três vezes por semana e duração total de quatro semanas. Os movimentos durante a terapia incluíam movimentos ao alvo e manipulações de objetos virtuais. Após quatro semanas, houveram melhoras significativas na cinemática e na recuperação dos movimentos de membros superiores.

Já Kiper *et al.* (2020), verificaram os efeitos da RV em combinação com a fisioterapia convencional na reabilitação de membros inferiores, avaliaram 59 pacientes e os dividiram em 2 grupos, subagudo e crônico. A intervenção consistia em movimentos realizados pelo paciente em cenas virtuais captadas por um sensor magnético, enquanto a experiência era aprimorada por feedbacks visuais, auditivos e

sensoriais. Demais exercícios também foram incorporados, como descarga de peso, trajetos e ganho de amplitude de movimento. Conforme os autores, o equilíbrio, a marcha e demais quesitos motores em membros inferiores mostraram melhoras significativas em ambos os grupos, enquanto que resultados cinemáticos tiveram resultados ainda melhores para o grupo subagudo, sendo que, tais variáveis parecem ter relação direta com a idade e o tempo de sequelas.

Rooji *et al.* (2021), por meio de um ensaio clínico randomizado, verificaram os efeitos da RV associado ao treino de marcha comparados a reabilitação de marcha convencional sem RV. Uma amostra de 56 participantes, divididos em dois grupos, realizaram um treinamento de seis semanas, com duas sessões por semana. Um dos grupos recebeu o treinamento em esteira e associado a ambientes virtuais, com estímulos ao equilíbrio e atividades de dupla tarefa, enquanto o outro, realizou apenas o tratamento convencional e exercícios funcionais para marcha, utilizando apenas a esteira. Estatisticamente, ambos os grupos tiveram resultados semelhantes, contudo, a participação no grupo de RV foi melhor e mais bem avaliada.

5 CONCLUSÃO

Desde que seja validado cientificamente, a introdução de novos equipamentos ou técnicas permitem que o profissional da área de saúde obtenha um aumento da demanda pela terapia e, conseqüentemente, êxito no desenvolvimento de suas aplicações e em seus resultados. A crescente expansão da fisioterapia permite aos profissionais a inserção de diversas ferramentas que podem complementar o tratamento e facilitar a recuperação funcional, sempre integrado à qualidade de vida e bem-estar de seus pacientes. Cabe ao fisioterapeuta estar atento a implementar novas tecnologias no ambiente clínico, garantindo maior aderência do indivíduo e incentivo durante as sessões, e, dessa forma, facilitar o processo de reabilitação, tornando-o mais prazeroso e aceitável ao paciente.

O uso da RV como tratamento para sequelas em pacientes acometidos por AVE parece ser uma estratégia viável para melhorar a função de membros superiores e inferiores, equilíbrio, marcha e cinemática com resultados semelhantes ou até superiores comparados a fisioterapia convencional. O ambiente interativo proporcionado pela tecnologia virtual apresentou melhor avaliação e aceitabilidade pelos usuários. Nenhum estudo relatou dificuldades na interação dos pacientes com

a RV, muito menos efeitos indesejáveis durante a utilização, demonstrando um perfil seguro e promissor no processo de reabilitação.

A escassa quantidade de artigos nacionais de boa metodologia que descrevessem a reabilitação através da RV em pacientes com sequelas pós-AVE foi um fator limitante. Mais estudos padronizados podem ser necessários, de forma a complementar a qualidade das evidências encontradas.

REFERÊNCIAS

ABM, SAÚDE. **A importância da fisioterapia na terceira idade**. Revista ABM+Saúde. 15 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.revistaabm.com.br/artigos/a-importancia-da-fisioterapia-na-terceira-idadeprevencaoecuidados#:~:text=%E2%80%9CAjuda%20a%20combater%2C%20tratar%2C,idoso%E2%80%9D%2C%20explica%20o%20especialista>. Acesso em 15/08/2023.

ABRAMCZUK, Beatriz; VILLELA, Edlaine. A luta contra o AVC no Brasil. **ComCiência**, Campinas, n. 109, 2009.

ANWAR, Naveed *et al.* A Novel Virtual Reality Training Strategy for Poststroke Patients: A Randomized Clinical Trial. **Journal of healthcare engineering**, 2021.

ANWAR, Naveed *et al.* Virtual Reality Training Using Nintendo Wii Games for Patients With Stroke: Randomized Controlled Trial.M. **Journal of Medical Internet Research serious games**. v. 10, n. 2, 2022.

ARAMAKI, Alberto Luiz *et al.* Virtual reality in the rehabilitation of patients with stroke: an integrative review. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 77, n. 4, 2019.

ARAUJO, Maria Celiane de *et al.* CONHECIMENTO E RISCOS PARA ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL EM MULHERES. **Sanare**, Sobral, v. 17, p. 6-12, dez. 2018.

BONDAN, Daisy Eckhard. Realidade virtual na fisioterapia: utilização para crianças com paralisia cerebral: revisão da literatura. **Revista Contexto & Saúde**, v. 16, n. 31, p. 79–88, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde BVS. **Acidente Vascular Cerebral (AVC)**, 2015. Disponível em: <https://abrir.link/WIMTD>. Acesso em: 12/07/2023.

CAPANEMA, B. S. V. **Protocolos de exercícios físicos, atendimentos domiciliares com atividade física e recomendação de intervenção para idosos longevos**: estudos de revisão. Campo Grande: Editora Valorize, 2021.

CHEN, Jiayin; OR, Calvin; CHEN, Tianrong. Effectiveness of Using Virtual Reality-Supported Exercise Therapy for Upper Extremity Motor Rehabilitation in Patients With Stroke: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of Medical Internet Research**, v. 24, n. 6, 2022.

CHO, Ki-Hun *et al.* Upper-Limb Robot-Assisted Therapy Based on Visual Error Augmentation in Virtual Reality for Motor Recovery and Kinematics after Chronic Hemiparetic Stroke: A Feasibility Study. **Healthcare (Basel, Switzerland)**, v. 10, n. 7, 2022.

COSTA, Gabrielle Victória Souza *et al.* Perfil epidemiológico dos óbitos por acidente vascular encefálico no Brasil entre 2007 e 2016: um estudo de base de dados nacional. **Revista de Medicina**, Bahia, v. 100, n. 4, p. 335-342, jan. 2021.

FARIA, Ana da Conceição Alves *et al.* Care path of person with stroke: from onset to rehabilitation. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Florianópolis, v. 70, n. 3, p. 495-503, jun. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0579>.

FIGUEIREDO, Marcelo M.; BICHUETTI, Denis B.; GOIS, Aécio F. T. Evidências sobre diagnóstico e tratamento do acidente vascular encefálico no serviço de urgência. **Universidade Federal de São Paulo Diagn Tratamento**, v. 17, n. 4. 2012.

FIORINDO, Vitória F. **Realidade virtual: uma valiosa simbiose entre tecnologia e fisioterapia**. Toledo Prudente Centro Universitário, 2021. Disponível em: <https://abrir.link/EBtGx>. Acesso em: 14/09/2023.

GRANGER, Carl V.; HAMILTON, Byron B.; FIEDLER, Roger C. Resultado da alta após reabilitação de acidente vascular cerebral. **Acidente vascular cerebral**, v. 23, n. 7, pág. 978-982, 1992.

HAO, Jie *et al.* Effects of Virtual Reality Intervention on Neural Plasticity in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 103, n. 3, 2022.

HERNANDEZ, Alejandro *et al.* Virtual Reality-Based Rehabilitation as a Feasible and Engaging Tool for the Management of Chronic Poststroke Upper-Extremity Function Recovery: Randomized Controlled Trial. **Journal of Medical Internet Research serious**, v. 10, n. 3, 2022.

KELLER, Jiří *et al.* Virtual reality-based treatment for regaining upper extremity function induces cortex grey matter changes in persons with acquired brain injury. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 17, n. 1, 2020.

KIPER, Pawel *et al.* Functional changes in the lower extremity after non-immersive virtual reality and physiotherapy following stroke. **Journal of rehabilitation medicine**, v. 52, n. 11, 2020.

LUCILIUS, Caius; SANTIAGO, Gláucia. **24 de junho é o dia mundial do AVC**. Hospital de Clínicas UNICAMP, 2008. Disponível em: https://abrir.link/9psDR_. Acesso em: 02/10/2023.

MARQUES-SULE, Elena *et al.* Effectiveness of Nintendo Wii and Physical Therapy in Functionality, Balance, and Daily Activities in Chronic Stroke Patients. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 22 n. 5, 2021.

MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha. **Envelhecimento e atividade física**, Londrina: Midiograf, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Atenção domiciliar. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/dahu/atencao-domiciliar>> Acesso em 10/08/2023.

OH, Young-Bin *et al.* Efficacy of Virtual Reality Combined With Real Instrument Training for Patients With Stroke: A Randomized Controlled Trial. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 100, n. 8, 2019.

PARK, Mina *et al.* Effects of virtual reality-based planar motion exercises on upper extremity function, range of motion, and health-related quality of life: a multicenter, single-blinded, randomized, controlled pilot study. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 16, n. 1, 2019.

ROOIJ, Iloana J. M.; *et al.* Effect of Virtual Reality Gait Training on Participation in Survivors of Subacute Stroke: A Randomized Controlled. **Physical Therapy & Rehabilitation Journal**, v. 101, n. 5. 2021.

SANTANA, Patricia Caroline. A Funcionalidade no paciente pós-acidente vascular encefálico na perspectiva do tratamento fisioterapêutico. Ribeiro Preto, 2019.

Disponível em:

<https://repositorio.unaerp.br/bitstream/handle/12345/218/00000831.pdf?sequence=1&isAllowed=y#isAllowed=y#:~:text=O%20profissional%20fisioterapeuta%20%C3%A9>

%20capacitado,da%20marcha%20e%20d%C3%A9ficits%20sensoriais. Acesso em 31/08/2023.

SBAVC. **Sociedade Brasileira de AVC**. Números do AVC. 2020. Disponível em: <<https://avc.org.br/numeros-do-avc/>>.

SHEPARD, Roy J. **Envelhecimento, atividade física e saúde**; tradução de Maria Aparecida da Silva Pereira Araújo. – São Paulo: Phorte, 2003.

SILVA, Emanuel J. **Reabilitação após o AVC**. FMUP, Porto, 2010. Disponível em: <https://abrir.link/0VvOs>. Acesso em: 11/10/2023.

Tortora, Gerard, J. e Bryan Derrickson. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. Disponível em: Minha Biblioteca, (14th edição). Grupo GEN, 2016.

VAZ, Renata. **Atuação da fisioterapia no tratamento do AVC agudo** - Revisão sistemática. CEAFI, Goiânia, 2016. Acesso em: <https://abrir.link/G2kAK>. Disponível em: 01/09/2023.

WU, Jinlong, Wu; *et al.* Effects of Virtual Reality Training on Upper Limb Function and Balance in Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of medical internet research**, v. 23, n. 10, 2021.

ZAKHAROV, Alexander V *et. al.* Stroke Affected Lower Limbs Rehabilitation Combining Virtual Reality With Tactile Feedback. **Frontiers in robotics and AI**, v. 7, n. 81, 2020.