

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE FISIOTERAPIA

ANNA CELESTI DA SILVA NASCIMENTO
EMMELY KAROLINE SANTOS PONCE DE LEON
GABRIELA MARTINS MONTEIRO

**A ABORDAGEM DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES
ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: Uma revisão
narrativa de literatura**

RECIFE
2024

ANNA CELESTI DA SILVA NASCIMENTO
EMMELY KAROLINE SANTOS PONCE DE LEON
GABRIELA MARTINS MONTEIRO

**A ABORDAGEM DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES
ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: Uma revisão
narrativa de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia
do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA,
como parte dos requisitos para conclusão do
curso.

Orientador(a): Prof.^a. Me. Manuella Luz

RECIFE

2024

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Laís Cardoso, CRB-4/PE-1753/P.

N244a Nascimento, Anna Celesti da Silva.

A abordagem da realidade virtual no equilíbrio de pacientes acometidos pelo acidente vascular cerebral: uma revisão narrativa de literatura / Anna Celesti da Silva Nascimento, Emmely Karoline Santos Ponce de Leon, Gabriela Martins Monteiro. - Recife: Edição do Autor, 2024.

36 p. : il. color.

Orientador(a): Ma. Manuella Luz.

Trabalho de conclusão de curso - Centro Universitário Brasileiro – Unibra. Bacharelado em Fisioterapia, 2024.

Inclui Referências.

1. Equilíbrio. 2. Realidade virtual. 3. Reabilitação. 4. AVC. I. Leon, Emmely Karoline Santos Ponce de. II. Monteiro, Gabriela Martins. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 615.8

ANNA CELESTI DA SILVA NASCIMENTO
EMMELY KAROLINE SANTOS PONCE DE LEON
GABRIELA MARTINS MONTEIRO

**A ABORDAGEM DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE PACIENTES
ACOMETIDOS PELO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: Uma revisão
narrativa de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Examinadores:

Orientador- Manuella da Luz Barros - Titulação: Mestra em Fisioterapia

Examinador 1- Glayciele Leandro de Albuquerque - Titulação: Mestra em Fisioterapia

Examinador 2- Gláudia Oliveira - Titulação: Mestra em Fisioterapia

Nota: _____

Data: __/__/__

RESUMO

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral é uma das principais causas de incapacidade e mortalidade em todo o mundo, com sobreviventes frequentemente enfrentando desafios na recuperação de suas habilidades motoras, incluindo o equilíbrio, afetando sua qualidade de vida. A Realidade Virtual surge como uma promissora ferramenta terapêutica, oferecendo abordagens inovadoras para a reabilitação de pacientes com AVC. **Objetivo:** Esse trabalho teve como objetivo descrever os efeitos do tratamento Fisioterapêutico com a tecnologia da Realidade Virtual na melhora do equilíbrio dos pacientes com AVC. **Metodologia:** O tipo de revisão bibliográfica adotada para este estudo foi uma revisão narrativa, com início em fevereiro a junho 2024, para isso, foram utilizadas as seguintes bases de dados eletrônicas LILACS, PUBMED, PEDro e BIBLIOTECA VIRTUAL DE SAÚDE (BVS). Quanto à restrição linguística, será adotada a língua inglesa e portuguesa como principal idioma de busca, dada a predominância dessas línguas na literatura acadêmica e não houveram restrição temporal. **Resultados:** O processo de seleção dos estudos para revisão foi meticuloso e bem estruturado, foram identificados 88 registros, dos quais foram excluídos 12 que não se enquadraram no período de pesquisa determinado, foram excluídos 3 por não atender a população, 2 não responde ao objetivo de desfecho, e os outros 3 por falar de outras intervenções. Sendo apenas 3 selecionados para os resultados e discussões. **Conclusão:** Os estudos levaram a conclusões que a realidade virtual como recurso terapêutico combinado com terapia convencional pode trazer, um ambiente bastante dinâmico e interativo, fazendo com que os pacientes possam interagir com ambientes virtuais que simulam atividades do dia-a-dia, além de mostrar melhoras significativas no equilíbrio e na qualidade de vida dos pacientes com AVC.

Palavras-chave: Equilíbrio; Realidade Virtual; Reabilitação; AVC

ABSTRACT

Introduction: Stroke is one of the leading causes of disability and mortality worldwide, with survivors often facing challenges in recovering their motor skills, including balance, affecting their quality of life. Virtual Reality (VR) emerges as a promising therapeutic tool, offering innovative approaches for the rehabilitation of stroke patients. **Objective:** This work aimed to describe the effects of Physiotherapy treatment with Virtual Reality technology in improving the balance of stroke patients.

Methodology: The type of bibliographic review adopted for this study was a systematic review, starting from February to June 2024, for this purpose, the following electronic databases were used LILACS Literature, PUBMED, PEDro and VIRTUAL HEALTH LIBRARY (VHL). As for linguistic restrictions, English and Portuguese will be adopted as the main search language, given the predominance of these languages in academic literature and there were no temporal restrictions.

Results: The process of selecting studies for review was meticulous and well structured, 88 records were identified, of which 12 were excluded because they did not fit into the determined research period, 3 were excluded for not serving the population, 2 did not meet the objective of outcome, and the other 3 talking about other interventions. Only 3 were selected for the results and discussions.

Conclusion: The studies led to conclusions that virtual reality as a therapeutic resource combined with conventional therapy can bring a very dynamic and interactive environment, allowing patients to interact with virtual environments that simulate everyday activities, in addition to showing significant improvements in the balance and quality of life of stroke patients.

Keywords: Balance;Reality Virtual; Rehabilitation; Stroke

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	REFERENCIAL TEÓRICO	09
2.1	Acidente Vascular Cerebral (AVC).....	09
2.1.2	Epidemiologia.....	09
2.1.3	Fatores de Risco.....	11
2.1.4	Classificação.....	13
2.1.5	Quadro Clínico.....	13
2.1.6	Tratamento.....	15
2.2	Realidade Virtual.....	16
2.2.1	Origem.....	17
2.2.2	Modalidades da Realidade Virtual e Seus Benefícios.....	18
2.2.3	Benefício do uso da Realidade Virtual na fisioterapia como um recurso terapêutico.....	20
3	MÉTODO.....	23
3.1	Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal.....	23
3.2	Bases de dados, descritores e estratégia de busca.....	23
3.3	Realização das buscas e seleção dos estudos.....	24
3.4	CrITÉrios de elegibilidade(PICOT).....	25
4	RESULTADOS.....	26
5	DISCUSSÃO.....	31
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade e mortalidade globalmente, com os sobreviventes frequentemente enfrentando grandes desafios na recuperação de suas habilidades motoras, como o equilíbrio, o que pode afetar negativamente sua qualidade de vida. Nesse cenário, a Realidade Virtual (RV) emerge como uma ferramenta terapêutica promissora, proporcionando novas abordagens para a reabilitação de pacientes que sofreram um AVC (Gagliardi, 2010).

Os métodos convencionais de reabilitação podem ser eficientes e de fácil acesso, frequentemente por conta de diversos recursos generalistas e básicos no atendimento ao paciente. E é nesse contexto que a RV juntamente com a terapia convencional se destaca, apresentando uma alternativa envolvente, personalizável e motivadora para a reabilitação, fazendo com que a terapia saia da invariabilidade (Balista, 2013).

A pesquisa busca avaliar os efeitos dessa tecnologia na reabilitação dos pacientes com AVC, analisando seu impacto no equilíbrio, na independência funcional e na qualidade de vida. Além disso, pretende-se compreender os mecanismos pelos quais a RV pode influenciar positivamente a recuperação desses déficits neurológicos, fornecendo insights valiosos para o desenvolvimento de abordagens terapêuticas mais eficazes e caracterizada para indivíduos com histórico de AVC (Marion *et al.*, 2015).

Ao oferecer uma abordagem inovadora e possivelmente mais eficaz para a reabilitação após um AVC, o uso da RV pode aumentar consideravelmente a qualidade de vida dos pacientes. Isso se dá ao promover uma recuperação mais rápida e completa, tornando o processo de reabilitação mais eficiente e abrangente (Dominguez *et al.*, 2015).

Além disso, a adoção de métodos de reabilitação baseados em RV pode resultar em custos mais baixos a longo prazo, reduzindo a necessidade de cuidados de saúde prolongados e aumentando a independência dos pacientes, em última análise, a integração da RV na prática clínica pode representar um avanço significativo no tratamento de pacientes com AVC, oferecendo esperança e

oportunidades de melhoria para indivíduos afetados por essa condição debilitante (Tadaiesky, 2019).

Esse trabalho tem como objetivo descrever os efeitos do tratamento fisioterapêutico com a tecnologia da Realidade Virtual na melhora do equilíbrio dos pacientes com AVC.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Acidente Vascular Cerebral (AVC)

O Acidente Vascular Cerebral descreve apenas o comprometimento funcional neurológico do cérebro, as causas do AVC, podem ser anóxico-isquêmicas, resultantes da falência na oferta de oxigênio e substratos para o tecido cerebral, e hemorrágicas, resultantes do extravasamento de sangue para dentro ou ao redor das estruturas do sistema nervoso central (Chaves, 2000).

O AVC, pode ser compreendido como o rápido aparecimento de sinais clínicos decorrentes de distúrbios focais ou globais da função cerebral. Esses distúrbios resultam em sintomas que persistem por mais de 24 horas, caracterizando-se assim como uma emergência médica, o reconhecimento precoce desses sinais e a busca imediata por atendimento médico são fundamentais para minimizar os danos cerebrais e melhorar as chances de recuperação do paciente (Kotz *et al*, 2008).

O AVC é uma condição causada pela interrupção do fluxo sanguíneo para o cérebro, resultante da obstrução de uma artéria (isquêmica) ou da ruptura de vasos sanguíneos cerebrais (hemorrágica), essa interrupção no fornecimento de sangue pode levar a danos cerebrais graves e rápidos, causando sintomas que variam de acordo com a área afetada e a extensão do dano. Como resultado, o AVC é considerado a doença vascular mais prevalente no sistema nervoso central (SNC), apresentando um impacto significativo na saúde e na qualidade de vida dos pacientes afetados, é crucial o reconhecimento precoce dos sinais e sintomas do AVC, bem como a busca imediata por atendimento médico, para minimizar as complicações e melhorar os resultados clínicos desses pacientes (Benvegnu *et al*, 2008).

2.1.2 Epidemiologia

De acordo como o Ministério da Saúde (2015), a incidência do AVC aumenta significativamente com a idade, sendo que dois terços dos casos ocorrem em pessoas com mais de 65 anos. No entanto, estudos recentes têm revelado um aumento preocupante na incidência de AVC em pessoas mais jovens, especialmente na faixa etária dos 30-40 anos. Isso sugere que o AVC não é mais uma condição exclusiva dos idosos e destaca a importância da conscientização e prevenção em todas as faixas etárias. Além disso, observa-se uma disparidade na incidência de AVC entre diferentes grupos étnicos, sendo que os afrodescendentes têm uma incidência maior em comparação com os brancos, da mesma forma, a incidência é ligeiramente maior em homens do que em mulheres. (Ministério da Saúde, 2015)

Ao longo das últimas décadas, houve um aumento na conscientização sobre o AVC e uma crescente compreensão de seus fatores de risco, causas e consequências, ainda assim, o AVC continua a representar um desafio significativo para os sistemas de saúde em todo o mundo, exigindo intervenções eficazes tanto na prevenção quanto no tratamento (Margarido *et al*, 2021).

A epidemiologia do AVC é fundamental para entender a prevalência, incidência, fatores de risco e distribuição dessa condição médica. É uma das principais causas de morbidade e mortalidade em todo o mundo, representando um grande ônus para os sistemas de saúde e para a sociedade como um todo. Estima-se que aproximadamente 15 milhões de pessoas sofram um AVC a cada ano em todo o mundo, destas, cerca de 5 milhões morrem e outros 5 milhões ficam permanentemente incapacitados. Esses números destacam a gravidade do AVC como uma condição de saúde pública significativa, sublinhando a necessidade de medidas eficazes de prevenção, tratamento e reabilitação para reduzir sua incidência e impacto global (Neto *et al*, 2016).

O isquêmico é mais comum, representando aproximadamente 85% a 90% de todos os casos de AVC, enquanto o hemorrágico é menos frequente, mas geralmente associado a taxas mais altas de mortalidade, e teve um impacto significativo na qualidade de vida dos pacientes, muitos dos quais experimentam deficiências físicas, cognitivas e emocionais após o evento. Além disso, o AVC pode resultar em custos econômicos substanciais devido a hospitalizações prolongadas, reabilitação intensiva e cuidados de longo prazo (Gomes *et al*, 2015).

Na América Latina, o AVC é uma causa significativa de morbidade e mortalidade entre adultos. Estudos realizados na região revelam uma incidência variável de 35 a

183 casos por 100.000 habitantes, destacando a importância e a gravidade dessa condição de saúde pública na região (Martins *et al*, 2022).

Em 2019, de acordo com o *Global Burden of Diseases* (GBD) Study, foram contabilizados 12,2 milhões de casos incidentes de AVC globalmente, resultando em 6,55 milhões de mortes. O AVC é a segunda principal causa de morte no mundo, representando cerca de 11% do total de mortes. No Brasil, o AVC passou a ser a segunda principal causa de morte apenas a partir de 2016. Embora tenha havido uma redução na incidência, prevalência e mortalidade global do AVC, houve um aumento de 22% nas taxas de prevalência da doença em pessoas com menos de 70 anos. A taxa de mortalidade por AVC em países pobres é 3,6 vezes maior do que em países ricos. De acordo com os dados do GBD Study 2019, os tipos de AVC se distribuem da seguinte forma: 62,4% são AVC isquêmico, 27,9% são hemorragia intracerebral e 9,7% são hemorragia subaracnoidea (SBAVC, 2020).

Esses dados ressaltam a necessidade urgente de implementação de políticas de saúde preventivas e intervenções eficazes para reduzir a incidência e a gravidade do AVC na América Latina, incluindo o Brasil. Isso inclui a promoção de estilos de vida saudáveis, o controle de fatores de risco cardiovascular, o acesso adequado a serviços de saúde e tratamento agudo e reabilitação eficaz para aqueles que sofrem de AVC (Nunes *et al.*, 2009).

2.1.3 Fatores de Risco

O AVC é uma condição grave que pode ser influenciada por uma variedade de fatores de risco, tanto modificáveis quanto não modificáveis. Esses fatores aumentam a probabilidade de uma pessoa desenvolver um AVC e podem ser cruciais na prevenção da ocorrência desse evento cerebrovascular. Entre os fatores de risco modificáveis, destacam-se a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), que é um dos principais contribuintes para o desenvolvimento de AVC. Outros incluem Diabetes Mellitus (DM), tabagismo, obesidade, sedentarismo, consumo excessivo de álcool, dislipidemia (níveis anormais de lipídios no sangue), dieta não saudável (rica em gorduras saturadas e pobres em frutas, legumes e fibras), e uso de drogas ilícitas (Blankenburg *et al*, 2009).

A HAS é especialmente relevante, uma vez que danifica os vasos sanguíneos ao longo do tempo, aumentando o risco de formação de coágulos e a ocorrência de hemorragias cerebrais, da mesma forma, o DM pode danificar os vasos sanguíneos, aumentando o risco de aterosclerose e trombose (Filho *et al*, 2020).

Alguns fatores de risco para doenças cerebrovasculares são não modificáveis, como hereditariedade, sexo e raça, o sexo masculino e a raça negra, como foi mencionado, estão associados a uma maior incidência de AVC isquêmico. (Blankenburg *et al*, 2009)

Diferenças nos padrões de saúde, estilo de vida e fatores socioeconômicos entre populações podem influenciar a prevalência e a gravidade dos fatores de risco para o AVC. Por exemplo, regiões com alta incidência de HAS ou taxas elevadas de tabagismo podem apresentar maior incidência de AVC, da mesma forma, a disponibilidade e acesso a cuidados de saúde podem afetar a detecção precoce e o manejo de fatores de risco, influenciando indiretamente as taxas de AVC (Chaves, 2000).

Fatores genéticos e étnicos também desempenham um papel importante na determinação do risco de AVC em diferentes populações. Certos grupos étnicos podem ser mais predispostos a certas condições médicas que aumentam o risco de AVC, como DM ou doenças cardiovasculares. Além disso, aspectos ambientais, como poluição do ar, exposição a toxinas e condições climáticas extremas, também podem desempenhar um papel na incidência do AVC em determinadas regiões (Souza *et al*, 2017).

Um fator que incide sobre o AVC é o envelhecimento, no qual é um dos principais fatores de risco para o AVC, com o risco aumentando consideravelmente após os 60 anos e continuando a aumentar com a idade. Além disso, existem outros fatores de risco não modificáveis, como hereditariedade, sexo e raça, outro fator é a história familiar de AVC é um fator importante a ser considerado, pois pessoas com parentes próximos que tiveram AVC têm um risco aumentado de desenvolver a condição.(Faria, 2017).

Essas informações destacam a importância da conscientização sobre os fatores de risco do AVC, “independentemente da idade, gênero ou etnia, bem como a necessidade de estratégias de prevenção direcionadas e acesso equitativo aos cuidados de saúde para reduzir o impacto devastador dessa condição em nível global” (Costa *et al*, 2015).

2.1.4 Classificação

Em relação à classificação dos AVCs, existem dois tipos principais: “AVC isquêmico (AVCi) e AVC hemorrágico (AVCh), dependendo do processo patológico subjacente”, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015). Os AVCs isquêmicos são os mais comuns, representando aproximadamente 85% de todos os casos de AVC. Eles ocorrem quando há uma obstrução ou bloqueio em um vaso sanguíneo que interrompe o fluxo de sangue para uma área do cérebro, por outro lado, os AVCs hemorrágicos correspondem a cerca de 15% dos casos e ocorrem quando um vaso sanguíneo no cérebro se rompe, resultando em sangramento no tecido cerebral circundante (Sanar, 2018).

O AVC Isquêmico (AVCi), ocorre devido a uma obstrução ou bloqueio em um vaso sanguíneo que interrompe o fluxo de sangue para uma área do cérebro. Isso pode acontecer devido à formação de um coágulo sanguíneo no próprio vaso sanguíneo (trombose) ou quando um coágulo se transporta para o cérebro a partir de outra parte do corpo (embolia). O AVC isquêmico é o tipo mais comum de AVC, representando cerca de 85% de todos os casos (Cancela, 2008).

No AVC Hemorrágico (AVCh), um vaso sanguíneo no cérebro se rompe, resultando em sangramento no tecido cerebral circundante. Isso pode ocorrer devido a uma ruptura de um aneurisma (uma dilatação anormal de um vaso sanguíneo) ou pela fragilidade dos vasos sanguíneos, muitas vezes associada à hipertensão arterial não controlada, embora menos comum que o AVC isquêmico, o AVC hemorrágico é frequentemente mais grave e está associado a uma taxa de mortalidade mais alta (Costa *et al*, 2015).

Ambos os tipos de AVC podem causar danos cerebrais permanentes e têm o potencial de levar a complicações graves, como incapacidade física, déficits cognitivos e até mesmo morte. Consequentemente, é crucial reconhecer os sinais de AVC, buscar atendimento médico imediato e iniciar o tratamento adequado para minimizar os danos cerebrais e melhorar as chances de recuperação. (Sanar, 2018).

2.1.5 Quadro Clínico

O AVC pode se manifestar de diferentes formas com base na área específica do cérebro afetada e na extensão do dano, os sintomas podem variar desde fraqueza ou parestesia em um lado do corpo até a afasia, visão turva e dor de cabeça intensa. A compreensão desses aspectos é crucial para o diagnóstico e tratamento precoces, visando reduzir as sequelas e melhorar os resultados para o paciente (Cardoso, 2021).

Existem também os episódios de Ataques Isquêmicos Transitórios (AITs) que são definidos como breve episódios de ataques na função cerebral, no qual os sintomas são semelhantes ao AVC, porém tem a falta de lesão isquêmica permanente, podendo ter uma duração máxima de 24 horas. Apesar da rápida recuperação dos sintomas, é necessário manter o cuidado com o tecido isquêmico recuperado, pois pode persistir o risco de novas lesões mais graves, e evoluir para um AVC (Oliveira *et al.* 2012).

De acordo com a Academia Nacional de Medicina, descreve o quadro clínico os sintomas mais comuns de um AVC incluem fraqueza ou hemiplegia, afasia ou dificuldade de compreender a fala, alterações visuais, parestesia ou perda de sensibilidade em um lado do corpo, tontura ou vertigem, e em casos mais graves, perda de consciência ou coma. É importante reconhecer esses sintomas e buscar ajuda médica rapidamente, pois o tratamento precoce pode fazer uma grande diferença no resultado e na recuperação do paciente. Infelizmente, a sutileza de alguns sintomas ou a falta de compreensão sobre sua gravidade podem levar a atrasos na busca por ajuda médica, o que destaca a importância da conscientização sobre os sinais de AVC e da educação pública sobre como agir diante de um possível episódio (Viegas, 2012).

Os sintomas podem variar consideravelmente e são influenciados por fatores como a idade do paciente, a presença de doenças subjacentes e a localização específica do cérebro afetada pelo AVC, essa variabilidade nos sintomas pode tornar o diagnóstico desafiador em alguns casos. É importante reconhecer que os sintomas do AVC podem não se limitar apenas à fraqueza em uma região do corpo, eles podem incluir uma ampla gama de manifestações neurológicas, como dificuldade na fala, alterações visuais, problemas de equilíbrio e coordenação, além de sintomas

mais sutis, como alterações na memória e na capacidade de planejar atividades diárias (Braga, 2001)

Problemas de equilíbrio e coordenação são frequentes, podendo levar a tonturas, vertigens e dificuldade em andar. Além disso, podem ocorrer sintomas mais sutis, como alterações na memória, dificuldade de concentração, confusão mental e dificuldade na execução de tarefas que exigem planejamento, organização e tomada de decisões. Em alguns casos, os sintomas podem se manifestar de forma abrupta e intensa, enquanto em outros, podem se desenvolver gradualmente ao longo do tempo (Schaan *et al*, 2021).

Portanto, é importante que tanto os profissionais de saúde quanto o público em geral estejam cientes dessa diversidade de apresentações clínicas do AVC, a fim de garantir um diagnóstico e tratamento adequados e rápidos. Reconhecer os sintomas precocemente e procurar assistência médica imediata pode fazer toda a diferença na recuperação do paciente.(Goldman & Schafer, 2016).

2.1.6 Tratamento

O AVC é considerado uma emergência clínica, em atraso no seu tratamento pode acarretar em implicações clínicas. O tratamento pode ser através de intervenção cirúrgica e tratamento clínico, passando posteriormente, para o tratamento fisioterapêutico. A fisioterapia é de extrema importância no tratamento dos pacientes com AVC, pois eles podem apresentar déficits neurológicos, deficiência na propriocepção, perda motora e sensitiva, distúrbios na marcha e perda de força muscular. Assim, a terapia pode incluir exercícios que contribuam no processo de recuperação, como alongamentos, fortalecimento muscular, treino de marcha, treino de sensibilidade e propriocepção (Martins, *et al*. 2022).

Devido ao grande número de sequelas sensório-motoras, o Fisioterapeuta é um dos profissionais essenciais na reabilitação desses pacientes, possibilitando benefícios para a saúde física e emocional. A conduta da fisioterapia influencia positivamente e pode melhorar significativamente a qualidade de vida, prevenindo quedas e até mesmo novos episódios de AVC. Por meio das avaliações funcionais, o fisioterapeuta define as possíveis intervenções e estratégias para promover a evolução do paciente após o AVC. (Martins, *et al*. 2022).

A reabilitação desses pacientes deve ser feita de forma imediata e integral, o tratamento médico em conjunto com o à reabilitação fisioterapêutica adequada, pode reduzir as incapacidades, evitar sequelas e proporcionar ao indivíduo o retorno o mais breve possível às suas atividades e participação na coletividade (Ministério da Saúde, 2013).

Existe diversos tipos de técnicas fisioterapêuticas que pode ser utilizadas na reabilitação dos pacientes pós- AVC, e para a elaboração de programa fisioterapêutico é necessário fazer uma avaliação fisioterapêutica completa, e verificar qual tipo de recurso terapêutico se enquadra no quadro clínico dos pacientes (Piassaroli, *et al.* 2011).

2.3 Realidade Virtual

O título de RV pode parecer contraditório à primeira vista, mas sua essência reside na capacidade de criar experiências imersivas que, embora sejam artificiais e não tangíveis no sentido físico, ainda são percebidas como reais pelos usuários. Isso se deve ao fato de que os ambientes virtuais são projetados para engajar nossos sentidos de maneira convincente, proporcionando uma sensação de presença e interatividade (Kirner, 2023).

Na RV, os usuários são imersos em um ambiente totalmente digital, onde podem interagir e explorar o espaço virtual por meio de dispositivos como óculos de RV e controladores de movimento, eles podem experimentar visão tridimensional, áudio espacial e, em alguns casos, até mesmo sensações táteis simuladas por meio de dispositivos hápticos. Já na realidade aumentada, elementos digitais são sobrepostos ao ambiente real, geralmente através de dispositivos como smartphones, tablets ou óculos especiais. Os usuários podem ver e interagir com objetos virtuais enquanto ainda estão conscientes do ambiente físico ao seu redor. Ambas as tecnologias têm o potencial de fornecer uma experiência imersiva e multissensorial, onde os usuários podem explorar e interagir com o ambiente digital de maneira mais envolvente e realista. Essas experiências podem incluir não apenas

visão e audição, mas também sensações táteis e, em alguns casos, até mesmo olfato e paladar, dependendo da tecnologia disponível e do contexto de uso (Kirner, 2011).

Esses dispositivos foram projetados para serem intuitivos e de fácil compreensão, permitindo que os usuários interajam com máquinas e equipamentos de uma maneira que fosse natural e direta, com o avanço da tecnologia, especialmente com o advento da computação e da eletrônica digital. Com o passar dos anos surgiram novas formas de interação que permitiam uma maior variedade de ações e uma comunicação mais complexa entre humanos e máquinas. Isso levou ao desenvolvimento de interfaces mais avançadas, como teclados, mouses, telas de toque e, mais recentemente, dispositivos de realidade virtual e realidade aumentada, que ampliaram ainda mais as possibilidades de interação humana com a tecnologia (Mattia, 2018).

A RV é uma modalidade emergente que está sendo cada vez mais utilizada na reabilitação, especialmente para melhorar o equilíbrio em pacientes que sofreram um AVC ou outras condições neurológicas que afetam a mobilidade. A RV oferece um ambiente simulado e imersivo que pode ser personalizado para atender às necessidades específicas de cada paciente. Na reabilitação do equilíbrio, a RV pode ser empregada de várias maneiras para ajudar os pacientes a recuperarem o equilíbrio e a coordenação necessários para caminhar de forma segura. Uma abordagem comum é o uso de jogos e simulações que desafiam os pacientes a realizar movimentos específicos enquanto estão imersos em um ambiente virtual (Viegas, 2012).

2.3.1 Origem

O termo Realidade virtual (RV) surgiu nos anos 80 quando Jaron Lanier sentiu a necessidade de um termo para diferenciar simulações tradicionais dos mundos digitais que ele tentava criar. Lanier é um pioneiro em computação e tecnologia e é amplamente reconhecido por suas contribuições para o desenvolvimento da RV e da realidade aumentada. Para diferenciar suas criações das simulações tradicionais, Lanier precisava de um termo que capturasse a ideia de uma experiência que fosse mais do que apenas uma representação, mas que

proporcionasse uma sensação de presença e interatividade. Assim, ele cunhou o termo Realidade Virtual, que descrevia esses ambientes digitais que pareciam reais para os usuários, apesar de serem produzidos artificialmente (Braga, 2001).

As décadas antes da popularização do termo Realidade Virtual por Jaron Lanier, pesquisadores como Myron Krueger, por exemplo, exploraram ideias relacionadas à interação entre humanos e ambientes computacionais desde os anos 70. Krueger é conhecido por seu trabalho pioneiro em interfaces homem-computador e interação humano-computador, incluindo seu desenvolvimento do termo Realidade Artificial para descrever ambientes computacionais simulados nos quais os usuários podiam interagir usando gestos e movimentos corporais (Netto, 2002).

Uma característica importante dos sistemas de RV de Simulação é que eles não processam imagens em estéreo, o que significa que as imagens são geradas de forma bastante rápida. Isso é crucial para garantir uma experiência imersiva e responsiva para o usuário, especialmente em simulações de alta fidelidade. Alguns sistemas de RV de Simulação também podem incluir cabines montadas sobre plataformas móveis, proporcionando feedback tátil e auditivo para aumentar ainda mais a sensação de realismo e imersão (Netto, 2002).

2.2.2 Modalidades da Realidade Virtual

Nos últimos anos, além das técnicas tradicionais de reabilitação, surgiram novas tecnologias, como a RV, para melhorar a reorganização das vias neuromotoras e diminuir a incapacidade motora (You,*et al*, 2005). Em um ambiente virtual, o terapeuta tem a capacidade de criar, adaptar e sugerir exercícios que seriam inseguros, difíceis ou muito caros na prática convencional. Além disso, a possibilidade de gamificar a terapia faz com que os pacientes se sintam mais motivados durante a experiência virtual, em comparação com a repetição das tarefas de reabilitação padrão, resultando em uma maior adesão ao tratamento (Goude, 2007).

Uma característica crucial da realidade virtual é a "impressão de estar presente" (You,*et al*, 2005) Dentro de um mundo ilusório, o indivíduo reage como se cada elemento fosse real, embora esteja consciente de sua artificialidade. Essas respostas incluem efeitos físicos que indicam uma intensa sensação de presença. No entanto, há uma desconexão consciente em relação ao envolvimento emocional

real, sugerindo que, apesar de reconhecer a simulação, suas emoções não são plenamente envolvidas (Tierl, 2018). por exemplo, uma experiência estressante virtual aumenta os batimentos cardíacos (You *et al*, 2005). Além disso, a intensidade da imersão pode ser tão marcante que influencia até mesmo a maneira como a dor é experimentada, proporcionando alívio significativo durante uma distração imersiva em realidade virtual (Tierl, 2005). Existem três tipos de realidade virtual, cada um baseado no nível de imersão: não imersiva, semi-imersiva e totalmente imersiva.

Na realidade virtual não imersiva, a experiência ocorre principalmente em duas dimensões e é acessada através de um monitor de computador ou console de jogos (Lange *et al*, 2012). O indivíduo pode explorar e interagir com o ambiente virtual mostrado na tela usando diferentes ferramentas, como mouse, joysticks, Cybergloves/Cybergrasps ou sensores de força, permitindo uma experiência interativa mais envolvente (Plechata *et al*, 2019). A perspectiva é alocêntrica (terceira pessoa) e um avatar é exibido no monitor (Sherman, 2018).

Um sistema semi-imersivo emprega representações tridimensionais geradas por projeções estereoscópicas ou visualizações com perspectiva fixa (Henderson, 2007). No ambiente simulado, os usuários experimentam uma conexão e interatividade mais intensas do que em uma experiência não imersiva, devido ao uso de sensores de movimento que captam suas ações (Moro *et al*, 2016).

Na realidade virtual totalmente imersiva, as pessoas podem explorar e interagir em um mundo simulado ao seu redor, concentrando-se em suas próprias ações e experiências (De Luca *et al*, 2018). Existem muitos dispositivos que facilitam a interação instantânea entre o que é visto no ambiente virtual e o mundo real ao redor (You *et al*, 2005) os dispositivos permitem que o ponto de vista visual mude de acordo com os movimentos naturais da cabeça do usuário. As imagens podem ser apresentadas de diferentes formas: através de um *Head-Mounted Display* (HMD), um *Screen Projection System* (SPS) ou um *Cave Auto Virtual Environment* (CAVE). O HMD é um dispositivo que você usa na cabeça, com pequenos displays perto dos olhos dentro de óculos ou capacete, um sensor que acompanha os movimentos da cabeça para ajustar as imagens, e fones de ouvido para áudio. Recentemente, os HMDs também incluem sensores que captam os movimentos das mãos, melhorando ainda mais a interação com o ambiente virtual (You, *et al*, 2005).

2.2.3 Benefício do uso da Realidade Virtual na fisioterapia como um recurso terapêutico

A RV é uma ferramenta valiosa para a terapia, oferecendo ambientes virtuais seguros e controlados nos quais os pacientes podem enfrentar seus medos ou praticar habilidades motoras, cognitivas ou de comunicação, isso pode ser especialmente útil no tratamento de fobias, transtorno de estresse pós-traumático (TEPT) e reabilitação após lesões ou acidentes. Na área de educação médica, a RV está sendo cada vez mais utilizada para simular procedimentos médicos complexos e permitir que os estudantes pratiquem habilidades clínicas em um ambiente virtual realista e de baixo risco (Balista, 2013).

As novas tecnologias, incluindo ambientes virtuais e realidade virtual, estão trazendo alternativas promissoras para melhorar a eficácia e o engajamento dos pacientes nos tratamentos de fisioterapia e reabilitação. Uma das principais vantagens dessas tecnologias é a capacidade de tornar os exercícios de reabilitação mais envolventes, interativos e até mesmo divertidos para os pacientes (Filho, *et al*, 2020).

A utilização de jogos na reabilitação tem se mostrado uma abordagem eficaz para melhorar os programas de reabilitação, principalmente devido à sua capacidade de criar situações inesperadas e simular cenários do dia a dia de forma mais precisa. A integração de jogos na reabilitação não apenas torna o processo terapêutico mais envolvente e motivador, mas também pode melhorar significativamente os resultados ao fornecer uma abordagem mais dinâmica, personalizada e eficaz para a recuperação funcional dos pacientes (Mattia, 2018).

A RV oferece uma variedade de oportunidades para melhorar os resultados da Fisioterapia, proporcionando aos pacientes uma experiência terapêutica mais envolvente e eficaz, uma vez que são os benefícios da RV na prática fisioterapêutica, que enfatiza a integralidade da estrutura do corpo, garantindo a boa saúde do organismo. No entanto, é importante que os profissionais de saúde que utilizam essa tecnologia estejam devidamente treinados para sua aplicação e que os sistemas sejam adaptados às necessidades específicas de cada paciente e condição clínica (Viegas, 2012).

Os indivíduos afetados por um AVC frequentemente enfrentam desafios significativos em relação à mobilidade e à atividade física. A redução do nível de

atividade física pode levar ao sedentarismo, pois muitos pacientes podem passar a maior parte do tempo repousando na cama ou sendo menos ativos do que antes do AVC. A imobilidade prolongada pode resultar em uma série de complicações, incluindo a perda gradual de massa muscular e óssea. A falta de movimento e exercício pode contribuir para o enfraquecimento dos músculos e dos ossos, aumentando assim o risco de osteoporose e quedas, além disso, a fraqueza muscular devido à imobilidade pode contribuir para uma maior instabilidade e risco de quedas, o que pode ser especialmente perigoso para os sobreviventes de AVC (Paim *et al*, 2011).

Os avanços tecnológicos estão proporcionando aos profissionais de saúde ferramentas mais eficazes e precisas para ajudar os pacientes a recuperarem a função perdida e melhorarem sua qualidade de vida. No entanto, é importante que essas tecnologias sejam utilizadas de forma complementar às abordagens tradicionais de reabilitação, garantindo que o tratamento seja personalizado e centrado no paciente (Guimarães, 2012).

A prática regular de atividade física é fundamental para promover a recuperação e minimizar as sequelas após um AVC, o exercício físico pode ajudar a melhorar a função cardiovascular, a força muscular, a coordenação e a mobilidade, além de contribuir para a saúde mental e emocional do paciente. A ausência de lesões cerebrais prévias também é um fator relevante, pois lesões cerebrais anteriores podem complicar o processo de recuperação após um AVC (Paim *et al*, 2011).

A RV pode ser usada para fornecer exercícios e atividades que visam melhorar a função motora afetada pelo AVC. Os pacientes podem interagir com ambientes virtuais que simulam tarefas do mundo real, como pegar objetos, caminhar ou realizar movimentos de membros superiores e inferiores, os ambientes virtuais podem ser projetados para desafiar o equilíbrio dos pacientes, simulando superfícies instáveis ou situações que exigem movimentos de equilíbrio complexos. Isso pode ajudar os pacientes a recuperarem e aprimorar suas habilidades de equilíbrio (Nascimento *et al*, 2018).

A fisioterapia com uso combinado da RV se torna indispensável para o tratamento de déficits motores, equilíbrio, coordenação, com as variadas terapias para a reabilitação, podendo proporcionar melhora do equilíbrio, independência e

confiança. Atualmente tem se utilizado a RV favorecendo a neuroplasticidade para a recuperação motora (Turolla *et al.*, 2013)

É importante notar que a eficácia da RV na reabilitação pós-AVC ainda está sendo amplamente investigada, e mais pesquisas são necessárias para entender completamente seu potencial e seus limites nesse contexto. Além disso, a RV não deve substituir completamente os métodos tradicionais de reabilitação, mas sim ser usada como parte de uma abordagem integrada para maximizar os resultados de reabilitação para os pacientes pós-AVC (Guimarães, 2022).

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

O método de pesquisa adotado para este estudo consiste em realizar uma revisão narrativa, tendo o início em fevereiro a junho 2024, com o objetivo de selecionar artigos, livros e periódicos relevantes para o tema em questão. Para isso, foram utilizadas as seguintes bases de dados eletrônicas de literatura LILACS, PUBMED, PEDro e BIBLIOTECA VIRTUAL DE SAÚDE (BVS), como plataforma principal de busca. A estratégia de busca será baseada em títulos semelhantes ao título do trabalho, visando encontrar materiais que abordam diretamente os aspectos abordados na pesquisa.

3.1 Tipo de revisão, período da pesquisa, restrição linguística e temporal

O tipo de revisão bibliográfica adotada para este estudo foi uma revisão narrativa, este tipo de revisão permitiu uma análise abrangente e descritiva da literatura existente sobre o tema em questão. O período da pesquisa abrangeu os meses de fevereiro e junho de 2024.

Quanto à restrição linguística, será adotada a língua inglesa e portuguesa como principal idioma de busca, dada a predominância dessa língua na literatura acadêmica. Não houveram restrição temporal, dessa forma, os trabalhos considerados clássicos ou fundamentais puderam participar da pesquisa para o entendimento do tema.

3.2 Bases de dados, descritores e estratégia de busca

As bases de dados eletrônicas utilizadas na pesquisa foi MEDLINE via PUBMED com os descritores Virtual reality, Physiotherapy, Balance, no LILACS via BVS os descritores foram Physiotherapy, Technology, Balance, e por último o PEDro Virtual reality AND Stroke Rehabilitation AND Balance, como demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Estratégia de busca

Base de dados	Estratégia de busca
MEDLINE PubMed	via (Virtual reality) AND (Physiotherapy) AND (Balance)
LILACS via BVS	(Physiotherapy) AND (Technology) AND (Balance)
PEDro	(Virtual reality) AND (Stroke) (Rehabilitation) AND (Balance)
	Língua inglesa

Fonte: autoria própria.

3.3 Realização das buscas e seleção dos estudos

Durante a pesquisa para dos estudos que embasaram o trabalho, utilizamos a definição de palavras-chave relevantes ao tema, tais como "realidade virtual", "AVC", "equilíbrio" e "reabilitação". Com essas palavras-chave, procedeu-se à busca em bases de dados como PEDro, PubMed e LILACS, procurando por artigos e livros periódicos que discutem a aplicação da realidade virtual na recuperação de pacientes com AVC focando na melhora do equilíbrio.

Após a busca inicial, selecionamos estudos que pareciam mais pertinentes baseados em seus títulos e resumos, priorizando aqueles que tratavam diretamente da realidade virtual na reabilitação de pacientes com AVC. O próximo passo incluiu a leitura detalhada dos resumos e, quando necessário, dos conteúdos completos para uma avaliação mais profunda da relevância e adequação dos estudos aos objetivos da pesquisa.

3.4 Critérios de elegibilidade (PICOT)

Para o desenvolvimento dos critérios de inclusão e exclusão dos ensaios clínicos randomizados foi aderido a estratégia do PICOT, visto no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de elegibilidade (PICOT)

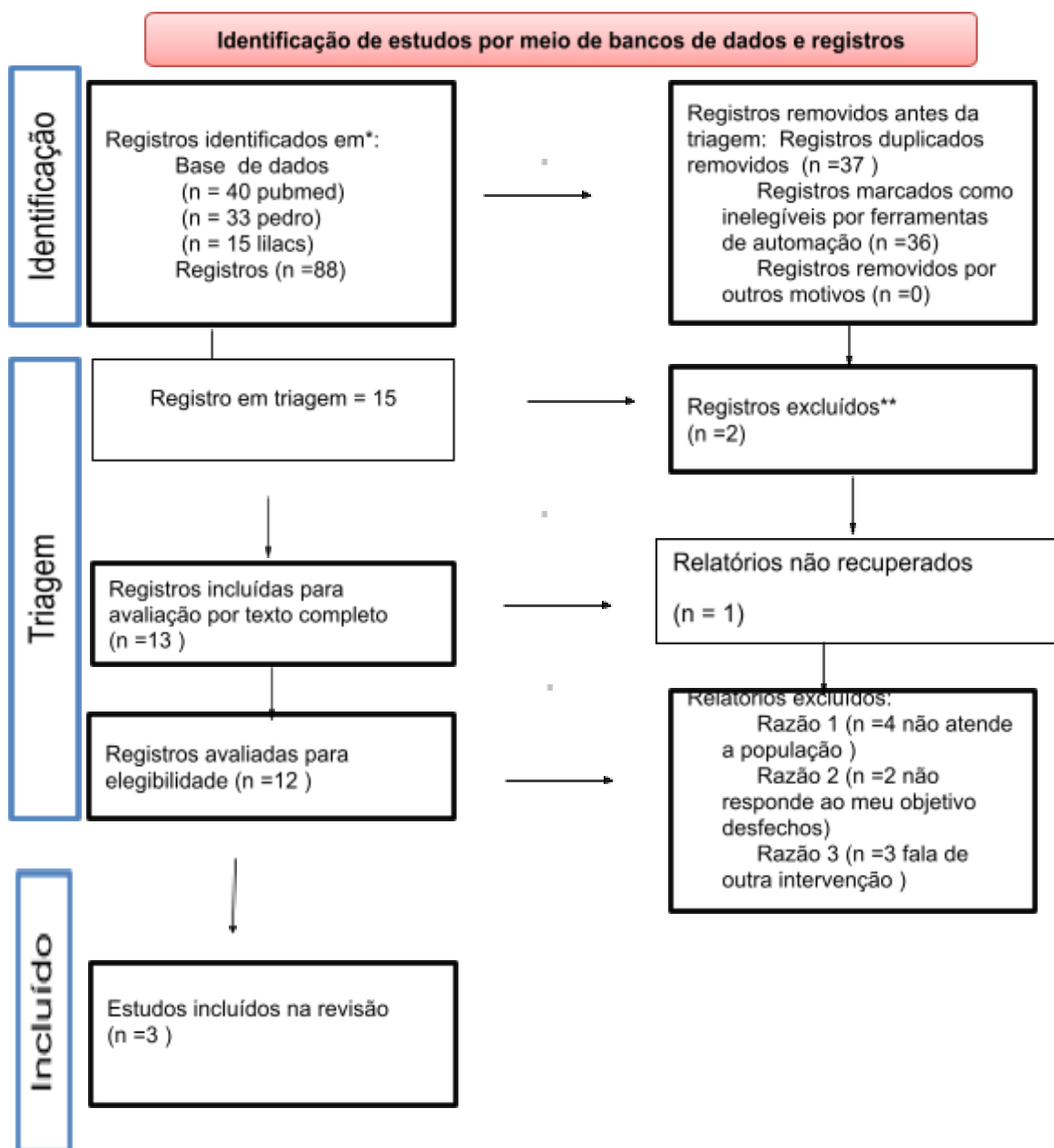
Acrônimo	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
P (população)	Pacientes com AVC	pacientes com outras doenças associadas
I (intervenção)	Realidade Virtual	Uso da realidade virtual não imersiva
C (controle)	X	não foi utilizado
O (desfecho)	Melhora do Equilíbrio	resultados na melhora do MMSS
T (tipo de estudo)	Ensaio Clínicos Randomizados	Estudos observacionais e experimentais

Fonte: autoria própria

4 RESULTADOS

O processo de seleção dos estudos para revisão foi meticuloso e bem estruturado, foram identificados 88 registros, quais foram excluídos 12 que não se enquadraram no período de pesquisa determinado, foram excluídos 3 por não atender a população, 2 não responde ao objetivo de desfecho, e os outros 3 por falar de outras intervenções. Sendo apenas 3 selecionados para os resultados e discussões.

Figura 1- Fluxograma



Quadro 3 – Características dos estudos incluídos

Autor (data)	Tipo de estudo	População	Grupos e Amostras	Tratamento do grupo controle	Tratamento do grupo intervenção	Tempo, duração, frequência
Sana <i>et al.</i> (2023)	Ensaio clínico randomizado	Pacientes com AVC subagudo, de 1 a 6 meses, com idades entre 40 e 70 anos.	34 Pacientes com AVC subagudo	Reabilitação Vestibular	Protocolo de tratamento RV	24 sessões com 3 vezes por semana durante 8 semanas.
Marques Sule <i>et al.</i> (2021)	Ensaio clínico randomizado	Pessoas com sequelas, mas com habilidades de comunicação e cognitivas adequadas para participar.	29 Pacientes que sofreram AVC.	Aquecimento, exercícios de mobilidade e fortalecimento, cinesioterapia, equilíbrio, reeducação da caminhada e alongamentos.	Os participantes usaram a <i>Realidade Virtual com Nintendo Wii</i> (VRWiiG), além da terapia convencional, para detecção e resposta a movimentos.	4 semanas, 2 sessões por semana
Changho <i>et al.</i> (2016)	Ensaio clínico randomizado	Pacientes internados no Centro de Reabilitação K, Coreia do Sul, pós-AVC há 6 meses.	25 pacientes com AVC Crônico	O programa de reabilitação convencional.	Os participantes do grupo receberam adicionalmente o programa <i>Terapia de Reflexão em Realidade Virtual</i> (VRRT), mais a terapia convencional	cinco dias por semana, durante quatro semanas

--	--	--	--	--	--	--

Fonte: autoria própria

Quadro 4 – Resultados dos estudos incluídos

Autor (data)	Desfechos	Métodos de avaliação	Resultados
Sana <i>et al.</i> (2023)	Tontura e equilíbrio	Teste Time Up and Go (TUG) para mobilidade e equilíbrio, o Índice de Marcha Dinâmica (DGI) para avaliar marcha e equilíbrio.	Os resultados mostram que a realidade virtual mostrou melhoras significativas no equilíbrio e marcha, enquanto a tontura teve melhoras com a reabilitação vestibular.
Marques-Sule <i>et al.</i> (2021)	Equilíbrio e mobilidade	Para funcionalidade foi utilizado o Time Up and Go (TUG), equilíbrio Performance Oriented Mobility Assessment (POMA), Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e atividades da vida diária (Fugl-Meyer para membros superiores, Índice de Barthel).	O estudo mostrou resultados promissores em funcionalidade, equilíbrio e atividades da vida diária ao adicionar realidade virtual com Nintendo Wii à fisioterapia convencional em sobreviventes de AVC crônico.
Changho <i>et al.</i> (2016)	Equilíbrio	Para comparar a capacidade de equilíbrio dinâmico antes e depois da intervenção, foram avaliados a Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), o Teste de Alcance Funcional (FRT) e o teste Timed Up and Go (TUG).	A aplicação da Terapia de Reflexão em Realidade Virtual (VRRT) juntamente com um programa de reabilitação convencional para pacientes com AVC crônico pode ser ainda mais benéfica do que o programa de reabilitação convencional por si só, na melhoria da função do equilíbrio, funções da vida diária

			e qualidade de vida dos pacientes
--	--	--	--------------------------------------

Fonte: autoria própria

5 DISCUSSÃO

Os estudos de Sana *et al.* (2023), Marques-Sule *et al.* (2021) e Changho *et al.* (2016) apresentaram resultados promissores ao avaliar a eficácia da Realidade Virtual (VR) com Nintendo Wii como complemento à Fisioterapia convencional em pacientes com AVC crônico. Sana *et al.* (2023) observaram melhorias significativas no equilíbrio e na marcha no grupo que recebeu RV, enquanto o grupo que recebeu Terapia de Reabilitação Vestibular (VRT) teve uma melhora significativa na tontura. Marques-Sule *et al.* (2021) destacaram melhorias na funcionalidade, equilíbrio e atividades da vida diária com a adição da RV à fisioterapia convencional. Por fim, Changho *et al.* (2016) encontraram melhorias significativas no equilíbrio, amplitude de movimento e atividade funcional, conforme indicado pelas pontuações na Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Teste de Alcance Funcional FAT e Timed Up and Go (TUG), respectivamente. Esses estudos sugerem que a RV pode ser uma ferramenta eficaz para melhorar a reabilitação de pacientes com AVC crônico, oferecendo benefícios adicionais à Fisioterapia convencional.

O estudo de Sana *et al.* (2023) destacou o potencial da RV como uma abordagem terapêutica promissora para tratar sintomas específicos, como o equilíbrio, em pacientes com AVC subagudo. A utilização da RV proporciona um ambiente controlado e seguro para a realização de exercícios de equilíbrio e coordenação, permitindo uma prática repetitiva e progressiva das habilidades motoras afetadas pelo AVC.

Os resultados positivos observados no estudo de Sana *et al.* (2023) sugeriram que a RV pode ser uma ferramenta valiosa na reabilitação de pacientes com AVC subagudo. A inclusão da RV no tratamento pode oferecer benefícios adicionais à terapia convencional, proporcionando uma abordagem mais abrangente e eficaz para a recuperação dos pacientes. No entanto, são necessárias mais pesquisas para entender melhor os benefícios específicos da RV e a melhor forma de incorporá-la ao tratamento de pacientes com AVC subagudo.

A diferença na eficácia entre a Terapia de Reabilitação Vestibular (TRV) e a terapia de Realidade Virtual (RV) na melhoria do equilíbrio em pacientes com AVC subagudo pode ser atribuída a várias razões. Em primeiro lugar, a RV oferece um

ambiente mais estimulante e desafiador para os pacientes, o que pode levar a uma maior motivação e engajamento durante o tratamento. Os exercícios de RV são frequentemente projetados para serem mais interativos e envolventes, o que pode ajudar os pacientes a se concentrarem mais em suas tarefas de reabilitação e a se esforçarem mais para melhorar.

Além disso, a RV pode oferecer uma maior variedade de exercícios e atividades do que a reabilitação vestibular convencional. Isso permite que os terapeutas personalizem o tratamento de acordo com as necessidades específicas de cada paciente, visando áreas de deficiência específicas com mais precisão. A capacidade de adaptar os exercícios de RV de acordo com o progresso do paciente também pode contribuir para melhores resultados a longo prazo.

Outro fator a considerar é o feedback imediato e preciso fornecido pela RV. Os sistemas de RV podem monitorar e avaliar o desempenho do paciente em tempo real, fornecendo feedback instantâneo sobre o progresso e a técnica de execução. Isso permite que os pacientes corrijam erros e melhorem sua execução durante as sessões de treinamento, o que pode acelerar o processo de reabilitação e melhorar os resultados.

O estudo de Marques-Sule *et al.* (2021) trouxe evidências importantes sobre o papel da RV como complemento à Fisioterapia convencional no tratamento de pacientes pós-AVC. A comparação entre a fisioterapia convencional isolada e a combinada com a reabilitação usando o Nintendo Wii revelou melhorias significativas na mobilidade e no equilíbrio nos pacientes que receberam a terapia combinada com o Nintendo Wii. Isso sugere que a RV pode ser uma ferramenta eficaz na melhoria do equilíbrio em pacientes após um AVC, oferecendo um ambiente de reabilitação mais dinâmico e estimulante.

Os resultados deste estudo destacaram o potencial da realidade virtual como uma modalidade complementar eficaz na reabilitação pós-AVC. A inclusão da RV no tratamento pode trazer benefícios adicionais aos pacientes, não apenas melhorando o equilíbrio, mas também potencialmente contribuindo para melhorias na função motora e na qualidade de vida. Esses achados reforçam a importância de considerar abordagens inovadoras e tecnologicamente avançadas na reabilitação de pacientes com AVC, visando otimizar os resultados e a qualidade de vida desses indivíduos.

O estudo de Changho *et al.* (2016) teve como objetivo avaliar a eficácia da aplicação da RV em conjunto com um programa de reabilitação convencional na

melhoria do equilíbrio em pacientes com AVC crônico. A escolha de incluir a RV no programa de reabilitação foi baseada na capacidade dessa tecnologia de fornecer um ambiente de treinamento mais estimulante e motivador.

Os resultados deste estudo demonstraram uma melhora significativa no equilíbrio dos participantes após o uso da RV em conjunto com a reabilitação convencional. Isso sugere que a combinação dessas abordagens pode ter um impacto positivo na recuperação e na qualidade de vida desses pacientes. A RV proporciona uma experiência imersiva e interativa, o que pode aumentar a motivação dos pacientes para se envolverem ativamente no processo de reabilitação, levando a melhorias mais rápidas e sustentadas no equilíbrio e na funcionalidade como um todo.

Estudos têm demonstrado que a combinação de diferentes modalidades de tratamento, como a reabilitação vestibular e a terapia de realidade virtual, pode resultar em melhores resultados do que qualquer uma das abordagens isoladamente. A combinação dessas terapias pode oferecer benefícios sinérgicos, abordando diferentes aspectos da recuperação pós-AVC, como equilíbrio, mobilidade e função cognitiva. Além disso, a combinação de terapias pode permitir uma abordagem mais abrangente e holística da reabilitação, considerando as diversas necessidades e desafios enfrentados pelos pacientes após um AVC.

Em suma, a pesquisa atual sugere que a reabilitação pós-AVC pode se beneficiar da utilização de abordagens terapêuticas específicas, como a reabilitação vestibular e o uso de dispositivos de RV, bem como da combinação de diferentes modalidades de tratamento. Essas abordagens oferecem uma variedade de opções para os profissionais de saúde que trabalham com pacientes pós-AVC, permitindo uma abordagem dinâmica e abrangente na reabilitação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a RV pode ser uma ferramenta promissora para potencializar os efeitos da reabilitação pós-AVC na melhora do equilíbrio. No entanto, há espaço para novas pesquisas que investiguem não apenas a eficácia da RV, mas também os mecanismos subjacentes aos seus benefícios e a otimização de protocolos de intervenção personalizados para cada paciente. No entanto, é preciso lembrar que a RV deve ser uma abordagem terapêutica complementar, que visa maximizar a recuperação dos pacientes, e não substituir, os métodos convencionais de reabilitação.

Sendo assim, os estudos levaram a conclusões que a realidade virtual como recurso terapêutico combinado com terapia convencional pode trazer, um ambiente bastante dinâmico e interativo, fazendo com que os pacientes possam interagir com ambientes virtuais que simulam atividades do dia-a-dia, além de mostrar melhoras significativas no equilíbrio e na qualidade de vida dos pacientes com AVC.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA. Acidente Vascular Encefálico. **ANM**, 2015. Disponível em:<<https://www.anm.org.br/acidente-vascular-encefalico-2/>>. Acesso em 28 de março de 2024.

BALISTA, V. G. Sistema de realidade virtual para a avaliação e reabilitação de déficit motor. **XII Proceedings of SBGames**– Vitória, p. 16-18, 2013. Disponível em:<https://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/workshop/WorkshopVAR-6_Full.pdf>. Acesso em 23 de março de 2024.

BENVEGNU, A. B., *et al.* Avaliação da medida de independência funcional de indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico (AVE). **Revista Ciência & Saúde**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 71-77, 2008. Disponível em:<<file:///C:/Users/aless/Downloads/admin,+4115-14848-1-LE+layout+final.pdf>>. Acesso em 30 de março de 2024.

BLANKENBURG, C., *et al.* Estudo dos principais fatores de risco para acidente vascular encefálico. **Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v. 7, p. 171-173, 2009. Disponível em:<<http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2009/v7n3/a171-173.pdf>>. Acesso em 23 de março de 2024.

BRAGA, Mariluci. Realidade Virtual e Educação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 1, núm. 1, 2001. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50010104>>. Acesso em 25 de maio de 2024.

BRASIL. **Ministério da Saúde** (MS). (2015). Disponível em:<[https://bvsmms.saude.gov.br/avc-acidente-vascular-cerebral/#:~:text=Sintomas%20e%20sinais%20de%20alerta%3A&text=%E2%80%93%20dor%20de%20cabe%C3%A7a%20muito%20forte,incapacidade%20de%20se%20movimentar\)%3B](https://bvsmms.saude.gov.br/avc-acidente-vascular-cerebral/#:~:text=Sintomas%20e%20sinais%20de%20alerta%3A&text=%E2%80%93%20dor%20de%20cabe%C3%A7a%20muito%20forte,incapacidade%20de%20se%20movimentar)%3B)>. Acesso em 28 de março de 2024.

BRASIL, Diretrizes de Atenção à Reabilitação da Pessoa com Acidente Vascular Cerebral. **Ministério da Saúde** (MS). Brasília, p.23, 2013. Disponível <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_reabilitacao_acidente_vascular_cerebral.pdf> Acesso em 30 de maio de 2024

BRASIL. **Ministério da saúde. Acidente vascular cerebral.** Disponível em:<<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>>. Acesso em 23 de março de 2024.

BRASIL. **ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS).** Acidente Vascular Cerebral (AVC), 2015. Disponível em:<<https://bvsmis.saude.gov.br/avc-acidente-vascular-cerebral/>>. Acesso em 23 de março de 2024.

CARVALHO, I. A., *et al.* Fatores de risco do acidente vascular encefálico. **Revista Científica da Fasete**, Caruaru, v. 2 n. 2, 2016. Disponível em:<<https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/499/498>>. Acesso em março 23 de 2024.

CANCELA, D. M. G. O acidente vascular cerebral - classificação, principais consequências e reabilitação. Dissertação (Licenciatura em Fisioterapia) - Universidade Lusíada do Porto, 2008. Disponível em:<<https://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0095.pdf>>. Acesso em 23 de março de 2024.

CARDOSO, A. N., *et al.* Reconhecimento dos sinais e sintomas e dos fatores de risco do acidente vascular cerebral por leigos: uma revisão integrativa. **Revista Society and Development**. v. 10, n. 10, e587101019340, 2021. Disponível em:<file:///C:/Users/aless/Downloads/19340-Article-236296-1-10-20210820.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2024.

CARDOSO, F. M., *et al.* **A realidade virtual na fisioterapia.** Dissertação (Graduação em Fisioterapia) - Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas – TO, 2020. Disponível em:<file:///C:/Users/aless/Downloads/document63e6a212a8d16.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2024.

CHANGHO; KYEONGJIN, L.; TAESUNG, I. A terapia de reflexão da realidade virtual melhora equilíbrio e marcha em pacientes com doença crônica AVC: ensaios clínicos randomizados. **Revista Medical Science Monitor**, Gyeonnggi-do, v. 22, p. 4046-5053, 2016. DOI: 10.12659/MSM.898157

CHAVES, M. L. F. Acidente vascular encefálico: conceituação e fatores de risco. **REVISTA BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO**, v. 7, n. 4, p. 372-82, 2000. Disponível em:<https://www.researchgate.net/profile/Marcia-Chaves-2/publication/251848908_Acidente_vascular_encefalico_conceituacao_e_fatores_de_risco/links/555ded2608ae>

6f4dcc8dc5dd/Acidente-vascular-encefalico-conceituacao-e-fatores-de-risco.pdf>. Acesso em 23 de março de 2024.

COSTA, T. F. D., *et al.* Quality of Life of caregivers for patients of cerebrovascular accidents: association of (socio-demographic) characteristics and burden. **Revista da Escola de Enfermagem**, São Paulo, v. 49, p. 245-252, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reeusp/a/NKkg3mwMX3gthQ89rzXf5Hw/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 25 de maio de 2024.

DE LUCA, R.; *et al.* Improving post-stroke cognitive and behavioral abnormalities by using virtual reality: Um relato de caso sobre um novo uso do nirvana. **Applied Neuropsychol. Adult** 2018, v. 25, p. 581-585. DOI: 10.1080/23279095.2017.1338571. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23279095.2017.1338571>>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

DOMINGUÉZ, T. P., *et al.* Efeitos da realidade virtual sobre o equilíbrio e a marcha no ictus: revisão sistemática e meta análises. **Revista Neurol**, Vassouras, v. 69, p. 223-34, 2019. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/medico/article/view/9921/6107>>. Acesso em 08 de maio de 2024.

ECKERT, M.; *et al.* Uso de realidade virtual e videogames no tratamento fisioterapêutico de pacientes com acidente vascular cerebral: ensaio piloto randomizado controlado. **Revista Internacional de Pesquisa Ambiental e Saúde Pública**, v. 20, n. 6, 2023, p. 47. Disponível em: <<https://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/73286>>. Acesso em 08 de maio de 2024.

FARIA, A. C. A.; *et al.* Percurso da pessoa com acidente vascular encefálico: do evento à reabilitação. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 70, n. 3, p. 495-503, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reben/a/VhMQcxQrk7GMYscVspdnNvF/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 03 de abril de 2024.

FILHO, A. S. C., *et al.* Realidade virtual como ferramenta educacional e assistencial na saúde: uma revisão **Revista Integrativa. Journal of Health**

Informatics. Recife, v.12, n. 2, p. 58-63, abr/jun, 2020. Disponível em:<<https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/708/388>>. Acesso em 23 de março de 2024.

GAGLIARDI, R. J. Acidente vascular cerebral ou acidente vascular encefálico? Qual a melhor nomenclatura? **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 131-132, 2010. DOI 10.4181/RNC.2010.1802.02p. Disponível em:<<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8501/6035>>. Acesso em 25 de maio de 2024.

GOLDMAN, L. & SCHAFER, A. I. **Philadelphia: Elsevier Saunders, Goldman's Cecil Medicine**, v. 25, 2016.

GOMES, C. S. P., *et al.* Acidente vascular encefálico: uma revisão da literatura. Rev. Científica Multidisciplinar das Faculdades São José, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 2-6, 2015. Disponível em:<<file:///C:/Users/aless/Downloads/122-Texto%20do%20artigo-419-1-10-20150812.pdf>>. Acesso em 25 de maio de 2024.

GÓMEZ, A. A., *et al.* Eficácia do Nintendo Wii e da Fisioterapia na Funcionalidade, Equilíbrio e atividades diárias em pacientes com AVC crônico. **Revista Journal of the American Medical Directors Associatio.**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 456-463, 2021. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbti/a/QKKfRK3tftJ4BsVHnN7NK9r/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 03 de abril de 2024.

Goude, D.; Björk, S.; Rydmark, M. Game Design in Virtual Reality Systems for Stroke Rehabilitation. **Studies in Health Technology and Informatics**, v.125, p.146-148, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17377254/>>. Acesso em 01 de julho 2024.

GUIMARÃES, L. J. B. L. S. CHATBOT EM CONTEXTO: Design de experiência do usuário aplicado à recuperação da informação no catálogo de teses e dissertações da CAPES. Dissertação (Graduação em ciência da informação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em:<<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/50840/1/ChatbotEmContexto.pdf>>. Acesso em 24 de maio de 2024.

HENDERSON, A.; KORNER-B., N.; Levin, M. Realidade virtual na reabilitação de AVC: Uma revisão sistemática de sua eficácia para a recuperação motora do membro superior. **Topics. Stroke Rehabilitation**. 2007, v. 14, p. 52-61. DOI: 10.1310/tsr1402-52. Disponível em < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1310/tsr1402-52>> . Acesso em 02 de julho de 2024.

KIRNER, C., *et al.* Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada. In Kiener, C; Kierner, T.G.(ORG). **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Editora SBC, Uberlândia – MG, 2011.p. 10-25. Disponível em < https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33029714/2011_svrps-libre.pdf?1393942495=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3D2011_Svrps.pdf&Expires=1718818988&Signature=AOZtxhKBCT9aSkuiV4PbW03aPCdVvh9HDyq74-ry~lystFi5Vz-bpd9HPRew6WKQO0HNWqdFQwUQMVfLHc~3xUCWnwq6ff232uWekq9oIP~dwQZ8slrb8fOf0Ho4JLRnnWWJskkeRSzq2TcFCOnlZM0gBDHhQXi1I9eksRLP83fDp7tZegBGrxYLz188qXCXPtzi5OLOjqdgdll~3fS9urLaV6R5cidiCJX0MI3VtVqi557hsV8sKou4UmE-GHH-fR1h6U4kEjRRPGGAVHMPnWb8qIFh7C7XWhwSbRYtf497UEgiAB0QsFm1SaeGih~P17HjUSnWq5RfqRGLu-zg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=10> Acesso em 23 de março de 2024.

KIRNER, C., *et al.* **Introdução a realidade aumentada**. Artesanato Educacional, 3ª edição ampliada, 2023. Disponível em:<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4190064/mod_resource/content/2/LIVRO%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20RV%20e%20RA-2017-DRAFT_Cap_RV.pdf>. Acesso em 23 de março de 2024.

KOTZ, A. T. P., *et al.* Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico. **Rev. Neurociências**, v. 16, n. 3, p. 175-178, 2008. Disponível em:< <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8628/6162>>. Acesso em 03 de abril de 2024.

LANGE, B., *et al.* A. Designing informed game-based rehabilitation tasks leveraging advances in virtual reality. **Disability and Rehabilitation**. 2012, v.34, p.1863-1870. Disponível em : < <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17434440.2018.1425613>> . Acesso em: 30 de maio de 2004.

MARGARIDO, A. J. L., *et al.* Epidemiologia do Acidente Vascular Encefálico no Brasil. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 39, e8859, 2008. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/cientifico/article/view/8859/5725>>. Acesso em 03 de abril de 2024.

MARION, M., *et al.* Avantages and limitations of virtual reality for balance assessment and Rehabilitation (Vantagens e limitações da realidade virtual para avaliação e reabilitação do equilíbrio). **Neurofisiologia Clinique Neurophysiology**, v. 45, p. 315-326, 2015. DOI 10.1016/j.neucli.2015.09.007.hal-01225506. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26527045/>>. Acesso em 25 de maio de 2024.

MARTINS, E. R., *et al.* Abordagem fisioterapêutica em pacientes com acidente vascular encefálico (ave). **Revista de Casos e Consultoria**, v. 13, n. 1, e 13129139, 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/29139/16182>>. Acesso em 30 de março de 2024.

MATTIA, M. C. M. R. Formação continuada de professores: desafios para modificar as práticas pedagógicas com o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Mato Grosso, Cáceres, 2018. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/PPGEdu/Dissertacoes/Defendidas_2018/Maria_Claudia_Maquea_Rocha_Mattia.pdf>. Acesso em 24 de maio de 2024.

MARQUES, E.S. *et al.* Eficácia do Nintendo Wii e da Fisioterapia na Funcionalidade, Equilíbrio e atividades diárias em pacientes com AVC crônico. **Revista Jamda**, Valência, v. 22, 2021, 1073e1080. DOI 10.1016/j.jamda.2021.01.076. Disponível em: <<file:///C:/Users/gcomp/Downloads/Effectiveness%20of%20Nintendo%20Wii%20and%20Physical%20Therapy%20in%20Functionality%20PT.pdf>>. Acesso em 29 de maio de 2024.

MORO, S.B., *et al.* Uma nova tarefa visuo-motora de realidade virtual semi-imersiva ativa o córtex pré-frontal ventrolateral: A functional near-infrared spectroscopy study. **Journal of Neural Engineering**. 2016, v.25, 036002. DOI: 10.1088/1741-2560/13/3/036002. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23279095.2017.1338571>>. Acesso em 30 de maio de 2024.

NASCIMENTO, A. P., *et al.* Efeitos da terapia por realidade virtual em pessoas que sofreram um acidente vascular encefálico - revisão de literatura. **Revista**

Catarinenses de Medicina, Belém, v. 47, n. 3, p. 197-546, 2018. Disponível em:<<https://revista.acm.org.br/index.php/arquivos/article/view/423/283>>. Acesso em 23 de março de 2024.

NETO, C. D. M., *et al.* Epidemiologia do acidente vascular cerebral no Brasil. **Revista Temas em saúde**, João Pessoa, v. 16, n. 2, 2016. Disponível em:<<https://www.temasemsaude.com/wp-content/uploads/2016/08/16221.pdf>>. Acesso em 23 de março de 2024.

NETTO, A. V., *et al.* Realidade virtual - definições, dispositivos e aplicações. **Trabalho de extensão** (Curso técnico) - Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em:<https://repositorio.usp.br/directbitstream/eea56bbf-fdf6-4a65-9681-47497e5d3544/ND_54.pdf>. Acesso em 23 de março de 2024.

NUNES, A. P. N., *et al.* Perfil epidemiológico de pacientes acometidos por acidente vascular encefálico cadastrados na Estratégia de Saúde da Família em Diamantina, MG. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.16, n. 1, p.34-9, 2009. Disponível em:<<https://www.scielo.br/jfp/a/RmpxyyCCMrzM3g6mgVffPFG/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em 30 de mar de 2024.

OLIVEIRA, S. M., *et al.* Ataque isquêmico transitório - uma questão de tempo?. **Revista de Medicina e Saúde de Brasília**, v. 1, n.1, 2012. Disponível em <[file:///C:/Users/gcomp/Downloads/3156-Texto%20do%20artigo-11096-1-10-20120505%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/gcomp/Downloads/3156-Texto%20do%20artigo-11096-1-10-20120505%20(1).pdf)> Acesso em 01 de junho de 2024

PAIM, C. P. ., *et al.* Uso de um ambiente de realidade virtual para reabilitação de acidente vascular encefálico. **Revista Acta Fisiátrica**, v. 18, n. 4, p. 217-21, 2011. Disponível em:<<https://host-article-assets.s3.amazonaws.com/rbeb/5889fb8a5d01231a018b4694/fulltext.pdf>>. Acesso em 03 de abril de 2024.

Piassaroli, C. A. P., *et al.* Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico, **Revista de Neurociências**, São Paulo, v. 20, n. 1, 2012. Disponível em <<file:///C:/Users/gcomp/Downloads/plsoares,+modelos+de+reabilita%C3%A7%C3%A3o+fisioterapica+-+2012+-+1+-+128-37.pdf>> Acesso em 30 de mai de 2024

PLECHATÁ, A., *et al.* Age-related differences with immersive and non-immersive virtual reality in memory assessment. **Frontiers Psychology**. 2019, v. 10, 1330. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01330. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6579887/>>. Acesso em 30 de maio de 2024

RODRIGUES, G. P., *et al.* Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. **Interfaces Científicas - Educação**, Aracaju, v. 1, n. 3, p. 97–109, 2013. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2013v1n3p97-109>. Disponível em:<
file:///C:/Users/aless/Downloads/bentoigor,+EDUCACAO_V1_N3_97-109.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2024.

SANA, V., *et al.* Efeitos da terapia de reabilitação vestibular versus realidade virtual no equilíbrio, tontura e marcha em pacientes com acidente vascular cerebral subagudo: um ensaio clínico randomizado, **Medicine**, Sialkot, 2023. Disponível em <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10270552/pdf/medi-102-e33203.pdf>> Acesso em 30 de maio de 2024

SBAVC. **AVC no mundo**, São Paulo, 2020. Disponível em:<
<https://avc.org.br/sobre-a-sbavc/numeros-do-avc-no-brasil-e-no-mundo/>>. Acesso em 24 de maio de 2024.

SCHAAN, C. W.; ROSSATO, D.; ROCHA, G. C. Efeitos da utilização da realidade virtual não imersiva na reabilitação de membro superior de pacientes acometidos por AVC em um hospital público de Porto Alegre. **Revista Clinical and Biomedical Research**, v. 41, n. 1, p. 53-56, 2021. Disponível em:<
<https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/104737/pdf>>. Acesso em 08 de maio de 2024.

SHARMAN, W.; Craig, A. **Understanding Virtual Reality**, 2nd ed.; Morgan Kaufmann: Burlington, MA, EUA, 2018; Disponível em
 <<https://www.elsevier.com/books/understanding-virtual-reality/sherman/978-0-12-800965-9>>. Acesso em 01 de julho de 2024.

SOUZA, G. S., *et al.* Principais fatores de risco para o acidente vascular encefálico e suas consequências: uma revisão de literatura. **Revista Interdisciplinar do**

Pensamento Científico, v. 1, n. 3, artigo n. 20, 2017. Disponível em:<
<http://reinpec.cc/index.php/reinpec/article/view/155/117>>. Acesso em 03 de abril de 2024.

TADAIESKY, R., S. R., *et al.* Atuação da fisioterapia e realidade virtual sobre a marcha de idosos com doença de Alzheimer. **Journal of Aging & Innovation**, v. 8, n. 3, p. 50- 6, 2019. Disponível em:<<https://www.journalofagingandinnovation.org/wp-content/uploads/4JAIV8E3.pdf>>. Acesso em 30 de mar de 2024.

TIERI, G.;MARONE, G.; PAOLUCCI, S.; losa, M. Realidade virtual na reabilitação cognitiva e motora: Fatos, ficção e falácias.**Especialista Revista Medicina Devices** v. 15, p.107-117, 2018. DOI: 10.1080/17434440.2018.1425613. Disponível em <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17434440.2018.1425613>>. Acesso em: 01 de julho de 2024

TUROLLA, A., *at al.* Realidade virtual para a reabilitação da função motora dos membros superiores após acidente vascular cerebral: um estudo prospectivo controlado. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**.n. 85,2013 DOI: 10.1186/1743-0003-10-85, Disponível em <<file:///C:/Users/gcomp/Downloads/1743-0003-10-85.pdf>>. Acesso em 01 de julho de 2024

VIEGAS, C. S. Influência do uso da realidade virtual no equilíbrio de idosos: uma revisão de literatura. Dissertação (Graduação de Fisioterapia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em:<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/43605/1/TCC_Carina%20S.%20Viegas.p>. Acesso em 30 de março de 2024.

You, S.H.; *et al.* Virtual reality-induced corticalreorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: **An experimenter-blind randomized study**. Coreia do Sul, v. 36, n. 6, 2005. Disponível em: <<https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.STR.0000162715.43417.91>> Acesso em 01 de julho de 2024