

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ  
CURSO DE BACHAREL EM FISIOTERAPIA**

**HENRIQUE DE BESSA MEDEIROS FIGUEREDO  
WERMESON DAVID DA SILVA**

**A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO  
FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTES IDOSOS ACOMETIDOS POR ACIDENTE  
VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**MOSSORÓ  
2023**

**HENRIQUE DE BESSA MEDEIROS FIGUEREDO  
WERMESON DAVID DA SILVA**

**A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO  
FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTES IDOSOS ACOMETIDOS POR ACIDENTE  
VASCULAR ENCEFÁLICO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Artigo Científico apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN), como requisito obrigatório, para obtenção do título de Bacharel em FISIOTERAPIA

**Orientador:** Prof. Esp. Lucas Ewerton Rodrigues Gomes

MOSSORÓ  
2023

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.  
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

F475u Figueredo, Henrique de Bessa Medeiros.

A utilização da realidade virtual como tratamento fisioterapêutico em pacientes idosos acometidos por acidente vascular encefálico: uma revisão integrativa / Henrique de Bessa Medeiros Figueredo e Wermeson David da Silva. – Mossoró, 2023.

26 f. : il.

Orientador: Prof. Esp. Lucas Ewerton Rodrigues Gomes.

Artigo científico (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Fisioterapia. 2. Idosos. 3. AVE. 4. Realidade Virtual. 5. Terapia de exposição a realidade virtual. I. Silva, Wermeson David da. II. Gomes, Lucas Ewerton Rodrigues. III. Título.

CDU 615.8-053.9

**HENRIQUE DE BESSA MEDEIROS FIGUEREDO  
WERMESON DAVID DA SILVA**

**A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO  
FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTES IDOSOS ACOMETIDOS POR AVE: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA**

Artigo Científico apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN), como requisito obrigatório, para obtenção do título de Bacharel em FISIOTERAPIA.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Esp. Lucas Ewerton Rodrigues Gomes– Orientador  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

---

Profª. Esp. Érica Galdino Félix– Avaliador(a)  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

---

Prof. Me. Gustavo Coringa de Lemos – Avaliador  
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró

# **A UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL COMO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTES IDOSOS ACOMETIDOS POR AVE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

## **THE USE OF VIRTUAL REALITY AS PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENT IN ELDERLY PATIENTS AFFECTED BY STROKE: AN INTEGRATIVE REVIEW**

**HENRIQUE DE BESSA MEDEIROS FIGUEREDO  
WERMESON DAVID DA SILVA**

### **RESUMO**

**Introdução:** Tendo em vista o avanço da população idosa e o quanto esses indivíduos tornam-se vulneráveis à inúmeras patologias, devido ao desgaste físico e mental, o Acidente Vascular Encefálico (AVE) emerge como um forte exemplo, capaz de causar distúrbios sensoriais e motores, além de afetar o cotidiano de muitos idosos. Nessa perspectiva, a fisioterapia manifesta-se como destaque no processo de reabilitação das sequelas causadas pelo AVE, buscando aliar o convencional ao moderno, tendo como finalidade oferecer um tratamento de primazia e totalmente embasado, evidenciando a Realidade Virtual (RV) como tratamento de intervenção atual, atribuindo, assim, seus efeitos na prática clínica. **Objetivo:** Correlacionar a utilização da realidade virtual para o tratamento em pacientes idosos acometidos por AVE. **Metodologia:** a pesquisa refere-se a uma revisão integrativa, nas bases de dados PubMed, BVS (MEDLINE E LILACS) PEDro, usando operadores booleanos, contendo critérios de inclusão e exclusão, obedecendo as normas já estabelecidas na metodologia. **Resultados:** após a pesquisa nas bases de dados, 321 artigos foram coletados, destes 136 foram selecionados de acordo com o critério de inclusão para leitura, restando 9 para o presente estudo. **Discussão:** Os autores buscaram evidenciar os efeitos da RV em pacientes com AVE, observando e analisando, bastante discutido foi seu real efeito, como única terapia ou associada à outras, e como os pacientes receberam esse inovador recurso, e de fato a fisioterapia pode usar a RV como um meio para o tratamento desses pacientes, visto seus benefícios cognitivos, motores e sociais. **Conclusão:** Na percepção de utilizar ou não, a RV mostrou sua importância, visto outros fatores que colaboram para a melhoria do quadro dos pacientes, como o biopsicossocial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Idosos; Fisioterapia; Acidente Vascular Encefálico; Realidade Virtual; Terapia com Exposição à Realidade Virtual.

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Observing the advancement of the elderly population and how these individuals become vulnerable to numerous pathologies due to physical and mental wear, the stroke (CVA) emerges as a strong example, capable of causing sensory and motor disorders, in addition to affecting the daily lives of many elderly. In this perspective, physical therapy stands out in the rehabilitation process of the sequelae caused by stroke, seeking to combine the conventional with the modern, with the purpose of offering a primacy treatment and fully based, highlighting the Virtual Reality (VR) as a current intervention treatment, thus, attributing its effects on

clinical practice. Objective: correlate the use of virtual reality for the treatment of elderly patients affected by stroke. Methodology: This research was an integrative review, in the Pubmed, BVS (MEDLINE, LILACS) and PEDro databases, using Boolean operators, with inclusion and exclusion criteria, according to the standards already established. Results: After searching the databases, 321 articles were collected. Of these, 136 were selected according to the inclusion criteria, leaving 9 for the present study. Discussion: The authors sought to highlight the effects of VR in stroke patients, observing and analyzing, what was discussed was its real effect as a single therapy or associated with others, and how patients received this innovative resource, and indeed physiotherapy can use VR as a resource for the treatment of these patients, since its cognitive, motor and social benefits. Conclusion: In the perception of using or not, the VR was shown to have its importance, given other factors that contribute to the improvement of the patients' condition as the biopsychosocial.

**KEYWORDS:** Physical Therapy; Stroke; Aged; Virtual Reality; Virtual Reality Exposure Therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional já é um fenômeno perceptível e estima-se que a população idosa seja uma das maiores, isso é o que, periodicamente, apontam os dados do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE)<sup>1</sup>. Sabe-se, que, durante o envelhecimento, o corpo humano é acometido por diversas mudanças, o que gera certa debilitação no indivíduo, tornando-o propenso a desencadear determinadas patologias neurológicas, como o Acidente Vascular Encefálico (AVE), que geram inúmeros déficits cognitivos, além de incapacidades nos sistemas motor e sensitivo desses indivíduos, refletindo, conseqüentemente, na qualidade de vida destes<sup>2</sup>.

É válido saber que o AVE é uma patologia que acomete os vasos sanguíneos na porção encefálica, o que pode ocasionar obstrução ou rompimento do vaso. Existe dois tipos de AVE, o isquêmico, onde ocorre uma espécie de bloqueio na passagem de sangue por um trombo ou êmbolo, e o hemorrágico, onde acontece a ruptura do vaso, gerando, assim, uma hemorragia intracraniana. Após ser acometido, o paciente poderá sofrer diversas sequelas, as quais pode-se mencionar, a espasticidade do lado lesionado, redução da funcionalidade, bem como déficits cognitivos, evidenciando perda de memória recente, bloqueio na fala e reconhecimento, dificuldade motora, além de complicação ao deambular e movimentar-se no tempo e espaço<sup>3</sup>.

É nítido que as equipes multidisciplinares são indispensáveis no acompanhamento dos pacientes em questão, onde as diversas especialidades corroboram para proporcionar excelência no atendimento e progressão no quadro dos mesmos. Estão inseridos nessa equipe, profissionais

como médicos, enfermeiros, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, psicólogos, fonoaudiólogos e nutricionistas<sup>4</sup>.

Estando presente desde o acometimento até o processo de reabilitação, a fisioterapia tem total autonomia e respaldo para tratar as sequelas advindas do AVE, objetivando recuperar a funcionalidade e qualidade de vida desses indivíduos, explorando os segmentos motores e cognitivos<sup>5,6</sup>.

No processo de reabilitação pós AVE, métodos e recursos estão à disposição da fisioterapia como BOBATH, KABAT, cinesioterapia, eletroterapia, e visando unir o convencional ao moderno, destaca-se a RV, a qual pode-se descrever como um recurso que utiliza simulações interativas imersivas ou não, que através de programas computadorizados geram campos com capacidade de trabalhar mais de um sentido humano, sendo possível utilizar dos movimentos do paciente para exercer ações dentro da área virtual e física<sup>7</sup>.

A RV é um recurso alternativo, que está ganhando um relativo espaço no tratamento de patologias neurológicas, que afetam, principalmente, as funcionalidades motoras<sup>8</sup>. Os primeiros esboços de estudos que envolvem a RV utilizados por humanos, estão registrados no período da Guerra Fria, ganhando força nos anos 80 e nos anos 90, com o avanço dos meios digitais, principalmente em jogos; fazendo com que a interatividade com esses recursos, não fossem utilizados somente pelos jovens, mas por todos os públicos<sup>9</sup>, e de maneira geral, a implementação da RV no contexto clínico, visa quebrar as barreiras e estimular a interatividade e adaptação do paciente ao tratamento<sup>6</sup>.

Neste contexto, o então estudo respondeu: Quais os impactos e efeitos da utilização da Realidade Virtual em pacientes idosos acometidos pelo Acidente Vascular Encefálico?

O presente estudo tem como objetivo correlacionar a RV e sua aplicação em idosos acometidos por AVE, evidenciando os efeitos da sua utilização bem como podemos salientar como a fisioterapia introduz a mesma, uma vez que o fisioterapeuta tende sempre a enfatizar os ganhos adquiridos com os tratamentos propostos dentro do contexto clínico.

## **2 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL E QUALIDADE DE VIDA**

A compreensão sobre o padrão de envelhecimento é essencial para compreender-se os efeitos e impactos, na qualidade de vida dos idosos. Isto é, indivíduos com idades entre 60 e 79, são considerados como pertencentes à terceira idade, já indivíduos com idade igual, ou superior, a 80 anos, são considerados como quarta idade. Sendo assim, estima-se que a quarta idade é a

faixa etária com maior crescimento no Brasil, visto que, em 2017, a população idosa foi a que mais cresceu, ultrapassando a marca dos 30 milhões<sup>10</sup>.

Assim sendo, a população idosa brasileira, tenderá a passar por grandes mudanças, ainda pouco discutidas, uma vez que, na sua grande maioria, essas alterações são bastante desafiadoras, dando ênfase ao âmbito econômico, bem como na atenção à saúde desse público.<sup>11</sup>

Os efeitos do envelhecimento, em sua grande maioria, são consequências do estilo de vida que um indivíduo leva, mesmo sabendo que, independentemente disso, algumas alterações já vêm naturalmente acompanhadas com a idade, implicando, assim, na qualidade de vida desses idosos. Logo, esses aspectos influenciam os hábitos de vida associados à longevidade, ressaltando que o avanço da idade acarreta diversos impactos anatômicos e sensoriais, com isso, acredita-se que o corpo obedece a uma série de mudanças.<sup>12</sup>

Um grande marcador do envelhecimento são as mudanças fisiológicas no organismo, bem como a debilitação dos sistemas motor e cognitivo, onde decorre o surgimento de doenças que afetam a vida dos idosos; como por exemplo, as doenças vasculares, que interferem expressivamente esses indivíduos, criando assim um agregado de fatores associados ao avanço da idade e doenças do sistema circulatório.<sup>13</sup>

O que dispõe das doenças que possam vir a acometer a população em um dado momento, e, na velhice, destacam-se as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que vêm afetando a vida desses indivíduos, como também, o sistema de saúde. Segundo estudo feito, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), adjunto da Política Nacional de Saúde (PNS), através de 1.000 agentes, que visitaram 64.348 domicílios, entrevistou 60.202 pessoas, com 18 anos ou mais, onde, na ocasião, o Instituto questionou os entrevistados acerca dos hábitos alimentares e práticas de atividade física, incluindo, ainda, doenças como hipertensão arterial (21,4%), seguida de problemas crônicos de coluna (18,5%), depressão (7,6%), artrite (6,4%), diabetes (6,2%), asma (4,4%), doenças diversas (4,2%), câncer (1,8%), acidente vascular cerebral (1,5%), insuficiência renal (1,4%) e doença pulmonar (1,8%), prevalecendo a hipertensão<sup>14</sup>.

Nessas circunstâncias, é válido destacar que indivíduos do sexo feminino e de raça branca serão mais prevalentes, haja vista que o índice de mortalidade é mais prevalente no público masculino e de raça negra, assim sendo, pode-se ressaltar que outros aspectos, como a baixa escolaridade e fatores sócio econômicos - onde se adentra a linha da pobreza -, estão diretamente relacionados com os maus hábitos de vida, bem como a decadência física e mental,

onde é retirada sua dependência, tornando essas pessoas mais suscetíveis a adquirirem doenças<sup>15</sup>.

Diante da vulnerabilidade, em que, cuja maioria dos idosos se encontra, é perceptível o declínio motor, assim como o cognitivo, está relacionado a uma das doenças que mais acomete idosos, de maneira geral, que é o AVE, e que está ligado a fatores de risco como doenças crônicas e vasculares, como por exemplo, a hipertensão, diabetes e obesidade, aumentando, consideravelmente, a taxa de mortalidade nesse público, ou até mesmo deixando esses indivíduos impossibilitados de prosseguir com sua rotina habitual<sup>16</sup>.

## 2.1 ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

Entende-se por AVE como sendo o bloqueio ou rompimento do fluxo sanguíneo para alguma região encefálica, sendo ocasionado por diversos fatores. Sabe-se, ainda, que o AVE é classificado em isquêmico e hemorrágico, este último pode causar um sangramento na região intracraniana; em contrapartida o isquêmico gera um bloqueio na passagem de sangue para a região encefálica, apresentando sintomas clínicos de imediato, como cefaleia súbita, distorção de tempo e espaço, hemiparesia e afasia, diferenciados, posteriormente, através de exames de imagem, como Tomografia Computadorizada ou Ressonância Magnética<sup>17</sup>.

Salienta-se, ainda, que o AVE isquêmico tem incidência quatro vezes maior sobre o hemorrágico, contudo a taxa de mortalidade do hemorrágico supera a taxa de mortalidade do AVE isquêmico, onde estima-se que 25 a 30% dos casos, têm sua parte cognitiva comprometida<sup>18</sup>. Dessa forma, faz-se necessário saber que existem diversos fatores que podem desencadear o Acidente Vascular Encefálico, onde o estilo de vida e envelhecimento natural são as principais causas do AVE. A idade é um aspecto crucial que pode vir a desenvolver o AVE, com isso, pacientes acima de 50 anos, aproximadamente, são mais predispostos a contraírem a doença, além disso, aspectos como o histórico de doenças cardiovasculares na família e, também, os traços genéticos, corroboram para o desenvolvimento dessa patologia<sup>19</sup>.

É válido esclarecer que a hipertensão é o fator que mais estar presente nos casos de AVE e, quando esta não é devidamente controlada, ocorre um aumento na taxa de incidência. O controle da pressão arterial é de máxima importância para que se possa reduzir os riscos de desenvolver AVE, sendo considerado um fator de risco modificável e controlável, isto é, que pode ser mudado, de acordo com os devidos cuidados<sup>20</sup>.

Nessa perspectiva, o *diabetes mellitus* surge, também, como fator de risco modificável, uma vez que o excesso de glicose no sangue, vai, aos poucos, obstruindo as artérias. O diabetes,

aliado ao sedentarismo, provoca uma maior predisposição a ter AVE, visto que a má alimentação, juntamente com a ausência de exercícios físicos, é a explanação de um estilo de vida sedentário, que resulta em um possível derrame<sup>21</sup>.

Ainda nesse contexto, outros fatores contribuem, como tabagismo, associado ao etilismo e alto consumo de drogas (entorpecentes), são aspectos culminantes para o desencadeamento do Acidente Vascular Encefálico, visto que os inúmeros compostos tóxicos do cigarro, tendem a intensificar o processo de coagulação sanguínea, aumentando os riscos de desenvolver a patologia, além disso, confere altos riscos para manifestar outras doenças como câncer e doenças pulmonares<sup>22</sup>.

## 2.2 FISIOTERAPIA E UTILIZAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL NO AVE

No que diz respeito à reabilitação decorrente das patologias neurológicas, inúmeras intervenções convencionais continuam sendo utilizadas no ambiente clínico, como Bobath, Brunnstrom, Facilitação Neuromuscular de Propriocepção (FNP), reaprendizagem motora, entre outros. Entretanto, recursos modernos já estão sendo introduzidos, evidenciando sua eficácia agregados ao tratamento clássico, onde ressaltam-se biofeedback eletromiográfico, terapia de movimento induzido por restrição, sistemas auxiliados por robótica, realidade virtual, compressão intermitente e estimulação térmica, bem como eletroestimulação e terapia aquática, salientando os grandes benefícios da reabilitação sensório-motora<sup>23</sup>.

Com base nisso, a eletroestimulação neural, combinada a outras intervenções tradicionais, mostra-se altamente eficaz na espasticidade e, ainda, na amplitude de movimento.<sup>24</sup> Tendo em vista a gama de intervenções que a fisioterapia oferece, no intuito de traçar o melhor tratamento para o paciente, os diversos fatores como a particularidade e subjetividade de cada indivíduo, faz com que se torne uma tarefa difícil ter que escolher apenas um método de intervenção e, a partir disso, a terapia combinada e a introdução de recursos tecnológicos favorecem a recuperação de pacientes, como os que foram acometidos por AVE<sup>25</sup>.

No que compete à interação humana e a realidade virtual, vale recapitular que por volta do século XIX, surgem os primeiros resquícios dessa técnica, com o cientista Charles Wheatstone, que cria o óculos *estereoscópico* (utilizando um par de imagens que através das lentes são visualizadas em modo tridimensional), sendo capaz de imergir o observador a uma realidade alternativa. A exemplo disso, a realidade virtual é utilizada como ferramenta para inúmeras possibilidades, como na área da saúde (em tratamentos), no esporte, na educação, em treinamentos, dentre outros<sup>26</sup>.

Nos últimos anos a RV despontou como tratamento inovador, capaz de gerar inúmeros impactos, no que diz respeito às condutas e resultados, com a capacidade de envolver a cognição e induzir ações dentro de um ambiente virtual<sup>27</sup>. Nesse sentido, a RV imersiva faz uso da capacidade ilusória, onde o corpo reage às estimulações virtuais, como por exemplo, os batimentos cardíacos acelerados ao simular uma caminhada sobre uma colina, fazendo o corpo vivenciar diversas sensações<sup>28</sup>.

Assim sendo, visando o engajamento do indivíduo no tratamento, o campo a RV utiliza artifícios primordiais da neurologia no processo de reabilitação, introduzindo atividades do dia a dia, de intensidades variadas, objetivando atingir as metas pré estabelecidas, motivando os pacientes a cumpri-las<sup>29</sup>. Por fim, nota-se que a RV é um agente primordial na complementação do tratamento fisioterapêutico, além de ser um recurso revolucionário na prática clínica<sup>30</sup>.

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo é uma revisão integrativa da literatura, uma pesquisa a qual consiste em um determinado tema, utilizando dados teóricos e empíricos, até alcançar os resultados esperados, para embasamento científico acerca da temática em questão, criando, dessa forma, uma visão mais crítica<sup>31</sup>.

Nesse sentido, buscou-se nos meios eletrônicos, no período de março a junho de 2023, nas bases de dados: Biblioteca Científica Eletrônica Online (SciELO), PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) nas respectivas bases MEDLINE e LILACS e a Base de Dados de Evidências em Fisioterapia (PEDro).

Desse modo, pensando numa elaboração mais fidedigna, pesquisou-se em trabalhos científicos empregando as nomenclaturas em saúde, consultadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), onde foram usados os descritores: Fisioterapia, AVE, Idosos, Realidade Virtual, Terapia de Exposição à Realidade Virtual, Jogos Eletrônicos de Movimento, em seus correspondentes na língua inglesa Physical Therapy, stroke, Aged, Virtual Reality, Virtual Reality Exposure Therapy, Exergaming, além da associação dos operadores booleanos “AND”, “OR” e “NOT” sempre que necessários.

No que compete aos critérios de inclusão e exclusão, foram incluídos artigos científicos do período de 2015 a 2023, artigos gratuitos, artigos publicados em revistas científicas, estudos experimentais e observacionais publicados na língua portuguesa, língua inglesa e traduzidos, artigos na plataforma PEDro com escore de 6-10, público alvo de idosos a partir de 60 anos. Os

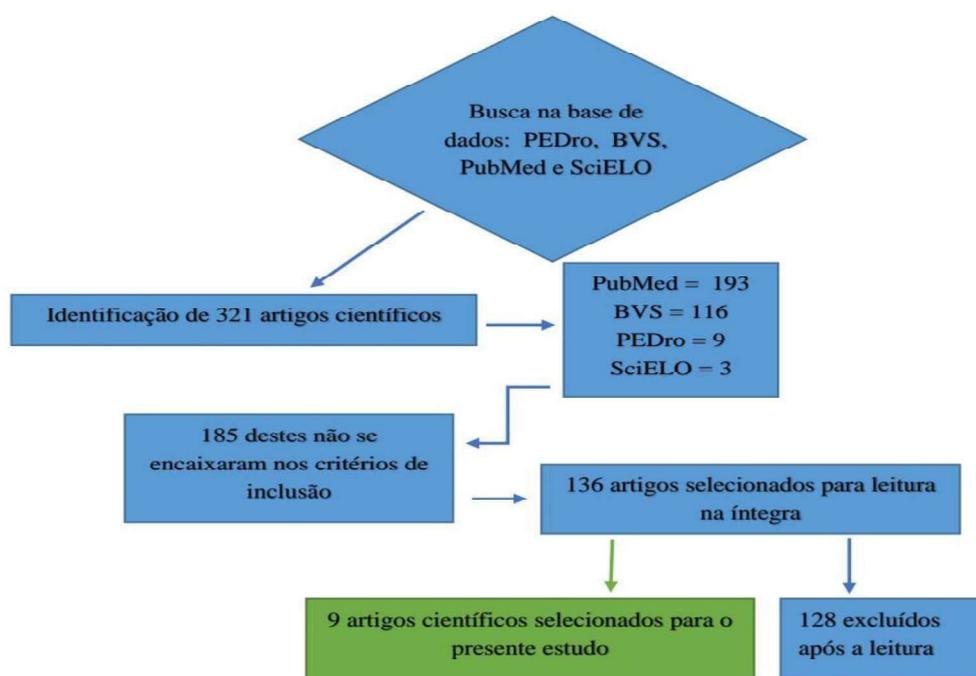
critérios de exclusão foram: trabalhos incompletos, duplicados e desatualizados, artigos de revisão bibliográfica e textos científicos que não se encaixam na temática, bem como nos objetivos propostos.

Após selecionar criteriosamente os artigos, utilizando as seguintes combinações: I) Physical Therapy and stroke and Aged and Virtual Reality, II) Physical Therapy and stroke and Aged and Virtual Reality Exposure Therapy, III) Physical Therapy and stroke and Aged and Exergaming nas relativas bases de dados, os artigos oriundos da pesquisa foram submetidos à aplicação de todos os critérios de inclusão; os selecionados foram lidos na íntegra e em seguida foi elaborado uma tabela no Excel 2015 onde a mesma foi preenchida, contendo: autores e ano da obra, título, metodologia empregada, seus resultados e conclusões. Assim sendo, o presente trabalho assumirá a total responsabilidade e compromisso de mencionar todos os autores citados na pesquisa, obedecendo às respectivas normas de Vancouver, para referenciar e incluir na mesma produção científica.

## 4 RESULTADOS

Foram encontrados um total de 321 artigos nas bases de dados, de acordo com a combinação dos descritores e após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, a leitura na íntegra dos títulos, resumos e tabelas. Um total de 9 artigos foram selecionados, como contempla a **figura 1**.

**Figura 1:** Fluxograma da base de dados



fonte: autores, dados da pesquisa 2023

Dos 9 artigos selecionados para o estudo, 5 se encontravam na PUBmed, e 4 na BVS. A linguagem predominante foi o inglês com um total de 8 artigos e 1 em português. Os países onde foram realizados os respectivos estudos foram: Estados Unidos, Brasil, Austrália, Lituânia, Itália, Canadá, República Checa, Singapura, Taiwan e Peru.

Em relação aos participantes presentes nos estudos, obteve-se o seguinte resultado: a idade variou de 60-75 anos, embora a grande maioria dos estudos contou com a participação de homens e mulheres, porém o gênero masculino predominou. Em relação aos tipos de estudo notou-se ensaios clínicos, qualitativo e estudo controlado randomizado, predominando o último

citado. A quantidade de participantes da amostra variava entre 10-79 idosos. A **tabela 1** mostra os artigos selecionados.

**Tabela 1:** Características gerais do artigo

Nº	AUTOR/ANO	TÍTULO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÕES
1	32 Damasceno, et et al. /2022	Impacto da realidade virtual na funcionalidade e percepção de melhora de indivíduos com hemiparesia crônica: um estudo piloto	O presente estudo, é um estudo piloto, que é composto por indivíduos com hemiparesia, que foram submetidos a 12 atendimentos de fisioterapia com intervenção de RV, que foi feita 2 vezes por semana por 6 semanas, a RV é composta por 6 jogos com graus e desafios distintos através do nintendo Wii.	10 pacientes foram selecionados: 5 homens e 5 mulheres, com idade média de 64,6 anos.	Além do avanço de grau, notou-se mudanças positivas no estado biopsicossocial desses pacientes, ao que cabe a funcionalidade, estudo se torna limitante, o que poderá ser resolvido com estudos futuros.
2	33 Chen et al. /2021	Viabilidade e efeito da telereabilitação interativa no equilíbrio de indivíduos com AVC crônico: um estudo piloto	Um estudo piloto com indivíduos acometidos por AVE crônico taiwaneses, cada participante recebeu 3 vezes por semana por 4 semanas, intervenção no hospital, dividiram a amostra em 2 grupos: um Grupo Controle=GC e Grupo Experimental= GE, no qual o GE recebeu telereabilitação um sistema interativo e o GC foi submetido a fisioterapia convencional.	58 pacientes taiwaneses foram selecionados, 28 não atendiam aos critérios de inclusão e foram descartados, os outros 30 foram divididos da seguinte forma: 15 no GC e 15 no GE, a idade média por grupo foi de 60 anos.	Usando sistema de jogos de movimentação (exergaming) totalmente interativo que permite ao terapeuta fazer o monitoramento do paciente. O mesmo demonstrou eficácia.
3	34 Gueye et al. / 2021	Reabilitação precoce após-AVE para função motora de membros	O estudo foi realizado em Praga, no Hospital Universitário Geral, de 2015/2019,	Um total de 50 indivíduos completaram o programa (GI: 25 e GC: 25) com	O programa de RV mostrou maior eficácia do que a terapia convencional, se tratando de

		superiores usando realidade virtual e exoesqueleto: igualmente eficiente em pacientes idosos	posteriormente os selecionados iriam ser divididos em 2 grupos: Grupo de Intervenção (GI) Grupo Controle (GC), para o programa de reabilitação. O mesmo consistia em 3-4 horas de atividade incluindo a fisioterapia, pacientes críticos foram excluídos desse estudo.	idade média 67, 34 sofrendo intervenção convencional e Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Functional Independence Measure (FIM) e Fugl Mayer Assessment Upper Extremity Scale (FMA-UE) foram realizadas antes e após a terapia de três semanas com 12 sessões terapêuticas.	biofeedback e interatividade, e conclui-se que aplicação pode ser eficaz em qualquer idade desde o acometimento, nos mais jovens aos mais velhos.
4	35 Norouzi-Gheidari et al. /2021	Viabilidade e eficácia preliminar de uma intervenção combinada de realidade virtual, robótica e estimulação elétrica na reabilitação de AVC de membro super.	Um grupo de indivíduos acometidos por AVE, receberam intervenção de 4 semanas (3x na semana) com a seguinte divisão com baixa recuperação da mão, a intervenção cotovelo e ombro (Grupo Ombro) recebendo além da terapia convencional reabilitação robótica com foco no cotovelo e ombro, grupo com grande capacidade recuperação da mão (Grupo Mão) receberam NMES (estimulação elétrica neuromuscular) acionado por EMG, além da terapia de robô.	30 indivíduos foram recrutados, onde 28 deles foram selecionados e completaram todas as intervenções. A divisão ficou a seguinte: Grupo Ombro (18) e Grupo Mão (10) com idade média de GO= 61,9 e GM= 65,6, prevalecendo em ambos os grupos o sexo masculino (18).	64% dos indivíduos crônicos melhoraram consideravelmente, combinando robótica, RV e NMES. Os indivíduos com boa e ruim recuperação da mão, clinicamente, apresentaram melhoras significativas.
5	36 Kiper et al /2020	Alterações funcionais na extremidade inferior após	Um estudo piloto realizado com pacientes internados No hospital de neuroreabilitação de Veneza (Itália). A	O estudo coletou 59 pacientes (13 mulheres, 46 homens), com a média de idade de 60,3GS= 31	A realidade virtual combinada com terapia convencional provoca melhoras significativas no prognóstico desses

		realidade virtual não imersiva e fisioterapia após acidente vascular cerebral	amostra será composta por pacientes acometidos por AVE, a divisão dos grupos foi realizada pelo período de acometimento menor que 6 meses= Grupo Subagudo (GS), maior que 6 meses= Grupo Crônico (GC), para ambos os grupos a intervenção teve a duração de 1 hora por dia, 5 dias por semana, durante 3 semanas, ao total de 15 sessões de RV.	indivíduos, GC= 28 indivíduos.	indivíduos, o estudo ressaltou que quanto mais leve o acometimento mais rápido pode ser a melhora desses indivíduos.
6	37 Adomavičienė, et al. /2019	Influência das Novas Tecnologias na Reabilitação Pós-AVC: Uma Comparação do Armeo Spring com o Sistema Kinect	O presente estudo é um ensaio clínico com uma pequena amostra em uma unidade de internação específica para AVE. Para a inclusão dos indivíduos na amostra, foram utilizados os seguintes critérios mais pertinentes: indivíduo ter de 60 a 74 anos, paresia em um dos membros superior (MS) decorrente do AVE, e exclusão o indivíduo ter afasia e o MS hipertônico. Foram divididos dois grupos da seguinte forma: um grupo recebia intervenção convencional assistida por robôs Armeo Spring (GA) e outro grupo com realidade virtual baseada no Kinect (GK).	A amostra incluiu 42 participantes (GA= 17 GK= 25), média de idade 64,6 acometidos por AVE, onde indivíduos do sexo masculino eram predominantes em ambos os grupos e o MS mais afetado foi o direito, o dos pacientes completaram 45 minutos por dia para um total de 10 sessões de terapia intensiva.	A utilização de recursos tecnológicos mostrou eficácia durante esse programa de curta duração, obtendo efeitos positivos, não apenas motores mas biopsicossociais.
7	38 KARUSU et et al. /2018	Eficácia da reabilitação	Vão ser selecionados pacientes tratados	Após a seleção para serem submetidos ao	O presente estudo conta com uma amostra pequena e que

		baseada em Wii em acidente vascular cerebral: um estudo controlado randomizado	pela Faculdade de Medicina da Universidade de Gazi, no período de 2009/2011. Dentre os critérios de inclusão constavam o paciente ter sido acometido por AVE, compreensão dos comandos verbais e visuais e nunca ter participado de um outro estudo de reabilitação. Para serem submetidos ao programa, os indivíduos foram recrutados para dois grupos: Grupo Experimental (GE) e Grupo Controle (GC), ao qual foram submetidos a intervenção convencional 2 a 3 horas por dia por 5 dias, e grupo experimental recebeu 20 minutos de Wii Fit e Balance por 5 dias durante 4 semanas.	programa, os indivíduos foram recrutados para dois grupos: Grupo Experimental (GE) e Grupo Controle (GC), ao qual foram submetidos a intervenção convencional 2 a 3 horas por dia por 5 dias, e grupo experimental recebeu 20 minutos de Wii Fit e Balance por 5 dias durante 4 semanas.	deve ser vista com mais cautela e usada para comparações futuras, contudo o programa de intervenção baseado em Wii mostrou eficiência e útil ao tratamento de indivíduos com AVE e déficit de equilíbrio.
8	39 Cannell, et al. /2017	A eficácia da reabilitação interativa baseada em captura de movimento em resultados funcionais em uma população de pacientes internados com AVC: um estudo controlado randomizado	O então estudo visa comparar a eficácia de um software interativo de captura de movimento, sendo um ensaio clínico randomizado em um hospital de referência na Austrália em duas unidades de atenção, pacientes foram triados desde 2014 a 2016, os critérios de exclusão constavam déficit em comunicação e interpretação, incapacidade visual, e internação inferior a 5 dias. Foram selecionados um seguido um experimento às cegas, foi dividido o	Após a triagem e consentimento 79 participantes tiveram seus dados coletados, Grupo Controle(GC): 40 indivíduos, idade média de participantes 74,8 (11,9) onde 15 eram do sexo feminino, e 25 do sexo Masculino, Grupo de Intervenção iMCR(GI): 39 indivíduos, idade média 72,8 (10,4), 23 sexo feminino e 16 sexo masculino. A predominância do lado afetado foi o esquerdo juntando	Ambos tratamentos esboçaram resultados iguais, produzindo melhoras significativas para os indivíduos, a intervenção por iMCR, a mesma sendo assim não se mostrou mais eficaz que a terapia convencional.

			grupo da amostra em dois grupos: Grupo Controle e Grupo de Intervenção iMCR, ambos grupos receberam atendimento duas vezes por dia. O grupo de intervenção usou realidade virtual motivadora e um novo software de captura de movimento interativo controlado por gestos.	os dois grupos e o número de sessões foi a seguinte: GC= 13 e GI= 15. Nenhum evento adverso foi registrado pelos grupos	
9	40 Levac et al. / 2016	Promovendo o uso de estratégias de aprendizagem motora por terapeutas na reabilitação de AVC baseada em realidade virtual	Estudo avaliativo pré e pós da introdução de tratamentos baseados em RV para AVE, auto relato, observacional dos terapeutas em relação ao uso RV, que utilizam as estratégias de aprendizado motor (MLSs) observando também o raciocínio clínico e a confiança.	11 terapeutas (Ottawa; 4 terapeutas ocupacionais e 2 fisioterapeutas e Hamilton: 3 terapeutas ocupacionais e 2 fisioterapeutas) apreenderam como integrar estratégias de aprendizado motor na RV, onde em Ottawa atenderam um total de 9 pacientes com idade média de 62,8 anos e Hamilton 9 pacientes com idade de 60,1 anos.	A recuperação do movimento pós AVE é o desafio de todo terapeuta, e MLSs é algo usado primordialmente na prática clínica, porém o uso da RV pode vir alterar as condutas em consultório, visto os feedbacks imediatos e interação, mesmo não apresentando efeitos em grande proporção.

## 5 DISCUSSÃO

Chen et al. 2021<sup>33</sup> retrata em seu estudo que AVE deixa inúmeras incapacidades funcionais destacando o equilíbrio, movimentos padrões e atividades de vida diária inibidas. Damasceno et al.<sup>32</sup> vai reforçar os níveis de sequelas adquiridas pós acometimento do AVE como controle postural, espasticidade e mecanismos vestibulares, rigidez articular, manutenção

de padrão flexor em alguns membros e declínio da marcha. O mesmo autor ainda acentua que a implicância dessas sequelas pode derivar outros problemas como quedas.

Damasceno et al. 2022 <sup>32</sup> descreve que no decorrer dos anos, a terapia em reabilitação convencional foi e ainda é, o tratamento mais utilizado na reabilitação em idosos com AVE. Entretanto, terapias novas, divertidas e seguras tem-se mostrado como terapia principal ou secundária em atendimentos clínicos. No olhar de Karusu et al. 2018 <sup>38</sup> onde expressa que para a aplicação de tais terapias que se fundamentam na tecnologia como a RV dispõem de inúmeros recursos de fato, mas que por sua vez demandam custos e exigirá estudo e capacitação para aplicá-las pela sua complexidade e demanda específica de cada paciente.

Segundo sua própria descrição, o autor diz que a RV tem importância para a progressão das funções motoras e seus impactos na marcha e equilíbrio do indivíduo são notórios e ainda tem a competência de aglutinar todos esses fatores a um único recurso<sup>38</sup>, o que Chen et al. 2021 <sup>33</sup> também afirma benefícios para progressão das funções motoras, a RV se mostrou ter evidentes impactos na marcha e equilíbrio do indivíduo.

Kiper et al. 2020 <sup>36</sup> mostra em seu estudo, a utilização da terapia com realidade virtual que assegura maior quantidade de repetições em exercícios, se comparada à terapia convencional (TC), onde o paciente tem significativa melhora na motricidade, equilíbrio e tônus físico, além do benefício prazeroso para o paciente, é o que ressalta também Adomavičienė et al. 2017 <sup>37</sup> que a RV através de jogos, pode proporcionar satisfação aos pacientes, atesta que a finalidade dos exercícios propostos têm maior engajamento para realizar as tarefas, o que acaba encorajando o mesmo, o que deixa todo processo de atendimento mais divertido.

De acordo com Cannel et al. 2017 <sup>39</sup> em seu estudo, os efeitos da TC são igualmente proporcionais aos efeitos da RV e que uma não mostrou mais relevância que a outra, porém Kiper et al. 2020 <sup>36</sup> conclui por fim que a união das duas terapias provocam efeitos positivos na recuperação desses pacientes. Esses efeitos criam acessos para terapias à domicílio, cujo autor defende que o desenvolvimento se mostra promissor para que as telereabilitações utilizem cenários caseiros e familiares para o paciente.<sup>33</sup>

Ao mencionar os mecanismos inovadores da RV que vem cada vez mais revelando eficácia, e com a capacidade de ofertar mais dinamismo e intensidade às condutas, através de dispositivos robóticos<sup>3</sup>, corroborando na mesma linha de pensamento Chen et al 2021 <sup>33</sup> descreve que o terapeuta pode e deve ter o domínio da intensidade dos exercícios, baseado no quadro clínico de cada paciente, a possibilidade do terapeuta em conduzir e monitorar, cria, sem dúvidas, uma linha de confiança e motivação com o paciente.

Com sua própria afirmação, o autor revela que os efeitos cognitivos da RV não se estabelecem somente sobre a funcionalidade motora, que relata bons efeitos de tal recurso sobre o biopsicossocial desses pacientes<sup>37</sup>. Damasceno et al. 2022<sup>32</sup> discute isso em seu estudo quando expõe que além da melhora motora de idosos acometidos com AVE, pertinentes avanços no estado social dos mesmos foi observado.

No estudo de Levac et al. 2016<sup>40</sup> o autor menciona que a terapia baseada em RV deve considerar as capacidades e limitações individuais de cada paciente e relacioná-las com os objetivos do tratamento de reabilitação, respeitando sempre o limiar do indivíduo. O mesmo estudo aponta um grande desafio, que ainda é a aplicação da estratégia de aprendizagem motora (MLS) por fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, que sentem a dificuldade em implementar uma conduta individualizada e eficaz visando a clínica de cada indivíduo. Em conclusão Levac et al. 2016<sup>40</sup> diz que a RV vem para alterar condutas e aprimorar o raciocínio clínico de muitos terapeutas.

Nessa mesma perspectiva um programa elaborado de treino agregado com a RV, que alcançou efeitos positivos regenerando consideravelmente os segmentos acometidos superiores e inferiores, especificamente força, agilidade e movimentos de uma forma mais ampla, no cognitivo ressaltou a memória, atenção, e de uma forma mais complexa a visão, fala e interação<sup>37</sup>, a qual Chen et al. 2021<sup>33</sup> coloca em tese a viabilidade da RV em fornecer engajamento necessária para prender atenção dos pacientes, destacando também a adesão e seguridade observadas pelos terapeutas.

A utilização da RV emerge como uma opção de terapia viável para reabilitação da população de idosos afetados por AVE, oferecendo um ambiente simulado, no qual os pacientes podem realizar exercícios orientados de forma mais lúdica, proporcionando uma sensação de imersão no mundo virtual, é o que afirma este autor, o mesmo pensamento é sustentado por Damasceno et al. 2022.<sup>32</sup>

Quem também aborda e destaca que a RV está ganhando mais espaço na área da reabilitação é Levac et al. 2016<sup>40</sup> que descreve que o sistema de hardware e software, que cria diversas simulações em diferentes ambientes, sejam eles reais ou ilusórios, em que os pacientes devem movimentar o corpo para interagir com o meio, por isso Cannel et al. 2017<sup>39</sup> exibe a importância do biofeedback para resposta imediata, induzido pelo estímulo visual onde a tela tem a capacidade de fornecer o desempenho dos pacientes, encorajando-os a ter independência dentro do tratamento.

Outro autor destaca mais uma forma de se utilizar a tecnologia para tratamento, os robôs com manoplas, que são conectadas a aparelhos de televisão ou computadores, que possui a finalidade de trabalhar o membro superior em estado de hemiparesia, a qual o mesmo estudo levou em consideração a motivação do paciente<sup>34</sup>. Norouzi-Gheidari et al. 2021<sup>35</sup> traz, também, esse pensamento e dá ênfase a utilização da realidade virtual, estimulação elétrica e robótica que demonstraram serem eficazes para pacientes com AVE, em destaque aos dispositivos robóticos, que através da reabilitação demonstrou vantajosos ganhos funcionais em pacientes incapazes de completar os movimentos do membro superior em níveis leves e moderados de acometimento.

Apesar de alguns estudos apresentarem fatores que podem estar associados à baixa eficácia da RV, Cannel et al. 2017<sup>39</sup> por exemplo baseou seu estudo em um Hospital, que apesar do planejamento de execução dos atendimentos, o estudo mostrou que a média de sessões foi 14, sendo abaixo do proposto. Outro fator implicante foram as altas precoces e planejadas, ilustrando assim que o local de aplicação da terapia vai influenciar em seus resultados.

Entretanto, Norouzi-Gheidari et al. 2021<sup>35</sup> argumenta que, apesar de não demonstrar nenhuma grande melhoria em alguns ensaios clínicos, o autor objetiva a combinação de diferentes modalidades de intervenção que podem ter maior eficácia no processo de reabilitação pós AVE, do que mesmo separadas.

Levac et al. 2016<sup>40</sup> e Damasceno et al. 2022<sup>32</sup> expuseram em seus estudos os mínimos efeitos em suas intervenções. Embora positiva, a amostra ainda se torna pequena. Em contrapartida, Gueye et al.<sup>34</sup> defende que a recuperação pode ser sim, eficaz, independentemente da idade, se é mais velho ou mais jovem.

## **6 CONCLUSÃO**

Foi notório que a utilização da RV como proposta de tratamento para o AVE mostrou-se enquanto recurso interativo e inovador, que com o avanço da modernidade, a sua aplicação, vai se tornar uma realidade nos atendimentos fisioterapêuticos, capaz de gerar biofeedbacks imediatos, criar mais comunicação entre paciente e terapeuta, além de mostrar ser prazeroso para os pacientes que são submetidos ao recurso.

O que foi bastante ressaltado em alguns estudos foi a eficácia do mesmo, e abstraindo o que foi discutido, identificamos que a RV gera resultados satisfatórios, principalmente no

aspecto interatividade, em se tratando da funcionalidade, quando houve comparação entre outras terapias se mostrou igualmente eficaz em idosos com AVE.

A utilização da RV pode ser sim, uma futura tendência positiva para promissoras condutas fisioterapêuticas, e, principalmente, associada à outras terapias utilizadas na prática clínica, porém ainda são necessários estudos que tragam mais ênfase na aplicação a longo prazo, de tal terapia, visando elencar os reais efeitos da RV sobre pacientes idosos acometidos por AVE.

## REFERÊNCIAS

1. IBGE. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. Agência de Notícias IBGE; 2012 [acesso em 27 de novembro de 2023]. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>.
2. RODRIGUES LS, BAMBERG ML, QUATRIN LB. Avaliação de déficits motores e qualidade de vida de pacientes pós-AVC. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde*. 2016;17(2):229-238.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Acidente Vascular Cerebral [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [atualizado em 2022; acesso em 1 de junho de 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>.
4. HAMILTON LA, BORJA-HART N, CHOBY BA, SPIVEY CA, SHELTON CM. Impact of a stroke interprofessional simulation on health professional students. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. 2022 Aug;14(8):938-948.
5. COFFITO. COFFITO destaca importância do trabalho da Fisioterapia e da Terapia Ocupacional na recuperação de pacientes pós-AVC [Internet]. 2014 [acesso em 29 de novembro de 2022]. Disponível em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=2506>.
6. FARIA AL, ANDRADE A, SOARES L, BADIA SB. Benefícios da reabilitação cognitiva baseada em realidade virtual por meio de atividades simuladas da vida diária: um estudo controlado randomizado com pacientes com acidente vascular cerebral. *J Neuro Engineering Rehabil*. 2016 Nov;13:96.
7. DEMECO A, ZOLA L, FRIZZIERO A, MARTINI C, PALUMBO A, FORESTI R, BUCCINO G, COSTANTINO C. Immersive Virtual Reality in Post-Stroke Rehabilitation: a systematic review. *Sensors*. 2023 Feb 3;23(3):1712.
8. LIMA DF, CALAÇA MAV, LUZ PHSS, NADER S, NASCIMENTO JSF, ORSINI M, TEIXEIRA S, BASTOS VHV. A inserção da realidade virtual aplicada na recuperação físico-funcional de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. *Fisioterapia Brasil*. 2021;22(3):486-499.
9. AUDI M, BARROZO AL, PERIN BO, FROTA JBB, BRACCIALLI LMP. Realidade virtual como ferramenta para reabilitação: estudo de caso. *Revista Educação Especial*. 2018 Mar;31(60):153.
10. MINAYO MCS, FIRMO JOA. Longevidade: bônus ou ônus?. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2019 Jan;24(1):4.
11. LIMA-Costa MF. Envelhecimento e saúde coletiva: Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros (ELSI-Brasil). *Revista de Saúde Pública*. 2018

12. REIS PG, SILVA AF, COSTA JA, TINÔCO E, LOPES RCS. Adelson Luiz Araújo Tinôco: As grandes transições (transformações e mudanças) e seus impactos. In: TINÔCO ALA, ROSA COB, editores. Saúde do Idoso: epidemiologia, aspectos nutricionais e processos do envelhecimento. Rio de Janeiro: Rubio; 2015. p. 3-14.
13. SAVOPOULOS C, DAIOS S, KAIIFA G. Vascular Aging and Stroke. *Current Medicinal Chemistry*. 2022 Oct;29(34):5476-5477.
14. MALTA DC, SZWARCOWALD CL. Lifestyles and chronic non-transmissible diseases of the Brazilian population according to the National Health Survey: balance of the main results. *Sao Paulo Medical Journal*. 2015 Ago;133(4):286-289.
15. FIGUEIREDO AEB, CECCON RF, FIGUEIREDO JHC. Doenças crônicas não transmissíveis e suas implicações na vida de idosos dependentes. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2021 Jan;26(1):77-88.
16. CORRAO S, LOCOCO D, LOPEZ G. Cognitive impairment and stroke in elderly patients. *Vascular Health and Risk Management*. 2016 Mar;105.
17. WANG F, ZHANG H, BAO J, LI H, PENG W, XU J, YANG J, ZHUANG W, NING X, XU L. Experimental study on differential diagnosis of cerebral hemorrhagic and ischemic stroke based on microwave measurement. *Technology and Health Care*. 2020 Jun 4;28:289-301.
18. KALARIA RN, AKINYEMI R, IHARA M. Stroke injury, cognitive impairment and vascular dementia. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Basis of Disease*. 2016 May;1862(5):915-925.
19. SAAD PM. Envelhecimento populacional: demandas e possibilidades na área de saúde. *Séries Demográficas*. 2016;3:153-166.
20. ARBOIX A. Cardiovascular risk factors for acute stroke: risk profiles in the different subtypes of ischemic stroke. *World Journal of Clinical Cases*. 2015;3(5):418.
21. AL-RUBEAN K, AL-HUSSAIN F, YOUSSEF AM, SUBHANI SN, AL-SHARQAWI AH, IBRAHIM HM. Ischemic Stroke and Its Risk Factors in a Registry-Based Large Cross-Sectional Diabetic Cohort in a Country Facing a Diabetes Epidemic. *Journal of Diabetes Research*. 2016;2016:1-9.
22. MARQUES ET AL. Escalas aplicadas em pacientes com suspeita e diagnóstico de acidente vascular encefálico. *Revista Nursing*. 2019;2921-2925.
23. CHEN JC. Progress in sensorimotor rehabilitative physical therapy programs for stroke patients. *World Journal of Clinical Cases*. 2014;2(8):316.
24. STEIN C, FRITSCH CG, ROBINSON C, SBRUZZI G, PLENTZ RD. Effects of Electrical Stimulation in Spastic Muscles After Stroke. *Stroke*. 2015;46(8):2197-2205.
25. HATEM SM, SAUSSEZ G, DELLA FAILLE M, PRIST V, ZHANG X, DISPA D, BLEYENHEUFT Y. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: a multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2016 Sep 13;10.
26. CARDOSO A, KIRNER C, FRANGO I, TORI R. O Desafio de Projetar Recursos Educacionais com uso de Realidade Virtual e Aumentada. In: XXXVII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 37. Anais, São Paulo: Csb, 2017. p. 779 – 786, São Paulo, 2017
27. BORTONE I, BARSOTTI M, LEONARDIS D, CRECCHI A, TOZZINI A, BONFIGLIO L, FRISOLI A. Immersive Virtual Environments and Wearable Haptic Devices in rehabilitation of children with neuromotor impairments: a single-blind randomized controlled crossover pilot study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*. 2020;17(1):28.

28. BURIN D, YAMAYA N, OGITSU R, KAWASHIMA R. Virtual training leads to real acute physical, cognitive, and neural benefits on healthy adults: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2019;20(1):11.
29. CHOI YH, PAIK NJ. Mobile Game-based Virtual Reality Program for Upper Extremity Stroke Rehabilitation. *Journal of Visualized Experiments*. 2018 Mar 8;(133).
30. CHEN L, LO WLA, MAO YR, DING MH, LIN Q, LI H, ZHAO JL, XU ZQ, BIAN RH, HUANG DF. Effect of Virtual Reality on Postural and Balance Control in Patients with Stroke: a systematic literature review. *Biomed Research International*. 2016;2016:1-8.
31. SOUZA MT, SILVA MD, CARVALHO R. Integrative review: what is it? how to do it?. *Einstein (São Paulo)*. 2010;8(1):102-106.
32. DAMASCENO SO, BIAZINI PLA, SILVA IM, GONZAGA CN, FRASSON IB, MOLITERNO AH, ULIAM NR, LEOCI IC, PEREIRA AS, TACAO GY. Impacto da realidade virtual na funcionalidade e percepção de melhora de indivíduos com hemiparesia crônica: um estudo piloto. *Fisioterapia Brasil*. 2022;22(6):859-870.
33. CHEN SC, LIN CH, SU SW, CHANG YT, LAI CH. Feasibility and effect of interactive telerehabilitation on balance in individuals with chronic stroke: a pilot study. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*. 2021;18(1):2-11.
34. GUEYE T, DEDKOVA M, ROGALEWICZ V, GRUNEROVA-LIPPERTOVA M, ANGEROVA Y. Early post-stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: equally efficient in older patients. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*. 2021;55(1):91-96.
35. NOROUZI-GHEIDARI N, ARCHAMBAULT PS, MONTE-SILVA K, KAIRY D, SVEISTRUP H, TRIVINO M, LEVIN MF, MILOT MH. Feasibility and preliminary efficacy of a combined virtual reality, robotics and electrical stimulation intervention in upper extremity stroke rehabilitation. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*. 2021;18(1):2-10.
36. KIPER P, LUQUE-MORENO C, PERNICE S, MAISTRELLO L, AGOSTINI M, A TUROLA. Functional changes in the lower extremity after non-immersive virtual reality and physiotherapy following stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020;52(11):2-10.
37. ADOMAVIČIENĖ A, DAUNORAVIČIENĖ K, KUBILIUS R, VARŽAITYTĖ L, RAISTENSKIS J. Influence of New Technologies on Post-Stroke Rehabilitation: a comparison of armo spring to the kinect system. *Medicina*. 2019;55(4):98.
38. KARASU A, BATUR E, KARATAŞ G. Effectiveness of Wii-based rehabilitation in stroke: a randomized controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2018;50(5):406-412.
39. CANNELL J, JOVIC E, RATHJEN A, LANE K, TYSON AM, CALLISAYA ML, SMITH ST, AHUJA KD, BIRD ML. The efficacy of interactive, motion capture-based rehabilitation on functional outcomes in an inpatient stroke population: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2017;32(2):191-200.
40. LEVAC DE, GLEGG SMN, SVEISTRUP H, COLQUHOUN H, MILLER P, FINESTONE H, DEPAUL V, HARRIS JE, VELIKONJA D. Promoting Therapists' Use of Motor Learning Strategies within Virtual Reality-Based Stroke Rehabilitation. *Plos One*. 2016;11(12):1-16.