

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Programa de Especialização em Avanços Clínicos em Fisioterapia

Letícia Maria Freitas Andrade

**OS EFEITOS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE IDOSOS
COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Belo Horizonte

2024

Letícia Maria Freitas Andrade

**OS EFEITOS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE
IDOSOS COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Geriátrica.

Orientador: Daniel Henrique M. Quirino

Belo Horizonte

2024



CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM FISIOTERAPIA

Ênfase em Geriatria e Gerontologia

Carta de Encaminhamento

Belo Horizonte, 16 de junho de 2024.

Eu, **Daniel Henrique Moreira Quirino**, orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso Intitulado: **"OS EFEITOS DO USO DA REALIDADE VIRTUAL NO EQUILÍBRIO DE IDOSOS COM DEMÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA"** realizado pelo (a) especializando(a): **Leticia Maria Freitas Andrade**, venho por meio deste encaminhá-lo ao Colegiado do Curso de Pós - graduação em Fisioterapia para enviar aos pareceristas.

Declaro ainda, estar de acordo com o conteúdo do trabalho apresentado.

Atenciosamente,

Assinatura do orientador

RESUMO

O envelhecimento populacional vem ocorrendo de forma acelerada em escala global, com consequente impacto nas economias e nos sistemas de saúde das nações. No Brasil, estima-se que saltaremos dos atuais 20 milhões de idosos com mais de 65 anos em 2020. A demência é uma síndrome adquirida caracterizada pela perda lenta e progressiva da função intelectual, causando um declínio cognitivo, ocasionando a perda da capacidade do indivíduo ser independente e realizar suas atividades de vida diária. O equilíbrio por sua vez fica comprometido pela incapacidade do sistema nervoso central de realizar o processamento dos sinais vestibulares e a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos devido ao avançar da idade. (RUWER, ROSSI, e SIMON, 2005, p.299 - 302). O treinamento com VR promove ganho de aprendizagem e de acordo com BISSON, (2017), em idosos que fazem uso dessa tecnologia é possível observar ganho de atenção para processamento de informações externas e reagir mais rapidamente, dessa forma promovendo a diminuição do risco de quedas.

Este estudo tem como objetivo revisar na literatura sobre os efeitos causados pelo uso da realidade virtual no equilíbrio de idosos que possuem demência.

O estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, orientada pela busca nas seguintes bases de dados: PubMed, Medline via BVS, utilizando os seguintes descritores: "Virtual Reality and Dementia", considerando as publicações realizadas nos anos de 2017 a 2023.

Cada um dos três estudos encontrou resultados satisfatórios relacionados ao uso da realidade virtual, possuiu uma boa taxa de tolerância, apesar do tamanho amostral ser pequeno em dois dos estudos.

Pode-se perceber que mesmo que os artigos selecionados apresentem um baixo volume, esses estudos trazem resultados favoráveis no que diz respeito do uso da RV.

Palavras-chave: realidade virtual; demência; idosos

ABSTRACT

Population aging has been occurring at an accelerated rate on a global scale, with a consequent impact on the economies and health systems of nations. In Brazil, it is estimated that we will increase from the current 20 million elderly people over 65 years of age in 2020. Dementia is an acquired syndrome characterized by the slow and progressive loss of intellectual function, causing cognitive decline, causing the loss of the individual's capacity to be independent and carry out your daily life activities. Balance, in turn, is compromised by the inability of the central nervous system to process vestibular signals and the ability to modify adaptive reflexes due to advancing age. (RUWER, ROSSI, and SIMON, 2005, p.299 - 302). Training with VR promotes learning gains and according to BISSON, (2017), in elderly people who use this technology it is possible to observe a gain in attention when processing external information and react more quickly, thus promoting a reduction in the risk of falls.

This study aims to review the literature on the effects caused by the use of virtual reality on the balance of elderly people with dementia.

The study consists of a narrative review of the literature, guided by a search in the following databases: PubMed, and Medline via VHL, using the following descriptors: "Virtual Reality and Dementia", considering publications carried out in the years 2017 to 2023.

Each of the three studies found satisfactory results related to the use of virtual reality, had a good tolerance rate, despite the sample size being small in two of the studies.

Even though the selected articles have a low volume, these studies bring favorable results with regard to the use of VR.

Key-words: Virtual reality; dementia; elderly

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos.....	09
Tabela 1 – Síntese dos estudos incluídos.....	10

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DV - Demência Vascular

AVC - Acidente Vascular Cerebral

DA - Doença de Alzheimer

VR - Realidade Virtual

TUG - Time up and Go

VKP - Grupo Kaiaque Virtual

MOCA - Avaliação Cognitiva de Montreal

EFIP - Índice Avaliativo de Fragilidade para Atividade Física

GE - Grupo de Treinamento Exergame

GC - Grupo Controle

AVD - Atividade de Vida Diária

PASE - Escala de Atividade Física para Idosos

GA - Grupo de treinamento Aeróbico

TOPICS MDS - Conjunto de dados mínimo da pesquisa para idosos e cuidadores informais

CASI - Instrumento de Triagem de Habilidades Cognitivas

ATTEN - Atenção

MENMA - Manipulação Mental

ABSTR - Orientação, Pensamento Abstrato e Julgamento

ANML - Linguagem, Desenho e Fluência de Nomes e Animais

TC6 - Teste de caminhada de 6 minutos

TC - Tai Chi

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

STS - Teste Sentar e Levantar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	06
2 OBJETIVO	07
3 METODOLOGIA	08
3. 1 Design	08
3. 2 Procedimentos	08
3. 3 Critérios de inclusão e exclusão	08
3. 4 Extração e análise dos dados.....	08
4 RESULTADOS	09
5 DISCUSSÃO.....	13
6 CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS	16

1. INTRODUÇÃO:

O envelhecimento populacional vem ocorrendo de forma acelerada em escala global, com consequente impacto nas economias e nos sistemas de saúde das nações. Diferentemente dos países ricos, que envelheceram de forma gradual, e, em outro extremo, das nações pobres, que ainda possuem uma população predominantemente jovem, este processo tem ocorrido de forma muito acelerada nas nações emergentes.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, em 2050, quase 70% da população mundial com mais de 80 anos estará vivendo nestes países em desenvolvimento. No Brasil, estima-se que saltaremos dos atuais 20 milhões de idosos com mais de 65 anos em 2020 (9,8% da população) para mais de 50 milhões em 2050 (21,8% da população). (IBGE, 2021)

A demência é uma síndrome adquirida caracterizada pela perda lenta e progressiva da função intelectual, causando um declínio cognitivo, impactando diretamente na realização das atividades de vida diária. (1997 *apud* GALE SA, ACAR D, e DAFFNER KR 2018). No Brasil aproximadamente 200 milhões de pessoas vivem com algum tipo de demência, estima-se que esse número triplique até 2050 devido ao envelhecimento populacional, isso só demonstra que esta patologia deve ser tratada como prioridade na saúde pública do país. (Ministério da Saúde 2022)

A Doença de Alzheimer é a principal causa de demência, sendo ela neurodegenerativa, possui início a partir dos 65 anos de idade, sendo muito rara numa população mais jovem. (KUMAR *et al*, 2023). A DA pode ser classificada de acordo com seu comprometimento cognitivo, sendo pré-clínico ou pré-sintomático, esse por sua vez leve ou demencial. Assim como muitas doenças, os fatores de risco têm sido associados a patologia, como a trissomia 21 em relação a DA precoce, aumento da idade, depressão, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, traumatismo cranioencefálico, histórico familiar de demência, e aumento dos níveis de homocisteína. Assim como existem fatores que predispõem a doença, existem fatores que auxiliam na diminuição do risco, como a prática regular de exercícios físicos e alimentação saudável. (2018 *apud* GALE SA, ACAR D, e DAFFNER KR, 2018).

A Demência Vascular, é a segunda maior causa de quadros demenciais, perdendo apenas para a DA. A Demência vascular possui diferentes etiologias, e também está inclusa quando chamada de “demência mista”. Cerca de 15-30% podem

desenvolver após um AVC esta patologia. (ROCKWOOD, *et al* 2000, p. 447). As demências vasculares podem ocorrer após microinfartos e múltiplos infartos e também em decorrência de alterações hemorrágicas, vasculares (hipertensão e diabetes) e por hereditariedade. (KAPASI, DECARLI, SCHEINEIDER 2017, p.171-181).

De acordo com VOLICER *et al* (2001) a população idosa é a mais afetada pela síndrome, causando alterações degenerativas no cérebro ocasionando a perda da capacidade do indivíduo ser independente e realizar suas atividades de vida diária. O equilíbrio por sua vez fica comprometido pela incapacidade do sistema nervoso central de realizar o processamento dos sinais vestibulares e a capacidade de modificações dos reflexos adaptativos devido ao avançar da idade. (RUWER, ROSSI, e SIMON, 2005, p.299 - 302).

O estilo de vida mais saudável, como citado anteriormente, possui um efeito positivo no organismo, e de acordo com KOULOUBANI *et al* (2019) é uma intervenção promissora no tratamento de quadros demenciais ou declínio cognitivo leve. Com o avanço das tecnologias, uma ferramenta que vem sendo bastante utilizada em pessoas com declínio neuropsicológico é a realidade virtual. (VR). Esse ambiente pode ser completamente imersivo e semi-imersivo. O treinamento com VR promove ganho de aprendizagem e de acordo com BISSON, (2017), em idosos que fazem uso dessa tecnologia é possível observar ganho de atenção para processamento de informações externas e reagir mais rapidamente, dessa forma promovendo a diminuição do risco de quedas.

A Realidade Virtual é uma ferramenta que explora vários ambientes e por isso os usuários podem vivenciar experiências semelhantes ou não à vida real, trabalhando a aptidão física e a cognição, possibilitando trabalhar em situações difíceis estimulando o idoso fora de seu ambiente habitual. (PÉREZ e LOZANO, 2018, p. 348).

2. OBJETIVO

Este estudo tem como objetivo revisar na literatura sobre os efeitos causados pelo uso da realidade virtual no equilíbrio de idosos que possuem demência vascular e demência causada pela Doença de Alzheimer.

3. METODOLOGIA:

3.1 – *Design e procedimentos:*

O estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, orientada pela busca nas seguintes bases de dados: PubMed, e Medline via BVS, utilizando os seguintes descritores: “Virtual Reality and Dementia”, considerando as publicações realizadas nos anos de 2017 a 2023.

2.2 – *CrITÉRIOS de inclusão e exclusão:*

Os critérios de inclusão foram de ensaios clínicos randomizados, estudos e ensaios piloto, estudos de caso e de viabilidade, que utilizaram a realidade virtual no processo de reabilitação do equilíbrio em idosos com demência vascular, doença de Alzheimer de grau leve e moderado, ou declínio cognitivo de grau leve e moderado. Como critérios de exclusão, foram considerados artigos que apresentaram data de publicação com data anterior a 2017, trabalhos realizados com pacientes que apresentavam demência grave, e artigos que não realizaram teste de equilíbrio antes e após a intervenção, além de trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado e teses de doutorado.

3.3 - *Extração e análise de dados:*

A seleção dos artigos foi realizada da seguinte forma: primeiramente o examinador realizou a leitura dos títulos dos artigos, encontrados nas buscas. Os artigos que não se enquadraram nos critérios, foram excluídos. A partir disso, foram realizadas a leitura dos resumos dos artigos que não foram excluídos, e da mesma forma, excluiu-se os que não se encaixaram nos critérios. Com os artigos que permaneceram na seleção, realizou-se a leitura na íntegra, e a partir disso, dos artigos escolhidos foram extraídas informações sobre o ano de publicação, o tipo de realidade virtual utilizada, testes realizados no período pré e pós intervenção, tempo de intervenção, efeitos positivos e negativos relacionados ao equilíbrio após uso da realidade virtual, principais resultados e análise descritiva.

4. RESULTADOS:

A amostra total do estudo consistiu em 263 pacientes, destes somente 20 pacientes não possuíam algum tipo de demência. Dos 15 estudos incluídos em leitura na íntegra, somente 3 foram selecionados para realização da revisão. Desses estudos 1 trazia melhora do equilíbrio como desfecho secundário e 2 como desfechos primários. Apesar de não ser um pré-requisito ambos os estudos relataram melhorias em aspectos sociais.

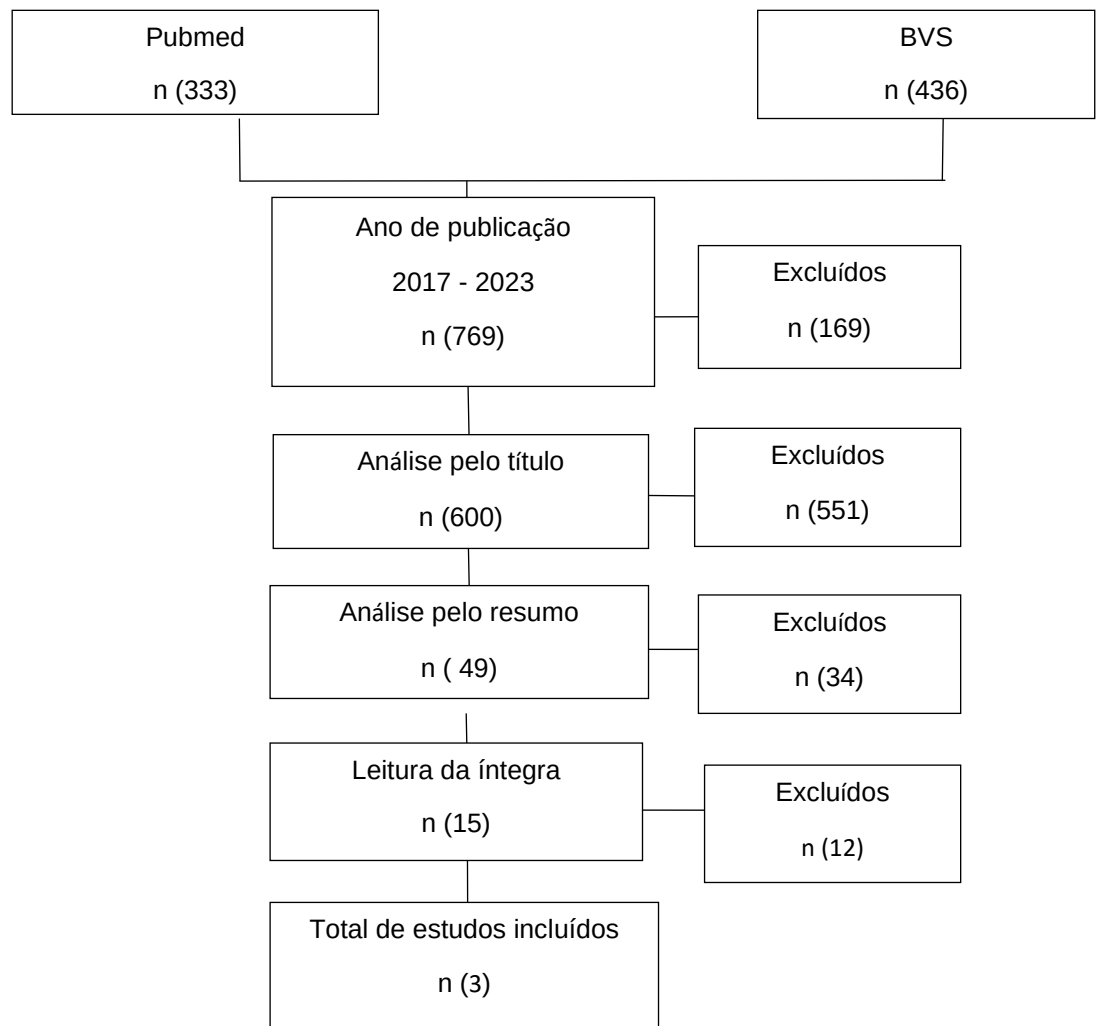


Figura 1. Fluxograma de inclusão e exclusão dos estudos

Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos

Autor/ Ano	Estudo / Design	Amostra	Sistema Utilizado/ Exergame	Instrumentos de avaliação	Resultados
Choi W, Lee S. / 2019	Ensaio clínico randomizado	60 idosos com idade superior a >65 anos com deficiência cognitiva leve, resultado <26 MOCA	Assentados em uma cadeira, com um tipo de espuma macia de equilíbrio simulando o flutuar na água. Os participantes foram informados que a direção do movimento do caiaque exibida na tela era oposta à direção do remo, nesses movimentos estavam incluídos movimentos para frente e para trás, curvas para a direita e para a esquerda e uma posição estacionária. O peso do remo foi de 1 quilo e possuía 180cm de comprimento.	Avaliação do equilíbrio estático: Apoio Unipodal olhos abertos e fechados, e Good Balance System; Avaliação do Equilíbrio Dinâmico: Time up and go (TUG), Teste de Alcance Funcional, Escala de Equilíbrio de Berg, e Teste dos quatro passos. Avaliação do desempenho muscular: teste da rosca direta e força de preensão palmar. Avaliação da Função cognitiva: avaliação cognitiva de Montreal (MOCA) e avaliação de cognição do clínico geral.	O grupo intervenção (VKP) apresentaram melhora do equilíbrio estático e dinâmico; aumento da força de preensão palmar e melhora da função cognitiva, além de apresentar melhorias significativas em propriocepção, acredita-se que devido as oscilações posturais durante as remadas. Por ser um ambiente competitivo houve uma taxa de participação satisfatória durante o programa de exercícios.
Karssemeijer EGA <i>et al.</i> / 2019	Ensaio clínico randomizado.	307 participantes, com idade média de 79, 9 anos que possuíam diagnóstico clínico de demência	Bicicleta em uma bicicleta ergométrica conectada a uma tela de vídeo.	Avaliação da fragilidade: Índice Avaliativo de Fragilidade para Atividade Física (EFIP) foi utilizado para avaliar o nível de fragilidade e Índice de Fragilidade TOPICS-MD Avaliar Aptidão Física: Teste de ciclo ergômetro de Åstrand de 6 minutos; a mobilidade foi avaliada com o teste Timed Up & Go (TUG) e o teste de	Foram observados uma tendência de melhora no TUG para o GE em comparação ao GC após o período da intervenção além de apresentar uma redução significativa no domínio físico do EFIP para o GE em comparação ao GC. Não houve diferenças significativas entre os grupos na segunda medida de mobilidade (teste de caminhada de dez

		(demência vascular Alzheimer ou demência mista) e pontuação média de 22,4 no Mini-Exame do Estado Mental.		caminhada de 10 metros; o Five-Times Sit to Stand (sentado para de pé 5 vezes); O teste31 avaliou força e resistência nos membros inferiores; O equilíbrio foi medido usando o Sub teste de Estudos Cooperativos de Técnicas de Intervenção de Fragilidade e Lesões; O Short Physical Performance Battery Test mediu o estado funcional e o desempenho físico. Avaliar nível de atividade física: Escala de Atividade Física para Idosos (PASE), e para avaliar AVD e AVD Instrumentais, utilizaram o Índice de Katz. Questionários PASE e TOPICSMDS preenchidos pelo cuidador.	metros) em medidas de força (teste sentar e levantar cinco vezes), assim como não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nas AVD básicas e instrumentais (índice de Katz) e no nível de atividade física (PASE). No que diz respeito a fragilidade, após as 12 semanas ambos os grupos GE e GA demonstraram redução medida em múltiplas dimensões. Apesar disso o exergame demonstrou ser método viável de exercício em pessoas com demência, a taxa de adesão foi maior comparada ao grupo GA.
HSIEH, Chih-Chin, <i>et al.</i> / 2019	Ensaio Clínico quase experimental	60 Idosos residentes de duas instituições de cuidados a longo prazo com idade média 78,2 anos, e pontuação de 11 a 26 no Mini-Exame do	O exercício foram aulas de energia Zen “Your Shape Fitness Evolved 2012” no console Xbox 360 Kinect.	Avaliação da função cognitiva pelo Instrumento de Triage de Habilidades Cognitivas (CASI) nos seguintes nove domínios: memória de longo prazo, memória de curto prazo, atenção (ATTEN), manipulação mental (MENMA), orientação, pensamento abstrato e julgamento (ABSTR), linguagem, desenho e fluência de nomes de animais (ANML). Função física foram avaliados por meio de testes de desempenho; resistência	Os resultados demonstraram que o programa de exercícios VRTC apresentou melhora na resistência aeróbica, na resistência dos membros inferiores, no equilíbrio e na velocidade da marcha. Dentre eles foram observados que o equilíbrio e a resistência em MMI mostraram manutenção dos resultados nos primeiros 3 meses do período pós intervenção comprovando a hipótese do artigo que a combinação de exercício

Estado Mental (MEEM), com capacidade de seguir instruções.	aeróbica pelo teste de caminhada de 6 minutos (TC6), a força da parte superior do corpo pelo teste de rosca direta de 30 segundos, a força da parte inferior do corpo pelo teste de sentar e levantar de 30 segundos (STS de 30 segundos), o equilíbrio teste de alcance funcional (FR), mobilidade funcional básica com o teste de levantar e andar cronometrado, flexibilidade com o teste de sentar e alcançar na cadeira e tempo de reação com um teste de régua suspensa; e por fim a velocidade da marcha de 5 M. O estado depressivo também foi avaliado pelos 15 itens da versão chinesa do Geriatric Depression.	físico e atividade mental contribui positivamente no tratamento de pacientes com demência.
--	---	--

5. DISCUSSÃO:

As experiências imersivas com propósito fisioterapêutico em RV com idosos que apresentam algum tipo de quadro demencial demonstrou ser limitado na literatura. Essa revisão incluiu apenas 3 estudos, o principal foco foi avaliar os resultados encontrados relacionados ao déficit de equilíbrio e apesar disso foram encontradas informações relevantes em relação a resistência, adesão e força, que parecerem pertinentes para levar em consideração, quando falamos sobre abordagens terapêuticas em idosos com demência (K. Kouloutbani, K. Karteroliotis, A. Politis 2019).

Desses 3 estudos, o ensaio realizado por Choi W, Lee S. (2019) utilizou a canoagem como forma de intervenção, por ser um exercício completo onde é possível, de acordo com A. Bjerkefors e A. Thorstensson (2006), observar melhora do equilíbrio, força e resistência. No entanto somente na análise de Choi W, Lee S. (2019) que vemos o princípio da canoagem aplicado em realidade virtual a esse público de idosos com demência. O exercício foi realizado em grupo. Assentados sob uma espuma macia de equilíbrio (TheraBand Exercise Station, Hadamar, Alemanha), promovendo a sensação de estar na água.

De acordo com os autores, os participantes estarem assentados ajudou em relação ao risco de quedas enquanto praticavam o exercício. Um vídeo de canoagem foi projetado em uma tela, e os participantes foram informados que a direção que tinham de realizar o movimento do remo era oposto ao que era projetado nesta tela, e uma seta na mesma, os informava antes da mudança de direção do barco para que eles remassem na direção em que o barco estava se movimentando. Também era solicitado que os idosos remassem com sua maior força. Uma pausa de 3 minutos foi incluída para prevenir fadiga muscular.

No que diz respeito ao equilíbrio, os autores encontraram melhorias no equilíbrio estático e dinâmico, de acordo com a pontuação na Escala de Equilíbrio de Berg e o aumento do tempo de apoio unipodal e o que diz respeito aos outros objetivos, eles obtiveram resultados satisfatórios no aumento da força de preensão palmar e melhora da função executiva. De acordo com os autores, a coordenação constante da direção do remo poderia influenciar na integração da massa cerebral branca e por fim a estimulação da propriocepção pelas diversas alterações no

comprimento dos músculos do tronco que ocorrem devido à oscilação postural experimentada durante os movimentos de remada.

No estudo Chih-Chin Hsieh *et al* (2019), o treinamento consistia em 8 atividades variando seus graus de dificuldade, os movimentos realizados variavam em lentos, passar de base estreita para ampla e vice-versa, mudança de peso da massa corporal, agachamento, levantar os braços e movimentos de coordenação simétricos e diagonais, podendo ou não serem combinados. A melhora do equilíbrio foi observada logo nos primeiros 3 meses, sendo 6 meses o tempo de intervenção total, melhora na resistência aeróbica. Velocidade de marcha e resistência de membros inferiores também foram observados. Além de demonstrar melhora na função cognitiva, esse por último tornou possível que os autores afirmarem que a combinação de atividade mental proporcionada pela RV e exercício físico fornecem benefícios a função cognitiva.

E por fim, o estudo de Karssemeijer EGA *et.al* (2019), utilizaram uma bicicleta ergométrica e uma tela de vídeo, onde exibiam imagens familiares para promover sentimentos agradáveis. As atividades eram tarefas cognitivas de níveis diferentes, sendo 7 no total. Os autores não encontraram resultados satisfatórios em relação ao equilíbrio, e nem em relação a funcionalidade física, mas encontraram em relação a adesão.

Apesar de não definirmos o tipo de RV utilizada (imersiva e não imersiva) por ser um assunto relativamente novo, era de se esperar que as informações seriam escassas, principalmente se tratando de idosos com demência, o que dificultou que tivéssemos um volume significativo ao final desta revisão. Apesar disso ao final da pesquisa foi possível observar como a realidade virtual vem sendo utilizada principalmente como ferramenta durante a avaliação e o tratamento na cognição de idosos com demência (Zhu K, Lin R, Li H. 2024).

No que diz respeito ao equilíbrio, acredita-se que os resultados obtidos sejam satisfatórios, apesar do baixo volume, assim como na revisão de Joe Strong (2020). Os artigos inclusos nesta revisão realizaram testes específicos para equilíbrio e realizaram reavaliação após o período pós-intervenção. As intervenções realizadas por Choi W, Lee S. (2019) e Karssemeijer EGA *et al.* (2019) demonstraram ser promissoras, visto que ambas fizeram uso de tela e equipamentos de fácil acesso, como bicicleta e a cadeira com espuma, tornando de certa forma um equipamento

acessível para todos. Outro assunto relevante observado durante a leitura dos artigos, é relacionado a adesão dos pacientes ao tratamento, os autores Chih-Chin, *et al.* (2019), e Karssemeijer EGA *et al.* (2019) encontraram diferenças positivas nesse aspecto no grupo intervenção, em relação ao grupo controle.

Os tratamentos para demência devem ser variados assim como seus pacientes. É importante que novos estudos sejam realizados, principalmente nesse público específico e direcionados a funcionalidade desses pacientes. A realidade virtual possui a sensação de estar imerso naquele ambiente e interagir com cenas e personagens para realizar diversas funções, incluindo AVD's (XIE, Zhiquan., *et.al.* 2023), proporcionando um treinamento eficaz e com boa taxa de adesão como citado anteriormente, sendo dessa forma uma nova abordagem fisioterapêutica satisfatória.

6. CONCLUSÃO:

Após a realização da pesquisa pode-se perceber que mesmo que os artigos selecionados apresentem um baixo volume, esses estudos trazem resultados favoráveis no que diz respeito do uso da RV como forma de tratamento fisioterapêutico na demência, mas ainda sim faz se necessário a realização de mais estudos que utilizem da mesma premissa.

No Brasil existe um entusiasmo no que diz respeito a novas tecnologias como por exemplo o VR, em uma pesquisa realizada pela Isos em 2022 cerca de 60% dos brasileiros enxergam como positivo seu envolvimento com essa tecnologia. Porém é importante ressaltar que devido ao alto valor de mercado desse dispositivo pouquíssimas pessoas têm acesso, o que torna o acesso a esse recurso limitado e não seja comumente utilizado apesar de sua eficácia ser comprovada.

REFERÊNCIAS:

1. BRITTO, Irene. Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. **Agência de notícias/ibge**. 2023. Disponível em [<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos>]. Acesso em: 13 Novembro. 2023.
2. BUIZA, C. *et al*. Efectos de la visualización de contenidos personalizados a través de la realidad virtual, en el bienestar y la implicación de personas con demencia avanzada. Un estudio cualitativo de 4 casos. **Revista Española de Geriatria y Gerontologia**, n. 6, v.54, 361-362, 2019.
3. CALLIARI, Marcos. **Ipsos: How the World Sees the Metaverse and Extended Reality**. 2022. Disponível em <<https://www.ipsos.com/pt-br/ensino-distancia-entretenimento-digital-e-melhorias-de-home-office-animam-brasileiros-com-o-avanco>>. Acesso em 01. Junho. 2024.
4. CHOI, W.; LEE, S. The Effects of Virtual Kayak Paddling Exercise on Postural Balance, Muscle Performance, and Cognitive Function in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial. **J Aging Phys Act**, v. 27, n. 6, p. 861-870, 2018.
5. COSME, T. *et al*. Usability of an Embodied CAVE System for Spatial Navigation Training in Mild Cognitive Impairment. **J Clin Med**, n. 12, v. 5, 2023;
6. D'CUNHA N.M. Effects of a virtual group cycling experience on people living with dementia: A mixed method pilot study. **Dementia (London)**, v. 20, n. 5, p. 1518-1535, 2021.
7. DÍAZ-PÉREZ, E.; FLÓREZ-LOZANO, JA. Realidade virtual e demência. **Rev Neurol**, n. 66, v. 10, p. 344-352, 2018.
8. GAMBELLA, E. An integrated intervention of computerized cognitive training and physical exercise in virtual reality for people with Alzheimer's disease: The jDome study protocol. **Front Neurol**, v. 13, 2022.
9. HASSANDRA ,M. *et al*. A Virtual Reality App for Physical and Cognitive Training of Older People With Mild Cognitive Impairment: Mixed Methods Feasibility Study. **JMIR Serious Games**, v. 9, n. 1, 2021.
10. HSIEH, C.C. *et al*. The Effectiveness of a Virtual Reality-Based Tai Chi Exercise on Cognitive and Physical Function in Older Adults with Cognitive Impairment. **Dement Geriatr Cogn Disord**, n. 46, v. 5-6, p. 358-370, 2018.
11. IMAOKA, Y. *et al*. Linking cognitive functioning and postural balance control through virtual reality environmental manipulations. **Front Aging Neurosci**, v. 14, 2022.

12. KAPASI, A.; DECARLI, C.; SCHNEIDER JA. Impact of multiple pathologies on the threshold for clinically overt dementia. **Acta Neuropathol**, v. 134, n. 2, p.171-186, 2017.
13. KARSSEMEIJER E.G.A. *et al.* Exergaming as a Physical Exercise Strategy Reduces Frailty in People With Dementia: A Randomized Controlled Trial. **J Am Med Dir Assoc**, n. 20, v.12, p. 1502-1508, 2019.
14. KARSSEMEIJER, E.G.A. *et al.* Exergaming as a Physical Exercise Strategy Reduces Frailty in People With Dementia: A Randomized Controlled Trial. **J Am Med Dir Assoc**, v. 20, n. 12, p. 1502-1508, 2019.
15. KOULOUTBANI, K.; KARTEROLIOTIS, K.; POLITIS, A. O efeito da atividade física na demência. **Quarterly Journal of the Hellenic Psychiatric Association**, n.2, v. 30, p. 142-155, 2019.
16. KUMAR, A *et al.* Doença de Alzheimer. In: **StatPearls**, 2023. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499922/>>. Acesso em: 5 Agosto. 2023.
17. MANCHANDA, N. *et al.* Digital Intervention For The Management Of Alzheimer's Disease. **Curr Alzheimer Res**, v. 19, n. 14, p. 909 – 932, 2022.
18. MCEWEN, D. *et al.* Two-week virtual reality training for dementia: Single case feasibility study. **J Rehabil Res Dev**, n. 51, v. 7, p. 1069-76, 2014.
19. Ministério da Saúde debate Primeiro Relatório Nacional sobre a Demência nesta quarta (21). **www.gov.br**, 2022. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/setembro/ministerio-da-saude-debate-primeiro-relatorio-nacional-sobre-a-demencia-nesta-quarta-21>>. Acesso em: 24 Agosto. 2023.
20. O'BRIEN, JT.; THOMAS, A. Demência Vascular. **Lanceta**, n. 386, v. 10004, p. 1698-706, 2015.
21. PARK, S.M.; CHOI, S.Y.; KIM. J.H. Effect of Virtual Reality Program for Alleviating Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia Patients. **J Korean Acad Nurs**, v. 52, n. 2, p. 121-133, 2022.
22. ROCKWOOD K. *et al.* Prevalence and outcomes of vascular cognitive impairment. Vascular Cognitive Impairment Investigators of the Canadian Study of Health and Aging. **Neurology**, n. 54, n. 2, p. 447-51, 2000.
23. RUWER, SL.; ROSSI, A.G.; SIMON, L.F. **Equilíbrio no Idoso**. Rev. Bras. Otorrinolaringol, n. 71, v. 3, p. 298-303, 2005.
24. SHIN, H.T. *et al.* Fully-immersive virtual reality instrumental activities of daily living training for mild dementia: a feasibility study. **Ann Palliat Med**, n. 12, v. 2, p. 280-290, 2023.

25. SHIN, H.T. *et al.* Fully-immersive virtual reality instrumental activities of daily living training for mild dementia: a feasibility study. **Ann Palliat Med**, v. 12, n. 2, p. 280-290, 2023.
26. STRONG, J. Immersive Virtual Reality and Persons with Dementia: A Literature Review. **J Gerontol Soc Work**, v. 63, n. 3, p. 209-226, 2020.
27. UGUR, F.; SERTEL, M. Efeito das aplicações de realidade virtual sem equilíbrio e velocidade da marcha em indivíduos com demência de Alzheimer: Um estudo piloto. **Tópicos em Reabilitação Geriátrica**, n. 36, v. 4, p. 221-229, 2020.
28. WU, S. *et al.* Effects of Exergaming on Executive and Physical Functions in Older Adults With Dementia: Randomized Controlled Trial. **J Med Internet Res**, n. 7, v. 25, 2023.
29. ZHU K. *et al.* Study of virtual reality for mild cognitive impairment: A bibliometric analysis using CiteSpace. **Int J Nurs Sci**, v. 9, n. 1, p. 129-136, 2022.