

REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA NA REABILITAÇÃO DE IDOSO: Revisão da Literatura

Jéssica Pereira da Silva¹

Zodja Graciani²

1 Aluna do Curso de Fisioterapia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo – SP, Brasil.

2 Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo – SP, Brasil.

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO: O declínio da capacidade funcional e as comorbidades que acompanham o envelhecimento comprometem o envelhecimento ativo. Uma rotina diária enriquecida e a prática regular de exercícios físicos configuram estratégias que retardam as perdas funcionais. Nesse cenário, a aplicação de protocolo de tarefas físicas intermediadas pela Realidade Virtual (RV) para a população idosa surge como um aparato complementar e inovador às práticas convencionais para otimizar aptidões motoras e cognitivas. O componente motivacional, a interação e o contato do idoso com novas tecnologias são os facilitadores de desempenho e para melhor adesão. Dentro deste contexto, esse estudo busca verificar a utilização prática da RV nos processos de reabilitação de idosos. A busca pelos artigos foi realizada nas bases de dados online Google Acadêmico, Lilacs, Pubmed, Scielo, Bireme e PEDro e foi encontrado um total de 371 artigos, onde 36 foram selecionados para leitura e 10 que foram publicados entre 2017 e 2020, foram incluídos na presente revisão. A realidade virtual vem sendo amplamente explorada no contexto fisioterapêutico com vantagens a prática devido ao componente motivacional, interação, controle ambiental e feedback. A prática virtual pode resultar, muitas vezes, na redução de sintomas e na melhor aderência ao tratamento. Apesar de alguns indivíduos relatarem certos efeitos colaterais indesejáveis do uso da RV imersiva, percebe-se que não é um evento comum e, pode ser controlado por meio da mudança da interface e/ou posicionamento garantindo assim a prática regular sem desconforto e de maneira segura. Os protocolos dependem de novos estudos longitudinais com amostragem maior.

Palavras chaves em português: Fisioterapia. Realidade virtual. Idosos.

ABSTRACT: The decline in functional capacity and the comorbidities that follows aging compromise active aging. An enriched daily routine and regular exercise constitute strategies that delay functional losses. In this scenario, the application of protocol of physical tasks mediated by Virtual Reality to the elderly population appears as a complementary and innovative apparatus to conventional practices to optimize motor and cognitive skills. The motivational component, the interaction and contact of the elderly with new technologies are the facilitators of performance and more participation. Within this context, this study seeks to verify the practical use of VR in the rehabilitation processes of the elderly. The search for the articles was conducted in the online databases; Google Scholar, Lilacs, Pubmed, Scielo, Bireme and Pedro and a total of 371 articles were found, in which 36 were selected for reading and 10 were published between 2017 and 2020, all of them were included in this review. Virtual reality has been widely explored in the physical therapy context with practical advantages due to the motivational component, interaction, environmental control and feedback. Virtual practice can often result in a reduction of symptoms and better adherence to treatment. Although some individuals report certain undesirable side effects from the use of immersive VR, it is clear that it is not a common event and can be controlled by changing the interface and/or positioning, thus ensuring regular practice without discomfort and in a safe way. The protocols depend on new longitudinal studies with a larger sample

Keywords: Physiotherapy. Virtual reality. Seniors.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que consiste em um aumento na taxa de crescimento da população com idade igual ou superior a 60 anos em relação aos demais grupos etários. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a população com mais de 60 anos aumentará dos atuais 841 milhões para 2 bilhões até 2050, sendo o Brasil a nação com a quinta maior população do mundo e um dos países em que essa transição demográfica vem ocorrendo mais rapidamente (OMS, 2017).

Atualmente, o Brasil conta com aproximadamente 19,8 milhões de idosos, mas as projeções indicam que esse número deve ultrapassar 41,4 milhões de idosos até o ano de 2050 (OMS, 2017)

Os efeitos dessa transição demográfica ultrapassam as questões relativas ao processo biológico natural de envelhecimento. A complexidade desse fenômeno traz inúmeros desafios ao indivíduo, as famílias e a gestão pública por envolver aspectos como, as alterações biopsicossociais, dependências e incapacidades e, conseqüentemente implica em novas responsabilidades para a sociedade, gestores e profissionais da saúde, com o objetivo de promover maior autonomia e qualidade de vida desse grupo social (MINAYO, 2012).

Tal fenômeno vem acompanhado do declínio na capacidade funcional e comorbidades que acarretam dificuldades no desempenho de todas as categorias de atividades de vida diária (AVDs). Esse declínio, pode ser observado na redução dos níveis de movimento, força muscular e resistência e tem relação direta com a aceitação do indivíduo, o histórico e o contexto cultural (GOMES, REIS, 2016).

Contudo, apesar das perdas funcionais atreladas à senescência, estudos retratam que adultos mais velhos têm a capacidade de adquirir novas habilidades de desempenho de forma semelhante a adultos jovens. Sendo assim, essa habilidade pode ser usada para minimizar as condições da idade e aprimorar novas habilidades. Neste contexto, a tecnologia pode ser proveitosa para promover melhora no desempenho para essa parcela da população (GOMES, REIS, 2016).

Embora os exercícios terapêuticos convencionais utilizados para o treinamento sejam variados e simulem atividades de vida diária, muitos idosos sentem-se apáticos com a monotonia e com falta de percepção da terapêutica, não tendo, portanto, muitos parâmetros para medir a evolução. Desta maneira, a atuação dos profissionais na perspectiva de otimizar e acelerar o processo de recuperação funcional e readaptação dos indivíduos pode ser fortalecida com a utilização de aparatos inovadores complementares às práticas e abordagens convencionais (ROSA, GUIMARÃES, DOMINGOS, 2017).

As tecnologias em saúde contemplam um conjunto de aparatos que permitem o desenvolvimento de sistemas organizacionais e de suporte cujas ações e serviços, no nível secundário e terciário, contribuem para o aperfeiçoamento de práticas em saúde (ROSA, GUIMARÃES, DOMINGOS, 2017).

Nesse sentido, uma nova tecnologia vem sendo utilizada em pesquisas e aplicações práticas: a realidade virtual (RV), que auxilia o desenvolvimento de novas habilidades e estimula aptidões motoras e cognitivas. Para a população idosa tende a contribuir para a melhora do desempenho, pois permite a interação e o contato do idoso com novas tecnologias (BEZERRA et al., 2018).

A RV é uma técnica de interação entre o usuário e um sistema computacional que recria o ambiente de maneira artificial em uma interface virtual. Duas são as características principais da RV: imersão e interação. A imersão consiste na transmissão do usuário para o domínio da aplicação por meio de dispositivos multissensoriais, que captam movimentos e reagem a eles (por exemplo, por meio de capacete, óculos etc.), provendo uma sensação de inserção no mundo virtual. Já a interação nada mais é que a relação do indivíduo com os objetos virtuais, por meio de dispositivos que provocam essa sensação - luvas, óculos digitais, sensores de movimento, dentre outros (MACHADO, MORAES, NUNES, 2009).

Estudos mostraram que a aplicação de jogos em realidade virtual de modo terapêutico, também chamados exergames atuam na melhora do controle postural e na diminuição do número de quedas em pessoas idosas, o que demonstra efetividade e potencialidade das aplicações dos exergames nessa porção da população (NERI et al., 2017).

Os exergames, também conhecidos como vídeo games ativos, são uma classe de jogos que exigem movimentação do corpo inteiro, combinando jogabilidade com exercício físico. Esses jogos transpassam o conceito do entretenimento e proporcionam uma aproximação dos avanços da realidade virtual aumentada com a sociedade, visando principalmente a simulação de situações práticas, com abordagens atraentes e lúdicas, favorecendo a absorção de habilidades psicomotoras (MACHADO, MORAES, NUNES, 2009).

Para utilizar um exergame, o indivíduo deve entender e interagir com um contexto de ambiente virtual. Nessa interação, várias informações sensoriais (visual, auditiva e somatossensorial) são processadas. A interação promovida pela realidade virtual tem uma capacidade sublime de despertar a atenção de qualquer indivíduo para o jogo. Na literatura, o termo para designar tal característica é “jogabilidade”, no qual são levados em consideração aspectos como: o próprio ambiente virtual, as configurações do jogo, os objetivos, os desafios, as regras, o sistema de feedback, a interação e a imersão nas quais, em conjunto, contribuem para estimular funções e emoções cognitivas e sensório-motoras (NERI et al., 2017).

Diversas são as vantagens, descritas na literatura, dos exergames quando comparados aos exercícios convencionais: os exergames podem motivar a prática de exercícios através da interação, possibilitando o treino de habilidades motoras e cognitivas, por meio de duplas tarefas (SKJÆRET et al., 2016); os jogadores podem focar sua atenção nos movimentos do jogo e não nos seus próprios movimentos (PROFFITT et al., 2015); os exergames podem ser praticados em casa, sozinho ou em um pequeno grupo, o que pode tornar a atividade mais acessível a muitos idosos (SKJÆRET et al., 2016).

Atualmente há um interesse maior da comunidade científica no uso de RV para fins terapêuticos. Revisões sistemáticas sobre RV já foram realizadas em indivíduos com condições específicas de saúde e com diferentes condições terapêuticas, mostrando pequenas ou inconclusivas melhorias. No entanto, também revelaram a notável falta de estudos significativos de qualidade metodológica, escassas evidências quanto à eficácia e efetividade do uso de RV por meio de jogos, isoladamente ou em adição às terapias motoras convencionais na população idosa (BOOTH et al., 2014).

Dentro deste contexto, esse estudo teve como objetivo realizar revisão da literatura integrativa. A revisão da literatura foi realizada nas bases de dados online Lilacs, Pubmed, Scielo, Bireme, PEDro, em busca de publicações escritas em idiomas português do Brasil e inglês, usando as seguintes palavras-chave no português do Brasil e no inglês: Realidade Virtual Imersiva, adultos mais velhos; immersive virtual reality, older adults. A pesquisa incluiu estudos que descreveram a aplicabilidade da prática da realidade virtual imersiva na população idosa.

2. DESENVOLVIMENTO DO ARGUMENTO

Foram encontrados um total de 371 artigos por intermédio das bases de dados pesquisadas, onde 36 foram selecionados para leitura e 10 que foram publicados entre 2017 e 2020, foram incluídos na presente revisão. Os critérios de exclusão foram: artigos que citassem apenas Realidade Virtual, sem o adicional imersivo; artigos com idosos com idades menores que 60 anos.

A tabela a seguir, apresenta o resumo dos resultados.

Artigos selecionados para análise que cumprem critérios de inclusão:

Título	Autor, Ano e Revista	Objetivos	Resultados
Walking in fully immersive virtual environments: an evaluation of potential adverse effects in older adults and individuals	Aram Kim, Nora Darakjian and James M. Finley; 2017. Journal of NeuroEngineering and Reabiliton.	O objetivo foi avaliar a segurança do uso de um HMD para sessões mais longas de caminhada em RV totalmente imersiva para idosos e	Os ensaios foram completados por todos os grupos sem desconfortos. Não houve mudanças significativas entre os grupos em sintomas

with Parkinson's disease		indivíduos com Parkinson	de doença do simulador ou medidas de equilíbrio estático e dinâmico após a experiência. As medidas de estresse diminuíram, enquanto o grupo Parkinson aumentou o nível de excitação após a exposição.
Acceptance of immersive head-mounted virtual reality in older adults.	Hanne Huygelier, Brenda schraepen, Raymond van ee Vero Vanden Abeele e Céline R. Gillebert; 2019. Scientific reports	Avaliou-se a atitude inicial em relação ao capacete de realidade virtual imersiva em 76 idosos que nunca haviam usado a realidade virtual; além das mudanças de atitude em relação ao mesmo, bem como a cybersickness autorrelatada após a primeira exposição à RV imersiva em relação à exposição a vídeos com lapso de tempo.	Atitudes em relação à RV imersiva mudou de neutra para positiva após uma primeira exposição, mas não após a exposição a vídeos com lapso de tempo. As doenças cibernéticas autorreferidas foram mínimas. Os resultados implicam que a aplicação de RV para em adultos mais velhos não será prejudicado por atitudes negativas nem por cybersickness.
Immersive Virtual Reality for the Management of Pain in Community-Dwelling Older Adults.	Sara Benham, Minhee Kang and Namrata Grampurohit. 2019. OTJR: Occupation, Participation and Health.	O objetivo deste estudo foi examinar a aplicabilidade e eficácia de uma intervenção de RV imersiva para dor, depressão e qualidade de vida (QV) em adultos mais velhos.	Os resultados incluíram a Escala Numérica de Avaliação da Dor, Medição de Relatos pelo Paciente; Escala de depressão do Sistema de Informação; versão resumida da escala de QV OMS e perguntas abertas.
Older Adults With Cognitive and/or Physical Impairments Can Benefit From Immersive Virtual Reality Experiences: A Feasibility Study.	Lora Appel, Eva Appel, Orly Bogler, Micaela Wiseman, Leedan Cohen, Natalie Ein, Howard B Abrams, Jennifer L Campos. 2020. Frontiers In Medicine.	Instituir se é viável o uso da RV imersiva como terapia para adultos mais velhos que têm redução sensorial, de mobilidade e/ou cognição prejudicada. Incluindo avaliação de tolerabilidade, conforto e facilidade de uso do HMD (head-mounted display) e do potencial para RV imersiva para proporcionar prazer/relaxamento reduzindo a ansiedade e sintomas depressivos.	O estudo foi completado sem relato de efeitos colaterais negativos; o tempo médio gasto em RV foi de 8 minutos e 76% dos participantes viram toda a experiência pelo menos uma vez. Houve boa tolerância do HMD pelos participantes; feedback positivo pela maioria; 76% quiseram tentar a RV novamente. Melhor qualidade de imagem;

			sugestão de um aumento no conteúdo do vídeo narrativo para melhorar a experiência.
The Effects of Viewing an Uplifting 360-Degree Video on Emotional Well-Being Among Elderly Adults and College Students Under Immersive Virtual Reality and Smartphone Conditions	Qian Liu, Yanyun Wang, Mike Z. Yao, Qingyang Tang, e Yuting Yang. 2020. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking.	O presente estudo visou duas questões específicas de pesquisa: (a) Como diferentes dispositivos de visualização de vídeo em 360 ° (RV vs. smart-telefone) afetam as emoções dos idosos? e (b) como tais efeitos diferem entre adultos idosos e alunos universitários?	A condição de visualização do smartphone teve um impacto significativo no bem-estar emocional dos idosos do que a RV imersiva. Houve divergência na análise de dados qualitativos nas entrevistas dos idosos na aceitação da RV e a telepresença teve efeito positivos e negativos sobre as emoções e experiências dos idosos.
Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the Timed Up and Go test in elderly people	Frédéric Muhla, Fabien Clanché, Karine Duclos, Philippe Meyer, Séverine Maïaux, Sophie Colnat-Coulbois, Jérôme C. Gauchard. 2020. Public Library of Science (PLoS).	Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da realidade virtual imersiva usando um fone de ouvido de realidade virtual com um ambiente virtual não perturbador em comparação com o mundo real na conclusão do teste Timed Up and Go.	Os resultados mostraram que os tempos médios de conclusão e a maior parte do número médio de etapas do Timed Up and Go na condição de realidade virtual foram significativamente diferentes daqueles na condição clínica.
The Role of Virtual Reality in Improving Health Outcomes for Community-Dwelling Older Adults: Systematic Review.	Gordana Dermody; Lisa Whitehead; Graham Wilson; Courtney Glass. 2020. Journal of Medical Internet Research.	O objetivo desta revisão foi avaliar a eficácia dos aplicativos de RV entregues usando fones de ouvido imersivos para melhorar os resultados de saúde física, mental ou psicossocial em idosos residentes na comunidade.	7 estudos foram incluídos nesta revisão. O uso de HDM (head-mounted display) levou a melhorias em vários resultados de saúde, incluindo controle da dor, postura, funcionamento cognitivo relacionado ao Alzheimer e uma diminuição do risco de quedas. 6 estudos relataram uma diferença significativa pós-intervenção de RV, e 1 estudo relatou melhora na função cognitiva. Apenas um relatou a usabilidade e

			aceitabilidade da RV; um usou um mecanismo de distração para o controle da dor, nenhum usou a tecnologia para promover prazer.
Effects of virtual reality on moods in community older adults. A multicenter randomized controlled trial.	Joyce Y. C. Chan, Tak Kit Chan, Michael P. F. Wong, Ruby S. M. Cheung Karen K. L. Yiu Kelvin K. F. Tsoi. 2020. International Journal of Geriatric Psychiatry.	Investigar a mudança de humor de adultos mais velhos após a participação na estimulação cognitiva de atividade na RV.	236 participantes de 19 centros comunitários foram recrutados. Depois das atividades de RV, tiveram um aumento significativo no total de PANAS (Positive and Negative Affect Score) e uma redução significativa no afeto negativo. A redução na pontuação de afeto ativo foi significativamente maior na atividade de RV do que na atividade de papel e lápis. Três participantes relataram eventos de avanço severo após a atividade de RV.
Virtual reality in pain therapy: a requirements analysis for older adults with chronic back pain	Oskar Stamm, Rebecca Dahms & Ursula Müller-Werdan. 2020. J NeuroEngineering Rehabil 17	O objetivo do estudo foi realizar uma análise de requisitos para o grupo de usuários de pacientes geriátricos com dor crônica nas costas para um exergame de RV e descobrir as expectativas, desejos, preferências e barreiras, a fim de coletá-los como requisitos para este grupo vulnerável determinando os quadros de terapia por fisioterapeutas e psicoterapeutas.	Os resultados indicam requisitos obrigatórios para o sistema geral, hardware, software e elementos de gamificação. Os principais requisitos foram aplicações específicas do grupo-alvo do exergame RV através de, briefing individual, manuseio amigável, incluir limitação de movimento, apresentar cenários diários com biofeedback, feedback através de elogios e prêmios com um exercício máximo com duração de 30 min e 15 min de relaxamento.
Effects of Semi-Immersive Virtual Reality-Based Cognitive Training	Na-Kyoung Hwang, Jong-Bae Choi, Dae-Kil Choi, Jae-Min Park, Chang-Wan	Fornecer evidências para o efeito do VRCT (virtual reality based cognitive training) semi-imersivo combinado com a	Após a intervenção, o grupo experimental mostrou melhora considerável no Trail Making Test e

Combined with Locomotor Activity on Cognitive Function and Gait Ability in Community-Dwelling Older Adults	Hong, Ji-Su Park, Tae-Hyung Yoon. 2021. Healthcare	atividade locomotora na função cognitiva, equilíbrio e capacidade de marcha em idosos residentes na comunidade	DST-backward em comparação com o grupo controle. Em relação a capacidade de marcha, o grupo experimental apresentou melhora no teste de caminhada de 10 minutos.
--	--	--	--

Em um estudo recente, investigou-se os benefícios da RV para a crescente população idosa; demonstrando melhora no equilíbrio, na cognição e na marcha, quando associado com exercícios físicos (MAGNA et al., 2020), e em diversas áreas da saúde como na dispersão da dor, terapia de problemas psicológicos como bulimia, fobias e depressão que tem obtido resultados positivos (APPEL et al., 2020; LIU et al., 2020).

Outro tipo existente de RV é a semi-imersiva que possui maior imersão do que a não-imersiva e utiliza imagens reais em um ambiente virtual. Como demonstra o estudo de Hwang et al. (2021), onde foi utilizado uma projeção de três lados em torno do usuário, permitindo que este executasse tarefas cognitivas tocando a tela diretamente. O usuário realizava as tarefas cognitivas do jogo projetadas nas três telas enquanto movia corpo dinamicamente. Participaram do estudo, 18 idosos com idade de 65 anos ou mais, comprovando que a RV semi-imersiva, combinada com a atividade locomotora foi útil para melhorar certos aspectos da atenção complexa e da capacidade de memória de trabalho em função cognitiva e velocidade da marcha na capacidade locomotora em idosos (HWANG et al., 2021).

Sobre a RV imersiva, uma das áreas de interesse deste artigo, Dermody et al. (2020) afirmaram que são poucos os artigos que a examinam, o que dificulta uma análise precisa de evidências comprobatórias. Ainda assim, observamos estudos que exploraram a RV imersiva, como o de Benham et al. (2018), na Filadélfia, atestando a eficácia da RV imersiva em tratamentos de dores no público idoso.

Diagnósticos como artrite, dores crônicas nas costas ou nos ombros, história de fratura e edema, que contribuíam para as dores dos pacientes, foram reduzidas após 6 semanas de intervenção imersiva de RV, o suficientemente para que um dos 12 participantes adquirisse seu próprio equipamento de RV (BENHAM et al., 2018).

Além disso em Hong Kong, o estudo de Chan e colaboradores (2020) verificaram em 236 idosos com idade acima de 60 anos, os efeitos que a RV imersiva traz acerca do humor

dos idosos, reiterando que a RV ajudou a imergir os participantes em experiências pessoais ou a estimular novas experiências que por sua vez melhoram o humor; além de diminuir o estresse (KIM et al., 2017). Neste mesmo estudo consideraram a boa aceitação dos idosos em relação à intervenção com RV imersiva, o que se assemelha com outros estudos de APPEL et al., (2020) e o de Huygelier et al (2019). Neste último averiguaram a aceitação da RV imersiva por meio de HMD – RV (head-mounted display, um dispositivo de display, usado na cabeça ou como parte de um capacete, que possui um pequeno display óptico em frente de um ou de cada olho), em 76 idosos com idades entre 57 e 94 anos e consideraram a disposição dos idosos em utilizar o aparelho e a demonstração de atitudes positivas em relação ao mesmo : (HUYGELIER et al., 2019)

O estudo realizado em Pequim, na China, comparou o uso da RV imersiva em relação ao uso de smartphone, em 58 idosos com idade entre 60 a 91 anos, divergindo com os aspectos citados acima, pois cerca de metade dos entrevistados não gostaram de usar RV. Relataram que a “forte sensação de presença” os fazia sentir ansiedade e medo, além de sentirem certo desconforto ao usar o aparelho, expressando resistência à nova tecnologia preferindo algo mais familiar e seguro, como assistir TV, por exemplo, para gerenciar o humor (LIU et al., 2020).

Em alguns estudos, os participantes relatam desconfortos físicos; os mais comuns foram tonturas e náuseas (LIU et al., 2020; BENHAM et al., 2018). Esses efeitos colaterais são indesejáveis quando se trata do uso da RV imersiva para intervenções de reabilitação. Todavia, um estudo comparou esses efeitos tanto em jovens e idosos saudáveis, quanto em pessoas com doença de Parkinson, revelando não haver alterações significativas nesse quesito (KIM et al, 2017), equiparando-se com o de Appel et al. (2020)

Appel et al. (2020) realizaram um estudo no Canadá com idosos frágeis com comorbidades cognitivas, motoras e sensoriais em vários níveis de gravidade, incluindo indivíduos que usavam óculos, aparelhos auditivos e dispositivos de mobilidade como cadeiras de rodas.

Esta investigação ocorreu dentro de um hospital, em ambientes ambulatoriais e residências de cuidados de longo prazo, indo na contramão de outros estudos onde os idosos eram moradores da comunidade (BENHAM et al., 2018; LIU et al., 2020); lares de idosos (HUYGELIER et al., 2019); centros comunitários (CHAN et al., 2020; DERMODY et al., 2020) e centros de reabilitação (MUHLA et al., 2020).

Mais de 90% dos 66 participantes mais frágeis, do estudo de Appel et al. (2020), relataram não sentir enjoos durante experiência com RV imersiva, e 22% dos que já tinham uma tendência a tontura e náuseas, também não se queixaram desses sintomas acentuados durante ou após a exposição do RV imersiva; 76% dos idosos com idade média de 80,5 anos, tiveram uma aceitação super positiva da RV imersiva, expressando o desejo de utilizá-la novamente.

O uso da RV é utilizado em testes realizados para avaliar o risco de quedas em idosos, como por exemplo o teste Timed Up and Go (TUG), que consiste em sentar-se confortavelmente em uma cadeira (dois apoios de braços e assento de aproximadamente 46 cm de altura) e partir da posição inicial e ao sinal dado pelo investigador, o participante deve levantar, caminhar a uma velocidade confortável e segura até uma linha criada com fita adesiva colada no chão a 3m da cadeira, virar e ao final do trajeto retornar para a posição da partida. Neste estudo, comparou-se o TUG em uma versão imersiva e não-imersiva, na França, em 31 idosos com idade média entre 73,7 anos, onde a condição TUG RV mostrou um aumento no número de passos e no tempo total de conclusão para todo o teste e nos tempos de conclusão para cada fase, em comparação com a condição TUG não-imersiva (MUHLA et al., 2020).

Por fim, um importante estudo contendo uma análise de requisitos para a RV imersiva na terapia da dor, baseado em dor crônica nas costas, realizado na Alemanha, em pacientes com idade média de 75,9 anos, trouxe os resultados que foram identificados através de entrevistas realizadas com: idosos com dor crônica nas costas, fisioterapeuta e psicoterapeutas, após intervenção prática (STAMM et al., 2020).

Alguns requisitos que merecem destaque abordam que o sistema deve ser de fácil se manuseio e, deve-se oferecer pausas entre os exercícios para evitar sobrecargas. Este aspecto foi considerado por profissionais da fisioterapia para o nível duração de uso já que observou-se que o grupo de idosos realizaram os exercícios sem interrupção. Não foi considerado que o excesso pode agravar as dores o que pontuou que os exercícios devem durar no máximo 30 min, sendo oferecido 15 min de relaxamento (STAMM et al., 2020).

Os profissionais da fisioterapia consideram importante que o sistema deve ser utilizado em local seguro e com espaço suficiente para evitar exposições a queda. Uma das estratégias para evitar acidentes em pessoas com mais risco é executar os exercícios na posição sentada. Outra questão, foi a possibilidade do sistema permitir ao terapeuta intervir nos pacientes (dor, ansiedade, execução incorreta) (STAMM et al., 2020).

Abordagens e parâmetros variados foram considerados. O feedback no sistema deve sempre reforçar positivamente, nunca negativamente. O sistema deve exibir elogios e recompensas (como por exemplo, texto de “Viva”, “Parabéns”), estabilizando dessa forma, uma motivação intrínseca a fim de apoiar a adesão do treinamento a longo prazo. Ao todo 104 itens foram identificados, que representam a base para a concepção de um exergame motivador para pacientes mais velho com dor crônica nas costas, sendo, portanto, concebível alterá-lo para outros grupos alvos. (STAMM et al., 2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realidade virtual vem sendo amplamente explorada no contexto fisioterapêutico com vantagens à prática devido ao componente motivacional, interação, controle ambiental e feedback. A prática virtual pode resultar, muitas vezes, na redução de sintomas e na melhor aderência ao tratamento.

Apesar de alguns indivíduos relatarem certos efeitos colaterais indesejáveis do uso da RV imersiva, percebe-se que não é um evento comum e, pode ser controlado por meio da mudança da interface e/ou posicionamento garantindo assim, prática regular sem desconforto e de maneira segura.

Nota-se que as pesquisas sobre RV imersiva são de interesse mundial, no entanto, apesar de ser uma área de destaque, inovadora e abundante em estratégias, tem-se muito o que se explorar em ensaios clínicos longitudinais com amostragem maior.

Igualmente, se considerar o componente lúdico, o fácil acesso e a usabilidade, os esforços em comprovar a aplicabilidade na área da reabilitação comprovou-se limitado, devendo ser motivo de maiores arguições para definir protocolos científicos para idosos.

4. REFERÊNCIAS

APPEL, Lora et al. Older Adults With Cognitive and/or Physical Impairments Can Benefit From Immersive Virtual Reality Experiences: a feasibility study. *Frontiers In Medicine*, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 1-13, 15 jan. 2020. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2019.00329>.

BENHAM, Sara et al. Immersive Virtual Reality for the Management of Pain in Community-Dwelling Older Adults. *Otjr: Occupation, Participation and Health*, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 90-96, 29 dez. 2019. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1539449218817291>.

BEZERRA, Ítalla Maria Pinheiro et al. Functional performance comparison between real and virtual tasks in older adults: A cross-sectional study. *Medicine*, v. 97, n. 4, 2018.

BOOTH, Vicky et al. The effectiveness of virtual reality interventions in improving balance in adults with impaired balance compared with standard or no treatment: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, v. 28, n. 5, p. 419-431, 2014.

CHAN, Joyce Y. C. et al. Effects of virtual reality on moods in community older adults. A multicenter randomized controlled trial. *International Journal Of Geriatric Psychiatry*, [S.L.], v. 35, n. 8, p. 926-933, 11 jun. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/gps.5314>.

DERMODY, Gordana et al. The Role of Virtual Reality in Improving Health Outcomes for Community-Dwelling Older Adults: systematic review. *Journal Of Medical Internet Research*. Sn, p. 00-01. 1 jun. 2020.

GOMES, Jamília Brito; DOS REIS, Luciana Araújo. Descrição dos sintomas de Ansiedade e Depressão em idosos institucionalizados no interior da Bahia, Brasil. *Revista Kairós: Gerontologia*, v. 19, n. 1, p. 175-191, 2016.

HUYGELIER, Hanne et al. Acceptance of immersive head-mounted virtual reality in older adults. *Scientific Reports*, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-12, 14 mar. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-41200-6>.

HWANG, Na-Kyoung et al. Effects of Semi-Immersive Virtual Reality-Based Cognitive Training Combined with Locomotor Activity on Cognitive Function and Gait Ability in Community-Dwelling Older Adults. *Healthcare*, [S.L.], v. 9, n. 7, p. 814, 28 jun. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare9070814>.

KIM, Aram et al. Walking in fully immersive virtual environments: an evaluation of potential adverse effects in older adults and individuals with parkinson's disease. *Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation*, California, p. 1-12, 2017 Feb 21;14(1):16. doi: 10.1186/s12984-017-0225-2. PMID: 28222783; PMCID: PMC5320768.

LIU, Qian et al. The Effects of Viewing an Uplifting 360-Degree Video on Emotional Well-Being Among Elderly Adults and College Students Under Immersive Virtual Reality and Smartphone Conditions. *Cyberpsychology, Behavior, And Social Networking*, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 157-164, 1 mar. 2020. Mary Ann Liebert Inc. <http://dx.doi.org/10.1089/cyber.2019.0273>.

MACHADO, Liliane S.; MORAES, Ronei M.; NUNES, Fátima. Serious games para saúde e treinamento imersivo. *Abordagens práticas de realidade virtual e aumentada*, v. 1, p. 31-60, 2009.

MAGNA, Thaís Sporkens et al. Intervenção por realidade virtual e exercício físico em idosos. *Journal Of Health Informatics*. Sp, p. 77-82. 10 jun. 2020.

MINAYO, C. S. O envelhecimento da população brasileira e os desafios para o setor da saúde. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 208-209, 2012.

MUHLA, Frédéric et al. Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the Timed Up and Go test in elderly people. *Plos One*, [S.L.], v. 15, n. 3; 13 mar. 2020. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0229594>.

NERI, S.G.R. et al. Do virtual reality games improve mobility skills and balance measurements in community-dwelling older adults? Systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil.*, v. 31, n.10, p. 1292–1304, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Relatório mundial de envelhecimento e saúde. *Estados Unidos*, v. 30, p. 12, 2017.

PROFFITT, R., LANGE, B., CHEN, C., WINSTEIN, C. A comparison of older adults' subjective experiences with virtual and real environments during dynamic balance activities. *J. Aging Phys. Activity* v.23, p. 24-33, 2015

ROSA, M.; GUIMARÃES, S.; DOMINGUES, A. Pesquisa e inovação na produção de tecnologia em saúde: interações metodológicas com a pesquisa qualitativa. *CIAIQ*, v. 4, 2017.

SKJÆRET, Nina et al. Exercise and rehabilitation delivered through exergames in older adults: An integrative review of technologies, safety and efficacy. *International journal of medical informatics*, v. 85, n. 1, p. 1-16, 2016

STAMM, Oskar et al. Virtual reality in pain therapy: a requirements analysis for older adults with chronic back pain. *Journal Of Neuroengineering And Rehabilitation*, [S.L.], v. 17, n. 1, p. 1-12, 29 set. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12984-020-00753-8>.