

APLICABILIDADE DE SOFTWARES DE REALIDADE VIRTUAL NÃO IMERSIVA PARA O TREINO DE EQUILÍBRIO EM IDOSOS COM DOENÇA DE ALZHEIMER

Barbara Dayane Araujo de Sousa¹

Giovanna Alcantara Falcão²

Diego Barbosa da Silva³

Thalia Ferreira Amancio⁴

Micaele Farias Nascimento⁵

RESUMO

A Doença de Alzheimer (DA) trata-se de uma doença neurodegenerativa e progressiva, diagnosticada, em nível microscópico, pela presença de depósitos extracelulares de β -amilóide e depósitos intracelulares de emaranhados neurofibrilares. Vários sinais e sintomas são manifestados, sendo o desequilíbrio postural um dos mais presentes, a níveis de senilidade. Atualmente o tratamento mais acessível para a DA é a terapia farmacológica, no entanto este possui eficácia limitada, pois não impede o declínio cognitivo e não altera o curso da doença, uma vez que quando os sintomas surgem e começam a ser tratados o cérebro já se encontra afetado, limitando assim a ação dos fármacos. Assim, o tratamento não farmacológico surge como alternativa para o tratamento da DA, incluindo-se a realidade virtual (RV), que se caracteriza como uma das terapias inovadoras para o tratamento em indivíduos com DA, com importante atuação na melhora do equilíbrio postural dos idosos acometidos pela doença. Nisso, o objetivo dessa revisão bibliográfica foi avaliar os achados da literatura sobre a aplicação de softwares de RV não imersiva para melhora do equilíbrio postural em idosos com DA. Foram usados os descritores em inglês *Virtual Reality* (Realidade virtual), *Alzheimer's Disease* (Doença de Alzheimer) e *Postural Equilibrium* (Equilíbrio Postural), dos quais reportaram 564 artigos, sendo selecionados 3 artigos que preencheram aos critérios de inclusão e exclusão. Concluiu-se, com os resultados do estudo, que a aplicabilidade dos softwares de RV não-imersiva tem se mostrado eficaz sobre a melhora do equilíbrio postural de idosos com DA. Porém, apesar disso, existem poucos estudos publicados na área, o que não permite a massificação dos resultados. Desse modo, sugerimos a realização de mais ensaios clínicos para verificar o efeito da terapia na população estudada.

Palavras-chave: Doença de Alzheimer, Realidade Virtual, Equilíbrio Postural.

¹Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, araujobarbara610@gmail.com

²Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, giovannaalc@gmail.com

³Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, ds162016@outlook.com.br

⁴Graduanda do Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, thalia123ferreira@gmail.com

⁵Mestranda em Ciência e Tecnologia em Saúde do Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, micaele.farias@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A Doença de Alzheimer (DA), descoberta em 1906 pelo psiquiatra alemão Alois Alzheimer, trata-se de uma doença neurodegenerativa e progressiva, caracterizada e diagnosticada em nível microscópico, pela presença de depósitos extracelulares de β -amilóide e depósitos intracelulares de emaranhados neurofibrilares (TANZI & BERTRAM, 2005).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estimou que até 2010 existiam 35,6 milhões de pessoas com demência e espera que haja 65,7 milhões em 2030 e 115,4 milhões em 2050 (PRINCE et al., 2013).

O comprometimento da memória é a principal manifestação da doença, além de afasia, disfunção executiva, apatia e alteração de personalidade, manifestando-se precocemente. No início da doença, as memórias episódicas recentes são as mais afetadas, enquanto as memórias do passado geralmente são poupadas. Conforme a doença progride, todos os aspectos da memória episódica são afetados. Em contraste com a memória episódica, a memória operacional e a memória semântica são preservadas até mais tarde no curso da doença. Sintomas depressivos leves a moderados também estão frequentemente presentes desde o início, distúrbios do apetite e do sono, desinibição, e alterações na percepção e no pensamento que ocorrem comumente nos últimos estágios da demência. Além dos comportamentos neuropsiquiátricos clássicos, como a anosognosia (APOSTOLOVA, 2016).

A atenção, a cognição e a memória participam da manutenção do equilíbrio, que depende da integração entre a recepção de estímulos sensoriais, interpretação dos mesmos, e uma resposta motora que permita ações frente aos estímulos novos, mas que continuem mantendo a estabilidade postural. Déficits ocorridos na integração associativa desses estímulos, como apraxias, agnosias, prejuízos de funções executivas e no processamento secundário das informações visuo-espaciais, comuns na doença de Alzheimer, podem gerar alterações de equilíbrio importantes, característica amplamente presente em idosos que apresentam esse diagnóstico (CASTRO et al., 2011).

Atualmente o tratamento mais acessível para a DA é a terapia farmacológica, no entanto possui eficácia limitada, pois não impede o declínio cognitivo e não altera o curso da doença, uma vez que quando os sintomas surgem e começam a serem tratados o cérebro já encontra-se afetado, limitando assim a ação dos fármacos (DOODY et al., 2013). Nesse contexto, o tratamento pré-clínico com alternativas não farmacológicas tem um grande

potencial para retardar o declínio cognitivo inicial, mantendo os indivíduos com DA cognitivamente ativos, prevenindo a deterioração funcional a longo prazo (FOLOPPE et al., 2018).

Dentre as alternativas não farmacológicas para o tratamento da DA, a Realidade Virtual (RV), com uso de terapias imersivas e não-imersivas, se caracteriza como uma das terapias inovadoras para o tratamento de indivíduos com Doença de Alzheimer, podendo apresentar uma importante atuação sobre o equilíbrio postural dos idosos com DA, com a aplicação de softwares por terapia não-imersiva (PADALA et al., 2012). No entanto, a escassez de produção literária sobre a temática torna necessário a abordagem do tema. Desse modo, essa revisão tem como objetivo avaliar os achados da literatura sobre a aplicação de softwares de realidade virtual não imersiva para melhora do equilíbrio postural em idosos com Doença de Alzheimer.

METODOLOGIA

Revisão bibliográfica da literatura, realizada nas bases de dados Pubmed, Cochrane, Springer, Scopus, Biomed Central, Pedro, e Science Direct, usando os descritores em inglês *Virtual Reality* (Realidade virtual), *Alzheimer's Disease* (Doença de Alzheimer) e *Postural Equilibrium* (Equilíbrio Postural). Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão para os artigos que compõem os resultados e discussão: Trabalhos publicados no período de 2012 a 2019, periódicos apenas no idioma inglês, estudos do tipo ensaio clínico e revisões sistemáticas, com população acima de 60 anos, de ambos os sexos, e que usaram a realidade virtual não imersiva para o tratamento dos distúrbios do equilíbrio. Os critérios de exclusão aplicados consideraram artigos que não disponibilizaram todos os resultados dos artigos na íntegra, ou que fossem duplicados. A busca reportou 564 artigos, dos quais foram selecionados 3 artigos que preencheram aos critérios de inclusão e exclusão.

DESENVOLVIMENTO

A instabilidade postural degrada com o envelhecimento tornando-se um grande fator de risco para a ocorrência de quedas, especialmente em doenças neurodegenerativas como a doença de Alzheimer, onde esses déficits de equilíbrio são caracterizados pela oscilação excessiva e descontrolada. Além disso, a capacidade do sistema nervoso em responder a

perturbações sensoriais se encontra diminuída, mesmo quando o sistema sensorial periférico está intacto, e há também um atraso significativo na perturbação visual em comparação com indivíduos saudáveis, o que reforça o risco de quedas (GAGO et al., 2016).

Entre as várias alternativas de tratamento para os distúrbios do equilíbrio, o treino cognitivo com Realidade Virtual (RV) é uma das formas terapêuticas usadas em indivíduos com comprometimento cognitivo e demência, e que se mostra eficaz na melhora da atenção, funções executivas e memória, bem como na atenuação dos sintomas de depressão e ansiedade (HILL et al., 2016). O ambiente virtual real é criado pela tecnologia de RV com foco em três características: autonomia, interação e sentido de ser. Pacientes que perceberam deficiências e disfunção motora podem usar a tecnologia de RV durante o treinamento de reabilitação, para produzir a maior recuperação em sua função motora prejudicada. Essa técnica também pode melhorar parcial ou totalmente as funções corporais prejudicadas (MAO, CHEN & HUANG, 2014).

Duas características principais dos dispositivos de RV são a interação por meio de canais multissensoriais (audição, visão, tato e olfato), permitindo que o usuário interaja com o mundo virtual em tempo real, e a imersão que está relacionada à capacidade do indivíduo em se sentir envolvido através de uma interface virtual definida (ROJAS & REBOLLEDO, 2014).

O sentimento de presença proporcionado pela RV corresponde a uma experiência consciente de existir num mundo virtual diferente do mundo físico onde o corpo se encontra; é expresso por reações inconscientes identificadas através de comportamentos reacionais, modificação da postura, emoções (medo, alegria, ansiedade), e alterações fisiológicas como o aumento da frequência cardíaca e sudorese (ABICHOU & PIOLINO, 2017).

As pessoas que vivem com demência dificilmente se exercitam; nisso os exergaming (exercício e jogo) são uma forma inovadora, divertida e relativamente segura de se exercitar em uma realidade virtual. Ajuda os indivíduos que vivem com a demência a superar as barreiras que podem experimentar em relação às atividades de exercícios regulares. O exergaming é diferente da dupla tarefa, onde a atenção deve ser dividida entre dois componentes separados, e onde o exercício físico é feito simultaneamente com uma tarefa cognitiva sem uma ligação digital interativa entre os dois tipos de tarefas; o exergaming ainda pode ser realizado como uma atividade individual ou em grupo (SANTEN et al., 2018).

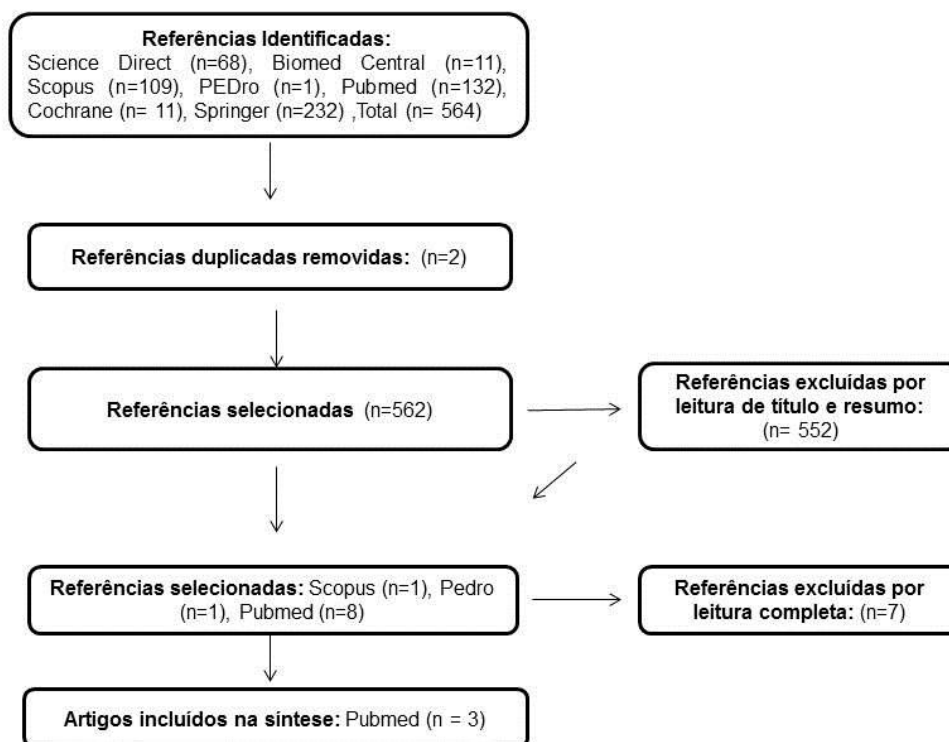
O tratamento com RV não imersiva também repercute efeitos sobre a percepção de qualidade de vida relacionada ao bem estar emocional, comunicação e estigma, mobilidade e a cognição (SANTANA et al., 2015). O que corrobora com Taveira (2017), que além de obter

resultados nesses aspectos, mostrou que é uma técnica segura e efetiva, e ressalta a importância de estudos sobre aprendizagem cognitiva e motora em ambiente virtual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca por artigos com o tema da pesquisa nas bases de dados Science Direct, Biomed Central, Scopus, PEDro, Pubmed, Cochrane e Springer, resultou na seleção de 10 artigos (Pubmed: 8 artigos; PEDro: 1 artigo; Scopus: 1 artigo); após a leitura completa do texto, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão do estudo, foram excluídos 7 artigos, restando os 3 artigos (sendo os 3 da plataforma Pubmed) que integram a revisão.

Figura 1: Fluxograma do processo de inclusão e exclusão dos artigos.



A quantidade de estudos reportados na literatura que avaliam a utilização dos softwares de RV não imersiva para melhorar os distúrbios do equilíbrio em idosos com Alzheimer mostrou-se limitada. No entanto, foram encontrados alguns ensaios clínicos que apresentaram resultados significativos em idosos com DA (Quadro 1).

Quadro 1: Descrição dos principais resultados encontrados:

Autor/Ano	Amostra	Objetivo	Intervenção	Conclusão
Padala et al., (2012)	22 Indivíduos com DA leve, sendo GI=11 e GC= 11.	Avaliar os efeitos do programa Wi-fit na marcha e equilíbrio em idosos com DA leve, comparado a um programa de caminhada.	Nos dois grupos as intervenções ocorreram durante 30 minutos diários, 5 x por semana, durante 8 semanas.	O uso do Wii-Fit resultou em melhorias significativas no equilíbrio e na marcha, comparáveis ao programa de caminhada.
Hwang e Lee (2017)	GE= 12 (4 homens/8 mulheres) GC= 12 (3 homens/9mulheres), ambos com comprometimento cognitivo leve.	Examinar os efeitos na memória e equilíbrio em indivíduos com comprometimento cognitivo leve.	O GE realizou 20 sessões de RV com 30 minutos cada, durante quatro semanas, e o GC foi submetido à terapia ocupacional tradicional.	Houve significativas diferenças nas sessões de VST, WCT e LOS no grupo experimental ($p < 0,05$), mas não no grupo controle ($p > 0,05$).
Werner et al., (2018)	56 idosos com DA leve e moderada.	Analisar as mudanças precoces no desempenho cognitivo-motor através do exergame. (Physiomat®)	10 semanas (2x /semana), totalizando 20 sessões, por 10 minutos cada.	O treinamento proporciona respostas rápidas em idosos com demência leve e moderada, e em idosos que são mais vulneráveis ao risco de quedas os efeitos também são rápidos.

Abreviações: GE= Grupo experimental, GI= Grupo intervenção, GC= Grupo controle, DA= Doença de Alzheimer, VST= Teste Visual de Span, WCT= Teste de cores de Palavras, e LOS = Limite de estabilidade.

Ao comparar uma terapia de realidade virtual não imersiva (Wii-Fit) com um programa de caminhada em idosos com diagnóstico de DA leve, Padala et al., (2012) verificaram que ambos os grupos apresentaram melhora na avaliação com a Escala de Equilíbrio de Berg, o Teste de Tinetti e o Timed Up and Go Test ao longo das 8 semanas de intervenção, a análise intragrupo no Wii-Fit mostrou melhora significativa na Escala de Equilíbrio de Berg ($P=0,003$) e no Teste de Tinetti ($P=0,013$), o grupo caminhada mostrou melhora significativa na Escala de Equilíbrio de Berg ($P=0,06$) e no Timed Up and Go Test ($P=0,07$). No entanto, não houve diferença significativa entre os grupos ao longo do tempo.

Hwang e Lee (2017) também realizaram um ensaio clínico em indivíduos idosos com comprometimento cognitivo leve; o grupo experimental com 12 participantes foi submetido a um programa de RV não imersiva de 30 minutos por experimento, que foi realizado 20 vezes durante quatro semanas, e o grupo controle foi submetido à terapia ocupacional tradicional para examinar as mudanças na memória e capacidade de equilíbrio. Comparando a função cognitiva e equilíbrio antes e após a intervenção do tratamento, houve diferenças significativas no grupo experimental ($p < 0,05$), mas não no grupo controle ($p > 0,05$); comparado ao grupo controle, o grupo experimental mostrou um aumento significativo na capacidade de equilíbrio após a intervenção do tratamento.

A aplicação de terapia com software de RV não-imersiva também apresentou efeitos sobre populações saudáveis, ampliando os seus efeitos positivos, onde Kaminská et al., (2018) também aplicaram a terapia de RV não imersiva em 23 idosos, e após as sessões de treinamento identificaram que o número de metros percorridos pelos participantes no Teste de Caminhada de 6 minutos aumentou significativamente, e o risco provável de quedas diminuiu. Além disso, houve melhora estatisticamente significativa no equilíbrio estático avaliado pelo Teste de Apoio em Tandem (TST) e no equilíbrio dinâmico medido pelo Teste de Caminhada em Tandem (TWT). Houve também, um declínio significativo na tendência para transtornos depressivos, avaliado pelo inventário de depressão de Beck, e apenas a força dos músculos prementes na mão direita não melhorou como resultado do treinamento de RV.

Avaliando a resposta imediata da terapia de RV com o software Physiomat® em pacientes idosos com DA, Werner et al., (2018), avaliaram a resposta precoce à terapia de RV. Foi avaliado o início antes do treinamento (T1), a sessão de treinamento nº 7 (TS7) e nº 14 (TS14), e após a intervenção de 20 sessões de treinamento (T2). O tempo de conclusão

melhorou significativamente de T1 para TS7 em todos os tempos dos respondedores precoces ($p \leq 0,001$ a $0,006$). Não foram observadas melhorias progressivas significativas, de TS7 para TS14 e TS14 para T2. Trinta e um (59,6%) participantes foram classificados como respondedores precoces a terapia e 21 (40,4%) como não respondedores precoces. Uma excelente resposta de treinamento pode ser alcançada nesta população de pacientes. Além disso, pacientes mais vulneráveis com maiores déficits nas funções cognitivas associadas ao risco de quedas obtiveram benefícios de forma mais rápida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicabilidade dos softwares de realidade virtual não-imersiva tem se mostrado eficaz sobre a melhora do equilíbrio postural de idosos com DA. Porém, apesar disso, existem poucos estudos publicados na área, o que não permite a massificação dos resultados. Desse modo, sugerimos a realização de mais ensaios clínicos para verificar o efeito da terapia na população estudada.

REFERÊNCIAS

ABICHOU, Kouloud; LA, V. Corte; PIOLINO, Pascale. Does virtual reality have a future for the study of episodic memory in aging?. **Geriatric et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement**, v. 15, n. 1, p. 65-74, 2017.

APOSTOLOVA, Liana G. Alzheimer disease. **Continuum: Lifelong Learning in Neurology**, v. 22, n. 2 Dementia, p. 419, 2016.

DE CASTRO, Simone Dias et al. Alteração de equilíbrio na doença de Alzheimer: um estudo transversal. **Revista de Neurociências**, 2011.

DE SANTANA, Charleny Mary Ferreira et al. Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 18, n. 1, p. 49-58, 2015.

DOODY, Rachele S. et al. A phase 3 trial of semagacestat for treatment of Alzheimer's disease. **New England Journal of Medicine**, v. 369, n. 4, p. 341-350, 2013.

FOLOPPE, Déborah A. et al. The potential of virtual reality-based training to enhance the functional autonomy of Alzheimer's disease patients in cooking activities: A single case study. **Neuropsychological rehabilitation**, v. 28, n. 5, p.709-733, 2018.

GAGO, Miguel F. et al. Compensatory postural adjustments in an oculus virtual reality environment and the risk of falling in Alzheimer's disease. **Dementia and geriatric cognitive disorders extra**, v. 6, n. 2, p. 252-267, 2016.

GATICA-ROJAS, Valeska; MÉNDEZ-REBOLLEDO, Guillermo. Virtual reality interface devices in the reorganization of neural networks in the brain of patients with neurological diseases. **Neural regeneration research**, v. 9, n. 8, p. 888, 2014.

HWANG, Jungha; LEE, Sunmin. The effect of virtual reality program on the cognitive function and balance of the people with mild cognitive impairment. **Journal of physical therapy science**, v. 29, n. 8, p. 1283-1286, 2017.

HILL, Nicole TM et al. Computerized cognitive training in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis. **American Journal of Psychiatry**, v. 174, n. 4, p. 329-340, 2016.

HIPPIUS H.; NEUNDÖRFER G. The discovery of Alzheimer's disease. **Diálogos Clin Neurosci**. v. 5, n. 1, p. 101-108, 2003.

KAMIŃSKA, Magdalena Sylwia et al. The effectiveness of virtual reality training in reducing the risk of falls among elderly people. **Clinical interventions in aging**, v. 13, p. 2329, 2018.

LAZARCZYK M.J.; HOF P.R.; BOURAS C.; GIANNAKOPOULOS P. Preclinical Alzheimer disease: identification of cases at risk among cognitively intact older individuals. **BMC Med**. v. 10, p. 127, 2012.

MAO, Yurong et al. Virtual reality training improves balance function. **Neural regeneration research**, v. 9, n. 17, p. 1628, 2014.

PADALA, Kalpana P. et al. Wii-fit for improving gait and balance in an assisted living facility: a pilot study. **Journal of aging research**, v. 2012, 2012.

PRINCE, Martin et al. The global prevalence of dementia: a systematic review and metaanalysis. **Alzheimer's & dementia: the journal of the Alzheimer's Association**, v. 9, n. 1, p. 63-75. e2, 2013.

STELZMA R.A.; SCHNITZLEIN H.N.; MURILLAGH F.R. An English Translation of Alzheimer's 1907 Paper "Über eine eigenartige Erkrankung der Hirnrinde". **Clinical Anatomy** v. 8, n. 1, p. 429-43, 1995.

TANZI R.E.; BERTRAM L. Vinte Anos da Doença de Alzheimer amilóide Hipótese: Uma Perspectiva Genética. **Cell Press**. v. 120, n. 4, p. 545-555, 2005.

TAVEIRA, Raíssa Souza. Terapia de realidade virtual não imersiva sobre a qualidade de vida na Doença de Parkinson: Estudo-piloto, 2017.

VAN SANTEN, Joeke et al. Effects of Exergaming in People with Dementia: Results of a Systematic Literature Review. **Journal of Alzheimer's Disease**, n. Preprint, p. 1-20, 2018.

WERNER, Christian et al. Time course of changes in motor-cognitive exergame performances during task-specific training in patients with dementia: identification and predictors of early training response. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 15, n. 1, p. 100, 2018.