

Fisioter Bras 2021;22(6):859-70

doi: [0.33233/fb.v22i6.4909](https://doi.org/10.33233/fb.v22i6.4909)

ARTIGO ORIGINAL

Impacto da realidade virtual na funcionalidade e percepção de melhora de indivíduos com hemiparesia crônica: um estudo piloto

Impact of virtual reality-based therapy on functionality and perception of improvement in individuals with chronic hemiparesis: a pilot study

Silas de Oliveira Damasceno*, Paola Larissa de Araujo Biazini**, Isabella Menezes Silva***, Caroline Nunes Gonzaga*, Isabela Bortolim Frasson*, Alice Haniuda Moliterno*, Nicolý Ribeiro Uliam*, Isabella Cristina Leoci*, Andressa Sampaio Pereira*, Guilherme Yassuyuki Tacao****, Lúcia Martins Barbatto*****, Augusto Cesinando de Carvalho*****

Pós-Graduação em Fisioterapia, Residência em Saúde, área de concentração em Neurologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente, SP, **Pós-Graduação em Fisioterapia, Especialização em Neurologia, UNESP, *Graduação em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, UNESP, Presidente Prudente, SP, ****Doutorando em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, *****Docente do Departamento de Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia Unesp, Presidente Prudente, SP*

Recebido em 2 de setembro de 2021; aceito em 6 de outubro de 2021.

Correspondência: Silas de Oliveira Damasceno, Rua José Levy Guedes, 581, Jardim das Rosas 19060260 Presidente Prudente SP Brasil

Silas de Oliveira Damasceno: silas.damasceno10@hotmail.com
Paola Larissa de Araujo Biazini: paolalarissaaraujo@gmail.com
Isabella Menezes Silva: isamenezes91@gmail.com
Caroline Nunes Gonzaga: caa_nunes_11@yahoo.com.br
Isabela Bortolim Frasson: isafrasson@hotmail.com
Alice Haniuda Moliterno: ftalice.m@gmail.com
Nicolý Ribeiro Uliam: nicoly.ruliam@gmail.com
Isabella Cristina Leoci: bela_leoci@hotmail.com
Andressa Sampaio Pereira: andressa_fisio2013@hotmail.com
Guilherme Yassuyuki Tacao: guilhermetacao@yahoo.com.br
Lúcia Martins Barbatto: luciabarbatto@unesp.br
Augusto Cesinando de Carvalho: augusto.cesinando@unesp.br

Resumo

Objetivo: Avaliar os efeitos da realidade virtual sobre a funcionalidade da marcha e percepção de mudança de indivíduos com hemiparesia crônica. **Métodos:** Estudo clínico piloto do tipo experimental, longitudinal, prospectivo e de braço único. A amostra foi composta por indivíduos hemiparéticos submetidos ao treinamento funcional em ambiente de realidade virtual (RV). Na avaliação inicial (AV1) utilizou-se o Timed Up and Go (TUG) para análise da mobilidade e após 12 sessões de RV, na avaliação final (AV2), acrescentou-se a Escala de Mudança Percebida (EMP). Para verificar a normalidade dos dados utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk, o teste T-Student ou de Wilcoxon para comparar os dados ($p \leq 0,05$) e o Effect Size (ES) pela fórmula de Cohen (d) para o tamanho do efeito. **Resultados:** Dez indivíduos hemiparéticos ($64,6 \pm 9,53$ anos) realizaram o TUG (AV1) em $14,59 \pm 5,03$ segundos e AV2 em $13,96 \pm 4,64$ segundos ($p = 0,18$) e o EF teve efeito insignificante ($d = 0,14$). O jogo Free Step apresentou diferença significativa entre a primeira e última sessão ($p = 0,004$) e na EMP os valores obtidos foram de $2,57 \pm 0,3$ de três pontos. **Conclusão:** A RV não promoveu melhora significativa na mobilidade funcional, mas os indivíduos relataram mudanças positivas em alguns componentes da EMP.

Palavras-chave: realidade virtual; acidente vascular encefálico; marcha; funcionalidade; fisioterapia.

Abstract

Objective: To evaluate the effects of virtual reality (VR) on gait functionality and perception of change in individuals with chronic hemiparesis. **Methods:** Experimental, longitudinal, prospective, single-arm pilot clinical study. The sample consisted of hemiparetic individuals undergoing intervention in a virtual reality-based therapy. In the initial evaluation (AV1), the Timed Up and Go (TUG) was used to analyze mobility and after 12 VR sessions, in the final evaluation (AV2), the Perceived Change Scale (PCS) was added. To verify the normality of the data, the Shapiro-Wilk test, the T-Student or Wilcoxon test were used to compare the data ($p \leq 0.05$) and the Effect Size (ES) by the Cohen formula (d) for the size of the effect. **Results:** Ten hemiparetic individuals (64.6 ± 9.53 years) performed the TUG (AV1) in 14.59 ± 5.03 seconds and AV2 in 13.96 ± 4.64 seconds ($p = 0.18$) and the EF had a negligible effect ($d = 0.14$). The Free Step game showed a significant difference between the first and last session ($p = 0.004$) and in PCS the values obtained were 2.57 ± 0.3 of three points. **Conclusion:** VR did not promote significant improvement in functional mobility, but individuals reported positive changes in some components of the PCS.

Keywords: virtual reality; stroke; gait; functionality; physical therapy.

Introdução

O acidente vascular cerebral (AVC) é uma patologia que ocasiona alterações sensoriais, cognitivas e motoras que impactam diretamente na qualidade de vida dos acometidos [1,2]. Os prejuízos para funcionalidade e para os gastos públicos apontam para urgência de estudos que circundam tal problemática [3,4].

As principais dificuldades apresentadas pelos indivíduos são a hemiparesia, alteração do tônus, redução da amplitude de movimento, força muscular, déficit de sensibilidade, declínio de coordenação motora, deambulação deficitária, e outras que comprometem o desempenho das atividades cotidianas [5,6].

Um dos grandes problemas causados pelo AVC é a perda do controle postural [7,8] que, em conjunto com as deficiências nos mecanismos vestibulares e a espasticidade, principalmente, no tornozelo em flexão plantar, comprometem o curso natural da marcha e contribui para possíveis quedas [9,10].

Adicionalmente, o comprometimento motor é uma das causas de maior incapacidade após o AVC, uma vez que o indivíduo apresenta disfunções que podem afetar a ação muscular e sensorial, e que refletem, sobremaneira, no equilíbrio e na mobilidade voluntária [11].

Acredita-se que para ter um equilíbrio dentro do esperado, os sistemas sensoriais e de controle motor devam estar em condições aceitáveis para manter a homeostasia corporal, já que os desequilíbrios advindos da lesão cerebral geram consequências na funcionalidade [9]. Os déficits no equilíbrio estático e dinâmico são comuns após o AVC, na qual, alta porcentagem dos acometidos apresentarão relatos de quedas dentro do primeiro ano de lesão e isso rebaixa o nível funcional [12].

Dentro do processo de reabilitação, os fisioterapeutas possuem uma gama de intervenção, todavia é necessária uma abordagem que seja pautada na melhor evidência disponível, preferência do paciente e da destreza do profissional, para que o processo de neuroplasticidade cerebral influencie na melhora da mobilidade, do equilíbrio e que, também, favoreça os aspectos cognitivos [13].

Neste contexto, é fundamental que os fisioterapeutas realizem avaliações sistematizadas com instrumentos validados para que ocorra melhor direcionamento terapêutico para os pacientes com comprometimentos neurológicos. Dentro da gama de instrumentos, o Timed up and go Test (TUG) tem sido muito utilizado na prática clínica, pois avalia a mobilidade da marcha e identifica o risco de quedas [14]. No mesmo sentido, é fundamental avaliar o paciente como um indivíduo biopsicossocial e não só atender para o físico. A Escala de Mudança Percebida surge com pressuposto de

observar como o indivíduo percebe a mudança sofrida no quadro clínico frente a uma intervenção [15].

Embora a terapia convencional seja o tratamento terapêutico mais utilizado na reabilitação de indivíduos acometidos por AVC, terapias inovadoras, dinâmicas, seguras e até econômicas têm surgindo como terapia principal ou secundária, todavia, carecem de mais estudos [16].

Dentro das novas formas de tratamento, a realidade virtual (RV) apresenta-se como terapia viável para a população que sofreu AVC. Sua abordagem utiliza do ambiente virtual, na qual o participante realiza atividades direcionadas de forma mais lúdica e com a sensação de imersão no ambiente programado [17].

Durante os jogos no ambiente virtual, o participante recebe informações de desempenho em tempo real, por meio dos estímulos sonoros, visuais e sensoriais. Tais aspectos favorecem a aprendizagem motora, promovendo a neuroplasticidade em um ambiente seguro e motivacional [18].

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da realidade virtual sobre a funcionalidade da marcha e percepção de mudança de indivíduos com hemiparesia crônica.

Métodos

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo clínico piloto do tipo experimental, longitudinal, prospectivo e de braço único.

Declaração de ética

Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos adotados, sobre os objetivos da pesquisa e assinaram ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (FCT-UNESP) sob o CAAE: 90293618.5.0000.5402. Os procedimentos adotados neste estudo obedeceram aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

População

A amostra foi composta por indivíduos com hemiparesia crônica frequentadores de fisioterapia no Centro de Estudos e Atendimento em Fisioterapia e Reabilitação da Faculdade de Ciências e Tecnologia - FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente.

Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão: indivíduos de ambos os sexos; acometidos por AVC, com hemiparesia e com espasticidade diferente de zero pela Escala de Ashworth; tempo de lesão \geq 12 meses; com encaminhamento médico; capaz de realizar marcha com ou sem auxílio de dispositivo auxiliar de locomoção e órtese; e ausência de déficits cognitivos avaliados pelo Mini-exame do Estado Mental [19].

Critérios de exclusão: Pacientes com dupla hemiparesia; tempo de lesão inferior a 12 meses; afasia sensitiva ou condições de saúde adversas, tais como outras doenças neurológicas ou ortopédicas não relacionadas ao AVC.

Avaliação sociodemográfica e dos instrumentos utilizados

Foi realizada entrevista individual para coleta de dados pessoais e verificação dos critérios de inclusão e exclusão e, posteriormente, realizou-se a avaliação inicial e final, após a intervenção, utilizando o Timed up and Go e, no final, acrescentou-se a Escala de Mudança Percebida.

Timed up and Go [14]: É um teste de fácil aplicabilidade que necessita apenas de uma cadeira, um espaço com três metros, um cone e um cronometro. Ao comando do avaliador, o avaliado, deverá sair da posição de sedestação, caminhar três metros em direção ao cone, contorná-lo e retornar a posição inicial. O tempo de realização do teste é cronometrado, e o valor abaixo de 13,5 segundos é indicativo para risco de quedas.

Escala de Mudança Percebida [15]: É uma escala que mede a mudança percebida pelo paciente frente aos efeitos do tratamento nos aspectos físico, social, atividade e psicológico. A escala é composta por 19 itens e a pontuação é do tipo Likert de 3 pontos, sendo: 1 ponto para “pior do que antes”, 2 pontos para “sem mudança” e 3 para “melhor do que antes”.

Protocolo de intervenção

Os indivíduos foram submetidos a 12 sessões de intervenção fisioterapêutica por meio da RV, que ocorreu duas vezes por semana e com total de seis semanas. Cada sessão teve duração de 45 minutos e de forma individualizada.

Antes de iniciar a aplicação do protocolo, os indivíduos foram orientados quanto ao funcionamento do equipamento e a execução dos jogos. Houve uma sessão teste destinada à familiarização do indivíduo com o protocolo e com as devidas orientações do terapeuta.

Durante cada sessão, os indivíduos foram posicionados em postura ortostática de frente para uma televisão localizada a 1,78 metros de distância. Verificou-se a pressão arterial e a frequência cardíaca no início e no final de cada sessão.

O protocolo da RV teve seis jogos com distintos graus de dificuldades e que estão descritos na Tabela I. O protocolo de intervenção foi realizado utilizando o console Nintendo Wii™, no qual foram utilizados o jogo Wii Fit™ Plus e o jogo Wii Sports Resort™ com o acessório Wii Balance Board® (plataforma) e o controle.

Tabela I - Descrição dos jogos do Nintendo Wii™

Jogos	Descrição
Free Run	Neste jogo deve-se realizar caminhada estacionária e com velocidade constante. Realizado por cinco minutos com finalidade de aquecimento.
Hula Hoop	Consiste em um jogo que indivíduo simula o giro de quadril como se estivesse girando um bambolê sobre a plataforma <i>Wii Balance Board</i> ®. O objetivo é manter os bambolês girando em torno do quadril sem deixá-los cair.
Perfect 10	O objetivo do jogo é realizar movimentos com o quadril (para frente, para trás, direita e esquerda) sobre a plataforma <i>Wii Balance Board</i> ® ativando os cogumelos coloridos enumerados de maneira com que se some 10 pontos.
Penguin Slide	Neste jogo o indivíduo é representado por um pinguim em uma plataforma de gelo sobre água. É realizado utilizando a plataforma <i>Wii Balance Board</i> ®. O objetivo é realizar descarga de peso nos membros inferiores a fim de inclinar a plataforma de gelo e se alimentar do maior número de peixes possíveis.
Free Step	O objetivo deste jogo é subir e descer sobre a plataforma (<i>Wii Balance Board</i> ®) mantendo o ritmo e alternando os pés de minuto a minuto.
Table Tennis	Consiste em um jogo que simula o tênis de mesa, no qual, o indivíduo realiza movimentos de flexão/extensão de cotovelo com o controle do <i>Nintendo Wii</i> ® nas mãos.

Tabela criada pelos autores

Análise dos dados

A análise estatística foi operacionalizada pelo Statistical Software for Social Sciences (SPSS Inc. Chicago, IL) versão 24.0. Para verificar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, para comparar os valores obtidos nas avaliações o teste T-Student ou de Wilcoxon para amostras pareadas, considerando significativo o valor de $p \leq 0,05$.

Também foi utilizado o Effect Size (ES) pela fórmula de Cohen (d), que calcula o tamanho do efeito clínico. As leituras das magnitudes foram realizadas como efeito insignificante ($\geq 0,00$ a $0,15$); pequeno efeito ($\geq 0,15$ a $\leq 0,40$); médio efeito ($\geq 0,40$ a $\leq 0,75$); grande efeito ($> 0,75$). Este conceito estatístico é traduzido normalmente pela diferença efetiva na população, sendo assim, quanto maior for o ES, maior será a manifestação do fenômeno na população [20].

Resultados

Participaram do estudo 10 pacientes sendo 5 homens (50%) e 5 mulheres (50%) com média de idade geral de $64,6 \pm 9,53$ anos. O tempo de lesão dos participantes foi de $5,8 \pm 6,49$ anos.

Na avaliação inicial, observado pelo TUG, obteve-se uma pontuação média de $14,59 \pm 5,03$ segundos e na avaliação final encontrou-se $13,96 \pm 4,64$ segundos. Não houve diferença estatística significativa ($p = 0,18$) e o tamanho do efeito clínico analisado no ES foi insignificante ($d = 0,14$) e as pontuações dos jogos encontram-se na Tabela II.

Tabela II - Pontuações obtidas nas sessões de RV

Jogos	Primeira sessão	Última sessão	p-valor
Free Run	$542,6 \pm 156,59$	566 ± 139	0,72
Hula Hoop	$44 \pm 32,41$	$43 \pm 36,22$	1,0
Perfect 10	$8 \pm 5,35$	$10,1 \pm 4,58$	0,06
Penguin Slide	$46,3 \pm 8,44$	$46,6 \pm 13,49$	0,87
Free Step	$346,6 \pm 102,94$	$389,9 \pm 94,08$	0,004*

*Diferença significativa ($p \leq 0,05$)

Em relação a EMP, os valores gerais apresentaram média de $2,57 \pm 0,3$ no máximo de 3 pontos. Os valores das subescalas foram $2 \pm 0,8$ pontos: para o item atividade e saúde física, $2,75 \pm 0,26$ nos aspectos psicológicos e sono e no item relacionamentos e estabilidade emocional foi observado $2,63 \pm 0,38$ pontos.

Discussão

Este estudo demonstrou melhora nas pontuações em quase todos os jogos, principalmente no jogo Free Step, quando comparado a primeira com a última sessão, além de apresentar alta pontuação na escala de mudança percebida, mesmo não observando melhoras significantes nas pontuações dos demais jogos e no TUG.

Estudos bem conduzidos mostram que a realidade virtual é uma modalidade que apresenta resultados controversos necessitando de novos estudos que apresentem dados congruentes para os pacientes que sofreram AVC, principalmente quando se trata de um instrumento que existe variabilidade na intensidade da atividade, divergências na frequência de realização do tratamento, no tempo ideal de terapia e outros [21,22].

Apesar da RV ser considerada como uma atividade complementar, esta terapia tem uma tecnologia terapêutica importante, sendo no atual estudo, o Nintendo Wii, que tem apresentado uma nova forma de tratamento, proporcionando interação ativa e com feedback imediato na execução da tarefa para os participantes durante os jogos de videogame [22,23].

No atual estudo foi utilizado o TUG, um instrumento de fácil aplicabilidade no ambiente clínico, que, segundo a literatura, apresenta notas de cortes que vão de 10 a 33 segundos, e o tempo $\geq 13,5$ segundos é a média mais difundida para identificar risco de quedas. Este valor mostra que os indivíduos, logo na avaliação inicial, apresentaram risco de quedas e que mesmo após a intervenção eles não diminuíram este risco [24,25].

A cronicidade da hemiparesia pode ter influenciado este resultado, pois a RV na fase aguda de um AVC tem benefícios importantes quando comparada com a população crônica, enfatizando a necessidade de se estabelecer intervenções precoces nesta população quando se utiliza a Realidade Virtual [26].

Com a utilização do atual protocolo de jogos pode-se promover uma nova forma de terapia aos participantes, uma vez que este método não é de uso comum diário dos mesmos e promoveu a prática de exercícios físicos orientados, assim prevenindo o sedentarismo e a funcionalidade dentro do potencial individual de cada indivíduo.

Por outro lado, quando comparado a RV com o tratamento convencional, observa-se que o modelo tecnológico, na população com AVC crônico determina a melhora no equilíbrio funcional e nos componentes da marcha, como a passada e velocidade da marcha [27].

Dentro do processo terapêutico, os resultados numéricos das escalas utilizadas são apenas um dos indicativos da evolução do tratamento, uma vez que os componentes emocionais, espirituais e psicossociais coexistem para categorizar a

satisfação desempenhada pelo paciente frente ao ambiente de RV, assim a necessidade de escalas como EMP para delimitar a perspectiva do paciente associada a mudança do seu quadro clínico [28].

Cada vez mais os tratamentos em saúde vêm apontando o paciente como ser indivisível, considerando-o como um indivíduo biopsicossocial, o que também promove o paciente como agente ativo de atuação do próprio processo de tratamento, uma vez que ele será capaz de apontar a mudança que sofreu dentro do seu tratamento e que no atual estudo a pontuação na EMP foi alta [29].

Quando analisados os subitens da EMP, os aspectos psicológicos e sono apresentaram maior pontuação e tal fato indica que a RV foi capaz de fazer com que os indivíduos relatassem mudanças positivas no humor, confiança, qualidade do sono, problemas pessoais e interesse pela vida, assim como também relatado em outro estudo [30].

Em relação às mudanças percebidas direcionadas a socialização com familiares e amigos e estabilidade das emoções, que se encontra no subitem relacionamentos e estabilidade emocional, também apontou valor elevado. No subitem atividades e saúde física a média foi mais baixa do que os outros. Esse revela as mudanças percebidas pelo indivíduo em situações de lazer, desempenho das atividades domésticas, domínio de cumprir obrigações e tomar importantes decisões, além da libido, saúde física e apetite.

Apesar da evidente contribuição do atual estudo, ainda, assim, observam-se algumas limitações que podem ser sanadas em futuros estudos, tais quais o número reduzido da amostra, números de sessões, tempo de intervenção e tipos de jogos utilizados.

Conclusão

Conclui-se que os indivíduos relataram mudanças positivas nos componentes psicológicos, sono, relacionamentos e estabilidade emocional e melhoras significantes na pontuação do jogo Free Step desenvolvido em ambiente virtual.

Conflitos de interesse

Os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesse que possa interferir na imparcialidade deste trabalho científico.

Contribuição dos autores

Todos os autores (SOD, PLAB, IMS, CNG, NRU, IBF, ICL, AHM, ASP, GYT, LMB, ACC) contribuíram com as pesquisas bibliográficas, preparação e revisão do manuscrito.

Financiamento

Os autores declaram não haver financiamento específico para este trabalho.

Referências

1. Lo Bueno V, Corallo F, Bramanti P, Marino S. Coping strategies and health-related quality of life after stroke. *J Health Psychol* 2017;22(1):16-28. doi: 10.1177/1359105315595117
2. Damasceno SO, Costa TAM, Caiães VC, Pereira AS, Guerrero KM, Gonzaga CN, Moliterno AH et al. Relação da orientação domiciliar associada à fisioterapia em grupo no desempenho motor de hemiparéticos crônicos. *Fisioter Bras* 2019;20(4):468-75. doi: 10.33233/fb.v20i4.2591
3. Stinear CM, Lang CE, Zeiler S, Byblow WD. Advances and challenges in stroke rehabilitation. *Lancet Neurol* 2020;S1474-4422(19)30415-6. doi: 10.1016/S1474-4422(19)30415-6
4. Winstein CJ, Stein J, Arena R, Bates B, Chorney LR, Cramer SC, Deruyter F, et al. Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2016;47(6):e98-e169. doi: 10.1161/STR.0000000000000098
5. Karasu AU, Batur EB, Karataş GK. Effectiveness of Wii-based rehabilitation in stroke: a randomized controlled study. *J Rehabil Med* 2018;50(5):406-12. doi: 10.2340/16501977-2331
6. Wang R, Zhang T, Langhammer B. Activities of daily living and life satisfaction of persons with stroke after rehabilitation in China: a longitudinal descriptive study. *Top Stroke Rehabil* 2019;26(2):113-21. doi: 10.1080/10749357.2018.1550615
7. Portnoy S, Reif S, Mendelboim T, Rand D. Postural control of individuals with chronic stroke compared to healthy participants: Timed-Up-and-Go, Functional Reach Test and center of pressure movement. *Eur J Phys Rehabil Med* 2017;53(5):685-93. doi: 10.23736/S1973-9087.17.04522-1
8. Tasseel-Ponche S, Yelnik AP, Bonan IV. Motor strategies of postural control after hemispheric stroke. *Neurophysiol Clin* 2015;45(4-5):327-33. doi: 10.1016/j.neucli.2015.09.003
9. Lee NG, You JSH, Yi CH, Jeon HS, Choi BS, Lee DR et al. Best core stabilization for anticipatory postural adjustment and falls in hemiparetic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2018;99(11):2168-74. doi: 10.1016/j.apmr.2018.01.027
10. Ng MM, Hill KD, Batchelor F, Burton E. Factors predicting falls and mobility outcomes in patients with stroke returning home after rehabilitation who are at risk of falling. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98(12):2433-41. doi: 10.1016/j.apmr.2017.05.018
11. Lund C, Dalgas U, Grønborg TK, Andersen H, Severinsen K, Riemenschneider M, et al. Balance and walking performance are improved after resistance and aerobic training in persons with chronic stroke. *Disabil Rehabil* 2018;40(20):2408-15. doi: 10.1080/09638288.2017.1336646

12. Pang MYC, Yang L, Ouyang H, Lam FMH, Huang M, Jehu DA. Dual-task exercise reduces cognitive-motor interference in walking and falls after stroke. *Stroke* 2018;49(12):2990-8. doi: 10.1161/STROKEAHA.118.022157
13. Saunders H, Vehviläinen-Julkunen K, Stevens KR. Effectiveness of an education intervention to strengthen nurses' readiness for evidence-based practice: A single-blind randomized controlled study. *Appl Nurs Res* 2016;31:175-85. doi: 10.1016/j.apnr.2016.03.004
14. Alghadir AH, Al-Eisa ES, Anwer S, Sarkar B. Reliability, validity, and responsiveness of three scales for measuring balance in patients with chronic stroke. *BMC Neurol* 2018;13;18(1):141. doi: 10.1186/s12883-018-1146-9
15. Bandeira MB, Andrade MCR, Costa CS, Silva MA. Percepção dos pacientes sobre o tratamento em serviços de saúde mental: validação da Escala de Mudança Percebida. *Psicol Reflex Crit* 2011;24(2). doi: 10.1590/S0102-79722011000200004
16. Renton T, Tibbles A, Topolovec-Vranic J. Neurofeedback as a form of cognitive rehabilitation therapy following stroke: A systematic review. *PLoS One* 2017;16;12(5):e0177290. doi: 10.1371/journal.pone.0177290
17. Costa MTS, Vieira LP, Barbosa EO, Mendes Oliveira L, Maillot P, Ottero Vagheti CA, et al. Virtual reality-based exercise with exergames as medicine in different contexts: a short review. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 2019;15:15-20. doi: 10.2174/1745017901915010015
18. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Syst Rev* 2017; Issue 11. Art.No.: CD008349. doi: 10.1002/14651858.CD008349.pub4
19. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 1994 [cited 2021 Dec 3];52(1):1-7. Available from: <https://www.scielo.br/j/anp/a/Sv3WMxHYxDkkgmcN4kNfVtv/?lang=pt&format=pdf>
20. Loureiro LMJ, Gameiro MGH. Interpretação crítica dos resultados estatísticos: para lá da significância estatística. *Rev Enferm Ref* 2011;3(3):151-62. doi: 10.12707/RIII1009
21. Palma GC, Freitas TB, Bonuzzi GM, Soares MA, Leite PH, Mazzini NA, et al. Effects of virtual reality for stroke individuals based on the International Classification of Functioning and Health: a systematic review. *Top Stroke Rehabil* 2017;24(4):269-78. doi: 10.1080/10749357.2016.1250373
22. Yates M, Kelemen A, Sik Lanyi C. Virtual reality gaming in the rehabilitation of the upper extremities post-stroke. *Brain Inj* 2016;30(7):855-63. doi: 10.3109/02699052.2016.1144146
23. Cheek G, Tan D, Low A, Hewitt J. Is Nintendo Wii an effective intervention for individuals with stroke? a systematic review and meta-analysis. *J Am Med Dir Assoc* 2015;16(11):923-32. doi: 10.1016/j.jamda.2015.06.010

24. Damasceno SO, Gonzaga CN, Paula LM, Gushiken CT, Pizzol RJ, Almeida ALJ. The influence of the group physical therapy on the mobility and balance of elderly in a primary care program. *Revista Movimenta* [Internet]. 2019 [cited 2021 Dec 3];12(3):393-8. Available from:
<https://www.revista.ueg.br/index.php/movimenta/article/view/8668/6913>
25. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000;80(9):896-903.
26. Yates M, Kelemen A, Lanyi CS. Virtual reality gaming in the rehabilitation of the upper extremities post-stroke. *Brain Inj* 2016;30(7). doi: 10.3109/02699052.2016.1144146
27. Iruthayarajah J, McIntyre A, Cotoi A, Macaluso S, Teasell R. The use of virtual reality for balance among individuals with chronic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Top Stroke Rehabil* 2017;24(1):68-79. doi: 10.1080/10749357.2016.1192361
28. Fransmann UT, Kantorski LP, Jardim VMR, Treichel CAS. Estudo das mudanças percebidas em usuários de Centros de Atenção Psicossocial do Sul do Brasil a partir de sua inserção nos serviços. *Saúde Debate* 2018;42(4):166-74. doi: 10.1590/0103-11042018S413
29. Castro SS, Castaneda L, Araújo ES, Buchalla CM. Aferição de funcionalidade em inquéritos de saúde no Brasil: discussão sobre instrumentos baseados na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). *Rev Bras Epidemiol* 2016;19(3):679-87. doi: 10.1590/1980-5497201600030018
30. Bandeira M, Cesari L. Avaliação da qualidade de vida e percepção de mudança em pacientes com esquizofrenia. *J Bras Psiquiatr* 2010;59(4):293-301. doi: 10.1590/S0047-20852010000400005



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.