



e-ISSN 2446-8118

REALIDADE VIRTUAL EM UMA ESTRATÉGIA DE REABILITAÇÃO NEUROFUNCIONAL: REVISÃO SISTEMÁTICA

VIRTUAL REALITY AS A NEUROFUNCTIONAL REHABILITATION STRATEGY: SYSTEMATIC REVIEW

REALIDAD VIRTUAL EN UNA ESTRATEGIA DE REHABILITACIÓN NEUROFUNCIONAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA

86

Pedro Cunha Lopes¹
Jefferson Pires de Carvalho¹
Hugo Bezerra da Silva Neto¹
Karla Camila Lima De Souza¹
Patricia da Silva Taddeo¹
Liana Rocha Praça¹
Francisco Fleury Uchôa Santos Junior¹

RESUMO

Doenças de prevalência neurológica estão entre os principais acometimentos na terceira idade. A fisioterapia por sua vez tem se apoiado nessas novas possibilidades e recursos para a reabilitação funcional com finalidade terapêutica. **Objetivo:** Identificar os recursos utilizados pela realidade virtual na reabilitação, bem como, as principais doenças e seus métodos avaliativos. **Metodologia:** A busca constou das seguintes bases de dados eletrônicas: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Center for Biotechnology Information*, *U.S. National Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), ScienceDirect, Base de Dados em Evidências em Fisioterapia (PEDro) e EMBASE, com os seguintes descritores “wii gerontology, wii stroke, wii neurological disease, wii neurologic, wii sequelae”. **Resultados:** A pesquisa resultou em um total de 1732 artigos dos quais apenas 17 contemplaram os critérios metodológicos. Verificou-se que 710 indivíduos foram analisados nos artigos selecionados com faixa etária média de 60 anos, com destaque para sequelas motoras desencadeadas por distúrbios neurológicos, a escala de Berg como o método mais aplicado na avaliação do equilíbrio e o Wii Fit como o jogo mais aplicado na reabilitação funcional. **Conclusão:** Verificou-se que a intervenção com o Nintendo Wii é eficaz no tratamento de afecções que comprometem o sistema neural ajustando o equilíbrio, a coordenação e a força.

DESCRITORES: Tecnologia; Fisioterapia; Equilíbrio Postural.

ABSTRACT

Neurological prevalence diseases are among the major disorders in the elderly. Physiotherapy in turn has been based on these new possibilities and resources for functional rehabilitation with therapeutic purpose. **Objective:** To show the resources used by virtual reality in rehabilitation, as

¹ Centro Universitário Estácio do Ceará.

well as the main diseases and their evaluative methods. **Methodology:** Searches were made in the following databases: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine (PubMed), Regional Library of Medicine (Bireme), ScienceDirect, Database on Evidence in Physiotherapy (PEDro) and EMBASE. Using the following descriptors "wii gerontology, wii stroke, wii neurological disease, wii neurologic, wii sequelae". **Results:** The research resulted in a total of 1732 articles in which only 17 met the methodological criteria. It was verified that 710 individuals were analyzed in the selected articles with a mean age of 60 years, with emphasis on affection associated with neurological disorders. The Berg scale was the most applied method to evaluate balance and the WiiFit game was the most played in functional rehabilitation. **Conclusion:** It was verified that intervention programs utilizing Nintendo Wii is effective in treating pathologies that affect the neural system by adjusting balance, coordination and strength.

DESCRIPTOR: Technology. Physiotherapy. Postural Balance.

RESUMEN

Enfermedades de prevalencia neurológica están entre los principales acometimientos en la tercera edad. La fisioterapia a su vez se ha apoyado en estas nuevas posibilidades y recursos para la rehabilitación funcional con finalidad terapêutica. **Objetivo:** Mostrar los recursos utilizados por la realidad virtual en la rehabilitación, así como las principales enfermedades y sus métodos de evaluación. **Metodología:** La búsqueda consistió en las siguientes bases de datos electrónicas: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine (PubMed) a Biblioteca Nacional de Medicina (Bireme), ScienceDirect, Base de Datos en Evidencias en Fisioterapia (PEDRO) y EMBASE, utilizando las siguientes palabras clave "wii gerontology, wii stroke, wii neurological disease, wii neurologic, wii sequelae". **Resultados:** La búsqueda resultó en un total de 1732 artículos de los cuales sólo el 17 contemplaron los criterios metodológicos. Se encontró que 710 personas fueron analizadas en los artículos seleccionados media de edad de 60 años, especialmente afecciones asociadas con trastornos neurológicos, donde la escala de Berg era el método más aplicado en la evaluación de la balanza, con el juego más aplicado en la rehabilitación funcional la WiiFit. **Conclusión:** Se encontró que la intervención con la Nintendo Wii es eficaz en el tratamiento de enfermedades que afectan el sistema nervioso mediante el ajuste del equilibrio, coordinación y fuerza.

DESCRIPTORES: Tecnología; Fisioterapia; Balance Postural.

INTRODUÇÃO

Doenças de prevalência neurológica estão entre os principais acometimentos na terceira idade. Resultando na perda de estabilidade postural, especialmente durante a marcha, o que limita o desempenho de atividades da vida diária e reduz o nível de independência¹. Recentemente, a realidade virtual tem sido proposta como uma nova ferramenta para o treinamento de equilíbrio para idosos² e pacientes neurológicos³.

A tecnologia está imersa em praticamente todas as atividades diárias que realizadas habitualmente. Aprendendo rapidamente a encarar com naturalidade o mundo virtual, que se tornou uma extensão da

realidade onde os jogos propiciam ambientes favoráveis as atividades da vida diária⁴. A fisioterapia por sua vez tem se apoiado nessas novas possibilidades e recursos para a reabilitação funcional com finalidade terapêutica⁵.

O Nintendo® Wii associado à reabilitação ou Wii-Reabilitação é um representante desses recursos terapêuticos virtuais em que o usuário brinca se movimentando e reagindo a estímulos visuais e sonoros reproduzidos pelo jogo. Os benefícios da utilização do dispositivo incluem correções posturais e do equilíbrio, aumento da capacidade de locomoção e amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores além da motivação do paciente⁵.

Quando o indivíduo joga este videogame automaticamente precisa realizar movimentos contínuos e de forma repetitiva para que o objetivo do jogo seja alcançado. Ao incorporar esse recurso no tratamento funcional exigimos do paciente envolvimento de uma forma lúdica no exercício e que o mesmo busque executar os movimentos da melhor maneira possível afinal somente o movimento realizado de maneira correta tornará possível avançar e ganhar o jogo. Esses movimentos estimulam ativação de diversos sinais neuroquímicos que são transmitidos de forma direta ao sistema nervoso modulando positivamente as informações neurais ao membro comprometido⁶. Diante de tais conceitos esta análise objetivou identificar os recursos utilizados pela realidade virtual na reabilitação neurofuncional por meio de jogos e equipamentos eletrônicos, bem como, as principais doenças e os métodos avaliativos mais usados, considerando apenas estudos com alta qualidade metodológica, segundo a escala PEDro⁷.

METODOLOGIA

Estratégia de busca

Trata-se de um estudo de revisão sistemática realizado em diversas bases de dados eletrônicas, tais como: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Regional de Medicina (Bireme), Science Direct, Base de Dados em Evidências em Fisioterapia (PEDro) e EMBASE, com os

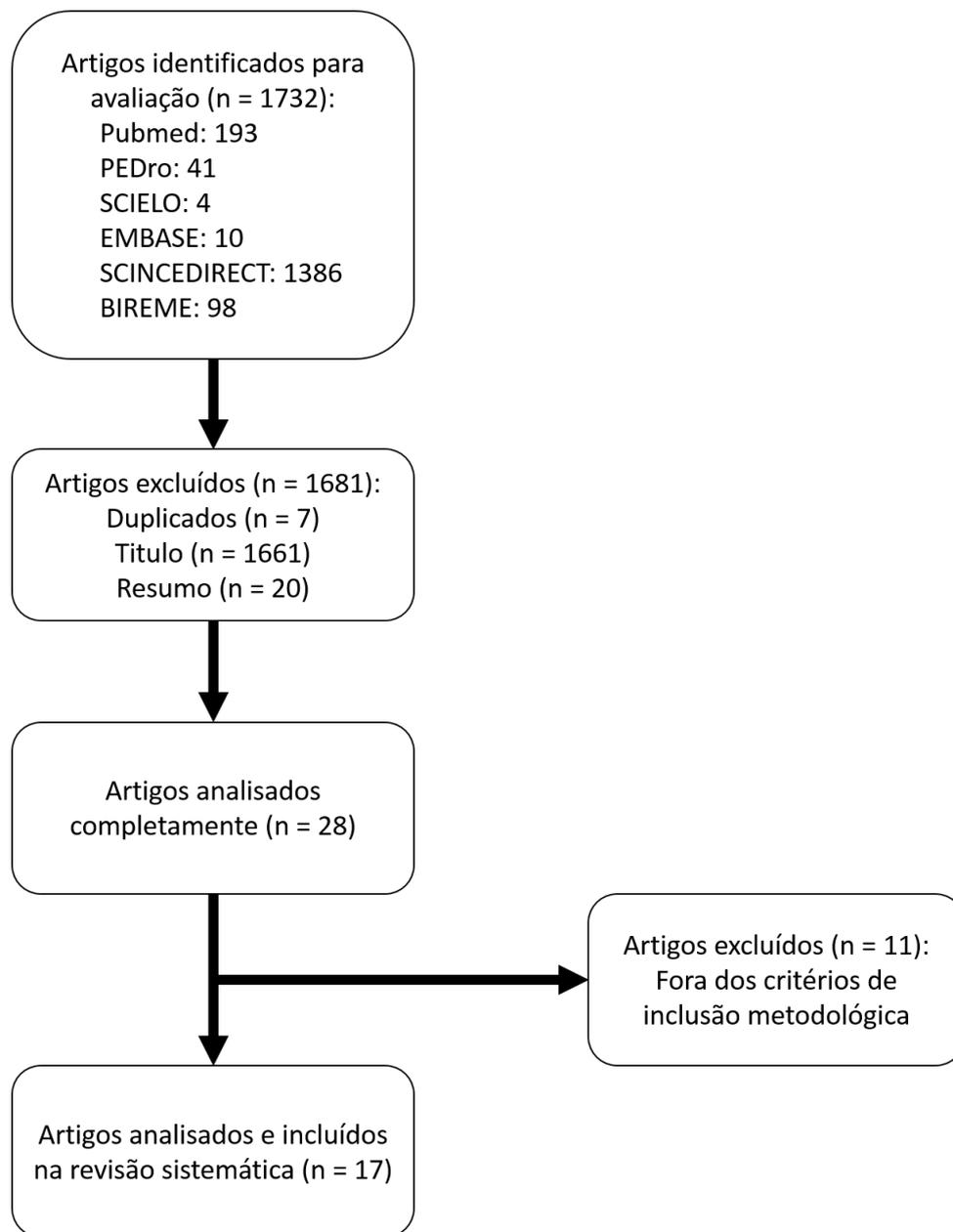
seguintes descritores “wii gerontology, wii stroke, wii neurological disease, wii neurologic, wii sequelae” (Tabela 1), publicados entre 2006 á 2016. O último dia de busca dia 17 de julho de 2016.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos artigos que correlacionavam comprometimento motores por sequelas neurológicas e a sua reabilitação com o Nintendo Wii, nos últimos seis anos e que obedecem aos critérios metodológicas (PEDro). Foram excluídos do estudo: cartas, citações, websites, dissertações de mestrado e teses de doutorado. A pesquisa resultou em um total de 1.732 artigos dos quais apenas 17 contemplaram os critérios metodológicos, conforme ilustrado na (Figura 1).

Qualidade metodológica

Os respectivos artigos foram avaliados segundo a qualidade metodológica (PEDro). A qualidade metodológica e a descrição estatística dos estudos foram mensuradas pela escala de qualidade PEDro. Dos 28 artigos analisados completamente, apenas 17 foram selecionados para avaliação da qualidade metodológica segunda a escala PEDro⁷.



Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 1: Fluxograma dos critérios metodológicos.

Descritor	Pubmed	PEDro	SCIELO	EMBASE	Science Direct	BIREME
Wii gerontology	10	22	0	0	63	0
Wii stroke	65	18	3	6	702	54
Wii neurological disease	112	0	0	1	287	4
Wii neurologic	6	0	0	2	192	12
Wii sequelae	36	1	1	1	142	28

Tabela 1: Lista de descritores utilizados e a quantidade de artigos encontrados.

Fonte: Elaborada pelos autores.

RESULTADOS

Na Tabela 2, observou-se que foram avaliados 1.028 indivíduos com idade média de 61,5 anos. Verificou-se que 55% dos estudos analisaram idosos e 45% adultos. Dentre as doenças vasculares neurológicas merece destaque: O acidente vascular encefálico (AVE) com 64%, seguido da doença de Parkinson 23% e esclerose múltipla 11%. Quanto a pontuação metodológica

segundo a escala de PEDro, entre os artigos selecionados, temos a nota 7 como predominante, que representa alta qualidade metodológica dos artigos analisados.

Na Tabela 3, foram analisados apenas os estudos que buscam o equilíbrio como objetivo 10 (58%) dos estudos. O jogo mais utilizado foi o Wii Fit 70%. Os testes de equilíbrio mais utilizados foram escala de Berg 70% e o “timed up and go” 60%.

Tabela 2: Análise descritiva dos ensaios clínicos abordando Wii e fisioterapia, publicados entre 2011 e 2016.

Trabalho/Autor/Ano	Objetivo	Amostra	Intervenção	Resultados	Conclusão	Nota/PEDro
The efficacy of Wii-based Movement Therapy for upper limb rehabilitation in the chronic post stroke period: a randomized controlled trial. McNulty <i>et al.</i> (2015)	Eficácia do Nintendo Wii como terapia de movimento.	41 pacientes com idade média 58 anos.	Realizado um programa de 14 dias com Nintendo Wii. Follow-up de 6 meses.	Não houve diferenças entre os grupos. Os benefícios foram mantidos após 6 meses.	Demonstrou que a terapia do movimento é eficaz com o Nintendo Wii.	8/10
Virtual reality-based Wii Fit training in improving muscle strength, sensory integration ability, and walking abilities in patients with Parkinson's disease: a randomized control trial. Liao <i>et al.</i> (2015)	Comparar duas intervenções no ganho de força muscular e capacidade de integração sensorial	36 pacientes com idade média 65 anos.	Foram divididos em Terapia com Wii (VRWii) e exercício tradicional (grupo ET) por 45 minutos, seguido de treino em esteira por mais 15 minutos, 12 sessões ao longo de 6 semanas.	Ambos mostram melhora, porém só o grupo VRWii conseguiu uma melhor integração com o sistema visual.	O Nintendo Wii é uma terapia eficaz para ganho de força em pacientes com doença de Parkinson	7/10
Effect of Wii-based balance training on corticomotor excitability post stroke. Omiyale <i>et al.</i> (2015)	Equilíbrio	10 pacientes. Idade média 57 anos	Treinamento de equilíbrio usando o Wii Fit por 60 min / dia, três vezes / semana, durante três semanas	Os participantes também mostraram melhorias no tempo de reação	Com os dados do estudo, o autor propôs que o exercício de equilíbrio pode melhorar a plasticidade neural	6/10
The effects of Nintendo Wii-based balance and upper extremity training on activities of daily living and quality of life in patients with sub-acute stroke: a randomized controlled study. Simsek <i>et al.</i> (2015)	Comparar o método Bobath com terapia virtual (Nintendo Wii), para pós ave.	42 pacientes com idade média 58 anos	Os tratamentos foram aplicados por 10 semanas (45-60 minutos por dia, 3 dias por semana) para ambos os grupos	Os pacientes do grupo Nintendo Wii se sentiram mais satisfeitos com a terapia.	Nintendo Wii foi tão eficaz quanto Bobath nas funções de vida diária e qualidade de vida em pacientes com AVE.	7/10
Improvement of balance and gait in patients with stroke after training based on Nintendo Wii Fit™ games: randomized controlled trial. Oliveira <i>et al.</i> (2015)	Equilíbrio	30 pacientes. Média de idade 60 anos	Grupo Wii (n 15) e treinamento de equilíbrio progressiva (n 15). O treinamento de 30 minutos durante ao longo de 12 meses	Não houve diferenças estática entre os grupos.	Ambos os grupos tiveram êxito em suas funções.	8/10

Virtual reality-based training to improve obstacle-crossing performance and dynamic balance in patients with Parkinson's disease. Liao <i>et al.</i> (2015)	Avaliar os efeitos sobre a travessia de obstáculos e equilíbrio dinâmico.	os 36 pacientes com doença de Parkinson. Idade média 65 anos.	3 grupos no estudo. VRWii utilizando Wii, TE com exercícios tradicionais ambos com sessões de 45 minutos com 15 minutos de esteira, com um total de 12 sessões durante 6 semanas. E o terceiro grupo, o controle que não recebeu intervenção.	GrupoVRWii mostrou uma melhoria na velocidade ao atravessar obstáculos e equilíbrio dinâmico em relação ao controle. Maior velocidade em relação ao grupo TE.	Eficaz para melhorar o desempenho na travessia de obstáculos e no equilíbrio dinâmico em pacientes com Doença de Parkinson.	7/10
Virtual rehabilitation via Nintendo Wii® and conventional physical therapy effectively treat post-stroke hemiparetic patients. SILVA Ribeiro <i>et al.</i> (2015)	Comparar a utilização do Nintendo Wii com a fisioterapia convencional no pós AVE	a 30 pacientes com idade média de 53 anos.	2 grupos, Fisioterapia convencional e Realidade Virtual. Cada grupo utilizou protocolos totalmente diferentes, porém com o mesmo tempo de intervenção.	Os resultados indicam que ambas as abordagens melhoraram o desempenho dos pacientes de uma maneira semelhante.	A utilização do Nintendo Wii se mostrou tão eficaz quanto o tratamento convencional em paciente hemipareticos.	7/10
Visual feedback training using WII Fit improves balance in Parkinson's disease. Zalecki <i>et al.</i> (2013)	Equilíbrio	24 Pacientes, com idade média 61 anos	6 semanas de treinamento em casa com Nintendo Wii Fit e prancha de equilíbrio	Melhorou significativamente seus resultados em Berg Balance Scale, avaliação da mobilidade orientada para o desempenho do Tinnet, TimedUp-and-Go, Sit-to-standtest, 10-Meter teste de caminhada	Feedback visual treinamento usando Wii -Fit com prancha de equilíbrio poderia melhorar o equilíbrio dinâmico e funcional em pacientes com DP	6/10
Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. Saposnik <i>et al.</i> (2016)	Comparar dois métodos na recuperação pós AVE.	dois com idade média 62 anos.	10 sessoes de 60 minutos cada ao longo de 2 semanas. Juntamente com atividades recreativas.	Os grupos melhoraram em paralelo sem grandes diferenças.	Os resultados apontam uma melhora em ambos os grupos, porem viabilizando as atividades recreativas pelo baixo custo.	9/10
Multiplesclerosis: changes in microarchitecture of white matter tracts after training with a video game balance board. Prosperini <i>et al.</i> (2014)	Mudança de padrões cerebrais através do exercício	de 27 pacientes, idade média 35 anos	13 pacientes no programa de treinamento de 12 semanas seguido de mais 12 semanas sem qualquer intervenção. Enquanto que 14 pacientes receberam a	Houve diferenças relevantes entre pacientes e controles saudáveis na oscilação postural. As alterações clínicas não permaneceram para além de 12 semanas após o treinamento.	Exercício orientados determinada tarefa, poderia induzir alterações microestruturas favoráveis nos cérebros de pacientes com esclerose múltipla.	7/10

			intervenção na ordem inversa			
Clinical feasibility of the Nintendo Wii for balance training post-stroke: a phase II randomized controlled trial in an inpatient setting. Bower <i>et al.</i> (2014)	Equilíbrio	30 adultos, idade média de 63,6 anos, após AVE.	2 grupos, um recebeu intervenção sentado e outro em pé. Ambos realizaram 3 sessões com duração de 45 minutos durante 4 semanas.	Grupo sentado obteve melhora mais em função do braço. Grupo em pé teve melhora do equilíbrio.	De acordo com o estudo, o Nintendo Wii se mostrou eficaz na melhora do equilíbrio dentro de tal método.	8/10
The efficacy of balance training with video game-based therapy in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. Morone <i>et al.</i> (2014)	Equilíbrio	50 pacientes adultos com hemiparesia após AVE. Idade média 51 anos	Grupo tratado com videogame (n=25) e Grupo tratado convencionalmente (n=25). Ambos os grupos foram tratados com fisioterapia convencional, 2 vezes na semana durante 40 minutos.	Os pacientes tratados com <i>Wii Fit</i> tiveram uma melhora no equilíbrio e na marcha em relação a terapia convencional.	Um treinamento de equilíbrio executado com um <i>Wii Fit</i> , parece ser mais eficaz quando analisado equilíbrio.	7/10
A randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-shifting therapy in patients with chronic stroke. Hung <i>et al.</i> (2014)	Equilíbrio	30 pacientes com AVE. com idade média 54 anos.	Uso do <i>Wii Fit</i> durante 12 semanas. Divididos em um grupo masculino (n=18) e um grupo feminino (n=12)	Melhorou a estabilidade.	É viável e eficaz para o equilíbrio	7/10
Balance exercise for persons with multiple sclerosis using Wii games: a randomised, controlled multi-centre study. Nilsagard, Forsberg, Koch (2013)	Equilíbrio e marcha.	84 pacientes com esclerose múltipla. Com idade média 50 anos.	Grupo 1 acompanhado sem exercícios e o Grupo 2 realizou 12 sessões de 30 minutos de exercícios de equilíbrio com Wii, 2 vezes por semana durante 7 semanas.	Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos	Não houve diferença entre os grupos	7/10
Visual biofeedback balance training using Wii Fit after stroke: a randomized controlled trial. Barcala <i>et al.</i> (2013)	Equilíbrio e simetria corporal	20 pacientes com hemiplegia após AVE. Com idade média 58 anos.	Foram divididos em dois grupos: Grupo com treinamento (biofeedback visual) Wii e o Grupo terapia	Ambos os grupos tiveram resultados significativos	Melhora na simetria corporal, equilíbrio e função.	7/10

Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: a randomized clinical trial. Pompeu <i>et al.</i> (2012)	Equilíbrio	32 pacientes, idade média 75 anos	convencional. 14 sessões divididos em 30 min de alongamento e 30 minutos de treinamento do equilíbrio	Ambos os grupos apresentaram melhora. Não houve diferença entre o grupo controle eo grupo experimental antes do treino	Ambos os grupos se mostraram eficazes para o treinamento de equilíbrio.	8/10
Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. Gil-Gómez <i>et al.</i> (2011)	Equilíbrio	17 pacientes com lesão cerebral. Com idade média 47 anos.	Foram divididos em dois grupos: Grupo exercício <i>Wii Board</i> com 20 sessões de uma hora e o Grupo Controle sem exercícios.	O <i>Wii Board</i> proporcionou uma melhora no equilíbrio estático	É uma alternativa segura e eficaz, para tratamento do equilíbrio estático.	6/10

*Atividades de vida diária; **, *** Acidente Vascular Encefálico.

Tabela 3: Evidenciando os artigos que observaram o equilíbrio postural

Estudo	Melhora	Jogo	Avaliação
Omiyale <i>et al.</i> (2015)	Sim	Wii Fit, Wii Sports, Wii Soccer	“Timed-Up-and-Go”, Escala de Equilíbrio de Berg
Oliveira <i>et al.</i> (2015)	Sim	Wii Fit	Sub-escala de Fugli-Meyer para membros inferiores, Índice de Marcha Dinâmica, Teste Avaliação de Sistemas de equilíbrio
Zalecki <i>et al.</i> (2013)	Sim	Wii Sports	Escala de Equilíbrio de Berg, “Timed-Up-and-Go”, Teste de Sentar e Levantar
Bower (2014)	Sim	Wii sports e Wii Sports Resort	“Timed-Up-and-Go”,
Morone <i>et al.</i> (2014)	Sim	Wii Fit	Escala de Equilíbrio de Berg
Hung <i>et al.</i> (2014)	Sim	Wii Fit, Wii Fit Plus	Escala de Equilíbrio de Berg
Nilsagard, Forsberg, Koch (2013)	Não	Wii Fit, Wii Fit Plus	“Timed-Up-and-Go”, Teste Four Square Step, Escala de Equilíbrio Específico à Atividade
Barcala <i>et al.</i> (2013)	Sim	Wii Fit	Exame de estabilometria, exame baropodometria, Escala de Equilíbrio de Berg, “Timed-Up-and-Go”, Medida de Independência Funcional
Pompeu <i>et al.</i> (2012)	Semelhante o outro grupo	Wii Fit	Escala de Equilíbrio de Berg, Teste de Apoio Unipodal
Gil-Gómez <i>et al.</i> (2011)	Sim	Wii Sprts	Escala de Equilíbrio de Berg, Teste da Escada (Cronometrado), Teste do Degrau, “Timed-Up-and-Go”, Avaliação de Equilíbrio de Brunel

DISCUSSAO

Estudos apontam a utilização do Nintendo® Wii para o tratamento nas diversas doenças neurológicas, com destaque para reabilitação do AVE e suas respectivas sequelas. A reabilitação por meio do Wii tem se mostrado integrativa pela relação criada da plataforma virtual (Wii), que gera uma imersão no mundo virtual, com os princípios cinéticos funcionais.

A plataforma Nintendo Wii possui vários tipos de jogos com objetivos e temáticas diferentes. As ferramentas virtuais mais usadas para a reabilitação foram o *Wii Fit* (que vem com uma plataforma chamada de *Wii balance Board*, que utiliza exercícios que necessitam do movimento controlado) e o *Wii Sports* (trate se de uma coletânea de jogos esportivos).

Observou-se que 11 estudos tiveram seu foco no tratamento de comprometimentos

motores de origem neurológica. Nas amostras de indivíduos com sequelas no equilíbrio após AVE, obtiveram uma melhora tanto no objeto proposto o equilíbrio, bem como, na simetria corporal e um melhor aproveitamento das sessões, porém os estudos não realizaram um grupo controle padrão, nem os mesmos jogos^{3, 8, 10, 14, 17, 19, 21}.

Já a intervenção do Nintendo Wii na esclerose múltipla foi para alcançar uma melhora da marcha e equilíbrio, como demonstra Nilsagard, Forsberg e Kock¹³, que analisaram um programa supervisionado de 12 sessões durante 30 minutos realizando exercícios de equilíbrio, utilizando *Wii Fit* duas vezes por semana, durante 6 à 7 semanas. Com os resultados, mostrou-se que não houve diferença estatisticamente significativa, com a metodologia utilizada, a plataforma não foi interessante no tratamento. Prosperine et al.¹⁶ dispõem de uma amostra de 27 pacientes também com esclerose

múltipla, porém com a metodologia diferente. Separou os indivíduos em dois grupos onde realizou no primeiro, sessões de 12 semanas com intervenção, e no segundo, 12 semanas sem intervenção para verificar as modificações nos padrões de conexões cerebrais. O estudo perdeu o seu poder estatístico por conta da baixa quantidade amostral, porém verificou a melhoria clínica de processos relacionados a desmielinização causada pela esclerose. Com isso, ele propôs que os exercícios controlados de alta intensidade podem sim, modificar os padrões de conexão microestruturais do cérebro.

Verificou-se que é consensual na literatura que o objeto estudado tem uma boa adaptação e adequação aos pacientes com doenças de cunho neurológico por seu de fácil manuseio e biofeedback visual, auditivo e motivacional. A parte recreacional e lúdica mostrada pelo dispositivo fazem com que o tratamento tenha uma maior adesão pelo paciente. Entretanto é perceptível a variabilidade entre os protocolos de avaliação e intervenção e seus respectivos resultados no que concerne aplicação do Wii em diferentes patologias.

CONCLUSÃO

Verificou-se na pesquisa que o Nintendo® Wii, como agente reabilitador, é eficaz no tratamento conjunto de sequelas advindas do comprometimento do sistema neuromotor ajustando o equilíbrio, a coordenação e a força. Além de ser interativo e lúdico, proporcionando maior motivação durante os atendimentos de fisioterapia e o processo de reabilitação. Entretanto, se faz necessário o aprofundamento nessa temática a fim de ampliar as possibilidades de aplicação da realidade virtual terapêutica.

REFERÊNCIAS

1. Oliveira TDP et al. Improvement of balance and gait in patients with stroke after training based on Nintendo Wii Fit™ games: randomized controlled trial. *Physiother*. 2015 101:e1207.

2. Pompeu JE et al. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Physiother*. 2012 98(3): 196-204.

3. Saposnik G et al. Efficacy and safety of non-immersive virtual reality exercising in stroke rehabilitation (EVREST): a randomised, multicentre, single-blind, controlled trial. *Lancet Neurol*. 2016; 15(10):1019-1027.

4. Flynn S, Palma P, Bender A. Feasibility of using the Sony PlayStation 2 gaming platform for an individual post stroke: a case report. *J Neurol Phys Ther*. 2007 31(4): 180-189.

5. Merians AS et al. Virtual reality – augmented rehabilitation for patients following stroke. *Phys Ther*. 2002 82(9): 898-915.

6. Dias RS, Sampaio ILA, Taddeo TS. Fisioterapia X Wii: a introdução do lúdico no processo de reabilitação de pacientes em tratamento fisioterápico. *In: VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*. 2009; 8-10.

7. Moseley AM et al. PEDro scale can only rate what papers report. *Australian Journal of Physiother*. 2008 54(4): 288, 2008.

8. McNulty PA. et al. The efficacy of Wii-based Movement Therapy for upper limb rehabilitation in the chronic post stroke period: a randomized controlled trial. *Int J Stroke*. 2015 10(8): 1253-1260.

9. Liao YY, Yang YR, Wu YR, Wang RY. Virtual reality-based Wii fit training in improving muscle strength, sensory integration ability, and walking abilities in patients with Parkinson's disease: a randomized control trial. *Int J Gerontol*. 2015 9(4): 190-195.

10. Omiyale O, Crowell CR., Madhavan S. Effect of Wii-based balance training on

corticomotor excitability post stroke. *J Mot Behavi.* 2015 47(3): 190-200.

11. Simşek TT, Çekok K. The effects of Nintendo Wii TM-based balance and upper extremity training on activities of daily living and quality of life in patients with sub-acute stroke: a randomized controlled study. *Int J Neurosci.* 2015 126(12): 1061-70.

12. Oliveira TDP, Miranda CS, Gouvêa JXM, Perez DB, Marques AP, Piemonte MEP. Improvement of balance and gait in patients with stroke after training based on Nintendo Wii Fit™ games: randomized controlled trial. *Physiother.* 2015 101:e1207.

13. Liao YY, Yang YR, Cheng SJ, Wu YR, Fuh JL, Wang RYI. Virtual Reality-Based Training to Improve Obstacle-Crossing Performance and Dynamic Balance in Patients With Parkinson's Disease. *Neurorehabil Neural Repair.* 2015 29(7): 658-67.

14. Silva Ribeiro NM et al. Virtual rehabilitation via Nintendo Wii® and conventional physicaltherapy effectively treat post-stroke hemiparetic patients. *Top Stroke Rehabil.* 2015 22(4): 299-305.

15. Zalecki T et al. Visual feedback training using Wii Fit improves balance in Parkinson's disease. *Folia Med Cracov.* 2013;53(1):65-78.

16. Prosperini L et al. Multiple sclerosis: changes in microarchitecture of white matter tracts after training with a video game balance board. *Radiology.* 2014 273(2): 529-538.

17. Bower KJ, Clark RA, McGinley JL, Martin CL, Miller KJ. Clinical feasibility of the Nintendo Wii™ for balance training post-stroke: a phase II randomized controlled trial

in inpatient setting. *Clin Rehabil.* 2014 28(9): 912-23.

18. Morone G et al. The efficacy of balance training with video game-based therapy in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *Biomed Res Int.* 2014.

19. Hung JW et al. A randomized comparison trial of balance training by using exergaming and conventional weight-shifting therapy in patients with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 95(9): 1629-37.

20. Nilsagard YE, Forsberg AS, von Koch L. Balance exercise for persons with multiple sclerosis using Wii games: a randomised, controlled multi-centre study. *Mult Scler.* 2013 19(2): 209-16.

21. Barcala L, Grecco LAC, Colella F, Lucareli PRG, Salgado ASI, Oliveira CS. Visual biofeedback balance training using Wii Fit after stroke: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci.* 2013 25(8): 1027-32.

22. Pompeu JE et al. Effect of Nintendo Wii™-based motor and cognitive training on activities of daily living in patients with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Physiother.* 2012 98(3): 196-204.

23. Gil-Gómez JA, Llorés R, Alcañiz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *J Neuroenq Rehabil.* 2011 23(8): 30.

Recebido em: 29.4.2017

Aprovado em: 28.5.2017

Declaração de participação dos autores em virtude do número de autores além do permitido nas normas da revista.

Nome do autor	Descrição das contribuições de cada autor
Jefferson Pires de Carvalho	Busca nas bases de dados BIREME e Science Direct e análise dos artigos
Pedro Cunha Lopes	Escrita, busca nas bases Pubmed e Pedro e análise dos artigos
Liana Rocha Praça	Busca na base de dados BIREME e Science Direct e análise dos artigos
Patrícia da Silva Taddeo	Busca nas bases Scielo e EMBASE e análise dos artigos
Hugo Bezerra da Silva Neto	Busca nas bases Scielo e EMBASE e análise dos artigos
Karla Camila Lima de Souza	Escrita, busca nas bases Pubmed e Pedro e análise dos artigos
Francisco Fleury Uchoa Santos Júnior	Escrita, desenho experimental