

Influência da realidade virtual no equilíbrio de pacientes hemiparéticos pós-ave**Influence of virtual reality on balance of hemiparetic patients after ave**

DOI:10.34119/bjhrv3n4-328

Recebimento dos originais: 25/07/2019

Aceitação para publicação: 27/08/2020

Jordano Leite Cavalcante de Macêdo

Formação acadêmica mais alta: Mestre em Engenharia Biomédica – Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)

Instituição de atuação atual: Centro Integrado de Reabilitação - CEIR

Endereço completo: Rua Antonia Myrian Eduardo Pereira, n4855. Campestre. CEP 64053-550. Teresina-PI.

Email: jordano_cm@yahoo.com.br

Leonardo Raphael Santos Rodrigues

Formação acadêmica mais alta: Especialista em Fisioterapia Neurofuncional – ABRAFIN/COFFITO

Instituição de atuação atual: Centro Integrado de Reabilitação - CEIR

Endereço completo: Rua Wener Abreu, n 4148. Recanto das Palmeiras. CEP 64045-625. Teresina-PI.

Email: leofisiot@hotmail.com

Ana Patricia de Carvalho Petillo Rodrigues

Formação acadêmica mais alta: Especialista em Fisioterapia Neurofuncional – ABRAFIN/COFFITO

Instituição de atuação atual: Espaço Neurofuncional – Fisioterapia Neurofuncional e Terapia Ocupacional

Endereço completo: Rua Wener Abreu, n 4148. Recanto das Palmeiras. CEP 64045-625. Teresina-PI.

Email: anapetillorodrigues@gmail.com

Francisco José Alencar

Formação acadêmica mais alta: Residência Médica em Neurocirurgia na Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.

Instituição de atuação atual: Centro Integrado de Reabilitação - CEIR

Endereço completo: Rua Henrique Dias, n1635. CEP: 64019-330. Teresina-PI

Email: dralencar13@gmail.com

Leylane Auzeni Mendes Rilzer Lopes

Formação acadêmica mais alta: Graduação em Terapia Ocupacional pela Faculdade Santa Teresinha - CEST

Instituição de atuação atual: Centro Integrado de Reabilitação - CEIR

Endereço completo: Rua Coronel Porfírio Lopes, n12. Monte Castelo. CEP 64017-210. Teresina-PI.

Email: leylane.rilzer.to@gmail.com

Caroline Rodrigues de Barros Moura

Formação acadêmica mais alta: Graduanda do curso de Fisioterapia pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Instituição de atuação atual: Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Endereço completo: Rua Miguel Couto, 1546 – Lourival Parente - CEP: 64023-550 – Teresina-PI

Email: carolinerbm21@gmail.com

Paloma Soares Mota

Formação acadêmica mais alta: Graduanda do curso de Fisioterapia pela Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Instituição de atuação atual: Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Endereço completo: Bela Vista II Quadra 70 Casa 18 – Teresina-PI

Email: paloma_soaresmota@hotmail.com

RESUMO

Introdução: O acidente vascular encefálico (AVE) ou acidente vascular cerebral (AVC) é uma doença encefalo-vascular causada por interrupção do suprimento de sangue no cérebro. O AVE pode decorrer da isquemia ou hemorragia no tecido cerebral, levando a danos celulares e complicações neurológicas. **Objetivo:** O objetivo da pesquisa foi evidenciar a realidade virtual como um recurso de reabilitação no tratamento de pacientes com sequela de AVE. **Métodos:** Estudo de caráter experimental, utilizando-se a realidade virtual através do videogame Nintendo Wii. Foram selecionados 06 pacientes, com média de idade de 58 anos. Os indivíduos foram submetidos a 20 atendimentos utilizando-se o acessório Balance Board e os jogos Penguin Slide e Soccer Heading. Os indivíduos foram submetidos a avaliação com escala de Equilíbrio de Berg. **Resultado:** Observou-se melhora do equilíbrio estático e dinâmico dos pacientes, quando comparados os resultados da Escala de equilíbrio de Berg inicial (média 29,16 pontos) e Berg final (média de 36,16 pontos). **Discussão:** A realidade virtual através dos jogos que trabalham equilíbrio e transferência de peso vem trazendo aos pacientes melhora no déficit de equilíbrio e na distribuição de peso. Por ser uma inovação tecnológica, a realidade virtual mostra-se promissora, sendo de grande expectativa que haja resultados satisfatórios. O ambiente virtual, através de jogos, promove a interação do paciente, por meio das reações de equilíbrio, gerando no indivíduo a sensação de experimentar uma realidade diferente. **Conclusão:** Após o protocolo de atendimento aplicado, observou-se que a realidade virtual utilizando o Nintendo Wii foi eficaz no tratamento de hemiparético pós-acidente vascular encefálico, evidenciando melhora do equilíbrio dos pacientes em questão. O resultado positivo sugere que o mesmo protocolo de atendimento pode ser usado com uma quantidade maior de amostra.

Palavras-chave: Fisioterapia, Realidade virtual, Equilíbrio, Escala de Berg

ABSTRACT

Introduction: Stroke (stroke) or stroke (stroke) is a cerebrovascular disease caused by interruption of the blood supply in the brain. Stroke can result from ischemia or hemorrhage in brain tissue, leading to cell damage and neurological complications. **Objective:** The objective of the research was to highlight virtual reality as a resource for rehabilitation in the treatment of patients with stroke sequelae. **Methods:** Experimental study, using virtual reality through the Nintendo Wii video game. 06 patients were selected, with a mean age of 58 years. The individuals were submitted to 20 visits using the Balance Board accessory and the Penguin Slide and Soccer Heading games. The individuals were submitted to an evaluation using the Berg Balance scale. **Result:** An improvement in the patients' static and dynamic balance was observed when the results of the initial Berg balance scale (mean 29.16 points) and final Berg (mean 36.16 points) were compared. **Discussion:** Virtual reality through games that work with balance and weight transfer has brought patients improvement in balance deficit and weight distribution. Because it is a technological innovation, virtual reality is promising, with high expectations for satisfactory results. The virtual environment, through games, promotes the patient's interaction, through the balance reactions, generating in the individual the sensation of experiencing a different reality. **Conclusion:** After the care protocol applied, it was observed that the virtual reality using the Nintendo Wii was effective in the treatment of post-stroke hemiparetic patients, showing an improvement in the balance of the patients in question. The positive result suggests that the same service protocol can be used with a larger amount of sample.

Keywords: Physiotherapy, Virtual reality, Balance, Berg scale

1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) ou acidente vascular cerebral (AVC) é uma doença encéfalo-vascular causada por interrupção do suprimento de sangue no cérebro. O AVE pode decorrer da isquemia ou hemorragia no tecido cerebral, levando a danos celulares e complicações neurológicas (POLESE *et al.*, 2008; BRASIL, 2013).

No Brasil, somente entre os anos de 2013 a 2017 foram identificados mais de 289 mil casos de internações devido AVE (FARIA *et al.*, 2017). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2013), o AVE é uma das principais causas de mortes no mundo (segunda maior causa), apresentando maior incidência no sexo masculino (1,25/1), contudo, após os 85 anos, o sexo feminino excede esse parâmetro (GARRITANO *et al.*, 2012; PIASSAROLI *et al.*, 2012). Embora atinja com maior frequência indivíduos com mais de 60 anos, o AVE pode acontecer em qualquer fase da vida, até mesmo em crianças. Sabe-se que o número de casos de AVE vêm crescendo cada vez mais entre os jovens e origina-se em 10% de pessoas com menos de 55 anos (CARVALHO, LEONARDO, RIBEIRO, 2019).

A gravidade dos problemas decorrentes do AVE varia de acordo a localização da lesão vascular, do tempo de perfusão inadequada e da presença de circulação colateral. Dessa forma,

isso pode acarretar em perda de força muscular, de sensibilidade, redução da capacidade de movimentação e controle de diversas áreas corporais, além de provocar distúrbios na fala, perda do equilíbrio e/ou coordenação, distúrbios visuais, bem como a perda do controle dos esfíncteres vesical e anal (LESSMANN *et al.*, 2011).

O uso de instrumentos de avaliação para pacientes pós-AVE é importante para avaliar e compreender o impacto das limitações dessa patologia, assim como sua correlação com as alterações do comprometimento sensório-motor, sensitivo e funcional. Diversas escalas de avaliação para o AVE são utilizadas para diagnósticos, prognósticos, resposta a tratamentos e avaliação da severidade clínica (DOS SANTOS TELES e GUSMÃO, 2012).

A realidade virtual (RV) consiste na simulação interativa gerada por computador que busca imitar a realidade e emitir informações sensoriais (SHIN, RYU e JANG, 2014). Assim, é possível permitir um treino mais específico para atividades e adaptar seu grau de dificuldade de acordo com as capacidades que vão ser adquiridas (LEVAC e GALVIN, 2013).

O uso da RV em processos de reabilitação torna-se muito relevante, uma vez que é possível simular um ambiente fisioterápico sem expor o paciente a qualquer risco, de modo a desenvolver e treinar as habilidades necessárias para tal processo e garantir um ótimo nível de interação com as atividades a serem realizadas (BURKE *et al.*, 2009; FLUET PHD *et al.*, 2016). Além disso, os estímulos emocionais que a RV gera permanecem por um período de tempo maior na memória do indivíduo (CAMEIRÃO *et al.*, 2016).

Os benefícios da utilização da RV na fisioterapia, como ferramenta terapêutica incluem as correções da postura e do equilíbrio, o aumento da capacidade de locomoção, da amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores, além da motivação do paciente (MERIANS *et al.*, 2002).

O Nintendo® Wii é um console muito utilizado como ferramenta na terapia por realidade virtual em pacientes com sequelas motoras de AVE. Os benefícios da sua utilização incluem o aumento de força muscular, melhora da destreza manual, aumento da amplitude de movimento de membros superiores, melhora do equilíbrio dinâmico e da qualidade de vida de indivíduos hemiparéticos, além de ser uma proposta lúdica e promissora para reabilitação (SARDI, SCHUSTER e ALVARENGA, 2012; ZANELLA, DE SOUZA e BONVICINE, 2019). Seu controle principal, o Wii Remote, capta o movimento através de três acelerômetros embutidos e de um sensor infravermelho. Sua comunicação é feita via Bluetooth, o que torna possível jogar até uma distância de 10 metros do console (website Nintendo Wii – Hardware Information, 2019).

O objetivo da pesquisa foi evidenciar a realidade virtual como um recurso de reabilitação no tratamento de pacientes com sequela de AVE.

2 MÉTODO

Este é um estudo de caráter experimental (CAAE 19148113.2.0000.5512), utilizando-se a realidade virtual através do videogame Nintendo Wii, onde foram selecionados 06 pacientes, com média de idade de 58 anos. Todos os pacientes estavam inseridos em um programa de reabilitação em um centro de referência na cidade de Teresina-PI.

O equilíbrio dos indivíduos foi avaliado antes e após o tratamento através da Escala de Equilíbrio de Berg, já validada à população brasileira com sensibilidade igual a 98% e especificidade igual a 99% (MIYAMOTO *et al.*, 2004). Esta escala busca avaliar o equilíbrio em 14 itens referentes à vida diária e se destaca pela sua confiabilidade e pelo custo-benefício. Os itens avaliados incluem a habilidade do indivíduo em manter posições de crescente dificuldade, com a redução da base de suporte para sentar, até postura confortável, ficar em pé com os pés unidos e por fim, postura com um pé à frente do outro e postura unipodal (MONTEIRO *et al.*, 2018). Ao final da somatória dos pontos a pontuação geral pode variar de 0 (equilíbrio severamente prejudicado) a 56 (equilíbrio excelente) pontos no máximo, onde, segundo Berg, um escore inferior a 45 pontos foi preditivo de quedas recorrentes (MUJDECI *et al.*, 2012).

Os pacientes foram submetidos a 20 atendimentos (5 dias por semana), com duração de 40 minutos, utilizando-se o acessório Balance Board e os jogos Penguin Slide e Soccer Heading. Inicialmente o indivíduo contava com o auxílio do terapeuta e apoio de andador, podendo evoluir para realizar atividades sem auxílio, mas com supervisão do profissional (Figura 01).

Os participantes realizaram a tarefa virtual utilizando o videogame Nintendo Wii fornecido com o dispositivo Balance Board. Este sistema é composto por um sensor de movimento/ plataforma sobre a qual o jogador realiza mudanças corporais na postura em pé para controlar e realizar os movimentos solicitados pelos jogos, ele permite a representação do deslocamento do centro de massa do jogador em um ambiente virtual, de forma que um “avatar” correspondente ao indivíduo em um ambiente virtual possa se mover e atingir o objetivo da tarefa a ser realizada (TAVARES *et al.*, 2013).

Dentre vários tipos de jogos encontrados nessa modalidade, foram selecionados dois jogos:

•Penguin Slide: neste jogo o personagem principal trata-se de um pinguim que fica sobre um iceberg; tem como objetivo o contato com um número máximo de peixes que saltam da água, deslocando-se de uma extremidade a outra sem que caia na água (LOPES *et al.*, 2013).

•Soccer Heading: o paciente deve fazer movimentos látero-laterais na balança a fim de cabecear o maior número de bolas e se esquivar de objetos jogados em sua direção (LOPES *et al.*, 2013).

Figura 01: Etapas de movimentação dos pacientes durante os atendimentos utilizando realidade virtual.



Legenda: Figura ilustrativa. **A** demonstra paciente com auxílio do terapeuta e apoio de andador; a figura **B** mostra a paciente apenas com o apoio de andador de quatro pontos; nas figuras **C** e **D**, a paciente realiza a atividade proposta sem auxílio.

Fonte: própria da pesquisa.

3 RESULTADOS

Os resultados encontrados apontam que a média de idade dos participantes é de 55,8 anos com desvio padrão igual a 4,62. A distribuição dos indivíduos segundo o tipo de AVE mostrou-se 66,67% do tipo isquêmico e 33,33% do tipo hemorrágico, onde 66,67% desses indivíduos apresentavam hemiparesia direita (Tabela 01).

Tabela 01- Perfil dos pacientes. Divisão por Idade, Tipo de AVE e Deficit Funcional.

PACIENTE	IDADE	TIPO DE AVE	DÉFCIT FUNCIONAL
A	59	Isquêmico	Hemiparesia esquerda
B	56	Hemorrágico	Hemiparesia direita
C	63	Isquêmico	Hemiparesia direita
D	53	Isquêmico	Hemiparesia direita
E	50	Isquêmico	Hemiparesia direita
F	54	Hemorrágico	Hemiparesia esquerda
Média da idade	55,8		
Desvio padrão	4,62		

Fonte: Pesquisa do autor

Observou-se melhora do equilíbrio estático e dinâmico dos pacientes, quando comparados os resultados da escala de equilíbrio de Berg inicial com média 29,16 pontos e Berg final com média de 36,16 pontos (Tabela 02).

Tabela 02- Média e Desvio Padrão das pontuações obtidas na avaliação inicial e final através da Escala de Equilíbrio de Berg.

	PRÉ TRATAMENTO	PÓS TRATAMENTO
MÉDIA	29,16	36,16
DESVIO PADRÃO	4,70	5,45

Fonte: Pesquisa do autor

4 DISCUSSÃO

A realidade virtual através dos jogos que trabalham equilíbrio e transferência de peso vem trazendo aos pacientes melhora no déficit de equilíbrio e na distribuição de peso. Por ser uma inovação tecnológica, a realidade virtual mostra-se promissora, sendo de grande expectativa que haja resultados satisfatórios. O ambiente virtual, através de jogos, se destaca como uma experiência computadorizada que simula situações da vida real em ambientes artificiais, ao mesmo tempo em que compreende componentes sensoriais, cognitivos, psicológicos e motores, ele promove a interação do paciente, por meio das reações de equilíbrio, gerando no indivíduo a sensação de experimentar uma realidade diferente (MENDES *et al.*, 2012).

Os efeitos da realidade virtual sobre o equilíbrio foram documentados em um estudo que utilizou dez indivíduos, com idade média de 51,4 anos, que participaram de oito sessões de 60 minutos compreendendo cinesioterapia, Nintendo Wii e exercícios de transferência de aprendizagem. Após o treinamento, observou-se uma melhora significativa em relação ao equilíbrio nos escores BERG - "em pé para a frente com o braço estendido", "retirando o objeto do chão", "girando 360 graus", "colocando o pé alternado no degrau", "em pé com um pé na frente" e "apoiando uma perna". Os achados revelaram que a realidade virtual como um complemento à terapia convencional teve uma influência positiva no processo de melhoria do equilíbrio e da funcionalidade de pacientes pós-AVC, já que ela combina elementos de reabilitação muito importantes, como locomoção, repetição e feedback, difíceis de estimular simultaneamente em uma única sessão de terapia convencional, mostrando uma possível relação entre os efeitos motores observados e os ajustes posturais constantes durante os exercícios virtuais realizados no WBB, principalmente nas direções ântero-posterior e lateral, em associação com a modulação de feedback visual contínuo (SILVA *et al.*, 2015).

A aplicação da realidade virtual para promover a motivação durante a terapia tem sido relacionado a níveis mais elevados de satisfação e adesão aos tratamentos. Comportamento semelhante foi descrito por Merians *et al.* (2002) em um relato de caso demonstrando que o exercício em um ambiente de realidade virtual como uma intervenção terapêutica é capaz de gerar uma reeducação do movimento. No entanto, para que a aprendizagem e a reaprendizagem gerem uma neuroplasticidade neural, as atividades devem ser altamente assistidas, repetidas, recompensadas e realizadas ao longo do tempo. Além disso, as melhorias mostradas pelos 3 pacientes sugerem que a RV tem a capacidade de criar um ambiente interativo e motivador, onde a intensidade do treinamento como a qualidade e quantidade de feedback e orientação para o paciente podem ser manipulados para criar sessões de tratamento individualizadas e atingir os objetivos terapêuticos.

Sposito *et al.* (2013) realizaram um estudo com o propósito de analisar a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida em duas idosas não institucionalizadas submetidas a um protocolo de treinamento em Realidade Virtual composto por nove sessões com duração de 50 minutos cada e frequência de três vezes por semana. Após o término do protocolo proposto, observou-se melhora no escore total em relação à avaliação do equilíbrio a partir da Escala de Berg, os resultados podem ser entendidos especialmente pelo protocolo de treinamento que favorecia oscilações corporais nos planos sagital, frontal, transversal para ajustar o centro de gravidade na posição vertical e realizar as transferências de pesos, e também de forma multidirecional que provavelmente estimulava proprioceptores.

Schiavinato *et al.* (2010) realizaram um estudo, utilizando a realidade virtual através de jogos interativos que visavam o treino dos ajustes posturais ântero posteriores e látero-laterais, assim como o controle do equilíbrio, através da interação entre paciente e jogo, aplicando em uma paciente com diagnóstico médico de Ataxia Cerebelar Precoce. A partir de uma análise comparativa da avaliação pré-protocolo e da avaliação pós-protocolo, foi sugerido que a paciente teve um aumento de 23,21% na escala de equilíbrio de Berg. Os resultados obtidos nesse estudo sugerem que através de jogos virtuais o paciente pode interagir com o ambiente virtual proposto, recebendo um feedback visual imediato em relação às mudanças de seu movimento e, desta forma, criar estratégias para recuperar e/ou manter o equilíbrio e o controle do deslocamento do centro de gravidade anteriormente. Além de se mostrar um recurso com alto grau de motivação e fácil aplicabilidade da realidade virtual através do Nintendo Wii, ressaltando seu baixo custo quando comparado aos recursos existentes no mercado.

5 CONCLUSÃO

Após o protocolo de atendimento aplicado, observou-se que a realidade virtual utilizando o Nintendo Wii foi eficaz no tratamento de hemiparético pós-acidente vascular encefálico, evidenciando melhora do equilíbrio, com aumento do escore total de Berg ao final das intervenções, nos quais os ajustes posturais exigidos em ações direcionadas em diferentes cenários e contextos integraram as habilidades motoras, sensoriais e cognitivas dos pacientes em questão. O resultado positivo sugere que o mesmo protocolo de atendimento pode ser usado com uma quantidade maior de amostra.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com acidente vascular cerebral / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BURKE, J. W. et al. Optimising engagement for stroke rehabilitation using serious games. **The Visual Computer**, v. 25, n. 12, p. 1085, 2009.

CAMEIRÃO, M. S. et al. The impact of positive, negative and neutral stimuli in a virtual reality cognitive-motor rehabilitation task: a pilot study with stroke patients. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 13, n. 1, p. 70, 2016.

CARVALHO, V. P.; LEONARDO, H.; RIBEIRO, S. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes com acidente vascular cerebral Clinical and epidemiological profile of patients with stroke. n. 2011, 2019.

DOS SANTOS TELES, M.; GUSMÃO, C. Avaliação funcional de pacientes com Acidente Vascular Cerebral utilizando o protocolo de Fugl-Meyer. **Revista Neurociencias**, v. 20, n. 1, p. 42-49, 2012.

FARIA, A. C. A. et al. Care path of person with stroke: from onset to rehabilitation. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 70, n. 3, p. 495-503, 2017.

FLUET PHD, G. et al. Virtual reality-augmented rehabilitation for patients in sub-acute phase post-stroke: A feasibility study. **Journal of Pain Management**, 2016.

GARRITANO, C. et al. Análise da Tendência da Mortalidade por Acidente Vascular Cerebral no Brasil no Século XXI. **Arq Bras Cardiol.** v. 98, n.6, p. 519-527, 2012.

LESSMANN, J. C. et al. Atuação da enfermagem no autocuidado e reabilitação de pacientes que sofreram Acidente Vascular Encefálico. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 64, n. 1, p. 198-202, 2011.

LEVAC, Danielle E.; GALVIN, Jane. When is virtual reality “therapy”? **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 94, n. 4, p. 795-798, 2013.

LOPES, G.L.B. et al. Influência do tratamento por realidade virtual. **Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo**,v. 24, n.2, p. 121-126. Ago, 2013.

MENDES, F. et al. Motor learning, retention and transfer after virtual-reality-based training in Parkinson’s disease – effect of motor and cognitive demands of games: a longitudinal, controlled clinical study. **Physiotherapy.** v. 98, n.8, p.217-23, Sep. 2012

MERIANAS, A. S. et al. Virtual reality–augmented rehabilitation for patients following stroke. **Physical therapy**, v. 82, n. 9, p. 898-915, 2002.

MIYAMOTO, S. T. et al. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian journal of medical and biological research**, v. 37, n. 9, p. 1411-1421, 2004.

MONTEIRO, J. M. et al. Análise de equilíbrio e funcionalidade em indivíduos hemiparéticos pós-ave. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT-ALAGOAS**, v. 5, n. 1, p. 103, 2018.

MUJDECI, B. et al. Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly. **Braz J Otorhinolaryngol**, São Paulo, v.78, n.5, p.104-9, 2012.

Nintendo Wii – Hardware Information. Nintendo. Disponível em: <<https://web.archive.org/web/20080212080618/http://wii.nintendo.com/controller.jsp>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

OMS – Organização Mundial da Saúde, CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde [Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais, org.; coordenação da tradução Cassia Maria Buchalla]. São Paulo: Universidade de São Paulo – EDUSP, 2003.

PIASSAROLI, C.A.P. et al. Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com sequelas de AVC Isquêmico. **Rev. Neurocienc.** v.20, n.1, p.128-137, 2012.

POLESE, J. C. et al. Avaliação da funcionalidade de indivíduos acometidos por Acidente Vascular Encefálico- **Rev. Neurocienc.** v.16, n.3, p. 175-178, 2008.

SARDI, M. D.; SCHUSTER, R. C; ALVARENGA, L. F. C. Efeitos da realidade virtual em hemiparéticos crônicos pós acidente vascular encefálico. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 10, n. 32, 2012.

SCHIVINATO, A.M. et al. Influência do Wii Fit no equilíbrio e paciente com disfunção cerebelar: estudo de caso. **J Health Sci Inst.** v.28, n. 1, p. 50-2. 2009.

SHIN, Joon-Ho; RYU, Hokyong; JANG, Seong Ho. A task-specific interactive game-based virtual reality rehabilitation system for patients with stroke: a usability test and two clinical experiments. **Journal of neuroengineering and rehabilitation**, v. 11, n. 1, p. 32, 2014.

SILVA, W. H. S. et al. Efeito de um programa de reabilitação usando realidade virtual para equilíbrio e funcionalidade de pacientes com AVC crônico. **Motriz: rev. educ. fis.**, Rio Claro, v. 21, n. 3, p. 237-243, Set. 2015.

SPOSITO, L. A. C. et al. Experiência de treinamento com Nintendo Wii sobre a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. **Motriz: rev. educ. fis.**, Rio Claro, v. 19, n. 2, p. 532-540, Jun. 2013 .

TAVARES, C.N. et al. Uso do Nintendo® Wii para Reabilitação de Crianças com Paralisia Cerebral: Estudo de Caso. **Rev Neurocienc.**, São Paulo, v.21, n.2, p. 286-293, 2013.

ZANELLA, Aline Margiotti; DE SOUZA, Tarcísio Menezes Rodrigues; BONVICINE, Cristiane. O uso do Nintendo® Wii para reabilitação de escoliose postural: relato de caso/The use of Nintendo® Wii for rehabilitation of postural scoliosis: case report. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 2, n. 2, p. 910-924, 2019.