



**DEVRY FACID – FACULDADE INTEGRAL DIFERENCIAL  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**MORGANA OLIVEIRA DE MOURA RÊGO**

**REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-  
ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

**TERESINA  
2016**

**MORGANA OLIVEIRA DE MOURA RÊGO**

**REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-  
ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Monografia apresentada ao curso de Fisioterapia, da DeVry Facid – Faculdade Integral Diferencial, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ma. Silvana Maria Vêras Neves.

**TERESINA  
2016**

Rêgo, Morgana Oliveira de Moura

C376t

Realidade virtual na reabilitação do hemicorpo parético pós-acidente vascular encefálico. / Morgana Oliveira de Moura Rêgo, 2016.

87p.

Monografia (Graduação) – Faculdade Integral Diferencial. Curso de Fisioterapia, 2016.

Orientação: Ma. Silvana Maria Véras Neves.

**MORGANA OLIVEIRA DE MOURA RÊGO**

**REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-  
ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**

Monografia apresentada ao curso de Fisioterapia, da DeVry Facid – Faculdade Integral Diferencial, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Ma. Silvana Maria Vêras Neves.

Aprovada em: 13/12/2016

---

Prof<sup>a</sup>. Ma. Silvana Maria Vêras Neves (Orientadora)  
DeVry Facid – Faculdade Integral Diferencial

---

Prof<sup>a</sup>. Esp. Klycia Machado Silva  
DeVry Facid – Faculdade Integral Diferencial

---

Prof<sup>a</sup>. Esp. Letice Mendes Ribeiro de Pádua  
DeVry Facid – Faculdade Integral Diferencial

Dedico esta monografia aos meus pais,  
por não hesitarem em abdicar de seus  
sonhos em favor dos meus, tornando este  
em realidade.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por me conceder a vida, por sua proteção divina e por ter me ajudado a concluir esta fase.

Aos meus pais, Carlos de Moura Rêgo e Antônia Oliveira dos Santos Filha, por serem meus maiores exemplos, por abdicarem de muitos projetos pessoais para me proporcionar uma excelente formação acadêmica e por me motivarem a prosseguir diante das tribulações.

Aos meus irmãos, Carlos de Moura Rêgo Júnior e Bruno Oliveira de Moura Rêgo, por acreditarem em meu potencial e me alegrarem em dias difíceis.

A minha irmã, Brunna Geovanna Oliveira de Moura Rêgo, por seu companheirismo, parceria e por ser o meu porto seguro.

Ao meu namorado, presente de Deus na minha vida, por sua paciência e compreensão ao longo desta jornada árdua.

Aos meus familiares e amigos por estarem sempre torcendo pelo meu sucesso e por cada palavra de motivação.

A minha orientadora professora Ma. Silvana Maria Vêras Neves, por sua positividade, pela credibilidade no meu potencial, pela dedicação e por ter sido presente em todas as etapas dessa pesquisa.

Ao corpo docente da faculdade, por todos os ensinamentos transmitidos, por ter sido essencial para meu crescimento na vida acadêmica e, conseqüentemente, na vida profissional.

Ao fisioterapeuta Jordano Cavalcante, por ter me acolhido tão bem e ter me guiado durante a realização desse estudo.

Ao participante dessa pesquisa, pela confiança depositada em mim e por dispôs de tempo para colaborar com esse estudo.

“O movimento é nossa arma e nossa arte, através dele nós fazemos ciência. Nele depositamos nossos sonhos de trazer a vida, o que sem vida parece estar.”

Nívea Flor

RÊGO, M. O. de M. **Realidade virtual na reabilitação do hemicorpo parético pós-acidente vascular encefálico**. 2016. 87p. Trabalho de Conclusão de Curso orientado pela Prof<sup>a</sup>. Ma. Silvana Maria Vêras Neves (Graduação em Fisioterapia) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2016.

## RESUMO

Devido à alteração no perfil de morbimortalidade da população e o aumento da expectativa de vida, o acidente vascular encefálico destacou-se como um sério problema de saúde pública mundial, tendo um pico de incidência elevado em idosos. Esta patologia consiste em um déficit neurológico focal, em decorrência de uma lesão vascular, que persiste por mais de 24 horas, desencadeando diversos comprometimentos motores, sensitivos e cognitivos, acarretando a incapacidade funcional, a dependência e a diminuição da qualidade de vida. Em virtude dos déficits advindos da doença, os pacientes permanecem por um longo período em reabilitação, necessitando de uma terapia motivacional e prazerosa. Sendo assim, uma intervenção terapêutica inovadora, a realidade virtual, vem sendo empregada, proporcionando uma maior motivação durante as sessões de fisioterapia e promovendo a funcionalidade motora dos membros superiores e inferiores, ganho de equilíbrio e melhor desempenho da marcha. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico. Realizou-se um estudo de caso com um participante, tendo a marcha e o equilíbrio avaliados pelo Índice de Tinetti e a função motora do hemicorpo parético pela Escala de Fugl-Meyer. Posteriormente, o mesmo foi submetido a uma terapia com o videogame Nintendo® Wii™, que consistiu de 10 (dez) sessões, duas vezes por semana, com duração de 40 minutos cada. Ao finalizar a coleta de dados, o participante foi reavaliado pelas mesmas escalas e os dados coletados, antes e após a intervenção, foram analisados através da análise quantitativa de comparação. Obteve-se como resultado, o ganho da amplitude de movimento, da função motora e coordenação do hemicorpo parético e o aperfeiçoamento da marcha e do equilíbrio. Concluiu-se que este recurso inovador promove melhora na reabilitação motora do hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico, tornando-se um grande aliado da fisioterapia convencional.

**Palavras-chave:** Reabilitação. Acidente vascular encefálico. Tecnologia.

RÊGO, M. O. de M. **Virtual reality in the rehabilitation of the paretic hemisphere after cerebrovascular accident.** 2016. 87p. Course Completion Work guided by Prof<sup>a</sup>. Ma. Silvana Maria Vêras Neves (Graduation in Physiotherapy) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2016.

### **ABSTRACT**

Due to the change in the morbimortality profile of the population and the increase in life expectancy, cerebrovascular accident has been highlighted as a serious global public health problem, with a high incidence in the elderly. This pathology consists of a focal neurological deficit, due to a vascular lesion, which persists for more than 24 hours, triggering various movement impairment, sensory and cognitive, leading to functional incapacity, dependence and decreased quality of life. Due to the deficits coming from the disease, the patients remain for a long period in rehabilitation, needing a motivational and pleasurable therapy. However, an innovative therapeutic intervention, virtual reality, has been used, providing greater motivation during physiotherapy sessions and promoting upper and lower limb motor function, balance gain and better walking performance. The objective of this study was to evaluate the motor effects of virtual reality in the paretic hemisphere of an elderly patient after cerebrovascular accident. A case study was carried out with one participant, the walking and balance being evaluated by the Tinetti Index and the motor function of the paretic hemisphere by the Fugl-Meyer Scale. Subsequently, he was submitted therapy with the Nintendo® Wii™ video game, which consisted of 10 (ten) sessions, twice a week, lasting 40 minutes each. At the end of the data collection, the participant was re-evaluated by the same scales and the data collected, before and after the intervention, were analyzed through the quantitative comparison analysis. As a result, the gain of the range of motion, motor function and coordination of the paretic hemisphere and the improvement of walking and balance. It was concluded that this innovative resource promotes improvement in the motor rehabilitation of the paretic hemisphere of an elderly patient after cerebrovascular accident, becoming a great ally of conventional physiotherapy.

**Keywords:** Rehabilitation. Cerebrovascular accident. Technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Nintendo® Wii™ .....	16
Figura 2 – Televisão .....	16
Figura 3 – Iphone 4S .....	16
Figura 4 – Movimentos de soco, bloqueio e esquivas .....	17
Figura 5 - Layout do jogo boxe .....	17
Figura 6 – Layout do jogo cabeceos .....	18
Figura 7 – Layout do jogo footing libre .....	19
Figura 8 – Intervenção aplicada em cada sessão .....	19
Figura 9 – Tipos de acidente vascular encefálico.....	22
Figura 10 – Tipos de hemorragia .....	22
Figura 11 – Postura Wernick-Mann.....	24
Figura 12 – Wii Balance Board™ .....	29
Figura 13 – Wii Remote™ .....	30
Figura 14 – Possibilidades de movimentos do Wii Remote™ .....	30
Figura 15 – Sensor Bar do Nintendo® Wii™ .....	31
Figura 16 – Nunchuk™ .....	31
Figura 17 – Capa da coletânea Wii Fit™ Plus e Wii™ Sports .....	32
Figura 18 – Criação do Mii .....	32
Figura 19 – Pontuações obtidas pelo indivíduo no jogo cabeceos ao decorrer da intervenção.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADMP	Amplitude de movimento articular passivo
AV	Ambiente virtual
AVDs	Atividades da vida diária
AVE	Acidente vascular encefálico
AVEH	Acidente vascular encefálico hemorrágico
AVEI	Acidente vascular encefálico isquêmico
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DM	Diabetes mellitus
EAM	Escala de Ashworth Modificada
EFM	Escala de Fugl-Meyer
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HI	Hemorragia intracerebral
HSA	Hemorragia subaracnóidea
IV	Infravermelho
LCD	Liquid Crystal Display
MI	Membro inferior
MMSS	Membros superiores
MS	Membro superior
NW	Nintendo® Wii™
RV	Realidade virtual
SNC	Sistema nervoso central
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>14</b>
2.1 METODOLOGIA.....	14
<b>2.1.1 Procedimentos éticos</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.2 Método de pesquisa</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.3 Cenário e participantes do estudo</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.4 Coleta de dados</b> .....	<b>15</b>
2.1.4.1 <i>Método de procedimento</i> .....	15
2.1.4.2 <i>Jogos selecionados</i> .....	17
2.1.4.3 <i>Protocolo de intervenção</i> .....	19
<b>2.1.5 Organização e análise de dados</b> .....	<b>20</b>
2.2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	20
<b>2.2.1 Acidente vascular encefálico</b> .....	<b>20</b>
2.2.1.1 <i>Epidemiologia</i> .....	20
2.2.1.2 <i>Tipos de acidente vascular encefálico</i> .....	21
2.2.1.3 <i>Comprometimentos decorrentes do acidente vascular encefálico</i> .....	23
<b>2.2.2 Neuroplasticidade</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.3 Realidade virtual</b> .....	<b>26</b>
2.2.3.1 <i>Sistemas da realidade virtual</i> .....	27
2.2.3.2 <i>Aplicação da realidade virtual na saúde</i> .....	28
2.2.3.3 <i>Wii reabilitação</i> .....	29
2.3 ANÁLISE DE DADOS.....	33
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>42</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>50</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) corresponde a um distúrbio do fluxo sanguíneo do encéfalo, que persiste por mais de 24 horas, ocasionado por uma oclusão, resultando no acidente vascular encefálico isquêmico, ou por uma ruptura de algum vaso que o supre, caracterizando o acidente vascular encefálico hemorrágico (CAMÊLO; SANTOS JÚNIOR, 2012).

Devido à sua prevalência, morbidade e mortalidade, esta patologia corresponde ao maior problema de saúde pública no cenário brasileiro, sendo uma das principais causas de óbito neste país (SÁ; GRAVE; PÉRICO, 2014). Em 2012, foram registradas 165.899 internações por conta do acidente vascular encefálico no Brasil (CANUTO; NOGUEIRA, 2015). E sua taxa de mortalidade foi de 51,8 a cada grupo de 100.000 habitantes (ALMEIDA, 2012).

As suas manifestações clínicas dependem do tipo de lesão, da localização e do tamanho da região afetada (SILVA et al., 2011). Porém, as mais comuns são: alterações de linguagem; danos psicoafetivos, como depressão, ansiedade e agressividade; alterações cognitivas, como déficit de memória, concentração e atenção; alterações sensoriais, motoras e visuais (SILVA et al., 2011; MENEGHETTI et al., 2012). Para Mazuchi (2013) essas manifestações podem gerar incapacidade e prejudicar a independência e a qualidade de vida dos indivíduos.

A hemiparesia é um dos comprometimentos mais evidentes após o AVE, sendo caracterizada por déficit motor, espasticidade e fraqueza muscular no hemicorpo contralateral à lesão, e pode estar associado a alterações sensitivas e da coordenação motora (CARVALHO et al., 2015). Esse comprometimento interfere no funcionamento motor normal, desencadeando uma assimetria postural e uma maior descarga de peso no membro inferior não afetado, comprometendo o equilíbrio e, conseqüentemente, a marcha do indivíduo (BOÂS et al., 2013; MAROÑAS et al., 2013).

Em virtude dos déficits advindos do AVE, é necessária uma reaprendizagem de tarefas funcionais após a lesão, obtendo assim, novas informações adquiridas pelo sistema nervoso, que armazena memórias e evoca essas informações quando necessárias à meta da tarefa motora (SARDI; SCHUSTER; ALVARENGA, 2012). Entre os recursos terapêuticos utilizados na neuroreabilitação destes pacientes, a Realidade Virtual (RV) é uma técnica inovadora, que tem ganhado destaque, devido

ao seu caráter motivacional, sobretudo para pacientes crônicos que permanecem por um longo período em reabilitação (ARAÚJO et al., 2014).

Batista et al. (2012) define a RV como uma tecnologia computadorizada que simula a vida real, permitindo maior intensidade de treinamento, aumento tridimensional e um *feedback* sensorial direto (visual e sensitivo). Sendo assim, esse recurso pode ser executado por meio de programas de exercícios baseados em jogos virtuais, contribuindo de forma lúdica para a facilitação do treinamento funcional. É importantíssimo oferecer um ambiente solicitador, que proporciona autonomia e diferentes possibilidades de descoberta e estímulos (BÔAS et al., 2013).

Diante do exposto, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: quais são os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico em um centro de referência de reabilitação em Teresina?

O presente estudo justificou-se devido à realidade virtual proporcionar a interação do paciente através de múltiplos canais sensoriais, além de oferecer um ambiente motivador para a aprendizagem e incentivar o uso das funções motoras grossas e finas, contribuindo, conseqüentemente, para a reabilitação das alterações motoras apresentadas em pacientes pós-acidente vascular encefálico.

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico. Enquanto os objetivos específicos foram verificar a função motora e a coordenação do membro superior e inferior parético, examinar o equilíbrio e a marcha do paciente.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 METODOLOGIA**

#### **2.1.1 Procedimentos éticos**

O presente estudo foi realizado de acordo com os aspectos éticos da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da DeVry Faculdade Integral Diferencial, sendo aprovado sob o protocolo de número 54410515.8.0000.5211 (ANEXO A). A coleta de dados iniciou após a autorização do local estabelecido para a realização da pesquisa (ANEXO B). Solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE A) pelo responsável legal do participante, ficando garantido o sigilo do sujeito da pesquisa e das informações por ele prestadas, assim com o direito de retirar seu consentimento a qualquer tempo sem qualquer ônus. Além disso, este assinou o Termo de Autorização de Uso de Imagens (APÊNDICE B), autorizando o registro de imagens em formas de fotografias e filmagens durante as intervenções.

#### **2.1.2 Método de pesquisa**

Esta pesquisa, quanto aos objetivos, constitui-se do tipo descritiva, quanto ao delineamento, um estudo de caso e quanto à abordagem, foi quantitativa. Assim, realizou-se um estudo com o objetivo de analisar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico.

#### **2.1.3 Cenário e participantes do estudo**

A pesquisa foi realizada em um centro de referência de reabilitação de Teresina – PI. O sujeito da pesquisa foi um paciente do gênero feminino, com sequelas de AVE.

Os critérios de inclusão foram: ser idoso, com faixa etária entre 60 e 80 anos; na fase crônica, isto é, paciente com mais de seis meses decorridos do AVE; apresentar capacidade para deslocar o cotovelo contra gravidade; capaz de estar na

posição bípede por, pelo menos, 15 minutos, com ou sem apoio de superfície estável ou sem suporte de fisioterapeuta; e hemodinamicamente estável (níveis pressóricos, frequência cardíaca e respiratória normais).

Os critérios de exclusão foram: apresentar deformidade articular no membro superior parético; espasticidade grave; déficit cognitivo que prejudique a compreensão dos comandos verbais; alterações visuais e auditivas graves; dor neuropática e luxação de ombro.

#### **2.1.4 Coleta de dados**

O período da coleta de dados aconteceu de setembro a novembro de 2016. Primeiramente, o participante foi avaliado através da Escala de Fugl-Meyer (EFM) para membros superiores (ANEXO C) e para membros inferiores (ANEXO D) e do Índice de Tinetti (ANEXO E). A EFM corresponde a um sistema numérico acumulativo que avalia cinco domínios: função motora; sensibilidade; equilíbrio; amplitude de movimento e dor. Nesse estudo foram utilizados apenas dois domínios, a saber: função motora e a amplitude de movimento articular.

O domínio da função motora inclui a mensuração do movimento, coordenação e atividade reflexa do ombro, cotovelo, punho, quadril, joelho e tornozelo, totalizando 100 pontos, sendo 66 referentes à extremidade superior e 34 correspondentes à extremidade inferior. E a amplitude de movimento articular apresenta uma pontuação máxima de 44 pontos, sendo 24 e 20 referentes aos membros superiores e inferiores, respectivamente.

O Índice de Tinetti consiste de 16 itens, em que nove são para o equilíbrio do corpo e sete para a marcha. A contagem para cada exercício varia de 0 a 1 ou de 0 a 2, sendo uma contagem mais baixa indicativa de uma habilidade física bastante comprometida. As pontuações máximas para a marcha e equilíbrio correspondem a 12 e 16 pontos, respectivamente, totalizando 28 pontos. Após a avaliação, iniciou-se a intervenção.

##### *2.1.4.1 Método de procedimento*

As intervenções foram realizadas através do videogame Nintendo® Wii™ (Figura 1) e seus componentes. As imagens dos jogos foram transmitidas por uma

televisão de LCD da marca AOC (Figura 2). Devido aos jogos selecionados, foi utilizado o console Wii Remote™, Nunchuk™ e Wii Balance Board™. As intervenções foram registradas, em forma de fotografias ou filmagens, através da câmera de um Iphone 4S (Figura 3).

Figura 1 – Nintendo® Wii™



Fonte: Vectorizados – ilustrativo da internet

Figura 2 – Televisão



Fonte: Rêgo, 2016

Figura 3 – Iphone 4S



Fonte: Rêgo, 2016

### 2.1.4.2 Jogos selecionados

Após a avaliação, foram selecionados os jogos mais adequados para o trabalho com o paciente, estabelecendo um protocolo de tratamento (APÊNDICE C). Os jogos selecionados foram: *boxing*, *cabeceos* e *footing libre*. O primeiro compreende a coletânea Wii Sports™. No boxe são utilizados dois *joysticks* para membros superiores (MMSS): Wii Remote™ e o Nunchuk™. Neste jogo, o usuário golpeia o adversário e realiza o bloqueio com os dois membros (Figura 4). Porém, neste estudo foi solicitado ao participante para golpear mais com o membro comprometido e com o outro realizar o bloqueio.

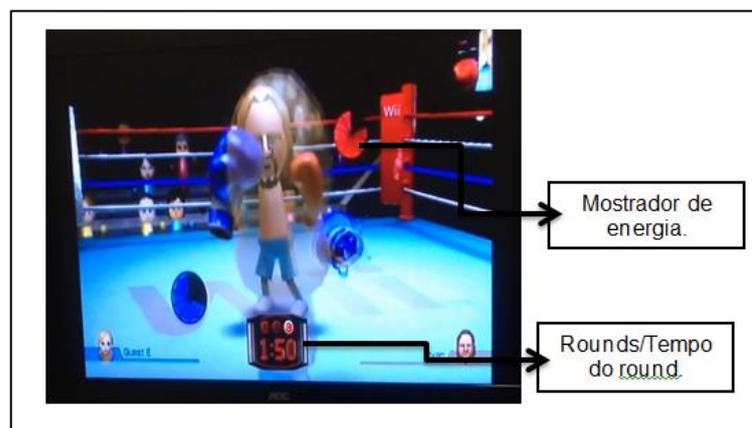
Figura 4 – Movimentos de soco, bloqueio e esquivas



Fonte: Adaptado de "Instruction Booklet - Wii™ Sports" (2006, p.11) pelo autor

O jogo consiste de três rounds, sendo 3 minutos cada. Quando o Mii ou avatar, que corresponde à representação do usuário no cenário virtual, recebe um golpe do seu adversário, ao seu lado aparece um mostrador de energia, mostrando quanto falta para *knockout* (Figura 5). Este jogo foi usado com a finalidade de trabalhar os membros superiores do paciente.

Figura 5 - Layout do jogo boxe



Fonte: Rêgo, 2016

O *cabeceos* e *footing libre* correspondem à coletânea Wii Fit™ Plus. O primeiro jogo simula um campo de futebol, composto pelo usuário trajado de futebolista, juiz e outros jogadores de futebol. Neste jogo, o usuário posiciona-se sobre Wii Balance Board™ para deslocar o Mii com a finalidade de cabecear a bola lançada pelos demais jogadores. No total, 80 (oitenta) bolas são chutadas em três direções: centro, esquerda e direita. Além disso, são lançadas chuteiras e cabeça de panda, que reduzem a pontuação em -1 e -3 pontos, respectivamente, portanto, o jogador tem que desviar desses objetos (Figura 6). Contudo, este jogo foi utilizado para trabalhar o equilíbrio do paciente, além de favorecer a descarga de peso dos membros inferiores, trabalhando-os assim.

Figura 6 – Layout do jogo cabeceos



Fonte: Rêgo, 2016

O *footing libre* simula uma cidade, onde o Mii tem que correr durante 10 minutos com o objetivo de quantificar a distância percorrida em metros (Figura 7). Neste jogo é utilizado apenas o Wii Remote™, que é posicionado no bolso da calça ou short do usuário, caso ele não esteja vestindo esse traje, este tem que segurar o controle com a sua mão. O usuário realiza descarga de peso de um membro inferior para o outro no solo, retirando os pés do chão alternadamente, simulando a marcha. Portanto, este jogo foi empregado com o objetivo de trabalhar a marcha e a função motora dos membros inferiores do paciente.

Figura 7 – Layout do jogo footing libre

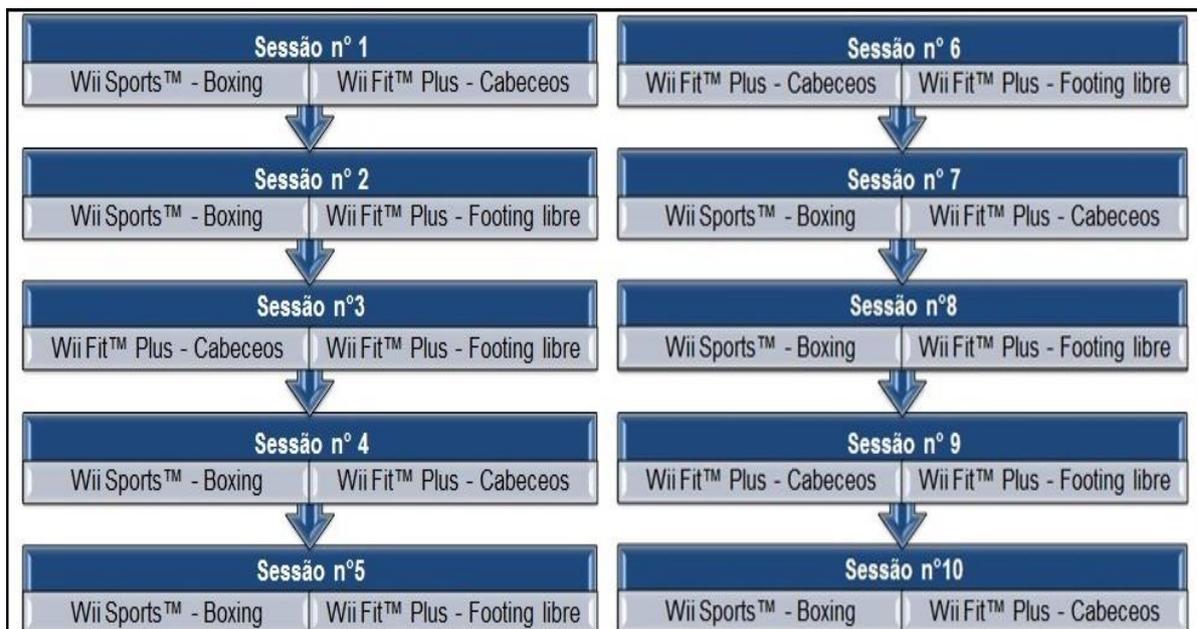


Fonte: Rêgo, 2016

#### 2.1.4.3 Protocolo de intervenção

Antes de iniciarem-se as sessões, era aferida a pressão arterial, as frequências cardíaca e respiratória da participante, e ao finalizar este procedimento era repetido. Foram realizadas 10 (dez) intervenções com a Nintendo® Wii™, que ocorreram duas vezes por semana, na terça e quarta-feira, no turno da tarde, com duração de 40 (quarenta) minutos. Foram estabelecidos dois jogos por dia, correspondendo 20 (vinte) minutos para cada (Figura 8).

Figura 8 – Intervenção aplicada em cada sessão



Fonte: Rêgo, 2016

### **2.1.5 Organização e análise de dados**

Os dados foram registrados em uma planilha do Microsoft Excel® 2010. Em seguida, foram analisados através de análise quantitativa da comparação das pontuações obtidas na escala de Fugl-Meyer e Índice de Tinetti, imediatamente antes e após a aplicação do protocolo de tratamento, tendo os resultados apresentados por meio de gráficos.

## **2.2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.2.1 Acidente vascular encefálico**

Silva et al. (2011) descrevem o acidente vascular encefálico (AVE) como uma disfunção neurológica aguda de origem vascular, ocasionada por uma interrupção súbita do fluxo sanguíneo em determinada área encefálica, desencadeando manifestações clínicas de distúrbios da função cerebral que perduram por mais de 24 horas.

Segundo Silva, Lima e Cardoso (2014), essa interrupção pode ser causada tanto por obstrução de uma artéria, caracterizando o acidente vascular encefálico isquêmico (AVEI), quanto por uma ruptura de uma artéria, designando o acidente vascular encefálico hemorrágico (AVEH).

Diversos fatores contribuem para a ocorrência do AVE, podendo estes serem modificáveis e não modificáveis. Entre os modificáveis, destacam-se: a hipertensão arterial sistêmica (HAS), a diabetes mellitus (DM), a dislipidemia, o sedentarismo, o tabagismo e o etilismo. Os considerados não modificáveis são: a faixa etária, o gênero, a etnia e a hereditariedade (AZEVEDO, 2013).

#### *2.2.1.1 Epidemiologia*

No cenário brasileiro, tem-se observado uma mudança no seu perfil de morbimortalidade, com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) liderando as principais causas de morte (ALMEIDA, 2012). Essa alteração resulta das transformações econômicas e sociais sobrevindas da revolução tecnológica e industrial (CANUTO; NOGUEIRA, 2015). Entre as DCNT, o acidente vascular

encefálico representa a terceira causa de internação e a segunda de maior número de mortalidade no Brasil (OLIVEIRA et al., 2016).

Em escala mundial, esta patologia é considerada um importante problema de saúde pública, se constituindo como a segunda causa de morte no mundo (ALMEIDA, 2012). De acordo com Ribeiro et al. (2012), no ano de 2008, essa enfermidade foi responsável por cerca de 10% do total de mortes no mundo, o que representou em números absolutos aproximadamente 6 (seis) milhões de pessoas. São projetados números expressivos e alarmantes para o ano de 2030, com a expectativa de 23 (vinte três) milhões de novos casos no mundo.

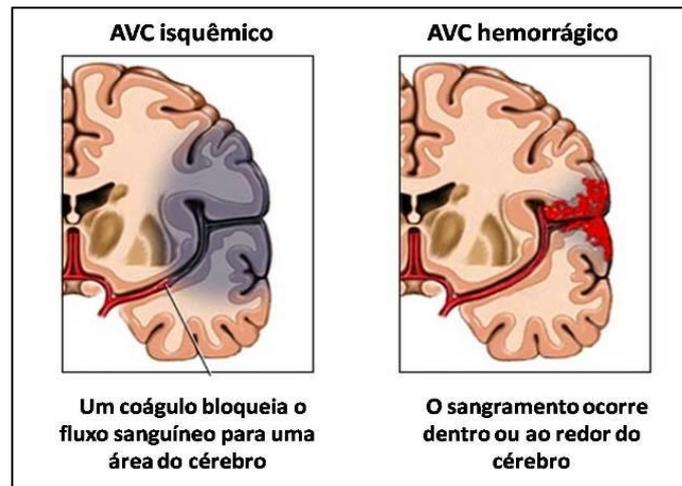
Segundo Damata et al. (2016), o envelhecimento populacional vem aumentando acentuadamente e, com este crescimento, verifica-se a presença de diversas patologias nos indivíduos com idades mais avançadas, tendo a prevalência do acidente vascular encefálico. Portanto, esta doença tem pico de incidência entre a sexta e a oitava décadas de vida quando se somam com as alterações cardiovasculares e metabólicas relacionadas à faixa etária (AMORIM, 2012).

Em relação ao gênero, os homens são acometidos com um percentual de 19% a mais que as mulheres (RIBEIRO et al., 2012). Entretanto, tem-se observado um crescimento na taxa desta patologia no sexo feminino, devido a sua maior expectativa de vida, o aumento da obesidade e doenças metabólicas, além do uso de contraceptivos orais. Quanto à etnia, os afro-americanos têm maior probabilidade de sofrer um AVE, quando comparados com os brancos, além de apresentar um risco elevado de mortalidade por esta patologia (SILVA, 2013).

### *2.2.1.2 Tipos de acidente vascular encefálico*

Barbosa (2012) afirma que a classificação desta patologia depende do mecanismo fisiopatológico, sendo descritos dois tipos principais: o hemorrágico e o isquêmico (Figura 9). O primeiro tipo representa 13% dos casos de AVE, e o segundo corresponde a 87% (COSTA, 2015).

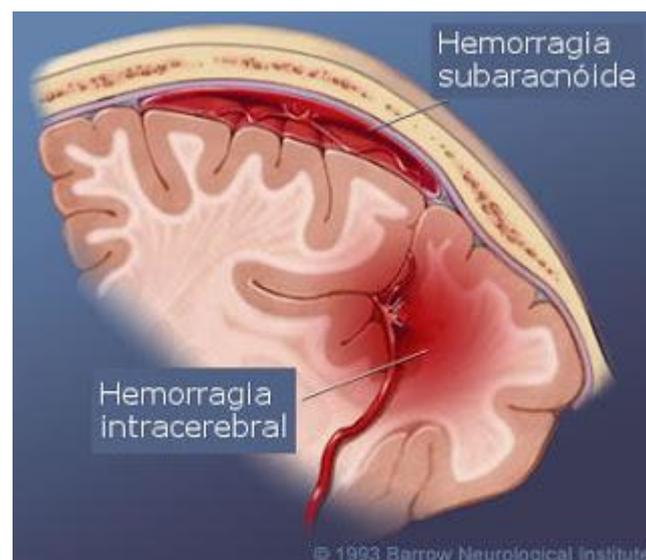
Figura 9 – Tipos de acidente vascular encefálico



Fonte: Fisioterapia manual – ilustrativo da internet

O acidente vascular encefálico hemorrágico refere-se a um extravasamento de sangue devido um aumento significativo da pressão sanguínea sobre as artérias, tornando as paredes dos vasos enfraquecidas ao ponto de se romperem, gerando um acúmulo de sangue, que comprime a área circundante (COSTA, 2015). Oliveira, Bruno (2013) afirma que tendo como base a localização da hemorragia, esta pode ser subdividida em duas categorias: intracerebral e subaracnóidea (Figura 10).

Figura 10 – Tipos de hemorragia



Fonte: Md.saúde – ilustrativo da internet

Para Borges (2013), a hemorragia intracerebral (HI) consiste no extravasamento de sangue no tecido cerebral. Enquanto a hemorragia

subaracnóidea (HSA) corresponde a um acúmulo de sangue entre o cérebro e o espaço subaracnóideo (OLIVEIRA, D., 2013). Esta última, geralmente, é ocasionada pela ruptura de aneurismas ou de más-formações vasculares (PINHEIRO, 2012).

O acidente vascular encefálico isquêmico (AVEI) é resultante da oclusão de um vaso ou redução da pressão perfusão cerebral. Sendo assim, o tecido não receberá oxigênio e nutrientes suficientes, que são indispensáveis para o metabolismo das células (SOARES, 2011; OLIVEIRA, D., 2013). É por meio da circulação sanguínea que as células nervosas se mantêm ativas, necessitando de oxigênio e glicose para manter seu metabolismo. Uma interrupção do fluxo sanguíneo em uma determinada região do cérebro desencadeará uma redução ou cessação de sua atividade funcional (AZEVEDO, 2013).

Este é subdividido em três tipos: trombótico, embólico e lacunar. O AVEI trombótico resulta da formação de um coágulo de sangue ou trombo no interior das artérias cerebrais ou de seus ramos, associados à aterosclerose e estenose (OLIVEIRA, D., 2013). A instalação do AVEI embólico é abrupta, sendo causada por um êmbolo que se desprende, percorrendo pela corrente sanguínea até ser alojado em uma pequena artéria ocasionando a sua oclusão (SOUZA, 2014).

Enquanto o AVEI lacunar é descrito como a oclusão de pequenos vasos, produzindo pequenos infartos, que posteriormente cavitam formando lacunas, desencadeando lesões de pequeno tamanho (BARBOSA, 2012). Existe um terceiro tipo de AVE, o ataque isquêmico transitório. Ele refere-se a uma interrupção temporária do fluxo sanguíneo e suas manifestações clínicas perduram por alguns minutos ou por até 24 horas (BARBOSA, A., 2013).

### *2.2.1.3 Comprometimentos decorrentes do acidente vascular encefálico*

Segundo Fernandes (2011), a variedade e a gravidade de déficits neurológicos apresentados pelo paciente pós-acidente vascular encefálico dependem da área e extensão da lesão, da quantidade de fluxo sanguíneo colateral, do estado geral do paciente e do tratamento durante a fase aguda da patologia. As principais manifestações clínicas englobam: danos psicoativos, como depressão, ansiedade e agressividade; alterações de linguagem; cognitivas, como déficit de memória, atenção e concentração; alterações sensoriais; de percepção; motoras, como hemiparesia ou hemiplegia e alteração do tônus; perda do mecanismo de

controle postural; e déficits dos componentes visuais (MENEGETTI et al., 2012; DIAS, 2012; MAZUCHI, 2013).

No AVE, primeiro cursa a hipotonia, evoluindo, posteriormente, para a espasticidade (GOUVÊA et al., 2015). Azevedo (2013) afirma que a espasticidade corresponde a uma síndrome do motoneurônio superior que interfere na ação dos músculos antigravitacionais, resultando na postura Wernick-Mann, caracterizada por uma postura pronada e flexora do membro superior e extensora e adutora em membro inferior (Figura 11).

Figura 11 – Postura Wernick-Mann



Fonte: Nean – ilustrativo da internet

A hemiplegia (paralisia) ou hemiparesia (fraqueza) contralateral à lesão cerebral é o comprometimento de maior prevalência nesses pacientes, podendo atingir, de forma isolada ou combinada, a face e os membros superiores e inferiores (FERNANDES, 2011). A hemiparesia é caracterizada por fraqueza muscular que pode acontecer em função da perda ou redução do recrutamento de unidades motoras ou das modificações fisiológicas do músculo parético (GOUVÊA et al., 2015).

Indivíduos hemiparéticos possuem a tendência de se manterem em uma posição assimétrica postural, com descarga de peso menor sobre o hemicorpo comprometido, interferindo na capacidade de manter o controle postural, impedindo a orientação e a estabilidade para realizar movimentos com o tronco e os membros superiores e inferiores (BARCALA et al., 2011). O controle postural apresenta duas finalidades comportamentais: a orientação, que está interligada ao posicionamento e ao alinhamento dos segmentos corporais em relação aos outros e em relação ao

meio ambiente; e o equilíbrio postural, que se refere ao estado em que todas as forças atuantes sobre o corpo encontram-se balanceadas para manter o corpo na posição e orientação desejada (MENEGETTI et al., 2012).

Pessoas que sofreram AVE apresentam limitação na realização da dorsiflexão do tornozelo, da flexão do quadril e do joelho. Portanto, durante a deambulação, eles realizam uma circundação do quadril, mantendo a perna rígida e em extensão. Durante a fase crônica da patologia, 70% a 80% dos pacientes conseguem deambular com ou sem auxílio de dispositivos (AZEVEDO, 2013). Porém, a maioria apresenta redução da velocidade, da distancia percorrida, padrões assimétricos e instabilidade postural (CARVALHO et al., 2015).

A preensão, a manipulação de objetos e o alcance direcionado estão incluídos na funcionalidade normal do membro superior (CAVACO; ALOUCHE, 2010). Segundo Fernandes (2011), na fase aguda e crônica, o uso funcional do membro superior lesionado está comprometido em aproximadamente 80% e 40% dos casos, respectivamente. Contudo, essa patologia ocasiona impacto nas funções neurológicas, gerando dependência nas atividades da vida diária (AVDs) e afetando suas relações interpessoais.

### **2.2.2 Neuroplasticidade**

Gomide (2012) define a neuroplasticidade como a capacidade de readaptação e organização do sistema nervoso central (SNC) às novas condições ambientais que acontecem no cotidiano dos indivíduos. Essa característica fisiológica está relacionada aos processos de aprendizagem, memória e recuperação de lesões que atingem o sistema nervoso.

Ela ocorre com maior frequência durante a infância e apresenta um declínio gradativo, porém sem se extinguir, na vida adulta (SOUZA et al., 2013). Portanto, o desenvolvimento cerebral continua ao longo da vida, através de estímulos, exercícios e aprendizado que irão promover novos caminhos para novas comunicações neuronais (LEÇA, 2014).

A plasticidade pode ser estimulada por meio de duas técnicas: atividade-dependente, que consiste em realizar a prática de atividades motoras como mecanismo de estímulo, sendo uma resposta ao treinamento que depende da demanda, repetição e dificuldades das atividades exigidas; e aprendizagem-

dependente, que utiliza o treinamento de novas habilidades para promover a neuroplasticidade (GOMIDE, 2012).

O aprendizado de determinada atividade ou somente a sua prática impulsiona mudanças plásticas e dinâmicas do SNC, pois o treinamento motor pode desencadear neurogênese, sinaptogênese, angiogênese, modulação pré e pós-sináptica entre outros, contribuindo para resultados positivos na recuperação em resposta a esse treinamento (BORELLA; SACCHELLI, 2009).

Contudo, a fisioterapia é uma condutora dessas mudanças, pois o treino de habilidades motoras e a prática repetitiva e de alta intensidade, praticados em um ambiente enriquecido, são essenciais e efetivos no tratamento de pacientes com comprometimentos neurológicos, gerando potenciais sinápticos efetivos, melhorando a neuroplasticidade induzida pela prática e, conseqüentemente, promovendo a reorganização cortical e a reabilitação motora e funcional (FERNANDES, 2011; ARAÚJO et al., 2014).

### **2.2.3 Realidade virtual**

Moreira (2012) define a realidade virtual (RV) como uma abordagem entre o usuário e uma interface computadorizada, na qual atividades e cenários reais são simulados por meio de ambientes virtuais, permitindo aos usuários interagirem com esse mundo tridimensional por meio de diversos canais sensoriais. Monteiro (2011) afirma que a RV pode ser baseada em três princípios: interação, envolvimento e imersão.

A interação corresponde à capacidade do computador no que se refere a detectar as entradas e ações do usuário, e modificar, em tempo real, os aspectos da aplicação (MOREIRA, 2012). Segundo Rodrigues e Porto (2013), esta é importantíssima, pois permite distinguir a RV da mídia audiovisual comum, propiciando mudança de cenas ou situações de acordo com os comandos do usuário.

Este princípio pode permitir dois tipos de alterações: de perspectivas ou pontos de vistas; e no ambiente virtual (AV). No primeiro, o usuário se movimenta no espaço tridimensional através de dispositivo interativo, sem ocorrer mudanças no cenário e em seus elementos pertencentes. Enquanto no segundo tipo de alteração,

o usuário entra no cenário das aplicações e o altera através das manipulações diretas de seus elementos (MONTEIRO, 2011).

O envolvimento, por sua vez, está relacionado ao grau de motivação para o engajamento da pessoa em uma determinada atividade proposta pelo sistema, podendo este ser considerado passivo ou ativo. Nesta perspectiva, a imersão refere-se à sensação de estar imerso em um AV, isto é, ao sentimento de fazer parte do mesmo (MOREIRA, 2012; RODRIGUES; PORTO, 2013).

### *2.2.3.1 Sistemas da realidade virtual*

De acordo com Monteiro (2011), os níveis de imersão categorizam os sistemas da realidade virtual em: imersiva, semi-imersiva e não imersiva. A RV imersiva proporciona o isolamento do mundo exterior, inserindo o usuário totalmente no ambiente tridimensional criado, através dos dispositivos tecnológicos. Entre estes, destacam-se os capacetes de visualização, luvas eletrônicas, rastreadores e mouse 3D (GIBARA, 2014).

A RV semi-imersiva não proporciona a imersão do indivíduo totalmente, pois este consegue perceber, simultaneamente, tanto o mundo real quanto o mundo virtual. Nesse caso, são utilizados dispositivos mais simples, como os monitores de vídeos com óculos polarizados (MONTEIRO, 2011). E por último, a realidade virtual não-imersiva está relacionada ao uso de dispositivos convencionais, como monitores de computador, jogos eletrônicos na televisão ou projetores para visualização, permitindo a interação do usuário com o AV, porém, tendo a consciência de estar no mundo real (MOREIRA, 2012).

O sistema de realidade virtual considera três elementos importantíssimos: o ambiente virtual, que corresponde à criação do cenário tridimensional e dos elementos pertencentes; o ambiente computacional, responsável por comandar a visualização e os sinais de entrada e saída em tempo real, sem interferir no *feedback* esperado pelo indivíduo; e, por último, os dispositivos de entrada e saída, com a finalidade de estimular os sentidos e capturar com fidelidade os movimentos dos indivíduos. Os canais de entrada são responsáveis pela posição e orientação do corpo do usuário, permitindo sua ligação com o sistema. Enquanto os canais de saída se responsabilizam por visualizar, emitir os sons e as reações de força e tato (MONTEIRO, 2011; RODRIGUES; PORTO, 2013).

### 2.2.3.2 Aplicação da realidade virtual na saúde

A reabilitação vem sendo beneficiada com os avanços da realidade virtual, ganhando destaque no tratamento de diversas patologias (MOREIRA, 2012). Para Barbosa, Cláudia (2013), os profissionais que utilizam esse recurso com finalidade reabilitativa têm controle sobre o ambiente virtual e sobre a duração, a frequência e a intensidade das atividades. A RV proporciona aos indivíduos o envolvimento com o AV de maneira multidimensional e multissensorial, possibilitando experiências semelhantes aos eventos reais, além de promover a execução de tarefas dificilmente realizadas com segurança na vida real.

A indicação da realidade virtual apresenta inúmeras vantagens, entre estas: provê uma interface que gera um alto nível de motivação; proporciona sentimento de autoeficácia e autonomia; melhora a autoestima; oferece a prática de atividades cotidianas que não são ou não podem ser exercidas dentro do ambiente hospitalar; permite a prática simulada de tarefas funcionais em maior dosagem; maior interatividade e diversão; estimulação das funções cognitivas básicas (atenção, concentração, memória, planejamento e cálculo); aumento gradual da complexidade das atividades; *feedback* imediato; oferece a oportunidade de vivência em diversas situações e de maneira individualizada; encoraja a participação ativa da pessoa, mesmo com incapacidade física e/ou cognitiva; e induz à neuroplasticidade (SCHIAVINATO et al., 2011; CRUZ, 2012; CARVALHO, 2013; BARBOSA, C., 2013).

Segundo Soares et al. (2015), o uso da RV na neuroreabilitação está baseada em três conceitos-chaves: repetição, *feedback* e motivação. O primeiro está relacionado ao sucesso de algum objetivo, e é essencial para a aprendizagem motora e para as mudanças corticais (CARVALHO, 2013). O *feedback*, que pode ser sensorial, auditivo e visual, envolve alguns aspectos, como: a natureza, que corresponde às informações do próprio movimento, o conhecimento da performance e os resultados do movimento, o tempo da resposta e a frequência. E a motivação refere-se a uma força ou energia responsável pelo engajamento do indivíduo em uma determinada atividade e por permitir a sustentação do envolvimento (MOREIRA, 2012).

### 2.2.3.3 Wii reabilitação

Wii Reabilitação é a designação empregada ao uso do videogame Nintendo® Wii™ para fins terapêuticos (SOARES et al., 2015). Este videogame contém uma plataforma denominada por Wii Balance Board™ (Figura 12), composta por 4 sensores de pressão, que são utilizados para medir o peso e o equilíbrio da pessoa por meio de transferência de peso, e comunica-se com o console Wii por via Bluetooth. Este dispositivo é utilizado em pessoas com comprometimentos, que irão alterar o estímulo ambiental através das alterações ativas de mudança de posição, para uma manutenção correta da posição bípede (CRUZ, 2012).

Figura 12 – Wii Balance Board™



Fonte: Kenxi – ilustrativo da internet

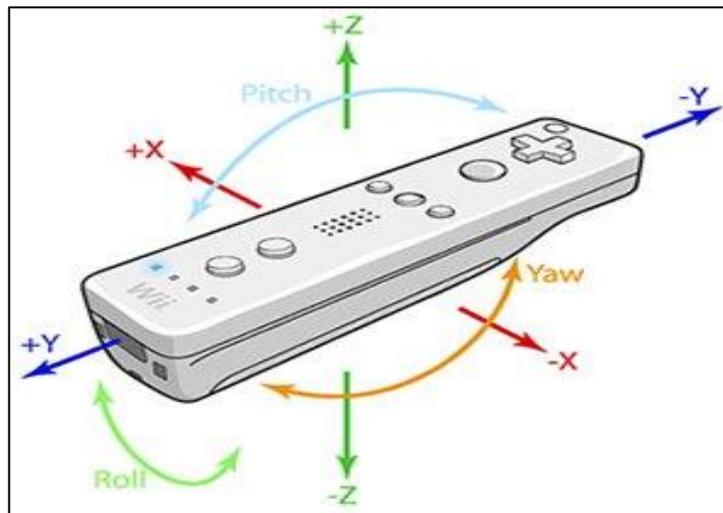
Segundo Monteiro (2011), o que diferencia este videogame dos demais é o controle remoto sem fio, cognominado por Wii Remote™ ou Wiimote (Figura 13). Ele também é conectado ao console do Nintendo® Wii™ por comunicação via Bluetooth. Apresenta um sensor infravermelho (IV), que tem a capacidade de capturar e rastrear fontes de radiação IV e três acelerômetros responsáveis por interpretar os movimentos tridimensionais – eixos x, y e z (Figura 14). Além disso, este controle possui um sistema de vibração e um pequeno alto falante capaz de emitir sons.

Figura 13 – Wii Remote™



Fonte: Cit – ilustrativo da internet

Figura 14 – Possibilidades de movimentos do Wii Remote™



Fonte: Hubpages – ilustrativo da internet

Tendo em vista as características presentes no Wii Remote, quando o jogador movimenta o controle, seus movimentos são captados e transmitidos por uma barra de sensores, posicionada sobre a televisão. E quando este é apontado para a tela, essa barra, denominada de sensor bar (Figura 15), pode triangular e deduzir a sua posição e alinhamento (MONTEIRO, 2011). Quando for necessário o uso dos dois membros superiores, o Nunchuk™ é utilizado (Figura 16). Este acessório corresponde a uma extensão do Wii Remote™ e possui sensores de movimento no seu interior (BELFORT, 2012).

Figura 15 – Sensor Bar do Nintendo® Wii™



Fonte: Walmart – ilustrativo da internet

Figura 16 – Nunchuk™



Fonte: Fandom – ilustrativo da internet

Segundo Barbosa, Cláudia (2013) os principais pacotes de jogos aplicados à reabilitação são o Wii™ Fit Plus e o Wii™ Sports (Figura 17). O Wii™ Sports contém os seguintes jogos: tênis, baseball, boliche, golfe e boxe, promovendo exercícios para melhorar a funcionalidade dos membros superiores. Enquanto o Wii Fit™ Plus, composto por mais de 60 (sessenta) jogos, oferece exercícios e jogos projetados para ajudar a melhorar o equilíbrio, tonificar os músculos e melhorar a aptidão geral com yoga, treinamento de força, jogos de equilíbrio e atividade aeróbica (MONTEIRO, 2011).

Figura 17 – Capa da coletânea Wii Fit™ Plus e Wii™ Sports



Fonte: Rêgo, 2016

A Nintendo® Wii™ possui um sistema próprio de criação de avatares, cognominado por Mii's (Figura 18). Eles são personalizados pelos próprios jogadores, apresentando feições corporais semelhantes aos usuários ou de acordo com a imaginação do criador, permitindo uma maior interatividade deste com o ambiente virtual (BELFORT, 2012).

Figura 18 – Criação do Mii



Fonte: Rêgo, 2016.

Este recurso funciona como espelho virtual para o paciente, auxiliando-o na sensação dos movimentos e proporcionando um *feedback* visual e corporal do que está ocorrendo. Além disso, produz estímulo auditivo e proporciona opções de customização e uma variedade de ambientes, tornando o tratamento mais motivador e interessante (MOREIRA, 2012; CARVALHO, 2014). Tem sido bastante utilizada na neuroreabilitação, promovendo: a funcionalidade de membros superiores e membros inferiores; correções da postura e do equilíbrio; aumento da capacidade de locomoção (por exemplo: da velocidade de reação); aumento da amplitude de

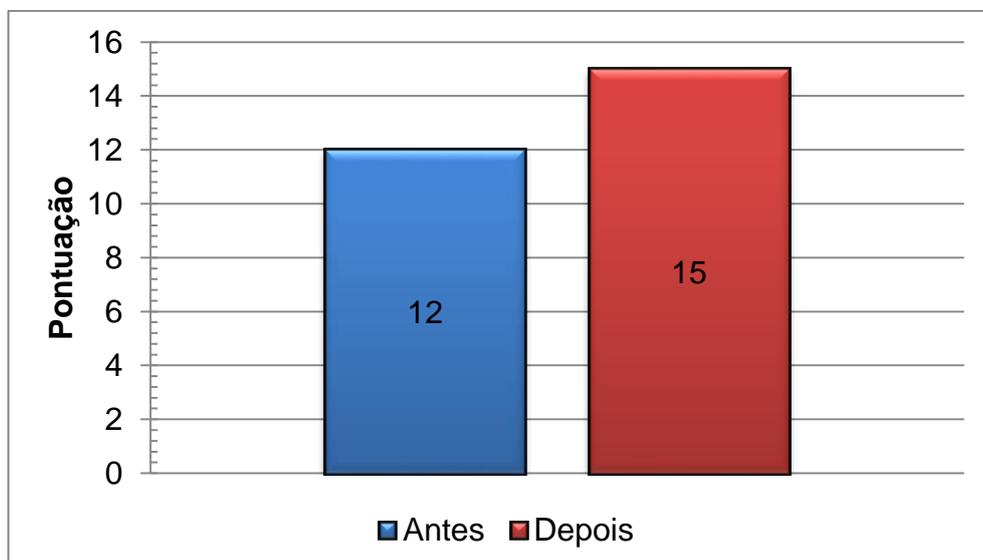
movimento dos membros; execução de tarefas funcionais; melhora da cognição e da coordenação motora global e fina (CRUZ, 2012; BARBOSA, C., 2013).

### 2.3 ANÁLISE DE DADOS

A amostra da pesquisa foi constituída por um sujeito, pertencente ao gênero feminino, com 69 (sessenta e nove) anos de idade, com diagnóstico clínico de AVE, ocorrido há mais de dois anos, apresentando hemiparesia à direita. A participante foi submetida a 10 (dez) sessões com o videogame Nintendo® Wii™, sendo avaliada antes de iniciar o tratamento e após seu término.

Com o objetivo de verificar o equilíbrio foi utilizado o Índice de Tinetti. Inicialmente, a paciente apresentava um bom escore, com pontuação 12, e ao finalizar o estudo, esta alcançou a pontuação 15, sendo que o máximo de pontos para esta variável nessa escala é de 16 (Gráfico 1). Para trabalhar esta variável foi selecionado o jogo *cabeceos* do Wii Fit™ Plus, usando a Wii Balance Board™. Neste jogo, a participante teve que deslocar seu centro de gravidade latero-lateralmente para conseguir cabecear as bolas ou para desviar dos objetos que reduziam a pontuação, estimulando, conseqüentemente, o retraining motor, sendo facilitado pelo *feedback* visual imediato, através da interação do indivíduo com o sistema.

Gráfico 1 – Análise do equilíbrio antes e após a intervenção com Nintendo® Wii™, através do Índice de Tinetti



Fonte: Rêgo, 2016

O resultado obtido é semelhante aos encontrados por Schiavinato et al. (2011), que executaram um estudo com o objetivo de demonstrar a influência da realidade virtual, com a utilização do sistema de jogos Wii™, no equilíbrio de paciente com disfunção cerebelar e seus efeitos em médio prazo. Tratava-se de um estudo de caso com um indivíduo, que foi avaliado pela escala de Berg, Índice de marcha dinâmica, Índice de Barthel e Lawton. Utilizou-se a coletânea Wii Fit™ e selecionaram jogos que visavam o treino de ajustes posturais e o controle do equilíbrio. Foram realizadas 10 (dez) sessões, e ao finalizar obteve uma pontuação maior do que quando comparada à inicial, concluindo que a realidade virtual proporciona resultados positivos no equilíbrio.

Forner e Schuster (2014) realizaram um estudo com a finalidade de verificar os efeitos da Wii reabilitação no equilíbrio de pacientes hemiparéticos. Foram selecionados 13 (treze) pacientes com diagnóstico de AVE, sendo divididos em dois grupos: controle e experimental. O grupo controle foi submetido à cinesioterapia clássica, enquanto o grupo experimental foi submetido a um treinamento funcional com o auxílio do videogame Nintendo® Wii™. Após 16 (dezesesseis) sessões, ambas as intervenções apresentaram benefícios no equilíbrio, na marcha e na funcionalidade dos participantes, apresentando uma melhora estatisticamente significativa destas variáveis.

Uma pesquisa feita por Barcala et al. (2011), com a intenção de avaliar o equilíbrio em pacientes hemiparéticos submetidos ao treino de equilíbrio com o programa Wii Fit™, mostrou que os sujeitos envolvidos obtiveram maior controle de equilíbrio, tanto estático quanto dinâmico. A amostra da pesquisa consistia de 12 (doze) pessoas, divididas em duas equipes: a primeira foi submetida ao tratamento com a fisioterapia convencional; e a segunda, além da fisioterapia convencional, também participou do treino de equilíbrio com o auxílio do videogame. Realizou-se 10 (dez) sessões, com duração de 60 minutos cada. E como afirmado anteriormente, obteve-se resultado significativo em ambos os grupos.

Tendo em vista, o presente estudo e a literaturas citados anteriormente, a RV empregada com finalidades terapêuticas proporciona um maior ganho do controle de equilíbrio. Segundo Barcala et al. (2011), o equilíbrio é um processo que está relacionado à integração da visão, do sistema vestibular, do sistema nervoso periférico, dos comandos centrais e das respostas neuromusculares. Como os pacientes neurológicos dependem do *feedback* visual no início do processo de

recuperação, este recurso inovador, a realidade virtual, obtém a melhora do controle postural utilizando o estímulo visual (MARONÃS et al., 2013).

Cruz (2012) explicita que à medida que o controle postural é reconquistado, os indivíduos tornam-se menos dependentes do sentido da visão e elevam a sua capacidade em usar as informações somatossensoriais. Além do que foi exposto, é possível verificar a evolução da paciente deste estudo através das pontuações atingidas ao longo das intervenções no jogo selecionado (Figura 19).

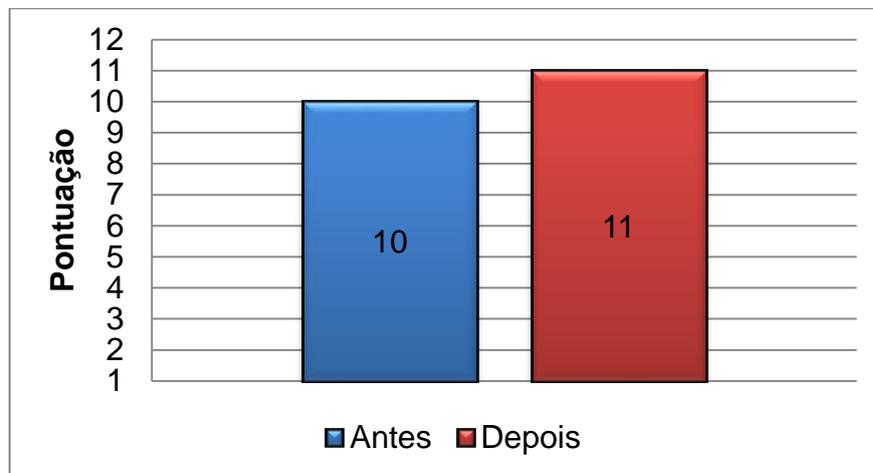
Figura 19 – Pontuações obtidas pelo indivíduo no jogo cabeceos ao decorrer da intervenção



Fonte: Rêgo, 2016

O Índice de Tinetti avalia a marcha em diversos aspectos, como: a velocidade; a distância do passo; a simetria; a direção entre outros. A pontuação máxima, nessa escala, da marcha corresponde a 12 (doze). A paciente investigada na presente pesquisa obteve inicialmente 10 (dez) pontos e ao término da aplicação da intervenção, atingiu o escore 11 (Gráfico 2). Apesar de não ter sido uma diferença tão significativa, diversos estudos comprovam que a realidade virtual é eficaz para o treino de marcha.

Gráfico 2 – Análise da marcha antes e após a intervenção com Nintendo® Wii™, através do Índice de Tinetti



Fonte: Rêgo, 2016

No presente estudo, foi utilizado o jogo footing livre para aperfeiçoar a marcha da participante da pesquisa. Neste, a paciente simulava passos, distribuindo seu peso de um lado para o outro, retirando seus pés alternadamente do chão. Esta modalidade também teve influência sobre o equilíbrio, pois a jogadora realizou transferência de peso nos membros inferiores alternadamente, tendo que alinhar o centro de massa corporal e reestabelecer o equilíbrio.

Maroñas et al. (2013) examinaram o equilíbrio e a marcha após o tratamento com Nintendo® Wii™ (NW), em um paciente portador de acidente vascular encefálico crônico. O paciente foi avaliado antes e após a aplicação do protocolo de tratamento, através da escala de Berg e de Tinetti. Além disso, foi analisado o tempo que este levava para subir/descer cinco degraus e a velocidade da marcha em 10 (dez) metros. O protocolo de tratamento consistia de 10 (dez) sessões e do uso do jogo Wii Fit™ e do Wii Balance Board™. Verificou-se um aumento na pontuação das escalas e um aumento na velocidade da marcha e diminuição no tempo para subir e descer degraus, assegurando que a reabilitação com NW é eficiente na melhora da marcha e do equilíbrio.

Lobo (2013) realizou uma pesquisa com 32 participantes, que foram distribuídos em grupo experimental e grupo controle. Ambos os grupos realizaram 14 (quatorze) sessões individuais de treinamento. Cada intervenção era composta por duas partes: a primeira correspondia a 30 minutos de exercícios globais (alongamento, fortalecimento muscular e mobilidade axial); e a segunda parte era composta por 30 minutos de exercícios de equilíbrio e marcha, sendo que o grupo

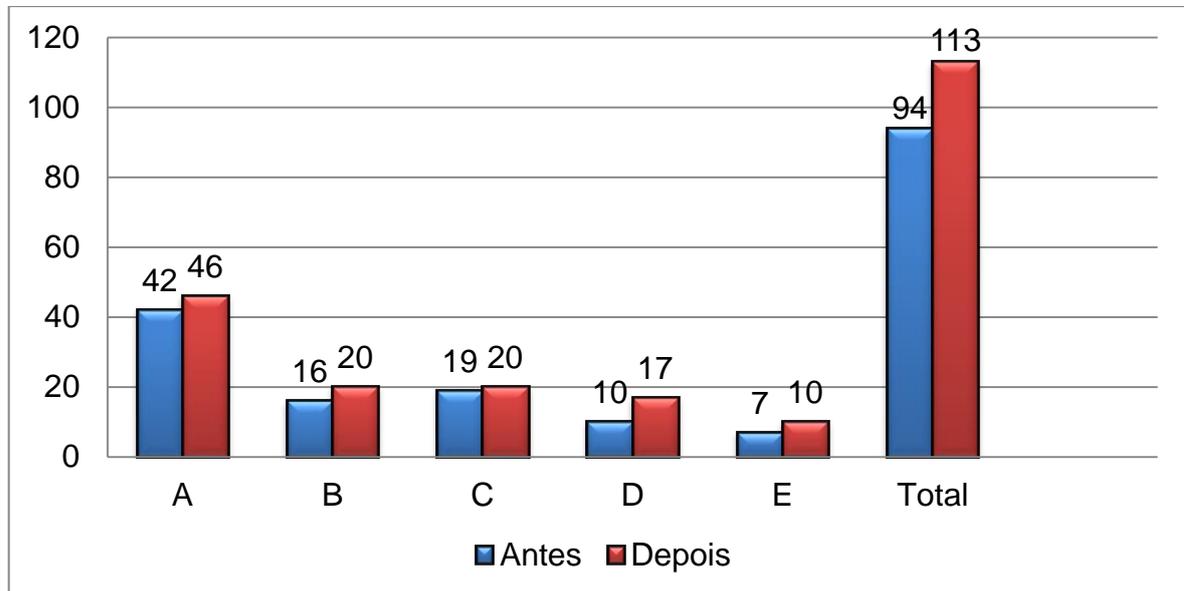
experimental tinha esta parte executada por meio do videogame, enquanto o outro grupo, por meio da fisioterapia convencional. Observou-se que o treino de equilíbrio e marcha associado ao NW mostrou-se mais eficaz na melhoria da eficiência da marcha, das funções cognitivas e da funcionalidade de idosos saudáveis em comparação ao treinamento convencional.

Fonseca (2015) esclarece que a marcha é uma das principais funções realizadas pelo homem, que exige grande controle postural. Pacientes após AVE podem apresentar comprometimentos da marcha, como a redução da velocidade. O ambiente virtual proporcionado pelo videogame estimula o treino de marcha, devido à capacidade destes de apresentar diversas cenas com variadas trajetórias de movimento. Além de oferecer uma variedade de jogos que trabalha as habilidades da marcha, como transferência de peso, apoio unipodal, tríplice flexão e a recepção do passo (LOBO, 2013).

A participante teve a função motora e amplitude de movimento articular passivo (ADMP) avaliados por meio da escala de Fugl Meyer (EFM). Observou-se que esta obteve um aumento no escore final. Inicialmente, a paciente apresentava as seguintes pontuações: 42, 16, 19, 10 e 7 pontos para função do membro superior (MS); função do membro inferior (MI), movimento passivo do MS, movimento passivo do MI e coordenação ou velocidade de ambos os membros, respectivamente. E ao finalizar a intervenção, obteve os escores de: 46, 20, 20, 17 e 10 pontos, na devida ordem, supracitada.

Portanto, o sujeito desta pesquisa progrediu de 94 para 113 pontos nessa escala (Gráfico 3), observando uma melhora do seu desempenho motor, tanto para os membros superiores quanto para os membros inferiores. Este resultado foi alcançado através do uso das modalidades: *boxe*, no qual a usuária tinha que executar movimentos com os membros superiores para golpear o adversário ou para se defender, trabalhando a funcionalidade do membro superior; e *footing libre*, no qual passos eram simulados, executando movimentos da extremidade inferior e, conseqüentemente, trabalhando a função motora do mesmo.

Gráfico 3 – Análise da função motora e da amplitude de movimento articular passivo do membro superior e inferior antes e após a intervenção com Nintendo® Wii™, através da escala de Fugl-Meyer



Legenda: A – função do membro superior; B – função do membro inferior; C – movimento passivo do membro superior; D – movimento passivo do membro inferior; E – coordenação e velocidade do membro superior e inferior.

Fonte: Rêgo, 2016

Encontrou-se resultado semelhante em diversos estudos, comprovando a viabilidade, a segurança e a eficácia da realidade virtual na reabilitação da função motora de membros superiores e inferiores. Tavares et al. (2013) verificou a eficácia da intervenção com NW como terapia complementar de reabilitação da função motora grossa e equilíbrio em portadores de paralisia cerebral em uma pesquisa com dois sujeitos. Quanto à função motora grossa, os participantes foram avaliados através *Gross Motor Function Measure* com 88 (oitenta e oito) itens e, posteriormente, foram submetidos a vinte sessões em um protocolo que consistia em fisioterapia convencional e em uso do videogame. Obtiveram-se resultados eficazes com ambos os sujeitos, observados através do aumento no escore da escala utilizada.

Araújo et al. (2014) executou um estudo com a finalidade de analisar os efeitos terapêuticos da realidade virtual, na forma de jogo sério, na recuperação do MS de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico. Selecionaram cinco indivíduos, que tiveram seus efeitos motores avaliados através da EFM para membros superiores, da Escala de Ashworth Modificada (EAM), pela pontuação no jogo e pelo teste da caixa e blocos. Todos foram incluídos em um tratamento com

realidade virtual, sendo realizadas 20 (vinte) sessões, e adquiriram ganho significativo na funcionalidade do membro. Os resultados encontrados evidenciaram que a RV contribui para a reabilitação do membro superior de hemiparéticos pós-AVE.

Tendo a finalidade de investigar o efeito da terapia virtual em habilidades motoras do membro superior em crianças hemiparéticas, Bôas et al. (2013) realizou uma pesquisa, na qual os sujeitos da pesquisa foram avaliados por meio do Inventário de Avaliação Pediátrica de Incapacidade e o Inventário de Atividade Motora. A amostra foi composta de três crianças, que foram submetidas ao protocolo de tratamento com uso da Nintendo® Wii™, utilizando os seguintes jogos: *boxe*, *baseball*, golfe e tênis. Ao término do protocolo, os sujeitos apresentaram aumento no escore das escalas empregadas, além do aumento na pontuação das modalidades, verificando que a RV promove ganho funcional no membro superior de hemiparéticos.

Sardi, Schuster e Alvarenga (2012) constataram que a realidade virtual proporciona ganho de força muscular, do grau de recuperação do membro superior e melhora na qualidade de vida em hemiparéticos crônicos pós-AVE através de um estudo com seis sujeitos que foram inseridos em um treinamento funcional com a Nintendo® Wii™ durante dois meses, sendo realizadas duas sessões por semana. Em relação à funcionalidade e a força muscular do membro superior, esta variável foi verificada através da goniometria, escala de Fugl-Meyer, teste de destreza manual e teste manual muscular. Ao finalizar, foi possível observar uma diferença estatisticamente significativa na força muscular, no grau de recuperação motora, na destreza manual e em quase todos os movimentos mensurados por meio do goniômetro.

Para proporcionar uma reabilitação com qualidade e eficiência para os indivíduos que sofreram acidente vascular encefálico, é fundamental utilizar processos ou recursos que incentivam o uso funcional dos segmentos cerebrais afetados, como a realidade virtual (PARADIZZO, 2013). Santos e Gardenghi (2013) certificam que os benefícios proporcionados por esse recurso são explicados pelos movimentos repetitivos e pelas novas habilidades.

Os referidos recursos oferecem ao usuário um treinamento individualizado, repetitivo e intensivo, podendo ter a quantidade, a duração e a intensidade dos exercícios alterados de acordo com as necessidades do paciente, gerando a

aprendizagem e reaprendizagem das habilidades motoras e a formação de novas habilidades, que é evidenciado pela neuroplasticidade (PARADIZZO, 2013). O *feedback* visual gerado no ambiente virtual através do avatar (Mii) criado pelos próprios usuários, lhes permite, durante a realização das atividades exigidas de acordo com o cenário, o aperfeiçoamento dos movimentos, estimulando continuamente o córtex motor e, conseqüentemente, beneficiando a neuroplasticidade (CARRUBA, 2010; BELFORT, 2012).

Esse ambiente também é caracterizado como desafiador, pois fornece ao término de cada atividade a pontuação alcançada pelo jogador, favorecendo a motivação do usuário para executar os movimentos propostos (BELFORT, 2012). Portanto, as informações citadas justificam os resultados desse presente estudo, pois a participante apresentou uma evolução positiva em relação à funcionalidade do hemisfério comprometido, incluindo a marcha e o equilíbrio da mesma, sendo ininterruptamente estimulada através dos múltiplos canais sensoriais presentes na realidade virtual ao realizar as atividades propostas pelos jogos selecionados.

Diante do exposto, pode-se assegurar que a realidade virtual com fins terapêuticos promove resultados eficazes na funcionalidade motora do hemisfério parético pós-acidente vascular encefálico, promovendo ganho de função motora, de equilíbrio e melhor desempenho da marcha. A participante da pesquisa foi submetida às diversas tarefas disponibilizadas pelo ambiente virtual, permitindo trabalhar a coordenação motora, a amplitude de movimento, a força, o equilíbrio, a marcha e a funcionalidade motora, além de ter promovido um aumento do grau de motivação na participação da terapia, tornando-a mais prazerosa e divertida.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos resultados encontrados nesta pesquisa, foi possível evidenciar que a realidade virtual promoveu ganho da amplitude de movimento, função motora e coordenação dos membros superiores e inferiores, e o aperfeiçoamento do equilíbrio e da marcha da participante, mostrado pelos escores obtidos na escala de Fugl-Meyer e Índice de Tinetti.

Contudo, observou-se que esta nova ferramenta de intervenção acarretou melhoras significativas na reabilitação motora do hemicorpo parético de paciente idosa pós-acidente vascular encefálico.

Apesar dos resultados positivos, enfatiza-se a necessidade de maior aprofundamento, mais publicações e ampliação do número de participantes e de sessões para trazer mais evidências científicas na utilização desse recurso inovador como coadjuvante da fisioterapia convencional em disfunções neurofuncionais.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. R. M. Análise epidemiológica do acidente vascular cerebral no Brasil. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 481-482, out./dez. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2012/RN2004/editorial%2020%2004/edSara.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2016.
- AMORIM, D. M. **Características clínicas e fatores de riscos em pacientes jovens com acidente vascular cerebral**. 2012. 40 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina) – Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Disponível em: <[https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/7998/1/Daniele%20Meneses%20de%20Amorim%20\(2012.1\).pdf](https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/7998/1/Daniele%20Meneses%20de%20Amorim%20(2012.1).pdf)>. Acesso em: 18 out. 2016.
- ARAÚJO, M. et al. Realidade virtual: efeitos na recuperação do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. **Arq Catarin Med**, Florianópolis, v. 43, n. 1, p. 15-20, jan./mar. 2014. Disponível em: <<http://www.acmorg.br/revista/pdf/artigos/1267.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2016.
- AZEVEDO, A. J. C. **Método pilates na hemiparesia pós acidente vascular encefálico**: estudo de caso. 2013. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2013.
- BARBOSA, A. B. **Os efeitos da bandagem funcional na marcha de pacientes com sequela de acidente vascular encefálico**. 2013. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2013.
- BARBOSA, C. D. P. **Análise da resposta da frequência cardíaca de adultos jovens saudáveis durante performance em um jogo de realidade virtual de imersão**. 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6869/4923.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 04 nov. 2016.
- BARBOSA, M. T. L. M. J. **Custos e efectividade da reabilitação após acidente vascular cerebral**: uma revisão sistemática. 2012. 153 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Economia da Saúde) – Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2012. Disponível em: <[https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/21495/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_MGES\\_Teresa%20Juli%C3%A3o\\_2012.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/21495/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o_MGES_Teresa%20Juli%C3%A3o_2012.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2016.
- BARCALA, L. et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioter Mov**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 337-343, abr./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fm/v24n2/a15v24n2>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- BATISTA, J. S. et al. Reabilitação de idosos com alterações cognitivas através do videogame Nintendo Wii®. **RBCEH**, Passo Fundo, v. 9, n. 2, p. 293-299, maio./ago.

2012. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rbceh/article/view/293-299/pdf>>. Acesso em: 15 out. 2016.

BELFORT, R. E. de A. U. **Análise funcional em amputados de membro inferior na reabilitação pós-protética com o Nintendo® Wii™**. 2012. 136 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2012.

BÔAS, A. V. et al. Efeito da terapia virtual na reabilitação motora do membro superior de crianças hemiparéticas. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 556-562, out./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2104/relato-de-caso/729rc.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

BORELLA, M. de P.; SACCHELLI, T. Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 161-169, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2009/RN%2017%2002/14.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2016.

BORGES, S. P. **Factores determinantes na independência funcional em doentes pós-avc**: estudo comparativo. 2013. 84 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem de Reabilitação) – Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior de Saúde de Viseu, Viseu, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1968/1/BORGES%2c%20Sofia%20Pinho%20-%20disserta%C3%A7%C3%A3o%20mestrado.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2016.

CAMÊLO, H. K. da S.; SANTOS JÚNIOR, F. F. U. Perfil de indivíduos com acidente vascular encefálico atendidos em uma clínica de fisioterapia de Fortaleza. **CORPVS**, Fortaleza, v. 1, n. 22, p. 33-37, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://publica-estaciofi.c.com.br/revistas/index.php/CORPVS/article/view/74/42>>. Acesso em: 08 de out. 2016.

CANUTO, M. A.; NOGUEIRA, L. T. Acidente vascular cerebral e qualidade de vida: uma revisão integrativa. **J. res.: fundam. Care. Online**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 2561-2568, abr./jun. 2015. Disponível em: <[http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/3928/pdf\\_1595](http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/3928/pdf_1595)>. Acesso em: 08 out. 2016.

CARRUBA, L. B. **Avaliação do equilíbrio, da simetria corporal e da funcionalidade em pacientes hemiparéticos submetidos ao treino por biofeedback visual**. 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2010. Disponível em: <[https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/831/1/B\\_Luciana%20Barcala%20Carruba.pdf](https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/831/1/B_Luciana%20Barcala%20Carruba.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2016.

CARVALHO, A. C. et al. A mobilidade funcional dos membros inferiores de hemiparéticos crônicos pode melhorar após 6 meses de circuito de treinamento. **Colloq Vitae**, Presidente Prudente, v. 7, n. 3, p. 48-55, set./dez. 2015. Disponível em: <<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=0167bf5f-c905-4c08-8d53-08ac6d6f6f0e%40sessionmgr4008&vid=3&hid=4206>>. Acesso em: 10 out. 2016.

CARVALHO, E. O. R. de. **Eficácia da realidade virtual no tratamento de crianças com paralisia cerebral**: revisão sistemática. 2013. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Terapia Ocupacional) – Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7694/1/2013\\_EstelaOliveiraRodriguesdeCarvalho.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/7694/1/2013_EstelaOliveiraRodriguesdeCarvalho.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2016.

CARVALHO, F. Aplicação de jogos terapêuticos: demandas e desafios. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO E SAÚDE, 1, 2014, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: UNEB, 2014. Disponível em: <<http://www.revistas.uneb.br/index.php/staes/article/view/949/825>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

CAVACO, N. S.; ALOUCHE, S. R. Instrumentos de avaliação da função de membros superiores após acidente vascular encefálico: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 178-183, abr./jun. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502010000200015](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502010000200015)>. Acesso em: 25 out. 2016.

COSTA, R. R. G. **Perfil do desempenho neuroneuromuscular, marcha e equilíbrio em indivíduos acometidos pelo acidente vascular encefálico em comparação a controle pareados**. 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18810/1/2015\\_RodrigoRodriguesGomesCosta.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18810/1/2015_RodrigoRodriguesGomesCosta.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2016.

CRUZ, S. I. O. **Nintendo Wii®: uso terapêutico no controlo postural em indivíduos que sofreram um acidente vascular encefálico**. 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: <[http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/2680/3/Nintendo%20Wii\\_uso%20terap%C3%AAutico%20no%20controlo%20postural%20em%20indiv%C3%ADduos%20que%20sofreram%20um%20AVC3.pdf](http://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/2680/3/Nintendo%20Wii_uso%20terap%C3%AAutico%20no%20controlo%20postural%20em%20indiv%C3%ADduos%20que%20sofreram%20um%20AVC3.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2016.

DAMATA, S. R. R. et al. Perfil epidemiológico dos idosos acometidos por acidente vascular cerebral. **R. Interd**, Teresina, v. 9, n. 1, p. 107-117, jan./mar. 2016. Disponível em: <[http://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/751/pdf\\_283](http://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/751/pdf_283)>. Acesso em: 18 out. 2016.

DIAS, M. G. **Diferenças entre a abordagem de avaliação centradas na percepção do cliente ou do terapeuta ocupacional**. 2012. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Terapia Ocupacional) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4628/1/2012\\_MoniqueGomesDias.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4628/1/2012_MoniqueGomesDias.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2016.

FERNANDES, A. B. G. S. **Desempenho motor de pacientes com acidente vascular cerebral em um jogo baseado em realidade virtual**. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/16713/1/AlineBGSF DISSERT.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.

FONSECA, E. P. **Efeito terapêutico da realidade virtual em indivíduos após acidente vascular cerebral: ensaio clínico randomizado.** 2015. 58 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias em Saúde) – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, 2015. Disponível em: <<http://www7.bahiana.edu.br/jspui/bitstream/bahiana/244/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20AP%C3%93S%20DEFESA%20A%C3%93S%20TAISE.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

FORNER, F. C.; SCHUSTER, R. C. Efeitos da realidade virtual no equilíbrio de indivíduos hemiparéticos. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 1, jan./fev., p. 49-55, 2014. Disponível em: <<http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/viewFile/313/541>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

GIBARA, C. M. **Exposição à realidade virtual no tratamento da fobia social: um estudo aberto.** 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5142/tde-24062014-121757/pt-br.php>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

GOMIDE, R. de S. **Ambiente virtual para reabilitação de membros superiores utilizando visão computacional.** 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Elétrica e de Computação, Goiânia, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/971/1/dissertacaoRenatoGomide.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2016.

GOUVÊA, D. et al. Acidente vascular encefálico: uma revisão de literatura. **Revista Científica Multidisciplinar da Faculdade São José**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 2-5, jan. 2015. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/cafsj/index.php/cafsj/article/view/122/106>>. Acesso em: 25 out. 2016.

LEÇA, D. L. P. **As tecnologias de informação e comunicação como ferramenta de desenvolvimento para crianças com necessidades especiais.** 2014. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Neuropsicologia) – Faculdade de Ciências Humanas Esuda, Recife, 2014. Disponível em: <<http://www.esuda.com.br/biblioteca/monografias/m1013.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2016.

LOBO, A. M. **Efeitos de um treino em ambiente virtual sobre o desempenho da marcha e funções cognitivas em idosos saudáveis.** 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-30072013-115907/publico/lobo\\_corrigida.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-30072013-115907/publico/lobo_corrigida.pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2016.

MARONAS, P. de A. et al. Análise do equilíbrio e da marcha após treinamento com nintendo-wii® em um caso de acidente vascular cerebral (AVC) crônico. **Revista Inspirar**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 13-16, maio./jun. 2013. Disponível em: <<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e266d0db-28aa-4b1f-96f3-9ce91373f29c%40sessionmgr4010&vid=4&hid=4206>>. Acesso em: 14 out. 2016.

MAZUCHI, F. de A. e S. **Efeitos do treinamento aeróbico em piscina e esteira rolante na capacidade funcional, qualidade de vida e na propriocepção de indivíduos com sequela de acidente vascular cerebral.** 2013. 115 f. Tese

(Doutorado em Educação Física) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.usjt.br/biblioteca/mono\\_disser/mono\\_diss/2014/263.pdf](http://www.usjt.br/biblioteca/mono_disser/mono_diss/2014/263.pdf)>. Acesso em 11 out. 2016.

MENEGHETTI, C. H. Z. et al. A influência da fisioterapia aquática na função e equilíbrio no acidente vascular cerebral. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 410-414, jul./set. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2012/RN2003/relato%20de%20caso%2020%2003/736%20rc.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2016.

MONTEIRO, C. B. de M. **Realidade virtual na paralisia cerebral**. São Paulo: Plêiade, 2011. 220 p. Disponível em: <<http://www.cleberjunior.com.br/e-books/realidade-virtual-na-paralisia-cerebral.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2016.

MOREIRA, M. C. **A utilização da realidade virtual como intervenção terapêutica para a melhora do controle postural e da mobilidade funcional em crianças com paralisia cerebral**. 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <[https://www.ufpe.br/ppgfsioterapia/images/documentos/mcm\\_dissertao.pdf](https://www.ufpe.br/ppgfsioterapia/images/documentos/mcm_dissertao.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2016.

MOVIMENTOS DO WII REMOTE™. Altura: 286 pixels. Largura: 296 pixels. 72 dpi. 24 BITS. 13,7 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <<http://hubpages.com/games-hobbies/wiimote-midi-controller>>. Acesso em: 29 out. 2016.

NINTENDO® WII™. Altura: 332 pixels. Largura: 332 pixels. 24 BITS. 14,2 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <[http://www.vectorizados.com/vector/6637\\_nintendo-wii/](http://www.vectorizados.com/vector/6637_nintendo-wii/)>. Acesso: 29 out. 2016

NUNCHUK™. Altura: 400 pixels. Largura: 400 pixels. 24 BITS. 7,87 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <http://nintendo.wikia.com/wiki/Nunchuk>>. Acesso em: 29 out. 2016.

OLIVEIRA, B. R. L. **Situações que mimetizam AVC**: uma revisão de literatura. 2013. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) – Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal Da Bahia, Salvador, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10434/1/Bruno%20Raone%20Le%20C3%A3o%20de%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.

OLIVEIRA, D. S de. **Análise do perfil epidemiológico de pacientes com acidente vascular encefálico atendidos na clínica escola de saúde do UNIFOR-MG**. 2013. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Centro Universitário de Formiga, Formiga, 2013. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.unifor.br:21015/jspui/bitstream/123456789/184/1/Deborasodre-Fisio.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2016.

OLIVEIRA, J. G. et al. Perfil clínico epidemiológico e os principais rótulos diagnósticos de enfermagem aos pacientes internados com acidente vascular cerebral em um hospital de grande porte na região sul da Amazônia legal. **Revista Amazônia Science & Health**, Gurupi, v. 4, n. 3, p. 3-11, jul./set. 2016. Disponível

em: <<http://ojs.unirg.edu.br/index.php/2/article/view/1106/457>>. Acesso em: 19 out. 2016.

PARADIZZO, J. V. **A intervenção fisioterapêutica com o uso do Nintendo Wii® no equilíbrio e funcionalidade em pacientes hemiparéticos pós-AVE**. 2013. 97 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, Vitória, 2013. Disponível em: <<http://www.ucv.edu.br/fotos/files/A%20INTERVENCAO%20FISIOTERAPEUTICA%20COM%20O%20USO%20DO%20NINTENDO%20WII.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

PINHEIRO, S. P. **Epidemiologia genética do acidente vascular cerebral: identificação de gentes envolvidos na susceptibilidade e na recuperação do doente**. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Humana e Ambiente) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012. Disponível em: <[http://www.cesam.ua.pt/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_Sofia\\_Paulos\\_Pinheiro.pdf](http://www.cesam.ua.pt/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Sofia_Paulos_Pinheiro.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2016.

POSTURA WERNICK-MANN. Altura: 354 pixels. Largura: 180 pixels. 8 BITS. 24,4 KB. Formato PNG. Compactado. Disponível em: <<http://www.neanufc.com/teste1>>. Acesso em: 29 out. 2016.

RIBEIRO, K. S. Q. S. et al. Perfil de usuários acometidos por acidente vascular cerebral adscritos à estratégia saúde da família em uma capital do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência da Saúde**, Paraíba, v. 16, n. 2, p. 35-44, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rbcs/article/view/16433/9522>>. Acesso em: 18 out. 2016.

RODRIGUES, G. P.; PORTO, C. de M. Realidade virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 1, n. 3, p. 97-109, jun. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/educacao/article/view/909/414>>. Acesso em: 29 out. 2016.

SÁ, B. P. de; GRAVE, M. T. Q.; PÉRICO, E. Perfil de pacientes internados por acidente vascular cerebral em hospital do Vale do Taquari/RS. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 381-387, jul./set. 2014. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2014/2203/Original/967original.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2016.

SANTOS, E. J. B.; GARDENGHI, G. A utilização do Nintendo Wii na reabilitação de pacientes pediátricos: uma revisão bibliográfica. **RESC**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 28-58, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.rescceafi.com.br/vol3/n1/Artigo%2003%20RESC%2003%20p%C3%A1ginas%2038%20a%2058.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SARDI, M. D.; SCHUSTER, R. C.; ALVARENGA, L. F. C. Efeitos da realidade virtual em hemiparéticos crônicos pós-acidente vascular encefálico. **RBCS**, Paraíba, v. 10, n. 32, p. 29-35, abr./jun. 2012. Disponível em: <[http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/viewFile/1584/1252](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/viewFile/1584/1252)>. Acesso em: 14 out. 2016.

SCHIAVINATO, A. M. et al. Influência da realidade virtual no equilíbrio de paciente portador de disfunção cerebelar: estudo de caso. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 119-127, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2011/RN1901/relato%20de%20caso/523%20relato%20de%20caso.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

SENSOR BAR; Altura: 450 pixels. Largura: 450 pixels. 24 BITS. 15,2 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <<https://www.walmart.com.br/>>. Acesso em: 29 out. 2016.

SILVA, A. S. D.; LIMA, A. P.; CARDOSO, F. B. A relação benéfica entre o exercício físico e a fisiopatologia do acidente vascular cerebral. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 8, n. 43, p. 88-99, jan./fev. 2014. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/584/545>>. Acesso em: 17 out. 2016.

SILVA, M. V. **Aspectos clínicos e epidemiológicos dos casos de acidente vascular encefálico hemorrágico intraparenquimatoso**: perfil epidemiológico em uma série monocêntrica no Distrito Federal. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13432/1/2013\\_MonicaValeriaSilva.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/13432/1/2013_MonicaValeriaSilva.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2016.

SILVA, R. A. et al. Evolução cognitiva e funcional após acidente vascular encefálico: estudo de seguimento. **Brazilian Journal of Health**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 104-114, maio./dez. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/bjh/index.php/bjh/article/viewFile/89/94>>. Acesso em: 09 out. 2016.

SOARES, M. D. et al. Wii reabilitação e fisioterapia neurológica: uma revisão sistemática. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 81-88, jan./mar. 2015. Disponível em: <http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2015/2301/original/982original.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

SOARES, M. I. da F. G. **Acidente vascular cerebral isquêmico**: complicações infecciosas segundo o volume e a localização de enfarte. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) – Faculdade Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Corvilhã, 2011. Disponível em: <<http://www.fcsaude.ubi.pt/thesis2/anexo.php?id=36eefa103aeb5a05>>. Acesso em: 21 out. 2016.

SOUZA, C. A. B. de et al. Influência da neuroplasticidade no controle motor. **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**, Santos, v.10, n. 19, p. 5-11, abr./jun. 2013. Disponível em: <<http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/98/u2013v10n19e67>>. Acesso em: 28 out. 2016.

SOUZA, F. M. C. de. **Liberação miofascial na amplitude de movimento de ombro em indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico**. 2014. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2014.

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, abr./jun. 2013. Disponível em: <<http://revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2102/relato%20de%20caso%202102/763%20rc.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

TIPOS DE ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO. Altura: 476 pixels. Largura: 624 pixels. 150 dpi. 24 BITS. 42,9 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <<http://fisioterapiamanual.com.br/blog/artigos/avc-tratamento-fisioterapia/>>. Acesso em: 29 out. 2016.

TIPOS DE HEMORRAGIA. Altura: 278 pixels. Largura: 320 pixels. 24 BITS. 28,8 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <<http://www.mdsaude.com/2008/09/ave.html>>. Acesso em: 29 out. 2016.

WII BALANCE BOARD™. Altura: 300 pixels. Largura: 600 pixels. 72 dpi. 24 BITS. 10,3 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <<http://www.kenxi.com/products/videogame/product.asp?id=2083>>. Acesso em 29 out. 2016.

WII REMOTE™. Altura: 620 pixels. Largura: 623 pixels. 24 BITS. 25,3 KB. Formato JPEG. Compactado. Disponível em: <<http://secondelmb.free.fr/edc2/activites/act3.html#>>. Acesso em: 29 out. 2016.

## APÉNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE

**DEVRY FACULDADE INTEGRAL DIFERENCIAL  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

**REALIDADE VIRTUAL NO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-ACIDENTE VASCULAR  
ENCEFÁLICO**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma. Em caso de dúvida você poderá procurar o pesquisador responsável, demais pesquisadores e o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP), nos locais e telefones abaixo:

Pesquisadora responsável: Silvana Maria Vêras Neves. Tel.: (86) 99988-1328. E-mail: silvanafisio7@yahoo.com.br

Pesquisadora participante: Morgana Oliveira de Moura Rêgo. Tel.: (86) 99452-6794. E-mail: morgana.oliveiramoura@hotmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP: Rua Veterinário Bugyja Brito, 1354 – Horto Florestal – CEP: 64.052-410 – Teresina/PI – Horário de funcionamento: Segunda a sexta, de 8 às 12 e 14 às 18h. Tel. (86) 3216.7907. E-mail: cep@facid.edu.br

**INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA**

O objetivo desta pesquisa é analisar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico.

Serão realizados os seguintes procedimentos: o(a) participante terá seu desempenho motor avaliado por uma escala (Escala de Fulg Meyer), a qual avalia cinco domínios (função motora, sensibilidade, equilíbrio, amplitude de movimento e dor); e sua marcha e equilíbrio serão avaliados pelo teste de Tinetti, que consiste de 16 itens, em que nove são para o equilíbrio do corpo e sete para marcha.

Posteriormente, será submetido(a) a um treino, que permite a movimentação dos membros, com auxílio do programa interativo do videogame Nintendo® Wii, sendo que serão descritos os efeitos motores antes e depois do tratamento.

Os benefícios desta pesquisa estão relacionados a um maior ganho de força muscular e funcional, coordenação, melhora da habilidade e destreza manual e equilíbrio e marcha. E o risco está vinculado, se porventura houver uso excessivo deste recurso, podendo acarretar dores e lesões musculares.

Fica garantido o sigilo do participante e das informações por ele prestadas, bem como o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo sem qualquer ônus.

◆ **Assinatura do pesquisador responsável**

---

◆ **Assinatura do pesquisador participante**

---

- Conforme determinação da CONEP/CNS, através da carta circular n. 003/2011, é **obrigatória a rubrica em todas** as páginas do TCLE pelo participante da pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador, devendo os termos de consentimento livre e esclarecido utilizados, serem anexados ao relatório final apresentado a este CEP.

### CONSENTIMENTO DO(A) PARTICIPANTE

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa **REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**, como participante. Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora participante Morgana Oliveira de Moura Rêgo sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como todos os benefícios e riscos da pesquisa. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me implique qualquer penalidade.

Teresina, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2016

---

Assinatura do participante ou responsável

## APÊNDICE B – Termo de autorização de uso de imagem

**DEVRY FACID – FACULDADE INTEGRAL DIFERENCIAL****TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM**

Eu, \_\_\_\_\_,  
RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ autorizo a utilização da minha imagem em fotografias e filmagens, na qualidade de participante na pesquisa **REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**, sob responsabilidade de Morgana Oliveira de Moura Rêgo vinculado à DeVry Faculdade Integral Diferencial.

As imagens poderão ser exibidas: na apresentação audiovisual da pesquisa, no trabalho escrito, em qualquer meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico.

O(a) pesquisador(a) participante fica autorizado(a) a executar a edição e montagem das fotos e filmagens, conduzindo as reproduções que entender necessárias, bem como a produzir os respectivos materiais de comunicação, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, de minha imagem.

**Teresina, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de 2016**

---

**Assinatura do participante ou responsável**

---

**Assinatura do pesquisador(a) participante**

APÊNDICE C – Protocolo de tratamento

**Sessão n° 01/04/07/10**

<b>Jogos</b>	<b>Número de repetições</b>	<b>Assistência fornecida</b>	<b>Número de pausas</b>	<b>Tempo total</b>
Wii Sports™ - Boxing				
Wii Fit™ Plus - Cabeceos				

**Sessão n° 02/05/08**

<b>Jogos</b>	<b>Número de repetições</b>	<b>Assistência fornecida</b>	<b>Número de pausas</b>	<b>Tempo total</b>
Wii Sports™ - Boxing				
Wii Fit™ Plus – Footing libre				

**Sessão n° 03/06/09**

<b>Jogos</b>	<b>Número de repetições</b>	<b>Assistência fornecida</b>	<b>Número de pausas</b>	<b>Tempo total</b>
Wii Fit™ Plus - Cabeceos				
Wii Fit™ Plus – Footing libre				

## APÊNDICE D – Artigo científico

**Realidade virtual na reabilitação do hemicorpo parético pós-acidente vascular encefálico**Morgana Oliveira de Moura Rêgo<sup>1</sup>, Silvana Maria Veras Neves<sup>2</sup>**RESUMO**

O acidente vascular encefálico consiste em um déficit neurológico focal, em decorrência de uma lesão vascular, que persiste por mais de 24 horas, apresentando um pico de incidência elevado em idosos. Esta desencadeia diversos comprometimentos motores, sensitivos e cognitivos, acarretando a incapacidade funcional e a dependência. Em virtude dos déficits, os pacientes permanecem por um longo período em reabilitação, necessitando de uma terapia motivacional e prazerosa. Sendo assim, a realidade virtual vem sendo empregada, proporcionando uma maior motivação durante o tratamento e promovendo a funcionalidade motora dos membros superiores e inferiores, ganho de equilíbrio e melhor desempenho da marcha. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico. Realizou-se um estudo de caso com um participante, tendo a marcha e o equilíbrio avaliados pelo Índice de Tinetti e a função motora do hemicorpo parético pela Escala de Fulg-Meyer. Posteriormente, foi submetido a uma terapia com a Nintendo® Wii™, que consistia de 10 sessões, duas vezes por semana, com duração de 40 minutos cada. Ao finalizar a intervenção, o participante foi reavaliado e os dados coletados, antes e após, foram analisados através da análise quantitativa de comparação. Obteve-se como resultado o ganho da amplitude de movimento, da função motora e coordenação do hemicorpo parético e o aperfeiçoamento da marcha e do equilíbrio. Concluiu-se que este recurso promove melhora na reabilitação motora do hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico, tornando-se um grande aliado da fisioterapia convencional.

**Palavras-chave:** Reabilitação. Acidente vascular encefálico. Tecnologia.

---

<sup>1</sup> Aluna e graduação (10º período) do Curso de Fisioterapia da Faculdade Integral Diferencial – DEVRY FACID.

E-mail: morgana.oliveiramoura@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora do Curso de Fisioterapia da DEVRY FACID, Mestre em Engenharia Biomédica, (Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP).

E-mail: silvanafisio7@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

O acidente vascular encefálico (AVE) corresponde a um distúrbio do fluxo sanguíneo do encéfalo, que persiste por mais de 24 horas, ocasionado por uma oclusão ou por uma ruptura de algum vaso, resultando no acidente vascular encefálico isquêmico e hemorrágico, respectivamente (CAMÊLO; SANTOS JÚNIOR, 2012). Devido à sua prevalência, morbidade e mortalidade, esta patologia corresponde ao maior problema de saúde pública no Brasil, sendo uma das principais causas de óbito nesse país (SÁ; GRAVE; PÉRICO, 2014).

As suas manifestações clínicas dependem do tipo de lesão, da localização e do tamanho da região afetada (SILVA et al., 2011). Porém, as mais comuns são: alterações de linguagem; danos psicoafetivos; alterações cognitivas; alterações sensoriais, motoras e visuais (SILVA et al., 2011; MENEGHETTI et al., 2012). Para Mazuchi (2013), essas manifestações podem gerar incapacidade e prejudicar a independência e a qualidade de vida dos indivíduos.

A hemiparesia é um dos comprometimentos mais evidentes após o AVE, sendo caracterizada por déficit motor, espasticidade e fraqueza muscular no hemicorpo contralateral à lesão, e pode estar associado a alterações sensitivas e da coordenação motora (CARVALHO et al., 2015). Esse comprometimento interfere no funcionamento motor normal, desencadeando uma assimetria postural e uma maior descarga de peso no membro inferior não afetado, comprometendo o equilíbrio e a marcha do indivíduo (BOÂS et al., 2013; MAROÑAS et al., 2013).

Em virtude dos déficits advindos do AVE, é necessária uma reaprendizagem de tarefas funcionais após a lesão, obtendo assim, novas informações adquiridas pelo sistema nervoso, que armazena memórias e evoca essas informações quando necessárias à meta da tarefa motora (SARDI; SCHUSTER; ALVARENGA, 2012). Entre os recursos terapêuticos utilizados na neuroreabilitação destes pacientes, a Realidade Virtual (RV) tem ganhado destaque, devido ao seu caráter motivacional, sobretudo para pacientes crônicos que permanecem por um longo período em reabilitação (ARAÚJO et al., 2014).

Batista et al. (2012) define a RV como uma tecnologia computadorizada que simula a vida real, permitindo maior intensidade de treinamento, aumento tridimensional e um *feedback* sensorial direto (visual e sensitivo). Sendo assim, esse recurso pode ser executado por meio de programas de exercícios baseados em

jogos virtuais, contribuindo de forma lúdica para a facilitação do treinamento funcional (BÔAS et al., 2013).

Diante do exposto, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: quais são os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico em um centro de referência de reabilitação em Teresina?

O presente estudo justificou-se devido à realidade virtual proporcionar a interação do paciente através de múltiplos canais sensoriais, além de oferecer um ambiente motivador para a aprendizagem e incentivar o uso das funções motoras grossas e finas, contribuindo, conseqüentemente, para a reabilitação das alterações motoras apresentadas em pacientes pós-acidente vascular encefálico.

Esta pesquisa teve como objetivo geral analisar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de paciente idoso pós-acidente vascular encefálico. Enquanto os objetivos específicos foram verificar a função motora e a coordenação do membro superior e inferior parético, examinar o equilíbrio e a marcha do paciente.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado de acordo com os aspectos éticos da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da DeVry Faculdade Integral Diferencial, sendo aprovado sob o protocolo de número 54410515.8.0000.5211. A coleta de dados iniciou após a autorização do local estabelecido para a realização da pesquisa. Solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo responsável legal do participante, ficando garantido o sigilo do sujeito da pesquisa e das informações por ele prestadas, assim com o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo sem qualquer ônus. Além disso, este assinou o Termo de Autorização de Uso de Imagens, autorizando o registro de vídeos e imagens durante as intervenções.

Esta pesquisa, quanto aos objetivos, constitui-se do tipo descritiva, quanto ao delineamento, um estudo de caso e quanto à abordagem, foi quantitativa. Realizou-se em um centro de referência de reabilitação de Teresina – PI. O sujeito da pesquisa foi um paciente do gênero feminino, com sequelas de AVE.

Os critérios de inclusão foram: ser idoso, com faixa etária entre 60 e 80 anos; na fase crônica, isto é, paciente com mais de seis meses decorridos do AVE; apresentar capacidade para deslocar o cotovelo contra gravidade; capaz de estar na posição bípede por, pelo menos, 15 minutos, com ou sem apoio de superfície estável ou sem suporte de fisioterapeuta; e hemodinamicamente estável (níveis pressóricos, frequência cardíaca e respiratória normais).

Os critérios de exclusão foram: apresentar deformidade articular no membro superior parético; espasticidade grave; déficit cognitivo que prejudique a compreensão dos comandos verbais; alterações visuais e auditivas graves; dor neuropática e luxação de ombro.

O período da coleta de dados aconteceu de setembro a novembro de 2016. Primeiramente, o participante foi avaliado através da Escala de Fugl-Meyer – EFM e do Índice de Tinetti. O Índice de Tinetti consiste de 16 itens, em que nove são para o equilíbrio do corpo e sete para a marcha. A EFM avalia cinco domínios: função motora; sensibilidade; equilíbrio; amplitude de movimento e dor. Porém, neste

estudo foram utilizados apenas dois domínios, a saber: função motora e a amplitude de movimento articular.

Após a avaliação, foram selecionados os jogos *boxing*, *cabeceos* e *footing libre*, estabelecendo um protocolo de tratamento. Antes de iniciarem-se as sessões, era aferida a pressão arterial, as frequências cardíaca e respiratória da participante, e ao finalizar este procedimento era repetido. Foram realizadas 10 intervenções com o Nintendo® Wii™, que ocorreram duas vezes por semana, na terça e quarta-feira, com duração de 40 minutos. Foram estabelecidos dois jogos por dia, correspondendo 20 minutos para cada. Os jogos selecionados para sessões nº 01/04/07/10 foram *boxing* e *cabeceos*, para sessões nº 02/05/08 foram *boxing* e *footing libre* e para sessões nº 03/06/09 foram *footing libre* e *cabeceos*.

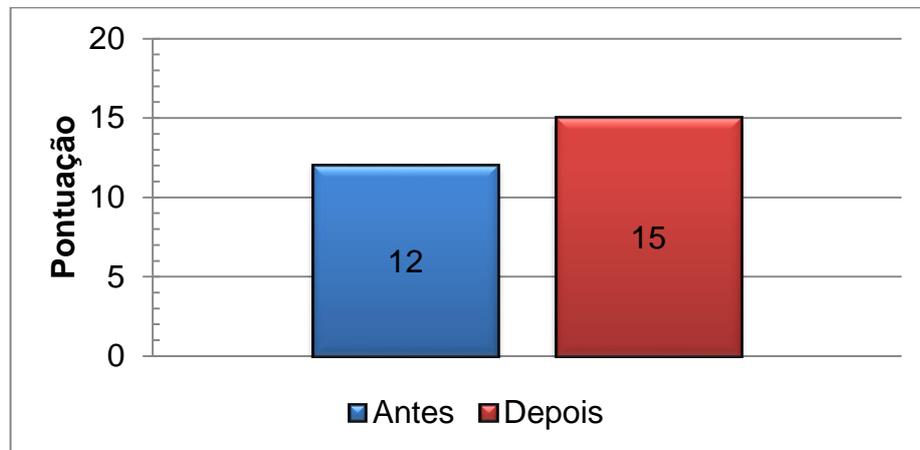
Os dados foram registrados em uma planilha do Microsoft Excel® 2010. Em seguida, foram analisados através de análise quantitativa da comparação das pontuações obtidas nas escalas, imediatamente antes e após a aplicação do protocolo de tratamento, tendo os resultados apresentados por meio de gráficos.

## 2.2 RESULTADO E DISCUSSÃO

A amostra da pesquisa foi constituída por um sujeito, pertencente ao gênero feminino, com 69 anos de idade, com diagnóstico clínico de AVE, ocorrido há mais de dois anos, apresentando hemiparesia à direita. A participante foi submetida a 10 sessões com o videogame Nintendo® Wii™, sendo avaliada antes de iniciar o tratamento e após seu término.

Com o objetivo de verificar o equilíbrio foi utilizado o Índice de Tinetti. Inicialmente, a paciente apresentava um bom score, com pontuação 12, e ao finalizar o estudo, esta alcançou a pontuação 15 (Gráfico 1). Para trabalhar esta variável foi selecionado o jogo *cabeceos* do Wii Fit™ Plus, usando a Wii Balance Board™. Neste jogo, a participante teve que deslocar seu centro de gravidade latero-lateralmente para conseguir cabecear as bolas ou para desviar dos objetos que reduziam a pontuação, estimulando, conseqüentemente, o retreinamento motor, sendo facilitado pelo *feedback* visual imediato, através da interação do indivíduo com o sistema.

Gráfico 1 – Análise do equilíbrio antes e após a intervenção com Nintendo® Wii™, através do Índice de Tinetti



Fonte: Rêgo, 2016

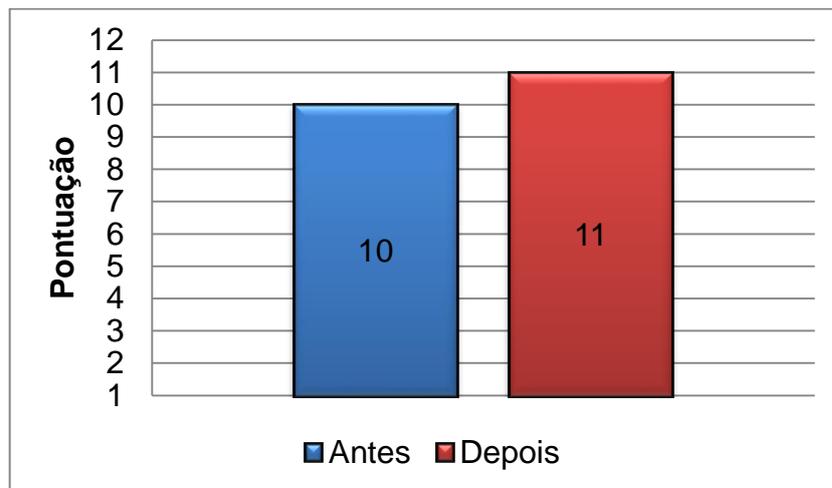
O resultado obtido é semelhante aos encontrados por Forner e Schuster (2014), que realizaram um estudo com a finalidade de verificar os efeitos da Wii reabilitação no equilíbrio de pacientes hemiparéticos. Foram selecionados treze pacientes com diagnóstico de AVE, sendo divididos em dois grupos. O grupo controle foi submetido à cinesioterapia clássica, enquanto o grupo experimental foi submetido a um treinamento funcional com o auxílio da Nintendo® Wii™. Após 16 sessões, ambas as intervenções apresentaram benefícios no equilíbrio.

Uma pesquisa feita por Barcala et al. (2011), com a intenção de avaliar o equilíbrio em pacientes hemiparéticos submetidos ao treino de equilíbrio com o programa Wii Fit™, mostrou que os sujeitos envolvidos obtiveram maior controle de equilíbrio, tanto estático quanto dinâmico. A amostra da pesquisa consistia de 12 pessoas, divididas em duas equipes: a primeira foi submetida ao tratamento com a fisioterapia convencional; e a segunda, além da fisioterapia convencional, também participou do treino de equilíbrio com o auxílio do videogame. Realizou-se 10 sessões, com duração de 60 minutos cada.

Tendo em vista, o presente estudo e a literaturas citada anteriormente, a RV empregada com finalidades terapêuticas proporciona um maior ganho do controle de equilíbrio. Segundo Barcala et al. (2011), o equilíbrio é um processo que relaciona-se à integração da visão, do sistema vestibular, do sistema nervoso periférico, dos comandos centrais e das respostas neuromusculares. Como os pacientes neurológicos dependem do *feedback* visual no início da reabilitação, a RV obtém a melhora do controle postural utilizando o estímulo visual (MARONÃS et al., 2013).

O Índice de Tinetti avalia a marcha em diversos aspectos, como: a velocidade; a distância do passo; a simetria; a direção entre outros. A paciente da presente pesquisa obteve no início 10 pontos e ao término atingiu o escore 11 (Gráfico 2). Apesar de não ter sido uma diferença tão significativa, diversos estudos comprovam a eficiência da RV no treino de marcha.

Gráfico 2 – Análise da marcha antes e após a intervenção com Nintendo® Wii™, através do Índice de Tinetti



Fonte: Rêgo, 2016

No presente estudo, foi utilizado o jogo *footing libre* para aperfeiçoar a marcha da participante da pesquisa. Neste, a paciente simulava passos, distribuindo seu peso de um lado para o outro, retirando seus pés alternadamente do chão. Esta modalidade também teve influência sobre o equilíbrio, pois a jogadora realizou transferência de peso nos membros inferiores alternadamente, tendo que alinhar o centro de massa corporal e reestabelecer o equilíbrio.

Maroñas et al. (2013) examinaram o equilíbrio e a marcha após o tratamento com Nintendo® Wii™ (NW), em um paciente portador de acidente vascular encefálico crônico. O paciente foi avaliado antes e após a aplicação do protocolo de tratamento, através da escala de Berg e de Tinetti. Além disso, foi analisado o tempo que este levava para subir/descer cinco degraus e a velocidade da marcha em 10 metros. O protocolo de tratamento consistia de 10 sessões e do uso do jogo Wii Fit™ e do Wii Balance Board™. Verificou-se um aumento na pontuação das escalas e um aumento na velocidade da marcha e uma diminuição no tempo para subir e

descer degraus, assegurando que a reabilitação com NW é eficiente na melhora da marcha e do equilíbrio.

Lobo (2013) realizou uma pesquisa com 32 participantes, que foram distribuídos em grupo experimental e grupo controle. Ambos os grupos realizaram 14 sessões individuais de treinamento. Cada intervenção era composta por duas partes: a primeira correspondia a 30 minutos de exercícios globais (alongamento, fortalecimento muscular e mobilidade axial); e a segunda parte era composta por 30 minutos de exercícios de equilíbrio e marcha, sendo que o grupo experimental tinha esta parte executada por meio do videogame, enquanto o outro grupo, por meio da fisioterapia convencional. Observou-se que o treino de equilíbrio e marcha associado ao NW mostrou-se mais eficaz na melhoria da eficiência da marcha, das funções cognitivas e da funcionalidade de idosos saudáveis em comparação ao treinamento convencional.

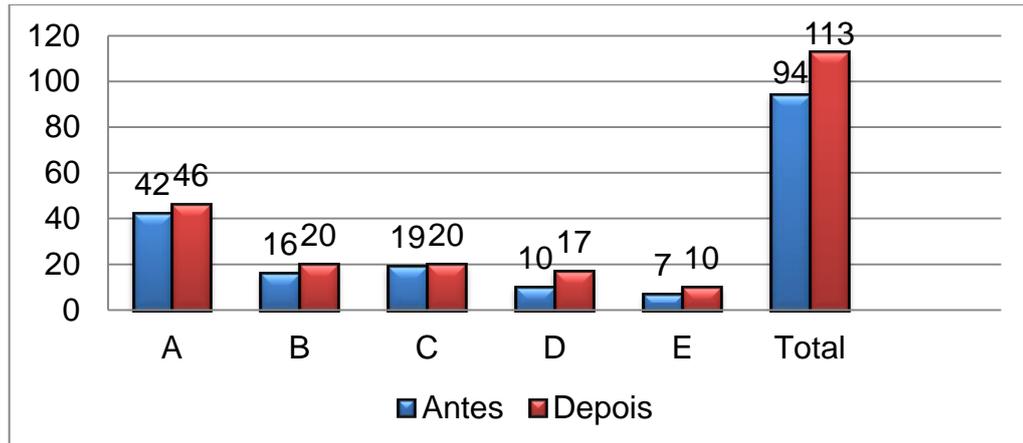
Fonseca (2015) esclarece que a marcha é uma das principais funções realizadas pelo homem, que exige grande controle postural. Pacientes após AVE podem apresentar comprometimentos da marcha, como a redução da velocidade. O ambiente virtual proporcionado pelo videogame estimula o treino de marcha, devido à capacidade destes de apresentar diversas cenas com variadas trajetórias de movimento. Além de oferecer uma variedade de jogos que trabalha as habilidades da marcha, como transferência de peso, apoio unipodal, tríplice flexão e a recepção do passo (LOBO, 2013).

A participante teve a função motora e amplitude de movimento articular passivo (ADMP) avaliados por meio da escala de Fugl-Meyer. Observou-se que esta obteve um aumento no escore final. Inicialmente, a paciente apresentava as seguintes pontuações: 42, 16, 19, 10 e 7 pontos para função do membro superior; função do membro inferior, movimento passivo do MS, movimento passivo do MI e coordenação ou velocidade de ambos os membros, respectivamente. E ao finalizar a intervenção, obteve os escores de: 46, 20, 20, 17 e 10 pontos, na devida ordem, supracitada.

Portanto, o sujeito desta pesquisa progrediu de 94 para 113 pontos nessa escala (Gráfico 3), observando uma melhora do seu desempenho motor, tanto para os membros superiores quanto para os membros inferiores. Este resultado foi alcançado através do uso das modalidades: boxe, no qual a usuária tinha que executar movimentos com os membros superiores para golpear o adversário ou para

se defender, trabalhando a funcionalidade do membro superior; e *footing libre*, no qual passos eram simulados, executando movimentos da extremidade inferior e, conseqüentemente, trabalhando a função motora do mesmo.

Gráfico 3 – Análise da função motora e da amplitude de movimento articular passivo do membro superior e inferior antes e após a intervenção com Nintendo® Wii™, através da escala de Fugl-Meyer



Legenda: A – função do membro superior; B – função do membro inferior; C – movimento passivo do membro superior; D – movimento passivo do membro inferior; E – coordenação e velocidade do membro superior e inferior.

Fonte: Rêgo, 2016

Encontrou-se resultado semelhante em diversos estudos, comprovando a viabilidade e a eficácia da realidade virtual na reabilitação da função motora de membros superiores e inferiores. Tavares et al. (2013) verificou a eficácia da intervenção com NW como terapia complementar de reabilitação da função motora grossa e equilíbrio em portadores de paralisia cerebral em uma pesquisa com dois sujeitos. Quanto à função motora grossa, os participantes foram avaliados através *Gross Motor Function Measure* com 88 itens e, posteriormente, foram submetidos a vinte sessões em um protocolo que consistia em fisioterapia convencional e em uso do videogame. Obtiveram-se resultados eficazes com ambos os sujeitos, observados através do aumento no escore da escala utilizada.

Araújo et al. (2014) executou um estudo com a finalidade de analisar os efeitos terapêuticos da realidade virtual, na forma de jogo sério, na recuperação do membro superior (MS) de pacientes hemiparéticos por acidente vascular encefálico. Selecionaram cinco indivíduos, que tiveram seus efeitos motores avaliados através da EFM para membros superiores, da Escala de Ashworth Modificada, pela pontuação no jogo e pelo teste da caixa e blocos. Todos foram incluídos em um

tratamento com realidade virtual, sendo realizadas vinte sessões, e adquiriram ganho significativo na funcionalidade do membro. Os resultados encontrados evidenciaram que a RV contribui para a reabilitação do MS de hemiparéticos pós-AVE.

Para proporcionar uma reabilitação com qualidade e eficiência para os indivíduos que sofreram acidente vascular encefálico, é fundamental utilizar processos ou recursos que incentivam o uso funcional dos segmentos cerebrais afetados, como a realidade virtual (PARADIZZO, 2013). Santos e Gardenghi (2013) certificam que os benefícios proporcionados por esse recurso são explicados pelos movimentos repetitivos e pelas novas habilidades.

Os referidos recursos oferecem, ao usuário, um treinamento individualizado, repetitivo e intensivo, podendo ter a quantidade, a duração e a intensidade dos exercícios alterados de acordo com as necessidades do paciente, gerando a aprendizagem e reaprendizagem das habilidades motoras e a formação de novas habilidades, que é evidenciado pela neuroplasticidade (PARADIZZO, 2013). O *feedback* visual gerado no ambiente virtual através do avatar (Mii) criado pelos próprios usuários, lhes permite, durante a realização das atividades exigidas de acordo com o cenário, o aperfeiçoamento dos movimentos, estimulando continuamente o córtex motor e beneficiando a neuroplasticidade (CARRUBA, 2010; BELFORT, 2012).

Portanto, as informações citadas justificam os resultados desse presente estudo, pois a participante apresentou uma evolução positiva em relação à funcionalidade do hemicorpo comprometido, incluindo a marcha e o equilíbrio da mesma, sendo ininterruptamente estimulada através dos múltiplos canais sensoriais, durante a realização das atividades propostas pelos jogos selecionados.

Diante do exposto, pode-se assegurar que a realidade virtual com fins terapêuticos promove resultados eficazes na funcionalidade motora do hemicorpo parético pós-acidente vascular encefálico, promovendo ganho de função motora, de equilíbrio e melhor desempenho da marcha. A participante da pesquisa foi submetida às diversas tarefas disponibilizadas pelo ambiente virtual, permitindo trabalhar a coordenação motora, a amplitude de movimento, a força, o equilíbrio, a marcha e a funcionalidade motora, além de ter promovido um aumento do grau de motivação na participação da terapia, tornando-a mais prazerosa e divertida.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos resultados encontrados nesta pesquisa, foi possível evidenciar que a realidade virtual promoveu ganho da amplitude de movimento, função motora e coordenação dos membros superiores e inferiores, e o aperfeiçoamento do equilíbrio e da marcha da participante, mostrado pelos escores obtidos na escala de Fugl-Meyer e Índice de Tinetti.

Contudo, observou-se que esta nova ferramenta de intervenção acarretou melhoras significativas na reabilitação motora do hemicorpo parético de paciente idosa pós-acidente vascular encefálico.

Apesar dos resultados positivos, enfatiza-se a necessidade de maior aprofundamento, mais publicações e ampliação do número de participantes e de sessões para trazer mais evidências científicas na utilização desse recurso inovador como coadjuvante da fisioterapia convencional em disfunções neurofuncionais.

## Virtual reality in the rehabilitation of the paretic hemisphere after stroke

### ABSTRACT

The cerebrovascular accident consists of a focal neurological deficit, due to a vascular lesion, that persists for more than 24 hours, presenting a high incidence peak in the elderly. It triggers various motor, sensory and cognitive impairments, leading to functional disability and dependence. Due to the deficits, the patients remain for a long period in rehabilitation, requiring a motivational and pleasurable therapy. Therefore, the virtual reality is being used, providing a greater motivation during the treatment and promoting the motor functionality of the upper and lower limbs, balance gain and better gait performance. The objective of this study was to evaluate the motor effects of virtual reality in the paretic hemicorp of an elderly patient after stroke. A case study was carried out with one participant, the gait and balance being evaluated by the Tinetti Index and the motor function of the paretic hemisphere by the Fulg-Meyer Scale. Subsequently, he underwent therapy with the Nintendo® Wii™, which consisted of 10 sessions, twice a week, lasting 40 minutes each. At the end of the intervention, the participant was reassessed and the data collected, before and after, were analyzed through the quantitative comparison analysis. The gain of the range of motion, motor function and coordination of the paretic hemisphere and the improvement of gait and balance were obtained as a result. It was concluded that this feature promotes improvement in the motor rehabilitation of the paretic hemicorp of an elderly patient after stroke, becoming a great ally of conventional physiotherapy.

**Keywords:** Rehabilitation. Cerebrovascular accident. Technology.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. et al. Realidade virtual: efeitos na recuperação do membro superior de pacientes hemiparéticos por acidente vascular cerebral. **Arq Catarin Med**, Florianópolis, v. 43, n. 1, p. 15-20, jan./mar. 2014. Disponível em: <<http://www.acmor.g.br/revista/pdf/artigos/1267.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2016.
- BARCALA, L. et al. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. **Fisioter Mov**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 337-343, abr./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fm/v24n2/a15v24n2>>. Acesso em: 25 out. 2016.
- BATISTA, J. S. et al. Reabilitação de idosos com alterações cognitivas através do videogame Nintendo Wii®. **RBCEH**, Passo Fundo, v. 9, n. 2, p. 293-299, maio./ago. 2012. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rbceh/article/view/293-299/pdf>>. Acesso em: 15 out. 2016.
- BELFORT, R. E. de A. U. **Análise funcional em amputados de membro inferior na reabilitação pós-protética com o Nintendo® Wii™**. 2012. 136 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – DeVry Faculdade Integral Diferencial, Teresina, 2012.
- BÔAS, A. V. et al. Efeito da terapia virtual na reabilitação motora do membro superior de crianças hemiparéticas. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 556-562, out./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2104/relato-de-caso/729rc.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- CAMÊLO, H. K. da S.; SANTOS JÚNIOR, F. F. U. Perfil de indivíduos com acidente vascular encefálico atendidos em uma clínica de fisioterapia de Fortaleza. **CORPVS**, Fortaleza, v. 1, n. 22, p. 33-37, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://publica-estaciofi.c.com.br/revistas/index.php/CORPVS/article/view/74/42>>. Acesso em: 08 de out. 2016.
- CARRUBA, L. B. **Avaliação do equilíbrio, da simetria corporal e da funcionalidade em pacientes hemiparéticos submetidos ao treino por biofeedback visual**. 2010. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2010. Disponível em: <[https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/831/1/B\\_Luciana%20Barcala%20Carruba.pdf](https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/831/1/B_Luciana%20Barcala%20Carruba.pdf)>. Acesso em: 14 nov. 2016.
- CARVALHO, A. C. et al. A mobilidade funcional dos membros inferiores de hemiparéticos crônicos pode melhorar após 6 meses de circuito de treinamento. **Colloq Vitae**, Presidente Prudente, v. 7, n. 3, p. 48-55, set./dez. 2015. Disponível em: <<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=0167bf5f-c905-4c08-8d53-08ac6d6f6f0e%40sessionmgr4008&vid=3&hid=4206>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- FONSECA, E. P. **Efeito terapêutico da realidade virtual em indivíduos após acidente vascular cerebral: ensaio clínico randomizado**. 2015. 58 f. Dissertação

(Mestrado em Tecnologias em Saúde) – Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, 2015. Disponível em: <<http://www7.bahiana.edu.br/jspui/bitstream/bahiana/244/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20AP%C3%93S%20DEFESA%20A%20P%C3%93S%20TAISE.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

FORNER, F. C.; SCHUSTER, R. C. Efeitos da realidade virtual no equilíbrio de indivíduos hemiparéticos. **Fisioterapia Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 1, jan./fev., p. 49-55, 2014. Disponível em: <<http://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/viewFile/313/541>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

LOBO, A. M. **Efeitos de um treino em ambiente virtual sobre o desempenho da marcha e funções cognitivas em idosos saudáveis**. 2013. 112 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-30072013-115907/publico/lobo\\_corrigena.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-30072013-115907/publico/lobo_corrigena.pdf)>. Acesso em: 11 nov. 2016.

MARONAS, P. de A. et al. Análise do equilíbrio e da marcha após treinamento com nintendo-wii® em um caso de acidente vascular cerebral (AVC) crônico. **Revista Inspirar**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 13-16, maio./jun. 2013. Disponível em: <<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=e266d0db-28aa-4b1f-96f3-9ce91373f29c%40sessionmgr4010&vid=4&hid=4206>>. Acesso em: 14 out. 2016.

MAZUCHI, F. de A. e S. **Efeitos do treinamento aeróbico em piscina e esteira rolante na capacidade funcional, qualidade de vida e na propriocepção de indivíduos com sequela de acidente vascular cerebral**. 2013. 115 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.usjt.br/biblioteca/mono\\_disser/mono\\_diss/2014/263.pdf](http://www.usjt.br/biblioteca/mono_disser/mono_diss/2014/263.pdf)>. Acesso em 11 out. 2016.

MENEGHETTI, C. H. Z. et al. A influência da fisioterapia aquática na função e equilíbrio no acidente vascular cerebral. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 410-414, jul./set. 2012. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2012/RN2003/relato%20de%20caso%2020%2003/736%20rc.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2016.

PARADIZZO, J. V. **A intervenção fisioterapêutica com o uso do Nintendo Wii® no equilíbrio e funcionalidade em pacientes hemiparéticos pós-AVE**. 2013. 97 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo, Vitória, 2013. Disponível em: <<http://www.ucv.edu.br/fotos/files/A%20INTERVENCAO%20FISIOTERAPEUTICA%20COM%20O%20USO%20DO%20NINTENDO%20WII.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

SÁ, B. P. de; GRAVE, M. T. Q.; PÉRICO, E. Perfil de pacientes internados por acidente vascular cerebral em hospital do Vale do Taquari/RS. **Rev Neurocienc**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 381-387, jul./set. 2014. Disponível em: <<http://www.revistaneurociencias.com.br/edicoes/2014/2203/Original/967original.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2016.

SANTOS, E. J. B.; GARDENGHI, G. A utilização do Nintendo Wii na reabilitação de pacientes pediátricos: uma revisão bibliográfica. **RESC**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 28-58,

jan./jun. 2013. Disponível em: <http://www.rescceaafi.com.br/vol3/n1/Artigo%2003%20RESC%2003%20p%C3%A1ginas%2038%20a%2058.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

SILVA, R. A. et al. Evolução cognitiva e funcional após acidente vascular encefálico: estudo de seguimento. **Brazilian Journal of Health**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 104-114, maio./dez. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/bjh/index.php/bjh/article/viewFile/89/94>>. Acesso em: 09 out. 2016.

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, abr./jun. 2013. Disponível em: <<http://revistaneurociencias.com.br/edicoes/2013/RN2102/relato%20de%20caso%202102/763%20rc.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2016.

## APÊNDICE E – Declaração da tradução e revisão da língua inglesa

**DECLARAÇÃO**

Eu, **Camila Kaline Ribeiro dos Santos**, graduada em Letras Inglês – UESPI, portadora da cédula de identidade de número 5.022.797, declaro para os devidos fins de direito ter realizado a tradução e revisão da língua estrangeira (inglês) do trabalho de conclusão de curso tendo como título **“REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO”** da acadêmica **Morgana Oliveira de Moura Rêgo** portadora da cédula de identidade número 3.406.044 do curso de FISIOTERAPIA da DEVRY|FACID – Faculdade Integral Diferencial.

Por expressão de verdade firmo e assino o presente documento.

Teresina, 20 de dezembro de 2016.



---

Camila Kaline Ribeiro dos Santos  
Graduada em Letras Inglês - UESPI

APÊNDICE F – Declaração da correção ortográfica e gramatical da língua  
portuguesa

**DECLARAÇÃO**

Eu, **Silvana da Silva Ribeiro**, Mestre e Doutora em Linguística, portadora da cédula de identidade de número 1.292.121 SSP PI, declaro para os devidos fins de direito ter realizado a correção ortográfica e gramatical do Trabalho de Conclusão de Curso tendo como título “**REALIDADE VIRTUAL NA REABILITAÇÃO DO HEMICORPO PARÉTICO PÓS-ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO**” da acadêmica **Morgana Oliveira de Moura Rêgo** portadora da cédula de identidade número 3.406.044 do curso de FISIOTERAPIA da DEVRY|FACID – Faculdade Integral Diferencial.

Por expressão de verdade firmo e assino o presente documento.

Teresina, 20 de Dezembro de 2016.



Silvana da Silva Ribeiro  
Mestre e Doutora em Linguística

**ANEXOS**

## ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

  <b>facid</b>
<b>PARECER DE APROVAÇÃO</b>
<p>Ao Pesquisador <i>Morgana Oliveira de Moura Rêgo</i>  <i>Curso de Fisioterapia</i></p> <p>O Projeto <i>Realidade virtual na reabilitação do hemicorpo parético pós-acidente vascular encefálico</i> tendo como orientador <i>Prof.ª. Silvana Maria Véras Neves</i> entregue na Secretaria do CEP da Faculdade Integral Diferencial – FACID, dia 10/10/2016, CAAE 54410515.8.0000.5211 foi <b>APROVADO</b> no dia 17/10/2016 pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP– FACID), instituído nesta Faculdade de acordo com a Resolução nº. 466/12, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).</p> <p style="text-align: right;"><i>Naldiana Cerqueira Silva</i> Teresina, 18 de novembro de 2016  <b>Naldiana Cerqueira Silva</b>  Vice- Presidente do CEP/FACID</p>

**Parecer de Aprovação**  
 Registro nº 329 /2016  
 Folha: 220  
 Data: 24 /11 / 2016  
  
 Geysa Lopes Lima

## ANEXO B – Autorização do local para a realização de pesquisa

**COMPLEXO ESTADUAL DE REALIBITAÇÃO EM SAÚDE E EDUCAÇÃO DANIELY DIAS  
CENTRO INTEGRADO DE REABILITAÇÃO - CEIR**

Teresina, 05 de Janeiro de 2016.

**AUTORIZAÇÃO**

Eu, FRANCISCO JOSÉ ALENCAR, superintendente executivo da Associação Piauiense de Habilitação, Reabilitação e Readaptação – Associação Reabilitar, gestora do Centro Integrado de Reabilitação – CEIR, autorizo a Aluna **Morgana Oliveira de Moura Rêgo** do Curso de Fisioterapia, da Faculdade Integral Diferencial FACID / DEVRAY, a realizar a coleta de dados referente à pesquisa intitulada **“Realidade Virtual na Reabilitação do Hemicorpo Parético Pós – Acidente Vascular Encefálico”**, com objetivo geral de analisar os efeitos motores da realidade virtual no hemicorpo parético de pacientes jovens e adultos pós – acidente vascular encefálico.



Francisco José Alencar

Superintendente Executivo

Associação Reabilitar

## ANEXO C – Escala de Fugl-Meyer para membros superiores

<b>A. EXTREMIDADE SUPERIOR, posição sentada.</b>				
<b>I. Motricidade Reflexa</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Presente</b>
<b>Flexores:</b> bíceps e flexores de dedo.		0	1	2
<b>Extensores:</b> Tríceps.		0	1	2
Subtotal I (máx. 4)				
<b>II. Motricidade Ativa, sem ajuda gravitacional.</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Sinergia flexora:</b> <i>Ombro</i>	Retração	0	1	2
	Elevação	0	1	2
	Abdução	0	1	2
	Rotação externa	0	1	2
	<i>Cotovelo</i> Flexão	0	1	2
	<i>Antebraço</i> Supinação	0	1	2
<b>Sinergia extensora:</b> <i>Ombro</i>	– Adução e rotação interna	0	1	2
	<i>Cotovelo</i> – Extensão	0	1	2
	<i>Antebraço</i> – Pronação	0	1	2
Subtotal II (máx. 18)				
<b>III. Movimentos sinérgicos combinados, sem compensação.</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Mão à coluna lombar</b>	- Não realizou;	0	1	2
	- Mão passa espinha ilíaca anteroposterior;			
	- Realiza a ação;			
<b>Flexão de ombro de 0 a 90°; cotovelo em 0° e pronação/supinação em 0°.</b>	- Imediata abdução de braço ou flexão de cotovelo;	0	1	2
	- Abdução ou flexão do cotovelo durante o movimento;			
	- Movimentação normal;			
<b>Pronação Supinação do antebraço; cotovelo em 90° e ombro em 0°.</b>	- Não há pronação e supinação, não dá início;	0	1	
	- Pronação e			

	supinação limitada, mantém a posição; - Movimentação normal;			2
Subtotal III (máx. 6)				
<b>IV Movimento com leve ou sem sinergia</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Abdução do ombro de 0 à 90º</b> , com cotovelo estendido e antebraço pronado	- Imediata supinação ou flexão de cotovelo; - Abdução do ombro ou supinação do cotovelo; - Movimentação normal;	0	1	2
<b>Flexão de ombro de 90º para 180º</b> , com antebraço neutro.	- Imediata abdução ou flexão de cotovelo; - Abdução do ombro ou flexão de cotovelo; - Movimentação normal;	0	1	2
<b>Pronação/Supinação</b> , cotovelo em 0º, ombro em 30 a 90º fletido.	- Não há pronação e supinação, não dá início; - Pronação, supinação limitada, mantendo extensão; - Movimentação normal;	0	1	2
Subtotal IV (máx. 6)				
<b>V Atividade reflexa normal</b> , avaliado somente se alcançado o escore de 6 pontos na parte IV		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
Bíceps, tríceps e flexores dos dedos.	- 0 pontos na parte IV ou 2 de 3 reflexos hiperativos; - 1 reflexo hiperativo	0	1	

	ou ao menos 2 reflexos presentes; - No máximo 1 reflexo presente, sem hiperatividade;			2
Subtotal V (máx. 2)				
<b>Total A</b> (máx. 36)				

<b>B. PUNHO</b> pode ser prestado apoio no cotovelo para acionar ou manter a posição, sem apoio no pulso, e verificar a ADM passivo antes do teste.		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Estabilidade em 15° de extensão;</b> Cotovelo a 90°, antebraço pronado.	- Não consegue estender o punho a 15°; - Consegue estender em 15°, sem resistência; - Estende 15° contra alguma resistência;	0	1	2
<b>Flexão/extensão alternada;</b> Cotovelo a 90° e antebraço pronado	- Não ocorre movimento voluntário; - Não consegue mover ativamente o punho; - Movimento ativo normal;	0	1	2
<b>Estabilidade em 15° de extensão;</b> Cotovelo em 0°, antebraço pronado, leve, flexão/abdução de ombro.	- Não consegue estender o punho a 15°; - Consegue estender em 15°, sem resistência; - Movimento ativo normal;	0	1	2
<b>Flexão/extensão alternada;</b> Cotovelo a 0°, antebraço pronado, leve, flexão/abdução de	- Não ocorre movimento voluntário; - Não consegue estender mover ativamente o punho; - Movimento ativo	0	1	2

ombro.	normal;			
<b>Circundução</b>	- Não ocorre movimento voluntário; - Movimento incompleto ou oscilante; - Movimentação completa;	0	1	2
<b>Total B (máx. 10)</b>				

<b>C. MÃO</b> pode ser prestado apoio no cotovelo para manter 90° de flexão, compare com a mão não afetada os objetos prensados ativamente	<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Flexão em massa</b> , com extensão ativa ou passiva.	0	1	2
<b>Extensão em massa</b> , com flexão ativa ou passiva.	0	1	2
<b>PREENSÃO</b>			
<b>Flexão IFD e IFP (II à V) e extensão MCF (II à V)</b>	- Posição não pode ser executada; - Executada com preensão fraca; - Mantém posição contra resistência;	0	1 2
<b>Adução do polegar</b> , com um de papel entre o polegar e o segundo MCF.	- A função não pode ser realizada; - Segura o papel, mas não contra leve puxão; - Segura o papel firmemente;	0	1 2
<b>Oposição</b> , polpa do polegar contra a polpa do 2º dedo, com caneta interposta.	- A função não pode ser realizada; - Segura a caneta, mas não contra leve puxão; - Segura a caneta firmemente;	0	1 2
<b>Objeto cilíndrico</b> , segura a	- A função não pode ser realizada; - Segura o cilindro, mas não	0	1

superfície volar do 1º e 2º dedos contra outros.	contra leve puxão; - Segura o cilindro firmemente;			2
<b>Objeto esférico</b> , segurar com firmeza uma bola e tênis.	- A função não pode ser realizada; - Segura a esfera, mas não contra leve puxão; - Segura a esfera firmemente;	0	1	2
<b>Total C (máx. 14)</b>				

<b>D. COORDENAÇÃO/VELOCIDADE</b> , com os dois braços, olhos vendados, levando a ponta do dedo indicador até o nariz 5 vezes, o mais rápido possível		<b>Acentuado</b>	<b>Leve</b>	<b>Nenhum</b>
<b>Tremor</b>		0	1	2
<b>Dismetria</b>	- Dismetria grave ou não sistemática; - Dismetria leve e sistemática; - Nenhuma dismetria;	0	1	2
		<b>&gt;5s</b>	<b>2-5s</b>	<b>&lt;1s</b>
<b>Velocidade</b>	- Mais do que 5s em comparação ao lado não afetado; - 2 a 5s a mais, comparado ao lado não afetado; - Diferença máxima de 1 segundo;	0	1	2
<b>Total D (máx. 6)</b>				
<b>Total A à D (máx. 66)</b>				

<b>E. SENSIBILIDADE</b> , de olhos vendados, comparando o membro afetado/não afetado.		<b>Anestesia</b>	<b>Hipoestesia/Disestesia</b>	<b>Normal</b>
<b>Toque leve</b>	- Membro superior	0	1	2
(exterocepção)	- Palma da mão	0	1	2
		<b>&gt;3/4</b>	<b>&lt;3/4</b>	<b>Pequena ou nenhuma diferença</b>

<b>Posição</b> (propriocepção)	- Ombro	0	1	2
	- Cotovelo	0	1	2
	- Punho	0	1	2
	- Polegar	0	1	2
<b>Total E (máx. 12)</b>				

<b>F. MOVIMENTO ARTICULAR PASSIVO.</b>			
Posição inicial, comparando com membro não afetado.	<b>Poucos graus</b>	<b>Diminuído</b>	<b>Normal</b>
<b>Ombro</b>			
Flexão (0-180°)	0	1	2
Abdução (0°-90°)	0	1	2
Rotação externa	0	1	2
Rotação interna	0	1	2
<b>Cotovelo</b>			
Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Antebraço</b>			
Pronação	0	1	2
Supinação	0	1	2
<b>Punho</b>			
Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Dedos</b>			
Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Total F (máx. 24)</b>			

<b>G. DOR ARTICULAR, movimento passivo.</b>			
Posição inicial, comparando com membro não afetado.	<b>Relatando dor durante e/ou ao fim do movimento</b>	<b>Pouca dor</b>	<b>Sem dor</b>
<b>Ombro</b>			
Flexão (0-180°)	0	1	2
Abdução (0°-90°)	0	1	2
Rotação externa	0	1	2
Rotação interna	0	1	2
<b>Cotovelo</b>			
Flexão	0	1	2

Extensão	0	1	2
<b>Antebraço</b>			
Pronação	0	1	2
Supinação	0	1	2
<b>Punho</b>			
Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Dedos</b>			
Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Total G (máx. 24)</b>			

<b>A. EXTREMIDADE SUPERIOR</b>	___/36
<b>B. PUNHO</b>	___/10
<b>C. MÃO</b>	___/14
<b>D. COORDENAÇÃO/VELOCIDADE</b>	___/6
<b>TOTAL A-D (função motora)</b>	___/66

<b>E. SENSIBILIDADE</b>	___/12
<b>F. MOVIMENTO ARTICULAR PASSIVO.</b>	___/24
<b>G. DOR ARTICULAR</b>	___/24

## Anexo D – Escala de Fugl-Meyer para membros inferiores

<b>A. EXTREMIDADE INFERIOR, posição sentada.</b>				
<b>I. Atividade Reflexa, decúbito dorsal.</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Presente</b>
<b>Flexores:</b> Flexores do joelho		0	1	2
<b>Extensores:</b> Patelar, Aquiles		0	1	2
Subtotal I (máx. 4)				
<b>II. Motricidade Ativa dentro das sinergias, decúbito dorsal</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Sinergia flexora:</b> máxima flexão de quadril (abdução e rotação externa), máxima flexão de joelho e tornozelo (palpar tendões distais para garantir a flexão ativa do joelho).	Quadril: Flexão	0	1	2
	Joelho: Flexão	0	1	2
	Tornozelo: Dorsiflexão	0	1	2
<b>Sinergia extensora:</b> a partir da sinergia flexora à extensora do quadril/adução, extensão de joelho e flexão plantar no tornozelo. A resistência é aplicada para garantir o movimento ativo; avaliar tanto movimento quanto força.	Quadril: Extensão	0	1	2
	Adução	0	1	2
	Joelho: Extensão	0	1	2
	Tornozelo: Plantiflexão	0	1	2
Subtotal II (máx. 14)				
<b>III. Movimentos sinérgicos combinados, sentado, joelho 10 cm afastado da borda da cadeira/leito.</b>		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Flexão de joelho</b> a partir de joelho ativo ou passivamente estendido	- Não realizou; - Flexão menor que 90°; palpar tendões isquiotibiais; - Flexão do joelho	0	1	2

	além de 90°, palpar tendões isquiotibiais;			
<b>Dorsiflexão de tornozelo;</b> comparar com o lado afetado.	- Não realizou; - Dorsiflexão limitada; - Dorsiflexão completa;	0	1	2
Subtotal III (máx. 4)				
<b>IV Movimento com leve ou nenhuma sinergia,</b> em pé, com quadril a 0°.		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Flexão do joelho a 90,</b> quadril a 0°, é permitido no suporte no equilíbrio.	- Sem movimento, imediata flexão de joelho; - Flexão menor que 90° ou flexão de quadril durante o movimento; - Mínimo de 90° de flexão do joelho sem flexão de quadril;	0	1	2
<b>Dorsiflexão de tornozelo;</b> comparar com o lado não afetado.	- Não realizou; - Dorsiflexão limitada; - Dorsiflexão completa;	0	1	2
Subtotal IV (máx. 4)				
<b>V Atividade reflexa normal,</b> decúbito dorsal; avaliado somente se alcançado o escore de 4 pontos na parte IV; comparar com lado afetado		<b>Ausente</b>	<b>Parcial</b>	<b>Completo</b>
<b>Atividade reflexa:</b> flexores do joelho, aquiles, patelares;	- 0 pontos na parte IV ou 2 de 3 reflexos hiperativos; - 1 reflexo hiperativo ou ao menos 2 reflexos presentes; - No máximo 1 reflexo presente, sem hiperatividade;	0	1	2
Subtotal V (máx. 2)				
<b>Total A (máx. 28)</b>				

<b>B. COORDENAÇÃO/VELOCIDADE,</b> decúbito dorsal, após ensaio, olhos vendados, encostar calcanhar na patela da perna oposta 5 vezes, o	<b>Acentuado</b>	<b>Leve</b>	<b>Nenhum</b>
---	------------------	-------------	---------------

mais rápido possível				
<b>Tremor</b>		0	1	2
<b>Dismetria</b>	- Dismetria grave ou não sistemática; - Dismetria leve e sistemática; - Nenhuma dismetria;	0	1	2
		<b>&gt;5s</b>	<b>2-5s</b>	<b>&lt;1s</b>
<b>Velocidade</b>	- Mais do que 5s em comparação ao lado não afetado; - 2 à 5s a mais, comparado ao lado não afetado; - Diferença máxima de 1 segundo;	0	1	2
<b>Total B (máx. 6)</b>				

<b>C. SENSIBILIDADE</b> , de olhos vendados, comparando o membro afetado/não afetado.		<b>Anestesia</b>	<b>Hipoestesia/Disestesia</b>	<b>Normal</b>
<b>Toque leve</b> (exterocepção)	- Perna - Pé	0 0	1 1	2 2
		<b>&gt;3/4</b>	<b>&lt;3/4</b>	<b>Pequena ou nenhuma diferença</b>
<b>Posição</b> (propriocepção)	- Quadril - Joelho - Tornozelo - Hálux	0 0 0 0	1 1 1 1	2 2 2 2
<b>Total C (máx. 12)</b>				

<b>D. MOVIMENTO ARTICULAR PASSIVO.</b>			
Posição inicial, comparando com membro não afetado.	<b>Poucos graus</b>	<b>Diminuído</b>	<b>Normal</b>
<b>Quadril</b>			
Flexão	0	1	2
Abdução	0	1	2
Rotação externa	0	1	2
Rotação interna	0	1	2
<b>Joelho</b>			

Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Tornozelo</b>			
Dorsiflexão	0	1	2
Flexão plantar	0	1	2
<b>Pé</b>			
Pronação	0	1	2
Supinação	0	1	2
<b>Total (máx. 20)</b>			

<b>E. DOR ARTICULAR, movimento passivo.</b>			
Posição inicial, comparando com membro não afetado.	Relatando dor durante e/ou ao fim do movimento	Pouca dor	Sem dor
<b>Quadril</b>			
Flexão	0	1	2
Abdução	0	1	2
Rotação externa	0	1	2
Rotação interna	0	1	2
<b>Joelho</b>			
Flexão	0	1	2
Extensão	0	1	2
<b>Tornozelo</b>			
Dorsiflexão	0	1	2
Flexão plantar	0	1	2
<b>Pé</b>			
Pronação	0	1	2
Supinação	0	1	2
<b>Total (máx. 20)</b>			

<b>A. EXTREMIDADE INFERIOR</b>	___/28
<b>B. COORDENAÇÃO/VELOCIDADE</b>	___/6
<b>TOTAL A-B (função motora)</b>	___/34

<b>C. SENSIBILIDADE</b>	___/12
<b>D. MOVIMENTO ARTICULAR PASSIVO.</b>	___/20
<b>E. DOR ARTICULAR</b>	___/20

## Anexo E – Índice de Tinetti

1. Equilíbrio sentado	Escorrega	0 ( )
	Equilibrado	1 ( )
2. Levantando	Incapaz	0 ( )
	Usa os braços	1 ( )
	Sem os braços	2 ( )
3. Tentativas de levantar	Incapaz	0 ( )
	Mais de uma tentativa	1 ( )
	Única tentativa	2 ( )
4. Assim que levanta (primeiros 5 segundos)	Desequilibrado	0 ( )
	Estável, mas usa suporte.	1 ( )
	Estável sem suporte	2 ( )
5. Equilíbrio em pé	Desequilibrado	0 ( )
	Suporte ou base de sustentação > 12 cm	1 ( )
	Sem suporte e base estreita	2 ( )
6. Teste dos três tempos (examinador empurra levemente o esterno do paciente, que deve ficar de pés juntos).	Começa a cair	0 ( )
	Agarra ou balança (braços)	1 ( )
	Equilibrado	2 ( )
7. Olhos fechados (mesma posição do item 6)	Desequilibrado, instável	0 ( )
	Equilibrado	1 ( )
8. Girando 360°	Passos descontínuos	0 ( )
	Passos contínuos	1 ( )
	Instável (desequilíbrios)	0 ( )
	Estável (equilibrado)	1 ( )
9. Sentando	Inseguro (erra a distância, cai na cadeira).	0 ( )
	Usa os braços ou movimentação abrupta	1 ( )
	Seguro, movimentação suave.	2 ( )
10. Início da marcha	Hesitação ou várias tentativas para iniciar	0 ( )
	Sem hesitação	1 ( )

11. Comprimento e altura dos passos	a) Pé direito - não ultrapassa o pé esquerdo; 0 ( ) - ultrapassa o pé esquerdo; 1 ( ) - não sai completamente do chão; 0 ( ) - sai completamente do chão; 1 ( ) b) Pé esquerdo - não ultrapassa o pé direito; 0 ( ) - ultrapassa o pé direito; 1 ( ) - não sai completamente do chão; 0 ( ) - sai completamente do chão; 1 ( )	
12. Simetria dos passos	Passos diferentes; 0 ( ) Passos semelhantes; 1 ( )	
13. Continuidade dos passos	Paradas ou passos descontínuos; 0 ( ) Passos contínuos; 1 ( )	
14. Direção	Desvio nítido; 0 ( ) Desvio leve ou moderado ou uso de apoio; 1 ( ) Linha reta sem apoio (bengala ou andador) 2 ( )	
15. Tronco	Balanço grave ou uso de apoio; 0 ( ) Flexão dos joelhos ou dorso ou abertura dos braços; 1 ( ) Sem flexão, balanço, não usa os braços ou apoio; 2 ( )	
16. Distância dos tornozelos	Tornozelos separados; 0 ( ) Tornozelos quase se tocam enquanto anda; 1 ( )	