

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM REABILITAÇÃO FÍSICO-MOTORA**

**TREINO DE EQUILÍBRIO E MARCHA EM INDIVÍDUOS  
HEMIPLÉGICOS POR ACIDENTE VASCULAR  
CEREBRAL UTILIZANDO REALIDADE VIRTUAL**

**MONOGRAFIA**

**Ana Paula Rodrigues Martini**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2012**

**TREINO DE EQUILÍBRIO E MARCHA EM INDIVÍDUOS  
HEMIPLÉGICOS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL  
UTILIZANDO REALIDADE VIRTUAL**

**Ana Paula Rodrigues Martini**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora, Área de Concentração de Abordagem Integralizadora da Postura Corporal do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Reabilitação Físico-Motora.**

**Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Claudia Morais Trevisan**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2012**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Monografia

**TREINO DE EQUILÍBRIO E MARCHA EM INDIVÍDUOS  
HEMIPLÉGICOS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL  
UTILIZANDO REALIDADE VIRTUAL**

elaborada por  
**Ana Paula Rodrigues Martini**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Especialista em Reabilitação Físico-Motora**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Dra. Claudia Morais Trevisan  
(Orientadora)**

**Dra. Analú Lopes Rodrigues (UFSM)**

**Ms. Rosana Niederauer Marques (UFSM)**

**Santa Maria, 03 de julho 2012**

## **RESUMO**

Monografia  
Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora  
Universidade Federal de Santa Maria

### **TREINO DE EQUILÍBRIO E MARCHA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO UTILIZANDO REALIDADE VIRTUAL**

AUTORA: ANA PAULA RODRIGUES MARTINI

ORIENTADOR: CLAUDIA MORAIS TREVISAN

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 03 de julho de 2012.

Esta monografia visa investigar a possibilidade da reabilitação através da Realidade Virtual, especificamente o uso do Nintendo Wii Fit no treino de equilíbrio, na aquisição da marcha independente e a restituição da funcionalidade dos indivíduos com hemiplegia pós Acidente Vascular Cerebral. Foi realizado um ensaio clínico não randomizado de séries temporais, no qual participaram sete indivíduos voluntários, na faixa etária entre 40 e 75 anos, que frequentavam o Serviço de Fisioterapia do Hospital Universitário de Santa Maria/RS. Os voluntários foram avaliados quanto ao equilíbrio pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e pela Plataforma de Força. A marcha foi avaliada pelo Índice de Marcha Dinâmica (IMD) e a funcionalidade e autonomia pela Medida de Independência Funcional (MIF).

Foi desenvolvido e aplicado um protocolo de treino de equilíbrio utilizando Wii Fit®. Os dados foram tratados e as variáveis de equilíbrio da Plataforma de Força, IMD, EEB e MIF foram verificadas pelo teste de correlação de Spearman. O nível de significância para todos os testes foi de 5%. A intensidade da correlação foi classificada pelo critério de Malina. Encontrou-se uma correlação moderada entre a maioria dos dados apresentados após a intervenção. Houve uma correlação forte e significativa ( $p < 0.05$ ) entre os dados encontrados na plataforma de força e o MIF.

Em conclusão, o protocolo estabelecido demonstrou ser eficaz para tratar distúrbios do equilíbrio estático avaliados neste estudo pela correlação entre variáveis de controle postural obtidos na plataforma de força e a funcionalidade nas atividades de vida diária. Os resultados deste estudo sugerem que a Wiireabilitação pode ser considerada como uma forma de terapia coadjuvante à reabilitação convencional.

**Palavras-chave:** Equilíbrio Postural, Reabilitação, Acidente Vascular Cerebral

## **RESUMO**

Monografia  
Curso de Especialização em Reabilitação Físico-Motora  
Universidade Federal de Santa Maria

### **TREINO DE EQUILÍBRIO E MARCHA EM INDIVÍDUOS HEMIPLÉGICOS POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO UTILIZANDO REALIDADE VIRTUAL**

AUTORA: ANA PAULA RODRIGUES MARTINI

ORIENTADOR: CLAUDIA MORAIS TREVISAN

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 03 de julho de 2012.

This monograph aims to determine the possibility of rehabilitation through the virtual reality, specifically the use of the Nintendo Wii Fit in balance training, acquisition of independent walking and restitution of the functionality in the individuals with hemiplegia after stroke. We conducted a nonrandomized clinical trial time series. Seven individuals participated, aged between 40 and 75, who attended the Department of Physical Therapy, University Hospital of Santa Maria / RS. The volunteers were evaluated as to the balance by the Berg Balance Scale (BBS) and the Plate Force. The march was evaluated by Dynamic Gait Index (IMD) and the functionality and autonomy by the Functional Independence Measure (FIM).

Was developed and applied a protocol of balance training using Nintendo Wii Fit® from the references in the literature. The data were processed and postural balance variables, IMD, BERG and MIF were verified by Spearman correlation test. The significance level for all tests was 5%. The intensity of the correlation was classified by the criterion of Malina.

We found a moderate correlation between most of the data submitted after the training protocol with Wii Fit ®. There was a strong and significant correlation ( $p < 0.05$ ) between the data found on the force platform and the MIF.

In conclusion, the protocol established from the games NWFit ® suggest to be effective for treating disorders of the static equilibrium in this study by the correlation between postural control variables obtained by the plate force and functionality in activities of daily living. The results of this study suggest that Wiirehabilitation can be considered as a adjuvant therapy with conventional rehabilitation.

**Key words:** Postural Balance, Rehabilitation, Stroke

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMTI - Advanced Mechanical Technologies, Inc.

AV - Ambiente Virtual

AVC – Acidente Vascular Cerebral

AVD – Atividades de Vida Diária

AVE – Acidente Vascular Encefálico

AR – Ambiente Real

CCS – Centro de Ciências da Saúde

CG – Centro de Gravidade

COP - Centro de pressão

COPap - Amplitude de deslocamento ântero-posterior do centro de pressão

COPml - Amplitude de deslocamento médio-lateral do centro de pressão

COPVel - Velocidade média de deslocamento do centro de pressão

DGI - Dynamic Gait Index

EEB – Escala de Equilíbrio de Berg

IMD – Índice de Marcha Dinâmica

MIF – Medida de Independência Funcional

NWFit<sup>®</sup> - Nintendo Wii Fit<sup>®</sup>

NW<sup>®</sup> - Nintendo Wii<sup>®</sup>

RV - Realidade Virtual

SNC - Sistema Nervoso Central

UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

WBB<sup>®</sup> - Wii Balance Board<sup>®</sup>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. ARTIGO</b> .....	10
Resumo .....	11
Abstract .....	11
Introdução.....	12
Metodologia .....	12
Resultados.....	14
Discussão .....	16
Conclusão.....	17
Referências .....	18
<b>3. CONCLUSÃO</b> .....	20
<b>4. REFERÊNCIAS</b> .....	22

## 1. INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) também denominado como Acidente Vascular Encefálico (AVE), segundo a Organização Mundial de Saúde é considerado a doença vascular que mais acomete o sistema nervoso central (SNC) (CAETANO et al., 2007)

A dificuldade na realização dos movimentos é uma das seqüelas mais importantes do AVC, sendo relacionada à diminuição da função cognitiva, o que se torna um obstáculo na recuperação dos movimentos e sobrevivência dos indivíduos acometidos por essa patologia (MAZZOLA et al., 2007).

Isto faz com que a Fisioterapia, através da neuroreabilitação, se torne uma constante em sua vida.

O equilíbrio é um sentido fundamental que capacita o ser humano a exercitar sua independência e autonomia durante as atividades executadas diariamente, no lazer e no âmbito em que estão inseridos. A obtenção do equilíbrio é importante tanto na execução de tarefas banais como em atividades complexas. O Equilíbrio também diz respeito à habilidade de controlar o centro de gravidade (CG) sobre a base de suporte. A manutenção do equilíbrio corporal depende da integração funcional dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo. Estudos sobre o mecanismo de controle postural concluíram que o equilíbrio sofre influências do sistema nervoso e também influências ambientais (UMPHRED, 2004).

As alterações de equilíbrio dificultam a realização das atividades funcionais e aumentam a predisposição a quedas nos pacientes com seqüela de AVC (GEURTS, 2005). O déficit de equilíbrio também é um fator preditivo na redução dos níveis de deambulação em hemiplégicos crônicos (MICHAEL, 2005).

No caso destes indivíduos detentores de alterações na função neurológica, cria-se a iniciativa de reabilitação a partir de um sistema de realidade virtual (RV) conhecido como Nintendo Wii Fit<sup>®</sup> (NWFit<sup>®</sup>), fabricado pela Indústria de Vídeo Games Nintendo. Um número crescente de aplicações com RV estão sendo desenvolvidas para a intervenção e avaliação na reabilitação motora (SVEISTRUP, 2004). A RV é definida como uma experiência computadorizada tridimensional interativa que ocorre em tempo real. O sistema de RV oferece o controle sobre a duração do exercício, a intensidade, e as tarefas que os ambientes do mundo real



não possuem (DEUTSCH, 2008). Esta tecnologia permite, além da execução de atos motores, a análise de variados movimentos relacionados a uma reabilitação convencional. Acredita-se que a RV se alia às técnicas de reabilitação fornecendo suporte e novas perspectivas terapêuticas principalmente para pacientes neurológicos cujo tratamento costuma seguir uma rotina contínua e os resultados são obtidos de forma lenta quando comparados á outras áreas de atuação do fisioterapeuta.

Existem varias possibilidades tecnológicas de reabilitação utilizando diferentes tipos de RV enfocando determinadas situações, como a reabilitação específica para as funções dos membros superiores e inferiores, equilíbrio e postura e treino da marcha (SVEISTRUP, 2004).

O Nintendo Wii (NW<sup>®</sup>) se constituiu num sistema de vídeo que promove a captura do movimento através de sensores, utilizando um controle remoto que possibilita a entrada para o ambiente virtual (AV) e fornecendo um feedback instantâneo. Este sistema utiliza as diferenças de aplicação de força e aceleração de controle remoto para alterar a quantidade de feedback que proporciona ao usuário. Vários jogadores podem participar simultaneamente em um cenário de jogo. Alguns jogos se assemelham a jogos do “mundo real”, como tênis, golfe e boxe, que exige movimentos corporais coerentes com os movimentos do jogo real (DEUTSCH, 2008).

Acredita-se que o conteúdo treinado em um AV pode ser transferido para o ambiente real (AR) em forma de ações de vida diária através das associações feitas pelo próprio indivíduo treinado na execução de seus movimentos. O AV multisensorial parece ser sentido e comparável a eventos reais. Os usuários da RV podem realizar tarefas no AV que eles poderiam não ser capazes de realizar com segurança nas situações do mundo real (DEUTSCH, 2008).

Além do aspecto da reabilitação motora, encontramos outros aspectos que podem ser pensados quando se trabalha com RV, como a aderência ao tratamento, a satisfação e o contentamento do paciente entre outros. Utilizando o NWFit<sup>®</sup> tem-se uma gama de possibilidades de exercícios que podem ser administradas através da criação de um protocolo de atendimento utilizando um determinado período de tempo para cada objetivo a ser trabalhado.

A Wii Balance Board (WBB<sup>®</sup>) foi recentemente introduzida no sistema do NW<sup>®</sup>, o qual utiliza uma prancha de equilíbrio para executar os exercícios

relacionados aos jogos (BURKE, 2009), expandindo sua abrangência para tronco e membros inferiores com a utilização da plataforma (LEDER, 2008). O lançamento do NWFit<sup>®</sup> e da WBB<sup>®</sup> representou uma questão importante no domínio da reabilitação mostrando-se como uma opção real para exercícios de reabilitação. Vários autores têm testado e dado o seu parecer sobre o sistema, demonstrando que o NWFit<sup>®</sup> (com a WBB<sup>®</sup>) apresenta-se como uma boa ferramenta para os exercícios de reabilitação física, especialmente para a formação de estabilidade (GIL- GÓMEZ, 2009). Nos jogos do NWFit<sup>®</sup>, o sujeito controla o jogo deslocando seu peso geralmente sem mover os pés ou pisar, enquanto estiver na plataforma. Esta plataforma detecta mudanças na sustentação de peso na dimensão ântero-posterior e lateral (SUGARMAN, 2009).

A literatura trás um relato sobre a viabilidade de um programa de reabilitação com o NWFit<sup>®</sup> em indivíduos pós AVE. As variáveis velocidade da marcha e equilíbrio mostraram resultados positivos após o treinamento. Os autores sugerem que os jogos do NW Fit<sup>®</sup> são boas opções para estimular o equilíbrio, coordenação, fortalecendo assim a coordenação bilateral da extremidade superior (DEUTSCH, 2009).

Sugarman *et al* (2009) pesquisaram a viabilidade da aplicação de um protocolo utilizando o NWFit<sup>®</sup> em idosos com distúrbio de equilíbrio e conclui em seu estudo piloto inicial que o sistema tem potencial para ser utilizado em ambientes clínicos a fim de melhorar o equilíbrio.

O sistema oferece também um elevado valor para o processo de reabilitação devido a capacidade do sistema de personalizar os jogos para se adaptar às limitações do paciente. (GIL- GÓMEZ, 2009)

É ressaltada a importância da utilização da forma lúdica para encorajar os pacientes a obter resultados gratificantes, para que desta forma a aderência ao tratamento ocorra com mais facilidade. Este sistema de RV se torna eficaz, pois é o primeiro console criado em que os jogadores não ficam estáticos e sim trabalham de forma dinâmica e interagindo o tempo todo.

A partir do que foi exposto, o objetivo desta monografia é expor os dados obtidos através da investigação da eficácia de um programa de treino do equilíbrio e marcha em indivíduos portadores de hemiplegia causada por Acidente Vascular Cerebral utilizando a Realidade Virtual.

## 2. ARTIGO

Correlação entre equilíbrio corporal e funcionalidade na hemiplegia: Uma abordagem terapêutica utilizando o Wii Fit®

Correlation between body balance and function in hemiplegia: A therapeutic approach using the Wii Fit ®

Autores: Ana Paula Rodrigues Martini<sup>1</sup>; Claudia Morais Trevisan<sup>2</sup>; Juliana Corrêa Soares<sup>3</sup>; Carline Letícia Volpato Marcon<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta; Especialista em Reabilitação Físico-Motora pela UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta; Professora Doutora-Adjunto do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da UFSM - Santa Maria (RS), Brasil

<sup>3</sup>Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela UFSM - Santa Maria (RS), Brasil

<sup>4</sup>Fisioterapeuta pela UFSM – Santa Maria (RS), Brasil

Laboratório de Cinesioterapia do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria

Endereço para correspondência: Ana Paula Martini, Rua Euclides da Cunha, 103, 055 34222113, [aprmartini@hotmail.com](mailto:aprmartini@hotmail.com)

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria CAAE nº 23081.016624/2009-03.

## Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a eficácia de um programa de treino do equilíbrio na marcha e função motora em indivíduos portadores de hemiplegia por Acidente Vascular Encefálico utilizando a Realidade Virtual. Participaram 7 indivíduos hemiplégicos de ambos os sexos com idades entre 55 e 73 anos de idade. Os mesmos foram avaliados pela Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), Índice de Marcha Dinâmica (IMD), Plataforma de Força e Medida de Independência Funcional (MIF). Após, foi aplicado um protocolo de treino de equilíbrio utilizando Wii Fit® da Nintendo. Os dados foram tratados e as variáveis de equilíbrio postural, IMD, BERG e MIF foram verificadas pelo teste de correlação de Spearman. O nível de significância para todos os testes foi de 5%. A intensidade da correlação foi classificada pelo critério de Malina. Encontramos uma correlação moderada entre a maioria dos dados apresentados após o protocolo de treinamento com Wii Fit®. Houve uma correlação forte e significativa ( $p < 0.05$ ) entre os dados encontrados na plataforma de força e o MIF. Os resultados deste estudo sugerem que a Wiireabilitação pode ser considerada como uma forma de terapia coadjuvante à reabilitação convencional.

### Palavras chave:

Equilíbrio Postural  
Reabilitação  
Acidente Cerebral Vascular

### Abstract

The aim of this study was to investigate the effectiveness of a program of balance training on gait and motor function in individuals with hemiplegia due to stroke using virtual reality. The study included seven hemiplegic individuals of both sexes aged between 55 and 73 years of age. They were evaluated by the Berg Balance Scale (BBS), Dynamic Gait Index (IMD), Platform Force and Functional Independence Measure (FIM). After, we applied a protocol of balance training using Nintendo® Wii Fit. The data were processed and postural balance variables, IMD, BERG and MIF were verified by Spearman correlation test. The significance level for all tests was 5%. The intensity of the correlation was classified by the criterion of Malina. We found a moderate correlation in most of the data submitted after the training protocol with Wii Fit®. There was a strong and significant correlation ( $p < 0.05$ ) between the data found on the force platform and the MIF. The results of this study suggest that Wiireabilitação should be considered as a adjuvant therapy for conventional rehabilitation.

### Keywords:

Postural Balance  
Rehabilitation  
Stroke

## Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) trata-se de uma doença devastadora para os indivíduos e suas famílias e uma das principais causas de incapacidade em adultos<sup>1</sup>. Observa-se que até 85% dos sobreviventes de AVC imediatamente adquirem a hemiplegia, e entre 55% e 75% continuam a ter déficits motores associados à diminuição da qualidade de vida<sup>2</sup>.

O padrão de marcha de sujeitos pós AVC caracteriza-se por atrasos no início do movimento, ineficiência no lado parético, e diminuição da descarga de peso sobre o lado parético, comparado com adultos saudáveis<sup>3</sup>.

A relação entre o equilíbrio e o controle da locomoção tem sido documentada em hemiplégicos, cuja insuficiência das respostas automáticas posturais que contribuem para o equilíbrio sentado e em pé estão diretamente envolvidos com a coordenação e a atividade concomitante do tronco e membros<sup>4</sup>.

Os métodos tradicionais de reabilitação das seqüelas do AVC são exigentes e podem se tornar tediosos e muitas vezes proporcionam um benefício limitado para pacientes com disfunção motora<sup>5</sup>.

A Realidade Virtual (RV) constitui-se em uma tecnologia de computador que simula a aprendizagem da vida real e permite o aumento da intensidade de prática fornecendo feedback tridimensional e feedback sensorial direto como o visual, o sensorial e o auditivo<sup>1</sup>.

Esta possibilidade terapêutica permite ao usuário interagir diretamente com um ambiente simulado por computador<sup>6</sup>. Os jogos interativos vêm fazendo incursões na área de reabilitação, com o objetivo de tornar o exercício terapêutico divertido e contextual<sup>7, 8,9</sup>. O treinamento com dispositivos táteis utilizando RV tem sido sugerido para melhorar a reabilitação da seqüela de AVC<sup>10</sup>.

O Nintendo Wii<sup>®</sup> (NW<sup>®</sup>) detecta o movimento do usuário e a aceleração em três dimensões usando um dispositivo de mão sem fio (Wiimote) que abriga um giroscópio e um acelerômetro. Os jogos são projetados para serem divertidos e interativos, com escores e diversos recursos motivacionais para incentivar o usuário repetidamente a melhorar o seu desempenho<sup>11</sup>.

A Wii Balance Board<sup>®</sup> (WBB<sup>®</sup>) possui características semelhantes a uma plataforma de força, nela contém quatro transdutores que são usados para avaliar a distribuição da força e os movimentos resultantes na amplitude de deslocamento<sup>12</sup>. A WBB<sup>®</sup> é predominantemente utilizada em combinação com o videogame NW<sup>®</sup> e seu software associado. Este instrumento tem a capacidade de fornecer um feedback instantâneo<sup>13</sup>, uma vez que já foi integrado nos programas de reabilitação de pacientes neurológicos com déficits de equilíbrio<sup>14</sup>.

A diversão com o NW<sup>®</sup> e a abordagem interativa pode motivar os pacientes a participarem mais ativamente do tratamento e, em última instância, levar a melhores resultados da terapia<sup>11</sup>.

O objetivo deste estudo foi investigar a eficácia do treino do equilíbrio sobre marcha e função motora em portadores de hemiplegia causada por AVC utilizando a RV.

## Metodologia

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria CAAE nº 23081.016624/2009-03.

Participaram deste ensaio clínico não randomizado de séries temporais, dez (10) indivíduos voluntários, na faixa etária entre 40 e 75 anos, que frequentavam os serviços de reabilitação públicos e privados da cidade de Santa Maria/RS e se enquadraram nos critérios de inclusão: episódio único de AVC isquêmico ou hemorrágico com no mínimo 6 meses entre

o ictus e a inclusão no estudo comprovado por exames de imagem<sup>1</sup>; ausência de déficit cognitivo no mini exame do estado mental (MEEM) modificado para a população brasileira<sup>15</sup>, grau máximo de espasticidade escore 2 na escala de Ashworth<sup>16</sup>; escore entre 30 e 56 pontos na escala de equilíbrio de Berg (EEB)<sup>17</sup>. Todos concordaram em participar do estudo.

A realização deste estudo ocorreu no Laboratório de Cinesioterapia do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Os voluntários que concordaram em participar do estudo foram provenientes de um grupo que realiza fisioterapia com frequência de uma vez por semana no serviço de Fisioterapia do Hospital Universitário de Santa Maria. Concluíram o estudo apenas sete (07) indivíduos, os demais voluntários passaram pelas avaliações iniciais e foram excluídos da amostra por desistência espontânea do estudo. Os voluntários participaram do programa de treinamento com RV, utilizando o Nintendo Wii Fit<sup>®</sup> (NWFit<sup>®</sup>) WBB<sup>®</sup>, o qual teve a duração de 5 semanas<sup>13</sup>, realizando a intervenção duas vezes por semana. Durante este período, os voluntários não deixaram de realizar suas atividades terapêuticas em grupo que consistiam em treino de equilíbrio, treino de marcha, exercícios de membros superiores para melhorar a amplitude de movimento (ADM), treino de atividades de vida diária (AVDs).

O instrumento utilizado para mensurar o equilíbrio estático foi a EEB que avalia o desempenho do equilíbrio funcional em 14 itens comuns à vida diária, sendo eles a habilidade do indivíduo de sentar, ficar em pé, alcançar, girar em volta de si mesmo, olhar por cima de seus ombros, ficar em apoio unipodal e transpor degraus. Cada item possui uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. Portanto, a pontuação pode variar de 0 a 56<sup>17</sup>. A versão brasileira da EEB apresentou alta confiabilidade intra e interobservadores (ICC 0,99 e 0,98, respectivamente), comprovando a sua utilidade para a avaliação do equilíbrio de idosos brasileiros<sup>17</sup>. A plataforma de força AMTI modelo OR6-5 avaliou o equilíbrio através das variáveis relacionadas ao centro de pressão (COP), em relação a amplitude de deslocamento ântero-posterior do COP (COPap), amplitude de deslocamento médio-lateral do COP (COPml) e, velocidade média de deslocamento do COP (Vel).

Na avaliação da marcha foi utilizado o índice de marcha dinâmica (IMD)<sup>18</sup>, o qual se constitui de oito tarefas funcionais que incluem a marcha em superfície plana, mudanças na velocidade da marcha, realização de movimentos horizontais e verticais da cabeça, passar por cima e contornar obstáculos, girar sobre seu próprio eixo corporal, subir e descer escadas com uma pontuação máxima de 24.

A autonomia do indivíduo foi analisada através da medida de independência funcional (MIF) medindo o grau de solicitação de cuidados de terceiros exigidas pelo paciente para realização de tarefas motoras e cognitivas nas AVDs<sup>19</sup>. Esta escala divide-se em dois domínios, o motor e o cognitivo, avaliando 18 categorias agrupadas em 6 dimensões. A pontuação de cada categoria varia de um a sete (1 – 7), quanto maior a pontuação mais independente é o indivíduo sendo que o escore máximo são 126 pontos<sup>19</sup>. Neste estudo foi avaliado apenas o domínio motor que trata de autocuidados (alimentação, higiene pessoal, banho, vestir metade superior, vestir metade inferior, utilização do vaso sanitário), controle de esfíncteres (controle da diurese e defecação), transferências (leito, cadeira, cadeira de rodas, vaso sanitário, banheiro, chuveiro), locomoção (marcha, cadeira de rodas, escadas) cuja pontuação máxima é 91 pontos.

Os voluntários da pesquisa participaram de um treino de equilíbrio e função motora utilizando um console da NW<sup>®</sup>, a WBB<sup>®</sup> do NWFit<sup>®</sup> e uma televisão para reproduzir a imagem. Foi criado um protocolo de treinamento a partir dos jogos inseridos no pacote do NWFit<sup>®</sup> mostrado de acordo com o quadro 1.

Quadro 1. Protocolo de treinamento elaborado a partir dos jogos do Wii Fit<sup>®</sup>.

Semana	Categoria	Jogos	Frequência
1 <sup>a</sup>	Yoga	Deep Breathing	3x o.a*
	Aeróbico	Hula Hoop	3x
	Equilíbrio	Soccer Heading	3x
		Ski Jump	3x
		Table Tilt	3x
2 <sup>a</sup>	Yoga	Deep Breathing	3x o.a e 3x o.f*
	Aeróbico	Hula Hoop	3x
	Equilíbrio	Soccer Heading	2x
		Ski Jump	2x
		Table Tilt	2x
3 <sup>a</sup>	Yoga	Half Moon	4x
	Aeróbico	Super Hula Hoop	2x
	Equilíbrio	Trable Tilt	3x
		Tightrope Tension	3x
		Soccer Heading	3x
4 <sup>a</sup>	YOGA	Half Moon	4x
	Aeróbico	Super Hula Hoop	2x
	Equilíbrio	Table Tilt Avançado	3x
		Tightrope Tension	3x
		Soccer Heading	3x
5 <sup>a</sup>	YOGA	Deep Breathing	3x o.a 3x o.f*
	Aeróbico	Half Moon	2x
	Equilíbrio	Super Hula Hoop	2x
		Table Tilt Avançado	3x
		Tightrope Tension Avançado	3x
		Soccer Heading Avançado	3x
		Penguin slide	3x.

\* o.a: olhos abertos; o.f: olhos fechados.

Para análise dos dados utilizou-se estatística descritiva e a normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk. A associação entre as variáveis de equilíbrio postural, IMD, BERG e MIF foi verificada pelo teste de correlação de Spearman. O nível de significância para todos os testes foi de 5%. A intensidade da correlação foi classificada por Malina<sup>20</sup> o qual apresenta os seguintes critérios: correlação baixa ( $r < 0,30$ ), moderada ( $0,30 < r < 0,60$ ) e alta ( $r > 0,60$ ). Todas as análises foram realizadas utilizando o programa SPSS versão 10.0 para Windows.

## Resultados

Os dados clínicos e demográficos dos indivíduos são descritos na tabela 1.

**Tabela 1. Dados clínicos e demográficos do grupo estudado.**

Parâmetros	Voluntários (n=7)
Idade (anos)	60,86 ± 5,81
Sexo (M/F)*	4M/3F
AVC (H/I)**	1H/6I
Tempo de seqüela (anos)	10,43 ± 8,56
Hemisfério Cerebral acometido (D/E)***	6D/1E
Raça (B/N)****	5B/2N

Legenda: Valores expressos em média ± DP; \*Sexo M: masculino, Sexo F: feminino. \*\*AVC: Acidente Vascular Cerebral, I: isquêmico, H: hemorrágico. \*\*\*Lateralidade D: direita, Lateralidade E: esquerda. \*\*\*\*Raça B: Branca, Raça N: Negra

Em relação aos critérios de inclusão, no grupo estudado 14,29% não apresentaram espasticidade, 28,57% apresentou grau 1 (leve aumento no tônus muscular, manifestado por

mínima resistência ao final da ADM)<sup>16</sup> e 57,14% apresentou grau +1 (leve aumento no tônus muscular, manifestado por uma contração, seguida por mínima resistência na ADM restante)<sup>16</sup>. No MEEM, 03 indivíduos obtiveram escore 29 (42,85%), 03 escore 28 (42,85%), e 01 obteve 24 (14,29%). Folstein et al. (1975) preconiza 24 pontos<sup>21</sup> como uma boa pontuação para idosos escolarizados. Na EEB, os valores obtidos variaram de 38 a 54 (67,85 a 96,42 %).

Na tabela 2 constam os resultados referentes à correlação feita entre os valores das oscilações das variáveis na plataforma de força avaliadas na condição olhos abertos (COPap, COPml, COPvel e Área) e os demais dados obtidos pela somatória das avaliações de IMD, BERG e MIF.

**Tabela 2 - Correlação entre as variáveis de equilíbrio postural avaliadas na plataforma de força na condição olhos abertos, IMD, EEB e MIF.**

		IMD	EEB	MIF
COPap	r (Spearman)	-0,41	-0,31	-0,53
	p-valor	0,36	0,50	0,22
COPml	r (Spearman)	-0,27	-0,16	-0,56
	p-valor	0,56	0,73	0,19
COPvel	r (Spearman)	-0,60	-0,49	-0,78*
	p-valor	0,16	0,27	0,04
Área	r (Spearman)	-0,13	0,000	-0,44
	p-valor	0,79	1,000	0,33

Legenda: COPap, amplitude de deslocamento ântero-posterior, COPml, amplitude de deslocamento médio-lateral do centro de pressão e COPvel, velocidade média de deslocamento de centro de pressão. Nível de significância: Teste de correlação de Spearman, \*p<0,05.

Os resultados demonstraram que as variáveis relacionadas ao equilíbrio postural extraídas da plataforma de força apresentaram, em sua maioria, uma correlação negativa com IMD, BERG e MIF sugerindo que quanto maior a pontuação atingida nesses testes menor a oscilação postural. Porém, apenas quando correlacionamos MIF e COPvel na condição de olhos abertos obtivemos um resultado significativo (p=0,04).

**Tabela 3 - Correlação entre as variáveis de equilíbrio postural avaliadas na plataforma de força na condição olhos fechados, IMD, EEB e MIF.**

		IMD	EEB	MIF
CopAP	r (Spearman)	-0,65	-0,56	-0,78*
	p-valor	0,11	0,19	0,04
CopML	r (Spearman)	-0,56	-0,49	-0,64
	p-valor	0,16	0,27	0,12
CopVel	r (Spearman)	-0,43	-0,31	-0,69
	p-valor	0,33	0,50	0,09
Área	r (Spearman)	-0,56	-0,47	-0,66
	p-valor	0,19	0,29	0,11

Legenda: COPap, amplitude de deslocamento ântero-posterior, COPml, amplitude de deslocamento médio-lateral do centro de pressão e COPvel, velocidade média de deslocamento de centro de pressão. Nível de significância: Teste de correlação de Spearman, \*p<0,05.

Na tabela 3 pode ser observado um resultado significativo na correlação entre COPap e MIF na condição olhos fechados (p=0,04).



## Discussão

Até o presente momento, não foi encontrado na literatura nenhum resultado que correlacionasse o equilíbrio corporal de pacientes hemiplégicos com a marcha e a funcionalidade. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi verificar estas variáveis após a aplicação de um protocolo de reabilitação utilizando a WBB. Este acessório exige do indivíduo uma mudança constante de alto desempenho na postura em pé e avalia a capacidade de controlar a estimulação ambiental a partir das mudanças na postura corporal<sup>22</sup>.

O AVC é causa de 30% dos óbitos cardiovasculares, sendo o AVC isquêmico responsável por 80% dos casos<sup>23</sup>. O risco de AVC começa a se elevar por volta dos 60 anos e dobra a cada década<sup>24</sup>, esta colocação corrobora os dados apresentados pelos indivíduos do presente estudo, cujas idades variaram entre 55 e 73 anos. Outros fatores não modificáveis são a hereditariedade, o sexo e a raça, sendo que o sexo masculino e a raça negra apresentam maior incidência de AVC isquêmico<sup>24</sup>. Neste estudo também se verifica que a maioria dos indivíduos são do sexo masculino (57,14%) e sofreram AVC isquêmico (85,7%), porém, devido à amostra ser relativamente pequena, os dados não se tornam concisos.

O indivíduo acometido por um AVC tem como consequência mais comum a perda da habilidade de deambulação independente<sup>25</sup>, que está diretamente ligada ao equilíbrio e a motricidade da extremidade inferior<sup>26</sup>.

Quando os indivíduos não são capazes de executar seqüências complexas de movimento, significa que o hemisfério esquerdo do cérebro foi afetado, pois este é responsável por iniciar e executar movimentos voluntários. O hemisfério direito é responsável na sustentação dos movimentos ou postura e quando prejudicado ocorrem distúrbios de controle postural e equilíbrio, fazendo com que apareça a assimetria, na qual a maior parte do peso, nos movimentos de sentar e levantar é transferida para o lado não parético, provocando os desequilíbrios<sup>27</sup>. Isto explica o comprometimento motor da amostra deste estudo, visto que a maioria dos sujeitos apresentou comprometimento do hemisfério direito.

A WBB® é projetada para treinar, mais especificamente o equilíbrio estático do que equilíbrio dinâmico<sup>28</sup>. Porém, várias medidas relacionadas a habilidades de equilíbrio durante a marcha e outras tarefas motoras funcionais complexas também foram considerados neste estudo. Quando correlacionadas as variáveis equilíbrio (CopVel OA e CopAP OF) e funcionalidade (MIF) foram encontrados valores significativos ( $p=0.04$ ). Estes resultados suportam a hipótese de que o sistema da WBB estimula a reabilitação do equilíbrio estático, através dos jogos do NWFit®, ao mesmo tempo em que sugere não apresentar nenhum efeito significativo no equilíbrio dinâmico, pois, apesar da correlação moderada obtida entre marcha e as variáveis de equilíbrio, quando as correlacionamos não obtivemos resultados significativos para este estudo.

Este achado referente à funcionalidade deve ser levado em consideração uma vez que alguns dos principais comprometimentos diretos do AVC são os déficits motores, as alterações no tônus, a paresia, os déficits de programação motora, os distúrbios de controle de postura e o equilíbrio, a disfagia, e crises e disfunção da bexiga e do intestino<sup>27</sup>. De acordo com nossos resultados, a oscilação do equilíbrio estático reduziu o que levou a melhoras na funcionalidade dos indivíduos.

Shih et al. (2010) propõem em seu estudo verificar a funcionalidade da WBB® associada a um software que detecta a posição dos indivíduos. O estudo foi desenvolvido com o intuito de avaliar a correção da postura estática de dois indivíduos com deficiências múltiplas e sua capacidade de corrigir ativamente a postura em pé e controlar a estimulação ambiental utilizando a oscilação do corpo. Os dados mostraram que ambos os participantes aumentaram significativamente a duração do tempo de manutenção da postura correta por meio da ativação do sistema de controle postural.

Ainda de acordo com estes autores, estes aspectos de melhora do ajuste corporal combinados com a nova oportunidade de estimulação de controle da postura podem ser muito importantes para melhorar a qualidade de vida. Uma vez que a conquista de uma melhor qualidade de vida representa uma prioridade para qualquer programa destinado a pessoas com profundas deficiências múltiplas.

Gil-Gomez et al. (2011) sugerem que a reabilitação virtual fornece melhora significativa no equilíbrio estático em comparação ao tratamento tradicional. O sistema de realidade virtual utilizado pelo autor demonstrou proporcionar benefícios para os pacientes que sofreram lesão cerebral e adquiriram deficiências motoras e pode ser útil para reabilitação do equilíbrio em condições estáticas. Também é relatado que os maiores efeitos do treinamento foram observados em habilidades que mais se espelharam a tarefa treinada (equilíbrio estático), com transferência de ganhos para outras habilidades ou competências do cotidiano (atividades de equilíbrio dinâmico).

Clark et al (2010) realizaram testes comparando a WBB com a plataforma de pressão utilizada em laboratórios para aferir o equilíbrio, a partir de seus achados, o autor sugere que a WBB pode ser utilizada como uma ferramenta de avaliação de equilíbrio postural.

Alguns estudos<sup>13, 29</sup> foram utilizados como referência para elaboração do programa terapêutico em relação à duração, frequência e tempo de tratamento. Esta proposta apresentou resultados positivos, o que nos permite sugerir que o uso de jogos NWFit® parecem ser um bom adjuvante da terapia neurológica melhorando a funcionalidade de indivíduos que sofreram AVC. Bateni (2011) propôs uma intervenção semelhante e observou uma melhora persistente no equilíbrio utilizando a prática do NWFit® associada à fisioterapia convencional.

Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse em pesquisas sobre a aplicação da realidade virtual (RV) na reabilitação<sup>30</sup>. Vários dispositivos de assistência especializados têm sido propostos para atender as necessidades das pessoas com deficiência<sup>31</sup>. No entanto, eles são normalmente muito caros, e muitas vezes são mais difíceis de obter ou manter do que comuns dispositivos comerciais, limitando sua utilização a longo prazo por pessoas com deficiência. Em contrapartida, os produtos comerciais têm muitas vantagens, como baixo custo, maior facilidade de aquisição, assistência técnica e atualização com a nova tecnologia<sup>32</sup>. Nesta perspectiva se iniciam abordagens de reabilitação utilizando o NW®.

O uso da RV no cotidiano terapêutico de indivíduos com seqüela de AVC tem sido relatado em muitas pesquisas utilizando o NW como uma ferramenta aliada à terapia<sup>30</sup> Gil-Gómez<sup>33, 34</sup>. Os resultados ainda são escassos devido à falta de pesquisa na área, a maioria dos estudos utilizarem uma amostra pequena<sup>13, 28, 29, 22</sup> e a falta de homogeneidade de protocolos. Existem evidências que apontam alguns benefícios promovidos pela prática do NWFit® em indivíduos acometidos por lesões cerebrais, como a melhora do controle corporal, destreza da marcha, qualidade de vida<sup>11, 32, 35</sup> bem como e seus efeitos no equilíbrio postural<sup>33</sup>.

Novas estratégias de reabilitação referentes à aprendizagem motora e princípios de plasticidade estão focados na prática intensa e repetitiva da tarefa específica. De acordo com estes princípios, os sistemas de reabilitação virtual são excelentes ferramentas para a recuperação da função motora<sup>36</sup>.

## Conclusão

Neste estudo foi utilizado o NW na reabilitação de indivíduos com hemiplegia. Esta é uma tecnologia de baixo custo e comercialmente disponível no mercado.

O protocolo estabelecido a partir dos jogos do NWFit® demonstrou ser eficaz para tratar distúrbios do equilíbrio estático avaliados neste estudo pela correlação entre variáveis

de controle postural obtidos pela plataforma de força e a funcionalidade nas AVDs. Durante as sessões foi observado que os pacientes evoluíram de acordo com o nível de dificuldade dos jogos. Relataram ainda entusiasmo com a terapia concordando a literatura que refere o aumento da adesão de pacientes à terapia utilizando NWFit®. Entre as limitações do estudo se aponta o tamanho da amostra e o delineamento não controlado. Mesmo assim, os resultados deste estudo sugerem que a Wiireabilitação deve ser considerada como uma forma de terapia coadjuvante à reabilitação convencional. Para obtenção de melhores resultados se propõe a realização de mais pesquisas na área.

## Referências

- [1] Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W, Cheung D, et al. Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation - A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle. *Stroke*. 2010; 41(7):1477-84.
- [2] Nichols-Larsen DS, Clark PC, Zeringue A, Greenspan A, Blanton S. Factors influencing stroke survivors quality of life during subacute recovery. *Stroke*. 2005;36:1480–1484.
- [3] Mirelman A, Patrilli BL, Bonato P, Deutsch JE. Effects of virtual reality training on gait biomechanics of individuals post-stroke. *Gait & Posture*. 2010; 31:433-437.
- [4] Oliveira R, Cacho EWA, Borges G. A clinical correlation using Fugl-Meyer assessment scale, Berg balance scale and Barthel index. *Arq Neuropsiquiatr*. 2006;64(3-B):731-735.
- [5] Teasell R, Meyer MJ, McClure A, Pan C, Murie-Fernandez M, Foley N, et al. Stroke rehabilitation: an international perspective. *Top Stroke Rehabil*. 2009; 16(1):44–56.
- [6] Butler DP, Willett K. Wii-habilitation: Is there a role in trauma? *Injury*. 2010;41(7):671-3.
- [7] Merians AS, Poizner H, Boian R, Burdea G, Adamovich S. Sensorimotor training in a virtual reality environment: does it improve functional recovery post stroke? *Neurorehabil Neural Repair*. 2006; 20: 252–227.
- [8] Crosbie JH, Lennon S, Basford JR, McDonough SM. Virtual reality in stroke rehabilitation: still more virtual than real. *Disabil Rehabil*. 2007; 29: 1139–1146.
- [9] Broeren J, Claesson L, Goude D, Rydmark M, Sunnerhagen KS. Virtual rehabilitation in an activity centre for community-dwelling persons with stroke. The possibilities of 3-dimensional computer games. *Cerebrovasc Dis*. 2008; 26: 289–296.
- [10] Broeren J. Virtual Rehabilitation – Implications for Persons with Stroke. Doctoral Dissertation. Göteborg University, Institute of Neuroscience and Physiology, Rehabilitation Medicine and Institute of Biomedicine, Mednet - Medical Informatics. 2007.
- [11] Loh YJ, Tjan SY, Donald X, Ernest T, Chia PF, Christopher KKW, et al. A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. *J Rehabil Med*. 2010;42(5):437-41.
- [12] Clark RA, Bryant AL, Pua Y, McCrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. *Gait & Posture*. 2010; 31: 307–310.
- [13] Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guarrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. *Phys Ther*. 2008;88(10):1196–207.
- [14] Ramchandani A, Carroll K, Buenaventura R, Douglas J, Liu J. Wii-habilitation increases participation in therapy. In: *Proceedings of 2008 Virtual Rehabilitation, IWVR*. 2008. p. 69
- [15] Brucki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003; 61(3-B):777-81.
- [16] Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. *Physical Therapy*. 1987; 67 (2).

- [17] Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res.* 2004; 37(9): 1411-1421.
- [18] Castro SM, Perracini MR, Ganança FF. Versão brasileira do Dynamic Gait Index. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2006; 72(6): 817-25.
- [19] Riberto M, Miyazaki MH, Jucá SSH, Sakamoto H, Pinto PPN, Battistella LR. Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional. *Acta Fisiatr.* 2004; 11(2):72-76.
- [20] Malina RM. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Res Q Exerc Sport.* 1996; 67(3 Suppl):S48-57.
- [21] Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12:189-198.
- [22] Barcala L, Colella F, Araujo MC, Salgado ASI, Oliveira CS. Análise do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após o treino com o programa Wii Fit. *Fisioter. Mov.* 2011, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 337-343, abr./jun.
- [23] Harboe-Gonçalves L, Vaz LS, Buzzi M. Avaliação dos níveis de hiper-homocisteinemia, vitamina E, selênio, cobre, ceruloplasmina e ferritina em pacientes com diagnóstico de acidente vascular cerebral isquêmico. *J Bras Patol Med Lab.* 2007;43:9-15.
- [24] Castro JAB, Epstein MG, Sabino GB, Nogueira GLO, Blankenburg C, Staszko KF. Estudo dos principais fatores de risco para acidente vascular encefálico. *Rev Bras Clin Med.* 2009;7:171-173.
- [25] Francisco GE, Boake C. Improvement in walking speed in poststroke spastic hemiplegia after intrathecal baclofen therapy: a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(8):1194-9.
- [26] Keenan MA, Perry J, Jordan C. Factors affecting balance and ambulation following stroke. *Clin Orthop Relat Res.* 1984; (182):165-71.
- [27] O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia avaliação e tratamento.* 4ª Ed. Barueri: Manole. 2004, p.540.
- [28] Gil-Gómez JA, Lloréns R, Alcañiz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 2011, 8:30
- [29] Deutsch JE, Robbins D, Morrison J, Bowlby PG. Wii-Based Compared to Standard of Care Balance and Mobility Rehabilitation for Two Individuals Post- Stroke. *IEEE Xplore.* 2009; 117-120.
- [30] Burdea GC: Virtual rehabilitation-benefits and challenges. *Methods Inf Med.* 2003, 42(5):519-523.
- [31] Brodwin, M. G., Star, T., & Cardoso, E. Computer assistive technology for people who have disabilities: Computer adaptations and modifications. *Journal of Rehabilitation.* 2004, 70, 28–33.
- [32] Shih CH, Shih CT, Chu CL. Assisting people with multiple disabilities actively correct abnormal standing posture with a Nintendo Wii Balance Board through controlling environmental stimulation. *Res Dev Disabil.* 2010;31(4):936-42.
- [33] Bateni H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy.* 2011: 583.
- [34] Nitz JC, Kuys S, Isles R, Fu S. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. *CLIMACTERIC.* 2010;13:487–491
- [35] Franco JR, Jacobsb K, Inzerillo C, Kluzikb J. The effect of the Nintendo Wii Fit and exercise in improving balance and quality of life in community dwelling elders. *Technology and Health Care.* 2012, (20)95–115
- [36] Dobkin BH: *The clinical science of neurological rehabilitation.* Oxford University Press. 2003, 2 Chapter 3.

### 3. CONCLUSÃO

O propósito deste trabalho foi investigar se o sistema de jogos do vídeo game NWFit® utilizado em conjunto da WBB® podem ser sugeridos como uma nova abordagem na prática clínica da fisioterapia, através da elaboração de um protocolo, no qual foram selecionados alguns jogos para que se treinasse a questão do equilíbrio corporal, da marcha e da funcionalidade em indivíduos com seqüela de hemiplegia.

A intervenção utilizando o NWFit® nestes pacientes pode ser opção de tratamento que venha a contribuir e gerar benefícios junto à fisioterapia convencional. Esta abordagem foi escolhida por ser uma tecnologia de baixo custo e comercialmente disponível no mercado, o que faz com que possamos adquirir em nossos centros de reabilitação com mais facilidade. A utilização da RV produz mudanças neuroplásticas no córtex. O treino da função motora e plasticidade neural sugerem que uma maior duração e intensidade da prática são capazes de produzir reorganização neural e melhorar a aprendizagem motora. Além disso, esta ferramenta também tem se mostrado muito útil pelo fato de motivar os pacientes a aderir e permanecer no tratamento.

Torna-se, assim, necessário a realização de mais estudos acerca da utilização do NWFit® em conjunto à fisioterapia na restituição da funcionalidade de indivíduos com hemiplegia pós AVC. Sugere-se que a amostra seja maior para se obter uma análise estatística com resultados mais concisos. O delineamento deve ser controlado para que se possa realizar comparação entre os grupos. O protocolo criado deve ser bem especificado para que se possa reproduzir em outros estudos.

Os resultados deste ensaio clínico não randomizado de series temporais poderão orientar futuramente os Fisioterapeutas que pesquisam na área da reabilitação neurológica com abordagens que utilizem a RV proposta neste estudo para beneficiar os pacientes com hemiplegia.

Para finalizar, conclui-se que o protocolo estabelecido a partir dos jogos do NWFit® utilizado neste estudo demonstrou ser eficaz para tratar distúrbios do equilíbrio estático influenciando na funcionalidade dos indivíduos.

Espero que com a realização deste trabalho, possa ter esclarecido o leitor acerca da temática em questão, e contribuído para despertar o interesse no sentido de se realizarem futuras investigações mais aprofundadas e desenvolvidas na área que dêem ênfase à reabilitação de pacientes pós AVC utilizando o NWFit®.

#### 4. REFERÊNCIAS

BURKE, J.W. et al. **Serious Games for Upper Limb Rehabilitation Following Stroke**. IEEE, p. 103-110, 2009

CAETANO, J.Á et al. **A vivência do processo de reabilitação após acidente vascular cerebral: um estudo qualitativo**. Online Braz J Nurs. 6(2):1676, 2007.

DEUTSCH, J.E. et al. **Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent With Cerebral Palsy**. Physical Therapy, v.88, n.10, 2008.

DEUTSCH, J.E. et al. **Wii-Based Compared to Standard of Care Balance and Mobility Rehabilitation for Two Individuals Post- Stroke**. IEEE. p.117-120, 2009.

GIL-GÓMEZ, J.A. et al. **Nintendo Wii Balance Board for Balance Disorders**. IEEE, p.213, 2009.

GEURTS, A.C.H. et al. **A review of standing balance recovery from stroke**. Gait Posture 2005;22:267-81.)

LEDER, R. S. et al. **Nintendo Wii Remote for Computer Simulated Arm and Wrist Therapy in Stroke Survivors with Upper Extremity Hemiparesis**. IEEE, p.74, 2008

MAZZOLA, D. et al. **Perfil dos pacientes acometidos por acidente vascular encefálico assistidos na clinica de fisioterapia neurológica na universidade de Passo Fundo**. RBPS; 20(1):22-7, 2007 .

MICHAEL, K.M. et al. **Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness**. Arch Phys Med Rehabil, 86:1552-6, 2005.

SUGARMAN, H. et al. **Use of the Wii Fit system for the treatment of balance problems in the elderly: A feasibility study**. IEEE, p.111-16, 2009

SVEISTRUP, H. **Motor rehabilitation using virtual reality.** Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 1, n.10, 2004.

UMPHRED, D. A. **Reabilitação Neurológica.** 4ª edição, São Paulo: *Ed. Manole Ltda*, 2004.