



Revista Educação Especial

ISSN: 1808-270X

revistaeducacaoespecial.ufsm@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria

Brasil

Moraes Frade, Maria Cecília; Pistolato Cardeña, Julia; Gomes Novais Shimano, Suraya; Esteves Silva  
Oliveira, Carla Cristina; Lopes de Oliveira, Nuno Miguel

Equilíbrio dos deficientes visuais antes e após gameterapia

Revista Educação Especial, vol. 27, núm. 50, septiembre-diciembre, 2014, pp. 751-764

Universidade Federal de Santa Maria

Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313132120016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Equilíbrio dos deficientes visuais antes e após gameterapia

*Maria Cecília Moraes Frade\**

*Julia Pistolato Cardena\*\**

*Suraya Gomes Novais Shimano\*\*\**

*Carla Cristina Esteves Silva Oliveira\*\*\*\**

*Nuno Miguel Lopes de Oliveira\*\*\*\*\**

## Resumo

Nesse estudo avaliamos o equilíbrio em deficientes de baixa visão antes e após 16 sessões de gameterapia. Aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa com o protocolo 2349 /2012. Desenvolvido no Instituto dos Cegos do Brasil Central em Uberaba, Minas Gerais. Amostra foi de 10 indivíduos com baixa visão na faixa etária de 12 a 23 anos. Inicialmente, os participantes foram avaliados com a Escala de Equilíbrio de Berg, submetidos a uma única sessão de gameterapia e reavaliados novamente. Depois, foram selecionados 4 dos 10 participantes para realizarem 16 sessões de gameterapia durante 2 meses. E, no final, reavaliamos o equilíbrio. Os resultados mostraram melhora significativa de equilíbrio. A reabilitação virtual está presente em diferentes tipos de tratamento, aprimora função motora e melhora o equilíbrio. Concluímos que a gameterapia interferiu na melhora de equilíbrio dos deficientes visuais de baixa visão.

Palavras-chave: Baixa visão; Equilíbrio; Fisioterapia.

\* Acadêmica de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

\*\* Acadêmica de Fisioterapia da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\* Professora doutora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\*\* Professora substituta da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

\*\*\*\*\* Professor Doutor da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

## Balance in Visual Impairment Before and After Intervention Based Games

### Abstract

This article's objective was to evaluate the balance in low vision deficient before and after 16 game therapy sessions. It was approved by the Research Ethics Committee with protocol 2349/2012, and developed at the Institute of the Blind of Central Brazil in Uberaba, Minas Gerais. The sample was made with 10 individuals with low vision in the age group of 12-23 years. Initially, participants were assessed with the Berg Balance Scale, underwent a session of game therapy with Nintendo Wii Fit and then reassessed. After that, 4 of the 10 participants were chosen to conduct 16 sessions of therapy for 2 months. In the end, the balance was reassessed. The results showed significant improvement in balance. The virtual rehabilitation can be used in several kinds of treatments, as it improves motor function, decreases perception of pain and improves balance. We conclude that the game therapy showed balance improvements in the subjects.

**Keywords:** Low vision; Balance; Physiotherapy.

### Introdução

A deficiência visual abrange cegueira e visão subnormal. Segundo a Organização Mundial de Saúde, é considerado portador de cegueira o indivíduo com acuidade visual igual ou menor a 3/60(0,05), após correção óptica no olho de melhor visão (THYLEFORS et al, 1995). A definição de baixa visão (ou visão subnormal) corresponde à acuidade visual entre 6/18(0,3) e 3/60(0,05) no olho de melhor visão com a melhor correção possível (RESNIKOFF; PARAJASEGARAM, 2001).

Segundo dados do IBGE de 2010, no Brasil, mais de 35,7 milhões de pessoas têm deficiência visual. Desse total, 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos), 6.056.654 pessoas possuem grande dificuldade permanente de enxergar (baixa visão ou visão subnormal) e ainda 29.206.180 apresentam alguma dificuldade (IBGE, 2010).

A deficiência visual relaciona-se de maneira intrínseca com alterações na função de equilíbrio que torna-se significativamente menor em deficientes visuais quando comparados a indivíduos com visão normal (SAGGS; HOPPER, 1999). Associado a um equilíbrio falho, também apresentam déficit de mobilidade, coordenação motora, lateralidade, direcionalidade e esquema corporal e cinestésico prejudicados (ANDREOTTI; TEIXEIR, 1993).

Afirma-se que os indivíduos cegos podem usar diferentes estratégias sensório-motoras para atingir a estabilidade postural com mais ativação dos sistemas auditivo, vestibular e proprioceptivo. Contudo, mesmo em plena harmonia dessas compensa-

ções o portador de deficiência visual (DV) pode apresentar alterações importantes no controle do equilíbrio corporal (SANCHEZ et al, 2008).

Nesse contexto, faz-se necessária maior interação entre médicos oftalmologistas e demais profissionais especializados em DV com o intuito de formar uma equipe interdisciplinar, respeitando as particularidades de cada campo e função, para que se articule em torno de um propósito comum: a promoção de saúde, a prevenção de problemas secundários e a reabilitação dos portadores de DV, garantindo a estes mais oportunidades laborais e de lazer decorrentes do ganho de capacidades físico-funcionais (NOBRE et al, 2006).

São reconhecidas como atividades essenciais para a reabilitação do deficiente visual a orientação e mobilidade, atividades de vida diária, educação básica e profissionalização, que sempre utilizam recursos de tecnologia assistiva. O trabalho da equipe é valioso no intuito de contribuir para a utilização do resíduo visual em sua máxima potencialidade nas diferentes atividades do cotidiano. No que se referem à atuação fisioterapêutica, um estudo relata a importância dessa atividade como pré-requisito da aquisição de autonomia em orientação e mobilidade (NOBRE, 2006).

A fisioterapia amplia as possibilidades do portador de DV tornar-se cada vez mais independente através do autoconhecimento de sua “imagem” corporal, pois possibilita a ele o reconhecimento da forma de um objeto pela sensibilidade tátil, térmica e barestésica e a melhora da percepção corporal adequada através de estímulos proprioceptivos, estabelecendo uma imagem mental do corpo no espaço (CADORE et al, 2002). Com isso são criadas e treinadas novas habilidades funcionais que serão imprescindíveis para a aceitação de sua condição visual. Estes ganhos refletem em melhora da qualidade de vida. Além de métodos como cinesioterapia e hidronicesioterapia, a terapia assistiva, por meio de realidade virtual é utilizada no tratamento de pacientes com diversas disfunções. Todavia tornou-se um desafio aplicá-la a DV.

A realidade virtual é o uso de tecnologia computacional que integra o usuário a um ambiente tridimensional sintético (PIMENTEL; TEIXEIRA, 1995). Inserido nesse meio os exergames são uma nova classe de videogames, que proporcionam ao usuário a possibilidade de emulação perceptiva e de atuação com potencial para o desenvolvimento de habilidades sensoriais e motoras. Nessa modalidade está o Nintendo Wii Fit® (VAGHETTI; BOTELHO, 2010). Este possui um sistema de sensores baseado em controles como a Plataforma Balance Board, no qual o jogador cria um avatar (Mii) personalizado que realiza virtualmente os movimentos executados pelo jogador real (DEUTSCH, 2011). Esta simulação gestual é muito similar aos movimentos dos mais variados esportes, exercícios físicos (Wii Fit) e/ou atividades da vida diária, sendo utilizados para reabilitação (MONTEIRO; CARVALHO; BASTOS, 2011).

Com esta dinâmica de jogo e benefícios funcionais ganhou adeptos na prática de reabilitação e na pesquisa, com evidências positivas de sua eficácia como um método de tratamento fisioterapêutico, em que são necessárias informações sobre a pragmática da sua utilização na prática (LEVAC; MILLER, 2013).

Dos vários jogos disponíveis, o Wii Fit é um jogo ativo que proporciona aumento do gasto energético, podendo ser considerado uma atividade física. Este simula jogos que trabalham equilíbrio, condicionamento muscular e cardiorespiratório como atividades de yoga e aeróbica e mais eficiente que jogos de vídeo game onde o jogador não se mexe porque estimula à atividades leve a moderada. Desta forma modifica o comportamento de lazer tipicamente sedentário (GRAVES et al, 2010).

Como o recurso agrada tanto adolescentes como adultos, os exercícios do programa Wii Fit da Nintendo® são os mais utilizados nos centros de reabilitação. Porém, poucos estudos comprovam a eficiência desse recurso em pacientes com deficiência visual. Assim, procurou-se avaliar a influência desse tipo de intervenção em DV, visto que há grande potencial de melhora de equilíbrio neste grupo.

Pela falta de publicações relacionadas a jogos virtuais e deficiência visual, este estudo visa avaliar o equilíbrio de deficientes visuais de baixa visão antes e após intervenção com o uso do Wii Fit juntamente à Plataforma Balance Board.

## Materiais e métodos

### Deliniamento do estudo

Análítico, longitudinal, prospectivo e série de casos

### Sujeitos

A amostra foi composta por dez portadores de DV com diagnóstico oftalmológico de visão subnormal frequentadores do Instituto de Cegos do Brasil Central (ICBC), de Uberaba/MG. Sendo oito adolescentes e dois jovens adultos com faixa etária entre 12 e 23 anos. Destes, seis eram do sexo masculino e quatro feminino (quadro 1).

Os critérios de inclusão foram indivíduos portadoras de DV classificadas com baixa visão segundo os critérios vigentes da Organização Mundial de Saúde, que realizavam atividades no ICBC e aceitavam os termos contidos no termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Já os critérios de não-inclusão foram indivíduos com DV que não conseguissem interagir com os exercícios do programa Wii Fit®, doenças neurológicas, autonomia cognitiva comprometida ou capacidade de autodeterminação limitada, lesão ortopédica limitante, uso de órteses para membro inferior, atividade física com frequência superior a uma vez na semana, doenças do sistema cardiorrespiratório que impossibilitassem as atividades e não adesão ao programa de intervenção (faltas).

**Quadro 1** – Características da Amostra

<b>Característica</b>	<b>Frequência Absoluta (n)</b>
<b>Sexo</b>	
Masculino	6
Feminino	4
<b>Idade</b>	
12 – 18 anos	8
21 – 23 anos	2
<b>Atividades Extras</b>	
Natação	5
Estimulação Visual	2
Estimulação Sensorial	8
Exatas	4
Informática	7
Atividade de Vida Diária	2

## Procedimentos

O experimento foi realizado após a aprovação do Comitê de Ética Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM sob protocolo n 2349. Todos os voluntários foram informados sobre os procedimentos do estudo e aceitaram os termos do TCLE.

O estudo foi realizado em uma sala de aula climatizada disponibilizada pelo ICBC. Foi aplicado de forma lida e com resposta orais o “Questionário sobre o conhecimento do voluntário em relação ao Wii Fit e à Plataforma Balance Board” para avaliação do conhecimento do recurso.

A avaliação ocorreu em dois momentos, da seguinte forma: os dez participantes foram avaliados pela Escala de Equilíbrio de Berg (EBB) (BERG et al, 1992), antes do início dos jogos. Logo depois, os participantes foram submetidos a uma sessão de Wii Fit associado à Plataforma Balance Board, durante 20 minutos. Os jogos do Wii Fit foram transmitidos para uma parede branca através de um projetor multimídia. O jogador foi colocado em cima da plataforma com o auxílio do pesquisador. A projeção foi regulada de acordo com a altura de cada jogador e eram iniciados os jogos. Imediatamente após o fim da sessão, cada jogador foi reavaliado novamente pela EBB.

Os jogos do Wii Fit são classificados em cinco modalidades, sendo elas: Yoga, Strenght, Training Plus, Aerobics e Balance. Sendo que Yoga e Strenght seriam exercícios de aquecimento, Training Plus e Balance exercícios de ganho de equilíbrio e propriocepção e Aerobics para ganho de condicionamento cardiorespiratório. Foram estabelecidos três graus de dificuldade dentro das modalidades: ruim, regular e bom.

Ruim para os que apresentam muita dificuldade de realização e precisam de auxílio na execução. Regular para aqueles que tem menor dificuldade, porém ainda precisavam de auxílio para a realização e Bom para os que possuem autonomia para a execução, mostrando equilíbrio e coordenação motora durante a realização dos movimentos.

O Quadro 2 apresenta a descrição dos nove jogos utilizados na primeira etapa.

**Quadro 2** – Jogos da Primeira Etapa

<b>Modalidade</b>	<b>Nome Jogo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Objetivo</b>
Yoga	Halfmoon	Abdução de 180° de ombros, flexão lateral de tronco e cotovelos e joelhos em extensão por 30”.	Alongamento dos músculos dorsais, distribuição de peso e manutenção de equilíbrio.
	Standing Knee	Flexão unilateral de quadril e joelho, na qual, alteração de intensidade de flexão de quadril é controlada pelos braços.	Alongamento os músculos extensores de quadril e manutenção do equilíbrio.
Strenght	Jingle legTwist	Abdução de ombros de 90° e rotação de 90° do tronco, 3 repetições. Para aumentar a dificuldade faz semi-flexão de tronco.	Alongamento dos músculos dorsais e manutenção de equilíbrio.
	Torro twests	Movimentação coordenada de flexão de quadril e joelho com abdução horizontal do braço contralateral, 10 repetições.	Alongamento dos músculos dos membros superior e inferior, ganho de coordenação e propriocepção.
Training Plus	Obstacle Course	Percorrer uma pista com obstáculos fazendo semi-flexão de joelho, sinalizando a corrida e flexão e extensão dos joelhos, os saltos.	Ganho de coordenação, propriocepção e equilíbrio.
	Skateboard Arena	Um pé é mantido na plataforma o outro é retirado simulando o impulso no skate e o tronco faz flexão e extensão guiando as direções.	Ganho de propriocepção e equilíbrio.
Balance Games	Soccer Heading	Jogador faz flexão lateral de tronco a fim de pegar as bolas ou desviar de utensílios.	Ganho de coordenação, agilidade e equilíbrio.

	Ski Jump	Jogador faz semi-flexão de joelho e tronco tentando manter-se no centro de equilíbrio e depois faz extensão dos joelhos para saltar.	Alcance de centro de equilíbrio em diferentes posições e ganho de coordenação.
Aerobics	Free Step	Ao emitir um som, é colocado um pé depois com o outro e, ao repetir o som, o jogador retira um pé depois o outro, por 2".	Ganho de propriocepção e equilíbrio.

Após análise dos resultados pela EBB obtidos nesta primeira etapa, quatro dos dez jogadores que apresentaram maior interesse nos jogos continuaram as sessões dando início a segunda etapa que teve a duração de 8 semanas.

Destas oito semanas, quatro foram de treino com os jogos de nível mais fácil (Quadro 2) e 4 de nível mais difícil (Quadro 3).

As sessões eram individuais e duravam cerca de vinte minutos, dependendo do desempenho de cada jogador. Realizou-se 16 sessões com cada participante, e logo após o fim da última sessão, foi aplicada novamente a EBB para a análise dos resultados.

**Quadro 3** – Jogos da Segunda Etapa

Modalidade	Nome Jogo	Descrição	Objetivo
Yoga	Tree	Abdução de quadril e flexão de joelho unilateral onde o pé apoia na parte medial do outro joelho. Abdução de 180° de ombros, por 30".	Ganho de concentração e manutenção de centro de equilíbrio.
	Warrior	Flexão do joelho unilateral do membro em cima da plataforma, enquanto o outro fica no chão. Abdução de 90° de ombros, por 30". Manutenção de centro de equilíbrio.	
Strenght	Side ways leg left	Movimentos coordenados de flexão de quadril e joelho, enquanto o braço do lado oposto adução horizontal e flexão de cotovelo, 10 repetições.	Ganho de coordenação motora, agilidade e equilíbrio.



Continuação Quadro 3

	Jingle leg Extension	Movimentos coordenados de extensão de quadril e joelho, enquanto o braço do lado oposto faz abdução e extensão de cotovelos, 10 repetições.	Ganho de coordenação motora, agilidade e equilíbrio.
Training Plus	Telt city	Movimentos coordenados de flexão de 120° de cotovelo e flexão e extensão de ombro (movimentando o controle) e flexão e extensão de joelho com dissociação de cinturas (pélvica e escapular).	Ganho de coordenação motora, agilidade e equilíbrio.
	Table felt Plus	Movimentos de tronco (flexão, extensão e flexão lateral) e cintura pélvica.	Ganho de coordenação motora e equilíbrio.
Balance Games	Ski slalom	Movimentos de tronco (flexão, extensão e flexão lateral) e cintura pélvica.	Ganho de coordenação motora e equilíbrio.
	Penguim Slide	Movimentos de tronco (flexão, extensão e flexão lateral) e cintura pélvica.	Ganho de coordenação motora e equilíbrio.
Aerobics	Hulla hoop	Semi-flexão de joelho, faz movimentos de rotação de quadril (bambolê). Depois adiciona movimentos de tronco.	Ganho de coordenação motora, equilíbrio e agilidade.

## Análise estatística

Os resultados obtidos pelo “Questionário sobre o conhecimento do voluntário em relação ao Wii Fit e a plataforma balance board” foram tabulados em uma planilha do Excel® para uma análise descritiva do conhecimento que os participantes tinham do console.

Já os valores referentes ao Equilíbrio foram organizados em uma planilha do Excel® e comparados os valores pré e pós intervenção através do test t-Student pareado com nível de significância de  $p \leq 0,05$  pelo programa SPSS versão 13.0.

## Resultados

Após a organização e categorização das respostas do questionário sobre o conhecimento em relação ao Wii fit e a Plataforma Balance Board, observou que 60% apresentava um conhecimento sobre o recurso de realidade virtual, no entanto, apenas 2 DV haviam experimentado o recurso. Além disso, 100% não apresentavam o conhecimento sobre essa plataforma.

Após análise comparativa do equilíbrio, notou-se que a intervenção imediata com Nintendo Wii Fit, associado à plataforma Balance Board, produziu em uma única sessão um efeito significativo de melhora. O mesmo ganho foi observado nos participantes das 16 sessões de gameterapia (Tabela I)

**Tabela 1** – Índice de equilíbrio de DV após uma única intervenção<sup>1</sup> e após 2 meses<sup>2</sup> do Wii Fit associado à Plataforma Balance Board.

	Antes	Depois	% de melhora
X± SD1	46,5±6,18	50,5±4,48	8,913
X± SD2	49,5± 6,3	54,5± 2,1	9,174
p1=	0,05		
p2=	0,03		

Durante a intervenção da segunda etapa, os participantes também foram submetidos a uma avaliação qualitativa na qual jogavam dois jogos de yoga e dois de strenght por semana. Comparados os resultados da primeira e da décima sexta sessão, todos os participantes obtiveram uma melhora de classificação dentro das duas modalidades.

**Tabela 2** – Grau de dificuldade superado pelos DV na primeira e última sessão dos jogos de Yoga e Strenght.

	Yoga		Strenght	
Participantes	Primeira	Última	Primeira	Última
1	Ruim	Bom	Ruim	Bom
2	Ruim	Regular	Ruim	Regular
3	Regular	Bom	Bom	Bom
4	Ruim	Regular	Ruim	Regular

## Discussão

A deficiência visual é o tipo de deficiência mais comum e provoca várias incapacidades físico-funcionais, dentre elas a perda de equilíbrio. Estas incapacidades associadas à ausência de adaptações de acessibilidade de espaços públicos e particulares provocam a não inclusão da deficiência visual ao cotidiano dos videntes, a não autonomia na realização de suas atividades de vida diárias e culminam em perda considerável de qualidade de vida destes.

Buscando quebrar este ciclo vicioso, várias intervenções terapêuticas e educação e saúde em contextos interdisciplinares são propostas. Uma das intervenções mais relevantes com relação ao ganho de equilíbrio é a fisioterapêutica e dentro dela a utilização de terapias assistivas como os jogos de realidade virtual.

A amostra foi direcionada para os portadores de baixa visão, pois, esses apresentam perdas funcionais decorrentes da DV, porém podem interagir com o console. A idade foi um fator fundamental para a escolha da amostra, porque indivíduos entre

12 e 23 anos tem maior interesse em jogos de videogame, como o Wii Fit, tendo assim, facilidade e maior empenho na execução dos movimentos, além de proporcionar uma grande adesão dos participantes ao programa. Diferentemente da idade, o gênero não foi um fator fundamental na escolha dos participantes, pois, ambos os gêneros demonstraram interesse no programa de exercícios. Assim, de forma aleatória, houve mais participantes do sexo masculino.

As atividades extras como natação, estimulação visual e espacial, exatas, informática e atividade de vida diária eram realizadas com acompanhamento de professores especializados e, embora não sejam diretamente relacionados a ganhos físicos, são importantes na funcionalidade e ganhos de habilidades motoras dos DV.

A Escala de Equilíbrio de Berg validada para o português é objetiva e correlaciona-se bem com outros testes de equilíbrio. Além disso, tem um peso importante nas tarefas que exigem estabilidade e controle postural antecipatório, porém, não exige um controle postural reativo. Além disso, ela não examina o desempenho sob as condições ambientais alteradas. Isso não significa que o Teste de Equilíbrio de Berg seja deficiente. Tem sido utilizado para avaliar diferentes situações clínicas, no entanto, não foi observado nada relacionado aos deficientes visuais e também como forma de avaliação de evolução frente um tratamento específico (BERG et al, 1992). Apesar disso, mostrou-se eficiente para mensurar o equilíbrio de pacientes com Parkinson antes e após o uso do Wii Fit associado à Plataforma Balance Board (MHATRE et al, 2013).

Outro método usado para avaliar o equilíbrio é através da Plataforma Balance Board, que mostrou ser excelente em tarefas de equilíbrio em pacientes com doença de Parkinson, ou seja, foi considerado um instrumento válido para a quantificação postural e de equilíbrio em indivíduos com Parkinson (HOLMES et al, 2013). Esse método poderá ser utilizado em estudos futuros com DV. Uma hipótese de melhora do equilíbrio após uma única sessão é de que os participantes obtiveram uma rápida e fácil adaptação ao procedimento de avaliação da EEB.

Na segunda etapa do estudo, apenas quatro participantes continuaram os treinamentos. O critério de escolha foi feito selecionando o jogador que apresentou a maior pontuação nos jogos e os outros três foram selecionados porque demonstraram maior interesse no programa de treinamento, o que reflete diretamente no desempenho e nos resultados do equilíbrio, já que a motivação e dedicação a um treinamento físico são extremamente relevantes para se atingir metas.

Após 16 sessões realizadas, 8 de nível mais fácil e 8 de nível mais difícil, os resultados de ganho de equilíbrio foram muito satisfatórios, confirmando a hipótese da gameterapia na melhora desta capacidade física.

Os resultados corroboram com estudo feito por Gil-Gómez et al, 2011 que compararam ganho de equilíbrio promovido pela intervenção fisioterapêutica convencional e por gameterapia em pacientes com paralisia cerebral. Neste estudo, os

pesquisadores observaram que os ganhos físicos foram semelhantes entre os grupos, porém a motivação foi o diferencial entre eles. Outro estudo relativo a pacientes com lesão cerebral também observou-se melhora do equilíbrio e capacidade funcional após o uso da reabilitação com o Wii, sendo este considerado um método de intervenção seguro, viável e motivador para crianças submetidas à reabilitação (TATLA et al, 2012).

Todavia, Jeslma et al, 2013 ao estudarem hemiplégicos espásticos decorrentes da paralisia cerebral com o uso do Wii Fit como jogo de vídeo interativo observaram melhora de equilíbrio, velocidade e agilidade atentaram para o fato de que o Wii não deve substituir a terapia convencional, pois são necessárias mais investigações sobre sua utilização e eficácia.

Nessa pesquisa, os exercícios Soccer Heading, SkiJump, Ski Slalom e Penguin Slide apresentaram pontuação mínima e máxima, respectivamente, de 5 e 51; 0 e 180; 42 e 122; 28 e 73 antes e após as 16 sessões mostrando melhora dos jogadores. Esses jogos são chamados de Balance e tem por objetivo manter o centro de massa dentro da base de sustentação, ou seja, apresentam total influência sobre o equilíbrio (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2001 e ROSA'S, 2003).

Os jogos que obtiveram as maiores médias foram o Free Step e o Hulla Hoop, ambos da modalidade Aerobics, que consiste em jogos que tonificam o corpo, proporcionam um melhor condicionamento físico do participante, além de aumentarem a flexibilidade, equilíbrio e a força abdominal, favorecendo a realização das atividades de vida diária. O provável motivo do maior desempenho dos participantes nos jogos Aerobics, é porque eles necessitam da atenção integral do jogador, fazendo com que estes fiquem mais atentos, conseguindo assim um score mais alto. Os jogos de basquete do Nintendo Wii conseguem melhorar e manter a condição cardiorrespiratória, assim como nos exercícios realizados na modalidade aeróbica que obteve maior pontuação (SOUZA et al, 2012).

O jogo Table Felt Plus, com 13.4, foi o que obteve a menor média. Isso se deve ao alto grau de dificuldade do jogo, pois, exige que o participante permaneça com os pés em cima da plataforma Wii Fit fazendo movimentos com o tronco, direcionando a bola para o buraco. Os jogadores relataram a dificuldade com a grande necessidade de equilíbrio e de coordenação exigida no jogo.

Comprovando a melhora do equilíbrio o Nintendo Wii Fit atua no feedback visual, auditivo e tátil resultando na melhor ação multissensorial e realimentação dos indivíduos de baixa visão (BURDEA; RICHARD; COIFFET, 1996).

Nas sessões de Yoga, a intervenção foi dividida em duas etapas, a primeira foi com os exercícios: Halfmoon e StandingKnee e a segunda pelos jogos Tree e Warrior.

Uma prática milenar e hoje está ganhando ênfase é a chamada Yoga. Essa prática atua em várias modalidades de exercícios, nesse estudo o principal é o alongamento. Ela atua com dinamismo e mobilidade no alongamento dos grupos musculares, proporcionando uma maior flexibilidade para os praticantes (FERNANDES,

2003). O ganho de amplitude de movimento é específico para cada indivíduo para diferentes faixas etárias e sexo. O alongamento deve ser realizado antes e após a realização de exercícios proporcionando a diminuição da dor muscular tardia, evita lesões secundárias, atua como relaxante muscular e produz maior tensão no momento de contração (LIMA et al, 2006). Nesse estudo não foi realizada avaliação de flexibilidade muscular, no entanto, sugere-se que essa avaliação seja realizada nos próximos estudos.

Nas sessões de Strength, a intervenção foi dividida em duas etapas, a primeira foi com os exercícios: Single Leg Twist, Torso Twists e a segunda Sideways Leg left e Single Leg Extension.

Strength significa força. Dessa forma os exercícios visam o treinamento muscular aumentando a capacidade do músculo de produzir tensão, força e torques máximos, a uma dada velocidade. Assim, a tensão provoca mudança de comprimento muscular e consequentemente alterações angulares melhorando o movimento (MOURA 2003). Além do ganho de força, esse treino induz alterações no sistema nervoso central, podendo aumentar o número de atividades motoras recrutadas, alterar a frequência de disparo dos motoneurônios e pode também melhorar a sincronia da unidade motora durante determinado movimento, resultando na melhora do equilíbrio (PLOW; FINLAYSON, 2013). A variável força também não foi avaliada nesse estudo.

O Wii Fit dentro da análise qualitativa ajuda a construir confiança nas habilidades dos jogadores, alcançando metas relacionadas ao engajamento em atividades de lazer, removendo barreiras de intimidações e preocupações. O Wii Fit tem uma capacidade de personalização que permite acomodar diferentes níveis funcionais, sendo benéfico para pessoas com condições incapacitantes (MILLER et al, 2012).

## Conclusão

A pesquisa mostrou a melhora significativa de equilíbrio em deficientes de baixa visão usando a reabilitação virtual com o videogame Nintendo Wii Fit em fases de intervenção imediatamente e após 16 sessões.

## Referências

- ANDREOTTI, R. A; TEIXEIRA, L. R. O papel da educação física adaptada no desenvolvimento motor do indivíduo portador de deficiência visual. **Revista Brasileira de Saúde Escolar**. Campinas, 1993, v. 3(1-4), p. 76-82.
- BERG, K. O. et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Rev Can J Public Health**. 1992, v. 2, p. S7-11.
- BURDEA, G.; RICHARD, P.; COIFFET, P. Multimodal virtual reality: input-output devices, system integration, and human factors. **International Journal of Human-Computer Interaction**. 1996, v. 8(1), p. 5–24.
- CADORE, T. et al. **Programa fisioterapêutico de melhora na qualidade de vida a crianças deficientes visuais da Escola Estadual de Ensino Médio André Leão Poente do município de Canoas**. Canoas, 2002. Disponível em: <<http://www.infonet.com.br/fisioterapia/materia27.htm>>. Acesso em: 30 maio 2012.
- DEUTSCH, J. E. Nintendo Wii Sports and Wii Fit Game Analysis, Validation, and Application to Stroke Rehabilitation. **Topics in Stroke Rehabilitation**., 2011, v. 18 (6), p. 701-19.

- FERNANDES, N. **Yoga: uma prática de alongamento**. São Paulo: Ground, 2003.
- GÓMEZ, J. A. et al. 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, v. 23, p. 8-30.
- GRAVES, L. E. et al. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults and older adults. **Journal of physical activity & health**, 2010, v. 7(3), p. 393-401.
- HOLMES, J. D. et al. Validity of the Nintendo Wii balance board for the assessment of standing balance in Parkinson's disease. **Clinical Rehabilitation**, 2013, v.27(4), p. 361-6.
- IBGE. Censo Demográfico 2010. Resultados Preliminares da Amostra. Disponível em: <<http://deficiente-fisico.com/resultados-do-censo-2010-feito-pelo-ibge-sobre-pessoas-com-deficiencia>>. Acesso em: 30 de maio de 2012. Brasil, 2010.
- JELSMA, J. et al. The effect on the Nintendo Wii Fit on balance control and gross motor function of children with spastic hemiplegic cerebral palsy. Division of Physiotherapy, Department of Health and Rehabilitation Sciences, University of Cape Town, South Africa. **Developmental Neurorehabilitation**, 2013, v. 16(1), p. 27-37.
- LEVAC, D. E.; MILLER, P. A. Integrating virtual reality video games into practice: Clinicians' experiences. School of Rehabilitation Science. **Physiotherapy Theory and Practice**, 2013, v. 7, p. 504-12
- LIMA, A. P. T. et al. Mecanoterapia e fortalecimento muscular: um embasamento seguro para um tratamento eficaz. **Revista Saúde.com**, 2006, v. 2(2), p. 143-152.
- MHATRE, P. V. et al. Wii Fit Balance Board Playing Improves Balance Gait in Parkinson Disease. **PM&R**, 2013, V. 5(9), p.769-777.
- MILLER, C. A et al. Using the Nintendo Wii Fit and body weight support to improve aerobic capacity, balance, gait, ability, and fear falling: two case reports. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, 2012, V. 35(2), p. 95-104.
- MONTEIRO, R. S.; CARVALHO, R. J. P.; BASTOS, F. G. Efeito da Reabilitação virtual em diferentes tipos de tratamento. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, 2011, ano 9, n. 29.
- MOURA, N. **Treinamento de Força Muscular**. São Paulo: Revinter. Disponível em: <[http://www.mmaterismo.com.br/My\\_Homepage\\_Files/Publica%C3%A7%C3%B5es%20e%20Estudos/Treinamento\\_da\\_For%C3%A7a\\_Muscular.pdf](http://www.mmaterismo.com.br/My_Homepage_Files/Publica%C3%A7%C3%B5es%20e%20Estudos/Treinamento_da_For%C3%A7a_Muscular.pdf)> Acesso em: 02 mar. 2013.
- NOBRE, M. R. S. et al. Baixa visão e reabilitação: conhecimentos de residentes de Oftalmologia. **Medicina USP**, Ribeirão Preto, 2006, v. 39(2), p. 253-259.
- PIMENTEL, K.; TEIXEIRA, K. **Virtual Reality: Through the New Looking Glass**. Rev Blue Ridge Summit, Pensilvania, 1995 .
- PLOW, M.; FINLAYSON, M. **A Qualitative Study Exploring the Usability of Nintendo Wii Fit among Persons with Multiple Sclerosis**. Cleveland Clinic Lerner Research Institute, Department of Biomedical Engineering, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Cleveland, OH, USA. *OccupTher Int.*, 2013.
- RESNIKOFF, S.; PARAJASEGARAM, R. Blindness prevention programmes: past, present, and future. **Bull World Health Organ**, 2001, v. 79(3), p. 6-222.
- ROSA'S, T. Wii- Records.com-Partners. Projectss / PinkPointer / VGR - Video Game Records. Disponível em: <[http://www.wii-records.com/en-us/records.php?game\\_id=955](http://www.wii-records.com/en-us/records.php?game_id=955)> Acesso em: mar. 2013.
- SAGGS, S.; HOPPER, C. Individuals with visual impairments: a review of psychomotor behavior. **AdapPhys Act Quart**, 1999, p. 13:16-26.
- SANCHEZ, M. H. et al. Avaliação postural de indivíduos portadores de deficiência visual, através da biofotogrametria computadorizada. **Revista Fisioterapia do Mov**. São Paulo, 2008 , v. 21(2), p. 11-20.
- SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Motor Control Theory and Practical Applications**. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
- SOUZA, R. A. et al. Respostas Cardiovasculares Agudas em Ambiente Virtualmente Simulado pelo Nintendo Wii. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**, 2012.
- TATLA, S. K. et al. Wii- habilitation as balance therapy for children with acquired brain injury. **Developmental neurorehabilitation**. 2012 Dec 11.

Maria Cecília Moraes Frade – Julia Pistolato Cardeña – Suraya Gomes Novais Shimano –  
Carla Cristina Esteves Silva Oliveira – Nuno Miguel Lopes de Oliveira

## Correspondência

**Nuno Miguel Lopes de Oliveira** – Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Instituto de Ciências da Saúde, departamento de Fisioterapia Aplicada. Rua Capitão Domingos 309 – Casa Terra, CEP: 3802-5010 Bairro Abadia – Uberaba, Minas Gerais.

*E-mail:* mariaceciliafrade@hotmail.com – julia\_cardena@hotmail.com – surayagnovais@gmail.com – carlaesteves10@hotmail.com – nuno@fisioterapia.ufbm.edu.br

Recebido em 05 de maio de 2014

Aprovado em 07 julho de 2014