

Relato de Experiência

Experiência de treinamento com *Nintendo Wii* sobre a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida de idosasLetícia Aparecida Calderão Sposito ¹Elizeu Ribeiro Portela ¹Enicezio Fernando Poscidônio Bueno ¹Wellington Roberto Gomes de Carvalho ²Fabiano Fernandes da Silva ^{1,3}Renato Aparecido de Souza ¹

¹ Grupo de Estudos e Pesquisa em Ciências da Saúde, Curso de Educação Física, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho, MG, Brasil

² Departamento de Educação Física, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil

³ Instituto de Engenharia Biomédica. Universidade Camilo Castelo Branco, São José dos Campos, SP, Brasil

Resumo: O objetivo desse relato de experiência foi analisar a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida em duas idosas não institucionalizadas, após serem submetidas a um protocolo de treinamento em Realidade Virtual composto por nove sessões com duração de 50 minutos cada e frequência de três vezes por semana. Para tanto, utilizou-se os jogos do software *Wii Fit*, bem como o acessório *Balance Board* do console *Nintendo Wii*, a partir de um programa de treinamento elaborado fundamentado em diretrizes gerais de agência de saúde, tais como o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM). A avaliação da funcionalidade foi realizada com o uso dos Testes de Aptidão Física para Idosos (TAFI), o equilíbrio foi avaliado com a Escala de Berg e a qualidade de vida foi mensurada com o questionário SF-36. Os resultados apontaram melhora nos valores absolutos de todos os testes analisados, permitindo concluir acerca do potencial do programa de treinamento elaborado para a melhora da independência funcional de idosos. Esperamos que este estudo auxilie pesquisadores a dar continuidade à pesquisa e às ações envolvendo o uso do *Nintendo Wii* como ferramenta assistiva a idosos.

Palavras-chave: Tecnologia. Assistência a Idosos. Aptidão Física.

Training experience with Nintendo Wii on functionality, balance and quality of life in elderly

Abstract: The aim of this case report was to assess the functionality, balance and quality of life of two non-institutionalized elderly submitted to a training protocol in Virtual Reality. The training protocol consisted of nine sessions with 50 minutes of duration, and three times a week. Games of *Wii Fit* software and the *Balance Board* of *Nintendo Wii* were used for training protocol. The guidelines of health agencies, American College of Sports Medicine (ACSM), were used to design the training program. The assessment of functionality was performed with Tasks of Physical Fitness for elderly; balance was assessed by Berg scale and quality of life was measured with the SF-36 questionnaire. The results indicated improvements in the absolute values of variables assessed. It may be concluded that the *Nintendo Wii* is a potential tool for training program to improve functional independence of elderly. We hope that this study stimulates researchers to continue investigating the use of *Nintendo Wii* as an assistive tool for the elderly.

Keywords: Technology. Old Age Assistance. Physical Fitness.

Introdução

A melhoria das condições de saúde e a crescente expectativa de vida permitiram o crescimento da população de idosos, tanto em números absolutos quanto relativos. Essa situação, de dimensão mundial e de natureza sem precedentes, é considerada como um sinal de desenvolvimento social e uma conquista para a saúde pública mundial (LIMA-COSTA, 2003). Paradoxalmente, o idoso ao ponderar sobre a própria existência, conclui que alcançou muitas

metas, mas também sofreu muitas perdas, das quais a saúde destaca-se como um dos aspectos mais afetados (MENDES et al., 2005).

Nesse sentido, é fundamental que o idoso possa ser amparado e assistido com estratégias de promoção e prevenção de saúde oferecida pela sociedade. Tais estratégias não devem somente enfatizar a questão de assistência médica e de acesso a medicamentos, mas também, a busca pelo estilo de vida saudável

([MINISTÉRIO DA SAÚDE](#), 2006). Na adoção de um estilo de vida saudável destaca-se a prática de atividade física, a qual se tem mostrado eficaz no contrabalanceamento do declínio das aptidões físicas, desempenho funcional e qualidade óssea do idoso, que caso contrário, poderia limitar progressivamente a independência, autonomia e sua qualidade de vida ([PEDRINELLI](#) et al., 2009).

Recentemente, tem sido observada em idosos, a eficácia terapêutica de uma tecnologia computacional denominada Realidade Virtual (RV) ([MIRELMAN](#) et al., 2011; [CAMEIRÃO](#) et al., 2010; [CAMEIRÃO](#) et al., 2009). Tal tecnologia é caracterizada por uma interface que integra graus variados de imersão, interação e envolvimento do usuário ao utilizar dispositivos multisensoriais, a partir de um ambiente tridimensional criado em tempo real por computador ([AYLETT](#) e LUCK, 2000). É importante destacar que os benefícios de aplicação de um programa de RV podem transcender os aspectos puramente fisiológicos e clínicos de uma reabilitação, uma vez que essa tecnologia favorece o emprego de elementos motivacionais que podem facilitar mudanças nos aspectos psico-sociais, culturais e pedagógicos, este último entendido como aprendizado de recursos e técnicas de uso ampliado na sociedade ([CAPARRÓZ](#) e LOPES, 2008).

Inserido nessa perspectiva, uma nova classe de vídeo *games* denominada *exergames* (EXG) tem se apropriado da RV para proporcionar ao usuário a possibilidade de emulação perceptiva e de atuação com potencial para o desenvolvimento

de habilidades sensoriais, motoras e proprioceptivas ([PAPASTERGIOU](#), 2009). Outrossim, age como promotor dos conteúdos da prática de atividade física permitindo novas possibilidades de sistematização do exercício e do movimento. Recentes pesquisas têm utilizado os jogos virtualmente interativos do console *Nintendo Wii*, o mais popular EXG do mundo, para verificar seus possíveis benefícios em processos de reabilitação e treinamento neuromuscular proprioceptivo, bem como o impacto desse tipo de atividade física sobre parâmetros fisiológicos ([SHIH](#), 2011; [WHITE](#) et al., 2011; [LANGE](#) et al., 2010; [FUNG](#) et al., 2010; [YONG](#) et al., 2010; [ANDERSON](#) et al., 2010).

Diante desse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida em duas idosas não institucionalizadas, após serem submetidas a um protocolo de treinamento em RV.

Metodologia

Trata-se de um estudo caracterizado por abordagem quantitativa observacional de duas idosas submetidas a treinamento em ambiente virtualmente simulado pelo console *Nintendo Wii*. A tabela 1 apresenta as características relacionadas à saúde das idosas. Todos os procedimentos experimentais adotados no estudo atendiam aos preceitos da Lei 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, a qual estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos (Protocolo nº NIPE-IFSULDEMINAS 029/2011).

Tabela 1. Características relacionadas à saúde das idosas

Características	Voluntária A	Voluntária B
Idade (anos)	63	73
Massa Corporal Total (kg)	64	67
Altura (cm)	155	155
IMC (kg/cm ²)	20,6	21,6
Pressão Arterial de repouso (mmHg)	120/80	130/70
Nível de atividade física (IPAQ) ¹	Ativo	Ativo
Risco para atividade física	Moderado	Moderado

¹ IPAQ: Questionário internacional de atividade física

As duas voluntárias foram selecionadas a partir da lista de integrantes do projeto de extensão *VWiiva a VWiida*, o qual é oferecido a comunidade de idosos da cidade de Muzambinho, Minas Gerais. Esse projeto objetiva promover saúde, a partir da prática de exercícios físicos

potencialmente favorecidos com a associação da RV.

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão para selecionar as voluntárias: (a) ter idade igual e superior a 60 anos, (b) ser independente para a deambulação; (c) não ter se submetido a qualquer procedimento cirúrgico no

último ano, (d) não ter tido trauma ou queda nos últimos 2 anos, (e) não ter se submetido a qualquer procedimento de reabilitação nos últimos três meses, (f) apresentar condições clínicas e cognitivas mínimas para a realização de atividades físicas, (g) atender as exigências estabelecidas nas diretrizes para triagem pré-atividade e (h) integrar o projeto de extensão *VViiva a VViida* há pelo menos três meses.

Para reduzir a ocorrência de qualquer evento indesejado durante os procedimentos experimentais foram adotadas as diretrizes para triagem pré-atividade conforme estabelecidas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte, as quais permitem a estratificação inicial dos riscos para a atividade física (ACSM, 2006): (a) aplicação de Anamnese, a qual continha história familiar, história de doenças pregressas, história cirúrgica, comportamentos/hábitos de saúde

(p.ex: tabagismo), uso de medicamentos, história atual de sinais e sintomas sugestivos de doenças que impossibilitem a prática da atividade física, (b) aplicação do Questionário de Prontidão para

Atividade Física (PAR-Q) e (c) Questionário Internacional de Atividade Física (IPAC), que classifica o nível de atividade física.

Instrumentos de avaliação

Avaliação da Funcionalidade

A avaliação da funcionalidade foi realizada pelos testes de aptidão física para idosos (TAFI) (RIKLI e JONES, 1997). Os atributos fisiológicos avaliados, os quais dão suporte aos comportamentos necessários para desempenhar tarefas diárias, foram: força de membros inferiores e superiores, flexibilidade de membros inferiores e superiores, agilidade, equilíbrio dinâmico e capacidade aeróbia (Figura 1).

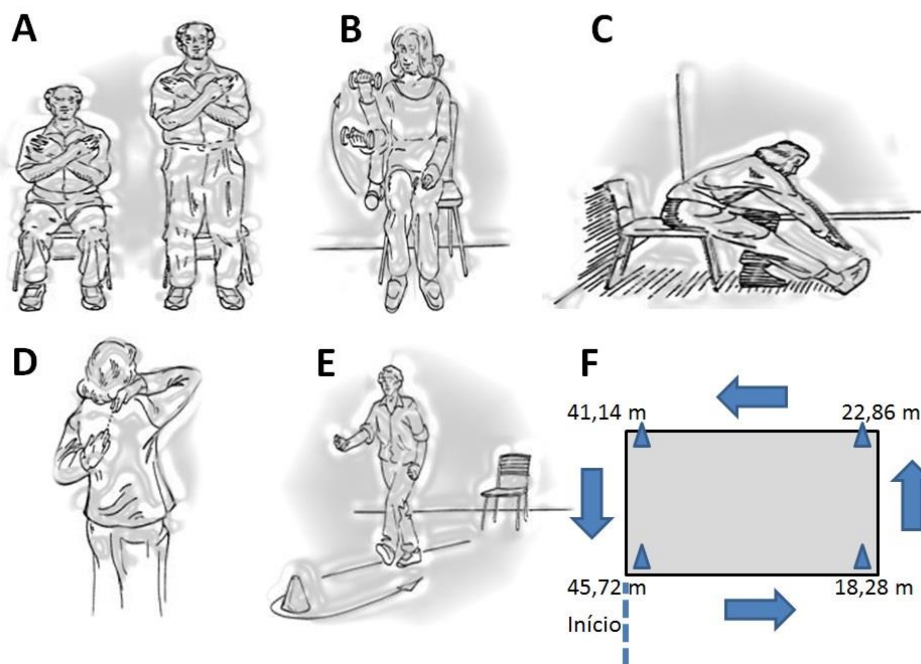


Figura 1. Testes de aptidão física para idosos. A: Força de membros inferiores (levantar e sentar na cadeira o maior número de vezes em 30 segundos); B: Força de membros superiores (flexão de antebraço com halter de 2 kg o maior número de vezes em 30 segundos); C: Flexibilidade de membro inferior (Sentar e alcançar); D: Flexibilidade de membro superior (mãos nas costas); E: Agilidade e equilíbrio dinâmico (levantar, ir e voltar o mais rápido possível um percurso de 2,5 m); F: Capacidade aeróbia (percorrer 45,72 m caminhando o mais rápido possível).

Avaliação do Equilíbrio

O equilíbrio funcional foi mensurado com o uso da escala de Berg (BERG et al., 1989). A escala de Berg é um instrumento validado e foi adaptada para aplicação no Brasil por Miyamoto et al. (2004). A avaliação consistiu na aplicação de 14 tarefas funcionais agrupadas em: transferências

(tarefas 1, 4 e 5), provas estacionárias (tarefas 2, 3, 6 e 7), alcance funcional (tarefa 8), componentes rotacionais (tarefas 9, 10 e 11) e base de sustentação diminuída (tarefa 12, 13 e 14) (GAZZOLA et al., 2004). Atribuiu-se uma nota de 0 a 4 para cada tarefa de acordo com o desempenho das voluntárias, sendo 0 a incapacidade de realizar a tarefa e 4 o escore

atribuído a realização da tarefa independente. O escore total variou de 0 a 56 pontos. Quanto maior a pontuação, melhor o desempenho (BERG et al., 1992). Para risco de quedas considerou-se pontuação abaixo de 45 pontos.

Avaliação da qualidade de vida

A qualidade de vida foi avaliada com a aplicação do questionário SF-36 (Medical Outcomes Study 36- item Short Form Health Survey). O SF-36 é constituído por 36 itens, englobados em oito domínios: 1- Capacidade Funcional (CF); 2- Aspectos Físicos (AF); 3- Aspectos Emocionais (AE); 4- Dor (D); 5- Estado Geral de Saúde (EGS); 6- Vitalidade (V); 7- Aspectos Sociais (AS) e 8- Saúde Mental (SM). Cada um desses domínios recebeu notas de 0 a 100, em que zero corresponde à pior pontuação e 100, a melhor pontuação. Além disso, avaliou-se as dimensões relacionadas com a saúde mental geral (AS+AE+SM) e saúde física (CF + AF + D + EGS + V). O SF-36 foi administrado por meio de entrevista individual (WARE et al., 1993).

Ambiente Virtual

O ambiente virtual foi simulado pelo console doméstico *Nintendo Wii*. Os dispositivos de entrada que permitiram o processo de interação idoso-Wii foram: (a) controles *Wii Remote*, o qual é dotado de um acelerômetro capaz de detectar movimentos em três dimensões e se comunica via *wireless (Bluetooth)* com o *Sensor Bar*; este último, responsável por detectar e transmitir para o console os sinais infravermelhos gerados pelo *Wii Remote*; (b) *Wii Motion Plus adaptado ao Wii Remote*. Com o uso desse acessório, os movimentos são reproduzidos com maior precisão, em tempo real (1:1) e com reprodução fiel dos movimentos do jogador na tela de projeção do ambiente virtual (Wii, 2011); (c) *Balance Board* do console *Nintendo Wii*, que é um instrumento clínico validado e de alta confiabilidade quando comparado com a plataforma de força (CLARK et al., 2009); (d) *software Wii Fit*, o qual apresenta cerca de 50 exercícios diferentes, agrupadas em quatro categorias: *yoga*, exercícios de equilíbrio, exercícios aeróbios e exercícios de fortalecimento muscular.

Os voluntários possuíam uma área física para a realização do treinamento de 25 m² (5 x 5 metros) e estavam à 1,5 metros anteriormente situados ao *Sensor Bar*.

Intervenção

As voluntárias foram avaliadas antes e após um protocolo de treinamento em RV composto por 9 sessões com duração de 50 minutos cada e frequência de três vezes por semana. Todos esses procedimentos foram realizados no Laboratório para Atividade Física em Ambiente Virtual (LFAFV, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, Minas Gerais, Brasil).

Cada sessão foi estruturada contendo 10 minutos de aquecimento, 30 minutos de treinamento propriamente dito e 10 minutos de resfriamento (volta à calma). Atualmente, desconhece-se qualquer protocolo com os jogos do *Wii Fit* que objetive melhora dos parâmetros funcionais e de aptidão física de idosos. Dessa forma, o protocolo de treinamento obedeceu às recomendações referentes à prescrição de exercícios físicos para idosos, adotadas pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte e Associação Americana do Coração (NELSON et al., 2007).

a. Exercícios de aquecimento: durante este período, as voluntárias realizaram exercícios dos jogos *Deep Breathing*, *Half Moon* e *Warrior* da categoria *yoga* e exercícios dos jogos *Table Tilt* e *Soccer* da categoria equilíbrio, necessariamente nessa ordem. Os exercícios dos jogos da categoria *yoga* associam exercícios respiratórios, com consciência corporal favorecendo treinamento postural e equilíbrio, bem como flexibilidade de tronco, membros inferiores e superiores. Os exercícios dos jogos da categoria equilíbrio favorecem oscilações corporais nos planos sagital, frontal, transversal e também de forma multidirecional que favoreceria treinos proprioceptivos.

b. Exercícios do treinamento propriamente dito: durante este período, as voluntárias realizaram exercícios dos jogos *Basic Run*, *Basic Step* e *Hula Hup* da categoria exercícios aeróbios e exercícios dos jogos *Single Leg Extension*, *Torso Twists* e *Lunge* da categoria fortalecimento muscular, necessariamente nessa ordem. Os exercícios aeróbios simulam caminhada ou corrida e, aconteceram sobre uma cama elástica. Além disso, permitiram que as voluntárias alcançassem seu limiar de treinamento cardiovascular. Para tanto, cada voluntária foi monitorada constantemente com cardiofrequencímetro (Polar RS800CX), sendo a frequência cardíaca mantida em até 70% da frequência máxima estimada ($FC_{máx} = 220 - \text{idade}$). Os exercícios de fortalecimento muscular favoreceram a ativação muscular intersegmentar, ou seja, exercícios que também exigiram coordenação motora. Os grandes grupos musculares dos membros superiores, inferiores e

tronco foram treinados em séries de 6 a 10 repetições.

c. *Exercícios de resfriamento*: durante este período, as voluntárias realizaram somente exercícios dos jogos da categoria yoga. Nesta etapa, as voluntárias realizaram especialmente exercícios respiratórios e de relaxamento.

Resultados

Avaliação da Funcionalidade

A tabela 1 apresenta os resultados referentes à avaliação da funcionalidade a partir do TAFI. Em ambas as voluntárias observou-se melhora

somente na classificação no teste levantar, ir e voltar. Contudo, os valores absolutos no pós-teste foram incrementados em todas as situações analisadas.

Avaliação do Equilíbrio

A tabela 2 apresenta os resultados referentes à avaliação do equilíbrio a partir da Escala de Berg. Em ambas as voluntárias, observou-se melhora no escore total. Além disso, ao analisar os agrupamentos das tarefas isoladamente, percebe-se melhora no pós-teste na grande maioria das situações experimentais.

Tabela 2. Avaliação da Funcionalidade das idosas

Voluntária A						
TAFI	Pré	Percentil	Classificação	Pós	Percentil	Classificação
Levantar e sentar na cadeira	9	15	Abaixo da Média	9	15	Abaixo da Média
Flexão de antebraço	13	35-40	Normal	14	45-50	Normal
Sentar e alcançar	-23	5	Risco de Perda de mobilidade funcional	-22	5	Risco de Perda de mobilidade funcional
Mãos nas costas	-2	45	Normal	0	70	Normal
Levantar, ir e voltar	8,18	10	Abaixo da Média	7,13	25	Normal
Caminhada 6 minutos	393,26	10	Abaixo da Média	402,4	10	Abaixo da Média
Voluntária B						
TAFI	Pré	Percentil	Classificação	Pós	Percentil	Classificação
Levantar e sentar na cadeira	11	20	Abaixo da Média	12	25-30	Abaixo da Média
Flexão de antebraço	15	40	Normal	16	45-50	Normal
Sentar e alcançar	-20	5	Risco de Perda de Mobilidade Funcional	-11	5	Risco de Perda de Mobilidade Funcional
Mãos nas costas	-12	5	Abaixo da Média	-9	5	Abaixo da Média
Levantar, ir e voltar	6,56	10- 15	Abaixo da Média	5,75	35	Normal
Caminhada 6 minutos	516,63	15-20	Normal	525,77	15	Normal

Tabela 3. Avaliação do Equilíbrio das idosas

Voluntária A		
Agrupamentos das tarefas de Berg	Pré (pontos)	Pós (pontos)
Transferências	11	12
Tarefas Estacionárias	16	16
Alcance Funcional	2	3
Componentes Rotacionais	9	10
Base de Sustentação	10	11
Escore Total:	48	52
Voluntária B		
Agrupamentos das tarefas de Berg	Pré (pontos)	Pós (pontos)
Transferências	12	12
Tarefas Estacionárias	16	16
Alcance Funcional	2	2
Componentes Rotacionais	12	12
Base de Sustentação	5	8
Escore Total:	47	50

Avaliação da qualidade de vida

A tabela 3 apresenta os resultados referentes à avaliação da qualidade de vida das idosas. Observou-se que somente a voluntária A teve uma melhora na qualidade de vida, especialmente quando analisado as dimensões saúde física e

saúde mental geral. Embora a voluntária B tenha tido uma redução nos valores pós-teste para as duas dimensões estudadas, a grande maioria dos domínios do questionário SF-36 não foram alterados.

Tabela 4. Avaliação da Qualidade de Vida das idosas

Voluntária A			
SF-36		Pré	Pós
Domínios			
Capacidade Funcional		90	95
Aspectos Físicos		100	100
Dor		61	72
Estado geral de saúde		92	92
Vitalidade		70	85
Aspectos Sociais		87,5	75
Aspectos Emocionais		33,3	100
Saúde Mental		76	72
Dimensões			
Saúde Física		413	444
Mental Geral		196,8	247

Voluntária B			
SF-36		Pré	Pós
Domínios			
Capacidade Funcional		85	85
Aspectos Físicos		100	100
Dor		61	61
Estado geral de saúde		72	72
Vitalidade		75	70
Aspectos Sociais		100	87,5
Aspectos Emocionais		100	100
Saúde Mental		72	72
Dimensões			
Saúde Física		393	388
Saúde Mental Geral		272	259,5

Discussão

O envelhecimento acarreta maior incidência de doenças agudas, associadas ao declínio da função imunitária e prevalência de doenças crônicas, acrescidas da supermedicação e sedentarismo (CIMA et al., 2011), favorece o aparecimento de limitações funcionais e diminui a disponibilidade e motivação para a prática de atividade física (LLERA, 2003). Sendo assim, nos últimos anos, tem sido investigada a relação entre o uso da realidade virtual, usufruindo dos aspectos motivacionais e de entretenimento dessa tecnologia e melhora em parâmetros funcionais e relacionados à saúde de idosos (DONÁ et al., 2009).

Contudo, os dispositivos tecnológicos relacionados com a RV ainda são caros e de acesso restrito para a maior parte da população. Nesse sentido, ferramentas de baixo custo que também permitam a criação de um ambiente virtual devem ser investigadas quanto seus potenciais terapêuticos. Assim, pesquisas têm utilizado os jogos virtualmente interativos do *Nintendo Wii*, para verificar seus possíveis benefícios em diversas situações experimentais (SHIH, 2011; WHITE et al., 2011; LANGE et al., 2010; FUNG et al., 2010; YONG et al., 2010; ANDERSON et al., 2010).

Especificamente relacionado aos estudos envolvendo o *Nintendo Wii* e a população idosa, Rojas et al. (2010) avaliaram o equilíbrio e o controle postural de 20 idosos com idade média de 69 anos antes e após 3, 6 e 8 semanas de um programa de treinamento com *Wii Fit* cuja frequência foi três vezes por semana e com duração de 20 minutos por sessão. Foram utilizados jogos da categoria equilíbrio e yoga, tais como *snowboard*, *penguin slide* e *super hula hoop*. Foi observado que a partir de 3 semanas de treinamento já havia melhora nas variáveis analisadas, sendo portanto, apontada a RV como uma estratégia de saúde para os idosos. Miller et al. (2012), em um estudo envolvendo uma amostra pequena, descreveram os efeitos do treino de equilíbrio com *Wii Fit* sobre a capacidade aeróbia, equilíbrio, marcha e risco de quedas em dois idosos com amputação transfemoral. Esse estudo de caso ilustrou que o treinamento foi eficaz na melhoria das variáveis analisadas. Além disso, foi verificada redução nos uso dos dispositivos de assistência à locomoção e melhora na eficiência energética da deambulação com a prótese transfemoral.

Ainda é inconclusivo o real benefício promovido pela RV em idosos, especialmente no que diz respeito à funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida. Dessa forma, o propósito do presente relato de experiência foi verificar esses parâmetros da saúde de duas idosas não institucionalizadas, submetidas a um protocolo de treinamento com os jogos do software *Wii Fit* do *Nintendo Wii*.

Em função dos resultados relacionados à avaliação da funcionalidade a partir do TAFI, foi observado incremento em todos os valores analisados. Contudo, somente o teste que avaliou a agilidade e equilíbrio dinâmico teve melhora na classificação dos resultados, de “Abaixo da Média” para “Normal”. Como o protocolo TAFI avalia a capacidade do idoso em desempenhar atividades normais do dia-a-dia de forma segura e independente, sem que haja uma fadiga indevida, com a melhora no desempenho geral no TAFI, poderíamos inferir maior independência para as tarefas diárias.

Os resultados da avaliação do equilíbrio obtidos pela escala de Berg podem ser entendidos especialmente pelo protocolo de treinamento que favorecia oscilações corporais nos planos sagital, frontal, transversal e também

de forma multidirecional que provavelmente estimulava proprioceptores (ROJAS et al., 2010). Além disso, grande parte da intervenção foi realizada em posição vertical, melhorando assim o equilíbrio das idosas (WANG et al., 2006).

Ao considerarmos os resultados da avaliação de qualidade de vida, somente a voluntária A teve melhoria tanto da Saúde Física quanto da Saúde Mental Geral. Existem alguns estudos sobre o benefício do *Nintendo Wii* sobre aspectos físicos e vitalidade (CINDY, 2008; DEUTSCH et al., 2008; GRAVES et al., 2008; CLARK e KRAEMER, 2009). Além disso, a participação em programas de atividade física tem impacto positivo sobre doenças mentais, relacionadas a manifestações depressivas (NELSON et al., 2007).

A partir de nossos resultados, novas pesquisas já foram iniciadas em nosso laboratório, envolvendo um número maior de idosos e com maior controle experimental para esclarecer ainda mais o potencial de utilização do *Nintendo Wii* como ferramenta para atividade física e promoção de saúde de idosos. É importante ressaltar que a utilização do *Nintendo Wii* deve estar relacionada com a supervisão de um profissional qualificado, que além de avaliar e conduzir o treinamento favoreça os aspectos atrativos da RV para o idoso. Além disso, ainda existe a necessidade de haver protocolos validados para que haja maior confiabilidade ao treinamento com realidade RV.

Referências

ANDERSON, F.; ANNETT, M.; BISCHOF, W.F. Lean on Wii: physical rehabilitation with virtual reality Wii peripherals. **Studies in Health Technology and Informatics**, Amsterdam, v. 154, p.229-34, 2010. Disponível em: <http://booksonline.iospress.nl/Content/View.aspx?piid=16772>. Acesso em: 20 Set. 2011.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física relacionada à Saúde**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2006.

AYLETT, R.; LUCK, M.; Applying Artificial Intelligence to Virtual Reality: Intelligent Virtual Environments. **Applied Artificial Intelligence**, Philadelphia, v. 14, n.1, p.3-32, 2000. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.26.4765>. Acesso em: 24 Dez. 2011.

BERG, K.; WOOD-DAUPHINÉE, S.; WILLIAMS, J.I.; GAYTON, D. Measuring balance in the

elderly: preliminary development of an instrument. **Physiotherapy**, Toronto, v. 41: p. 304-311, 1989. Disponível em: <http://utpjournals.metapress.com/content/t30n370/61661184r/fulltext.pdf>. Acesso em: 20 Jun. 2011.

BERG, K.O.; WOOD-DAUPHINÉE, S.; WILLIAMS, J.I.; MAKI, B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. **Canadian Journal of Public Health**, Ottawa, v. 83(Suppl 2), S7-S11, 1992. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1468055>. Acesso em: 15 Out. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. Portaria nº 2.529/GM de 19 de outubro de 2006. Institui a Internação Domiciliar no âmbito do SUS. **Diário Oficial da União** 2006; 20 out.

CIMA, C.I.F.; FREITAS, R.S.A.; LAMAS, M.C.M.; MENDES, C.A.S.L.; NEVES, A.C.; FONSECA, C. Consumo de medicação crônica. Avaliação da prevalência no norte de Portugal. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, Lisboa, v. 27, n. 1, p.20-27, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/rpcg/v27n1/v27n1a04.pdf>. Acesso em: 20 Dez. 2011.

CAMEIRÃO, M.S.; BADIA, S.B.; OLLER, E.D.; VERSCHURE, P.F. Neurorehabilitation using the virtual reality based Rehabilitation Gaming System: methodology, design, psychometrics, usability and validation. **Journal of Neuroengineering Rehabilitation**, London, v. 22, n.7, p 48, 2010. Disponível em: <http://www.jneuroengrehab.com/content/7/1/48>. Acesso em: 25 Out. 2011.

CAMEIRÃO, M.S.; BERMÚDEZ-BADIA, S.; DUARTE OLLER, E.; VERSCHURE, P.F. The rehabilitation gaming system: a review. **Studies in Health Technology and Informatics**, Amsterdam, v. 145, p. 65-83, 2009. Disponível em: <http://booksonline.iospress.nl/Content/View.aspx?piid=12300>. Acesso em: 21 Out. 2011.

CAPARRÓZ, A.S.C.; LOPES, M.C.P. Desafios e perspectivas em ambientes virtuais de aprendizagem: inter-relações, formação tecnológica e prática docente. **Educação, Formação & Tecnologias**, Braga v.1, n.2, p.50-58, 2008. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/49/43>. Acesso em: 10 Jan. 2011.

CLARK, R.; KRAEMER, T. Clinical use of Nintendo Wii bowling simulation to decrease fall risk in an elderly resident of a nursing home: a case report. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, La Crossi, v.32, n.4, p.174-80, 2009. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20469567>.

Acesso em: 17 Mar. 2011.

CINDY, S. Playing with a purpose: Wii can help in rehabilitation, **Daily Camera**, Boulder, 2008.

Disponível em:

http://www.dailycamera.com/ci_13099939. Acesso em: 12 Dez. 2011.

DEUTSCH, J.E.; 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. **Physical Therapy Journal**, Alexandria, v.88, n.10, p.1196-207, 2008. Disponível em: <http://ptjournal.apta.org/content/88/10/1196.full.pdf+html>. Acesso em: 10 Mar. 2011.

DONÁ, F.; COTINI, F.C.; RODRIGUES, E.F.; GAZZOLA, J.M.; SCHARLACH, R.C.; KASSE, C.A. Uma abordagem interdisciplinar na avaliação e reabilitação do idoso com disfunção vestibular crônica. **Revista Equilíbrio Corporal e Saúde**, São Paulo, v.1, n.1, p. 22-32, 2009. Disponível em:

<http://periodicos.uniban.br/index.php/RECES/article/viewFile/60/59>. Acesso em: 15 fev. 2012.

FUNG, V.; SO, K.; PARK, E.; HO, A.; SHAFFER, J.; CHAN, E.; GOMEZ, M. The utility of a video game system in rehabilitation of burn and nonburn patients: a survey among occupational therapy and physiotherapy practitioners. **Journal of burn care & research**, Hagerstown, v. 31, n. 5, p.768-75, 2010. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20628305>.

Acesso em: 20 Ago. 2011.

GAZZOLA, J.M.; MUCHALE, S.M.; PERRACINI, M.R.; CORDEIRO, R.C.; RAMOS, L.R. Caracterização funcional do equilíbrio de idosos em serviço de reabilitação gerontológica. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 11, n.1, p. 1-14, 2004. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislnd.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&nextAction=lnk&base=LILACS&exprSearch=423499&indexSearch=ID&lang=i>. Acesso em: 05 Fev. 2012.

GRAVES, L.E.F.; RIDGERS, N.D.; STRATTON, G. The contribution of upper limb and total body movement to adolescent's energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. **European journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 104, n.4, p. 617-23, 2008. Disponível em:

<http://www.springerlink.com/content/b207018217556767/>. Acesso em: 11 Mai. 2011.

LANGE, B.; FLYNN, S.; PROFFITT, R.; CHANG, C.Y.; RIZZO, A.S. Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. **Topics in stroke rehabilitation**, Frederick, v. 17, n. 5, p. 345-52, 2010. Disponível

em:

<http://thomasland.metapress.com/content/3r2237hx21302105/>. Acesso em: 22 Set. 2011.

LIMA-COSTA, M.F. **Epidemiologia do envelhecimento populacional**. In: Rouquayrol MZ, Almeida Filho N. **Epidemiologia & saúde**. 6ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.

LLERA, F.; CANTERA, L. **Manual de Geriatria**. 3rd ed., Barcelona: Masson S.A, 2003.

MENDES, M.R.S.S.B.; GUSMÃO, J.L.; FARO, A.C.M.; LEITE, R.C.B.O. A situação social do idoso no Brasil: uma breve consideração. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 422-6, 2005. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/apv18n4/a11v18n4.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2011.

MIRELMAN, A.; MAIDAN, I.; HERMAN, T.; DEUTSCH, J.E.; GILADI, N.; HAUSDORFF, J.M. Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, Washington, v. 66, n. 2, p. 234-40, 2011. Disponível em: <https://www.mcroberts.nl/files/Mirelman%202010%20-%20Virtual%20Reality%20for%20Gait%20Training.pdf>. Acesso em: 22 out. 2011.

MIYAMOTO, S.T.; LOMBARDI JUNIOR, K.O.; BERG, L.R.; RAMOS, J.N. Brazilian version of the Berg balance scale. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 37, n. 9, p. 1411-1421, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2004000900017. Acesso em: 22 Out. 2011.

MILLER, C.A.; HAYES D.M.; DYE, K.; JOHNSON, C.; MEYERS, J. Using the Nintendo Wii Fit and Body Weight Support to Improve Aerobic Capacity, Balance, Gait Ability, and Fear of Falling: Two Case Reports. **Journal of geriatric physical therapy**, La Crossi, v. 35, n. 2, p.95-104, 2012. Disponível em:

http://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2012/04000/Using_the_Nintendo_Wii_Fit_and_Body_Weight_Support.8.aspx. Acesso em: 12 Set. 2011.

NELSON, M.E.; REJESKI, W.J.; BLAIR, S.N.; DUNCAN, P.W.; JUDGE, J.O.; KING, A.C.; MACERA, C.A.; CASTANEDA-SCEPPA, C. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 39, n. 8, p. 1435-45, 2007. Disponível em:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17762378>.

Acesso em: 12 Mar. 2011.

PAPASTERGIOU, M. Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: impact on educational effectiveness and student motivation. **Computers Education**, Taipei, v. 52, p.1-12, 2009. Disponível em: <<http://www.ylw.idv.tw/igr/paper/Digital%20Game-Based%20Learning%20in%20high%20school%20Computer%20Science%20education.pdf>>. Acesso em: 22 Nov. 2011.

PEDRINELLI, A.; GARCEZ-LEME, L.E.; NOBRE, R.S.A. O efeito da atividade física no aparelho locomotor do idoso. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 44, n.2, p. 96-101, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162009000200002. Acesso em: 03 Mar. 2012.

RIKLI, R.E; JONES, C.J. Assessing physical performance in independent older adults: issues and guidelines. **Journal of Aging and Physical Activity**, North Carolina, v.5, n.3, p. 244-261, 1997. Disponível em: http://hhd.fullerton.edu/csa/Research/documents/RikliJones1997AssessingPhysicalPerformanceinIndependentOlderAdults_000.pdf. Acesso em: 12 Set. 2011.

ROJAS, V.G.; CANCINO, E.E.; SILVA, C.V.; LÓPEZ, M.C.; ARCOS, J.F. Impacto del entrenamiento del balance a través de realidad virtual en una población de adultos mayores. **International Journal of Morphology**, Temuco, v.28, n.1, p. 303-308, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v28n1/art44.pdf>. Acesso em: 20 Nov. 2011.

SHIH, C.H. A standing location detector enabling people with developmental disabilities to control environmental stimulation through simple physical activities with Nintendo Wii Balance Boards. **Research in developmental disabilities**, v.32, n.2, p.699-704, 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422210002726>. Acesso em: 22 Dez 2011.

WANG, C.Y.; HSIEH, C.L.; OLSON, S.L.; WANG, C.H.; SHEU, C.F.; LIANG, C.C., (2006), Psychometric properties of the Berg Balance Scale in a community-dwelling elderly resident population in Taiwan. **Journal of the Formosan Medical Association**, Taipei v.14, n.2, p. 130-4, 2006. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17185241>. Acesso em: 20 Mai. 2011.

WARE, J.E.; SNOW, K.K.; KOSINSKI, M.; GRANDEK, B. **SF-36 health survey manual and**

interpretation guide. Boston (MA): The Health Institute. New England Medical Center, 1993.

WHITE, K.; SCHOFIELD, G.; KILDING, A.E. Energy expended by boys playing active video games. **Journal of science and medicine in sport**, Belconnen, v. 14, n. 2, p. 130-4, 2011. Disponível em: [http://www.jsams.org/article/S1440-2440\(10\)00154-4/abstract](http://www.jsams.org/article/S1440-2440(10)00154-4/abstract). Acesso em: 20 Out. 2011.

WII. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wii>. Acesso em: 15 Set. 2011.

YONG, J.L.; SOON, Y. T.; XU, D.; THIA, E.; PEI, F. C.; KUAH, C. W.; KONG, K. H. Y. A feasibility study using interactive commercial off-the-shelf computer gaming in upper limb rehabilitation in patients after stroke. **Journal of Rehabilitation Medicine**, Singapore, v. 42, n. 5, p. 437-441, 2010. Disponível em : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=A%20feasibility%20study%20using%20interactive%20commercial%20off-the-shelf%20computer%20gaming%20in%20upper%20limb%20rehabilitation%20in%20patients%20after%20stroke>. Acesso em: 20 Jun 2011.

Agradecimento: Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais por apoio financeiro concedido (Protocolo APQ-02744-11).

Endereço:

Renato Aparecido de Souza
(IFSULDEMINAS)
Rua Dinah, 75, Canaã:
Muzambinho MG Brasil
37890-000
Telefone: (35) 3571-3596
e-mail: tatosouza2004@yahoo.com.br

Recebido em: 31 de maio de 2012.

Aceito em: 12 de abril de 2013.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Creative Commons - Atribuição 3.0](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)