

**JOSIMARA CRISTINA ALVES**

**EFEITO DO TREINAMENTO USANDO NINTENDO WII SOBRE O  
EQUILÍBRIO DE IDOSOS NÃO INSTITUCIONALIZADOS**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho, como requisito parcial a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.**

**Orientador: Prof. Dr. Renato Aparecido Souza**

**MUZAMBINHO**

**2014**

# EFEITO DO TREINAMENTO USANDO NINTENDO WII SOBRE O EQUILÍBRIO DE IDOSOS NÃO INSTITUCIONALIZADOS

Josimara Cristina Alves<sup>1</sup>, Renato Aparecido de Souza<sup>2</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento com os jogos do Nintendo Wii sobre o equilíbrio de idosos não institucionalizados. Além disso, correlacionar os resultados da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) com a pontuação do jogo do Wii Fit “*Balance Buble*”. Participaram do estudo seis idosos, que foram avaliadas com o uso da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e a pontuação do jogo do Wii Fit “*Balance Buble*”. O treinamento teve duração de oito semanas, frequência de três vezes por semana e 60 minutos por sessão. As avaliações foram realizadas antes, quatro e oito semanas de treinamento. A análise estatística foi feita utilizando análise de variância (ANOVA) e o post-hoc de Tukey-Kramer. Embora tenha sido observado aumento gradual nos escores avaliados, desde 51 a 55 pontos em EEB e 698 a 716 pontos no *Balance Buble*, essas diferenças não foram significativas ( $p>0,05$ ). Considerando que a manutenção de adequado equilíbrio em idosos é um fator que diminui o risco de quedas e contribui para a independência funcional, os resultados apoiam a hipótese de que o treinamento foi benéfico para manutenção do equilíbrio em idosos não institucionalizados.

**Palavras-chave:** Idosos, equilíbrio, treinamento, exergames.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento favorece o aparecimento de limitações funcionais e reduz a disponibilidade e motivação para a atividade física. De acordo com as diretrizes do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) e da Associação Americana do Coração (AHA), o treinamento de equilíbrio é fundamental para a saúde da população idosa, principalmente por que pode reduzir a frequência de quedas e incidência de fraturas (ACSM/AHA, 2007).

Recentemente, pesquisas têm utilizado jogos do Wii para verificar seus possíveis benefícios em idosos (KATRIN, 2012). Bateni (2012) determinou a eficácia do treinamento isolado com o jogo Wii Fit Plus comparado com a fisioterapia convencional e com a associação da fisioterapia e Wii Fit Plus sobre o equilíbrio de idosos. Foi observado melhora na pontuação da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB) e no *Balance Buble* (jogo

---

1 Graduanda do Curso Superior de Educação Física.

2 Orientador da pesquisa.

do Wii Fit Plus) principalmente no grupo que realizou a associação de fisioterapia com o treinamento Wi Fit Plus.

Uma outra abordagem investigativa tem correlacionado a pontuação dos jogos do Nintendo Wii e os testes propostos pelo console com instrumentos de medidas tanto clínicas como por exemplo, a EEB, quanto laboratoriais usando principalmente a plataforma de força (WEN-DIEN CHANG et al., 2013). Reed-Jones et al. (2012) em um estudo com 34 idosos, correlacionaram os testes de equilíbrio propostos no Wii Fit Plus com testes padronizados de aptidão física para idosos. Os resultados apresentados indicaram que os testes de equilíbrio do Wii Fit Plus podem fornecer informações vantajosas e suplementares quando comparados aos testes padronizados de mobilidade e equilíbrio funcional.

Além disso, tem sido demonstrado que o uso do acessório Wii Balance Board (WBB), um tipo de plataforma capaz de detectar pontos de pressão em sua superfície, pode ser uma alternativa de baixo custo para melhorar o equilíbrio em idosos, por meio de treinamento usando feedback visual e sonoro em tempo real (BIERYLA & DOLD, 2013). No entanto, o completo entendimento acerca do potencial desses jogos para promoção de melhorias no equilíbrio de idosos, bem como a eventual correlação entre a pontuação dos jogos do Wii e instrumentos clínicos validados, não está totalmente esclarecido na literatura.

Inserido nessa perspectiva, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento em ambiente virtual com os jogos do Nintendo Wii durante 8 semanas sobre o equilíbrio de idosos não institucionalizados. Além disso, correlacionar os resultados da EEB com a pontuação obtida no jogo *“Balance Bubble”*.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo intervencional e auto-controlado. Participaram do estudo, seis idosas [65 ± 9 anos, 63,8 ± 13,6 kg, 152 ± 6 cm e Índice de Massa Corporal (IMC) de 27,4 ± 4,7], integrantes do Programa Saúde da Família (PSF) de Muzambinho, Minas Gerais, Brasil. O estudo seguiu as diretrizes para a pesquisa com seres humanos, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por Comitê de Ética e Pesquisa determinado pela Plataforma Brasil (Protocolo 428.527/2013).

## *Procedimentos*

Primeiramente foi realizada avaliação antropométrica das voluntárias. As medidas antropométricas que corresponderam às variáveis massa corporal total e estatura em pé foram avaliadas de acordo com as técnicas descritas por Hall et al. (1989). A partir desses dados obteve-se o IMC pela equação:  $IMC = \text{massa corporal total (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$ .

Em um segundo momento foram avaliados a EEB e a pontuação no *Balance Bublle* para obtenção dos dados de base. Esses mesmos parâmetros foram avaliados novamente com 4 e 8 semanas de treinamento com Wii Fit Plus.

Todo o treinamento foi realizado em grupo (n=6) e estruturado com frequência de três vezes por semana e duração de 60 minutos cada sessão totalizando 24 sessões. Cada sessão foi realizada com a aplicação de 16 jogos virtuais do software Wii Fit Plus em três etapas: aquecimento (Half Moon, Sun Salutation, Chair, Tightrope Walk e Penguin Slide) treinamento propriamente dito (Obstacle Course, Sideways Leg Lift, Lunge, Slide lunge, Basic Run, Basic Step e Torso Twists) e resfriamento (Triangle, Spinal twists e Cobra), necessariamente nessa ordem.

## *Instrumentos*

### *Ambiente Virtual*

Todos os procedimentos experimentais foram realizados no Laboratório para Atividade Física em Ambiente Virtual (LAFAV, IFSULDEMINAS – *Campus Muzambinho*, Minas Gerais, Brasil). Esse laboratório possui seis consoles *Nintendo Wii* com seus respectivos acessórios e permitiu que o treinamento fosse realizado em grupo. Cada voluntária possuía uma área física para a realização do treinamento de aproximadamente 25 m<sup>2</sup> e estava a 1,5 metros anteriormente situada a televisão que reproduzia o ambiente virtual.

O ambiente virtual foi simulado pelo console doméstico *Nintendo Wii* (*Nintendo, Quioto, Japão*). Os dispositivos de entrada que permitiu 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); (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 & KRAEMER, 2009); (d) *software Wii Fit Plus*, o qual apresenta cerca de 50 exercícios diferentes, agrupadas em cinco categorias: *yoga*, exercícios de equilíbrio, exercícios aeróbios, exercícios de fortalecimento muscular e *training plus*.

### *Escala de Equilíbrio de Berg*

A EEB baseia-se em 14 tarefas comuns de vida diária, tal como ficar de pé, levantar-se, sentar-se, inclinar-se para frente, transferir-se, girar-se que avaliam o controle postural, entre outros que requerem diferentes forças, equilíbrio dinâmico e flexibilidade. Cada item tem uma escala ordinal de cinco alternativas que variam de 0 a 4 pontos. A pontuação máxima no teste é de 56 pontos, sendo considerado como risco de quedas uma pontuação inferior a 45 pontos. O teste é considerado simples, fácil de ser aplicado e seguro para avaliação de indivíduos idosos (BERG et al., 1989; GAZZOLA et al., 2004; MIYAMOTO et al., 2004).

### *Jogo Balance Bubble*

No *Balance Bubble*, o avatar (representação virtual dos voluntários) está envolto em uma bolha e é necessário que a idosa desloque seu peso sobre o WBB com intuito de deslocar o avatar em um rio desviando de obstáculos que podem estourar a bolha (Figura 1). O *Balance Bubble* requer movimentos delicados e controlados do centro de massa corporal nos sentidos ântero-posterior e látero-lateral, semelhante à de muitos exercícios para melhora do controle postural. O voluntário foi estimulado verbalmente para chegar ao final do percurso no menor tempo possível. A pontuação desse jogo reflete a distância percorrida pela bolha no rio sem estourar. Se o voluntário conseguisse chegar ao final do percurso ele teria a pontuação máxima, a qual foi estabelecida em 1300. Considerou-se esse valor uma vez que o jogo não registra a distância percorrida quando o voluntário conclui o trajeto. Também foi considerada a maior pontuação obtida em três tentativas.



Figura 1. Jogo *Balance Bubble* com WBB.

### *Análise estatística*

Os dados foram expressos como média e desvio-padrão. Inicialmente os dados foram avaliados quanto sua distribuição de normalidade usando o teste D'Agostino-Pearson. Considerando os dados como normais, foi utilizado a análise de variância (ANOVA), seguido do teste Tukey-Kramer, quando necessário para comparar os três momentos experimentais (pré, 4 e 8 semanas de treinamento). Para correlacionar os resultados da EEB e *Balance Bubble* foram aplicados os testes de correlação linear de Pearson e coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Em ambos os casos, o nível de significância foi estabelecido em  $P \leq 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Embora a análise estatística não tenha revelado diferença ( $P > 0,05$ ) entre a pontuação obtida na EEB e no jogo *Balance Bubble* entre cada momento experimental, foi demonstrado que os escores tiveram aumento gradual de 51 a 55 pontos na EEB (Figura 2) e de 698 a 716 pontos (Figura 3). Esses valores representaram incrementos de aproximadamente 7% e 3%, respectivamente. É importante notar que em todos os momentos experimentais os voluntários tinham pontuação na EEB acima do valor considerado como risco de queda (45 pontos).

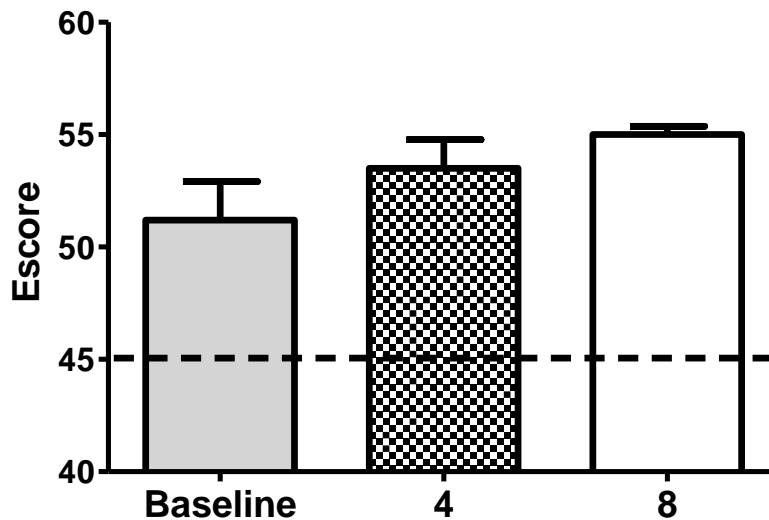


Figura 2. Escala de Equilíbrio de Berg. A linha horizontal tracejada indica o valor considerado como risco de queda ( $P > 0,05$ ).

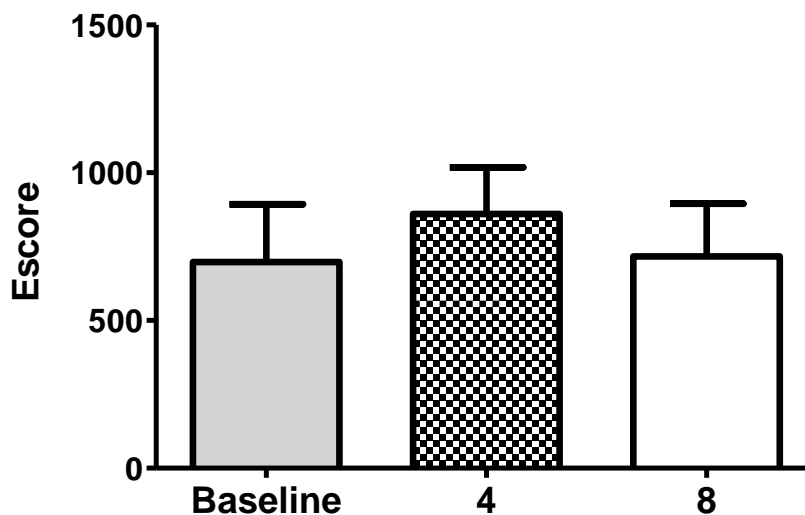


Figura 3. Pontuação obtida no *Balance Bublle* ( $P > 0,05$ ).

A figura 4 ilustra a correlação dos resultados obtidos na EEB e no jogo *Balance Bublle*. Observou-se que o coeficiente de correlação entre os testes foi considerado moderado ( $r = 0,66$ ), de acordo com os valores de referência descritos por Jhonson e Gross (1997). O coeficiente de determinação foi de 0,43 e considerado significativo ( $p = 0,007$ ).

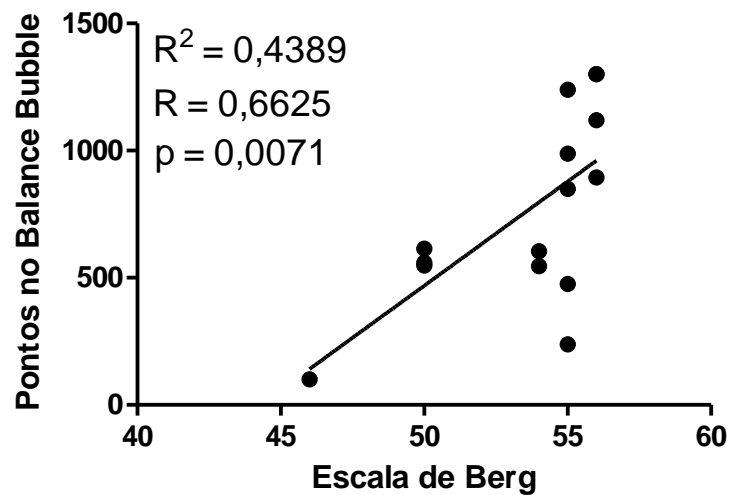


Figura 4. Correlação dos resultados obtidos na EEB e no jogo *Balance Bubble*.

## DISCUSSÃO

Recentemente, pesquisas têm utilizado jogos do Wii para verificar seus possíveis benefícios em idosos, principalmente em relação ao aspecto de equilíbrio e risco de quedas (KATRIN, 2012; WILLIAMS et al., 2010; YOUNG et al., 2011). O equilíbrio depende de aferências sensoriais múltiplas e interações do sistema neuromuscular, sendo crucial para as pessoas idosas, pois as quedas muitas vezes ocorrem por causa da falta da capacidade de equilibrar-se. Com isto, é fundamental a investigação sobre a forma como os sistemas de controle postural se interagem e como quantificá-los em qualquer fase da vida (ROJAS et al., 2010). Reed-Jones et al. (2012) consideram que a vantagem do Nintendo Wii não seria apenas oferecer uma alternativa de ferramenta no treinamento mas também pode mensurar o equilíbrio e fornecer medições válidas e confiáveis. Assim, este estudo analisou a influência de oito semanas de treinamento utilizando o Wii Fit Plus sobre EEB e as pontuações no jogo *Balance Bubble* em idosas saudáveis e independentes funcionalmente.

Os principais resultados do presente estudo indicam que o treinamento não promoveu melhora estatística sobre equilíbrio. No entanto, deve-se destacar que as idosas estudadas mostraram valores elevados para EEB desde o pré-treinamento, isto é, não mostraram valores inferiores a 45 pontos em EEB, que está associado com o risco de quedas. Nossos resultados podem ser considerados como relevantes clinicamente, uma



vez que a manutenção de um bom equilíbrio reduz a frequência de quedas e incidência de fraturas em pessoas idosas (ACSM/AHA, 2007).

No presente estudo, observou-se aumento de dois pontos no EEB a cada quatro semanas experimentais, totalizando quatro pontos após a oitava semana. Em relação ao *Balance Buble* foi demonstrado aumento de 18 pontos na pontuação total do jogo após o treinamento. Da mesma forma, Bateni (2012) mostrou aumento de 3 pontos na Escala de Berg e 16 pontos no *Balance Buble* após o treinamento com Wii em idosos (três sessões por semana durante quatro semanas). Em um estudo preliminar, nosso grupo de pesquisa verificou em duas idosas não institucionalizadas submetidas a um protocolo de treinamento com o Wii (nove sessões com 50 minutos de duração e três vezes por semana), uma melhora no equilíbrio de três a quatro pontos na EEB (SPOSITO et al., 2013).

Nossos resultados acerca do coeficiente de correlação entre os testes foi considerado moderado (JHONSON & GROSS, 1997). De forma semelhante, outros estudos têm correlacionado escores do Nintendo Wii com instrumentos de medidas já validados. Wen-Dien Chang et al. (2013) consideraram o sistema Wii como uma ferramenta de avaliação de equilíbrio para idosos com boa confiabilidade. Vinte adultos jovens e vinte idosos, ambos considerados saudáveis, foram avaliados em três testes de equilíbrio com o WBB e uma plataforma de força laboratorial de alto custo. Ao analisar a correlação e o coeficiente de correlação intra-classe de ambos os instrumentos, não observou-se diferenças significativas entre eles. O WBB teve uma boa correlação intra-classe (0,86 - 0,99) para as pessoas idosas e correlações positivas com a plataforma de força ( $r = 0,58 - 0,86$ ).

Reed-Jones et al. (2012) em um estudo com 34 idosos, correlacionaram o teste de equilíbrio proposto no Wii Fit Plus com diversos testes funcionais para idosos, dentre eles o Campo Útil de Visão (UFOV), a escala de Equilíbrio de Confiança para atividades específicas e o Teste de Aptidão Física para Idosos (TAFI). Os resultados demonstraram que os testes de equilíbrio do Wii não apresentam boa correlação com os demais testes analisados. No entanto, o teste básico de equilíbrio do Wii Fit apresentou uma boa correlação com a velocidade de processamento visual mensurada pelo teste UFOV. Dessa maneira, os autores sustentaram a hipótese de que os testes de equilíbrio do Wii Fit Plus podem fornecer informações suplementares quando comparadas aos demais testes, e a necessidade de maior cuidado ao utilizá-los isoladamente.

Considerando o baixo custo, simplicidade e viabilidade do Wii, ainda é desejável uma melhor demonstração do real efeito positivo sobre o controle do equilíbrio, para sua

utilização como uma ferramenta de treinamento de idosos (BATENI, 2012). Dentro desse contexto, tem sido estudado a interação dos jogos do Wii em idosos asilados. Jorgensen et al. (2013) analisou o equilíbrio postural e a força muscular em idosos asilados ( $75 \pm 6$  anos) pré e pós 10 semanas de treinamento com Nintendo Wii ( $n = 28$ ). O treinamento apresentou melhoras significativas na força máxima do músculo da perna (contração voluntária máxima e taxa de desenvolvimento de força) e o desempenho funcional total nos idosos. Contudo, o equilíbrio postural estático bilateral permaneceu inalterado com treinamento.

Por outro lado, Rendon et al. (2012) mostraram que três diferentes intervenções de equilíbrio com Nintendo Wii Fit, três vezes por semana durante 6 semanas melhorou significativamente a Escala de equilíbrio de confiança para atividades específicas ( $P=0,038$ ). Além disso, os autores consideraram que alto nível de motivação dos participantes baseou-se no biofeedback dos exercícios do Wii que asseguraram um elevado grau de cumprimento do treinamento pelos idosos asilados. Diante disto, acreditamos que o Wii pode ser um instrumento útil para a promoção da prevenção de quedas em idosos.

Por fim, conclui-se que os resultados deste estudo apoiam a hipótese de que o treinamento com o Nintendo Wii é benéfico para manter o equilíbrio em idosos saudáveis e funcionalmente independente, favorecendo sua utilização em programas de práticas corporais destinadas a manutenção da saúde do idoso.

## REFERÊNCIAS

- ACSM/AHA Recommendations: Physical Activity and Public Health in Older Adults: Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation. Med. Sci. Sports Exerc* 2007;116:1094-1105.
- BATENI H: Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. *Physiotherapy*. 2012;98:211-6.
- BERG K, WOOD-DAUPHINÉE S, WILLIAMS JI, GAYTON D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy*. 1989;41:304-311.
- BIERYLA KA, DOLD NM. Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults. *Clin Interv Aging*. 2013;8:775-881.
- CIARK 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. *J Geriatr Phys Ther* 2009;32(4): 174-80.
- DANIEL K. Wii-hab for pre-frail older adults. *Rehabil Nurs*. 2012;37(4):195-201.
- GAZZOLA JM, MUCHALE SM, PERRACINI MR, CORDEIRO RC, RAMOS LR. Caracterização funcional do equilíbrio de idosos em serviço de reabilitação gerontológica. *Rev Fisioter*. 2004;11(1):1-14.
- HALL JG, FROSTER-ISKENIUS UG, ALLANSON JE. A handbook of normal physical measurements. Oxford: Oxford Medical Publications 1989.
- JHONSON LC, GROSS MT. Intraexaminer reliability, interexaminer reliability, and mean values for nine lower extremity skeletal measures in healthy naval midshipmen. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;25:253-63.
- JORGENSEN MG, LAESOE U, HENDRIKSEN C, NIELSEN OB, AAGAARD P. Efficacy of Nintendo Wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013;68(7):845-852.

MIYAMOTO ST, LOMBARDI JUNIOR KO, BERG LR, RAMOS JN. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz Med Biol Res.* 2004;37(9):1411-1421.

REED-JONES RJ, DORGO S, HITCHINGS MK, BADER JO. WiiFit™ Plus balance test scores for the assessment of balance and mobility in older adults. *Gait Posture.* 2012;36(3):430-3.

RENDON AA, LOHMAN EB, THORPE D, JOHNSON EG, MEDINA E, BRADLEY B. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. *Age Ageing.* 2012;41(4):549-52.

ROJAS VG, CANCINO EE, SILVA CV, LÓPEZ MC, ARCOS JF. Impacto del entrenamiento del balance a través de realidad virtual en una población de adultos mayores. *Int J Morphol.* 2010;28(1): 303-308.

SPOSITO LAC, PORTELA ER, BUENO EFP, CARVALHO WRG, SILVA FF, SOUZA RA. Experiência de treinamento com Nintendo Wii sobre a funcionalidade, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. *Motriz.* 2013;19(2): 532-540.

WEN-DIEN C, WAN-YI C, CHIA-LUN L, CHI-YEN F. Validity and Reliability of Wii Fit Balance Board for the Assessment of Balance of Healthy Young Adults and the Elderly. *J. Phys. Ther. Sci.* 2013;25: 1251–1253.

Wii. Wii Operations Manual. Channels and Settings. Nintendo of America Inc. Redmond, WA, EUA.

WILLIAMS M, SOIZA R, JENKINSON A, STEWART A. Exercising with Computers in Later Life (EXCELL) - pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo Wii Fit in community-dwelling fallers. *BMC Research Notes.* 2010;13(3):238.

YOUNG W, FERGUSON S, BRAULT S, CRAIG C. Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the 'Nintendo Wii' Balance Board. *Gait Posture.* 2011;33(2): 303-305.