



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

LARA ALVES MOREIRA

**EFEITOS DA REABILITAÇÃO VIRTUAL NO EQUILÍBRIO E MOBILIDADE
EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS**

**EFFECTS OF VIRTUAL REHABILITATION ON EQUILIBRIUM AND
MOBILITY IN INSTITUTIONALIZED ELDERLY PEOPLE**

**Janeiro
2017**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
HUMANO E TECNOLOGIAS**

LARA ALVES MOREIRA

**EFEITOS DA REABILITAÇÃO VIRTUAL NO EQUILÍBRIO E MOBILIDADE
EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS**

Relatório de pesquisa da Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, para o Exame Geral de Defesa da Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Marcos Eduardo Scheicher

Profa. Dra. Karina Gramani Say

Profa. Dra. Danielle dos Santos Cutrim Garros

Rio Claro, janeiro de 2017.

301.435 Moreira, Lara Alves
M838e Efeitos da reabilitação virtual no equilíbrio e mobilidade
em idosos institucionalizados / Lara Alves Moreira. - Rio
Claro, 2017
24 f. : il., figs., gráfs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Marcos Eduardo Scheicher

1. Envelhecimento. 2. Equilíbrio postural. 3. Jogos
experimentais. 4. Geriatria. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu Orientador, o Professor Dr. Marcos E. Scheicher pela maravilhosa oportunidade de ingressar no Mestrado, período de muito aprendizado e renovação em minha vida. Serei eternamente grata por toda paciência e ensinamento e, com toda certeza, levarei tudo que aprendi com meu Mestre por toda minha vida.

Gostaria de agradecer por todo apoio dos amigos que fiz nesta etapa, em especial a minha amiga-irmã, Tatiane Almeida. Tati, você foi a melhor companheira que eu poderia ter tido. Durante o Mestrado passamos por “poucas e boas”, e seria muito feliz se pudesse viver tudo novamente. Tivemos medo, sorrimos, dividimos quarto, passamos “apertos”, aprendemos juntas, viajamos, enfim, descobri que na Terra tinha uma parceira e tanto, alguém que sei que poderei contar sempre.

Durante o Mestrado conheci pessoas incríveis, mas não poderia deixar de citar um outro parceiro: Bruno B. Lofiego. Com ele dei muitas risadas e boas lições de vida. Uma pessoa abençoada que me ajudou em condições diversas. Compartilhamos quarto, trabalhos acadêmicos, risadas e bons momentos. Uma pessoa que levarei para vida toda!

Neste meu processo de formação, tiveram pessoas essenciais. Pessoas que me motivaram a ir cada vez mais longe, a querer crescer, melhorar, ser uma profissional melhor, ser uma pessoa mais evoluída. E para estas pessoas faço um agradecimento especial. Obrigada Sônia Maria Alves (mamãe) por ser minha força, por sempre me apoiar e inspirar. Te amo muito e serei eternamente grata a Deus e ao Universo por ter feito de você a minha mãe. Agradeço ao meu pai, Winston Garcia Moreira, que além de um incrível médico, foi um dos meus maiores exemplos e amor, bondade e compaixão. Sou abençoada pelos pais que tive. Pai, sei que de onde estiver, você me acompanha e me guia. Agradeço a meus filhos, Victor Hugo e Helena por todo amor. Aprendi através de vocês, meus filhos, o significado do amor incondicional e a lutar acima de qualquer adversidade. Meu amor por vocês vai além da vida. Agradeço também às minhas amadas irmãs, Stéphanie e Luana, as melhores companheiras que Deus poderia ter me dado. Vocês são minha família, minha base, meu porto seguro.

Finalmente, agradeço ao meu Presente deste Mestrado. Meu companheiro Vitor M. Melo. Baby, você me alegra, torna meus dias mais fáceis, ilumina meu caminho e me dá forças para continuar. Você me mostrou que é possível seguir em frente, ser livre e leve. Me mostrou que novos começos podem ser extraordinários e inusitados e capazes de romper qualquer barreira, preconceito ou limite. Te amo.

A cada um de vocês, dedico todas as minhas vitórias e crescimentos. Sem vocês, nada disso seria possível.

Obrigada!! Fiquem sempre na paz de Deus.

RESUMO

Introdução: O envelhecimento populacional mundial crescente tem gerado consequências aos sistemas de saúde, resultando em sobrecarga na saúde e qualidade de vida da pessoa idosa, estendendo-se desde idosos na comunidade às Instituições de Longa Permanência (ILP's). A realidade virtual surge como uma proposta inovadora de interação capaz de atingir todas as idades e como uma potente ferramenta a ser utilizada por profissionais de saúde. **Objetivos:** Verificar a presença de melhora do equilíbrio e mobilidade em idosos institucionalizados submetidos ao treinamento com tecnologia do Nintendo Wii no controle de equilíbrio e mobilidade. **Métodos:** Os idosos participantes (n=10) da pesquisa serão avaliados antes e após o protocolo de treinamento com realidade virtual com duração de 8 semanas. A mobilidade funcional será avaliada pelo teste *Time Up and Go*, enquanto a força de reação ao solo será avaliada pela plataforma de força AMTI. Após verificação da normalidade, serão adotados testes estatísticos apropriados para análise dos dados. Em todos os testes estatísticos, serão adotados o nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** Ao avaliar os resultados pré e pós intervenção com Wii, enquanto o equilíbrio estático avaliado pela Plataforma de Força não apresentou diferença significativa, enquanto que no *Timed Up and Go* para avaliar a mobilidade funcional foi encontrada diferença significativa ($p= 0,03$). **Conclusão:** os resultados demonstraram que a intervenção com Nintendo Wii foi capaz de melhorar a mobilidade funcional e sugeriu melhora clínica no equilíbrio estático de idosos institucionalizados.

Palavras-chave: equilíbrio postural; jogos experimentais; geriatria.

ABSTRACT

Introduction: Growing global population aging has had consequences for health systems, resulting in an overload on the health and quality of life of the elderly, ranging from elderly in the community to Long-term Institutions (ILPs). Virtual reality emerges as an innovative proposal of interaction capable of reaching all ages and as a powerful tool to be used by health professionals. *Objectives:* To verify the presence of improved balance and mobility in institutionalized elderly subjects submitted to training with Nintendo Wii technology in balance and mobility control. *Methods:* Elderly participants ($n = 10$) of the research will be evaluated before and after the virtual reality training protocol lasting 8 weeks. Functional mobility will be evaluated by the Time Up and Go test, while the ground reaction force will be evaluated by the AMTI force platform. After checking for normality, appropriate statistical tests shall be adopted for data analysis. In all statistical tests, the significance level of $p < 0.05$ will be adopted. *Results:* When evaluating the pre and post intervention results with Wii, while the Static Balance evaluated by the Strength Platform did not present a significant difference, whereas in the Timed Up and Go to evaluate the functional mobility, a significant difference was found ($p = 0.03$). *Conclusion:* the results demonstrated that the intervention with Nintendo Wii was able to improve functional mobility and suggested clinical improvement in the static equilibrium of institutionalized elderly.

Keywords: postural balance; experimental games; geriatrics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Média e Desvio Padrão dos Dados obtidos na análise da Plataforma de Força Pré e Pós Intervenção- Olhos Abertos	16
Tabela 2-	Média e Desvio Padrão dos Dados obtidos na Plataforma de Força Pré e Pós Intervenção- Olhos Fechados.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Fluxograma da Metodologia utilizada no estudo realizado através de intervenção com Nintendo Wii.....	14
Figura 2-	Jogos utilizados no treinamento de equilíbrio.....	15
Figura 3-	Tempo médio do teste <i>Timed Up and Go</i> (TUG) em idosos institucionalizados pré e pós treino com Nintendo Wii.....	17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
3	RESULTADOS.....	16
4	DISCUSSÃO.....	18
5	CONCLUSÃO.....	20
	REFERENCIAS.....	20

EFEITOS DA REABILITAÇÃO VIRTUAL NO EQUILÍBRIO E MOBILIDADE EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS

EFFECTS OF VIRTUAL REHABILITATION ON EQUILIBRIUM AND MOBILITY IN INSTITUTIONALIZED ELDERLY PEOPLE

Lara Alves Moreira¹, Marcos Eduardo Scheicher²

1 Fisioterapeuta

2 Fisioterapeuta Prof. Dr. em Geriatria e
Gerontologia da UNESP/Marília

Estudo desenvolvido na Universidade
Estadual Paulista 'Julio de Mesquita
Filho- Unesp- Campus de Marília,
SP, Brasil.

Endereço para Correspondência:

R. Pero Vaz de Caminha, 78

Jd. Alvorada

CEP: 17513-360

Marília/SP

e-mail: laraamfisio@gmail.com

Número Registro ReBEC: RBR- 9zbk7y

1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil existem aproximadamente 11 milhões de pessoas com mais de 60 anos, e projeções indicam que seremos o sexto país do mundo em número de idosos no ano de 2020, com aproximadamente 32 milhões de pessoas nessa faixa etária¹.

O processo de envelhecimento é acompanhado de alterações orgânicas que podem, isolada ou conjuntamente, interferir na saúde do idoso. Uma das questões importantes relacionadas ao envelhecimento é a diminuição do equilíbrio postural, com um declínio mais acentuado a partir dos 60 anos². Além da amplitude e frequência de oscilação corporal serem maiores nos idosos, a correção da estabilidade corporal é mais lenta quando comparado com jovens². Com o avanço da idade, o planejamento e a execução de movimentos coordenados ficam mais lentos². Essas alterações aumentam o risco de ocorrerem quedas, que, além de ser responsável pela diminuição das atividades de vida diária (AVDs), pode levar à institucionalização do idoso^{3,4}.

A população idosa institucionalizada apresenta perfil de isolamento social, inatividade e fragilidade, o que pressupõe o declínio de capacidades físicas, além da deterioração das capacidades fisiológicas naturais inerentes ao próprio processo de envelhecimento⁵. Segundo a *World Health Organization* (2015)⁶, os residentes de Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) são considerados uma população complexa devido a fatores associados a morbididade, polifarmácia e a alta prevalência de dependência nas atividades de vida diária (AVDs). Estima-se que entre 50% e 66% dos idosos institucionalizados sofram ao menos uma queda por ano⁷.

Os jogos por videogames têm se tornado uma ferramenta eficaz aliada à reabilitação por ser um dispositivo portátil e barato, se adequando facilmente às limitações do idoso, podendo ser utilizado para melhorar os níveis de atividade diária e aumentar a aptidão física^{8,9}. Estudos têm mostrado que o Nintendo Wii pode melhorar o equilíbrio de idosos, pois os jogos promovem estímulos físicos, auditivos, proprioceptivos e visuais, além de ser uma ferramenta motivadora^{8,10}. Em uma busca de artigos, foram encontrados 7 estudos na base de dados PubMed e nenhum na base SciELO investigando os efeitos do treinamento com jogos por videogames no equilíbrio de idosos institucionalizados.

Visto que idosos institucionalizados têm grande alteração do equilíbrio postural, que os jogos por videogames podem ajudar na melhora do equilíbrio e que são escassas as pesquisas de treino com Nintendo Wii nesse grupo, torna-se, portanto, importante a realização de pesquisas com essa ferramenta nessa população.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia do treinamento com Nintendo Wii no equilíbrio estático e na mobilidade em idosos institucionalizados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo, de caráter analítico longitudinal, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNESP- Faculdade de Filosofia e Ciências, Campus de Marília, número do parecer: 1.779.522 . Também foi aprovado pelo Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), número do registro: RBR-9zbk7y.

A pesquisa foi realizada em duas ILPIs na cidade Marília- SP e para critério de elegibilidade, foram aceitos idosos com idade igual ou superior a 65 anos, com capacidade de deambulação independente e sem uso de dispositivos auxiliares de marcha; que apresentaram escore considerado normal pelo Mini Exame de Estado Mental (MEEM), de acordo com a escolaridade, com as seguintes notas de corte: 20 para iletrados, 25 de 1 a 4 anos de estudo, 26,5 para 5 a 8 anos, 28 para 9 a 11 anos e 29 para altos níveis de educação¹¹; não foram incluídos idosos que apresentassem patologias neurológicas, osteoarticulares, problemas visuais não corrigidos, hipotensão postural e que fizessem uso de polimedicação (sedativos, antidepressivos e/ou hipnóticos). Dos 68 idosos residentes nas duas Instituições de Longa Permanência da cidade de Marília, apenas 17 se encontravam aptos a participar da pesquisa devido aos critérios de elegibilidade, sendo que as principais causas da não inclusão dentro da pesquisa foram: não obtenção do escore mínimo no MEEM; uso de polimedicação e alterações físicas incapacitantes. Dados estes fatores, 51 idosos foram excluídos da pesquisa, permanecendo apenas 17 idosos em condições adequadas ao estudo. Portanto, o estudo iniciou com uma amostra composta por 17 idosos, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 65 anos, permanecendo 10 idosos em todas as atividades propostas. Os 10 idosos formaram um grupo único, sendo os dados analisados pré e pós

intervenção (intention to treat). Os motivos dos sete idosos terem sido excluídos da reavaliação foram: não permanência na Instituição (2 idosos); desistência das atividades propostas (2 idosos) e não realização das atividades no tempo estimado das sessões e/ou faltas frequentes (3 idosos). Todos estes fatores foram determinantes na pesquisa, tornando a amostra com número de 10 idosos, desfavorável à formação de um grupo controle, pois caso houvesse a formação de um grupo controle, a heterogeneidade do mesmo comprometeria os resultados em uma comparação posterior entre grupo controle e grupo intervenção.

A avaliação do equilíbrio estático foi realizada em uma plataforma de força (AMTI®, USA), e os dados avaliados pelo software Balance Clinic®. A plataforma de força consiste em uma placa sob a qual alguns sensores tipo célula de carga são arranjados para medir os 3 componentes de força, Fx, Fy e Fz (x,y e z são as direções ântero-posterior, médio-lateral e vertical, respectivamente) e os 3 componentes do momento de força, Mx, My e Mz, agindo sobre a plataforma. Os participantes foram posicionados a uma distância de 2 metros de um ponto fixo colocado a aproximadamente 1,6 metro de altura (ajustado individualmente para a altura dos olhos), e foram instruídos a olharem fixamente ao ponto durante o teste com a posição dos pés padronizada. Os participantes permaneceram com os braços relaxados ao lado do tronco, descalços, e foram instruídos a manter uma postura estática quieta. Foram realizadas 3 avaliações, com 30s de duração e intervalo de um minuto entre cada avaliação, as quais foram testadas em ordem randomizada. As condições compreenderam: 1) pés separados/olhos abertos – OA; 2) pés separados/olhos fechados – OF.

Os dados analisados em olhos abertos e fechados foram.

- Path Length:
$$l_{path} = \sum_{i=2}^n \sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2}$$

- Path Length x:
$$x_{avg} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n x_i$$

- Path Length y:
$$y_{avg} = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n y_i$$

$$l_{unit} = \frac{l_{path}}{t}$$

- Velocidade média:

- Área 95% da elipse: $A = \pi * \sqrt{F * (x_{sd}^2 + y_{sd}^2 + D)} * \sqrt{F * (x_{sd}^2 + y_{sd}^2 - D)}$

O teste *Timed Up and Go* (TUG) foi usado para avaliar a mobilidade dos participantes, mensurando em segundos o tempo gasto pelo voluntário para levantar-se de uma cadeira sem ajuda dos braços, andar uma distância de 3 metros, girar e retornar ao ponto de partida. No início do teste, o voluntário permanece com as costas apoiadas no encosto da cadeira e, ao final, deve encostar-se novamente. O participante recebe a instrução “vá” para realizar o teste e o tempo deve ser cronometrado a partir da voz de comando até o momento em que o voluntário apoia novamente suas costas na cadeira. O teste deve ser realizado uma vez para familiarização e uma segunda vez para tomada do tempo^{12,13,14}. O TUG é amplamente recomendado como preditor de risco de quedas em idosos, pois identifica déficit de equilíbrio e marcha. Sendo assim, valores menores indicam melhor mobilidade funcional, melhor equilíbrio postural, maior velocidade de marcha e, portanto, menor risco de cair¹⁵. De acordo com Alexandre et al (2012)¹⁶, o tempo de 12,4 segundos é o indicado para idosos brasileiros no TUG, sendo este valor o utilizado como parâmetro nesta pesquisa.

Após as avaliações iniciais na plataforma de força e TUG, os idosos passaram por um período de adaptação de uma semana com o jogo Nintendo Wii com os três jogos propostos para a intervenção. Essa primeira semana não foi incluída no período de intervenção, sendo apenas, um período para familiarização. No período de familiarização, nem uma facilitação foi implementada aos participantes, sendo as simulações semelhantes ao protocolo de intervenção. O treinamento de equilíbrio foi realizado em sessões de 30 minutos, duas vezes por semana, durante oito semanas. Na figura 1, fluxograma das etapas do estudo, desde o recrutamento até a avaliação final e análise dos dados obtidos após todas as etapas do estudo. Os exercícios foram executados com a utilização do programa Wii Fit da Nintendo®, associado ao uso de plataforma sensível ao movimento Wii Balance Board®¹⁷. Essa plataforma é caracterizada por ser um dispositivo sem fio, que se comunica com o console Wii via bluetooth. Apresenta design retangular e plano, sensores de pressão que detectam o centro de pressão e as oscilações de movimento do indivíduo^{9,18}. Foram utilizados três jogos para o treinamento do equilíbrio postural: Penguin Slide, Table Tilt e Tightrope.

O nível de dificuldade dos jogos era proporcionado pelo próprio dispositivo virtual, de modo que quando o jogador alcançava seu objetivo, era desbloqueado um nível mais avançado de dificuldade. Esses desbloqueios de nível de dificuldade eram individuais, já que cada jogador tinha seu próprio avatar. No exercício *Penguin Slide* o voluntário era simulado por um pinguim sobre um bloco de gelo e deveria se equilibrar conforme coletava peixes (Figura 1). O jogo *Table Tilt* consiste em um simulador de plataforma com buracos, na qual o participante realizava oscilações corporais na plataforma com o objetivo de encaixar bolas dentro dos buracos (Figura 2). No *Tightrope*, o participante deveria andar e se equilibrar em uma simulação de corda bamba, tendo como objetivo alcançar a outra extremidade da corda (Figura 3).

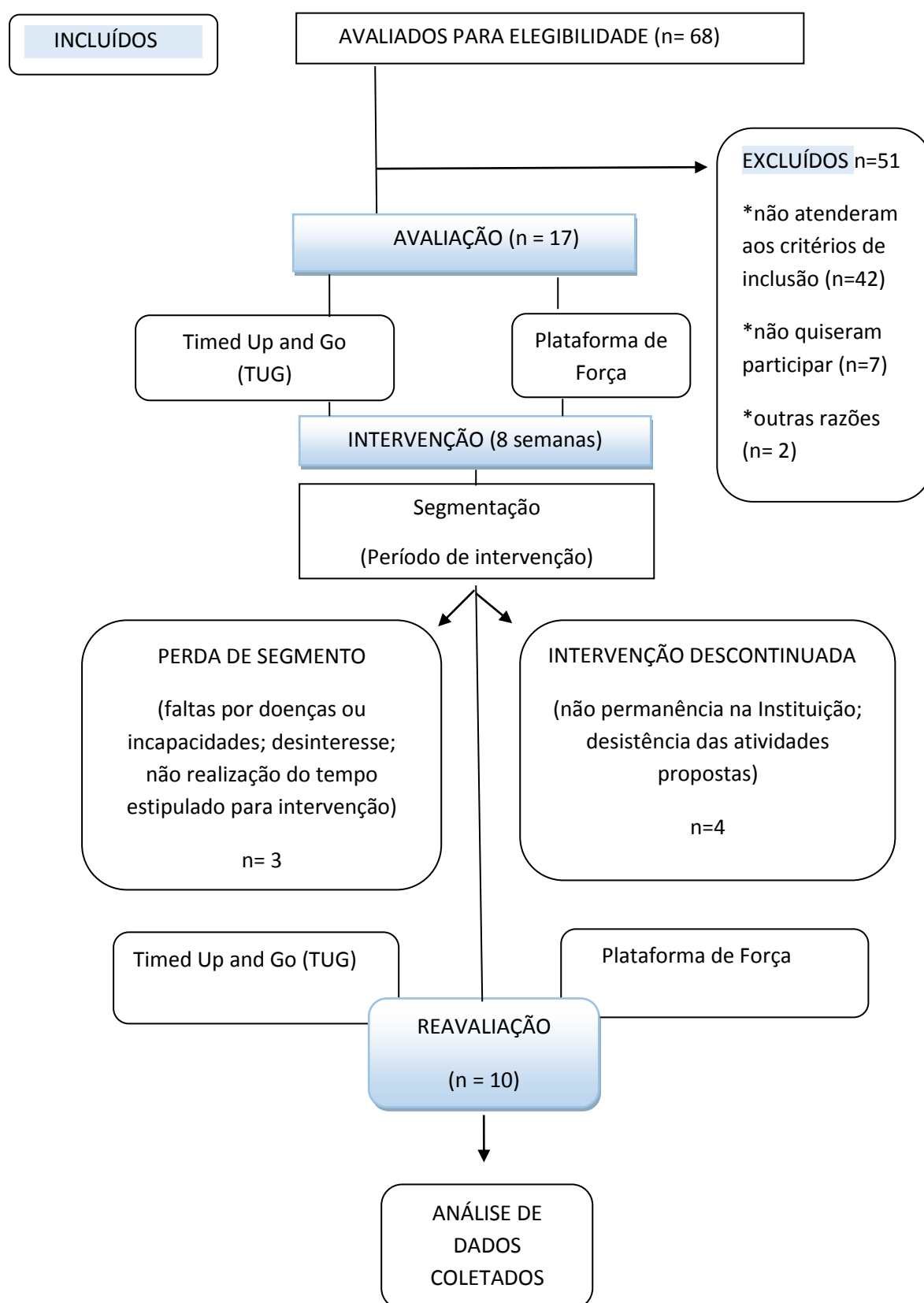


Figura 1. Fluxograma da Metodologia utilizada no estudo realizado através de intervenção com Nintendo Wii.

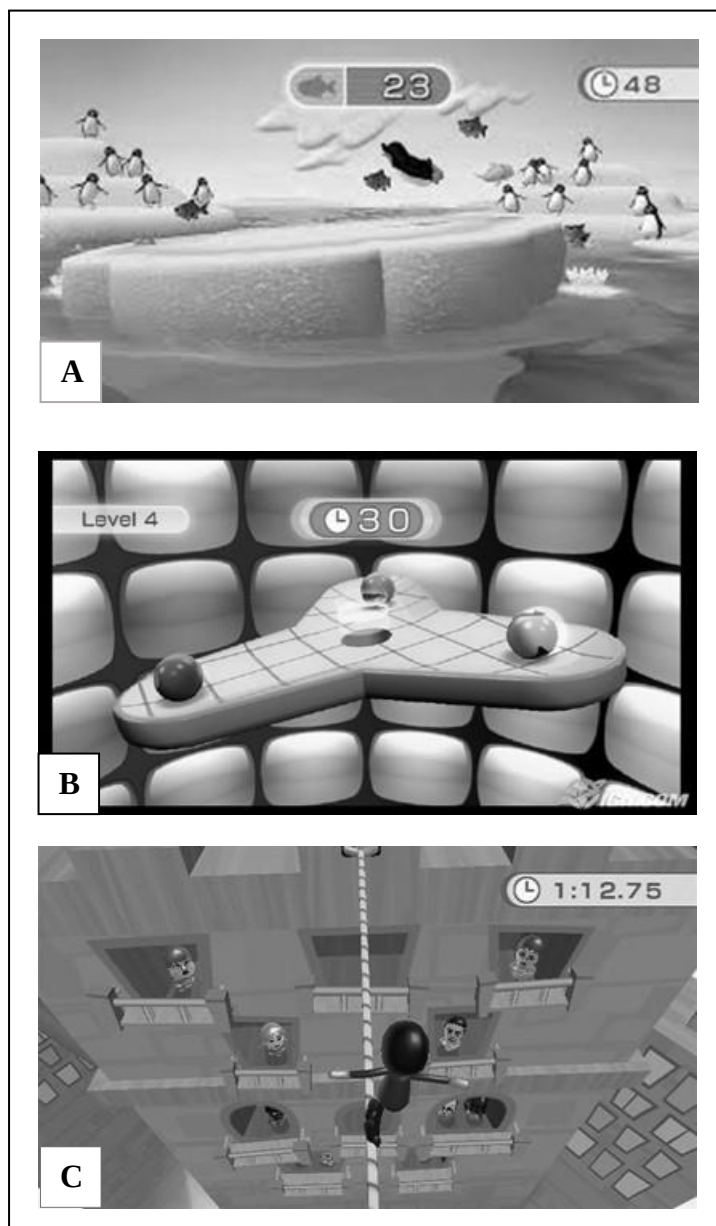


Figura 2. Jogos utilizados no treinamento de equilíbrio. Em A: jogo Penguin Slide, em B: jogo Table Tilt, em C: jogo Tightrope. Fonte: internet.

Os voluntários visualizaram os movimentos corporais, para que pudessem realizar as alterações necessárias para completar cada exercício. O treinamento foi realizado com um projetor multimídia para ampliar a imagem do jogo, proporcionando maior feedback visual.

Após as 8 semanas de intervenção, todos os voluntários foram submetidos a

nova avaliação na Plataforma de Força e realizaram o TUG.

Durante todas as etapas da pesquisa, as avaliações, reavaliações e intervenções, foram feitas pela mesma pesquisadora, a qual fora treinada previamente.

Os resultados foram apresentados em tabelas e figuras. A normalidade dos dados foi feita pelo teste de Shapiro-Wilk. As comparações pré e pós tratamento foram feitas pelo teste de Wilcoxon adotando-se o nível de significância de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

Os dados da plataforma de força pré e pós intervenção podem ser visualizados nas Tabelas 1 e 2. Os valores do TUG antes e após a intervenção são apresentados na Figura 4.

Tabela 1. Média e Desvio Padrão dos Dados obtidos na análise da Plataforma de Força Pré e Pós Intervenção- Olhos Abertos.

	Avaliação	Reavaliação	P
Path Length (cm)	67,65±21,85	64,50±17,88	0,37
Path Length a-p (cm)	1,12±0,42	0,87±0,49	0,19
Path Length m-l (cm)	4,59±1,80	6,19±2,63	0,23
Velocidade média total (cm/s)	2,27±0,72	2,14± 0,59	0,32
Velocidade max a-p (cm/s)	7,23±2,62	7,46±2,26	0,51
Velocidade max m-l (cm/s)	8,78±2,87	8,40±3,71	0,43
Área 95% da elipse (cm ²)	6,12± 2,7	6,55±2,8	0,32

*a-p: antero-posterior; m-l: médio-lateral.

Tabela 2. Média e Desvio Padrão dos Dados obtidos na Plataforma de Força Pré e Pós Intervenção- Olhos Fechados.

	Avaliação	Reavaliação	P
Path Length (cm)	84,77±26,19	77,44± 4,55	0,27
Path Length a-p (cm)	0,94± 0,56	1,24± 1,07	0,84
Path Length m-l (cm)	4,32± 1,69	5,55± 2,19	0,08
Velocidade Média Total (cm/s)	2,81±0,87	2,55± 0,32	0,23
Velocidade max a-p (cm/s)	8,67± 3,29	7,46±3,0	0,51
Velocidade max m-l (cm/s)	9,71±2,80	8,76±3,14	0,27
Área 95% da elipse (cm ²)	6,56± 3,21	6,49± 2,75	0,92

*a-p: antero-posterior; m-l: médio-lateral.

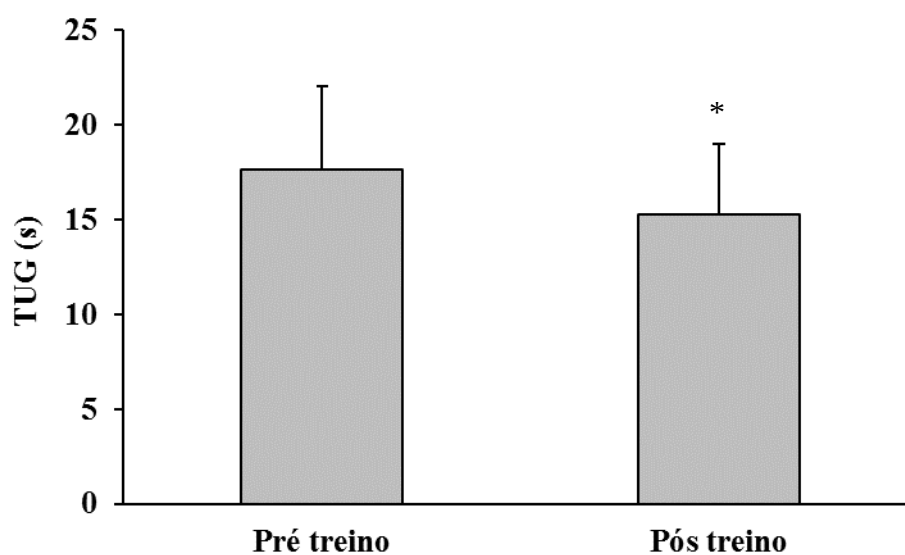


Figura 3. Tempo médio do teste *Timed Up and Go* (TUG) em idosos institucionalizados (n = 10), pré (17,65±4,38 s) e pós treino (15,30±3,70 s) com Nintendo Wii. * p = 0,03.

4 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do treinamento com Nintendo Wii sobre o equilíbrio estático e a mobilidade funcional em idosos residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos.

Os resultados mostraram que não houve diferença significativa pré e pós intervenção em relação ao equilíbrio estático. Observa-se, porém que, em algumas variáveis, houve melhora clínica.

Em situações normais, diante de um desequilíbrio, o mecanismo de biofeedback sensorio-motor deveria responder rapidamente para prevenir uma possível queda, ativando primeiramente a articulação do tornozelo e os músculos associados e depois as articulações do joelho e do quadril¹⁹. Com o envelhecimento, ocorre diminuição do biofeedback sensorio-motor e da força muscular, resultando em uma inabilidade de controle postural por esses mecanismos²⁰.

Sugere-se que a maior oscilação corporal de idosos é decorrente da deterioração da obtenção de informação sensorial acurada e, como consequência, a oscilação corporal ocorreria em maior magnitude com a finalidade dos sensores propiciarem informação sobre a oscilação que está ocorrendo e, assim, desencadear uma atividade muscular a fim de reverter a oscilação corporal²¹. Quando o idoso não consegue essas adaptações, pode ocorrer a situação drástica da queda. Os valores inferiores de oscilação em algumas variáveis verificadas no estudo após o tratamento sinalizam que, apesar da não significância estatística, houve uma facilitação da chegada de informações ao SNC, desencadeando atividades musculares que propiciaram a diminuição da oscilação postural.

Em relação à mobilidade (TUG), os dados mostraram que houve melhora significativa com o treinamento proposto ($p = 0,03$). O TUG envolve ações comuns do cotidiano, fundamentais para uma vida independente. É composto por atividades complexas para o idoso, pois o mesmo deve ter força muscular de membros inferiores e tronco para levantar e sentar sem apoio, caminhar 3 metros, girar 180° e caminhar 3 metros novamente. São atividades que precisam de potência, agilidade e equilíbrio^{22,23}. Sendo assim, valores menores indicam melhor mobilidade funcional, melhor equilíbrio, maior velocidade de marcha e, portanto, menor risco de cair, além de uma possível

maior independência nas atividades de vida diária. O estudo de Verghese et al (2009)²⁴ mostrou que a cada 0,1m/s de diminuição da velocidade da marcha há um aumento de 7% no risco de cair. Partindo desse pressuposto, um aumento na velocidade de marcha e, conseqüentemente uma diminuição do tempo do TUG, sugeriria diminuição do risco de cair.

O público alvo desta pesquisa foi o idoso institucionalizado, cujo comportamento físico, psíquico e social em nada se assemelha aos idosos da comunidade^{25,26,27}. Segundo De Souto et al^{28,29} a população residente nas ILPIs pode ser caracterizada pela alta dependência na realização das atividades de vida diária, múltiplas morbidades e polifarmácia. O mesmo estudo também cita que esses idosos passam cerca de 75% de seu tempo acordado sentados ou deitados, o que contribui para intensificar a diminuição da massa e da força muscular. Isso sugere que essa população necessite talvez maior tempo de treinamento para atingir resultados significativos em relação ao equilíbrio estático.

. Por sua vez, o treino de equilíbrio com jogos por videogames vem sendo estudada como uma ferramenta a mais para melhora do equilíbrio postural. Um estudo feito por Clark e Kraemer (2009)³⁰ utilizando jogos por videogames em idosos com idades de 89 anos demonstrou que o tratamento foi benéfico, proporcionando melhora significativa na mobilidade funcional, representando redução do risco de quedas

Lange et al (2010)³¹ demonstraram em um estudo com indivíduos hemiparéticos que o Nintendo Wii, além de favorecer o equilíbrio estático e dinâmico, também pode ser capaz de produzir dificuldades construtivas durante o treinamento, aumentando o nível e intensidade do jogo de acordo com a capacidade individual de cada participante, gerando condições ideais de feedback de habilidades, resultando em melhorias nas capacidades funcionais do idoso. Ainda de acordo com Lange et al (2010)³¹, outro fator que contribui para a obtenção de bons resultados através da plataforma virtual é a capacidade lúdica e divertida que o ambiente interativo pode proporcionar ao jogador, mantendo o paciente (jogador) motivado ao tratamento.

Miller e Menezes et al (2012)^{32,33} afirmam que além de melhorar a funcionalidade, o Nintendo Wii³⁴ com seus protocolos de treinamento e a sensibilidade do Balance Board são capazes de gerar reeducação postural, reduzindo o risco de quedas e o medo de cair.

São escassos na literatura internacional e brasileira, estudos que investigaram o efeito do treinamento com realidade virtual por jogos no equilíbrio de idosos institucionalizados. Foram encontrados 7 estudos na base de dados PubMed e nenhum na base Scielo. Dessa forma, esse estudo se torna importante, pois pode iniciar uma nova modalidade de tratamento nas instituições de longa permanência para idosos no Brasil.

5 CONCLUSÃO

Não foi encontrada melhora significativa no equilíbrio estático de idosos institucionalizados submetidos ao treinamento com Nintendo Wii. Houve melhora significativa na mobilidade após o treinamento com os jogos do Nintendo Wii.

REFERÊNCIAS

- 1 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060. Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2013, IBGE.
- 02 Bruniera CAV, Bento PCB, Canevari RO, Rogerio FRP, Rodacki ALE. Comparison of stability in postural older residents in establishment of long stay and practicing of exercise. *Revista da Educação Física/UEM*, 2014, 25(2): 223-230.
- 03 Perracini MR. Prevenção e manejo de quedas. In: Ramos LR coordenação. *Guia de geriatria e gerontologia*. Barueri: Manole; 2005:193-208.
- 04 Sousa JAV, Stremel AIF, Grden CRB, Borges PKO, Reche PM, Silva JHO. Risco para quedas e fatores associados em idosos institucion. *Northeast Network Nursing Journal*, 2016, 17(3).
- 05 Preto LSR, Santos ALN, Mendes ME, Novo AP, Pimentel MH . Deterioro funcional, miedo a caerse y composición corporal en ancianos institucionalizados. *Enferm Clin*. 2014, 25(2): 81-86.
- 06 World Health Organization. *World report on ageing and health*. WHO Press: Geneva; 2015: 247.
- 07 Rubenstein LZ, Josephson KR, Robbins AS. Falls in the nursing home. *Ann Intern Med* 1994;121:442–451.
- 08 Dias RS, Sampaio ILA, Taddeo LS. Wii: A introdução do ludico no processo de reabilitacao de pacientes em tratamento fisioterápico; Faculdade Integrada do Ceara –

FIC, Jogos Digitais, Brasil. Fisioterapia X, VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment Rio de Janeiro, RJ – Brazil, October, 2009: 8-10.

09 Gomez GJA, Llorens R, Alcaniz 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(1): 30.

10 Williams AM, Soiza RL, Jenkinson AM, Stewart A. Exercising with computers in later life (EXCELL) – pilot and feasibility study of the acceptability of the Nintendo WiiFit in community-dwelling faller. *BMC Research Notes*; 2010; 3:238.

11 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: 777–781.

12 Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up & GO”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 1991, 39: 142-148.

13 Silva NA, Menezes T N. Capacidade funcional e sua associação com idade e sexo em uma população idosa. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis; 2014, 16(3):359–370.

14 Ansai, JH, Glisoi SFN, Oliveira T, Soares AT, Cabral KN, Sera CTN et al. Revisão de dois instrumentos clínicos de avaliação para predizer risco de quedas em idosos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, Rio de Janeiro, 2014, 17(1): 177–189.

15 Tolson D, Rolland Y, Andrieu S, Aquino JP, Beard J, Benetos A, et al. International Association of Gerontology and Geriatrics: a global agenda for clinical research and quality of care in nursing homes. *J Am Med Dir Assoc*. 2011, 12(3):184-9.

16 Alexandre TS, Meira DM, Rico NC, Mizuta SK. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 2012, 16(5): 381-388, 2012.

17 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(3): 307–310

18 Yamada M, Aoyama T, Nakamura M, Tanaka B, Nagai K, Tatematsu N, et al. The reliability and preliminary validity of game-based fall risk assessment in community-dwelling older adults. *Geriatric Nursing*, New York, 2011; 32(3): 188-94.

19 Horlings CGC, Kung UM, Engelen BGM, Voermans NC, Hengstman GJD, Kooi AJ et al. Balance control in patients with distal versus proximal muscle weakness. *Neuroscience*, 2009, 164: 1876–1886.

- 20 Mansfield A, Maki BE. Are age-related impairments in change-in-support balance reactions dependent on the method of balance perturbation? *J. Biomech.*, 2009, 42(8):1023-31, 2009.
- 21 Barela, J.A. Ciclo percepção-ação no desenvolvimento motor. In: TEIXEIRA, LA editor. *Avanços em comportamento motor*. São Paulo: Movimento; 2001. 40-61.
- 22 Rikli RE, Jones CJ. Reliability and validity of the Fullerton Functional Fitness Test: An independent replication study. *J. Aging Phys. Activ.*, 1999, 7:129–161.
- 23 Schenkman M, Hughes MA, Samsa G, Studenski S. The relative importance of strength and balance in chair rise by functionally impaired older individuals. *J. Am. Geriatr. Soc.*, 1996, 44(12): 1441–1446.
- 24 Verghese J, Holtzer R, Lipton RB, Wang C. Quantitative gait markers and incident fall risk in older adults. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.*; 2009, 64(8):896-901.
- 25 Borges GF, Benedetti TRB. & Farias SF. Atividade física habitual e capacidade funcional percebida de idosos do Sul do Brasil. *Pensar a Prát.*, 2011, 14(1): 1-11..
- 26 Camarano AA, Kanso S. & Carvalho DF. Envelhecimento populacional, perda de capacidade laborativa e políticas públicas. *Mercado de Trabalho*, 2013, 54(1): 1-9.
- 27 Ciolac EG. Exercise training as a preventive tool for age-related disorders: a brief review. *Clinics*, 2013, 68(2): 710-717.
- 28 De Souto PB, Lapeyre-Mestre M, Mathieu C, Piau C, Bouget C, Cayla F et al. A multicentric individually-tailored controlled trial of education and professional support to nursing home staff: research protocol and baseline data of the IQUARE study. *J Nutrit Health Aging*; 2013, 17(2): 173-178.
- 29 De Souto PB, Morley JE, Chodzko-Zajko W, Pitkala KH, Weening- Dijksterhuis E, Rodrigues-Mañas L et al. Recommendations on physical activity and exercise for older adults living in long-term care facilities: a taskforce report. *Jamda* 2016, 15(5): 381-392.
- 30 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. *J Geriatr Phys Ther*; 2009, 32(4):174-80..
- 31 Lange B, Flynn S, Proffitt R, Chang CY, Rizzo AS. Development of an interactive game-based rehabilitation tool for dynamic balance training. *Top Stroke Rehabil*, 2010, 17(5):345-52.
- 32 Miller CA, Hayes DM, Dye K, Johnson C, Meyers J. Using the NintendoWii fit and bodyweight support to improve aerobic capacity, balance, gait ability, and fear of falling: two case reports. *J Geriatr Phys Ther*; 2012 ;35:95-104.
- 33 Menezes RL, Bachion MM. Estudo da presença de fatores de riscos intrínsecos para quedas, em idosos institucionalizados. *Cienc Saude Coletiva*; 2008, 13(4):1209-18.

35 Nintendo Wii [Internet]. WiiFit. [citado 2016 nov 4]. Disponível em URL: <http://wiiportal.nintendo-europe.com/27606.html>.

.