



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Perrier-Melo, Raphael José; Coelho de Aguiar Silva, Thiago; Brito-Gomes, Jorge Luiz; Fernandes Melo de Oliveira, Saulo; da Cunha Costa, Manoel

Video Games Ativos, equilíbrio e gasto energético em idosos: uma revisão sistemática

ConScientiae Saúde, vol. 13, núm. 2, 2014, pp. 289-297

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92931451018>

- ▶ 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

# Video Games Ativos, equilíbrio e gasto energético em idosos: uma revisão sistemática

## *Active Video Games, balance and energy expenditure in elderly: a systematic review*

Raphael José Perrier-Melo<sup>1</sup>; Thiago Coelho de Aguiar Silva<sup>2</sup>; Jorge Luiz Brito-Gomes<sup>1</sup>; Saulo Fernandes Melo de Oliveira<sup>3</sup>; Manoel da Cunha Costa<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduado em Educação Física, Escola Superior de Educação Física de Pernambuco- Universidade de Pernambuco – ESEF-UPE, Discente do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física –Universidade Federal da Paraíba/Universidade de Pernambuco – UFPB/ UPE. Recife, PE – Brasil.

<sup>2</sup>Mestre em Ciência do Esporte – Universidade do Porto, Professor Auxiliar – Universidade de Pernambuco – UPE. Recife, PE – Brasil.

<sup>3</sup>Mestre em Educação Física pelo Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física – Universidade Federal da Paraíba/ Universidade de Pernambuco – UFPB/ UPE, Professor Auxiliar do Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte – Universidade Federal de Pernambuco – UFPB, Centro Acadêmico de Vitória – CAV. Vitória de Santo Antão, PE – Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ciências do Esporte pela Universidade do Porto, Docente permanente do Programa de Pos-Graduação em Educação Física - Universidade Federal da Paraíba/Universidade de Pernambuco – UFPB/UPE. Recife, PE – Brasil.

### Endereço para correspondência

Saulo Fernandes Melo de Oliveira  
R. Arnóbio Marques, 310, Santo Amaro, Campus  
Universitário HUOC  
50.100-130 – Recife – PE [Brasil]  
saulofmolineira@gmail.com

### Resumo

**Introdução:** Verifica-se que Video Games Ativos (VGAs) aumentam os níveis de aptidão física em populações diversas, contudo, esses efeitos são controversos em pessoas idosas. **Objetivos:** Revisar os efeitos dos VGAs no equilíbrio e analisar o gasto energético em idosos. **Métodos:** Realizou-se busca nas bibliotecas: MedLine, PubMed, Science Direct e Web of Knowledge, utilizando os termos: *exergames, older adults, active video games, virtual reality and elderly*. **Resultados:** Nos oito trabalhos analisados, os VGAs apresentaram intensidades de leve à vigorosa, possibilitando gastos energéticos de acordo com as indicações do ACSM. Verificou-se que, na maioria das pesquisas, utiliza-se a frequência cardíaca para estimar o gasto calórico. Os efeitos positivos no equilíbrio foram identificados nos indivíduos com redução dessa capacidade diagnosticada antes das intervenções, bem como naqueles nos quais foram usadas a escala de verificação do equilíbrio de maneira prática. **Conclusão:** VGAs são capazes de aumentar o gasto energético e melhorar o equilíbrio em idosos.

**Descritores:** Envelhecimento; Exercício; Jogos de vídeo.

### Abstract

**Introduction:** It is verified that Active Video Games (AVGs) increase levels of physical fitness in diverse populations, however, these effects are controversial in the elderly. **Objectives:** To review the effects of the AVGs balance and analyze the energy expenditure in the elderly. **Methods:** The search was conducted in databases: Medline, PubMed, Science Direct and Web of Knowledge, using the terms: *exergames, older adults, active video games, virtual reality and elderly*. **Results:** Eight potential studies were selected, the AVGs presents energy expenditure values above the rest, with light to vigorous intensity according to ACSM. However, some studies use heart rate to estimate the calorie expenditure. The positive effects of the balance was found in individuals diagnosed with reducing capacity before the interventions, the same which were used to check the balance scale as practical way. **Conclusion:** AVGs are able to enhance energy expenditure and improve balance in elderly.

**Key words:** Aging; Exercise; Video games.

## Introdução

O envelhecimento é um fenômeno universal e inerente a todo o indivíduo, provocando alterações nas funções fisiológicas, psicológicas e sociais, modificando, desse modo, o comportamento e o estilo de vida das pessoas. Na maioria dos casos, observam-se, paralelamente a esta etapa da vida, condições que comprometem a saúde, o bem-estar emocional e social, provocando ainda possíveis alterações na autoestima do idoso<sup>1</sup>. Assim, essas mudanças fazem do envelhecimento um período que requer cuidados quanto ao ajustamento, controle e restabelecimento da capacidade funcional das pessoas<sup>2</sup>.

O termo envelhecimento ativo pode ser definido como o processo de otimização das oportunidades de saúde, participação e segurança, com o objetivo de melhorar a qualidade e a expectativa de vida para todos os sujeitos que estão envelhecendo, inclusive os que são frágeis, fisicamente incapacitados e requerem cuidados, segundo a Organização Mundial da Saúde<sup>3</sup>.

A participação em programas de atividade física/exercício físico apresenta-se importante para a maior parte das pessoas, visando à qualidade de vida e à saúde, com especial atenção àquelas com mais de 60 anos, pois se constituem em uma população que está mais propensa ao acometimento de doenças crônicas e degenerativas<sup>4</sup> e ao aparecimento de dificuldades do envelhecimento, tais como diminuição da densidade mineral óssea e sua reabsorção, enfraquecimento muscular e articular, sarcopenia, quedas, lesões, fraturas e perda do equilíbrio, que são consequências do declínio funcional, bem como patologias associadas a esse processo<sup>5</sup>. Nesse contexto, observa-se que a atividade física sistematizada mostrou ser eficiente no tratamento e prevenção às situações de risco nos idosos<sup>6,7</sup>.

Em face dessas informações, e tendo em vista o grande período de tempo em que os idosos permanecem em residências, clínicas e centros de reabilitação, alguns tipos de intervenções com exercício físico têm emergido como uma alternativa de reabilitação e treinamento. Dessa

forma, a utilização de práticas corporais baseadas em ambientes virtuais, tais como os jogos de computadores e *video games*, estão sendo propostos como uma maneira de entretenimento e melhoria da qualidade de vida da população idosa. Como exemplo, o console Nintendo Wii (Nintendo Company, Japão), foi criado para permitir a movimentação física durante a sua prática, divergindo dos jogos de *video game* tradicionais<sup>8</sup>. Estudos anteriores têm demonstrado a utilização dos VGAs como ferramenta para aumentar o nível de atividade física<sup>9,10</sup> devido ao incremento de gasto calórico acima dos níveis basais<sup>9,11</sup>, alcançando o recomendado por diretrizes como as do American College of Sports Medicine (ACSM)<sup>4</sup>, para a manutenção em níveis saudáveis. Além disso, os VGAs ajudam no processo de reabilitação neuromotora<sup>12</sup>, no qual se trata de um aspecto importante para o idoso que, em decorrência dos efeitos deletérios do envelhecimento, apresentam uma perda funcional da musculatura e, assim, diminuição da sua capacidade de marcha, bem como o risco de quedas pela influência negativa exercida pela perda do equilíbrio. Entretanto, com a utilização de VGAs tem sido verificada uma melhora no controle postural, na mobilidade funcional e no equilíbrio<sup>13,14</sup>.

Dessa forma, a participação em atividades físicas por meio de VGAs para o acréscimo do dispêndio energético e de características funcionais dessa população, têm sido recomendada a fim de se alcançar metas relacionadas à saúde, especialmente em ambientes fechados (residências), pelo fato de utilizar a tecnologia de maneira individualizada e confortável, implicando maior atenção e concentração durante a execução dos gestos<sup>15</sup>, além de ser favorável na diminuição da depressão<sup>16</sup>.

Diante desse cenário, estudos sugerem que a prática de VGAs na população jovem-adulta é capaz de provocar aumento no gasto energético durante a execução do jogo; no entanto, ainda não há um consenso dos reais benefícios na população idosa. A hipótese aqui apresentada é de que por serem uma prática que envolve gestos multidirecionais e deslocamentos corporais diversos,

os VGAs possam beneficiar o equilíbrio e causar incrementos no gasto energético de idosos.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a utilização dos VGAs para o tratamento do equilíbrio em idosos, e analisar se é possível haver incremento no gasto energético durante sua prática nessa população.

## Material e métodos

### Estratégia de busca e extração dos estudos

Para realização desta investigação, optou-se pelos procedimentos de uma revisão sistemática, a qual se adicionaram informações de um conjunto de pesquisas realizadas anteriormente. Assim, as buscas dos artigos científicos foram realizadas por dois pesquisadores independentes no mesmo momento, utilizando as ferramentas disponíveis diretamente nos *sites* das bases de dados Medline, PubMed, Science Direct e Web of Knowledge. Foi utilizado uma combinação dos seguintes termos: "exergames", "active video games", "older adults", "virtual reality", e "elderly", de forma independente nos referidos locais. Optou-se por limitar o levantamento de artigos na língua inglesa, com seres humanos, em estudos controlados, randomizados, transversais e longitudinais, a partir do ano de 2006 (período de lançamento e de maior popularidade de novos VGAs, tais como o Nintendo Wii®, Xbox 360° com Kinect® e Eye Toy®) até 2013. Após o confronto dos estudos encontrados, em caso de discordância entre os pesquisadores, um terceiro integrante da equipe faria a leitura para que houvesse consenso.

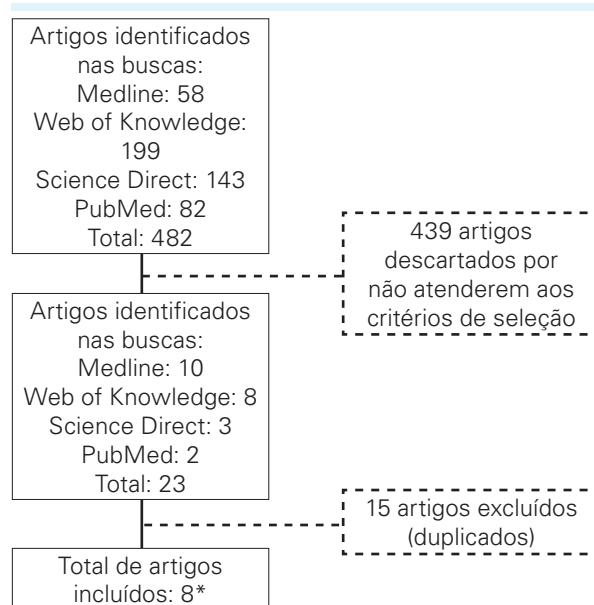
### Critérios de seleção dos estudos

Todas as referências foram revisadas, a partir do título e do resumo. Em seguida, o processo de seleção e análise dos artigos foi realizado de maneira independente por dois revisores, que preencheram planilhas eletrônicas acrescentando os estudos previamente selecionados, organizados conforme os seguintes aspectos:

autores, periódico e ano de publicação. Os critérios de inclusão foram: a) amostra composta por idosos<sup>17</sup>; b) estudos primários e originais; c) sujeitos sem doenças crônicas diagnosticadas; d) artigos publicados na língua inglesa; e) artigos que utilizassem apenas o VGA. E os critérios de exclusão foram: a) trabalhos que usassem medicamentos que modulassem a frequência cardíaca e/ou pressão sanguínea; b) estudos de caso; c) estudos localizados em duplicata.

## Resultados

A Figura 1 apresenta o fluxograma que contém o processo de seleção dos estudos, a base de dados utilizada e o número de artigos encontrados.



**Figura 1:** Fluxograma do processo de seleção dos artigos incluídos na revisão sistemática; \*um dos estudos<sup>18</sup> encontra-se nas duas categorias (resultando seis estudos na categoria de equilíbrio e três estudos na categoria de gasto energético).

Foram identificados 466 artigos, e após a leitura dos títulos e resumos, restaram oito estudos para a revisão, que atenderam os critérios de seleção adotados. Para melhor entendimento dos

achados, dividiram-se os trabalhos em duas tabelas, sendo uma para os estudos que analisaram o equilíbrio (Tabela 1) e outra para aqueles que avaliaram as repercussões das sessões sobre gasto energético (Tabela 2). Entretanto, um dos textos<sup>18</sup>, encontra-se nas duas categorias, resultando seis pesquisas<sup>7,18-22</sup>, na categoria de equilíbrio, e três<sup>18,23,24</sup>, na de gasto energético. Na Tabela 1, são apresentadas as características dos seis artigos, classificados em ordem cronológica crescente.

Observa-se que os seis artigos analisados<sup>7,18-22</sup> foram publicados entre 2011 e 2012, em periódicos na área de Saúde, realizados com uma amostra de 99 sujeitos no total. Já na Tabela 2, estão elencados os estudos que verificaram os efeitos sobre as variáveis fisiológicas (frequência cardíaca e gasto calórico).

Os três artigos analisados<sup>18,23,24</sup> foram publicados entre 2010 e 2013, em periódicos na área de saúde, realizados com uma amostra total de 71 sujeitos.

## Discussão

Diante do cenário apresentado nesta revisão sistemática, observa-se que após reunir os estudos selecionados, foi analisada uma quantidade de 170 sujeitos, sendo 50 do gênero masculino e 120 do feminino, com média final de idade acima de 60 anos. O jogo mais utilizado foi o Ski Slalom, sendo praticado em cinco dos oito estudos, totalizando 62,5% das investigações<sup>7,19-21,23</sup>, seguido pelo Soccer Heading<sup>7,19,21,23</sup>, Bowling<sup>18,23,24</sup> e Table Tilt<sup>7,19,20</sup>, cada um desses jogos correspondendo a 12,5% do total.

De acordo com a Tabela 1, apenas um estudo<sup>18</sup> foi realizado com o console Xbox 360° com Kinect, tendo o restante utilizado o Nintendo Wii<sup>7,19-24</sup>. Esta preferência pode ser explicada pelo fato de o Wii possibilitar o uso da plataforma de equilíbrio (Wii Balance Board – WBB), tratando-se de uma balança com sensores de pressão que permitem que o jogador faça movimentos, sendo empregada em todos os estudos para analisar o nível de equilíbrio dos idosos.

## VGAs e o equilíbrio em idosos

Definido por Berg<sup>25</sup> como o processo complexo que regula a manutenção de posições, ajustes posturais para a atividade voluntária e resposta a perturbações externas, o equilíbrio expressa a capacidade de manutenção do corpo (ou partes dele) em situações estáticas e dinâmicas, e é um elemento essencial no desempenho das atividades físicas diárias. A forte relação entre o equilíbrio, a capacidade funcional e a qualidade de vida dos idosos<sup>26</sup> pode ser um dos motivos que levaram os pesquisadores dos seis estudos selecionados a avaliarem o impacto dos jogos sobre esta capacidade.

Para verificar o grau de equilíbrio dos sujeitos, recorreu-se às técnicas indiretas das escalas de equilíbrio. Esses métodos clínicos de avaliação do equilíbrio envolvem a medição da duração da capacidade de manter várias posições, com e sem perturbações externas<sup>27</sup>, a medição de velocidade da marcha, as tarefas de mobilidade e de medição de perturbações gerados pelos próprios sujeitos.

A Activities-specific Balance Confidence – ABC (Escala Específica de Equilíbrio) é uma ferramenta que permite avaliar a confiança do indivíduo em realizar suas atividades cotidianas sem risco de queda. Consiste num questionário cuja relevância está em ser mais sensível que a Falls Efficacy Scale (FES) e de não ser confundida com o desempenho postural<sup>28,29</sup>. A Berg Balance Scale (BBS) avalia a habilidade de manter o equilíbrio estático e dinâmico durante vários movimentos funcionais, algumas vezes requerendo alterações na base de suporte<sup>25</sup>.

Para a manutenção do equilíbrio, faz-se necessária uma interação/coordenação entre os diversos sistemas sensoriais, como o vestibular, somatossensorial e visual. A intervenção com os VGAs parece interagir com todas essas interfaces por meio de bases de equilíbrio. Por isso, como forma de avaliação de equilíbrio em VGAs, usam-se em estudos testes validados na literatura. Nesta pesquisa, por exemplo, alguns autores realizaram suas investigações com o teste do BBS<sup>19-21</sup>, apresentando mudanças no ní-

**Tabela 1: Características dos estudos de intervenção analisando a utilização dos VGAs no equilíbrio**

Autor/Ano	Objetivo	Amostra (gênero/idade)	Console	Jogo	Tempo de intervenção	Escala de equilíbrio	Conclusão
AGMON et al. <sup>19</sup> , 2011.	Identificar se os jogos de <i>video game</i> ativo podem melhorar o equilíbrio em idosos.	N=7 (4F; 3M) 78-92 anos X=84,5.	Nintendo Wii.	Wii Fit (Basic step, Soccer heading, Ski slalom e Tablet tilt).	3 meses.	BBS.	Com a prática do VGA foi possível aumentar o nível de satisfação, sendo seguro e viável para melhorar o equilíbrio diário dos idosos.
BATENI et al. <sup>20</sup> , 2012.	Definir a eficiência entre um <i>video game</i> ativo com uma intervenção fisioterápica no controle do equilíbrio em idosos.	N= 16 (8F; 8M) 53-91 anos.	Nintendo Wii.	Wii Fit Balance (Ski slalom, Ski jump e Table tilt).	4 semanas.	BBS.	O <i>video game</i> ativo foi capaz de proporcionar melhorias no equilíbrio em idosos, porém a intervenção da fisioterapia ou fisioterapia e <i>video game</i> combinado, obtiveram resultados melhores.
DUCLOS et al. <sup>21</sup> , 2012.	Testar três diferentes jogos ativos, e identificar se podem ser utilizados na melhoria do equilíbrio em idosos, em comparação com uma caminhada tradicional ou rápida.	N=7 (5F; 2M) X=66,58 anos.	Nintendo Wii.	Wii Fit (SKI Slalom, Soccer heading e 50/50 challenge).	1 sessão.	BBS.	Os jogos analisados possivelmente são de pequena ajuda para melhora do equilíbrio na amostra estudada, sendo inferior que uma caminhada tradicional ou caminhada rápida.
MUSSATO et al. <sup>7</sup> , 2012.	Analizar a influência dos jogos de realidade virtual sobre a capacidade funcional e equilíbrio em idosos.	N=10 (6F; 4M) X=66,4 anos.	Nintendo Wii.	Pinguim Slide, Ski Slalom, Soccer Heading e Table Tilt.	*	Baropodômetro, teste de apoio unipodal e <i>timed up and go</i> .	Não se pode afirmar que os VGAs promovem melhorias no equilíbrio; entretanto, foi constatado melhora na capacidade funcional nos idosos.
RENDOM et al. <sup>22</sup> , 2012.	Avaliar a viabilidade de usar um <i>video game</i> ativo para melhoria do equilíbrio dinâmico em idosos.	N=40 (26F; 14M) 60-95 anos.	Nintendo Wii.	Wii Balance Board (Lunges, Single Leg Extensions and Twists).	6 semanas.	ABC.	Não identificaram melhoras significativas no equilíbrio dos idosos, porém, houve progressões na estabilidade postural, além de gerar maior confiança nas atividades diárias.
TAYLOR et al. <sup>18</sup> , 2012.	Quantificar o gasto energético e o estado de equilíbrio durante os jogos de <i>video game</i> ativo.	N=19 (15F; 4M) 65-87 anos.	Nintendo Wii. Xbox 360° com Kinect.	Wii sport (bowling, boxing e tennis). Your shape fitness evolved, Tai Chi. Kinect sports (bowling, boxing e table tennis).	1 sessão.	ABC.	Não identificaram melhoras significativas no equilíbrio dos idosos.

F= Feminino; M= Masculino; X= Média de idade; \*não informado; BBS: Berg Balance Scale; ABC: Activities-specific Balance Confidence

**Tabela 2:** Estudos de intervenção analisando a intensidade atingida com a utilização dos VGAs

Autor/Ano	Objetivo	Amostra (gênero/idade)	Console	Jogo	Tempo de intervenção	Conclusão
MAILLOT et al. <sup>23</sup> , 2012.	Determinar benefícios e a intensidade atingida em partidas esportivas fisicamente ativas simuladas por VGAs em idosos.	N=32 (27F;5M) 65-78 anos.	Nintendo Wii.	Wii Sports e Fit (Bowling, Ski jump, Ski slalom, Soccer Headers, Boxing, Hula hoop, trampoline e Tennis return of serve) e Mario e Sonic on Olympic Games.	12 semanas.	Com a prática dos VGAs foi possível melhorar aspectos cognitivos, nível de prazer dos participantes, além de atingir níveis de intensidade moderado (41,5% Frequência Cardíaca Máxima).
TAYLOR et al. <sup>18</sup> , 2012.	Quantificar o gasto energético e o estado de equilíbrio durante os jogos de video game ativo.	N=19 (15F;4M) 65-87 anos.	Nintendo Wii; X-Box Kinect 360.	Wii sport (bowling, boxing e tennis) Your shape fitness evolved Tai Chi. Kinect sports (bowling, boxing e table tennis).	1 sessão.	Todos os diferentes tipos de jogos foram capazes de atingir níveis de intensidade leve (1-3 Equivalentes Metabólicos), porém o jogo de boxe e tênis apresentaram maior gasto energético e consumo de oxigênio.
KIRK et al. <sup>24</sup> , 2013.	Analizar o potencial dos VGAs como ferramenta de atividade física em idosos.	N=20 (14F;6M) X=61,6 anos.	Nintendo Wii.	Wii Sports e Fit (Step aerobics, Bowling, Hula-hoop, Jogging, Torso and waist twists, Rowling squat, Leg extension, Yoga breathing e half-moon Yoga Pose.	1 sessão.	Os VGAs provocaram uma média de 56% da frequência cardíaca máxima, atingindo níveis de intensidade leve, porém os jogos (hula hoop, rowing squat e leg extension) atingiram níveis de intensidade moderada e o Jogging atingiu intensidade vigorosa.

F= Feminino; M= Masculino, X= Média de idade.

vel de equilíbrio com a prática dos VGAs, aumentando os seus valores na BBS em relação ao estado inicial, assegurando melhorias em idosos que apresentaram deficiência no equilíbrio, e como adicional, verificou-se incrementos na velocidade de marcha ( $1,04 \pm 0,2$  vs.  $1,33 \pm 0,84$  m/s;  $P = 0,18$ ), nessa população<sup>19</sup>.

Porém, nos estudos de Rendom<sup>22</sup> e Taylor<sup>18</sup>, diferente de outros anteriores, empregou-se a escala ABC, e não se identificaram benefícios significativos no equilíbrio dos idosos, possivelmente pelo fato de os sujeitos terem iniciado as intervenções em uma condição de equilíbrio moderada. Nas referidas pesquisas, apesar de não significativo, foi encontrado aumento nos valores pós-intervenção de seis semanas com VGAs (71,7% vs. 78,8%). Quando verificado o grupo controle, foi encontrada uma diminuição percentual dos valores no teste ABC (78,4% vs.

76,9%). No estudo de Mussato et al.<sup>7</sup>, os autores utilizaram distintos testes em dois grupos (controle e experimental), e semelhante aos trabalhos supracitados, não identificaram melhorias no equilíbrio de ambos os grupos. De fato, aspectos metodológicos relevantes podem ser atribuídos ao estudo no qual não encontraram resultados significativos, como por exemplo, a amostra utilizada ser composta por indivíduos fisicamente ativos, praticantes de musculação, diferenciando-se das investigações anteriores que incluíram na amostragem sujeitos inativos fisicamente e, possivelmente, com capacidades funcionais musculares diferentes. No entanto, torna-se necessária a utilização de técnicas diretas, mais apuradas e precisas, tidas como “padrão-ouro” na análise do nível de equilíbrio em idosos praticantes de VGAs.

## VGAs e o gasto energético em idosos

Nos estudos em que se analisou o gasto energético durante a prática dos VGAs<sup>18,23,24</sup>, identificou-se que sua prática promove respostas cronotrópicas e de gasto energético positivas, favorecendo o aumento do nível de atividade física dos participantes, atingindo condições de intensidade leve à vigorosa, categorias recomendadas para obter benefícios à saúde, de acordo com o American College of Sports Medicine<sup>4</sup>. Dessa forma, caso seja comprovada a eficiência dessa prática em proporcionar esses aumentos em intervenções a longo prazo, será possível caracterizá-la como uma atividade física capaz de ajudar a diminuir em mais de 30% o risco dos idosos desenvolverem doenças crônicas<sup>30</sup>, e a minimizar os efeitos negativos do envelhecimento.

Ao analisar a intensidade atingida pelos VGAs nos estudos incluídos nesta revisão, pode-se perceber diferentes níveis de alcance leves, moderados e, até mesmo, intensos, como no estudo de Kirk et al.<sup>24</sup>. Na pesquisa realizada por Maillot et al.<sup>23</sup>, foi encontrado que a média dos jogos caracterizou-se como sendo moderada, diferente do obtido na pesquisa de Taylor et al.<sup>18</sup>, na qual se encontraram intensidades leves para os sete jogos analisados, mesmo exigindo maiores dispêndios energéticos em relação ao estado de repouso dos idosos avaliados (N=19; 15 mulheres e 4 homens).

O jogo que teve o menor gasto energético e equivalentes metabólicos (MET) foi o de boliche, com média de 7,73 kJ.min<sup>-1</sup> e 1,46 METs, respectivamente<sup>18,23,24</sup>. Não obstante, os resultados encontrados por Kirk et al.<sup>24</sup>, demonstraram que três jogos (Hula Hoop, Rowing Squat e Leg Extension) atingiram níveis de intensidade moderada e apenas um jogo (Wii-Jogging) alcançou intensidade vigorosa, sendo o restante caracterizado como de intensidade leve. No estudo de Graves et al.<sup>9</sup>, foram utilizados cinco tipos de jogos, sendo a maioria considerada como de intensidade leve, com exceção do Wii Aerobics e Brisk Treadmill Walking (moderado) e Treadmill Jogging (vigoroso).

Apenas no estudo de Taylor et al.<sup>18</sup>, foi analisado o gasto energético entre dois diferentes consoles, e utilizando tanto o Nintendo Wii como o X-Box 360° com Kinect, os idosos aumentaram o gasto energético comparado à condição de repouso, porém não houve diferença significativa entre os resultados dos VGAs. Em complemento, quando compararam o modo de jogar, na posição sentada e em pé, não houve diferenças estatísticas, o que torna esses jogos uma alternativa de atividade física para pessoas com alguma limitação/deficiência ou menor aptidão física. É importante levar em consideração que nesta revisão apenas o estudo de Taylor et al.<sup>18</sup>, quantificou o gasto energético e o nível de intensidade durante os jogos por meio da calorimetria direta (padrão-ouro), procedimento realizado também na pesquisa de Graves et al.<sup>9</sup>; porém, nos trabalhos de Kirk et al.<sup>24</sup> e Maillot et al.<sup>23</sup>, foi utilizada a frequência cardíaca como parâmetro de intensidade.

De fato, aspectos metodológicos relevantes em todos os artigos encontrados podem ser atribuídos ao fato de verificarem diferentes intensidades e, assim, gastos energéticos. O tempo de jogo das sessões dos estudos foram os mais diversos, tais como no estudo de Maillot et al.<sup>23</sup>, com sessões de 60 minutos, e no de Kirk et al.<sup>24</sup>, com diferentes jogos com duração de 120 minutos. Ademais, a maior parte dos trabalhos realizados, usaram o Nintendo Wii, e em relação à movimentação corporal – devido à utilização de um controle com acelerômetros na mão – podem ser realizados gestos mimetizados, apenas com a flexão/extensão do punho. Como os estudos de Kirk et al.<sup>24</sup> e Maillot et al.<sup>23</sup> utilizaram a frequência cardíaca como forma de medir a intensidade dos jogos, o gasto energético pode ter sofrido alguma influência negativa sobre este parâmetro em decorrência de uma menor musculatura envolvida.

A principal limitação imposta desta revisão é que apenas um dos artigos utilizou o console Xbox 360° com o Kinect que, diferente do Nintendo Wii, permite uma maior precisão nos movimentos por conter um sensor de rastreia-

mento corporal. Além disso, foi visto que em nenhum dos estudos usaram-se jogos específicos para a população idosa e para manutenção da capacidade do equilíbrio.

## Conclusões

Com base nos resultados encontrados, conclui-se que os VGAs podem proporcionar maior adesão dos praticantes, pelo fato de a sessão de jogo poder ser realizada em ambientes fechados (residências, hospitais, clínicas). Além disso, estes jogos servem como ferramenta de atividade física e prevenção do declínio funcional, pois melhoram o equilíbrio dos idosos, diminuindo os riscos de quedas. Dessa forma, podem ser utilizados com o intuito de elevar os níveis de atividade física nessa população devido ao aumento do gasto energético ocorrido em suas sessões, sendo capazes de promover benefícios significativos na saúde dos indivíduos em idade avançada. Contudo, são necessários mais trabalhos em que se possam identificar os reais efeitos dos VGAs sobre diversas variáveis de aptidão física e de funcionalidade em idosos, a partir de estudos longitudinais, experimentais randomizados e controlados.

## Referências

1. Cheik NC, Reis IT, Heredia RAG, Ventura M de L, Tufik S, Antunes HKM, et al. Efeitos do exercício físico e da atividade física na depressão e ansiedade em indivíduos idosos/ Effects of the physical exercise and physial activity on the depression and anxiety in elderly. Rev Bras Ciência e Mov. 2003;11:45-51.
2. Toledo DR, Barela JA. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos : contribuição somatossensorial no controle postural. Rev Bras Fisioter. 2010;14(3):267-75.
3. WHO. World Health Organization. Active Ageing: a Policy Framework; 2002.
4. ACSM. American College of Sports Medicine (ACSM). 8th ed. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. New York: Lippincott, Williams and Wilkins; 2010.
5. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. 2007;116(9):1094-105.
6. Day L, Fildes B, Gordon I, Fitzharris M, Flamer H, Lord S. Randomised factorial trial of falls prevention among older people living in their own homes. BMJ [Internet]. 2002;325(7356):128-31.
7. Mussato R, Bandalize D, Bandalize M. Nintendo Wii ® e seu efeito no equilíbrio e capacidade funcional de idosos saudáveis. Rev Bras Ciênc Mov. 2012;2:68-75.
8. White K, Schofield G, Kilding AE. Energy expended by boys playing active video games. J Sci Med Sport [Internet]. Sports Medicine Australia. 2011;2013;14(2):130-4.
9. Graves LEF, Ridgers ND, Williams K, Stratton G, Atkinson G, Cable NT. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. J Phys Act Health. 2010;7(3):393-401.
10. O'Donovan C, Hussey J. Active video games as a form of exercise and the effect of gaming experience: a preliminary study in healthy young adults. Physiotherapy [Internet]. The Chartered Society of Physiotherapy. 2012;98(3):205-10.
11. Pereira JC, Rodrigues ME, Campos HO, Amorim PR dos S. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético: uma revisão sistemática. Rev Bras Ativ Fís Saúde. 2012;17(5):332-40.
12. Hurkmans HL, Ribbers GM, Streur-Kranenburg MF, Stam HJ, Berg-Emans RJ van den. Energy expenditure in chronic stroke patients playing Wii Sports: a pilot study. J Neuroeng Rehabil. 2011;8(1):38.
13. Deutsch JE, Borbely M, Filler J, Huhn K, Guerrera-Bowlby P. Use of a low-cost, commercially available gaming console (Wii) for rehabilitation of an adolescent with cerebral palsy. Phys Ther. 2008 Oct;88(10):1196-207.
14. Fung V, Ho A, Shaffer J, Chung E, Gomez M. Use of Nintendo Wii Fit™ in the rehabilitation of outpatients following total knee replacement: a preliminary randomised controlled trial. Physiotherapy. 2012;98(3):183-8.

15. Sousa FH. Uma revisão bibliográfica sobre a utilização do Nintendo® Wii como instrumento terapêutico e seus fatores de risco. *Rev Espaço Acadêmico*. 2011;11:155-60.
16. Rosenberg D, Depp CA, Vahia IV, Reichstadt J, Palmer BW, Kerr J, et al. Exergames for subsyndromal depression in older adults: a pilot study of a novel intervention. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2010;18(3):221-6.
17. Ministério da Saúde (Brasil), Secretaria de Atenção à Saúde. Atenção à Saúde da Pessoa Idosa e Envelhecimento. Série Pactos pela Saúde 2006, v.12. Brasília (DF) Ministério da Saúde; 2010.
18. Taylor LM, Maddison R, Pfaeffli L, Rawstorn JC, Gant N, Kerse NM. Activity and energy expenditure in older people playing active video games. *Arch Phys Med Rehabil*. Elsevier Inc. 2012;93(12):2281-6.
19. Agmon M, Perry CK, Phelan E, Demiris G, Nguyen HQ. A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2011;34(4):161-7.
20. 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(3):211-6.
21. Duclos C, Miéville C, Gagnon D, Leclerc C. Dynamic stability requirements during gait and standing exergames on the wii fit® system in the elderly. *J Neuroeng Rehabil*. 2012;9:2-7.
22. 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.
23. Maillot P, Perrot A, Hartley A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychol Aging*. 2012;27(3):589-600.
24. Kirk A, Macmillan F, Rice M, Carmichael A. An exploratory study examining the appropriateness and potential benefit of the Nintendo Wii as a physical activity tool in adults aged  $\geq$  55 years. *Interact Comput*. 2013;25:102-14.
25. Berg K, Wood-Dauphinée S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Canada*. 1989;41:304-11.
26. McDermott AY, Mernitz H. Exercise and older patients: prescribing guidelines. *Am Fam Physician*. 2006;74(3):437-44.
27. Miyamoto ST, Lombardi Junior I, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Braz J Med Biol Res*. 2004;37(9):1411-21.
28. Woodward M. Activities-specific and Balance Confidence (ABC) Scale Mini-Mental State Examination (MMSE). *Aust J Physiother*. 2005;51(1998):1995-6.
29. Powell LE, Myers A. The activities-specifics Balance Confidence (ABC) Scale. *J Gerontol*. 1995;50:28-34.
30. Manini TM, Everhart JE, Patel K V, Schoeller DA, Colbert LH, Visser M, et al. Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA*. 2006;296(2):171-9.