

# Exergames podem ser uma ferramenta para acréscimo de atividade física e melhora do condicionamento físico?

## *Exergames can be tool to increase physical activity and better physical conditioning?*

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

### RESUMO

A atividade física é um fator importante na prevenção e tratamento da obesidade, doenças cardiovasculares e outras morbidades. Segundo o American College of Sports Medicine, adultos jovens devem realizar 30 minutos de atividade física moderada-vigorosa com intensidade 50 e 69% da frequência cardíaca máxima em no mínimo 5 dias na semana. Neste sentido, os Exergames (EXGs) surgem como uma prática com maior movimentação corporal elevando os níveis de atividade física diária. O objetivo da presente revisão foi identificar estudos que analisaram a influência dos EXGs nas variáveis relacionadas ao condicionamento físico e nível de atividade física. Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados BIREME, PUBMED, SCIENCE DIRECT e WEB OF KNOWLEDGE, utilizando os termos e descritores: exergames, active video games, active gaming e video games. Os estudos para análise deveriam conter a mensuração das seguintes variáveis: frequência cardíaca (FC), gasto energético (GE) ou consumo de oxigênio ( $VO_2$ ). Foram selecionados 19 estudos. Destes EXGs o mais utilizado foi o Boxe (63% dos estudos). Foram observadas elevações significativas nas variáveis hemodinâmicas proporcionando intensidade de leve a vigorosa. Os EXGs do console Xbox 360° com Kinect® promovem maior gasto energético e consumo de oxigênio em relação a outros consoles, tais como o Nintendo Wii®. Conclui-se que os EXGs podem ser uma alternativa de aumento do nível de atividade física, porém, são necessários outros estudos de ordem longitudinal para a devida caracterização enquanto exercício físico para gerar adaptações ao sistema cardiovascular.

### PALAVRAS-CHAVE

Video game; Frequência cardíaca; Consumo de oxigênio.

### ABSTRACT

*Physical activity is an important factor of prevention and treatment of obesity, cardiovascular disease and other morbidities. According to the ACSM young adults should perform 30 minutes of moderate-vigorous physical activity with 50 and 69% of maximum heart rate for at least 5 days a week. In this sense the Exergames (EXGs) appear as a practice with greater body movement elevating the levels of daily physical activity. The main of this review was to identify studies that examined the influence of the EXGs in hemodynamic variables. A survey was conducted in the databases BIREME, PUBMED, SCIENCE DIRECT, and WEB OF KNOWLEDGE using the keywords: exergames, active video games, active gaming and video games. The studies for analysis should include measurement of the following variables: heart rate (HR), energy expenditure (EE) or oxygen consumption ( $VO_2$ ). Were selected 19 studies. Of these, the most used VGA was the Boxing (63% of studies). Significant increases were observed in hemodynamic variables providing intensity from light-vigorous intensity. The EXGs of Xbox 360° console with Kinect® promote greater energy expenditure and oxygen consumption in relation to other consoles, such as Nintendo Wii®. It is concluded that the EXGs can be an alternative to increase the level of physical activity, but it is necessary longitudinal studies to conclude that exercise can promote cardiovascular system adaptations.*

### KEYWORDS

Video Game; Heart Rate; Oxygen Consumption.

Rev Bras Ativ Fís Saúde p. 232-242  
DOI

<http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.20n3p232>

<sup>1</sup> Graduado, Mestre em Educação Física pelo Programa Associado de Pós-graduação, UPE/ UFPB, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>2</sup> Mestre, Estudante do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física, Vitória de Santo Antão (UFPE-CAV), Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte, Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup> Doutor, Docente Permanente do Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física, Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF-UPE)

## INTRODUÇÃO

A atividade física (AF) é um fator importante na prevenção e tratamento da obesidade, doenças cardiovasculares e outras morbidades, importância esta já encontrada por Caspersen (1985)<sup>1</sup>, que conceitua a AF como sendo todas as formas de movimentação corporal, realizadas pelo músculo esquelético, com gasto energético acima do estado de repouso. No entanto, para ser considerado exercício físico, a AF deve ser sistematizada e repetitiva, com o objetivo de melhora, manutenção, desenvolvimento ou recuperação de um ou mais componentes da aptidão física<sup>2</sup>.

Com a globalização e o avanço tecnológico a população em geral passou a assistir televisão, jogar vídeo game sedentário e utilizar computador com maior frequência<sup>3</sup>. É verificado que essas atividades desencorajam a prática de exercício físico regular e consequentemente favorecem o sedentarismo, característica epidemiológica cada vez mais evidente nos países em desenvolvimento<sup>4</sup>.

Os jogos de vídeo games sedentários reduzem o movimento dinâmico do participante, por ser realizado sentado e/ou com o uso de um joystick, o que gera menor gasto energético quando comparado aos jogos ativos<sup>5,6</sup>. Contudo, os vídeo games ativos, conhecidos como exergames (EXGs) surgem como uma prática que simula vivências de situações reais que podem favorecer melhoras na saúde, devido ao incremento de movimentação corporal, elevando os níveis de atividade física diária<sup>7</sup>.

Segundo as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM), os sujeitos adultos jovens e as pessoas idosas devem realizar 30 minutos de atividade física moderada (de 3 à 6 equivalentes metabólicos), com frequência cardíaca máxima entre 50 e 69%, com assiduidade mínima de 5 dias na semana como recomenda o Centro de Controle de Doenças e Prevenção (CDC). Já crianças e adolescentes devem participar de atividade física moderada pelo menos 60 minutos, 5 vezes por semana<sup>8</sup>. Neste contexto, a utilização de consoles de vídeo games por meio EXGs ainda podem ser mais atrativos para crianças, adolescentes e adultos tendo em vista a imersão da população jovem em todo o mundo nas diversas facetas da cultura digital, quer seja em casa, no trabalho ou na escola.

Os EXGs favorecem movimentações corporais, pois os jogos são manipulados com o próprio corpo, possibilitando aumento nos níveis de atividade física<sup>9</sup>. Por isso, é importante avaliar o custo fisiológico durante a prática dos EXGs, para classificar o nível de intensidade e sua relação com as recomendações de benefícios a saúde e aumento de atividade física diária. Caso a intensidade dos jogos de EXGs proporcione alterações semelhantes ao exercício físico, esse tipo de intervenção pode contribuir com melhoras semelhantes às recomendadas pelas diretrizes do ACSM<sup>10</sup> e ser considerado um tipo de exercício físico.

Sendo assim, os objetivos da revisão foram: 1) sumarizar a literatura atual sobre os EXGs, elencando os diversos consoles utilizados, suas intensidades e volumes das sessões relacionadas, além disso, 2) verificar se a prática sistemática desses exergames podem caracterizá-lo como exercício físico por meio das diretrizes preconizadas pelo ACSM.

## MÉTODOS

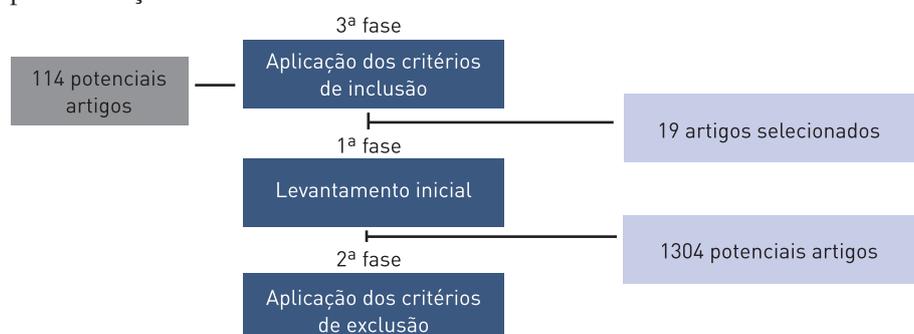
### Estratégia de busca

A revisão sistemática de literatura foi realizada a partir de pesquisas biblio-

gráficas de estudos que analisaram diferente meios e métodos de utilização de EXGs. As buscas dos artigos científicos foram realizadas por dois pesquisadores no ano de 2013, nas bases de dados eletrônicas Bireme (Medline), Pubmed, Science Direct e Web of Knowledge (busca de artigos a partir do ano de 2006, ano da produção do primeiro EXG). Por se tratar de uma área em expansão, a seleção dos termos/descriptores/palavras-chave utilizados no processo de revisão foi realizada a partir de trabalhos anteriores<sup>11,12</sup>. Nas buscas dos artigos foram utilizados os descritores/termos: “active gaming”, “active video games” e “exergames”. Foi utilizado o termo “video game” para a combinação desses, recorrendo ao operador “AND”. No qual, resultou nas seguintes combinações: “video game” and “active gaming”, “video game” and “active video games” e “video game” and exergames”. Nesta primeira fase foram identificadas 1304 publicações potencialmente elegíveis para a revisão, na qual foi utilizado o coeficiente alpha de Cronbach para determinar a consistência interna entre as buscas dos pesquisadores, apresentando o valor de 0.99 com um  $p \leq 0,01$ , apontando concordância entre os resultados dos investigadores. Dois pesquisadores (JB e RP), realizaram a leitura dos títulos a fim de verificar a adequação ao propósito dessa revisão. Quando uma decisão não podia ser tomada a partir das leituras dos títulos, recorreu-se ao resumo e, permanecendo a dúvida, a leitura do artigo na íntegra foi realizada.

Na segunda fase os pesquisadores aplicaram os critérios de exclusão estabelecidos para a seleção dos artigos. Foram excluídos os estudos que: a) eram de revisão científica; b) duplicados e c) com foco de pesquisa na reabilitação, doenças, educação e jogos de computador. Ao final desta etapa, permaneceram 114 publicações com potencial de revisão.

Na 3ª e última fase da seleção de artigos, foram aplicados os critérios de inclusão estabelecidos conforme o objetivo proposto. Lidos na íntegra por dois pesquisadores independentes (JB e RP), foram incluídos artigos que: a) a amostra era constituída exclusivamente por sujeitos eutróficos; b) artigos originais apenas com vídeo games ativos ou exergames; e c) que reportassem gasto calórico, frequência cardíaca e/ou consumo de oxigênio. Após a análise, das 114 publicações foram selecionados 19 estudos que preencheram os critérios de inclusão e passaram a ser analisados. Na última fase da revisão, foi realizada uma leitura minuciosa completa de todos os estudos selecionados com posterior análise dos pontos mais relevantes de cada pesquisa, conforme realizado em investigação anterior<sup>11</sup>. Na Figura 1, são representadas as fases por meio de um fluxograma que discrimina cada fase da estratégia utilizada para a seleção dos estudos.



**FIGURA 1** – Fluxograma organizacional de todas as etapas da pesquisa

Nos estudos que atenderam os critérios de inclusão foram analisados os seguintes itens: ano de publicação, objetivo do estudo, faixa etária da amostra, número de participantes, local de realização do estudo, console utilizado, variáveis analisadas no estudo, frequência semanal de utilização do EXG no estudo e conclusão do estudo. Todos os dados foram inseridos e quantificados em uma planilha de dados por dois avaliadores independentes. Nos itens em que não houve consenso, um terceiro pesquisador fez a análise final (SO). Nos estudos em que os autores não apresentaram os valores relativos ao dispêndio energético (ou respostas hemodinâmicas) individuais de cada jogo, foi considerada a classificação média dos jogos em conjunto.

## RESULTADOS

No Quadro 1 são apresentados os estudos encontrados em cada base de dados (1ª fase).

Bases de dados	Estratificação de busca (Palavras chave)	Artigos encontrados
Bireme	ACTIVE GAMING	49
	ACTIVE VIDEO GAMES	173
	EXERGAMES	24
	VIDEO GAME AND ACTIVE GAMING	19
	VIDEO GAME AND ACTIVE VIDEO GAMES	77
	VIDEO GAME AND EXERGAMES	9
PubMed	ACTIVE GAMING	50
	ACTIVE VIDEO GAMES	165
	EXERGAMES	30
	VIDEO GAME AND ACTIVE GAMING	33
	VIDEO GAME AND ACTIVE VIDEO GAMES	165
	VIDEO GAME AND EXERGAMES	23
Web of Science	ACTIVE GAMING	24
	ACTIVE VIDEO GAMES	51
	EXERGAMES	56
	VIDEO GAME AND ACTIVE GAMING	5
	VIDEO GAME AND ACTIVE VIDEO GAMES	18
	VIDEO GAME AND EXERGAMES	10
Science Direct	ACTIVE GAMING	25
	ACTIVE VIDEO GAMES	82
	EXERGAMES	65
	VIDEO GAME AND ACTIVE GAMING	20
	VIDEO GAME AND ACTIVE VIDEO GAMES	82
	VIDEO GAME AND EXERGAMES	49
		Total:1304

**QUADRO 1** – Resultados das estratégias de busca na 1ª fase.

No Quadro 2, são apresentados os detalhes dos artigos que incluem informações sobre autores, ano de publicação, objetivo do estudo, faixas etárias das amostras, número de participantes, local onde o estudo foi realizado, console utilizado, variáveis analisadas e conclusão dos estudos. Vale ressaltar que os artigos encontram-se em ordem cronológica crescente.

Autor/Ano	Objetivo	Faixa Etária	N	Local	Console utilizado	Variável analisada	Frequência Semanal	Conclusão
Straker & Abbott, 2007.	Comparar a resposta cardiovascular e o gasto energético entre: dvd, jogos de vídeo game sedentário e exergame.	9-12 anos.	20 (12 M; 8 F).	Western Australia.	Playstation (EyeToy) Game Pad.	FC e GE.	1 semana.	O exergame provocou respostas cronotrópicas mais elevadas que os vídeo games sedentários e do que assistir o dvd, sendo assim, pode ser alcançado níveis de intensidade moderada durante a prática do exergame.
Maddison, et al., 2007.	Quantificar o gasto energético dos exergames.	10-14 anos.	21 (11M; 10 F).	Auckland, New Zealand.	Playstation (EyeToy).	FC, GE e VO2.	1 semana.	O maior gasto energético foi obtido no jogo Knockout (5 Mets), seguindo pelo baseball e homerun (4,8 Mets), estabelecendo um maior gasto energético, semelhante à uma caminhada rápida, atingindo intensidade moderada-intensa.
Mellecker & McManus, 2008.	Comparar o gasto energético e a resposta cardiovascular em crianças durante um jogo de vídeo game sedentário sentado com exergames.	6-12 anos.	18 (11 M; 7 F).	Hong Kong.	XaviX.	FC e GE.	1 semana.	Nos jogos: XaviX Bowling a média da FC foi de 102bpm (49% FC Máx) e o XaviX J-Mat 160 bpm (76% FC Máx), sendo assim, pode-se dizer que esses jogos provocam uma intensidade de leve-moderada.
Graf, Pratt, Hester & Short, 2009.	Comparar o gasto calórico de crianças durante a utilização dos exergames em relação à caminhada em esteira.	10-13 anos.	23 (14M; 9 F).	Oklahoma City, USA.	Nintendo Wii e Dance Dance Revolution.	FC e GE.	1 semana.	O gasto calórico do exergame é comparado a uma caminhada de intensidade moderada, sendo assim, EXGs são divertidos e parecem ser seguros. Além disso, promovem aumento do gasto energético.
Graves et al., 2010.	Comparar o custo fisiológico e motivacional no Wii Fit com exercício aeróbico em três populações.	11-17 21-38 45-70 anos.	42 (10M; 4F) (7M; 8F) (10M; 3F).	Liverpool, Inglaterra.	Nintendo Wii e Game boy.	FC, GE e VO2.	1 semana.	O Wii Fit, proporciona boa motivação, além de estimular gasto calórico semelhante às intensidades leves e moderadas. Podendo ser utilizado para modificação do comportamento em indivíduos sedentários.
Leatherdale, Woodruff & Manske, 2010.	Examinar o gasto energético nos jogos ativos e inativos (tradicionais).	X=18 anos. *	51 (30M; 21 F).	Ontario, Canada.	Nintendo Wii.	FC e GE.	1 semana.	O gasto energético durante o Nintendo Wii foi maior que o GameCube (97,4 Kcal- 5,4 Mets X 64,7 Kcal- 1.2 Mets).

Miyachi, Yamamoto, Ohkawara & Tanaka, 2010.	Determinar o gasto energético e equivalente metabólico dos exergames Wii Fit Plus e Wii Sports.	22-44 anos.	12 (7 M; 5 F).	Tokio, Japão.	Nintendo Wii.	GE.	1 semana.	Os jogos do Wii Fit Plus promoveram gasto energético < 3 Mets (atividade de intensidade leve); Wii Sports geraram gasto energético > 3 Mets, destacando o tennis e boxing que atingiram valores acima de 5 Mets.
Bailey & McInnis, 2011.	Verificar o gasto calórico de crianças nos exergames.	9-13 anos.	39 (19M; 20F).	Boston, USA.	Nintendo Wii, PlayStation 2 (EyeToy), Xavix Sportwall, Trazer e Light Space.	VO2.	1 semana.	Todos os jogos obtiveram elevação dos níveis basais da FC para as intensidades moderadas ou vigorosas.
Lam, Sit, & Mcmanus, 2011.	Comparar exergames e jogos de internet entre garotos e garotas.	9-12 anos.	79 (40M; 39 F).	Hong Kong, CHINA.	XaviX.	FC.	1 semana.	Os exergames demonstraram maior elevação da frequência cardíaca, sendo o jogo XaviX J-Mat com maior aumento.
Perron, Graham, Feldman, Moffet & Hall, 2011.	Analisar Wii Fit e EA Sports Active em crianças.	X=9,4 anos. *	30 (19M; 11 F).	New York USA.	Wii Fit.	FC e GE.	1 semana.	Os EXGs: Wii Fit e EA Sports Active são capazes de promover resposta cronotrópica semelhante à uma atividade moderada, tendo valores entre 65 e 68% da frequência cardíaca máxima.
Raft, Ussel, Owman & Lii et al., 2011.	Comparar a intensidade da frequência cardíaca entre dois modos de exergames e exercício tradicional.	15-31 anos.	37 (20M; 17F).	Missouri USA.	Playstation 2.	FC.	1 semana.	A frequência cardíaca foi maior no ciclo ergômetro interativo, em Dance Dance Revolution e ciclo ergômetro tradicional. A prática de exergames estimulam a prática de atividades físicas real regular.
White, Schofield, & Kilding, 2011.	Determinar o gasto energético e a intensidade durante o repouso e a prática do exergame.	X=11,4 anos. *	26 (26M).	Auckland, New Zealand.	Nintendo Wii e Playstation 2 (EyeToy).	FC, GE e VO2.	1 semana.	O gasto energético do VGA foi maior em relação a assistir televisão ou jogar vídeo game sedentário. Obteve resposta fisiológica semelhante a uma caminhada, sendo classificado como uma atividade de intensidade leve.
Donovan et al., 2012.	Comparar o gasto energético de dois exergames e entre os modos Single e Multiplayer	18-24 anos.	14 (13M; 1F).	Dublin, Ireland.	Nintendo Wii e Xbox 360°com Kinect.	GE e VO2.	1 semana.	As médias das intervenções single e multiplayer com ambos console se aproximaram da intensidade moderada. Sugere que podem ser aplicadas em populações sedentárias ou não condicionadas.

Douris, Onald, Espi, & Elley, 2012.	Comparar respostas fisiológicas e psicológicas em estudantes universitários no Nintendo Wii e uma caminhada rápida.	21-25 anos.	21 (9M; 12F).	New York, USA.	Nintendo Wii.	FC e GE.	1 semana.	O jogo Free Run do Nitendo Wii pode ser considerado como alternativa de exercício aeróbio de intensidade moderada segundo as diretrizes do American College of Sports Medicine.
Roemmich, Lambiase, McCarthy, Feda & Kozlowski, 2012.	Comparar o gasto energético de modalidades esportivas com o exergames.	8-12 anos.	44 (22M; 22 F).	New York, USA.	Nintendo Wii.	FC e GE.	1 semana.	O gasto energético durante a prática desportiva chegou a ser 3 vezes maior que do que jogar game ativo.
Smallwood, Morris, Fallows & Buckley, 2012.	Analisar a resposta fisiológica e o gasto energético durante a prática do exergame.	11-15 anos.	18 (10M;8 F)	Liverpool, England.	X-Box 360° com Kinect.	FC e GE.	1 semana.	O jogo Kinect Sports Boxe promoveu gasto energético semelhante ao de uma caminhada 4,8km/h, tendo um gasto de 4,03 Mets.
Soltani & Salesi, 2013.	Comparar modificações na: frequência cardíaca, glicose e creatina quinase, entre os participantes do exergame e corrida na esteira.	X=20 anos. *	60 (60M).	Portugal, Porto.	Wii Fit.	FC.	1 semana.	Durante a sessão dos EXGs a frequência cardíaca atingiu aproximadamente 130 batimentos por minuto, porém, não foi suficiente para alterar de maneira significativa os níveis da glicose, creatina quinase e frequência cardíaca.
Song, Kim, Tenzek, & Lee, 2013.	Analisar o efeito dos jogos competitivos e não competitivos nas variáveis psicológicas, comportamentais e fisiológicas.	X=21 anos. *	44 (22F; 22M).	Estados Unidos, Midwestern.	Nintendo Wii.	FC.	1 semana.	A condição de jogo competitivo atingiu valores na frequência cardíaca maior que os jogos não competitivos.
O'Donovan & Hussey, 2012.	Examinar a resposta do gasto calórico e frequência cardíaca durante a prática de exergames e o efeito da experiência do jogo no gasto calórico.	19-27 anos.	18 (18 M).	Dublin, Ireland.	Nintendo Wii.	FC, GE e VO <sub>2</sub> .	1 semana.	As médias do percentual da Frequência Cardíaca máxima foram consideradas baixas, apenas os jogos Wii Fit Free Jogging (71%FCMáx) foi estimada intensidade moderada. Em relação ao equivalente metabólico Wii Tennis e Wii Baseball foi avaliada como atividade muito leve, o Wii boxing foi consideradaleve e Wiii Jogging moderado.

**QUADRO 2** – Características gerais dos estudos selecionados para o estudo.

M- masculino, F- feminino, FC- frequência cardíaca, GE- gasto energético, VO<sub>2</sub>- consumo de oxigênio, \* estudos que apresentaram apenas a média (X) das idades

Na Figura 2 estão classificados os níveis de intensidade obtidos em todos os estudos analisados, no qual foi utilizado o equivalente metabólico (METs) para classificar o nível de intensidade alcançada.

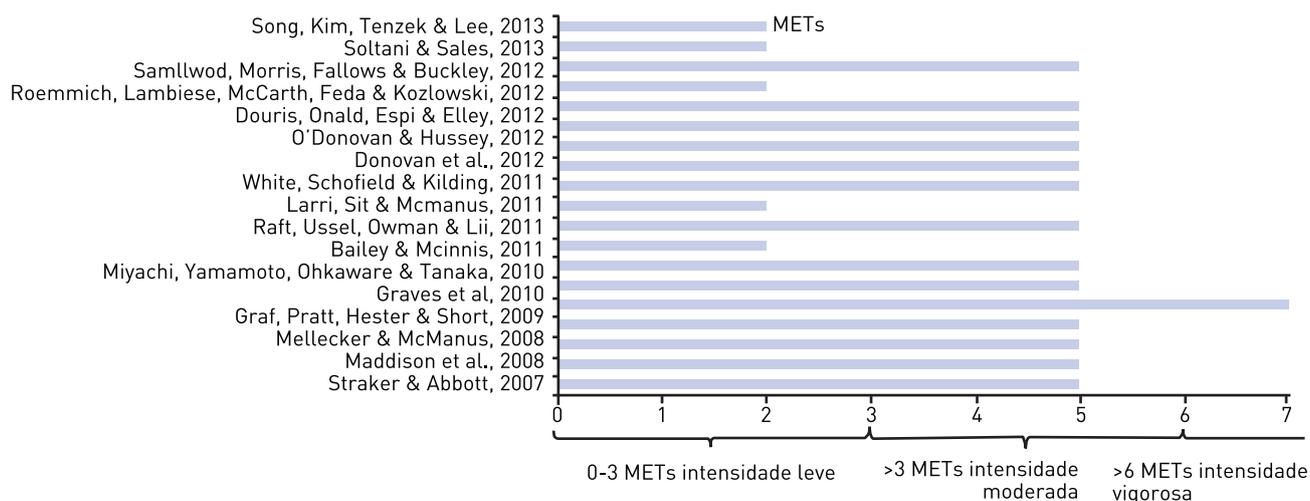


FIGURA 2 – Nível de intensidade obtida nos estudos quantificados em equivalentes metabólicos (METs).

## DISCUSSÃO

De acordo com o Quadro 2, os artigos selecionados e analisados foram publicados entre os anos de 2007 e 2013, e revelam que o país com maior taxa de estudos foram os Estados Unidos com 36,85%. Outros países como China, Nova Zelândia, Inglaterra e Irlanda totalizaram 42,10%. Os outros 21,05% foram completados por Austrália, Canadá, Japão e Portugal. Foi verificado um total de 617 sujeitos dos dois gêneros.

Em relação às diversas intensidades observadas neste estudo, os jogos de exergames promovem efeitos fisiológicos semelhantes à um exercício físico de baixa intensidade. Com isso, os EXGs, quando comparados com os vídeo games sedentários, apresentam maior gasto energético e aumento nos valores de  $VO_2$ <sup>4,6,13-16</sup>. Além disso, possibilitam maior motivação e prazer durante a partida<sup>5</sup>.

Sendo assim, de todos os estudos descobriu-se que por meio dos consoles Nintendo Wii, Playstation (Eye toy), Xbox-Kinect e XaviX, denominados EXGs, existem vários jogos utilizados como Exergames, dos quais os mais mencionados foram Wii Boxing, Kinect Sports Boxing, Knockout e EA Sports Active Boxing, todos da modalidade Boxe<sup>6,7,17-24</sup>, que possuem ênfase em movimentação corporal nos membros superiores, aparecendo aproximadamente em 63% do total dos jogos estudados.

Foram seguidos pelos jogos de dança (Dance Dance Revolution e Dance Central)<sup>7,16-18,20,24,25</sup>, com predominância na movimentação corporal dos membros superiores e inferiores, localizados em aproximadamente 36% do total dos jogos estudados. Os games de tennis, yoga, golf, ski, baseball, boliche e corrida apareceram em cerca de 36% do total dos jogos estudados<sup>4,13,14,20,26-28</sup>.

Os jogos sedentários do Xbox apresentam menor gasto calórico que os do Nintendo Wii<sup>4</sup>, pelo fato de poder ser jogado sentado e com a utilização do joystick, da mesma forma que os jogos do Xbox 360 com Kinect podem exigir maior equivalente metabólico e consumo de oxigênio quando comparados com os jogos do Nintendo Wii<sup>24</sup>. Isso foi verificado no estudo de Taylor e colaboradores (2012)<sup>29</sup>, no qual encontraram que o jogo do Xbox com Kinect atingiu valores maiores em gasto calórico, frequência cardíaca, consumo de oxigênio e equivalentes metabólicos quando comparados ao Wii<sup>21-29</sup>.

O Kinect faz análise do corpo por seguimento avaliando qualquer movimentação corporal através de uma câmera, cujos jogos devem ser praticados na posição ereta (em pé), havendo maior utilização da musculatura, tanto em membros superiores como em membros inferiores e tronco. De forma contrária, o console Nintendo Wii usa apenas um controle com acelerômetro, gerando uma menor movimentação corporal, que pode ser utilizado com apenas o punho, recrutando exclusivamente a musculatura da mão e antebraço. Essas características possivelmente poderiam contribuir para a economia de movimento durante uma sessão do Wii<sup>21</sup>, em comparação ao Kinect.

Em apenas um estudo<sup>15</sup> verificou-se diferença entre os gêneros, sendo constatado que os homens apresentaram um maior gasto energético, em relação às mulheres. Pode-se afirmar que os VGAs proporcionam efeitos de intensidade leve à vigorosa, de acordo com os indicadores das diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM), sendo uma opção viável para se exercitar<sup>4,6,13-16,30</sup>. A sua prática pode ser comparada a atividades reais como uma caminhada, pedalada e práticas esportivas<sup>18,23,26</sup>. Mas para isso é necessário analisar de forma mais específica o efeito do jogo, por meio de estudos longitudinais e com um número maior de participantes.

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que em todos os artigos analisados, foram encontradas diferentes intensidades, variando de leves à intensas, porém, a grande maioria estabeleceu grau moderado, mostrando que as propostas de intervenção por meio dos EXGs podem alcançar diversos níveis de intensidade, dependendo de qual tipo de jogo for utilizado.

Com relação a frequência das sessões, segundo os resultados dos estudos expostos no Quadro 2, a totalidade dos artigos realizaram trabalhos com análise das respostas fisiológicas de forma aguda. Muitos deles analisam diferenças entre a comparação no gasto energético, consumo de oxigênio e valores da frequência cardíaca entre os jogos ativos versus inativos e/ou atividades diárias como caminhada<sup>4,18,23,26,27</sup>. Dessa forma, verificou-se em apenas dois estudos<sup>23,27</sup> que ao realizar caminhada obteve-se melhores resultados quando comparado aos EXGs, tendo os demais<sup>4,18,26</sup> atingido valores maiores para os EXGs. No estudo de Leatherdale, Woodruff & Manske (2010)<sup>15</sup>, também foi realizada intervenção por meio de uma sessão semanal, porém, diferente dos anteriores, estimou o gasto calórico de horas por semana, de 1 à 16 semanas, em homens e mulheres, em comparação com os exergames e vídeo game sedentário.

A presente investigação teve como principal resultado que os EXGs apresentaram acréscimo significativo do gasto calórico, proporcionando aumento nos homens de até 483 kcal em uma sessão semana, e em duas intervenções por semana, cerca de 966 kcal podendo ser uma ferramenta viável de atividade física, se realizado mais de três vezes na semana mantendo este gasto energético por sessão. Além disso, em relação aos equivalentes metabólicos, de acordo com o ACSM os resultados desses estudos indicam que os EXGs podem ser considerados uma atividade física de intensidade moderada (3-6 METs), pois atingiu um equivalente metabólico médio de 5,4 METs.

Identifica-se como uma possível limitação desta revisão que apenas um estudo<sup>21</sup> analisou os modos, single e multiplayer, indicando um aumento significativo do gasto energético no modo multiplayer, o que pode influenciar no dispêndio calórico e intensidade da atividade. Além disso, alguns trabalhos não quantificaram os valores relativos às suas intensidades. Desta maneira,

na presente investigação alguns estudos foram qualificados em relação a sua intensidade (leve/moderado/intenso), devido aos resultados serem as médias de vários jogos e não individuais.

Conclui-se que os jogos de exergames mais utilizados foram os da modalidade boxe, na qual apresentaram dois tipos de intensidades diferentes (leve e moderada). Porém, o restante dos jogos estudados, foram considerados de intensidade moderado ou intensa. Em relação a frequência das sessões relacionados aos exergames, foi encontrado que todos os estudos selecionados os trabalhos foram realizados de forma aguda, requisitando a elaboração de mais pesquisas com análises dos efeitos a longo prazo.

Dessa forma, é necessário a realização de trabalhos com características crônicas com os EXGs, para que, assim como os exercícios físicos, quando realizados de forma contínua, elevando a frequência cardíaca, consumo de oxigênio e o gasto energético acima dos valores basais, atingindo níveis recomendados pela ACSM, possam contribuir para redução do sedentarismo, e aumento do nível de atividade física/exercício físico diário. Como complemento, há uma necessidade da interação de profissionais de Educação Física junto aos desenvolvedores dos jogos, para que os mesmos obedeçam os princípios científicos da prescrição do exercício.

Com base nos resultados encontrados, sugerimos que os exergames podem ser utilizados como um coadjuvante no combate ao sedentarismo, tendo em vista que a maioria dos estudos encontrados apontam para respostas moderadas dos principais parâmetros fisiológicos relacionados ao exercício e condicionamento físico.

## Agradecimentos

A todos os membros do Laboratório de Avaliação e Performance Humana (LapH) – UPE/ESEF – Rede CENESP.

## REFERÊNCIAS

1. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126–31.
2. Nahas M V. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4. ed. Londrina: Midiograf. 2006.
3. Cummings HM, Vandewater E a. Relation of adolescent video game play to time spent in other activities. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007; 161(7):684–9.
4. 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.
5. Lanningham-foster L, Foster RC, Mccrady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA. Activity promoting games and increased energy expenditure. *J Pediatr.* 2010;154(6):819–23.
6. White K, Schofield G, Kilding AE. Energy expended by boys playing active video games. *J Sci Med Sport. Sports Medicine Australia;* 2011;14(2):130–4.
7. Bailey BW, McInnis K. Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011;165(7):597–602.
8. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin B a, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007;116(9):1081–93.
9. Graves LEF, Ridgers ND, Stratton G. The contribution of upper limb and total body movement to adolescents' energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. *Eur J Appl Physiol.* 2008;104(4):617–23.

10. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin B a, Lamonte MJ, Lee I-M, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–59.
11. Perrier-Melo RJ, Silva TC de A, Brito-Gomes JL, Oliveira SFM de, Costa M da C. Video Games Ativos , equilíbrio e gasto energético em idosos : uma revisão sistemática. *Rev Conscientiaesaúde.* 2014;13(2):289–97.
12. PereiraJC, Rodrigues ME, Campos HO, Amorim PR dos S. Exergames como alternativa para o aumento do dispêndio energético : uma revisão sistemática Exergames as an alternative to increased. *Rev Bras Atividade Física e Saúde.* 2012;17:332–40.
13. Straker L, Abbott R. Effect of screen-based media on energy expenditure and heart rate in 9- to 12-year-old children. *Pediatr Exerc Sci.* 2007;19(4):459–71.
14. Mellecker RR, McManus AM. Energy expenditure and cardiovascular responses to seated and active gaming in children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008;162(9):886–91.
15. Leatherdale ST, Woodruff SJ, Manske SR. Energy expenditure while playing active and inactive video games. *Am J Health Behav.* 2010;34(1):31–5.
16. Kraft JUA, Russell WID, Bowman TRA, Selsor ICLW, Foster GD. Heart rate and perceived exertion during self-selected intensities for exergaming compared to traditional exercise in college-age participants. *J Strength Cond Res.* 2011;25(6):1736–42.
17. Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Prapavessis H, Rodgers A. Energy Expended Playing Video Console Games : An Opportunity to Increase Children ' s Physical Activity ? *Pediatr Exerc Sci.* 2007;(6):334–43.
18. Graf DL, Pratt L V, Hester CN, Short KR. Playing Active Video Games Increases Energy Expenditure in Children. *Pediatrics.* 2009;2–10.
19. Miyachi M, Yamamoto K, Ohkawara K, Tanaka S. METs in adults while playing active video games: a metabolic chamber study. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(6):1149–53.
20. Perron RM, Graham CA, Feldman JR, Moffett RA, Hall EE. Do exergames allow children to achieve physical activity intensity commensurate with national guidelines? *International J of Exerc Sc.* 2011; 4(4):257–264
22. 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. The Chartered Society of Physiotherapy;* 2012;98(3):205–10.
23. O'Donovan C, Hirsch E, Holohan E, McBride I, McManus R, Hussey J. Energy expended playing Xbox KinectTM and WiiTM games: a preliminary study comparing single and multiplayer modes. *Physiotherapy. The Chartered Society of Physiotherapy;* 2012;98(3):224–9.
24. Roemmich JN, Lambiase Ms MJ, McCarthy TF, Feda DM, Kozlowski KF. Autonomy supportive environments and mastery as basic factors to motivate physical activity in children: a controlled laboratory study. *Int J Behav Nutr Phys Act. BioMed Central Ltd;* 2012;9(1):16.
25. Smallwood SR, Morris MM, Fallows SJ, Buckley JP. Physiologic responses and energy expenditure of kinect active video game play in schoolchildren. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166(11):1005–9.
26. Miyamoto ST, Junior IL, Berg KO, Ramos LR, Natour J. Brazilian version of the Berg balance scale. *Brazilian J Med Biol Res.* 2004;37(9):1411–21.
27. Douris PEC, McDonald BR, Vespi F, Kelley NAC, Herman L. Comparison between nintendo wii fit aerobics and traditional aerobic exercise in sedentary young adults. *J Strength Cond Res.* 2012;26(4):1052–7.
28. Soltani P, Salesi M. Effects of Exergame and Music on Acute Exercise Responses to Graded Treadmill Running. *Games Health J.* 2013;2(2):75–80.
29. Song H, Kim J, Tenzek KE, Lee KM. The Effects of Competition on Intrinsic Motivation in Exergames and the Conditional Indirect Effects of Presence University of Southern California. *Comput Hum Behav.* 2013;1–8.
30. Taylor LM, Maddison R, Pfaeffli L a, 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.
31. Lam JWK, Sit CHP, Mcmanus AM. Play pattern of seated video game and active “exergame” alternatives. *J Exerc Sci Fit.* 2011;9(1):24–30.

**ENDEREÇO PARA  
CORRESPONDÊNCIA**

**JORGE LUIZ DE BRITO GOMES**

Address: Arnóbio de Marques Street,  
310 - Bairro Santo Amaro; Recife -  
Pernambuco - Brazil. Zip Code: 50100-  
130. Phone: 3183 - 3378  
E-mail: jorgelbritog@hotmail.com

**RECEBIDO** 23/11/2014  
**REVISADO** 16/04/2015  
**APROVADO** 16/05/2015