



Efeito de video games ativos sobre a capacidade funcional e o humor de idosos: revisão sistemática e meta-análise

Effect of active video games on functional capacity and mood in older adults: systematic review and meta-analysis

AUTORES

Milca Abda Morais¹
Giselle Soares Passos²
Rodolfo Cintra e Cintra²
Marcos Gonçalves Santana²

1 Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, São Paulo, Brasil.

2 Universidade Federal de Goiás, Jataí, Goiás, Brasil.

CONTATO

Milca Abda de Morais
milcabimed@hotmail.com

Rua Pedro Zacaria, no 1300, Jardim Santa Luiza, Limeira, São Paulo, Brasil.
CEP: 13484-350.

DOI

10.12820/rbafs.v.22n6p523-32



Copyright: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License[®], which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.

RESUMO

Nos últimos anos, os *video games* ativos (VGAs) têm sido utilizados pela população geral como uma alternativa para a prática de exercício físico associada ao entretenimento. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática sobre o efeito dos VGAs na capacidade funcional e no estado de humor de idosos. Para a seleção dos artigos, considerou-se estudos publicados entre 2006 e 2017, realizados com idosos (> 60 anos); que utilizaram como intervenção, exercícios realizados em VGAs *Nintendo Wii* ou *Xbox Kinect*. Os resultados observados sugerem melhoras no equilíbrio, na força muscular de membros inferiores e na mobilidade funcional. No perfil de humor, os resultados são controversos. Sendo assim, podemos concluir que o exercício realizado em VGAs pode melhorar a capacidade funcional, no entanto, os benefícios no humor precisam ser mais investigados, especialmente em estudos de longo prazo.

Palavras-chave: Nintendo; Xbox Kinect; Equilíbrio; Depressão; Ansiedade.

ABSTRACT

In the last years, the active video games (AVGs) have been used by the general population as an alternative to exercise and entertainment. The aim of this study was to do a systematic review about the effects of AVGs on the functional capacity and the mood in older adults. We selected studies published between 2006 and 2017, with older adults (> 60 years) and only that had interventions with Nintendo Wii or Xbox Kinect. The results suggested improvements in the balance, muscle strength of lower limbs and functional mobility. In the mood profile, the results are controversial. We could conclude that AVGs exercising may improve functional capacity, however, the benefits in the mood, need further investigations, especially in the long-term studies.

Keywords: Nintendo; Xbox Kinect; Balance; Depression; Anxiety.

Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno de amplitude mundial caracterizado pelo aumento da expectativa de vida. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que, em 2025, existirão aproximadamente, 1,2 bilhões de pessoas com idade superior a 60 anos¹.

O processo de envelhecimento predispõe o idoso às diversas alterações físicas/funcionais, entre elas, diminuição da força, da coordenação, do equilíbrio, da flexibilidade, da agilidade e da aptidão cardiorrespiratória. Como consequência, pode aumentar a predisposição às quedas,

podendo ocasionar o aumento das lesões/fraturas². Além disso, outro aspecto presente no envelhecimento é o aumento na incidência de transtornos de humor, mais especificamente, queixas de ansiedade e depressão^{3,4}.

Estudos mostram que a depressão é a doença mental mais comum entre os idosos, e está associada com aumento da morbidade, mortalidade prematura e com maior utilização de serviços de saúde⁵. Há uma alta prevalência da ansiedade como comorbidade em pacientes com depressão. Assim como a depressão, a ansiedade também pode causar comprometimento psicossocial e

está associada à mortalidade em todo o mundo^{6,7}. Sendo assim, esses transtornos promovem alterações que afetam a qualidade de vida do idoso, restringindo sua vida social e reduzindo gradualmente sua independência⁸.

Diversas pesquisas científicas têm demonstrado que a prática regular de exercício físico resulta na melhora da capacidade funcional, podendo promover o aumento da força muscular, coordenação motora, resistência aeróbia, equilíbrio⁹, flexibilidade¹⁰ e agilidade¹¹ e, conseqüentemente, há uma melhora na independência funcional dos idosos. Além disso, outro aspecto que tem sido amplamente investigado é o efeito da prática regular de exercícios no humor, especialmente, nos sintomas de ansiedade e depressão⁹.

No entanto, a maioria dos idosos apresenta dificuldade na adesão à prática do exercício físico convencional¹², devido à algumas barreiras, tais como, a distância entre o domicílio e os locais de prática¹¹, a falta de motivação e a sensação de exclusão¹⁰. Nesse sentido, os *video games* ativos (VGAs) podem ser uma alternativa interessante, uma vez que proporcionam uma condição de atividade associada ao entretenimento⁶, além de serem uma opção para aqueles que apresentam dificuldades de se locomover até os locais de prática, podendo ainda, proporcionar maior interação entre o idoso e a família^{9,13}.

O *Nintendo Wii* e o *Xbox Kinect* são os VGAs frequentemente usados pela população em geral¹⁴. O *Nintendo Wii* possui uma tecnologia de acelerômetro dimensional, que responde às mudanças de direção, velocidade e aceleração, controlados por um acessório manual (*Wii Remote*) e/ou por uma plataforma de equilíbrio (*Nunchuk*)^{14,15}. O *Xbox Kinect* possui um sensor de câmera infravermelha (*Kinect*) que realiza o rastreamento de todo o corpo do jogador, captura os seus movimentos em tempo real e os transmite para uma tela, sem a necessidade do uso de controles^{14,16,17}. Ambos os VGAs apresentam jogos divertidos e agradáveis oferecem vários tipos de *feedback* motivacional, com comentários encorajadores, programa de bônus e música¹⁸⁻²⁰.

Nesse sentido, a presente revisão sistemática tem como objetivo responder a seguinte questão: O VGAs *Nintendo Wii* e *Xbox Kinect* podem promover melhoras na capacidade funcional e no humor de idosos? Espera-se que os resultados dessa revisão possam contribuir para a elaboração de novas estratégias e intervenções com VGAs, que possam promover uma maior adesão à prática do exercício físico e gerar melhoras na saúde geral da população idosa.

Métodos

Foram identificados estudos potencialmente relevantes publicados entre os anos de 2006 e 2017, nas seguintes bases de dados: “PUBMED”, “SCIENCE DIRECT” e “SCIELO”. Para a busca dos artigos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: ((*Xbox Kinect OR Nintendo wii OR virtual reality OR exergames OR active video games*) AND (*mood OR depression OR anxiety OR physical function OR mobility functional OR functional capacity*)).

Os seguintes critérios de inclusão foram adotados para a seleção dos artigos: (a) estudos clínicos; (b) população idosa (> 60 anos); (c) intervenções com VGAs *Nintendo Wii* ou *Xbox Kinect*.

A seleção sistemática dos estudos, bem como a redação do artigo de revisão, foi realizada utilizando como parâmetro os itens propostos pelo *Checklist PRISMA (Statement for reporting systematic reviews and meta-analyses)*²¹. Após a busca nas bases de dados, foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos estudos, de modo que aqueles que não atenderam aos critérios de inclusão não foram analisados. Posteriormente, realizou-se a leitura na íntegra dos estudos e foram incluídos apenas aqueles que estavam de acordo com os critérios propostos inicialmente. Por fim, foi realizada a leitura das referências bibliográficas dos artigos incluídos com o objetivo de verificar se algum estudo não foi atingido por meio da busca sistemática.

Para avaliar o tamanho do efeito das intervenções, utilizou-se a fórmula *d* de *Cohen* (razão entre a diferença obtida entre as médias pós-intervenção e pré-intervenção e o desvio padrão pré-intervenção [média pós-intervenção - média pré-intervenção/desvio padrão pré-intervenção], como sugerido por *Hedges*²². Considerou-se pequeno, o tamanho de efeito entre 0,20 e 0,39; médio entre 0,40 e 0,79; e grande maior que 0,80²³. Para aqueles estudos que não forneceram dados, como a média, o desvio padrão, ou o erro padrão das variáveis avaliadas, o tamanho de efeito não foi calculado. O cálculo do tamanho do efeito é frequentemente utilizado para comparação de efeitos em estudos de meta-análise. Essa análise complementa a interpretação da significância estatística, e identifica efeitos superestimados (decorrentes de grandes tamanhos amostrais) e subestimados (decorrentes de pequenos tamanhos amostrais).

No que diz respeito às medidas de avaliação utilizadas nos estudos selecionados, vale ressaltar que foram incluídas nas tabelas, apenas aquelas relacionadas à capacidade funcional e/ou estado de humor (Tabela 1).

Resultados

Características metodológicas dos estudos

Inicialmente, foram identificados 84 estudos, dos quais apenas 22 foram selecionados a partir dos critérios de inclusão. Dos 22 estudos incluídos, 18 utilizaram o *Nintendo Wii*, sendo que 16 deles avaliaram a capacidade funcional, dois avaliaram o humor, e três verificaram

a capacidade funcional e o humor. Dos quatro estudos que utilizaram o *Xbox Kinect*, três avaliaram a capacidade funcional e o outro avaliou apenas o humor. No geral, os estudos foram compostos por populações de idosos saudáveis, com patologia, ou ainda com determinada limitação, as quais foram apontadas na Tabela 1. O fluxograma do estudo está representado na Figura 1.

Tabela 1 – Características Metodológicas dos Estudos.

Referência/ estudo	Design	Amostra	Intervenção	Medidas (o que avalia)
9	Estudo Piloto	Pacientes com insuficiência cardíaca Idade: 63 ± 14 anos n= 32	Intensidade: 12 semanas; 7 dias/semana; 20 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Sports Notas: 1 grupo	Teste de Caminhada de 6 minutos (resistência aeróbia)
15	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos saudáveis Idade: 82 ± 9,8 anos n= 28 (GE= 14; GC= 13)	Intensidade: 10 semanas; 60 min./semana VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Sports Notas: GE: Wii Sports GC: Assistir TV	Escala de Afeto Positiva e Negativa (humor) Escala de Solidão (solidão)
36	Ensaio Clínico Randomizado	Pacientes com Doença de Parkinson Idade: 68,8 ± 1,9 anos n= 24	Intensidade: 6 semanas; 7 dias/semana; 20 min./sessão; 2 sessões/dia VGA: Nintendo Wii (Balance Board) Jogos: Wii Fit e Wii Sports (Balance Board) Notas: 1 grupo	Escala de Confiança no Equilíbrio em Atividades Específicas (confiança no equilíbrio) Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) Teste de levantar e sentar na cadeira (força dos MI) Teste de Caminhada de 10 metros (velocidade da marcha) Timed up and go (mobilidade funcional e equilíbrio)
42	Estudo Piloto	Idosos com depressão subsindrômica Idade: 78,7 ± 8,7 anos n= 17	Intensidade: 12 semanas; 3 dias/semana; 35 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Sports Notas: 1 grupo	Inventário Rápido de Sintomatologia Depressiva (depressão)
41	Estudo Piloto	Idosas com osteoartrite Idade: GE: 76 ± 5,6 anos /GC: 74,5 ± 4,4 anos n= 40 (GE= 20; GC= 20)	Intensidade: 4 semanas; 3 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Xbox 360 Jogo: Your Shape Fitness Evolved Notas: GE: Xbox 360 GC: Sem intervenção	Escala Geriátrica de Depressão, versão curta (depressão)
25	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos saudáveis Idade: GE: 85,7 ± 4,3 anos / GC: 83,3 ± 6,2 anos n= 4 (GE= 20; GC= 20)	Intensidade: 6 semanas; 3 dias/semana; 35-45 min./sessão VGA: Nintendo Wii Fit Jogos: 3 jogos de equilíbrio Notas: GE: Wii Fit GC: Sem intervenção	Escala de Confiança no Equilíbrio em Atividades Específicas (confiança no equilíbrio) Eight-foot up and go (equilíbrio)
27	Estudo de Coorte Prospectivo	Pacientes com Doença de Parkinson Idade: 67,1 ± 6,7 anos n= 10	Intensidade: 8 semanas; 3 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit (Balance Board) Notas: 1 grupo	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) Índice de Marcha Dinâmica (marcha)

Continua...

... continua

Referência/ estudo	Design	Amostra	Intervenção	Medidas (o que avalia)
35	Ensaio Clínico Randomizado	Idosas com dor lombar crônica Idade: 68 ± 4 anos n= 30 (GEW= 16; GCE= 14)	Intensidade: 8 semanas; 3 dias/semana; 90 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit Plus Notas: GEW: Wii Fit Plus GCE: Treinamento core e Treinamento de força	Teste de levantar e sentar na cadeira (força dos MI)
24	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos com histórico de quedas Idade: 67,1 ± 5,2 anos n= 34	Intensidade: 24 semanas VGA: Ninendo Wii Jogo: WiiFit basic body test Notas: 1 grupo	Teste Básico de Equilíbrio (equilíbrio) Useful Field of View (mobilidade funcional)
26	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos saudáveis Idade: EG: 71,3 ± 6,1 anos / HEG: 71,5 ± 4,7 anos n= 90 (EG= 48; HEG= 42)	Intensidade: 6 semanas; 5 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Xbox 360 Kinect™ Jogo: Kinect sports Notas: EG: Xbox 360 Kinect™ HEG: Exercícios de equilíbrio, alongamento e fortalecimento muscular	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) Timed up and go (mobilidade funcional e equilíbrio)
28	Estudo Piloto	Idosos saudáveis Idade: 86 ± 5 anos n= 7	Intensidade: 8 semanas; 2 dias/semana; 60 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit Notas: 1 grupo	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio)
29	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos saudáveis Idade: GE: 82,5 ± 1,6 anos; GC: 80,5 ± 7,8 anos n= 9 (GE= 4; GC= 5)	Intensidade: 3 semanas; 3 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit (Balance Board) Notas: GE: Wii Fit (Balance Board) GC: Continuou suas atividades diárias	Escala de Equilíbrio de Berg (Equilíbrio) Escala de Equilíbrio de Fullerton (Equilíbrio) Teste de Alcance Funcional (equilíbrio estático) Timed up and go (mobilidade funcional e equilíbrio)
30	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos saudáveis Idade: GRV: 73,1±1,1 anos; GC: 71,7±1,2 anos n= 32 (GRV= 17; GC= 15)	Intensidade: 8 semanas; 3 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit (Balance Board) Notas: GRV: Wii Fit (Balance Board) GC: Sem intervenção	Teste de Romberg (Propriocepção/ Equilíbrio) Notas: O teste avalia o equilíbrio com os olhos abertos e fechados
31	Estudo Experimental	Idosos saudáveis Idade: GE (4 semanas): 73,97 ± 8,59 anos; GE (8 semanas): 70,06 ± 8,49 anos; GC: 70,61 ± 4,86 anos n= 25 (GE 4 semanas= 16; GE 8 semanas= 9; GC= 9)	Intensidade: 4 ou 8 semanas; 2 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Wii Fit Plus Jogos: Equilíbrio e Ioga Notas: GE (4 semanas): Wii Fit Plus GE (8 semanas): Wii Fit Plus GC: Realizaram testes funcionais com intervalo de 4 semanas.	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) Escala de Eficácia de Quedas (confiança na realização de atividades diárias) Escala de Confiança no Equilíbrio em Atividades Específicas (confiança no equilíbrio) Timed up and go (mobilidade funcional e equilíbrio)
32	Estudo quase-experimental, piloto	Idosos saudáveis Idade: 83,86 ± 5,47 anos n= 22	Intensidade: 4 semanas; 3 dias/semana; 20 min./sessão VGA: Nintendo Wii Fit Jogos: Equilíbrio e aeróbios Notas: 1 grupo	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio)

Continua...

... continua

Referência/ estudo	Design	Amostra	Intervenção	Medidas (o que avalia)
33	Ensaio Controlado Randomizado	Idosos saudáveis Idade: GI: 70,07 ± 5,35 anos; GC: 68,50 ± 5,47 anos n= 54 (GI= 28; GC= 26)	Intensidade: 24 sessões; 2 a 3 dias/ semana; 40 – 60 min./sessão VGA: Kinect Jogos: Apple game, Tightrope standing game, Balloon popping game, One-leg standing game (agilidade, força muscular e equilíbrio) Notas: GI: Kinect GC: participantes foram instruídos a manterem suas atividades diárias	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) Teste de Alcance Funcional (equilíbrio estático) Minimum foot clearance (marcha) Teste de levantar e sentar na cadeira (força dos MI)
34	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos com histórico de quedas Idade: GC: 82,3 ± 4,3 anos; GE: 82,4 ± 3,8 anos n= 60 (GE= 30; GC= 30)	Intensidade: 6 semanas; 3 dias/semana; 1 hora/sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit (Balance Board) Notas: GE: Wii Fit (Balance Board) GC: Exercícios convencionais de equilíbrio	Avaliação do Perfil Fisiológico (força muscular do quadríceps e risco de quedas)
37	Ensaio Clínico Randomizado	Idosas na pós-menopausa Idade: GE: 61,1 ± 3,7 anos; GC: 64 ± 5,8 anos n= 36 (GE= 18; GC= 18)	Intensidade: 6 semanas; 2 dias/semana; 40 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit (Balance Board) Notas: GE: Wii Fit (Balance Board) GC: Exercícios convencionais de equilíbrio	Escala de Confiança no Equilíbrio em Atividades Específicas (confiança no equilíbrio) Avaliação do Perfil Fisiológico (risco de quedas)
43	Ensaio Clínico Randomizado	Idosos internados hemiplégicos (acidente vascular encefálico) Idade: GE: 71,7 ± 9,4 anos / GC: 75,5 ± 5,5 anos n= 35 (GE= 18; GC=17)	Intensidade: 6 semanas; 3 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Xbox Kinect Jogo: Kinect Adventures Notas: GE: Xbox Kinect GC: Terapia Ocupacional	Teste de Caixa e Blocos (destreza manual)
38	Ensaio Clínico Não Randomizado	Idosos saudáveis Idade: 83,3 ± 8 anos n= 26 (GE= 13; GC= 13)	Intensidade: 8 semanas, os participantes selecionaram a frequência, duração e o tipo de jogos (média de 30 min./ sessão) VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Sports Notas: GE: Wii Sports GC: Sem intervenção	Four Square Step Test (equilíbrio)
39	Estudo Piloto Transversal Prospectivo	Idosos com déficit de equilíbrio Idade: 75 ± 9,7 anos n= 6	Intensidade: 6 semanas; 2 dias/semana; 30 min./sessão VGA: Nintendo Wii Jogo: Wii Fit (Balance Board) Notas: 1 grupo	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio) Escala de Confiança no Equilíbrio em Atividades Específicas (confiança no equilíbrio) Teste de Alcance Multidirecional (avaliação de movimentos (inclinação e flexão)
40	Ensaio Clínico Não Randomizado	Idosos saudáveis Idade: GI 1: 84,5 ± 5 anos, GI 2: 81,5 ± 12,8 anos; GC: 80 ± 8,5 anos n= 28 (GI1= 8; GI2= 7; GC= 13)	Intensidade: 12 semanas; 2 dias/semana; 10-15 min./participante/sessão VGA: Nintendo Wii Fit Plus Jogos: Wii Balance board e Table Tilt Plus (jogos de equilíbrio) Notas: GI 1: Nintendo Wii Fit Plus (experiência com o Wii 2 horas/semana por pelo menos 1 ano) GI 2: Nintendo Wii Fit Plus (não tinham experiência com o Wii) GC: Sem intervenção	Escala de Equilíbrio de Berg (equilíbrio)

Notas: Os dados estão expressos como média ± desvio padrão. ↑: Aumento; ↓: Diminuição; EG: Exergame group; GC: Grupo Controle; GCE: Grupo Controle de Exercício; GE: Grupo Experimental; GEW: Grupo Experimental Wii; GI: Grupo Intervenção; GRV: Grupo Realidade Virtual; HEG: Home Exercise Group; MI: Membros Inferiores Mín.: minutos; VGA: Video Game Ativo.

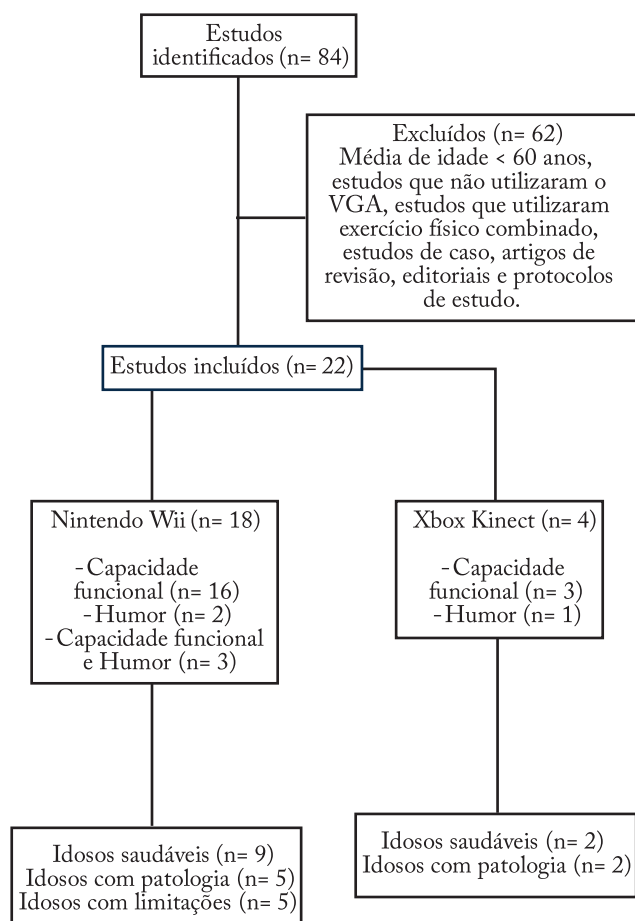


Figura 1 – Fluxograma da seleção dos estudos.

Estudos que avaliaram a capacidade funcional

Os estudos que avaliaram a capacidade funcional encontraram melhoras em diversas variáveis, como no equilíbrio²⁴⁻³³, na força muscular dos membros inferiores³³⁻³⁶ na resistência aeróbia⁹, na mobilidade funcional^{24,26,36}, na confiança em relação ao equilíbrio durante a realização do exercício físico^{25,36,37}, na redução do risco de quedas^{34,37} e na melhora da marcha dinâmica^{27,33,36}. Alguns estudos, no entanto, não encontraram melhoras significantes no equilíbrio, após o exercício físico com VGA³⁸⁻⁴⁰ (Tabela 2).

Estudos que avaliaram o humor

Alguns estudos encontraram resultados significantes na redução dos sintomas depressivos, em idosos com patologia^{41,42}; bem como diminuição da solidão e melhora do humor positivo, em população de idosos saudáveis¹⁵. Além disso, outros estudos não encontraram diferenças significantes no humor após o treinamento com o VGA^{25,27,35} (Tabela 3).

Discussão

Os resultados do presente estudo sugerem que a prática

Tabela 2 – Principais resultados dos estudos que avaliaram a capacidade funcional.

Referências/estudo	Principais resultados
25	- Confiança no equilíbrio: ↑ (d não calculado) - Equilíbrio: ↑ (d não calculado)
38	- Sem diferença significativa no equilíbrio
43	- Destreza manual: ↑ (d= 0,85)
26	- Equilíbrio: ↑ (d= 1,3) - Mobilidade funcional: ↑ (d= -0,3)
24	- Equilíbrio: ↑ (d não calculado) - Mobilidade funcional: ↑ (d não calculado)
28	- Equilíbrio: ↑ (d= 0,4)
9	- Resistência aeróbia: ↑ (d= 0,2)
35	- Força muscular dos MI: ↑ (d= 0,6)
27	- Equilíbrio: ↑ (d= 1,0) - Marcha dinâmica: ↑ (d= 3,5)
36	- Confiança no equilíbrio: ↑ (d não calculado) - Equilíbrio: ↑ (d não calculado) - Força dos MI: ↑ (d não calculado) - Marcha dinâmica: ↑ (d não calculado) - Mobilidade funcional: ↑ (d= -2,6)
34	- Força muscular MI: ↑ (d= 3,0) - Risco de quedas: ↓ (d= -1,8)
37	- Confiança no equilíbrio: ↑ (d= 0,7) - Risco de quedas: ↓ (d= -0,7)
39	- Sem diferenças significantes para todas as avaliações
29	- Equilíbrio: ↑ (d não calculado)
30	- Equilíbrio: ↑ Olhos abertos (d= - 4,6) Olhos fechados (d= - 3,3)
31	- GE (4 semanas): - Equilíbrio: ↑ (d= 0,1) - GE (8 semanas): - Equilíbrio: ↑ (d= 0,6) - Confiança no equilíbrio: ↑ (d= 0,5)
32	- Equilíbrio: ↑ (d= 1,4)
40	- Sem melhora significativa no equilíbrio para ambos os grupos de intervenção
33	- Equilíbrio: ↑ - Escala de equilíbrio de Berg: d= 0,01 - Teste de alcance funcional: d= 1,0 - Força muscular MI: (d= 0,3) - Marcha: ↑ (d= 0,2)

Notas: ↑: Aumento; ↓: Diminuição; d: Effect Size; GE: Grupo Experimental; MI: Membros Inferiores.

Tabela 3 – Resultados dos estudos que avaliaram o estado de humor.

Referência/estudo	Principais resultados
25	Sem diferença significativa na depressão
15	- Humor positivo: ↑ (d= -0,5) - Solidão: ↓ (d= 0,09)
42	- Depressão: ↓ (d= 0,7)
41	- Sintomas de depressão: ↓ (d= -0,7)
35	Sem diferença significativa no humor total
27	Sem diferença significativa na depressão

Notas: ↑: Aumento; ↓: Diminuição. d: Effect Size; GE: Grupo Experimental; MI: Membros Inferiores.

de exercício físico com VGAs pode promover melhora na capacidade funcional de idosos, sejam eles saudáveis, ou portadores de patologia e/ou com limitações funcionais. Por outro lado, não há um consenso sobre as respostas no humor. Alguns estudos encontraram resultados significantes na redução dos sintomas depressivos^{41,42}, e de solidão, e na melhora do humor positivo¹⁵. Em contraste, outros estudos não encontraram diferenças significantes no humor após o treinamento com o VGA^{25,27,35}.

No que diz respeito às variáveis relacionadas à capacidade funcional, o tamanho de efeito observado para o equilíbrio foi entre $d= 0,1$ e $-4,6$ ^{26-28,30-33}, para a força muscular dos membros inferiores entre $d= 0,3$ e $3,0$ ³³⁻³⁵ e para a resistência aeróbia, foi $d= 0,2$ ⁹. Para a mobilidade funcional, os tamanhos de efeito foram entre $d= -0,3$ e $-2,6$ ^{26,36}, para a confiança no equilíbrio $d= 0,7$ ³⁷, e para a melhora na marcha dinâmica entre $d= 0,2$ e $d= 3,5$ ^{27,33}. Para a redução no risco de quedas, os tamanhos de efeito foram entre $d= 0,7$ e $d= 1,8$ ^{34,37}. Além disso, um estudo que avaliou idosos hemiplégicos encontrou melhora na destreza manual ($d= 0,85$)⁴³.

Nessas variáveis podemos observar bastante variabilidade na magnitude do tamanho de efeito, embora todos os estudos tenham apresentado resultado significativo. As variáveis que apresentaram elevados tamanhos de efeito ($d>0,8$) foram o equilíbrio, a força muscular, a mobilidade funcional, a marcha dinâmica, a destreza manual e a redução no risco de quedas.

Ao comparar o efeito do exercício físico realizado em VGA sobre a capacidade funcional de idosos saudáveis, idosos com patologia e idosos com alguma limitação, observou-se que em todos os grupos houve melhora do equilíbrio^{24-33,36}, da força dos membros inferiores³³⁻³⁶, bem como da mobilidade funcional^{24,26,36}. Já a resistência aeróbia foi avaliada apenas em idosos com patologia, de modo que também foi observada melhora⁹. A marcha dinâmica foi avaliada em idosos saudáveis³³ e com Doença de Parkinson^{27,36}, com melhora em ambos. Além disso, houve redução no risco de quedas, em idosos na pós-menopausa³⁷, bem como em idosos com histórico de quedas³⁴.

A melhora na capacidade funcional pode ser explicada por evidências científicas que mostram que o exercício físico crônico promove modificações morfológicas e funcionais, que podem levar a melhora da aptidão física⁴⁴, da força muscular, do equilíbrio, da coordenação motora⁴⁵, da confiança do equilíbrio, da mobilidade funcional³⁶ e da flexibilidade⁴.

O exercício físico é capaz de aumentar a distância de alcance funcional, o que pode explicar a melhora do

equilíbrio, da marcha dinâmica, bem como da mobilidade funcional³⁶. Outra hipótese que pode explicar a melhora do equilíbrio é o fato da maioria dos estudos terem utilizado jogos de equilíbrio em seus treinamentos com VGAs^{25,27,29-31,33,34,36,37}. É relatado em uma meta-análise que as intervenções de exercício físico que contêm um componente de equilíbrio são mais eficazes para reduzir o risco de quedas em idosos⁴⁶.

Por outro lado, no estudo realizado com idosas que apresentavam dor lombar crônica³⁵, o autor sugere que a melhora do equilíbrio pode ter ocorrido, devido à redução da dor lombar, após o exercício físico com VGA. Isso pode ser explicado pelo fato do equilíbrio ser modulado pelas vias multissensoriais⁴⁷. Além disso, os déficits somatossensitivos provocados pela dor podem influenciar no controle da estabilidade³⁵. Dessa forma, a redução da dor, pode levar a melhora do equilíbrio em idosas com dor lombar crônica.

Alguns estudos, no entanto, não encontraram melhoras significantes no equilíbrio, após o exercício físico com VGA³⁸⁻⁴⁰. No estudo de Keogh et al.³⁸, esse resultado pode ser explicado pelo “efeito chão”, pois a amostra foi composta por idosos saudáveis. Já no estudo de Bainbridge et al.³⁹, sugere-se que o pequeno tamanho amostral (6 idosos) pode ser um fator capaz de interferir no resultado. No estudo de Janssen et al.⁴⁰, no qual um dos grupos de intervenção (*Nintendo Wii*), foi composto por idosos que jogavam regularmente, por pelo menos um ano, antes do período de intervenção, sugeriu-se que os participantes talvez não tivessem usado o dispositivo tão intensamente nesse período.

Em relação ao aumento da força muscular dos membros inferiores, Sohlberg e Mateer⁴⁸ sugerem que pelo fato do jogador, durante o exercício físico com VGA, ter que mudar o seu corpo em diferentes direções, rapidamente e com tempo adequado, espera-se que esse tipo de treinamento aumente a força muscular dos membros inferiores e melhore o controle do equilíbrio do corpo.

No que diz respeito ao aumento da resistência aeróbia, sabe-se que o exercício físico crônico provoca adaptações autonômicas e hemodinâmicas que influenciam o sistema cardiorrespiratório⁴⁹. Dessa forma, há o aumento do fluxo sanguíneo para os músculos esqueléticos, bem como para o músculo cardíaco, através da angiogênese⁵⁰. Além disso, há aumento no débito cardíaco e redistribuição no fluxo sanguíneo⁵¹. Todos esses fatores contribuem para o aumento da capacidade aeróbia.

Em relação ao estado de humor, alguns estudos encontraram resultados significantes na redução dos

sintomas depressivos ($d = -0,7$)^{41,42}; na diminuição da solidão ($d = 0,09$); e na melhora do humor positivo ($d = -0,5$)¹⁵. Dessa forma, observa-se que, os tamanhos de efeito para a redução dos sintomas depressivos, bem como para a melhora do humor positivo, foram moderados, no entanto, em relação à redução da solidão, o tamanho de efeito foi pequeno. Por outro lado, outros estudos não encontraram diferenças significantes no humor após o treinamento com o VGA^{25,27,35}.

Dois estudos foram compostos por uma amostra de idosos saudáveis^{15,25}. Pode-se observar que em um deles, houve redução da solidão e melhora no humor positivo¹⁵. Por outro lado, Rendon et al.²⁵ não encontraram diferença significativa no humor. Talvez esses resultados também possam ser explicados por um “efeito chão”, pelo fato dos idosos serem indivíduos saudáveis e apresentarem uma pontuação “normal” para a Escala Geriátrica de Depressão, ou mesmo, pelo uso de diferentes instrumentos e parâmetros para a avaliação do estado de humor.

Os demais estudos que avaliaram o humor foram compostos por amostras de idosos com patologia^{27,35,41,42}. Em um estudo piloto com idosos com depressão subsindrômica⁴², e em outro, composto por idosas com osteoartrite⁴¹, houve redução nos sintomas de depressão. Por outro lado, o estudo com idosas com dor lombar crônica³⁵, e o outro com idosos com Doença de Parkinson²⁷, não encontraram resultados significantes. Esses resultados podem estar relacionados com a intensidade e duração da intervenção, de forma que não tenham sido adequadas para promover modificações no humor⁵².

Algumas hipóteses podem explicar o efeito positivo do exercício físico sobre o estado de humor em idosos. Entre elas, o aumento da biossíntese e da liberação de serotonina cerebral⁵³, sendo que altos níveis de serotonina no sangue total estão associados a um humor positivo⁵⁴.

Uma outra hipótese sugere que o estado de humor parece ser altamente dependente da secreção de endorfinas, que são compostos polipeptídicos opioídes endógenos, produzidos pela hipófise e pelo hipotálamo durante o exercício físico. Portanto, evidências científicas demonstram que o aumento da produção de endorfinas, tais como a β -Endorfina, através da prática do exercício físico, especialmente realizado em alta intensidade, pode causar euforia geral, diminuir a dor, e reduzir os níveis de ansiedade e depressão⁵⁵. Talvez a atuação da β -Endorfina na melhora do humor não foi muito efetiva nos estudos apresentados nessa revisão,

uma vez que as intensidades das atividades nos VGAs estão entre leve e moderada⁵⁶.

Além disso, o exercício físico com VGA pode ativar o circuito de recompensa, bem como a liberação de dopamina, devido aos resultados obtidos nos jogos, ou mesmo, pela expectativa dos benefícios clínicos⁵⁷. Em resposta ao aumento na liberação de dopamina, pode haver redução nos níveis de ansiedade e depressão⁵⁸. O exercício físico também pode aumentar os sentimentos de auto eficácia, as percepções de autocontrole e domínio, reduzir as respostas fisiológicas ao estresse⁵⁹ e aumentar a temperatura corporal⁶⁰.

Além dessas hipóteses, Morgan⁶⁰, sugere que o efeito “distração” pode reduzir significativamente os níveis de ansiedade. Isso pode ocorrer, pelo fato dos indivíduos alterarem a sua rotina diária ao saírem de casa e se relacionarem com outras pessoas⁶⁰.

Alguns pontos importantes devem ser considerados na presente revisão. A estratégia de busca foi realizada apenas por um pesquisador, o que pode contribuir para algum viés ou perda de informação/estudo durante a execução do processo. Nem todos os artigos incluídos forneceram os valores de média, desvio padrão ou erro padrão das variáveis analisadas, sendo assim, não foi possível realizar o cálculo do tamanho de efeito para todos os estudos. Alguns estudos tiveram um pequeno tamanho amostral, o que pode favorecer Erros do Tipo I, e pode impactar diretamente no valor do tamanho do efeito das variáveis estudadas. Por último, houve uma pequena quantidade de estudos que avaliaram o efeito do exercício físico realizado em VGA sobre o estado de humor em idosos, o que dificulta um posicionamento preciso sobre esse tópico.

Em conclusão, o exercício físico realizado em VGAs *Nintendo Wii* e *Xbox Kinect* pode promover melhoras na capacidade funcional, mas os resultados referentes ao humor ainda são controversos. Como futuras perspectivas, a realização de intervenções de longo prazo pode contribuir para melhor compreensão acerca dos efeitos desse tipo de exercício no perfil de humor.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Contribuição dos autores

Todos os autores são responsáveis pelo conteúdo, pela revisão e aprovação da versão final. Morais MA e Santana MG fizeram a seleção dos artigos. Morais MA escreveu a primeira versão do trabalho. Passos GS, Santana MG e Cintra RC fizeram diversas revisões e adequações necessárias.

Referências

- Del-Ben CM. Transtorno de pânico. Hetem LAB, Graeff FG, organizadores. Transtornos de ansiedade. São Paulo: Atheneu, 2004.
- Laughton CA, Slavin M, Katdare K, Nolan L, Bean JF, Kerrigan DC, et al. Aging, muscle activity, and balance control: physiologic changes associated with balance impairment. *Gait Posture*. 2003;18(2):101-8.
- Byers AL, Yaffe K, Covinsky KE, Friedman MB, Bruce ML. High occurrence of mood and anxiety disorders among older adults: The National Comorbidity Survey Replication. *Arch Gen Psychiatr*. 2010;67(5):489-96.
- Chao YY, Scherer YK, Montgomery CA. Effects of using Nintendo Wii™ exergames in older adults: a review of the literature. *J Aging Health*. 2015;27(3):379-402.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701-7.
- Lenze EJ. Comorbidity of depression and anxiety in the elderly. *Curr Psychiatry Rep*. 2003;5(1):62-7.
- Lenze EJ, Mulsant BH, Shear MK, Schulberg HC, Dew MA, Begley AE, et al. Comorbid anxiety disorders in depressed elderly patients. *Am J Psychiatry*. 2000;157(5):722-8.
- Antunes HKM, Stella SG, Santos RF, Bueno OFA, Mello MT. Depression, anxiety and quality of life scores in seniors after an endurance exercise program. *Rev Bras Psiquiatr*. 2005;27(4):266-71.
- Klompstra L, Jaarsma T, Stromberg A. Exergaming to increase the exercise capacity and daily physical activity in heart failure patients: a pilot study. *BMC Geriatr*. 2014;14(119).
- Sung K. The effects of 16-week group exercise program on physical function and mental health of elderly Korean women in long-term assisted living facility. *J Cardiovasc Nurs*. 2009;24(5):344-51.
- Silva A, Almeida GJM, Cassilhas RC, Cohen M, Peccin MS, Tufik S, et al. Balance, Coordination and Agility of Older Individuals Submitted to Physical Resisted Exercises Practice. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;14(2):88-93.
- Cousins SO. Exercise, aging, & health: Overcoming barriers to an active old age. Philadelphia: Brunner, 1997.
- Wollersheim D, Merkes M, Shields N, Liamputtong P, Wallis L, Reynolds F, et al. Physical and Psychosocial Effects of Wii Video Game Use among Older Women. *International Journal of Emerging Technologies and Society*. 2010;8(2):85-98.
- Taylor MJ, McCormick D, Shawis T, Impson R, Griffin M. Activity-promoting gaming systems in exercise and rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*. 2011;48(10):1171-86.
- Kahlbaugh PE, Sperandio AJ, Carlson AL, Hauselt J. Effects of Playing Wii on Well-Being in the Elderly: Physical Activity, Loneliness, and Mood. *Act Adapt Aging*. 2011;35(4):331-44.
- van Gool CH, Kempin GI, Penninx BW, Deeg DJ, Beekman AT, van Eijk JT. Relationship between changes in depressive symptoms and unhealthy lifestyles in late middle aged and older persons: results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Age Ageing*. 2003;32(1):81-7.
- Leutwyler H, Hubbard EM, Jeste DV, Vinogradov S. "We're not just sitting on the periphery": A staff perspective of physical activity in older adults with schizophrenia. *Gerontologist*. 2012;53(3):474-83.
- 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.
- Saposnik G, Teasell R, Mamdani M, Hall J, McIlroy W. Effectiveness of virtual reality using Wii gaming technology in stroke rehabilitation: A pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*. 2010;41(7):1477-84.
- Lange B, Flynn SM, Rizzo AA. Game-based telerehabilitation. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2009;45(1):143-51.
- Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Loannidis JPA, et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *Plos Med*. 2009;6(7):1-28.
- Hedges LV, Olkin I. *Statistical Methods for Meta-analysis*. Academic Press, 1985.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2 ed. Erlbaum Associates: Routledge, 1988.
- Reed-Jones RJ, Dorgo S, Hitchings MK, Bader JO. WiiFit Plus balance test scores for the assessment of balance and mobility in older adults. *Gait Posture*. 2012;36(3):430-3.
- Rendon AA, Lohman EB, Thorpe D, Johnson EG, Medina E, Bradley B. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. *Age and Ageing*. 2012;41(4):549-52.
- Karahan AY, Tok F, Taskin H, Kucuksarac S, Basaran A, Yildirim P. Effects of Exergames on Balance, Functional Mobility, and Quality of Life of Geriatrics Versus Home Exercise Programme: Randomized Controlled Study. *Cent Eur J Public Health*. 2015;23 (Suppl):S 14-8.
- Mhatre PV, Vilares I, Stibb SM, Albert MV, Pickering L, Marciniak CM, et al. Wii Fit balance board playing improves balance and gait in Parkinson disease. *PM&R*. 2013;5(9):769-77.
- Chao YY, Scherer YK, Wu YW, Lucke KT, Montgomery CA. The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. *Geriatr Nurs*. 2013;34(5):377-82.
- Bieryla KA. Xbox Kinect training to improve clinical measures of balance in older adults: a pilot study. *Aging Clin Exp Res*. 2015;28(3):451-7.
- Cho GH, Hwangbo G, Shin HS. The Effects of Virtual Reality-based Balance Training on Balance of the Elderly. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(4):615-7.
- Orsega-Smith E, Davis J, Slavish K, Gimbutas L. Wii Fit Balance Intervention in Community-Dwelling Older Adults. *Games Health J*. 2012;1(6):431-5
- Williams B, Doherty NL, Bender A, Mattox H, Tibbs JR. The Effect of Nintendo Wii on Balance: A Pilot Study Supporting the Use of the Wii in Occupational Therapy for the Well Elderly. *Occup Ther Health Care*. 2011;25(2-3):131-39.
- Sato K, Kuroki K, Saiki S, Nagatomi R. Improving Walking, Muscle Strength, and Balance in the Elderly with an Exergame Using Kinect: A Randomized Controlled Trial. *Games Health J*. 2015;4(3):161-7.
- Fu AS, Gao KL, Tung AK, Tsang WW, Kwan MM. Effectiveness of Exergaming Training in Reducing Risk and Incidence of Falls in Frail Older Adults With a History of Falls. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(12):2096-102.
- Monteiro-Junior RS, Souza CP, Lattari E, Rocha NBF, Mura G, Machado S, et al. Wii-Workouts on Chronic Pain, Physical Capabilities and Mood of Older Women: A Randomized Controlled Double Blind Trial. *CNS Neurol Disord Drug Targets*. 2015;14(9):1-8.
- Zalecki T, Gorecka-Mazur A, Pietraszko W, Surowka AD, Novak P, Moskala M, et al. Visual feedback training using wii fit improves balance in parkinson's disease. *Folia Med Cracov*. 2013;53(1):65-78.

37. Singh DK, Palaniswamy V, Pearson H, Raman VP, Bong PS. Participating in a virtual reality balance exercise program can reduce risk and fear of falls. *Maturitas*. 2012;73(3):239-43.
38. Keogh JW, Power N, Wooller L, Lucas P, Whatman C. Physical and psychosocial function in residential aged-care elders: effect of Nintendo Wii sports games. *J Aging Phys Act*. 2014;22(2):235-44.
39. Bainbridge E, Bevans S, Keeley B, Oriel K. The Effects of the Nintendo Wii Fit on Community-Dwelling Older Adults with Perceived Balance Deficits: A Pilot Study. *Phys Occup Ther Geriatr*. 2011;29(2):126-35.
40. Janssen S, Tange H, Arends R. A Preliminary Study on the Effectiveness of Exergame Nintendo "Wii Fit Plus" on the Balance of Nursing Home Residents. *Games Health J*. 2013;2(2):89-95.
41. Wi SY, Kang JH, Jang JH. Clinical Feasibility of Exercise Game for Depression Treatment in Older Women with Osteoarthritis: a Pilot Study. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(2):165-67.
42. 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.
43. Sin HH, Lee G. Additional Virtual Reality Training Using Xbox Kinect in Stroke Survivors with Hemiplegia. *Am J phys Med Rehabil*. 2013;92(10):871-80.
44. da Nobrega AC. The subacute effects of exercise: concept, characteristics, and clinical implications. *Exerc Sport Sci Rev*. 2005;33(2):84-7.
45. Fountoulakis KN, O'Hara R, Iacovides A, Camilleri CP, Kaprinis S, Kaprinis G, et al. Unipolar late-onset depression: A comprehensive review. *Archives of Annals of Gen Hosp Psychiatry*. 2003;2(1):11.
46. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. The effects of exercise on falls in elderly patients. A preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAMA*. 1995;273(17):1341-7.
47. Mann L, Kleinpaul JF, Pereira Moro AR, Mota CB, Carpes FP. Effect of low back pain on postural stability in younger women: influence of visual deprivation. *J Bodyw Mov Ther*. 2010;14(4):361-6.
48. Sohlberg MM, Mateer CA. Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach. New York: Guilford, 2001.
49. Rondon MUPB, Brum PC. Exercício físico como tratamento não farmacológico da hipertensão arterial. *Rev Bras Hipertens*. 2003;10(2):134-7.
50. Irigoyen MC, Angelis KD, Schaan BDA, Fiorino P, Michelini LC. Exercício físico no diabetes melito associado à hipertensão arterial sistêmica. *Rev Bras Hipertens*. 2003;10(2):109-17.
51. Araújo CGS. Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial. Uma breve introdução. *Rev Hipertens*. 2001;4(3):78-83.
52. Abrantes AM, Friedman JH, Brown RA, Strong DR, Desaulniers J, Ing E, et al. Physical activity and neuropsychiatric symptoms of Parkinson disease. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2012;25(3):138-45.
53. Chaouloff F. Effects of acute physical exercise on central serotonergic systems. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(1):58-62.
54. Williams E, Stewart-Knox B, Helander A, McConville C, Bradbury I, Rowland I. Associations between whole-blood serotonin and subjective mood in healthy male volunteers. *Biol Psychol*. 2006;71(2):171-4.
55. Disham KR, O'Connor PJ. Lessons in exercise neurobiology: the case of endorphins. *Ment Health Phys Act*. 2009;2(1):4-9.
56. Peng W, Lin JH, Crouse J. Is playing exergames really exercising? A metaanalysis of energy expenditure in active video games. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2011;14(11):681-88.
57. de la Fuente-Fernandez R, Phillips AG, Zamburlini M, Sossi V, Calne DB, Ruth TJ, et al. Dopamine release in human ventral striatum and expectation of reward. *Behav Brain Res*. 2002;136(2):359-63.
58. Chaouloff F. Physical exercise and brain monoamines: a review. *Acta Physiol*. 1989;137(1):1-13.
59. Fichna J, Janecka A, Costentin J, Do Rego JC. The endomorphin system and its evolving neurophysiological role. *Pharmacol Rev*. 2007;59(1):88-123.
60. Morgan WP. Affective beneficence of vigorous physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 1985;17(1):94-100.

Recebido: 08/05/2017
Aprovado: 15/09/2017

Como citar este artigo:

Morais MA, Passos GA, Cintra RC, Santana MG. Efeito de video games ativos sobre a capacidade funcional e o humor de idosos: revisão sistemática e meta-análise. *Rev Bras Ativ Física Saúde*. 2017;(6):523-32. DOI: 10.12820/rbafs.v.22n6p523-32.