

Exergames e sua utilização no currículo escolar: uma revisão sistemática

Exergames and their use in the school curriculum: a systematic review

Cesar Augusto Otero Vaghetti¹; Elaine Tonini Ferreira²; Adriana Schüler Cavalli³; Renato Sobral Monteiro-Junior⁴; Fabricio Boscolo Del Vecchio⁵

¹Doutor em Educação em Ciências, Docente do curso de Educação Física da Escola Superior de Educação Física – ESEF / UFPel. Pelotas, RS - Brasil.

²Graduada em Educação Física Licenciatura pela Escola Superior de Educação Física – ESEF/UFPel. Pelotas, RS - Brasil.

³Doutora em Ciências da Saúde e Esporte, Docente do curso de Educação Física da Escola Superior de Educação Física – ESEF / UFPel. Pelotas, RS - Brasil.

⁴Doutor em Medicina, Docente do curso de Educação Física - Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES. Montes Claros, MG - Brasil.

⁵Doutor em Educação Física, Docente do curso de Educação Física da Escola Superior de Educação Física – ESEF / UFPel. Pelotas, RS - Brasil.

Endereço para Correspondência

César Augusto Otero Vaghetti
Exergame Lab Brazil – Escola Superior de Educação Física - UFPel
Rua Luis de Camões 625, Bairro Tablada
96055-630 - Pelotas, RS [Brasil]
cesarvaghetti@gmail.com

Resumo

Introdução: *Exergames* podem ser uma iniciativa para reduzir o estilo de vida sedentário de crianças e adolescentes em idade escolar. **Objetivo:** Realizar uma revisão sistemática sobre a utilização de *exergames* no ambiente escolar. **Método:** Estruturado segundo as diretrizes do PRISMA, sendo as buscas realizadas nas bases: *Science Direct*, *Pubmed*, *Scielo*, *EBSCO host*, *Health Games Research*, *IEEE* e *Eric*. Considerou-se como critérios de inclusão artigos que fizeram uso de consoles de *exergames* domésticos e escore mínimo de 7 pontos na escala PEDro. **Resultados:** A maior parte dos artigos investigou os efeitos dos *exergames* sobre prática de atividade física, capacidades físicas e variáveis antropométricas. Percentual elevado investigou a motivação relacionada ao uso de *exergames* no currículo escolar, e uma menor quantidade analisou os efeitos da prática no equilíbrio. **Conclusões:** *Exergames* proporcionam efeitos positivos para aumentar os níveis de atividade física e modificar variáveis antropométricas, proporcionando maior motivação. Porém, em relação ao equilíbrio, existe a necessidade de novos estudos para esclarecimentos adicionais.

Descritores: Criança; Mídia; Escola; Tecnologia.

Abstract:

Introduction: *Exergames* can be an initiative to reduce the sedentary lifestyle of school children and adolescents. **Objective:** Conduct a systematic review on the use of *exergames* in the school environment. **Method:** Structured according to PRISMA, the articles were searched in the following databases: *Science Direct*, *Pubmed*, *Scielo*, *EBSCO host*, *Health Games Research*, *IEEE* and *Eric*. Articles that made use of consoles of domestic *exergames* and a minimum score of 7 points on the PEDro scale were used as a inclusion criteria. **Results:** Most articles investigated the effects of *exergames* on physical activity practice, physical capabilities and anthropometric variables. High percentage investigated the motivation related to the use of *exergames* in the school curriculum, and a smaller number analyzed the effects of the practice in the balance. **Conclusion:** *Exergames* provide positive effects to increase levels of physical activity and modify anthropometric variables. In addition, they provide greater motivation. However, regarding balance, there is a need for further studies for further clarification.

Key words: Child; Media; School; Technology.

Introdução

As causas do comportamento sedentário são diversas, entre as mais frequentes está o tempo de tempo de tela, que combina os indicadores tempo de televisão, computador e videogame¹. De modo geral, as brincadeiras ao ar livre têm sido substituídas por atividades de baixa ou nenhuma intensidade, gerando tempo reduzido de atividade física e baixo gasto energético entre crianças e adolescentes², sendo que crianças passam cerca de 8,6 horas por dia com comportamento sedentário.

Neste contexto, o uso de tecnologias, como o *exergame* (EXG), pode ser uma iniciativa para reduzir o estilo de vida sedentário das crianças³, pois os videogames ativos requerem movimentos físicos para interação e obtenção das metas propostas⁴, além de misturarem interatividade e entretenimento com a prática de exercício físico em ambiente de realidade virtual.

No ambiente escolar, o emprego das tecnologias da informação e comunicação proporcionaram novas formas de ensino e aprendizagem. Especificamente na Educação Física (EF) Escolar, EXGs podem ser utilizados como uma ferramenta pedagógica não apenas para desenvolvimento de aspectos motores, mas também dispositivo auxiliar para conteúdo teórico. Vieira et al.⁵ afirmam que estudantes se mostraram dispostos a utilizar EXGs nas aulas de EF, motivados não apenas pelo esporte virtual, mas também pela possibilidade de vivenciar modalidades esportivas que não seriam possíveis nas aulas tradicionais, como arco e flecha e canoagem. Assim, EXGs tem potencial para contribuir nos programas de EF escolar completando as opções de atividades atuais e aumentando a satisfação do aluno, mesmo como atividade extra curricular⁶.

Nesse contexto, considerando que no Brasil crianças e adolescentes frequentam o ambiente escolar por diversos anos, e tendo em vista que a utilização de EXGs pode ser oportuna para redução dos níveis de sedentarismo, o objetivo desta revisão sistemática foi investigar e sintetizar os achados de estudos que desenvolveram ações no ambiente escolar com a utilização de EXGs.

Método

Esta revisão sistemática foi estruturada segundo diretrizes explicitadas no PRISMA. As buscas foram realizadas nas bases de dados *Science Direct*, *Pubmed*, *Scielo*, *EBSCO host*, *Health Games Research*, *IEEE* e *Eric*. De cada artigo incluído, suas referências também foram analisadas e consideradas. Em cada base de dados foram utilizados os seguintes descritores: *Exergam**; *“Active game”* e *“Active gaming”*, para a busca de artigos publicados em inglês, português ou espanhol. Considerou-se 2011 como o ano para início da busca, por se tratar do período de desenvolvimento do sensor *Kinect* para *Xbox™ 360*, permitindo que maior variedade de consoles comerciais pudesse ser incluída.

Na presente revisão, consideraram-se artigos de caráter experimental, desde que realizados com alunos em ambiente escolar ou selecionados neste ambiente. Os artigos incluídos foram avaliados segundo o rigor metodológico utilizado, a partir do emprego da escala *PEDro*⁷ (*Physiotherapy Evidence Database*), a qual objetiva identificar estudos com boa validade interna e com informações estatísticas suficientes para que os resultados das intervenções sejam interpretados com maior consistência.

Foram considerados como critérios de inclusão: Artigos que fizessem o uso de consoles de EXGs domésticos, ou seja, consoles prontos para serem utilizados por leigos, ao contrário dos consoles comerciais, os quais são desenvolvidos como projetos de pesquisa ou que apenas podem ser vendidos para instituições e escore na escala *PEDro* igual a sete pontos.

Após leitura dos títulos, foram mantidos os artigos que se identificassem com o objetivo do estudo. De modo subsequente, foram analisados os resumos. Por fim, os dados foram extraídos dos artigos que cumprissem os critérios de inclusão acima indicados (Figura 1), e a extração dos dados foi realizada por dois avaliadores independentes. Registraram-se informações referentes ao objetivo do estudo, número de participantes, avaliações, dose, tipo de EXG

e as principais conclusões. Os dados dos artigos incluídos são apresentados na forma textual e tabular considerando as variáveis de interesse.

Resultados

A figura 1 apresenta o fluxo das buscas e das depurações. Dos 25 artigos restantes após as sucessivas análises, 4 artigos não obtiveram nota mínima na escala PEDro e foram excluídos. Assim, foram considerados incluídos 21 estudos experimentais. Quanto à qualidade metodológica, onze artigos obtiveram nota 7, nove obtiveram 8 e um artigo chegou a 9 pontos.

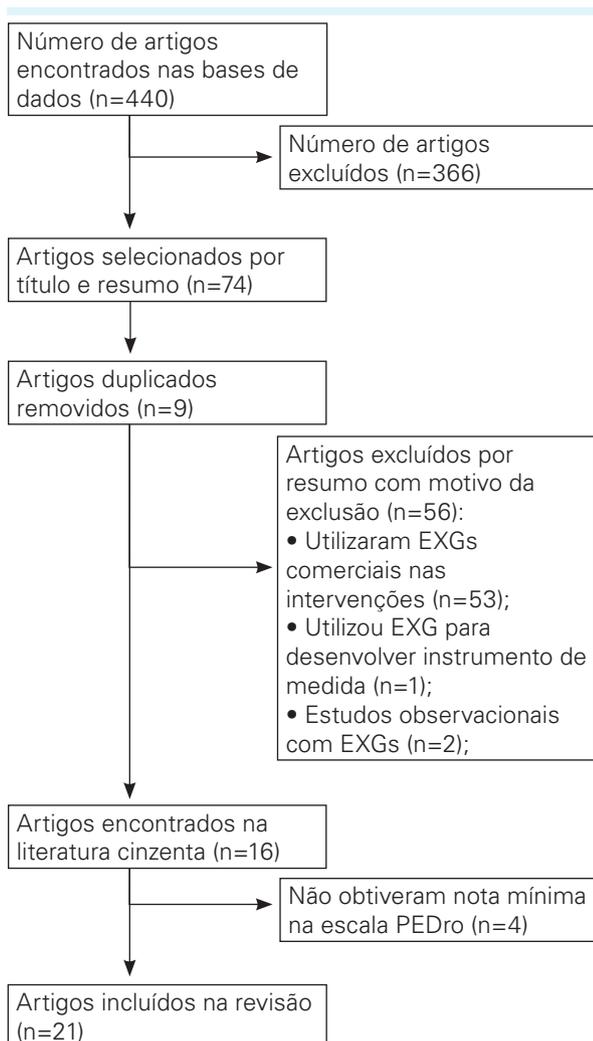


Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos nas bases de dados

Os artigos incluídos nesta revisão foram divididos em três categorias, de acordo com as temáticas abordadas: a) intervenções envolvendo variáveis como equilíbrio e coordenação motora; b) intervenções relacionadas aos aspectos motivacionais e questões que envolvessem o currículo escolar; c) intervenções envolvendo nível de atividade física, capacidades físicas e variáveis antropométricas. Verificou-se também que algumas pesquisas tinham mais de uma temática. Na tabela 1 são apresentados os estudos, seus objetivos, amostras, avaliações, dosagem, *exergames* utilizados e principais conclusões.

A maior parte (71%) dos artigos investigou efeitos dos EXGs sobre a atividade física, capacidades físicas e variáveis antropométricas (p.ex. Staiano et al.⁶; Vernadakis et al.⁸; Lwin e Malik⁹; Li et al.¹⁰; Gao et al.¹¹; Maloney et al.¹²; Allsop et al.¹³). Quase metade dos estudos (48) investigou a relação entre utilização de EXGs e motivação no currículo escolar^{10, 14-15}. Também foram investigados os efeitos da utilização de EXGs sobre o equilíbrio e capacidades motoras (33% dos artigos), com resultados positivos após períodos e modelos distintos de intervenção⁸, inclusive em crianças com transtorno de desenvolvimento¹⁶. Embora estes dados sejam controversos¹⁷⁻¹⁹ e mereçam mais investigações.

Quanto às plataformas (consoles) utilizadas nos estudos, o Nintendo Wii™ foi o mais empregado, com 52% de ocorrências, sendo que 38% dos artigos utilizaram apenas games como Wii Resort, Wii Sports, Wii Active Personal, Just Dance e Wii Active Game, nas modalidades esportivas de tênis, boliche, boxe e tênis de mesa^{6,9-10,14,17,20-21}. O Wii Fit Balance Board foi utilizado por 19% dos artigos^{16,19,21-22}. O Xbox com sensor Kinect foi utilizado em 28% dos artigos e se destacam os jogos Baller Beats, Kinect Sports, Kinect Adventure, Kinect Ultimate e Just Dance^{8,15,18,21,23-24}. O DDR foi utilizado em 33% dos artigos^{9,11-12,14,20,25-26}. Por fim, Maddison et al.²⁷ escolheram como critérios de elegibilidade para a amostra possuir um dos consoles PS2, PS3 ou Nintendo Wii.

Tabela 1: Síntese dos artigos incluídos nesta revisão, as letras "a", "b" e "c" correspondem às temáticas investigadas em cada artigo.

Referência	Objetivos	Intervenção				Principais Conclusões
		Amostra	Avaliações	Dosagem	Exergame	
Vernadakis et al. (2015) ^{a,c}	Investigar diferenças entre 2 programas no controle de objetos: EXG e tradicional e verificar satisfação na AF.	66 çç (6 a 7 anos) divididos em 3 grupos (Xbox, TR e CONT)	TGMD-2 e PACES	8 sem; 2x/sem 30 min./ss	NBA Baller Beats - Kinect Sports (baseball, soccer, bowling)	Após um mês de retenção, pós-teste > que pré-teste para Xbox e TR. Xbox + divertido que TR.
Johnson et al. (2015) ^a	Determinar se EXG influenciam positivamente habilidades com bola.	36 çç (6-10 anos)	TGMD-3	6 ss de 50 min. no horário de almoço	Xbox Kinect (JNE)	Sem diferenças entre grupos CONT e intervenção nas variáveis investigadas.
Ferguson et al. (2013) ^{a,c}	Comparar eficácia de 2 intervenções na performance motora em crianças com transtorno DCD.	46 çç (6 a 10 anos), grupos NTT e Wii	MABC-2; MC; IMC; CC; FMS; teste muscular manual Lafayette; MPST; teste vai e vem 20m	9 sem, 2 ss/sem, 45 a 60 mim.	Wii Fit (game) Balance board Wii Fit	Performance melhorou em ambos os grupos. NTT mostrou melhoras para performance motora, força funcional e aptidão cardiorrespiratória. Wii grupo mostrou melhora na performance anaeróbia.
Kooiman e Sheehan (2014) ^a	Verificar semelhanças entre EXG em rede, com jogadores distantes e EXG com jogadores próximos, não em rede.	124 estudantes (11 a 18 anos)	BVMGT-2	6 sem, 3 ss de 20 mim. Intervalo entre sessões de 2 sem	Xbox Kinect (Kinect Sports, table tennis e bowling)	↑ na função cognitiva no EXG em rede. Prática de EXG contra o computador e EXG em rede podem ter efeito positivo sobre as habilidades no BVMGT-2.
Jelsma et al. (2014) ^{a,b}	Examinar diferenças na performance entre çç com BP, TD, e seus efeitos sobre equilíbrio e divertimento.	48 çç = 28 çç c/ (BP) e 20 c/ TD (6-12 anos)	MABC-2, BOT-2, Wii Fit Ski Slalom Test, Questionário sobre divertimento.	6 sem, 30mim. 3x/sem	Wii Fit (game) Wit Fit Balance board	Performance motora ↑ após intervenção. BP foram menos proficientes que TD no game Wii Fit Slalom. Método foi para desenvolver equilíbrio em çç com TDC. Game foi divertido.
Barnett et al. (2015) ^a	Investigar impacto de EXG na habilidade de controle de objeto em çç.	95 çç (4 a 5 anos) Grupos CONT e Intervenção	TGMD-2	6 sem, 1h/sem	Wii resort	↑ habilidade de controle de objeto, sem diferenças entre grupos. EXG podem contribuir para a iniciação esportiva, e a melhora de habilidades é tempo-dependente.
Sheehan e Katz (2012) ^a	Investigar os efeitos da utilização de EXG no currículo e estabilidade postural.	67 crianças (6,9 a 9,3 anos), três grupos: CONT, Wii Fit e ABC	HUR BT4™ para equilíbrio	6 sem, 34 min./ss, 3x/sem	Wii Fit Balance board	↑ estabilidade postural no TR. Estabilidade postural foi melhor nas meninas. EXG podem ser usados para desenvolver habilidades de equilíbrio.
Lwin e Malik (2014) ^{b,c}	Verificar eficácia de EXG nas aulas de EF com plataforma p/ transmitir mensagens de saúde e influenciar crenças de çç sobre atitudes em relação à AF.	2 grupos: Wii e EF tradicional	Questionários sobre atitude no exercício, auto eficácia, intenção e controle do comportamento	6 sem, 5x/sem	Wii console, Wii sports game (tennis, Boxing) e DDR.	çç expostas a mensagens no Wii durante EF relatam atitude positiva, > atividade física, > auto eficácia, e > controle comportamental percebido em relação aos alunos de aulas TR.
Gao et al. (2012) ^{b,c}	Examinar efeitos do DDR comparado com outras atividades.	101 participantes (9-11 anos)	Nível de AF; Auto eficácia; Suporte social; Expectativa de resultados	9 meses, 3 ss de 30mim./sem	DDR	↑ na auto eficácia, suporte social e nível de AF.

^a intervenções envolvendo variáveis como equilíbrio e coordenação motora. ^b intervenções relacionadas aos aspectos motivacionais e currículo escolar. ^c intervenções envolvendo atividade física, capacidades físicas e variáveis antropométricas. çç = crianças; TR = tradicional; TD = desenvolvimento normal; BP = problemas no equilíbrio; CONT = Controle; TGMD-2 = Teste de desenvolvimento motor grosso; TGMD-3 = Teste de desenvolvimento motor grosso; PACES = Physical Activity Enjoyment Scale; ss = sessão; JNE = jogos não especificados; DCD = Developmental Coordination Disorder; NTT = Neuromotor Task Training; MABC-2 = The Movement Assessment Battery for Children-2; MC = massa corporal; IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência da cintura; FMS = Avaliação funcional do movimento; MPST = Muscle Power Sprint Test; BVMGT-2 = The Bender Visual-Motor Gestalt Test; BOT-2 = Bruininks Oseretsky Test; HUR BT4™ = Teste de equilíbrio; ↑ = melhorou; AF = atividade física; ExF = exercícios físicos; DDR = jogo "dance dance revolution"; AFMV = atividade física moderada-vigorosa; ↓ = diminuiu; PAQ-A = Physical Activity Questionnaire for Children modificado; ABC = Agility, Balance and Coordination Group; %GC = percentual de gordura corporal; DEBQ = Questionário Dutch Eating Behaviour Questionnaire.

Continuação Tabela 1: Síntese dos artigos incluídos nesta revisão, as letras "a", "b" e "c" correspondem às temáticas investigadas em cada artigo.

Referência	Objetivos	Intervenção				Principais Conclusões
		Amostra	Avaliações	Dosagem	Exergame	
Kooiman e Sheehan (2015) ^b	Analisar a participação de estudantes na utilização de EXG em rede.	124 estudantes (11-18 anos)	Questionário sobre Teoria da Autodeterminação	3 ss de 20 mim.	Xbox Kinect Live (Bowling e table tennis)	Jogadores em rede ↑ sociabilidade quando jogam contra avatares. Estes aspectos podem contribuir para ↑ aspectos sociais na EF com atividades online.
Lwin e Malik, (2012) ^{b, c}	Examinar a eficácia em incorporar EXG em aulas de EF e sua influência em aspectos sócio cognitivos e no comportamento para AF.	1112 estudantes (10 e 12 anos)	Questionários sobre Atitudes; normas subjetivas; Controle do comportamento; Intenção; Comportamento para o exercício	6 sem, 40-60 mim. 1x/sem	Wii (Wii sports) tennis, boxing. DDR	cç expostas a mensagens de ameaça relatam atitude de AF + positiva, auto eficácia e percepção do controle comportamental que cç que passaram regularmente por aulas de EF e foram expostas às mesmas mensagens. Incorporar EXG em aulas de EF pode ser + eficaz que aulas TR.
Finco et al. (2015) ^b	Descrever a experiência do desenvolvimento de laboratório de EXG para fomentar prática ExF e permitir que cç possam desenvolver habilidades.	24 estudantes (12 de cada sexo) 8-9 anos, 10-11 anos, 12-14 anos	Observação	2x/sem durante 3 meses	Kinect Sports e Kinect Adventures (Xbox/Kinect console)	cç desmotivadas nas aulas de EF mostraram atitude positiva em relação às práticas de EXG e vontade de colaborar com seus pares. EXG fornecem suporte para prática de ExF.
Li et al. (2014) ^{b, c}	Verificar efeitos visuais e sociais em cç c/ excesso de peso em jogos de corrida.	140 cç obesas (9-12 anos)	Questionários: a) Atitude no ExF; b) Motivação no ExF; c) Motivação no exercício Wii. Variáveis investigadas: Estereótipo ameaça presente, ameaça ausente, tamanho corpo normal e aumentado	30 mim., 2 sem	Wii Active: Personal Trainer	cç com excesso de peso atribuída ao avatar de tamanho do corpo normal pontuaram significativamente melhor em comparação com aquelas atribuídas a avatares com corpos grandes.
Gao et al. (2017) ^c	Quantificar as contribuições do EXG como programa de EF em cç em momentos de almoço, lanche e atividades fora da escola.	138 cç do segundo e terceiro ano escolar (média de 8 anos)	Acelerômetros	6 ss/dia, 20 min.	Kinect Ultimate Sports, Just Dance, Wii Sports and Wii Fit Balance board	Segmento pós-escola foi principal segmento de AFMV, AF leve e tempo de sedentarismo. Os programas mais estruturados (EF/EXG) apresentaram percentuais relativos + elevados de AFMV e de sedentarismo em comparação com segmentos menos estruturados.
Maloney et al. (2012) ^c	Verificar se a intervenção aumentaria AF em 40 min/sem.	58 jovens com (13.7 anos média), grupos PS2 e CONT	Acelerômetros e IMC	20 sem, 10 min./ss, 4 a 5 dias/sem.	PS2 (in the groove) DDR	↓ 5,6 percentil no IMC de cç que participou do grupo PS2. Mais da metade do tempo utilizado para dança no EXG foi gasta com AFMV.

^a intervenções envolvendo variáveis como equilíbrio e coordenação motora. ^b intervenções relacionadas aos aspectos motivacionais e currículo escolar. ^c intervenções envolvendo atividade física, capacidades físicas e variáveis antropométricas. cç = crianças; TR = tradicional; TD = desenvolvimento normal; BP = problemas no equilíbrio; CONT = Controle; TGMD-2 = Teste de desenvolvimento motor grosso; TGMD-3 = Teste de desenvolvimento motor grosso; PACES = Physical Activity Enjoyment Scale; ss = sessão; JNE = jogos não especificados; DCD = Developmental Coordination Disorder; NTT = Neuromotor Task Training; MABC-2 = The Movement Assessment Battery for Children-2; MC = massa corporal; IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência da cintura; FMS = Avaliação funcional do movimento; MPST = Muscle Power Sprint Test; BVMGT-2 = The Bender Visual-Motor Gestalt Test; BOT-2 = Bruininks Oseretsky Test; HUR BT4™ = Teste de equilíbrio; ↑ = melhorou; AF = atividade física; ExF = exercícios físicos; DDR = jogo "dance dance revolution"; AFMV = atividade física moderada-vigorosa; ↓ = diminuiu; PAQ-A = Physical Activity Questionnaire for Children modificado; ABC = Agility, Balance and Coordination Group; %GC = percentual de gordura corporal; DEBQ = Questionário Dutch Eating Behaviour Questionnaire.

Tabela 1: Síntese dos artigos incluídos nesta revisão, as letras "a", "b" e "c" correspondem às temáticas investigadas em cada artigo.

Referência	Objetivos	Intervenção				Principais Conclusões
		Amostra	Avaliações	Dosagem	Exergame	
Quinn (2011) ^{b,c}	Incorporar o EXG como AF em aula TR de EF para melhorar o currículo e ↑ participação.	86 estudantes do sexto ano (10-12 anos)	Questionário PAQ-A	6 sem, 5 dias, 42 mim.	Just Dance e DDR (Wii)	Just Dance e DDR aumentaram a participação dos alunos nas aulas de EF.
Gao et al. (2013b) ^c	Examinar o impacto do DDR na AF e nas atividades escolares em crianças.	208 çç (10 a 12 anos)	Resistência cardiorrespiratória e IMC	3 coletas em 3 meses 30 min./ss; 3x/sem	DDR	Exercício no DDR ↑ resistência cardiorrespiratória e performance em matemática ao longo do tempo.
Gao et al. (2013a) ^{b,c}	Avaliar relação entre níveis de AF, motivação e divertimento em çç com uso do DDR.	215 çç (8 a 14 anos)	Questionários: Motivação e Divertimento; Acelerômetros	18 sem, 30 min./dia	DDR	Sujeitos motivados intrinsecamente tiveram resultados relacionados com AFMV e divertimento no DDR. Motivação intrínseca foi fator significativo para a AFMV e para diversão. çç que possam experienciar e aprender coisas novas jogando DDR alcançam níveis elevados de AF.
Staiano et al. (2013) ^{b,c}	Verificar se 20 sem de EXG podem produzir perda de peso e aumentar aspectos psicossociais em adolescentes com sobre peso.	54 adolescentes (15-19 anos). Grupos competitivo n=19, cooperativo n=19 e CONT n=16	MC, IMC, Auto eficácia, auto estima e apoio familiar	20 sem, 30-60 min./dia	Wii (active game)	Jogos cooperativos de EXG geraram > perda de peso (Média de 1,65 kg) que grupo CONT e aumentou auto eficácia. EXG cooperativos podem ser adequados para perda de peso entre os jovens.
Maddison et al. (2011) ^c	Avaliar efeitos de EXG na MC, composição corporal, AF e ExF.	322 çç com sobrepeso (10-14 anos), grupos: CONT e intervenção	IMC, CC, composição corporal (Bioimpedância), teste de vai e vem 20 m	2 intervenções (12 e 24 semanas), 60 min./dia	Play Station 2 ou 3 Eye Toy, Nintendo Wii	24 semanas ↓ IMC e %GC no grupo intervenção, além disso também houveram reduções no percentual de gordura no grupo intervenção.
Allsop et al. (2015) ^c	Examinar os efeitos agudos do EXG sobre a ingestão energética e respostas ao apetite em uma escola.	21 meninos de 8-11 anos	DEBQ, escala visual análoga e gasto calórico	Quatro lutas de jogos individuais de 90 min. separadas por 1 sem	Nintendo Wii (Wii Sports)	A AF durante EXG com alimento foi significativamente maior do que o jogo sentado com alimento.

^a intervenções envolvendo variáveis como equilíbrio e coordenação motora. ^b intervenções relacionadas aos aspectos motivacionais e currículo escolar. ^c intervenções envolvendo atividade física, capacidades físicas e variáveis antropométricas. çç = crianças; TR = tradicional; TD = desenvolvimento normal; BP = problemas no equilíbrio; CONT = Controle; TGMD-2 = Teste de desenvolvimento motor grosso; TGMD-3 = Teste de desenvolvimento motor grosso; PACES = Physical Activity Enjoyment Scale; ss = sessão; JNE = jogos não especificados; DCD = Developmental Coordination Disorder; NTT = Neuromotor Task Training; MABC-2 = The Movement Assessment Battery for Children-2; MC = massa corporal; IMC = índice de massa corporal; CC = circunferência da cintura; FMS = Avaliação funcional do movimento; MPST = Muscle Power Sprint Test; BVMT-2 = The Bender Visual-Motor Gestalt Test; BOT-2 = Bruininks Oseretsky Test; HUR BT4™ = Teste de equilíbrio; ↑ = melhorou; AF = atividade física; ExF = exercícios físicos; DDR = jogo "dance dance revolution"; AFMV = atividade física moderada-vigorosa; ↓ = diminuiu; PAQ-A = Physical Activity Questionnaire for Children modificado; ABC = Agility, Balance and Coordination Group; %GC = percentual de gordura corporal; DEBQ = Questionário Dutch Eating Behaviour Questionnaire.

As intervenções não mostraram regularidade de tempo, porém a de menor duração foi de Kooiman e Sheehan²⁴, na qual se aplicaram sessões de 20 minutos cada. Já o artigo de Gao et al.²⁵ analisou os benefícios de um jogo de dança por período de 9 meses, com aplicações de três sessões de 30 minutos por semana, e constatou que a utilização de DDR comparado com outras atividades, apresentou aumentos significativos

para auto eficácia, suporte social e nível atividade física. Cabe salientar que o artigo que utilizou amostra com menor faixa etária foi o de Barnett et al.¹⁷, o qual investigaram 95 crianças com idades entre 4 e 5 anos. Por outro lado, Staiano et al.⁶ envolveram jovens com idades entre 15 e 19 anos, e os pesquisadores verificaram que jogadores cooperativos perderam significativamente mais massa corporal que o grupo controle.

Discussão

A presente revisão sistemática se propôs a investigar e sintetizar os achados de investigações que desenvolveram ações no ambiente escolar com a utilização de EXGs. O principal resultado foi que o EXG pode ser utilizado como ferramenta motivacional para auxiliar nas aulas de Educação Física Escolar. Adicionalmente, os estudos realizados apontam que escolares exibem competência cognitiva suficiente para adquirir as capacidades e habilidades motoras de compreender e jogar EXGs. De modo amplo, indica-se que intervenções com EXGs proporcionam: i) maior motivação¹⁴⁻¹⁵ e sociabilidade²⁴ quando comparadas a outras atividades; ii) ganhos no desenvolvimento cognitivo²³ e desempenho motor^{19,22}; iii) aumento na resistência cardiorrespiratória¹¹ e redução do IMC¹².

De modo amplo, parecem existir, ao menos, três diferentes abordagens na EF: recreação, saúde e educação. Nenhum artigo incluído nesta revisão objetivou investigar a utilização de EXG como ferramenta recreacional. Grande parte dos artigos abordou temáticas envolvendo atividade física, capacidades físicas, variáveis antropométricas, equilíbrio e coordenação motora, apesar da aparente discordância na literatura científica em relação à recomendação do uso de EXGs como ferramentas para intervenções na área da saúde²⁸, a própria literatura reconhece sua atração e potencial para aumentar os níveis de atividade física entre adolescentes. Previamente, identificaram-se resultados positivos com a utilização de EXGs no tratamento da obesidade infantil, o que reforça a possibilidade de uso no ambiente escolar. Na temática equilíbrio e capacidades motoras, apenas três pesquisas não encontraram diferenças significativas entre grupo experimental e controle¹⁷⁻¹⁹.

Em relação à educação, a tônica dos estudos envolveu motivação e o uso de EXGs no currículo escolar. As evidências encontradas nesta revisão sistemática afirmam que EXGs proporcionam maior motivação^{14,26}; além disso, sugere-se que o EXG se constitui como ferramenta com potencial

real e imediato de utilização no currículo escolar¹⁵. Do ponto de vista motivacional, é possível que as respostas fisiológicas geradas pelos EXG por meio da competição e interação possam gerar algum tipo de recompensa que, por sua vez, reforça a motivação e o interesse de continuar a prática do jogo. Os EXGs emergem como possível ferramenta e recursos necessários à facilitação de novas intervenções na escola, as quais resultam em outras formas de relações de ensino e de aprendizagem²⁹. Este pressuposto também poderia explicar o motivo pelo qual alguns trabalhos incluídos na presente revisão mostraram que os indivíduos engajados nas atividades com EXGs tenderam a se tornar mais ativos, dado que programas de atividade física que aumentem as sensações positivas tendem a aumentar a adesão e permanência dos indivíduos, o que pode impactar positivamente os níveis de atividade física. Aponta-se, ainda, que EXGs tendem a contribuir para aulas mais divertidas¹⁶ e com esportes pouco comuns, como boxe, tênis e beisebol¹⁹⁻²⁰. Neste sentido, os EXGs poderiam contribuir com a elevação do vínculo à prática e consequente diminuição do tempo de tela e sedentarismo observado na população infanto-juvenil¹.

Destaca-se que a cognição sofre influência do uso de EXGs, pois, além dos usuários incorporarem costumes positivos quanto à prática de atividade física, o hábito do jogo melhora o índice de cognição⁹, principalmente devido ao fato do ambiente virtual proporcionar interações por meio de tarefas abertas, as quais exigem tomada de decisão, controle inibitório, memória de trabalho e planejamento³⁰. Tais tarefas melhoram funções cognitivas sugerindo que EXGs podem ser utilizados como estratégia na Educação Física²³ e em outras disciplinas no ambiente escolar¹¹.

Com relação aos consoles e jogos mais utilizados, verificou-se que a maior parte se apropriou do Nintendo Wii e Xbox Kinect, frequentemente com as atividades dos jogos esportivos, como por exemplo: tênis, boliche, boxe^{13,27}, para Nintendo Wii e baseball, futebol e tênis de mesa^{8,23} no Xbox Kinect. Novos estudos necessitam avaliar o impacto da prática de EXGs com

durações mais longas, para verificar se a motivação continuaria e se incrementos na coordenação motora, equilíbrio, nível de atividade física, redução de IMC e cognição mostrariam melhoras superiores. Por fim, incluir EXGs em aulas de educação física parece ser adequado, e estudos adicionais necessitam investigar o uso de EXGs como complemento às aulas tradicionais.

Conclusão

Os *Exergames* podem proporcionar efeitos positivos no que diz respeito a aumentar os níveis de atividade física e também em modificar variáveis antropométricas. Além disso, também podem aumentar a motivação nas aulas de Educação Física, contribuindo para resultados cognitivos positivos no desempenho escolar.

Desta forma, professores de educação física podem realizar a integração de exergames com atividades tradicionais nas escolas para promover o interesse das crianças por um estilo de vida fisicamente ativo. Porém, em relação ao equilíbrio, ainda existe a necessidade de novos estudos para esclarecimentos adicionais.

Referências

1. Guerra PH, Farias Júnior JC, Florindo AA. Comportamento sedentário em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Rev Saúde Públ.* 2016;50:1-15.
2. Craemer M, Decker E, Bourdeaudhuij I, Vereecken C, Deforche B, Manios Y, et al. Correlates of energy balance-related behaviours in preschool children: a systematic review. *Obes Rev.* 2012;13(Suppl 1):13-28.
3. Sun H. Exergaming Impact on Physical Activity and Interest in Elementary School Children. *Res Q Exerc Sport.* 2012;83: 212-20.
4. Peng W, Crouse JC, Lin J-H. Using active video games for physical activity promotion: a systematic review of the current state of research. *Health Educ Behav.* 2013;40:171-92.
5. Vieira KL, Vaghetti CAO, Mazza SEI, Corrêa LQ. Características comportamentais de escolares e sua percepção sobre a utilização dos exergames nas aulas de educação física. *Cinergis.* 2014;15:65-9.
6. Staiano AE, Abraham AA, Calvert SL. Motivating effects of cooperative exergame play for overweight and obese adolescents. *J Diabetes Sci Technol.* 2013;6:812-19.
7. Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A database of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *Man Ther.* 2000;5: 223-26.
8. Vernadakis N, Papastergiou M, Zetou E, Antoniou P. The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. *Comput Educ.* 2015;83:90-102.
9. Lwin MO, Malik S. The efficacy of exergames-incorporated physical education lessons in influencing drivers of physical activity: a comparison of children and pre-adolescents. *Psychol Sport Exerc.* 2012;13:756-60.
10. Li BJ, Lwin MO, Jung Y. Wii, Myself, and Size: The Influence of Proteus Effect and Stereotype Threat on Overweight Children's Exercise Motivation and Behavior in Exergames. *Games Health J.* 2014;3:40-8.
11. Gao Z, Hannan P, Xiang P, Stodden DF, Valdez VE. Video Game-Based Exercise, Latino Children's Physical Health, and Academic Achievement. *Am J Prev Med.* 2013b;44:240-46.
12. Maloney AE, Stempel A, Wood ME, Patraitis C, Beaudoin C. Can dance exergames boost physical activity as a school-based intervention? *Games Health J.* 2012;1:416-21.
13. Allsop S, Reynolds CJ, Green BP, Debusse D, Rumbold PLS. Acute effects of active gaming on ad libitum energy intake and appetite sensations of 8-11-year-old boys. *Br J Nut.* 2015;114:2148-55.
14. Quinn M. Introduction of Active Video Gaming Into the Middle School Curriculum as a School-Based Childhood Obesity Intervention. *J Pediatr Health Care.* 2011;27:1-10.
15. Finco MD, Reategui E, Zaro MA, Exergaming as an Alternative for Students Unmotivated to Participate in Regular Physical Education Classes. *International Journal of Game-Based Learning.* 2015;5:1-10.

16. Jelsma D, Geuze RH, Mombarg R, Smits-Engelsman BCM. The impact of Wii Fit intervention on dynamic balance control in children with probable Developmental Coordination Disorder and balance problems. *Hum Mov Sci.* 2014;33:404-18.
17. Barnett LM, Ridgers ND, Reynolds J, Hanna L, Salmon J. Playing Active Video Games may not develop movement skills: An intervention trial. *Prev Med Rep.* 2015;2:673-8.
18. Johnson T, Ridgers N, Hulteen R, Mellecker R, Barnett L. Does playing a sports active video game improve young children's ball skill competence? *J Sci Med Sport.* 2015;19:432-6.
19. Ferguson GD, Jelsma D, Jelsma J, Smits-Engelsman BCM. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Res Dev Disabil.* 2013;34:2449-61.
20. Lwin MO, Malik S. Can Exergames Impart Health Messages? Game Play, Framing, and Drivers of Physical Activity Among Children. *J. Health Commun* 2014;19:136-51.
21. Gao Z, Chen S, Huang CC, Stodden DF, Xiang P. Investigating elementary school children's daily physical activity and sedentary behaviours during weekdays. *J Sports Sci.* 2017;35:99-104.
22. Sheehan D, Katz L. The impact of a six week exergaming curriculum on balance with grade three school children using the wii FIT+TM. *Int J Comput Sci Sport.* 2012;11:5-22.
23. Kooiman BJ, Sheehan DP. The Efficacy of Exergames Played Proximally and Over the Internet on Cognitive Functioning for Online Physical Education. *Am J Distance Educ.* 2014;28:280-91.
24. Kooiman BJ, Sheehan DP. The efficacy of exergames for social relatedness in online physical education. *Cogent Education.* 2015;2:1-15.
25. Gao Z, Huang C, Liu T, Xiong W. Impact of interactive dance games on urban children's physical activity correlates and behavior. *J Exerc Sci Fit.* 2012;10:107-12.
26. Gao Z, Podlog L, Huang C. Associations among children's situational motivation, physical activity participation, and enjoyment in an active dance video game. *J Sport Health Sci.* 2013a;2:122-28.
27. Maddison R, Foley L, Mhurchu CN, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, Hohepa M, Rodgers A. Effects of active video games on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2011;94:156-63.
28. Norris E, Hamer M, Stamatakis E. Active Video Games in Schools and Effects on Physical Activity and Health: A Systematic Review. *J Pediatr.* 2016; 172:0-6.
29. Vaghetti CAO, Vieira KL, Botelho SSC. Cultura digital e Educação Física: problematizando a inserção de Exergames no currículo. *Educação: teoria e prática.* 2016;26:3-18.
30. Monteiro-Junior RS, Vaghetti CA, Nascimento OJ, Laks J, Deslandes AC. Exergames: neuroplastic hypothesis about cognitive improvement and biological effects on physical function of institutionalized older persons. *Neural Regen Res.* 2016;11:201-4.



