



Revista Brasileira de CIÊNCIAS DO ESPORTE

www.rbceonline.org.br



ARTIGO ORIGINAL

Efeitos dos exergames em crianças com risco e dificuldade significativa de movimento: um estudo cego randomizado



Pâmella de Medeiros^{a,*}, João Otacilio Libardoni dos Santos^b, Renata Capistrano^a, Helton Pereira Carvalho^a, Thais Silva Beltrame^a e Fernando Luiz Cardoso^{a,c}

^a Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Departamento de Ciências da Saúde, Florianópolis, SC, Brasil

^b Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM, Brasil

^c Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Departamento de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, SC, Brasil

Recebido em 1 de fevereiro de 2017; aceito em 12 de janeiro de 2018

Disponível na Internet em 3 de fevereiro de 2018

PALAVRAS-CHAVE

Videogame;
Educação física;
Habilidade motora

Resumo O objetivo deste estudo foi verificar o efeito de um programa de intervenção motora com exergames em crianças com risco e dificuldade significativa de movimento. Foram feitas 18 sessões de 45 minutos. Para identificar as crianças com risco e dificuldade motora usou-se a bateria MABC-2. Nas análises pré-teste, no grupo experimental havia duas crianças com dificuldade de movimento e crianças com indicativo de risco de dificuldade, nas análises pós-teste verificou-se que apenas duas crianças estavam com risco de dificuldade e quatro sem dificuldade de movimento. Com isso, sugere-se que os exergames podem ser ferramentas úteis para a melhoria do desempenho motor, além de oferecer subsídio para uma opção de estimulação do movimento.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Video game;
Physical education;
Motor skill

Effects of exergames in children at risk and significant movement difficulty: a blinded randomized study

Abstract The aimed of this study was to verify the effect of a motor intervention program with exergames in children with risk and significant movement difficulty. 18 sessions of 45 minutes were performed. The MABC-2 battery was used to identify children at risk and motor difficulty. In the pre-test, in the experimental group there were two children with difficulty of movement and four children with indicative of risk of difficulty, in the post-test analyzes, it was verified that only two children were at risk of difficulty and four were without difficulty of Movement.

* Autor para correspondência.

E-mail: pamellademedeiros@hotmail.com (P. de Medeiros).

PALABRAS CLAVE

Videojuegos;
Educación física;
Habilidades motoras

With this, it is suggested that the exergames can be useful tools for the improvement of the motor performance, besides offering subsidy for an alternative of stimulation of the movement. © 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Efectos de los videojuegos activos en niños en riesgo e importante dificultad de movimiento: un estudio enmascarado de distribución aleatoria

Resumen El objetivo de este estudio fue comprobar el efecto de un programa de intervención motora con videojuegos activos en niños en riesgo e importante dificultad de movimiento. Se realizaron 18 sesiones de 45 minutos. Para identificar a los niños en riesgo y con motricidad difícil, se utilizó una batería MABC-2. En el análisis previo al estudio, en el grupo experimental había dos niños con dificultades de movimiento y cuatro niños sin dificultades de movimiento. Con ello se sugiere que los videojuegos activos pueden ser herramientas útiles para lograr una mejora del rendimiento motor, además de ofrecer ayuda a una alternativa de estimulación del movimiento.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A dificuldade significativa de movimento afeta cerca de 5 a 6% das crianças entre cinco a 11 anos (Apa, 2013; Smits-Engelsman et al., 2015). É expressa pela aquisição e execução de habilidades motoras abaixo do esperado para a idade cronológica, por um desempenho lento, impreciso e substancialmente desajeitado, não apenas em atividades esportivas e de lazer, mas também em atividades da vida diária (Apa, 2013; Smits-Engelsman et al., 2015). As crianças que apresentam esses déficits motores podem apresentar dificuldades de aprender a planejar, organizar, fazer e modificar os próprios movimentos, dependem do *feedback* e não reconhecem facilmente os erros das habilidades motoras que executam (Missiuna et al., 2011). Dessa maneira, evitam participar de situações que envolvam habilidades motoras, pois se percebem menos eficientes em relação às suas capacidades motoras quando comparados com os seus pares, tendem a ser mais inativas fisicamente, o que traz preocupação, uma vez que baixos níveis de atividade física geram riscos à saúde (Liong et al., 2015).

Em conjunto com isso, a criança passa a conviver com sentimentos de fracasso e incapacidade (Ferreira et al., 2015) e ainda se torna vulnerável a desenvolver complicações secundárias prejudiciais, tais como baixa competência social (Straker et al., 2015), baixa autoestima e menor autoeficácia (Batey et al., 2014), o que pode interferir em todos os aspectos da vida, seja nas relações sociais, emocionais, afetivas ou escolares (Santos e Vieira, 2013). Nesse contexto, fazem-se necessários a identificação precoce e o encaminhamento de crianças com risco e dificuldade significativa de movimento para métodos de intervenções eficazes, com o intuito de minimizar os problemas decorrentes dessa dificuldade e evitar o agravamento futuro para as crianças em risco de desenvolvimento.

Assim, considerando o contexto tecnológico vivenciado pelas crianças atualmente, e aliado à ludicidade que os vídeos games proporcionam, evidências apontam que os exergames dispõem de potenciais benefícios à aprendizagem motora (Jelsma et al., 2014), tendo em vista que são tecnologias atreladas à atividade física e permitem que os usuários tornem-se ativos no ambiente virtual e participem de jogos, esportes virtuais e outras atividades lúdicas e interativas (Sinclair et al., 2007; Suhonen et al., 2008; Lam et al., 2011).

Alguns estudos experimentais usaram os exergames como ferramenta de intervenção, como no estudo de Sheeham e Katz (2013), em que os exergames foram usados para melhorar a estabilidade postural e o equilíbrio em 61 crianças de uma escola primária em Calgary, Canadá. O estudo de Vernadakis et al. (2015), feito na Grécia, verificou diferença entre um programa de intervenção baseado em exergame e um treinamento tradicional de habilidades de controle de objeto em 22 crianças. Os autores concluíram que os exergames são abordagens valiosas para melhoria nas habilidades de controle de objeto. Além disso, Hammond et al. (2014), em seu estudo experimental com 10 crianças nos Estados Unidos, verificaram que os exergames são ferramentas simples, que podem promover a melhoria no desempenho motor de crianças com desordem coordenativa desenvolvimental.

Com isso, supõe-se que os exergames constituem-se ferramentas propícias para intervenções em crianças com risco e dificuldade significativa de movimento. São ferramentas de mediação para o desempenho motor, viabilizam a prática de atividade física, o que os torna supostamente mais atraentes do que as abordagens tradicionais de intervenção motora. Proporcionam também, devido aos movimentos exigidos, a oportunidade de fazer tarefas sem o receio da exposição às práticas habituais. No entanto, observa-se a escassez de estudos relacionados aos aspectos motores e exergames no Brasil, considerando a necessidade de diferentes estratégias no ensino da educação física escolar

brasileira e a busca por recursos didáticos mais interativos com a criança. Além do mais, destaca-se a importância de estudos que verifiquem a eficácia e a aplicabilidade dos exergames para promover um melhor desempenho motor em crianças com dificuldades motoras. Diante disso, este estudo teve como objetivo verificar o efeito de um programa de intervenção motora baseado em exergames no desempenho motor de crianças brasileiras com risco e dificuldade significativa de movimento.

Metodologia

Desenho do estudo

Caracterizou-se como um estudo experimental cego randomizado feito em Florianópolis/SC entre setembro de 2015 e março de 2016. Em um primeiro momento, aplicou-se uma ficha de anamnese para selecionar os participantes que não tinham exergames em casa e/ou experiências anteriores com exergames. Após isso, a bateria *Movement Assessment Battery for Children Second Edition – MABC-2* foi aplicada para verificar quais crianças apresentavam risco e/ou dificuldade significativa de movimento. Em seguida, os participantes foram alocados por um processo de sorteio aleatório obtido no *software* Microsoft Excel para compor dois grupos: o grupo que iria participar de uma intervenção motora com exergames (grupo experimental) e as crianças que não participariam da intervenção (grupo controle). Cada criança de ambos os grupos foi avaliada individualmente pela bateria motora MABC-2 em três ocasiões: a primeira anteriormente às sessões de intervenção (pré-teste), a segunda imediatamente após a intervenção (pós-teste) e a terceira após um período de três meses do término das sessões (retenção).

A alocação ficou oculta durante todo o período da intervenção pelos pesquisadores envolvidos nas análises e coletas dos dados, evitaram-se vies na medição dos resultados. Da mesma forma, os pesquisadores responsáveis pelas intervenções não tiveram envolvimento na aplicação e na análise da bateria motora, pois inevitavelmente estavam

cientes da alocação dos grupos. Em relação aos processos éticos, esta pesquisa fez parte de um projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Udesc sob número 1.478.305/2016. A [figura 1](#) mostra o desenho do estudo.

Participantes

Participaram do estudo 64 crianças com idades entre oito e 10 anos ($\bar{x} = 9,09 \pm 0,75$ anos), de ambos os sexos, de uma escola da Grande Florianópolis/SC. Como critérios de inclusão para análise dos dados deste estudo foram consideradas as crianças que obtiveram percentil total menor do que 16 na avaliação da bateria MABC-2, tanto no grupo controle como no grupo experimental.

Como critérios de exclusão foram consideradas as crianças com deficiências físicas ou intelectuais que impossibilitassem a feitura dos testes, essas crianças foram indicadas pelos professores de sala de aula. Cabe ressaltar que todas as crianças participaram da pesquisa e foram apenas excluídas das análises dos resultados. Portanto, permaneceram no estudo 11 crianças para fins de análise, seis estabeleceram o grupo experimental e cinco o grupo controle.

Procedimentos

Primeiramente, fez-se contato com a direção da escola para apresentar os objetivos da pesquisa. Uma carta de anuência foi elaborada pela equipe pedagógica da escola, declarava o interesse na participação da pesquisa. Após essa etapa, os participantes foram devidamente esclarecidos sobre o estudo, explicitaram sua anuência em participar da pesquisa por meio do Termo de Assentimento (TA). Da mesma forma foi enviado aos pais e/ou responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento no qual é explicitado o consentimento do responsável legal pela criança.

As avaliações foram feitas em ambiente escolar, longe de interferências e que propiciassem maior atenção durante

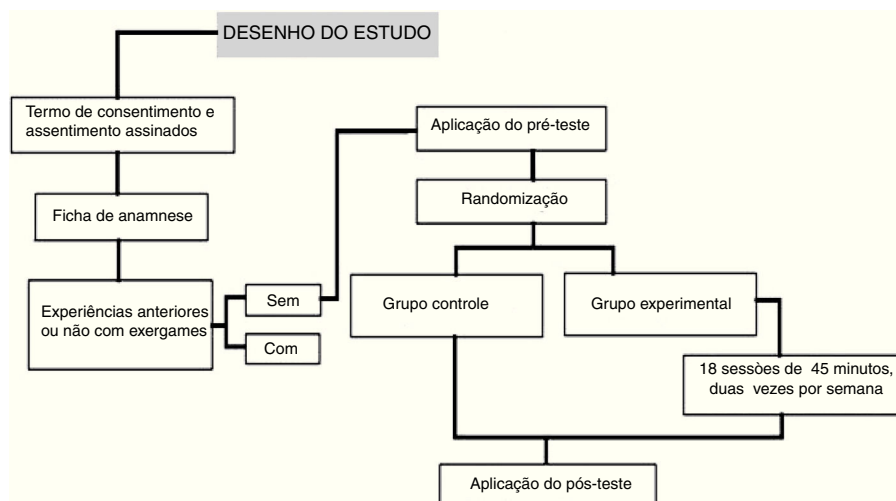


Figura 1 Fluxograma do desenho do estudo.

os testes. Os alunos foram avaliados individualmente. Anteriormente às testagens, os avaliadores foram capacitados para aplicar a bateria motora e os exergames no núcleo de estudos responsável por esta pesquisa.

Programa de intervenção

A intervenção motora teve como base um contexto desenvolvimentista, no qual usaram-se como ferramenta interventora os exergames. O programa foi feito em 18 sessões, de 45 minutos, duas vezes por semana, envolveu 13,5 horas/atividade. O videogame usado foi o XBOX-360® e o acessório o Kinect®, os quais são ferramentas de entretenimento disponíveis comercialmente. O Kinect é um sensor que capta os movimentos e permite a interação com o ambiente virtual e a projeção na televisão. Os participantes jogam sem o controle, apenas com os movimentos corporais. Os jogos usados nas sessões exigiam habilidades motoras básicas, como galopar, saltar, saltitar, andar, chutar, lançar, pegar, arremessar, rebater; e capacidades motoras, como equilíbrio, coordenação motora, força, ritmo, flexibilidade, orientação espacial, precisão de movimento e tempo de reação. A seleção dos jogos – *Kinect Sports 1* (futebol e atletismo) e *Kinect Sports 2* (esqui, tênis e tiro ao alvo) – deu-se pelo fato de que são os jogos que acompanham o equipamento. Entretanto, cada jogo vem com seis esportes distintos e a escolha desses ocorreu a partir dos critérios de inclusão: (a) esportes que não exigissem as mesmas habilidades e capacidades motoras; (b) regras claras e de fácil entendimento, independentemente da cultura da criança. Além disso, o jogo denominado *Kinect adventure* foi selecionado por abranger outros movimentos que não são exigidos no *Kinect Sports 1* e *2* e por ser popularmente conhecido.

As duas primeiras sessões de intervenção foram destinadas à adaptação dos participantes aos exergames, fizeram-se a apresentação de todos os jogos e o uso livre. A partir da terceira sessão, seguiu-se rigorosamente um calendário, para que cada jogo fosse ministrado na mesma proporção. As crianças eram monitoradas por dois pesquisadores, os quais foram capacitados e treinados pelo responsável pela pesquisa para dar instruções referentes aos jogos. Além disso, eram restritos apenas a essa parte da pesquisa, foram excluídos da avaliação motora. Usaram-se dois consoles X-box® 360 com Kinect®, em todas as sessões os jogos foram feitos em duplas, pois dessa maneira os participantes fazem mais esforço para obter sucesso nos jogos (Ashkenazi et al., 2013).

Após o fim das 18 sessões de intervenção com o grupo experimental, foram feitas seis sessões de exergames com o grupo controle, tendo em vista a compensação e a não exclusão desses participantes com relação à vivência dos jogos.

Instrumentos

A *Movement Assessment Battery for Children Second Edition* – MABC-2 (Henderson et al., 2007) é um dos instrumentos mais usados para identificação de dificuldades motoras em crianças e adolescentes entre três e 16 anos. A bateria é composta por três conjuntos de tarefas apropriadas para as faixas etárias específicas: banda 1 (três a seis anos);

banda 2 (sete a 10) usada no presente estudo e banda 3 (11 a 16). As crianças cujos resultados estiverem abaixo ou igual ao 5º percentil denotam dificuldade significativa de movimento, os valores entre o 5º e o 15º percentil indicam que a criança está com indicativo de risco para dificuldade de movimento, é necessário um monitoramento do desenvolvimento (limítrofe); e por fim os valores superiores ao 16º percentil indicam que a criança está sem dificuldade de movimento.

Estatística

Os dados foram tabulados e analisados no *software* estatístico Statistical Package for Social Sciences – SPSS, versão 20.0, com licença devidamente registrada. Inicialmente usaram-se recursos da estatística descritiva (média, desvio-padrão e distribuição de frequência). Para a comparação das três avaliações motoras, pré-teste, pós-teste e retenção, fez-se o teste Anova para medidas repetidas. O teste de Mauchly foi usado para testar a hipótese de esfericidade e para identificar as diferenças entre as três avaliações o *post-hoc* de Bonferroni. Já para comparação entre o grupo controle e o grupo experimental nos diferentes momentos da pesquisa, aplicou-se o teste U de Mann Whitney. A significância estatística adotada foi $p \leq 0,05$.

A hipótese de esfericidade foi assumida tanto para o grupo experimental ($\chi^2[2]3,598$; $p = 0,165$) como para o grupo controle ($\chi^2[2]1,407$; $p = 0,495$).

Resultados

Ao analisar os resultados do grupo experimental, verificou-se diferença significativa entre o pré e pós-teste e em relação à retenção não se observou diferença significativa ($F[2,10]10,126 = p = 0,004$). Já no que se refere ao grupo controle, não foram observadas diferenças significativas no escore padrão final do teste $F(2,10)0,507$; $p = 0,617$ (tabela 1).

Ainda foi possível verificar, por meio da análise descritiva, que após a intervenção o número de crianças que estavam com risco e dificuldade significativa de movimento reduziu-se. Nas análises pré-teste, no grupo experimental havia duas crianças com dificuldade de movimento e quatro com indicativo de risco de dificuldade e nas análises pós-teste verificou-se que apenas duas estavam com risco de dificuldade e quatro sem dificuldade. Já em relação ao grupo controle, nas análises pré-teste quatro crianças estavam com dificuldade de movimento e uma com indicativo de risco de dificuldade e nas análises pós-teste duas crianças permaneceram na zona de dificuldade de movimento, duas na zona de indicativo de risco de dificuldade e apenas uma foi categorizada sem dificuldade (figura 2).

Ao comparar o escore padrão final da avaliação motora entre o grupo experimental e controle no pré-teste ($p = 0,344$) e na retenção ($p = 0,388$), não se verificou diferença significativa. Entretanto, verificou-se uma tendência entre os grupos no momento do pós-teste ($p = 0,052$). Analisou-se também, por meio da Anova de medidas repetidas, a interação grupo controle *versus* experimental e não foram observadas diferenças significativas ($F[2,18]1,375$; $p = 0,278$ (tabela 2).

Tabela 1 Comparação entre os valores médios dos escores padrões dos componentes do MABC-2 do grupo experimental e controle no pré-teste, pós-teste e retenção

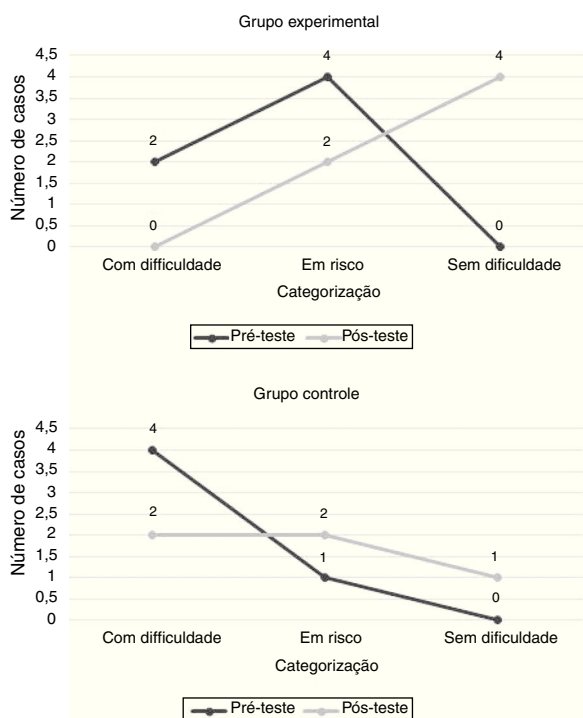
	Grupo experimental (n = 6)		
	Pré-teste $\bar{x} \pm dp$	Pós-teste $\bar{x} \pm dp$	Retenção $\bar{x} \pm dp$
Escore padrão final	5,66 ± 1,03 ^a	8,16 ± 1,47 ^b	8,33 ± 1,75 ^{ab}
	Grupo controle (n = 5)		
	Pré-teste $\bar{x} \pm dp$	Pós-teste $\bar{x} \pm dp$	Retenção $\bar{x} \pm dp$
Escore padrão final	5,00 ± 1,41 ^a	5,80 ± 1,78 ^a	7,20 ± 1,48 ^a

Letras diferentes representam diferenças significativas $p < 0,05$; \bar{x} = média; dp = desvio-padrão.

Tabela 2 Comparação do escore padrão final do MABC-2 entre os grupos experimental e controle no pré-teste, pós-teste e retenção

Momentos de avaliação	Grupos		p-valor
	Experimental $\bar{x} \pm dp$	Controle $\bar{x} \pm dp$	
Pré-teste	5,66 ± 1,03	5,00 ± 1,41	0,344
Pós-teste	8,16 ± 1,47	5,80 ± 1,78	0,052
Retenção	8,33 ± 1,75	7,20 ± 1,48	0,388

\bar{x} = média; dp = desvio-padrão.

**Figura 2** Comparação descritiva em relação às categorizações do grupo controle e experimental no momento do pré e pós-teste.

Discussão

O objetivo deste estudo foi verificar o efeito de um programa de intervenção motora baseado em exergames no desempenho motor de crianças com risco e dificuldade significativa de movimento. Dentre os principais achados do grupo experimental, observou-se que após a intervenção motora houve uma melhoria significativa no desempenho motor no grupo experimental, bem como a retenção da aprendizagem, verificada pela manutenção do desempenho motor, indicou um efeito positivo do programa de intervenção. Além disso, o número de crianças em risco e com dificuldade significativa de movimento diminuiu, a maioria passou a ser categorizada sem dificuldade de movimento.

Os resultados encontrados neste estudo corroboram alguns achados na literatura, a qual sugere que programas de intervenção motora com exergames proporcionam efeitos positivos em crianças em risco e com dificuldade significativa de movimento. Farhat et al. (2016) fizeram um programa de intervenção motora baseado em exergames, por oito semanas, 60 minutos por dia, três vezes por semana, com crianças em risco e com dificuldade significativa de movimento. Os exergames usados exigiam capacidades motoras como força, flexibilidade, equilíbrio, coordenação e velocidade de reação. Os resultados indicaram uma melhoria significativa no desempenho da bateria MABC-2, em que 10 das 14 crianças do grupo experimental atingiram um percentual acima de 16 nos testes após a intervenção. Além disso, observaram que as crianças mais beneficiadas foram as que apresentaram menores percentuais no momento do pré-teste.

Hammond et al. (2014) fizeram um programa de intervenção motora em 10 crianças com dificuldade de movimento, por um mês, 10 minutos, três vezes por semana, e os jogos usados eram baseados no equilíbrio e na coordenação. Os resultados apontaram que os exergames podem levar a ganhos no desempenho motor, avaliado pela bateria *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition* (BOT-2), no bem-estar emocional e a desenvolver habilidades mais amplas de coordenação motora.

Além disso, retenção da aprendizagem verificada no grupo experimental neste estudo vai ao encontro dos achados de Jelsma et al. (2014), que verificaram melhores resultados na bateria MABC-2, após 18 sessões de intervenção baseados em exergames, em um grupo de 14 crianças de cinco a 11 anos, em risco e com dificuldade significativa de movimento. Da mesma forma que no presente estudo, a retenção da aprendizagem foi verificada por meio de uma terceira avaliação com o MABC-2, os resultados apontaram a manutenção da média do desempenho motor do grupo experimental. A literatura sustenta que se os resultados se mantiverem no mesmo nível na terceira avaliação em relação ao pós-teste, a partir de quatro semanas da intervenção motora essa manutenção do desempenho expressa a retenção na aprendizagem motora, essa informação pode ser verificada tanto em abordagens de intervenções tradicionais (Bertoldi et al., 2007) como em abordagens com exergames (Jelsma et al., 2014; Vernadakis et al., 2015).

Os resultados, tanto nas pesquisas apresentadas quanto no presente estudo, podem ser justificados pela aprendizagem implícita proporcionada pelos exergames (Jelsma et al., 2014). Essa, por sua vez consiste em uma forma de aprendizado não intencional e inconsciente, caracterizado pela melhoria comportamental, na qual se sugere que está amplamente encontrado nos exergames (Halsband e Lange, 2006). O benefício da aprendizagem implícita vivenciada de forma direta nos jogos virtuais está na baixa exposição ao estresse, o que facilita a aquisição de habilidades motoras (Mullen et al., 2007).

Para Schoemaker, (2008), as crianças com dificuldades motoras e com indicativo de risco muitas vezes não alcançam o aprendizado implicitamente, pois é preciso ampla prática para dominar as novas tarefas. Porém, quando se trata dos exergames, as vantagens para aprendizagem podem se dar em função do *feedback* e das informações proprioceptivas e visuais que são oferecidas ao jogar, o que possibilita a detecção e correção imediata do erro (Jelsma et al., 2014). Além disso, o reforço positivo do desempenho no jogo pelas informações visuais incentiva a criança a persistir nos seus esforços, resulta em experiências de sucesso na aprendizagem motora (Mombarg et al., 2013).

Os exergames são práticas lúdicas e prazerosas para a criança (Sandlund et al., 2011; Farhat et al., 2016) e isso está estritamente relacionado com o estado de fluxo, no qual ao jogar a criança esquece suas preocupações com o desempenho e a sensação de prazer é maximizada, o que facilita o engajamento nas atividades e aprimora a aprendizagem (Csikszentmihalyi e Csikszentmihalyi, 1992; Vaghetti e Botelho, 2010). Além disso, são ferramentas de mediação com o mundo virtual que proporcionam o envolvimento em atividades e esportes que não são vivenciadas no mundo real. Com isso, programas de intervenção com exergames

oferecem oportunidades para o aprimoramento da aprendizagem motora em um ambiente agradável (Daley, 2009; Papastergiou, 2009), o que aumenta as chances de sucesso de uma intervenção eficaz, gera a melhoria na percepção das habilidades motoras e conseqüentemente um impacto positivo na vida diária, favorece um estilo de vida fisicamente ativo (Straker et al., 2015).

Conclusão

Após 18 sessões de intervenção com exergames, verificou-se uma melhoria significativa no desempenho total do teste, bem como a retenção da aprendizagem. Com isso, os exergames mostraram um efeito positivo no desempenho motor de crianças com risco ou dificuldade significativa de desenvolvimento. Sugere-se que os exergames podem ser usados nas aulas de educação física como uma ferramenta didática, a fim de melhorar o desempenho motor de forma lúdica e agradável. Destaca-se que os exergames podem auxiliar principalmente as crianças com dificuldades motoras que evitam a exposição de prática em ambientes tradicionais, tornam-nas mais ativas e minimizam os efeitos prejudiciais da dificuldade motora.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- American Psychiatric Association (APA). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Arlington: American Psychiatric Publishing; 2013.
- Ashkenazi T1, Weiss PL, Orian D, Laufer Y. *Low-cost virtual reality intervention program for children with developmental coordination disorder: a pilot feasibility study*. *Pediatr Phys Ther* 2013;25:467-73.
- Batey CA, Missiuna CA, Timmons BW, Hay JA, Faught BE, Cairney J. *Self-efficacy toward physical activity and the physical activity behavior of children with and without developmental coordination disorder*. *Hum Mov Sci* 2014;36:258-71.
- Bertoldi ALS, Ladewig I, Israel VL. *Influência da seletividade de atenção no desenvolvimento da percepção corporal de crianças com deficiência motora*. *Rev Bras Fisioter* 2007;11:319-24.
- Csikszentmihalyi M, Csikszentmihalyi IS. *Optimal experience: psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press; 1992. p. 432.
- Daley AJ. *Can exergaming contribute to improving physical activity levels and health outcomes in children?* *Pediatrics* 2009;124:763-71.
- Farhat F, Hsairi I, Baati H, Smits-Engelsman BCM, Masmoudi K, Mchirgui R, et al. *The effect of a motor skills training program in the improvement of practiced and non-practiced tasks performance in children with developmental coordination disorder (DCD)*. *Hum Mov Sci* 2016;46:10-22.
- Ferreira LF, Cabral GCF, Santos JOL, Souza CJF, Freudenheim AM. *Transtorno do desenvolvimento da coordenação: discussões iniciais sobre programas de intervenção*. *Rev Acta Bras Mov Hum* 2015;5:43-65.
- Hammond J, Jones V, Hill EL, Green D, Male I. *An investigation of the impact of regular use of the Wii Fit to improve motor and psychosocial outcomes in children with movement difficulties: a pilot stud*. *Child Care Health Dev* 2014;40:165-75.

- Halsband U. *Motor learning in man: a review of functional and clinical studies*. *Journal of Physiology-Paris* 2006;99:Z14-424.
- Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. *Movement assessment battery for children – 2 examiner's manual*. London: Harcourt Assessment; 2007.
- Jelsma D, Geuze RH, Mombarg R, Smits-Engelsman BC. *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.
- Lam JWK, Sit CHP, McManus AM. *Play pattern of seated video game and active "exergame" alternatives*. *J Exerc Sci Fit* 2011;9:24-30.
- Liong GH, Ridgers ND, Barnett LM. *Associations between skill perceptions and young children's actual fundamental movement skills*. *Percept Mot Skills* 2015;120:591-603.
- Missiuna C, Rivard L, Pollock N. *Crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação: em casa, na sala de aula e na comunidade*. Canada: McMaster University; 2011. p. 12p, Tradução de LC Magalhães.
- Mombarg R, Jelsma D, Hartman E. *Effect of Wii-intervention on balance of children with poor motor performance*. *Res Dev Disabil* 2013;34:2996-3003.
- Mullen R, Hardy L, Oldham A. *Implicit and explicit control of motor actions: revisiting some early evidence*. *Br J Psychol* 2007;98(Pt 1):141-56.
- Papastergiou M. *Exploring the potential of computer and video games for health and physical education: a literature review*. *Comput Educ* 2009;53:603-22.
- Santos VAPdos, Vieira JLL. *Prevalência de desordem coordenativa desenvolvimental em crianças com 7 a 10 anos de idade*. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2013;15:233-42.
- Sandlund M, Waterworth EL, Häger C. *Using motion interactive games to promote physical activity and enhance motor performance in children with cerebral palsy*. *Dev Neurorehabil* 2011;14:15-21.
- Schoemaker MM. *Postural control: a key issue in developmental disorders*. Mac Keith Press; 2008.
- Sheehan DP, Katz L. *The effects of a daily, 6-week exergaming curriculum on balance in fourth grade children*. *J Sport Heal Sci* 2013;2:131-7.
- Sinclair J, Hingston P, Masek M. *Considerations for the design of exergames*, Proceedings of the 5th international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australia and Southeast Asia, December 01-04, 2007; Perth, Australia. 10.1145/1321261.1321313.
- Smits-Engelsman B, Schoemaker M, Delabastita T, Hoskens J, Geuze R. *Diagnostic criteria for DCD: Past and future*. *Hum Mov Sci* 2015;42:293-306.
- Straker LM, Fenner AA, Howie EK, Feltz DL, Gray CM, Lu AS, et al. *Efficient and effective change principles in active videogames*. *Games Health J* 2015;4:43-52.
- Suhonen K, Väättäjä H, Virtanen T, Raisamo R. *Seriously fun: exploring how to combine promoting health awareness and engaging gameplay*. Tampere, Finland: Proceedings of the 12th International Conference on Entertainment and Media in the Ubiquitous Era; 2008 October 07-09.
- Vagheti CAO, Botelho SSC. *Ambientes virtuais de aprendizagem na educação física: uma revisão sobre a utilização de Exergames*, 15. *Ciênc Cogn*; 2010. p. 76-88.
- 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.