

Dispêndio energético durante a prática de Exergames: um estudo com crianças da região sul do Brasil

Energetic cost during Exergames: a Southern Brazil region children's study

Rafaela Cavalheiro do Espírito Santo¹
Filipe Freitas da Silva²
Maristela Padilha²
Marcelo Morganti Sant'Anna³
Jerri Luiz Ribeiro²
Cíntia Mussi Alvim Stocchero⁴

Rev Bras Ativ Fis Saúde p. 755-764
DOI
<http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.v.19n6p755>

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul

2 Centro Universitário Metodista IPA

3 Faculdade Cecenista de Osório

4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o dispêndio energético em jogos de videogame ativo (exergames) e comparar as modalidades de jogo tênis, natação e boxe, considerando as variáveis equivalentes metabólicas (METs), frequência cardíaca e escala subjetiva de esforço. Trata-se de um estudo transversal com amostra de 20 crianças, idades entre 8 e 10 anos, do sexo feminino e masculino. Foi previamente estabelecido que os participantes realizassem 30 minutos de atividade nos jogos virtuais de tênis, natação e boxe, respectivamente, utilizando console Nintendo Wii®. O tempo de prática foi dividido em três etapas de 10 minutos para cada modalidade com 5 minutos de intervalo entre as etapas. Foi mensurado peso corporal, estatura, consumo de oxigênio, frequência cardíaca e escala subjetiva de esforço. Foram encontrados valores de média e desvio padrão de $3,1 \pm 1,5$ METs, $5,2 \pm 2,5$ METs, $5,63 \pm 2,2$ METs para as três modalidades respectivamente. Houve diferença estatisticamente significativa entre tênis e natação (IC95%: -3,759; -0,4188) e tênis e boxe (IC95%: -4,170; -0,8723) na variável METs, entre tênis e natação (IC95%: -30,59; -9,807) e tênis e boxe (IC95%: -33,19; -12,41) na variável frequência cardíaca. Não foi encontrado resultado estatisticamente significativo entre as modalidades na variável BORG. Observou-se que 25% da amostra realizou atividade física leve, 40% atividade física moderada e 35% atividade física vigorosa. Portanto, nosso estudo indica que a prática de exergames permite que os praticantes realizem atividade física que alcance níveis moderado a vigoroso, podendo ser recomendado para crianças como uma forma das mesmas alcançarem as recomendações de atividade física.

PALAVRAS-CHAVE

Vídeo game; Equivalentes metabólicos; Saúde infantil; Exergames.

ABSTRACT

The aim of this study was to assessment energy expenditure in active videogames (exergames) and compare the tennis, swimming and boxing games, considering the variables metabolic equivalents (METs), heart rate and exertion scale. It is a cross-sectional study with a sample of 20 children, age between 8 and 10 years old, female and male. It was previously established that participants performed 30 minutes of activity in virtual games of tennis, swimming and boxing, respectively, using Nintendo® Wii console. The practice time was divided into three stages of 10 minutes for each mode with 5 minute interval between steps. Body weight, height, heart rate, and subjective effort scale metabolic equivalent was measured. Results: Mean and standard deviation were found 3.1 ± 1.5 METs, 5.2 ± 2.5 METs, 5.63 ± 2.2 METs for all three modalities respectively. There was a statistically significant difference between tennis and swimming (95% CI: -3.759, -0.4188) and tennis and boxing (95% CI: -4.170, -0.8723) in METs variable between tennis and swimming (95% CI: -30.59, -9.807) and tennis and boxing (95% CI: -33.19, -12.41) in the variable heart rate. Not found statistically significant result between the modalities in BORG. It was observed that 25% of the sample performed light physical activity, 40% moderate physical activity and vigorous physical activity 35%. Therefore, our study indicates that the practice of exergames allows practitioners to perform physical activity that achieves moderate to vigorous levels and may be recommended for children as a way of achieving the same physical activity recommendations.

KEYWORDS

Videogames; Metabolic equivalents; Children's health; Exergames.

INTRODUÇÃO

Existe uma tendência de declínio na prática de atividades físicas entre crianças e adolescentes na atualidade. No final do século XX já se considerava inatividade física em crianças e adolescentes um problema de saúde pública pela associação com a obesidade na infância e maior morbidade na idade adulta¹.

Segundo a Organização Mundial da Saúde a recomendação de atividade física para crianças em idade escolar são de pelo menos 60 minutos por dia de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa². Devido à dificuldade de mensuração atividade física em crianças com idade escolar³, não temos valores de referência para prevalência de inatividade física em crianças brasileiras.

A prática dos vídeos game tornou-se uma das mais importantes atividades de lazer para crianças e adolescentes nas últimas décadas⁴ e ao mesmo tempo em que o uso regular de vídeo games nessa população pode colaborar para o desenvolvimento de um estilo de vida inativo, os vídeos games ativos tem como característica aumentar o dispêndio energético dos praticantes durante seu uso. Estes vídeos games, chamados EXERGAMES (EXG) integram os jogos às tarefas motoras possibilitando uma maior participação de grandes grupos musculares, fazendo com que o usuário participe virtualmente da ação^{5,6}.

Em 2010, a American Heart Association⁷ nomeou a Nintendo Wii com o selo “Produto saudável” e diversas pesquisas vêm sendo realizadas sobre os efeitos agudos e crônicos da prática de EXG em crianças e adultos através da mensuração de dispêndio energético, frequência cardíaca e comportamento saudável. Estes estudos vêm demonstrando que o EXG é um instrumento bem sucedido para melhorar a saúde, pois a prática do EXG pode ser considerado um exercício físico^{8,9}.

Portanto, os EXGs podem se tornar um instrumento útil para aumentar a prática de atividades físicas entre crianças, fazendo que as mesmas alcancem as recomendações diárias de atividade física. Embora haja um crescente interesse da comunidade científica internacional sobre esse tema, ainda existem poucos estudos avaliando essa temática em populações de crianças brasileiras. Dessa forma, este estudo teve por objetivo avaliar o dispêndio energético em crianças da região sul do Brasil durante jogos de videogame ativo e comparar as modalidades de jogo tênis, natação e boxe, conforme as variáveis equivalentes metabólicos (METs), frequência cardíaca e escala subjetiva de esforço.

MÉTODOS

Este trabalho trata-se de um estudo transversal e quantitativo.

Sujeitos

Foram selecionados como sujeitos da pesquisa alunos matriculados regularmente nas séries iniciais do ensino fundamental de uma escola privada em Porto Alegre. Os participantes foram: 20 crianças, com idades entre 8 e 10 anos, do sexo feminino (n = 7) e masculino (n = 13), devidamente autorizadas pelos seus pais ou responsáveis, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo foi aprovado pelo comitê de ética do Centro Universitário Metodista – IPA pelo nº 154/2010.

Procedimentos

O aparelho de vídeo game e o televisor foram instalados junto à sala multimídia da escola. Foram verificadas através de perguntas fechadas as experiências anteriores com prática dos jogos utilizadas neste estudo. Além disto, esclarecimentos prévios dos procedimentos dos testes, bem como um treino com a plataforma de vídeo game, sem a preocupação de coletar dados foram realizados.

Os participantes então realizaram 30 minutos de atividade nos jogos virtuais de tênis, natação e boxe, respectivamente, utilizando console Nintendo Wii®. O tempo de prática foi dividido em três etapas de 10 minutos para cada modalidade e com 5 minutos de intervalo entre as etapas^{10,11}. O peso corporal e estatura foram mensurados previamente ao início da coleta.

Durante a prática de cada modalidade foram verificadas as seguintes variáveis: consumo de oxigênio, frequência cardíaca (FC) e escala subjetiva de esforço (BORG).

Antropometria

Para mensuração do peso corporal foi utilizada a balança Filizola Eletrônica/digital com precisão 100 g modelo Personal Line e para mensuração da estatura foi utilizado o estadiômetro modelo 67031 (Country Technology Inc., Gays Mills, WI). O Índice de Massa Corpórea (IMC) foi calculado pela relação peso corporal (kg)/estatura(cm)² e classificado através dos critérios propostos pelo Centers for Disease Control and Prevention por peso normal, risco de excesso de peso e excesso de peso¹² por meio de curva de IMC, segundo idade e sexo.

Consumo de oxigênio e Equivalentes Metabólicos (METs)

O consumo de oxigênio (VO₂) foi mensurado através da calorimetria indireta, com o equipamento de ergoespirometria da marca VO-2000®. Esta variável foi mensurada nos tempos três, sete e dez minutos. Para análise desta variável foi realizado a média do VO₂ nos três tempos coletados em cada modalidade. Em seguida, as médias para VO₂ relativo (VO₂/peso corporal) foram convertidas em equivalentes metabólicos (METs). Sabe-se que um MET é aproximadamente 3.5ml·kg⁻¹·min⁻¹ e assim, os METs foram calculados através da divisão do VO₂ pelo 3.5ml·kg⁻¹·min⁻¹^{13,14}.

Frequência Cardíaca

A frequência cardíaca (FC) foi mensurada através de um frequencímetro da marca Polar®, modelo FS2. A cinta peitoral do frequencímetro foi colocada previamente ao início dos testes. Esta variável foi mensurada antes de iniciar cada modalidade e nos tempos três, sete e dez minutos. Para análise desta variável foi realizado a média das FCs coletadas nos quatro tempos em cada modalidade.

Escala Subjetiva de Esforço

O índice de percepção subjetiva de esforço foi verificado através da Escala de Borg adaptada para crianças. Nesta escala o participante relata sua percepção de esforço de 0 a 10 onde 0 corresponde a repouso e 10 corresponde a exaustivo¹⁵. Esta variável foi mensurada nos tempos três, sete e dez minutos. Para análise desta variável foi realizado a média da percepção de esforço nos três tempos coletados em cada modalidade.

Análise Estatística

As variáveis equivalentes metabólicas, frequência cardíaca e escala subjetiva de BORG estão apresentadas como média e desvio padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. Para comparar as três modalidades de jogo foi utilizada análise de variância (ANOVA), utilizando-se intervalo de confiança de 95%. Em caso de significância estatística, o teste de Bonferroni foi utilizado. O nível de significância estatística adotado foi de 5% ($p < 0,05$) e as análises foram realizadas no programa GraphPad versão 5.

RESULTADOS

O presente estudo teve a participação de 20 indivíduos, sendo treze (13) crianças do sexo masculino e sete (7) crianças do sexo feminino. Os meninos apresentaram idade de $8,84 \pm 0,68$ anos, enquanto as meninas apresentaram $8,57 \pm 0,78$ anos. Os participantes demonstraram os seguintes percentuais de experiências anteriores nos jogos: tênis 85%, boxe 65% e natação 25%.

Quanto à composição corporal, os valores de peso corporal e estatura foram respectivamente de $36,43 \pm 6,47$ kg e $140,62 \pm 8,57$ cm para os meninos e de $35,28 \pm 5,91$ kg e $134,85 \pm 6,71$ cm para as meninas. O índice de massa corpórea (IMC) dos participantes está apresentado no Gráfico 1.

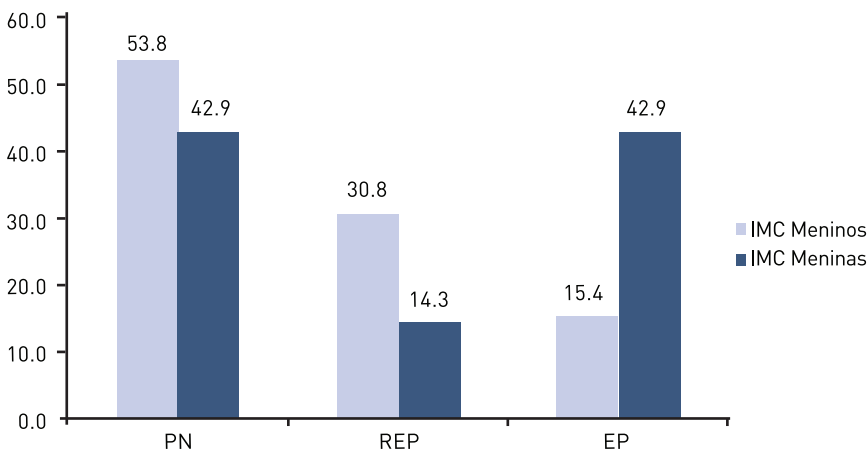


GRÁFICO 1 – Classificação de IMC nos meninos e das meninas em percentuais. PN, peso normal; REP, risco de excesso de peso; EP, excesso de peso.

Os valores encontrados de média e desvio padrão para METs foram de $3,1 \pm 1,5$ METs, $5,2 \pm 2,5$ METs, $5,63 \pm 2,2$ METs para as três modalidades respectivamente. Houve diferença estatisticamente significativa entre tênis e natação (IC95%: $-3,759$; $-0,4188$) e tênis e boxe (IC95%: $-4,170$; $-0,8723$), porém não houve diferença nos valores de METs entre natação e boxe (IC95%: $-2,102$; $1,238$). O gráfico 2 apresenta a comparação entre as modalidades na variável METs. Calculando os valores dos equivalentes metabólicos durante 30 minutos de atividade nos jogos virtuais de tênis, natação e boxe, foram encontrados 5 participantes atingindo atividade física leve, correspondendo a 25% do grupo estudado, 8 participantes atingindo atividade física moderada, correspondendo a 40% do grupo estudado e 7 participantes atingindo atividade física vigorosa, correspondendo a 35% do grupo estudado.

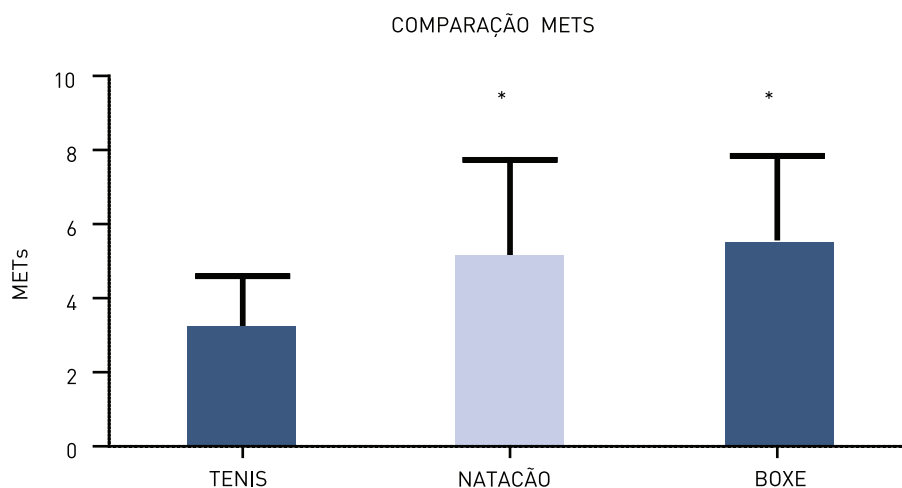


GRÁFICO 2 – Comparação entre as modalidades tênis, natação e boxe na variável METs.

* P<0,05

A frequência cardíaca apresentou elevação após a execução de cada uma das modalidades, alcançando os valores de $115,1 \pm 9,6$ bpm para tênis, $135,3 \pm 16,5$ bpm para natação e $137,9 \pm 12,9$ bpm, para boxe. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa na comparação entre tênis e natação (IC95%: -30,59; -9,807) e tenis e boxe (IC95%: -33,19; -12,41), não havendo diferença significativa entre natação e boxe (IC95%: -12,99; 7,793). O gráfico 3 apresenta a comparação entre as modalidades na variável FC.

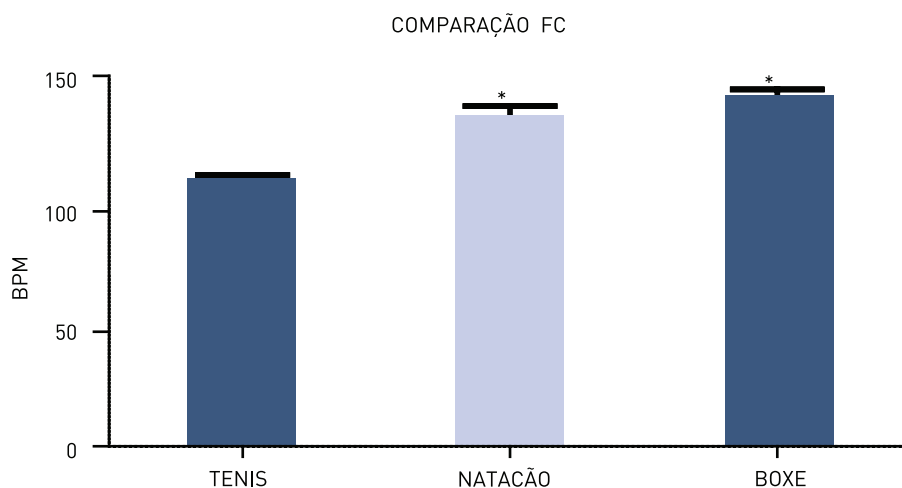


GRÁFICO 3 – Comparação entre as modalidades tênis, natação e boxe na variável FC.

* P<0,05

A escala subjetiva de esforço apresentou média e desvio padrão de $5,2 \pm 2,0$, $7,8 \pm 1,7$, $7,6 \pm 1,7$ para tênis, natação e boxe, respectivamente. Contudo, não se obteve resultado significativo na comparação entre as três modalidades (tênis/natação IC95%: -6,572; 2,927; tenis/boxe IC95%: -5,573; 3,926 e natação/boxe - IC95%: -3,750; 5,748). O gráfico 4 apresenta a comparação entre as modalidades na variável BORG.

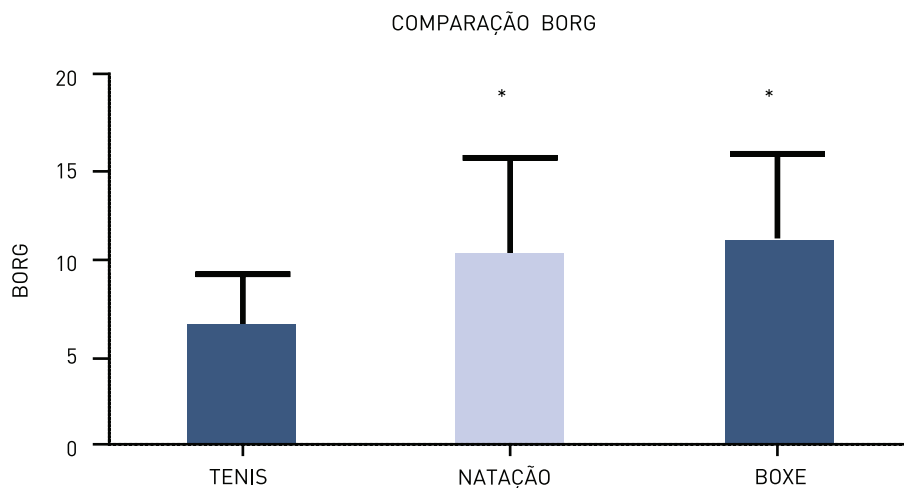


GRÁFICO 4 – Comparação entre as modalidades tênis, natação e boxe na variável BORG.

* $P < 0,05$

DISCUSSÃO

O objetivo do nosso estudo foi avaliar o dispêndio energético em crianças da região sul do Brasil durante jogos de videogame ativo e comparar as modalidades de jogo tênis, natação e boxe, conforme as variáveis equivalentes metabólicas (METs), frequência cardíaca e escala subjetiva de esforço.

O IMC dos nossos participantes caracterizou-se por apresentar 53,8% dos meninos com peso normal, enquanto que, 42,9% das meninas com excesso de peso. A quantidade de massa corporal influencia no dispêndio energético, assim, para crianças acima do peso normal o dispêndio energético é maior comparado com crianças com peso normal. O EXG pode contribuir para a perda de peso ao longo do tempo¹⁶. Estudos vêm demonstrando que a prática de EXG em crianças obesas reduz o IMC, a gordura corporal, circunferência de cintura e comportamento sedentário¹⁷⁻¹⁹.

Além da massa corporal, a exigência de maiores grupos musculares durante o movimento também influencia no aumento dispêndio energético. A literatura demonstra que o movimento de todo o corpo e de ambos os membros superiores contribuiu para os aumentos de dispêndio energético e frequência cardíaca^{20,21} podendo resultar em atividade física moderada. No entanto, Jordan et al²² apontam que os valores para dispêndio energético de um jogo controlado pelos membros inferiores se equipararam ao ciclismo em 120W e os custos fisiológicos foram significativamente maiores do que para andar, Wii boxe e jogo controlado pela mão.

Em nosso estudo, as modalidades realizadas utilizaram principalmente membro superior e encontramos valores de média para dispêndio energético correspondente a atividades físicas de leve (no caso do tênis, 3,1 METs) a moderada intensidade (no boxe 5,63 METs e natação 5,20 METs). Segundo GRAVES²¹ o dispêndio energético é maior em EXG que incentivam o movimento de ambos os membros superiores, como foi encontrado no caso do boxe. Autores mostraram que o aumento de dispêndio energético com a prática do Wii Sports comparado com o descanso é de 2.3 vezes acima para boliche, 2.5 vezes acima para tênis e de 3.0 a 4.2 vezes acima para o boxe²³⁻²⁵.

Nosso estudo encontrou valores superiores aos reportados na literatura para as modalidades de tênis e boxe^{21,23}, sendo que não foram encontrados estudos desse tipo utilizando a modalidade natação. O fato de não encontrarmos estudos utilizando a modalidade natação, torna nossos dados ainda mais relevantes. Assim, os jogos em videogame interativo são capazes de promover aumento substancial do dispêndio energético, se considerar que as crianças atingem uma intensidade moderada de 3 a 6 equivalentes metabólicos, durante as partidas com os equipamentos virtuais²⁶.

Considerando-se a classificação de atividades físicas leves como aquelas com dispêndio inferior a 3 METS, moderadas entre 3 e 6 METS e vigorosas acima de 6 METS²⁷ e ponderando os valores da média para os 30 minutos de atividade nos jogos virtuais de tênis, natação e boxe, podemos dizer que em nosso estudo 25% dos participantes realizaram atividade física leve, 40% realizaram atividade física moderada e 35% realizaram atividade física vigorosa. Este achado é relevante tendo em vista que segundo a literatura, a atividade física vigorosa geralmente não é desenvolvida durante a prática dos EXGs e sim, é encontrado dispêndio energético com níveis leve ou moderado²⁸⁻³².

Quanto à frequência cardíaca, mostra-se que em nosso estudo as crianças apresentaram valores superiores (115.1±9.6 bpm, 135.3±16.5 bpm, 137.9±12.9 bpm para tênis, natação e boxe respectivamente) corroborando com os achados na literatura que encontraram uma maior FC na modalidade de boxe e menor FC em tênis³³⁻³⁵.

Através da escala de BORG, verificamos que o esforço percebido pelos indivíduos durante a prática dos jogos corrobora com a intensidade do exercício observado através dos METs.

De acordo com Sun³⁶, os EXGs podem influenciar na motivação das crianças, no entanto, o autor alega que ainda é cedo para afirmar que a prática de EXGs irão aumentar os níveis de atividade física para que as crianças recebam benefícios de saúde.

Entretanto, nosso estudo indica que a prática EXGs permite que os praticantes realizem atividade física alcançando níveis moderado e vigoroso, podendo ser recomendado à prática EXG para crianças como uma forma eficaz para aumentar os níveis de atividade física diária e diminuir o estilo de vida inativo.

Uma das limitações deste estudo foi ter desenvolvido uma metodologia com apenas três jogos, seguindo uma sequência fixa pré-estabelecida. Sugerimos em futuros estudos realizar previamente uma pesquisa de intenção a fim de saber quais as modalidades mais exercidas pela população em estudo e também estudos de intervenções a fim de esclarecer as alterações agudas e crônicas da prática de jogos virtuais em crianças.

Contribuições dos autores

Todos os autores contribuíram de forma igual no planejamento do estudo, na coleta de dados e na escrita e revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

1. Fonseca V, Sichieri R, Veiga G. Fatores associados à obesidade em adolescentes. Rev Saude Públ. 1998; 32(6): 541-9.
2. World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva:2010.

3. Costa FFC, Assis MAA. Nível de atividade física e comportamentos sedentários de escolares de sete a dez anos de Florianópolis-SC. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2011; 16(1):48-54.
4. Griffiths M. Videogames and health. *BMJ*. 2005; 331(7509): 122-23.
5. Mueller, FF, Gibbs, MR, Vetere, F. Taxonomy of exertion games. *Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human interaction: Designing for Habitus and Habitat 2008*; 287, 263-66.
6. Göbel S, Hardy S, Wendel V, Mehm F, Steinmetz R. Serious Games for Health – Personalized Exergames. In: *Proceedings ACM Multimedia*. 2010, p.1663-66.
7. American Heart Association and Nintendo Partnership [Internet] American Heart Association [cited 2014 Dec 27]. Available from: <http://www.activeplaynow.com/>
8. Brox E, Fernandez-Luque L, Tøllefsen T. Healthy Gaming - Video Game Design to promote Health. *Appl Clin Inform* 2011;27;2(2):128-42.
9. Staiano AE, Calvert SL. The promise of exergames as tools to measure physical health. *Entertain Comput*. 2011; 1;2(1):17-21.
10. Willems M, Bond T. Comparison of Physiological and Metabolic Responses to Playing Nintendo Wii Sports and Brisk Treadmill Walking. *J Hum Kinet*. 2009; 22: 43-9.
11. Bailey BW, McInnis K. Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011 Jul;165(7):597-602.
12. Costa ASV, Chein MBC, Tonial SR, Gama MEA, Martins MLB, Cunha CLF, et al. Estado nutricional de adolescentes do Maranhão, Brasil, por critérios nacional e internacional. *Cien Saude Colet*. 2013; 18(12): 3715-20.
13. Bragada JA, Magalhães PP, Vasques CS, Barbosa TM, Lopes VP. Net heart rate to prescribe physical activity in middle-aged to older active adults. *J Sports Sci Med*. 2009; 8: 616-21.
14. Siegmund LA, Naylor JB, Santo AS, Barkley JE. The effect of a peer on VO₂ and game choice in 6-10 year old children. *Front Physiol*. 2014; 2;5:202.
15. Vivacqua, RS, Hespanha, R. *Ergometria E Reabilitação Em Cardiologia*. Rio De Janeiro: Medsi, 1992.
16. Unnithan VB, Houser W, Fernhall B. Evaluation of the energy cost of playing a Dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *Int J Sports Med*. 2006; 27(10): 804-09.
17. Maddison R, Foley L, Ni Mhurchu C, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, Hohepa M, Rodgers A. Effects of active videogames on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2011; 94: 156-63.
18. Ni Mhurchu C, Maddison R, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, Rodgers A. Couch potatoes to jumping beans: a pilot study of the effect of active videogames on physical activity in children. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008; 8: 1-5.
19. Fonseca V, Sichieri R, Veiga G. Fatores associados à obesidade em adolescentes. *Rev Saude Públ*. 1998; 32(6): 541-9.
20. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva:2010.
21. Costa FFC, Assis MAA. Nível de atividade física e comportamentos sedentários de escolares de sete a dez anos de Florianópolis-SC. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2011; 16(1):48-54.
22. Griffiths M. Videogames and health. *BMJ*. 2005; 331(7509): 122-23.
23. Mueller, FF, Gibbs, MR, Vetere, F. Taxonomy of exertion games. *Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human interaction: Designing for Habitus and Habitat 2008*; 287, 263-66.
24. Göbel S, Hardy S, Wendel V, Mehm F, Steinmetz R. Serious Games for Health – Personalized Exergames. In: *Proceedings ACM Multimedia*. 2010, p.1663-66.
25. American Heart Association and Nintendo Partnership [Internet] American Heart Association [cited 2014 Dec 27]. Available from: <http://www.activeplaynow.com/>
26. Brox E, Fernandez-Luque L, Tøllefsen T. Healthy Gaming - Video Game Design to promote Health. *Appl Clin Inform* 2011;27;2(2):128-42.
27. Staiano AE, Calvert SL. The promise of exergames as tools to measure physical health. *Entertain Comput*. 2011; 1;2(1):17-21.

28. Willems M, Bond T. Comparison of Physiological and Metabolic Responses to Playing Nintendo Wii Sports and Brisk Treadmill Walking. *J Hum Kinet.* 2009; 22: 43-9.
29. Bailey BW, McInnis K. Energy cost of exergaming: a comparison of the energy cost of 6 forms of exergaming. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011 Jul;165(7):597-602.
30. Costa ASV, Chein MBC, Tonial SR, Gama MEA, Martins MLB, Cunha CLF, et al. Estado nutricional de adolescentes do Maranhão, Brasil, por critérios nacional e internacional. *Cien Saude Colet.* 2013; 18(12): 3715-20.
31. Bragada JA, Magalhães PP, Vasques CS, Barbosa TM, Lopes VP. Net heart rate to prescribe physical activity in middle-aged to older active adults. *J Sports Sci Med.* 2009; 8: 616-21.
32. Siegmund LA, Naylor JB, Santo AS, Barkley JE. The effect of a peer on VO₂ and game choice in 6-10 year old children. *Front Physiol.* 2014; 2;5:202.
33. Vivacqua, RS, Hespánha, R. *Ergometria E Reabilitação Em Cardiologia.* Rio De Janeiro: Medsi, 1992.
34. Unnithan VB, Houser W, Fernhall B. Evaluation of the energy cost of playing a Dance simulation video game in overweight and non-overweight children and adolescents. *Int J Sports Med.* 2006; 27(10): 804-09.
35. Maddison R, Foley L, Ni Mhurchu C, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, Hohepa M, Rodgers A. Effects of active videogames on body composition: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94: 156-63.
36. Ni Mhurchu C, Maddison R, Jiang Y, Jull A, Prapavessis H, Rodgers A. Couch potatoes to jumping beans: a pilot study of the effect of active videogames on physical activity in children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008; 8: 1-5.
37. Lamboglia CM, da Silva VT, de Vasconcelos Filho JE, Pinheiro MH, Munguba MC, Silva Júnior FV, et al. Exergaming as a strategic tool in the fight against childhood obesity: a systematic review. *J Obes.* 2013;2013:438364.
38. Maddison R, Mhurchu CN, Jull A, Jiang Y, Prapavessis H, Rodgers A. Energy expended playing video console games: an opportunity to increase children's physical activity? *Pediatr Exerc Sci.* 2007; 19: 334-43
39. Graves LE, Ridgers ND, Stratton G. The contribution of upper limb and total body movement to adolescents' energy expenditure whilst playing Nintendo Wii. *Eur J Appl Physiol.* 2008b; 104: 617-23.
40. Jordan M, Donne B, Fletcher D. Only lower limb controlled interactive computer gaming enables an effective increase in energy expenditure. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111(7): 1465-72
41. Lanningham-Foster L, Foster RC, McCrady SK, Jensen TB, Mitre N, Levine JA. Activity-promoting videogames and increased energy expenditure. *J Pediatr.* 2009; 154: 819-23.
42. Graf DL, Pratt LV, Hester CN, Short KR. Playing active videogames increases energy expenditure in children. *Pediatrics.* 2009;124(2):534-540.
43. Graves L, Stratton G, Ridgers ND, Cable NT. Energy expenditure in adolescents playing new generation computer games. *Br J Sports Med.* 2008;42(7):592-594.
44. Peng W, Crouse JC, Lin J-H. Using active videogames for physical activity promotion: a systematic review of the current state of research. *Health Educ Behav.* 2012; 40(2): 171-92.
45. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(9 Suppl): S498-504.
46. Warburton DER, Sarkany D, Johnson M, et al. Metabolic requirements of interactive video game cycling. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(4):920-26.
47. Sell K, Lillie T, Taylor J. Energy expenditure during physically interactive video game playing in male college students with different playing experience. *J Am Coll Health.* 2008; 56(5):505-11.
48. Siegel SR, Haddock BL, Dubois A, Wilkin DL. Active video/arcade games (exergaming) and energy expenditure in college students. *Int J Exerc Sci.* 2009;2(3):165-74.
49. Miyachi M, Yamamoto K, Ohkawara K, Tanaka S. METs in adults while playing active videogames: a metabolic chamber. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(6):1149-5.

52. Inzitari M, Greenlee A, Hess R, Perera S, Studenski SA. Attitudes of postmenopausal women toward interactive video dance for exercise. *J Womens Health*
53. (Larchmt). 2009; 18(8):1239-1243.
54. Graf DL, Pratt LV, Hester CN, Short KR. Playing active videogames increases energy expenditure in children. *Pediatrics*. 2009; 124: 534-40.
55. White K, Schofield G, Kilding AE. Energy expended by boys playing active videogames. *J Sci Med Sport*. 2011; 14: 130-34.
56. Siegel SR, L Haddock B, Dubois AM, Wilkin LD. Active Video/Arcade Games (Exergaming) and Energy Expenditure in College Students. 2009; 2(3): 165-74.
57. Sun H. Exergaming impact on physical activity and interest in elementary school children. *Res Q Exerc Sport*. 2012 Jun;83(2):212-20.

**ENDEREÇO PARA
CORRESPONDÊNCIA
RAFAELA CAVALHEIRO DO
ESPÍRITO SANTO**

Rua Mariland, 1076 Bairro:
Auxiliadora, CEP: 90440-190,
Porto Alegre/Rs
Telefone para contato: (51)
33335255/92355808

RECEBIDO 07/08/2014
REVISADO 15/01/2015
11/02/2015
APROVADO 25/02/2015
