

## RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DURANTE JOGOS VIRTUALMENTE SIMULADOS PELO CONSOLE NINTENDO WII

**Gusthavo A. A. RODRIGUES<sup>1</sup>; Danilo S. FELIPE<sup>2</sup>; Elisangela SILVA<sup>3</sup>;  
Wagner Z. FREITAS<sup>4</sup>; Fabiano F. DA SILVA<sup>5</sup> e Renato A. DE SOUZA<sup>6</sup>**

### RESUMO

Esse estudo comparou o %VO<sub>2</sub>MÁX e o %FCMÁX entre jogos de equilíbrio e aeróbicos no Wii Fit Plus do Nintendo Wii. Nove universitários, do sexo masculino (20,6 ± 2,01 anos de idade), saudáveis, e fisicamente ativos, realizaram três sessões de testes, uma de teste ergoespirométrico, para determinar o VO<sub>2</sub>MÁX e a FCMÁX, e duas de exercício no Wii, avaliando o VO<sub>2</sub> e a FC atingida pelo jogo. O Wii, quando usado em um protocolo específico de treinamento físico pode ser benéfico à saúde.

### INTRODUÇÃO

A Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia computacional que utiliza dispositivos multissensoriais para sintetizar ambiente virtual tridimensional em tempo real, integrando o usuário a um alto grau de imersão, interação e envolvimento no ambiente projetado pelo computador (PIMENTEL; TEIXEIRA, 1995). Recentemente, uma nova classe de “vídeo games” chamadas exergames (EXG) tem utilizado a RV para revolucionar os conceitos de jogos. Os EXG reproduzem no ambiente virtual a ação motora realizada em ambiente real, dessa forma proporciona ao usuário a possibilidade de desenvolvimento de habilidades motoras e sensoriais. (VAGHETTI; BOTELHOS, 2010).

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [gusthavo.augusto@hotmail.com](mailto:gusthavo.augusto@hotmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [daniло\\_sfelipe@hotmail.com](mailto:daniло_sfelipe@hotmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [elisangela.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:elisangela.silva@muz.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [wagner.freitas@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:wagner.freitas@muz.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>5</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [professor.fabiano@yahoo.com.br](mailto:professor.fabiano@yahoo.com.br)

<sup>6</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: [tatosouza2004@yahoo.com.br](mailto:tatosouza2004@yahoo.com.br)

Inserido neste contexto, o console Nintendo Wii, o mais popular EXG do mundo, tem sido utilizado em vários estudos, principalmente para verificar o potencial terapêutico (SPOSITO et al., 2013) e as respostas fisiológicas metabólicas (SOUZA et al., 2013). Recentemente, alguns autores têm demonstrado que o Nintendo Wii aumenta significativamente o movimento corporal total e gasto de energia em comparação com jogos sedentários (SELL; LILLIE; TAYLOR, 2011).

Considerando que o sedentarismo está associado ao risco aumentado de várias condições de doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensão e câncer (World Health Organization International Obesity Task Force, 1998), é importante considerar o Nintendo Wii como um proposta promissora por afetar positivamente contra o sedentarismo (PENKO; BARKLEY, 2010).

No entanto, existem poucas informações sobre o uso do Nintendo Wii como ferramenta de treinamento físico sobre o estado cardiorrespiratório. Até o presente momento, nenhum outro estudo caracterizou o  $\%VO_2MÁX$  em jogos de equilíbrio no Wii Fit Plus. Ao determinar precisamente o  $VO_2MÁX$  e a frequência cardíaca máxima do indivíduo, e compará-las aos níveis alcançados durante os jogos do Wii Fit Plus, é possível determinarmos o potencial desses jogos como formas de treinamento para melhora da saúde.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A amostra foi composta de nove estudantes universitários do sexo masculino ( $20,6 \pm 2,01$  anos de idade;  $173,6 \pm 3,8$  cm de altura;  $73,6 \pm 8,81$  kg de peso;  $84,0 \pm 5,96\%$  de massa magra;  $16,00 \pm 5,96\%$  de gordura corporal;  $55,8 \pm 5,46$  ml/kg/min de  $VO_2MÁX$ ), fisicamente ativos e recrutados randomicamente. Nenhum dos indivíduos estava envolvido em um regime de treinamento aeróbico intenso. O projeto de pesquisa foi aprovado e registrado pelo NIPE, protocolo 030/2011. Os procedimentos experimentais do estudo atendiam aos preceitos da Lei 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foram adotadas as diretrizes pré-atividade do Colégio Americano de Medicina do Esporte, que permitem a estratificação inicial do risco.

Os critérios de exclusão foram: histórico ou presença de qualquer doença cardiovascular ou doença metabólica que poderiam afetar as respostas metabólicas e uso de medicamentos que pudessem afetar as respostas metabólicas ou cardiorrespiratórias.

Cada indivíduo realizou individualmente três sessões, a primeira sessão consistia de teste antropométrico e ergoespirométrico para avaliação da aptidão cardiorrespiratória, e duas subsequentes de exercícios no console Nintendo Wii. Foi utilizado três jogos de cada uma das categorias, equilíbrio e aeróbicos, respectivamente. As sessões foram separadas por 48 horas de diferença.

Durante a primeira sessão consistiu da mensuração de altura, peso, massa corporal magra e medições de gordura corporal. As análises da composição corporal foram realizadas por bioimpedância tetrapolar. Nessa mesma sessão foi realizado um teste de esforço progressivo para determinar o  $VO_2MÁX$ , que atendiam às diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia. O teste foi realizado em uma esteira, e os parâmetros respiratórios foram mensurados por um analisador de gases de sistema automatizado que foi devidamente calibrado antes de cada teste através de um sistema de auto-calibração.

O teste de esforço progressivo iniciou com a velocidade de 4 km/h e 4% de inclinação. A cada 2 minutos, a velocidade da esteira era aumentada em 1,6 km/h e a inclinação permaneceu constante, protocolo de Kraemer. O critério principal para determinação do  $VO_2MÁX$  foi um platô no  $VO_2$  com o aumento da carga de trabalho, os critérios secundários foram: (a) atingir a FC máxima prevista, (b) alcançar um RER de 1.1, ou (c) uma percepção de esforço de 15 pontos na escala de percepção de esforço de Borg.

As duas sessões subsequentes foram utilizadas para avaliar o comportamento cardiorrespiratório, consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e a FC dos indivíduos durante os jogos de equilíbrio e aeróbicos do Wii Fit Plus Balance. O aparelho foi devidamente calibrado antes de cada seção. Os indivíduos realizaram três jogos de cada uma das categorias. Para os jogos de equilíbrio foram utilizados: "Soccer Heading", "Table Tilt" e "Penguin Slide", e para os jogos aeróbicos: "Obstacle course", "Hulla Hoop" e "Free Run". Os jogos escolhidos são os mais populares de cada uma das classificações. Cada jogo foi realizado por três vezes. Entre um jogo de equilíbrio outro houve uma pausa de 3 minutos, e para os jogos de aeróbicos uma pausa de 5 minutos.

Para análise estatística, considerou-se estaticamente significativas as diferenças quando  $p < 0.05$ . Para análise dos dados foi utilizado o programa Graphpad Prism, e os teste ANOVA e a comparação múltipla de testes de Bonferroni.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas diferenças significativas entre a %VO<sub>2</sub>MÁX dos jogos da categoria dos jogos de equilíbrio em relação aos jogos da categoria dos jogos aeróbicos, bem como entre os 3 jogos da categoria dos jogos aeróbicos (Figura 1).

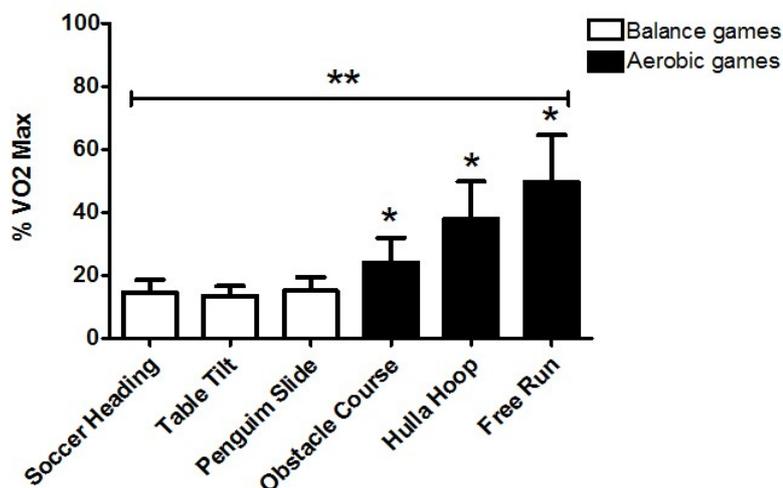


Figura 1. Comparação do % do VO<sub>2</sub>MAX entre os exercícios aeróbicos e de equilíbrio. \* indica p < 0,05 entre os jogos. \*\* indica diferença entre aeróbicos e de equilíbrio.

Na análise da %FCMÁX durante os jogos foram encontradas diferença entre os jogos de equilíbrio e os jogos aeróbicos, houve também diferença entre o jogo “Obstacle Course” e os demais jogos aeróbicos (Figura 2). Em ambas variáveis analisadas, %VO<sub>2</sub>MÁX e %FCMÁX, não houve nenhuma diferença significativa entre os jogos de equilíbrio.

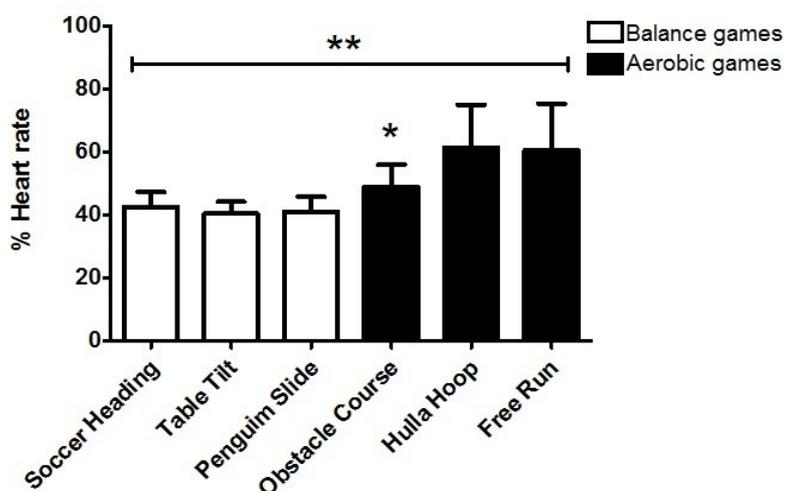


Figura 1. Comparação do % da FCMAX entre os exercícios aeróbicos e de equilíbrio. \* indica p < 0,05 entre os jogos aeróbicos. \*\* indica diferença entre aeróbicos e de equilíbrio.

A diferença entre os exercícios aeróbicos e de equilíbrio, se justifica pelo nível de movimentação em cada um deles. Estudos já foram feitos relacionando %VO<sub>2</sub>Max e intensidade de jogos (WORLEY; ROGERS; KRAEMER , 2011) , porém não relacionaram jogos de equilíbrio tão pouco utilizaram % da FC. Outro estudo muito abrangente compara os METS de vários jogos do Wii Fit Plus, mas não utiliza %VO<sub>2</sub>Máx (MYACHI et al., 2010). Sendo assim, não se conhece estudos anteriores que tenha verificado a capacidade do Wii Fit Plus com intuito de intervir positivamente no estilo de vida sedentário e na promoção de saúde. Estudos futuros devem considerar outros fatores para desenvolver recomendações e aperfeiçoar o uso dessa tecnologia em prol da população.

## CONCLUSÕES

Os resultados desse estudo comprovam que há diferença entre categorias de jogos do Wii Fit Plus. Os jogos de equilíbrio atingem baixos níveis de esforço físico, e os jogos aeróbicos níveis intermediários. Sendo assim, as características desses jogos se combinadas a um protocolo de treinamento, pode ser um meio eficiente de promoção de saúde e uma alternativa para o estilo de vida sedentário.

## AGRADECIMENTOS

O autor Gusthavo A.A. Rodrigues agradece o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho pela bolsa concedida que viabilizou a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American College of Sports Medicine (ACSM). **Manual do ACSM para Avaliação da Aptidão Física relacionada à Saúde**, Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1st edition, 2006.

BAILEY, B.; MCINNIS, K.; Energy Cost of Exergaming : A Comparison of the Energy Cost of 6 Forms of Exergamin. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 165, n. 7, p. 597-602, 2011

MYACHI, M. et al; METs in adults while playing active video games: A metabolic chamber study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Indianapolis, v. 42, n. 6, p. 1149-53, 2010.

SELL, K.; LILLIE, T.; TAYLOR, J.; Energy Expenditure During Physically Interactive Video Game Playing in Male College Students With Different Playing Experience . **Journal of American College Health**, Hanover, v. 56, n. 5, p. 505-11, 2013.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. Normalization Techniques and Equipment for Implementation Examinations in ergometry and Ergospirometry. **Brazilian Archive of Cardiology**, São Paulo v. 80, p. 458-64, 2003.

SOUZA, R.A. et al; Acute cardiovascular responses in a virtual environment simulated by Nintendo Wii. **Brazilian Journal of Kinantropometry and humam performance**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 60-70, 2013.

SPOSITO, L.C. et al; Training experience with Nintendo Wii on functionality, balance and quality of life in elderly. **Motriz**, Rio Claro, v.19, n. 2, p. 532-540, 2013.

PIMENTEL, k.; TEIXEIRA, K.; **Virtual Reality: Through the New Looking Glass. Blue Ridge Summit**, Pensilvânia: Windcrest/McGraw Hill, 1995.

PENKO, A.; BARKLEY, J.; Motivation and physiologic responses of playing a physically interactive video game relative to a sedentary alternative in children. **Annals of Behavioral Medicine**, Milwaukee, v. 39, n. 2, p. 162-169, 2010.

VAGHETTI, C.; BOTELHOS, S.; Ambientes Virtuais de Aprendizagem na Educação Física: Uma revisão sobre a utilização de Exergames. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 76-88, 2010.

World Health Organization International Obesity Task Force. **Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic**. Geneva, Switzerland, 1998.

WORLEY, J.; ROGERS, S.; KRAEMER, R.; Metabolic responses to Wii Fit TM video games at different game levels. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Philadelphia, v. 25, n. 3, p. 689-93, 2011.