

Artigo Original de Investigação

## Aplicabilidade do jogo MoveFitness como ferramenta de treino aeróbio: uma comparação com diretrizes atuais que definem os vários níveis de intensidade de treino aeróbio

Applicability of the game MoveFitness as an aerobic training tool:  
Comparison with actual guidelines that define the various levels of aerobic training intensity

Ricardo Biscaia<sup>1\*</sup>, Rodrigo Martins<sup>1</sup>, Sandra Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Área de Ensino de Fisioterapia, 1350-125, Lisboa, [biscaia0ricardo@gmail.com](mailto:biscaia0ricardo@gmail.com); [rmartins@esscvp.eu](mailto:rmartins@esscvp.eu); [salves@esscvp.eu](mailto:salves@esscvp.eu)

**Objetivo:** Verificar o potencial da utilização do videojogo MoveFitness para a Play Station (PS)3 como ferramenta ou complemento de um programa de exercício físico na melhoria e performance aeróbia, pretendendo-se verificar se a realização de um plano pré-definido de exercícios no jogo MoveFitness, para a PS3, designado como “Fortalecimento de Cardio”, se enquadra nos parâmetros de treino cardiovascular definidos na literatura. **Metodologia:** 30 jovens adultos saudáveis, com idades compreendidas entre os 18 e os 29 anos, participaram em duas fases denominadas de Fase-Tutorial (FT) e Fase-Prova (FP), sendo que na FT os participantes treinavam o manuseamento dos comandos Move e os vários exercícios a realizar. Durante a FP os participantes executaram o programa pré-definido na PS3 (6 exercícios intervalados com pausa) e foram registados valores da frequência cardíaca em cada patamar de descanso e durante a realização do plano de exercício. **Resultados:** A média (DP) da frequência cardíaca dos participantes durante o plano de exercício foi de 78% (6.39). Através do T-test para amostras emparelhadas, foi verificada a existência de diferenças estatisticamente significativas entre três pares de Laps: entre as Laps 1 e 2 ( $p=0,000$ ), entre as Laps 2 e 3 ( $p=0,031$ ) e entre as Laps 4 e 5 ( $p=0,049$ ). **Conclusão:** A realização do plano de exercício “Fortalecimento de Cardio” do Videojogo MoveFitness para a PS3 proporciona uma atividade aeróbia adequada para jovens adultos saudáveis, visto ser possível atingir os parâmetros recomendados pela American College of Sports Medicine (ACSM) e pela American Heart Association (AHA).

*Objective: Verify the potential of using the videogame MoveFitness for Play Station (PS) 3 as a tool or complement to a program of physical exercise in improving aerobic performance and to check if a pre-defined exercise plan, designated as "Strengthening Cardio", fits the parameters defined in the literature for cardiovascular workout. Methods: 30 healthy young adults, aged between 18 and 29 years old, participated in two phases called Phase-Tutorial (PT) and Phase-Proof (PP). PT participants trained handling of the Move remote and various exercises that they were going to perform. During the PP the subjects executed the exercise program defined by PS3 (6 exercises laps with pause in-between) and the values of average heart rate were measured at each level of rest and during the exercise plan. Results: The mean (SD) heart rate of participants during the exercise plan was 78% (6.39). The T-test for paired samples was performed, revealing the existence of statistically significant differences between three pairs of laps: between Laps 1 and 2 ( $p = 0.000$ ), between Laps 2 and 3 ( $p = 0.031$ ) and between Laps 4 and 5 ( $p = 0.049$ ). Conclusion: The completion of the exercise plan "Strengthening Cardio" of the videogame MoveFitness for PS3 provides an adequate aerobic activity for young healthy adults, since it is possible to achieve the parameters recommended by ACSM and AHA.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Videojogos ativos; treino cardiorrespiratório; exergames; reabilitação cardíaca.*

**KEY WORDS:** *Active video games; cardiorespiratory training; exergames; cardiac rehabilitation.*

Submetido em 28 outubro 2014; Aceite em 21 novembro 2014; Publicado em 28 novembro 2014.

\* **Correspondência:** Ricardo Biscaia.

**Morada:** 1350-125 Lisboa, Portugal, Av. Ceuta, Edifício Urbiceuta, Piso 6. **Email:** [biscaia0ricardo@gmail.com](mailto:biscaia0ricardo@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

Os videojogos hoje em dia apresentam um grande potencial para a promoção de saúde sendo necessário ainda estudos que suportem a sua capacidade de promoção e prevenção em saúde. Devido ao facto de, em Medicina, os estudos de controlo verdadeiramente aleatorizados serem considerados *gold standard* quanto ao nível de evidência, é necessário produzir estudos com o mesmo nível de evidência científica que suportem o uso de videojogos como método de intervenção válido<sup>1</sup>.

Existem vários protocolos de exercício físico recomendados, sendo muito similares entre si. Para promover e manter a saúde, todos os adultos saudáveis com idades compreendidas entre 18 e 65 anos, necessitam de exercício físico aeróbio de

intensidade moderada durante um período de 30 minutos, cinco vezes por semana ou exercício físico aeróbio vigoroso num mínimo de 20 minutos durante três dias por semana<sup>2</sup>. Estes dados são promovidos pela American College of Sports Medicine (ACSM) e pela American Heart Association (AHA). Todos os adultos saudáveis com idades entre os 18 e os 65 anos, deverão fazer pelo menos 150 minutos de exercício físico aeróbio de intensidade moderada todas as semanas ou pelo menos 75 minutos de exercício físico aeróbio de intensidade vigorosa por semana, ou combinações de exercício físico aeróbio de intensidade moderada e vigorosa<sup>3</sup>.

Observados estes pontos, o objetivo deste estudo foi verificar o potencial da utilização do jogo MoveFitness para a PS3 como ferramenta ou complemento de um programa de exercício físico na melhoria e performance aeróbia. O jogo MoveFitness cria um ginásio virtual em casa, onde interagimos

com um treinador virtual, seguindo as suas instruções ao longo do plano de exercício <sup>(1)4</sup>.

A aplicação dos videojogos em saúde poderá ser uma realidade visto que hoje em dia as diversas empresas produtoras de videojogos apresentam interesses variados e o seu tipo de população-alvo abrange não só jogadores sedentários como também os jogadores ativos. O investimento e ganhos gerados por estas empresas tornaram-se algo que estas querem cada vez mais explorar e levar a cabo, levando assim cada vez mais jogadores ao ecrã. Em 2009, a venda de jogos nos Estados Unidos, incluindo *hardware* portátil e consolas, *software* e acessórios, totalizaram acima de 19.5 mil milhões de dólares americanos, uma quantia maior que o produto interno bruto de mais de 90 nações<sup>1</sup>. Perante estes factos, a indústria dos videojogos parece apresentar um largo futuro e demonstra que a sua preocupação com os jogadores é grande. Desta forma, a criação de jogos ativos, denominados de “exergames”, demonstra ser uma aposta que a comunidade científica deve avaliar e introduzir no seu leque de ferramentas de promoção, prevenção e intervenção clínica.

Através do sistema de entretenimento PS3 do jogo MoveFitness, o utente irá realizar as várias tarefas propostas que, por sua vez, irão trazer benefícios para o indivíduo. Visto o jogo ser uma ferramenta que apresenta várias aplicações no futuro, tanto no âmbito da promoção e prevenção, como no tratamento em saúde, pode ser uma ferramenta de trabalho relevante para o fisioterapeuta, funcionando como mais um meio ao seu dispor.

## MÉTODO

Foram excluídos do estudo os indivíduos medicados com fármacos que afetem a frequência cardíaca (FC) ou a pressão arterial, em período de gestação, com historial de enfarte do miocárdio, problemas coronários, hipertensão, bronquite crónica, enfisema, asma, doença pulmonar obstrutiva crónica, lesões musculares ou dor crónica e complicações neurológicas. Foram incluídos participantes com idades entre os 18 e os 30 anos, aparentemente

saudáveis, tanto do género masculino como feminino. Foi realizado um inquérito sobre a aptidão física (*Fitness*) dos participantes, com sete perguntas baseadas no questionário The Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) da Canadian Society for Exercise Physiology<sup>4</sup>, no qual o sujeito deveria responder “sim” ou “não”, estando incluídos no estudo todos os indivíduos que respondessem “não” a seis ou mais perguntas.

Durante este estudo realizaram-se duas fases denominadas de Fase-Tutorial (FT) e Fase-Prova (FP), ambas na presença de um observador a supervisionar todo o processo. Na FT, cada sujeito preencheu um consentimento informado declarando não apresentar qualquer condição patológica que pudesse condicionar o estudo. Após a obtenção do consentimento informado cada sujeito jogou durante um período máximo de 30 minutos para se adaptar aos comandos e aos diferentes tipos de exercícios que iria realizar durante a FP. Após a realização da FT, o sujeito procedeu à marcação da FP, podendo esta ser realizada até uma semana após a FT.

Para a realização da FP, foram recolhidos vários dados antes do início da prova, tais como a idade do sujeito, a Frequência Cardíaca Máxima ( $FC_{\text{máx}}$ )<sup>5</sup> e o Índice de Massa Corporal - IMC <sup>(2)</sup>. Após a recolha dos dados referidos, o participante sentou-se para medição da FC em repouso, colocou um frequencímetro cardíaco digital<sup>(3)</sup> onde foram introduzidos os dados necessários à média da FC e às *Laps* executadas. Ao dar início ao plano de treino “Fortalecimento de Cardio”, com a duração mínima de 31 minutos e 30 segundos, o participante realiza um conjunto de três séries compostas por seis exercícios por série, com duração de 1 minuto e 30 segundos cada, tendo dois patamares de descanso, um de 10 segundos após realizar três exercícios, e um de 60 segundos no final de cada série. Cada patamar de descanso atingido é contado como uma *Lap*. Atingido o final da prova (três séries), o participante recupera do esforço despendido, e só quando apresenta valores de FC entre 60 e 100 batimentos por minuto (bpm) é que lhe é retirado o relógio e colar digital e anotados os dados, dando por concluída a sessão. O valor da média da FC durante o treino foi utilizado como valor

de referência para o nível de intensidade a que o participante foi sujeito (Tabela 1)<sup>6</sup>. Os valores das *Laps* demonstram os vários níveis de intensidade à qual o participante esteve sujeito durante o decorrer do plano de exercício.

## RESULTADOS

Foram calculados a média e o desvio padrão (DP), para descrever a idade (anos), o índice de massa corporal, a  $FC_{máx}$  (bpm), a média da FC durante a execução do plano de treino e as *Laps* (em percentagem). Foi calculada a  $FC_{máx}$  de cada participante ( $FC_{máx} = 208 - 0.7 \times \text{idade}$ )<sup>4</sup>, e recorreu-se ao frequencímetro cardíaco digital para cálculo da média da FC e *Laps*. Os intervalos de intensidade recomendados de exercício físico aeróbio de cada participante foram estabelecidos pela ACSM de (Tabela 1)<sup>6</sup>: Muito Leve (<30%  $FC_{máx}$ ), Leve (35%-54%  $FC_{máx}$ ), Moderado (55%-69%  $FC_{máx}$ ), Vigoroso (70%-89%  $FC_{máx}$ ), Muito Vigoroso ( $\geq 90\%$   $FC_{máx}$ ) e Máximo (100%  $FC_{máx}$ ).

Foi utilizado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov para verificar se a distribuição da amostra se

aproximava da distribuição teórica normal para todas as variáveis, verificando-se que a distribuição era próxima da normal pelo que se optou por realizar o teste paramétrico T-test para amostras emparelhadas para verificar a existência de diferenças significativas na média da FC entre as *Laps*. Foi utilizado o programa SPSS versão 20.0.

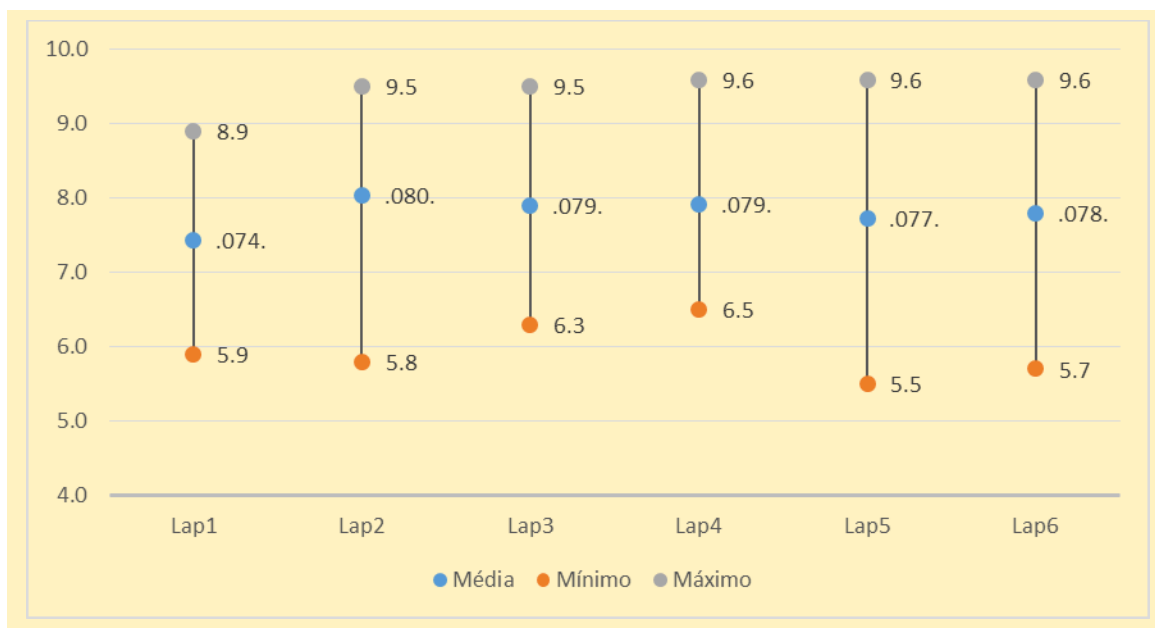
Nenhum dos 30 participantes tinha experiência a jogar MoveFitness, no entanto, completaram o plano de exercícios sem incidentes. Como consta da Tabela 2, a média de idades foi de 22 anos (DP 2.39), o IMC de 22.89 (DP 3.07), a  $FC_{máx}$  de 192.60 (1.67). Quanto aos resultados durante a realização do plano de treino, foram os seguintes (Figura 1): FC média = 78 (6.39), FC média *Lap*1 = 74 (8.03), FC média *Lap*2 = 80 (7.83), FC média *Lap*3 = 79 (6.63), FC média *Lap*4 = 79 (6.25), FC média *Lap*5 = 77 (8.54), FC média *Lap*6 = 78 (7.19). Dados individuais de FC média, *Laps* 1 a 6 e intensidade de treino atingida podem ser observados na Tabela 3. O t-test para amostras emparelhadas revelou a existência de diferenças estatisticamente significativas entre três pares de *Laps*: entre as *Laps* 1 e 2 ( $p = 0,000$ ), entre as *Laps* 2 e 3 ( $p = 0,031$ ) e entre as *Laps* 4 e 5 ( $p = 0,049$ ).

**Tabela 1 – Intensidade relativa do exercício físico aeróbio.**

Intensidade do exercício físico aeróbio	Frequência cardíaca máxima (%)
Muito leve	<30%
Leve	35%-54%
Moderado	55%-69%
Vigoroso	70%-89%
Muito vigoroso	$\geq 90\%$
Máximo	100%

**Tabela 2 – Características Físicas dos Participantes.**

Características físicas dos participantes			
Características	Média (DP)	Mínimo	Máximo
Idade	22(2.39)	18	29
IMC	22.89(3.07)	18.30	29.70
$FC_{máx}$ (bpm)	192.60(1.67)	187.70	195.40
IMC = Índice de massa corporal; $FC_{máx}$ (bpm), Frequência Cardíaca máxima em batimentos por minuto			

**Figura 1 – Médias da frequência cardíaca de todos os participantes em cada Lap.**

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar o potencial da utilização do videojogo MoveFitness para a PS3 como ferramenta ou complemento de um programa de exercício físico na melhoria e performance aeróbia. Pretendeu-se verificar se a realização de um plano pré-definido de exercícios no videojogo MoveFitness, para a PS3, designado como “Fortalecimento de Cardio”, se enquadra nos parâmetros de treino cardiovascular definidos na literatura<sup>2,3</sup>. Após submissão de 30 sujeitos ao exercício acima referido obtivemos que a média dos participantes encontrou-se nos 78% da FC. Podemos evidenciar então que o treino a que foram submetidos os participantes, encontra-se dentro das diretrizes delineadas pela ACSM, podendo assim trazer benefícios a nível cardiovascular<sup>2,3</sup>.

Com base nos resultados pressupõe-se que um sujeito ao jogar o plano de treino “Fortalecimento de Cardio” do videojogo MoveFitness durante um período de 31 minutos e 30 segundos, poderá servir como complemento de treinos convencionais visto que durante o período de jogo o indivíduo irá atingir um nível de intensidade de Moderado a Muito vigoroso, sendo este o recomendado pela ACSM

Como ideal para trazer benefícios cardiorrespiratórios<sup>2,3</sup>.

De acordo com a literatura pesquisada sobre programas de reabilitação cardíaca, verifica-se um consenso relativo aos valores percentuais de intensidade aeróbia que correspondem à obtenção de benefícios cardiorrespiratórios<sup>5,7-11</sup>. As intensidades de treino deverão situar-se entre 60% e 85% (ou 90%) do máximo batimento cardíaco para produzir uma sobrecarga dos sistemas orgânicos necessária à melhoria do desempenho cardiovascular<sup>7</sup>. Mampuya defende que a maioria das *guidelines* recomenda que o exercício físico seja realizado num mínimo de 30 minutos diários ou 5 dias por semana, numa base de intensidade moderada (FC alvo de 60% a 75 % da média da FC máxima)<sup>9</sup>.

Perante a intensidade cardíaca apresentada,<sup>5,9</sup> o videojogo MoveFitness parece apresentar um grande potencial enquanto complemento de um plano de reabilitação cardíaca, visto que a média dos valores de intensidade cardíaca apresentados se enquadram nos parâmetros sugeridos na literatura<sup>7-11</sup>.

Quando o ritmo de trabalho físico é mantido a um nível constante e com uma intensidade submáxima, a FC aumenta rapidamente até atingir um nível de

“plateau”. Este “plateau” é a FC no “steady-state”, sendo o ideal para atender às necessidades circulatórias dessa taxa específica de trabalho<sup>12</sup>. Após observação da Figura 1, podemos verificar que não existe variação significativa da média da FC da *Lap* 3 para a *Lap* 4 e da *Lap* 5 para a *Lap* 6, podendo o investigador supor que os sujeitos ao alcançar este patamar no plano de exercício do jogo MoveFitness, atingem um nível de “plateau” ou “steady-state”. Face ao exposto, poderá verificar-se um potencial benefício cardiorrespiratório no uso deste jogo MoveFitness para o sistema de entretenimento PS3. Contudo, o estudo efetuado foi realizado por jovens adultos saudáveis, e seria útil, em estudos futuros, a inclusão de uma população mais heterogênea, com compromisso cardiorrespiratório, de modo a explorar o potencial do jogo como instrumento ou complemento em programas de reabilitação. Podemos notar que a utilidade deste tipo de videojogos denominados de “exergames” apresenta grande potencial a ser explorado pela comunidade científica. No entanto, ainda existem alguns parâmetros que as empresas que desenvolvem este tipo de videojogos ativos deveriam ter em consideração, tais como o acréscimo de acessórios extra que possam medir a FC do participante durante o período de jogo, já que este tipo de sistema é acessível a um universo muito variado de indivíduos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se deste estudo que a prática deste tipo de videojogos, denominados de “exergames”, pode ser uma mais-valia que proporciona uma atividade aeróbia adequada para jovens adultos saudáveis visto que os dados apresentados estão dentro dos parâmetros recomendados pela ACSM e a AHA como forma de exercício aeróbio, podendo ser uma alternativa aos exercícios cardiovasculares tradicionais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à agência Last Lap - Eventos e Comunicação em Portugal, pela cedência de material

necessário para a realização deste estudo, e à Dr.ª Ana Delgado pela ajuda no tratamento estatístico dos dados.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores afirmam não ter qualquer vínculo com a Sony, não tendo sido compensados por nenhuma forma pela realização deste estudo.

## Notas

1. <http://pt.playstation.com/movefitness/>
2. Omron Body Fat Monitor BF306
3. Geonaute on rhythm 410 progress

## REFERÊNCIAS

1. Primack, Carroll, McNamara, et al. Role of video games in improving health-related outcomes: A systematic review. *Am J Prev Med* [periódico online]. 2012 [citado 2014 Out 28]; 42: 630-8. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3391574/pdf/nihms364554.pdf>
2. Haskell, Lee, Pate, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39: 1423-34.
3. O'Donovan, Blazevich, Boreham, et al. The abc of physical activity for health: A consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *Journal of Sports Sciences* [periódico online]. 2010 [citado 2014 Out 28]; 28: 573-91. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02640411003671212>
4. Brown, Miller, Eason. *Exercise physiology: Basis of human movement in health and disease*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006.
5. Tanaka, Monahan, Seals. Age-predicted maximal heart rate revisited. *JACC* [periódico online]. 2001 [citado 2014 Out 28]; 37: 153-6. Disponível em: [http://ac.els-cdn.com/S0735109700010548/1-s2.0-S0735109700010548-main.pdf?\\_tid=97fa1f3c-74bc-11e4-8d2b-00000aabb0f27&acdnat=1416931588\\_6ab673ad7a9ba3f973329d06a6e8d297](http://ac.els-cdn.com/S0735109700010548/1-s2.0-S0735109700010548-main.pdf?_tid=97fa1f3c-74bc-11e4-8d2b-00000aabb0f27&acdnat=1416931588_6ab673ad7a9ba3f973329d06a6e8d297)



6. Fletcher, Balady, Amsterdam, et al. Exercise standards for testing and training: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* [periódico online]. 2001 [citado 2014 Out 28]; 104: 1694-740. Disponível em: <http://circ.ahajournals.org/content/104/14/1694.full.pdf+html>.
7. Balady, Williams, Ades, et al. Core components of cardiac rehabilitation / secondary prevention programs: 2007 update. *Circulation* [periódico online]. 2007 [citado 2014 Out 28]; 115: 2675-82. Disponível em: <http://circ.ahajournals.org/content/115/20/2675.full.pdf+html>
8. Kraus, Keteyian. Cardiac rehabilitation. New York: Humana Press; 2007.
9. Mampuya. Cardiac rehabilitation past, present and future: An overview. *Cardiovasc Diagn Ther* [periódico online]. 2012 [citado 2014 Out 28]; 2: 38-49. Disponível em: <http://www.thecd.org/article/view/108/171>
10. European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Committee for Science Guidelines, EACPR, Corrá et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: Physical activity counselling and exercise training – Key components of the position paper from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur Heart J* [periódico online]. 2010 [citado 2014 Out 28]; 31: 1967-74. Disponível em: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/31/16/1967.full-text.pdf>
11. Mezzani, Hamm, Jones, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: A joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2013; 20: 442-67.
12. Wilmore, Costill, Kenney. *Physiology of sport and exercise*. Champaign: Human Kinetics; 2008.

**Tabela 3 – Médias (%) da frequência cardíaca individual de todos os participantes durante o período de treino, em cada *Lap* e intensidade de treino atingida.**

COD	Média FC	Lap 1	Lap 2	Lap 3	Lap 4	Lap 5	Lap 6	Intensidade Treino
1	67	60	70	67	72	71	72	M
2	84	79	90	85	86	87	82	V
3	78	79	84	82	76	78	73	V
4	78	72	80	85	82	80	69	V
5	64	59	58	63	68	55	77	M
6	80	66	80	79	83	84	86	V
7	76	70	78	82	81	74	76	V
8	70	73	81	79	71	56	57	V
9	80	70	82	80	83	82	83	V
10	70	63	70	71	74	68	74	V
11	76	75	73	79	80	72	76	V
12	80	79	86	81	76	80	80	V
13	94	88	95	95	96	96	96	MV
14	79	78	87	78	83	73	77	V
15	79	82	79	73	78	83	77	V
16	86	83	91	87	87	88	76	V
17	78	77	80	75	77	76	80	V
18	80	66	81	82	83	81	84	V
19	78	73	85	82	78	77	82	V
20	84	89	89	86	83	79	77	V
21	80	81	79	79	78	81	79	V
22	83	80	89	84	83	81	80	V
23	77	72	81	79	76	76	73	V
24	79	78	81	77	81	78	79	V
25	82	79	82	83	85	81	86	V
26	76	66	79	73	81	74	80	V
27	82	77	81	79	81	85	86	V
28	65	62	65	68	65	68	67	M
29	84	86	85	84	81	85	85	V
30	71	71	73	72	70	72	70	V

COD — Código atribuído a cada sujeito; M — Moderado; V — Vigoroso; MV — Muito Vigoroso)<sup>6</sup>