

ALTERAÇÕES NO ESTADO DE HUMOR E REPOSTAS AFETIVAS DE INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS SUBMETIDOS A SESSÃO DE TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE UTILIZANDO PESO CORPORAL

Changes in mood state and affective responses in healthy individuals undergoing a high-intensity interval training session using body weight

Dimas dos Santos Rosa¹; Thaynara A. Meireles²; Alexandre Lopes. Evangelista³; Alexandre Fernandes, Machado⁴; Levy Anthony de Oliveira⁵; Marzo Edir Da Silva-Grigoletto⁶; Danilo Sales Bocalini⁷; Roberta Luksevicius Rica^{8*};

¹Graduando em Educação Física. Faculdade Estácio de Sá, 29092-095, Vitória/ES

²Graduanda em Educação Física. Faculdade Estácio de Sá, 29092-095, Vitória/ES

³Doutor em Ciências. Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Experimental da Universidade Federal do Espírito Santo, 29075-910, Vitória/ES

⁴Doutor em Educação Física. Laboratório do Exercício e do Esporte da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 20550-013, Rio de Janeiro/RJ

⁵Profissional de Educação Física. Programa de Pós-graduação em Educação Física. *Functional Training Group* da Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão/SE

⁶Doutor em Educação Física. Departamento de Educação Física. Programa de Pós-graduação em Educação Física. *Functional Training Group*, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão/SE

⁷Doutor em Ciências. Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Experimental da Universidade Federal do Espírito Santo, 29075-910, Vitória/ES

⁸Doutora em Educação Física. Faculdade Estácio de Sá, 29092-095, Vitória/ES

*robertarica@hotmail.com

Resumo

Introdução: O efeito agudo de sessões de treinamento intervalado de alta intensidade utilizando peso corporal (HIIT-C) no estado de humor e em respostas afetivas ainda são inconsistentes na literatura científica. **Objetivo:** avaliar os efeitos de uma sessão de HIIT-C na resposta afetiva e percepção de humor de indivíduos fisicamente independentes e saudáveis. **Métodos:** A amostra foi composta de 17 voluntários de ambos os sexos com média de idade de $32 \pm 6,14$ anos. A sessão de exercício foi realizada em alta intensidade monitorada pela percepção subjetiva de esforço, organizada em aquecimento (5 min) seguido por 20 séries de 30 segundos de exercício e 30 segundos de recuperação passiva entre séries. Os exercícios utilizados foram *jumping jack*, *burpee*, *mountain climber* e *jump squat*. **Resultados:** Os seguintes parâmetros foram analisados antes e após a sessão de treinamento: frequência cardíaca (FC), percepção subjetiva de esforço (PSE), estado de humor (EH) e resposta afetiva (RA). Foi identificado aumento da FC absoluta (Antes: $81,47 \pm 8,72$, Depois: $151,90 \pm 27,59$; $p < 0,0001$), da FC relativa ($82 \pm 15\%$), da PSE ($8,54 \pm 0,70$) e da quantidade total de movimentos (503 ± 78). Diminuição da percepção de prazer foi identificada após a sessão de exercício (Antes: $3,47 \pm 1,62$, Depois: $0,35 \pm 4,10$; $p < 0,0016$). Considerando o estado de humor, foi encontrado alteração ($p < 0,05$) apenas nos parâmetros raiva, vigor, fadiga e no distúrbio de humor. **Conclusão:** Uma sessão de HIIT-C promove aumento da FC com concomitante alteração da resposta afetiva e percepção de humor de indivíduos fisicamente independentes.

Descritores: Treinamento intervalado de alta intensidade, humor, exercício físico, peso corporal

Abstract

Introduction: Considering the effect of high intensity interval training sessions using bodyweight (HIIT-C) on mood and affective responses, the literature is still inconsistent. **Objective:** The aim of the study was to assess the effects of a HIIT-C session on the affective response and mood perception of physically independent and healthy individuals. **Methods:** The sample consisted of 17 volunteers of both sexes with a mean age of 32 ± 6.14 years. The exercise session was performed at high intensity monitored by the subjective perception of effort, organized in warm-up (5 min) followed by 20 sets of 30 seconds of exercise and 30 seconds of passive recovery between sets. The exercises used were jumping jack, burpee, mountain climber and jump squat. **Results:** The following parameters were analyzed before and

after the training session: heart rate (HR), rating of perceived exertion (PE), mood state (EH) and affective response (AR). An increase in absolute HR was identified (Before: 81.47 ± 8.72 , After: 151.90 ± 27.59 ; $p < 0.0001$), relative HR ($82 \pm 15\%$), perceived exertion (8.54 ± 0.70) and the total number of movements (503 ± 78). Decreased pleasure perception was identified after the exercise session (Before: 3.47 ± 1.62 , After: 0.35 ± 4.10 ; $p = 0.0016$). Considering the mood state, an alteration ($p < 0.05$) was found only in the parameters of anger, vigor, fatigue and mood disorder. Conclusion: A HIIT-C session promoted an increase in HR with concomitant change in affective response and perception of mood in physically independent individuals.

Descriptors: High-intensity interval training; mood; exercise, whole body exercise

1. INTRODUÇÃO

A efetividade do treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) já é um consenso na literatura^{1,2,3}. Paralelamente, a utilização do treinamento com peso corporal vem emergindo como estratégia de exercícios em diferentes ambientes, fato esse também percebido por profissionais do *fitness* sendo indicado como uma tendência *fitness* pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte⁴.

A associação entre a prática de exercícios com peso corporal e o HIIT foi investigada primariamente por McRae e colaboradores⁵ e posteriormente por Gist e colaboradores^{6,7}. Atualmente, estudos disponíveis na literatura com foco na investigação de respostas fisiológicas^{8,9}, percepção de prazer¹⁰, imagem e esquema corporal¹¹ após sessão de HIIT com peso corporal já podem ser encontrados.

Adicionalmente, o estado de humor tem sido utilizado no monitoramento de atletas além de auxiliar nos ajustes das cargas de treinamento, sobretudo pelo equilíbrio emocional¹²⁻¹⁶. Terry e colaboradores¹⁷ consideram que o monitoramento do estado de humor tem como propósito primário obter indicadores da disposição mental/emocional do atleta, porém é possível identificar também queda de desempenho físico e o estado de *overtraining*. Para nosso conhecimento, apenas o estudo de Evangelista e colaboradores¹⁰ investigaram as alterações do estado de humor e percepção de prazer em sessões de HIIT com peso corporal. Neste estudo, a realização de uma sessão única organizada em 5 minutos de aquecimento a 70% da frequência cardíaca máxima seguido por oito séries de 20 segundos de exercício em alta intensidade com 10 segundos de recuperação passiva entre as séries com exercícios *burpee*, *jumping jack*, *mountain climber* e *squat and thrust* demonstrou alteração apenas no parâmetro fadiga relacionado ao estado de humor como redução do prazer após a terceira série e desprazer após a sétima série.

Dessa forma, considerando a inconsistência da literatura científica sobre indicadores de estado de humor e percepção de prazer em sessões de HIIT com peso corporal, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos agudos de uma sessão de treinamento intervalado de alta intensidade utilizando

peso corporal na percepção de humor e prazer em indivíduos fisicamente independentes e saudáveis.

2. PACIENTES E MÉTODOS

Após aprovação do Comitê de Ética da Universidade Estácio de Sá (nº 3.836.250/2020) e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos participantes, 17 (8 homens e 9 mulheres) fisicamente independentes e praticantes de cross training a no mínimo 1 ano (Idade: $32 \pm 6,14$ anos, Massa corporal: $71,81 \pm 11,28$ kg, Estatura: $1,65 \pm 0,15$ metros, Índice de massa corporal: $27,25 \pm 7,59$ kg/m²) participaram voluntariamente deste estudo. Indivíduos que apresentassem comprometimento ou doença articular ou vertebral independentemente do grau, uso de medicamentos esteróides anabolizantes ou qualquer tipo de estimulante ou substância ergogênica e a não apresentação da liberação médica para realização de exercícios de alta intensidade foram excluídos do estudo.

2.1 Sessão do exercício

O protocolo de exercício segue o modelo proposto por outros estudos^{8,9,11,18} sendo constituído de uma sessão de exercício físico intervalado e de alta intensidade, utilizando apenas o peso do corpo. A sessão foi orientada a ser realizada em alta intensidade de esforço monitorada pela escala de percepção subjetiva de esforço adaptada, com *scores* entre 9 e 10 (sendo 10 o máximo de intensidade). A sessão correspondeu a um aquecimento de 5 minutos de caminhada com intensidade indicada de entre os scores 4 e 5, seguido por 20 séries de 30 segundos de exercício e 30 segundos de recuperação passiva entre séries com 5 minutos de volta à calma, totalizando 30 minutos de exercício. Os seguintes exercícios polichinelo, *burpee*, escalador e agachamento com salto foram utilizados em bloco de 5 minutos na sessão em concordância com previous estudos^{9,11}.

2.2 Parâmetros avaliados

2.2.1 Frequência cardíaca e percepção de esforço

A frequência cardíaca (FC) foi monitorada continuamente por frequencímetro Polar (Polar Oy, Finland) e avaliada posteriormente pelo Polar Advantage *software*. A FC máxima foi estimada utilizando a equação de Tanaka e colaboradores¹⁹. A percepção subjetiva de esforço da sessão foi avaliada em conformidade com estudos prévio^{8,9,11,18} através da escala de Borg (CR-10) 30 min após o término da sessão de exercício.

2.2.2 Número total de movimentos

O número total de movimentos realizados na sessão foi utilizado como indicador de carga externa^{8,9,18}.

2.2.3 Percepção de prazer

A percepção de prazer foi avaliada antes e imediatamente após a sessão de exercício utilizando uma escala bipolar de 11 pontos variando de +5 a -5, comumente usada para medir a resposta afetiva (prazer / descontentamento) durante o exercício (Frazão et al., 2016). Esta escala apresenta as seguintes âncoras verbais: -5 = muito ruim; -3 = ruim; -1 = bastante ruim; 0 = neutro; +1 bastante bom; +3 = bom; e +5 = muito bom.

2.2.4 Estado de humor

O estado de humor foi avaliado antes e imediatamente após a sessão de exercício através da aplicação do questionário Perfil dos Estados de Humor (BRUMS) conforme prévia publicação com corredores²⁰. Resumidamente o instrumento avalia seis estados subjetivos de humor: tensão (T), depressão (D), raiva (R), vigor (V), fadiga (F) e confusão mental (C). Os fatores T, D, R, F e C são considerados os fatores negativos do humor, sendo o vigor considerado o fator positivo. O distúrbio total de humor (DTH) será calculado pela soma dos fatores negativos, menos o fator positivo ($DTH = (T+D+R+F+C) - V$), sendo uma medida global do distúrbio de humor. Foi orientado aos participantes responderem de acordo como eles estavam se sentindo “agora, neste exato momento”.

2.3 Análise estatística

Os dados foram apresentados sob a forma de médias \pm desvio padrão da média. O teste de D'Agostino-Pearson foi aplicado para análise da distribuição Gaussiana. Para efeito das comparações foi utilizado os testes “t” de Student. O tamanho do efeito (TE) foi realizado considerando como magnitude dos efeitos superficial valores $<0,50$, pequeno entre 0,50-1,25, moderado entre 1,25-1,9 e grande $>2,0$. Todos os testes foram realizados com auxílio do programa GraphPad para Windows (GraphPad Software, La Jolla California, USA) com nível de significância estabelecido para as análises de $p < 0,05$.

3. RESULTADOS

Os participantes realizaram a sessão sem apresentar lesões ou qualquer desconforto durante e após a sessão de exercícios. Foi identificado aumento da FC (Antes: $81,47 \pm 8,72$ bpm, Depois: $151,90 \pm 27,59$ bpm; Dif [95% IC]: $70,47$ [56,58 a 84,36]; TE: 0.86; $p = <0,0001$).

Como previsto a FC relativa ($82 \pm 15\%$), percepção de esforço ($8,54 \pm 0,70$) e a quantidade total de movimentos (503 ± 78) da sessão foram elevados devido à alta intensidade de exercício.

Uma diminuição da percepção de prazer foi identificada após a sessão de exercício (Antes: $3,47 \pm 1,62$, Depois: $0,35 \pm 4,10$; Dif [95% ICC]: $-3,11[-5,59$ a $-0,63]$; TE: 0,69; $p = <0,0016$).

Como pode ser visualizado na tabela 1, a sessão de exercício promoveu alteração somente nos parâmetros raiva, vigor, fadiga e no distúrbio de humor. Os valores da tensão, depressão e confusão mental não foram alterados após a sessão de exercício.

Tabela 1. Parâmetros do estado de humor antes e depois de uma sessão de HIIT com peso corporal.

Parâmetros	Antes	Depois	Dif (95% IC)	TE	p
Tensão	$4,17 \pm 3,37$	$2,82 \pm 3,04$	$-1,35 (-2,88$ a $0,17)$	0,20 (pequeno)	= 0,079
Depressão	$1,58 \pm 3,16$	$3,52 \pm 4,69$	$1,94 (-0,13$ a $4,01)$	0,23 (pequeno)	= 0,064
Raiva	$0,58 \pm 1,54$	$2,88 \pm 4,07$	$2,29 (0,31$ a $4,27)$	0,35 (pequeno)	= 0,025
Vigor	$9,35 \pm 4,06$	$6,58 \pm 4,00$	$-2,76 (-5,22$ a $-0,30)$	0,32 (pequeno)	= 0,029
Fadiga	$3,94 \pm 3,69$	$8,70 \pm 3,03$	$4,76 (2,30$ a $7,22)$	0,57 (moderado)	< 0,001
Confusão mental	$2,05 \pm 3,05$	$3,94 \pm 5,46$	$1,88 (-0,32$ a $4,08)$	0,20 (pequeno)	= 0,088
Distúrbio de humor	$3,00 \pm 12,88$	$15,29 \pm 18,82$	$12,29 (3,74$ a $20,84)$	0,35 (pequeno)	= 0,007

Valores expressos em média \pm desvio padrão. Dif (95% IC): diferença entre as médias (95% do intervalo de confiança).

TE: tamanho do efeito.

4 DISCUSSÃO

Com o HIIT e o exercício com peso corporal fazendo parte das tendências *fitness* mundial a alguns anos⁴, é crescente a necessidade de estudos que analisem os efeitos que intervenções podem gerar no organismo humano seja fisiologicamente como psicologicamente. Uma vez que entendemos que tendência e evidência são conceitos completamente diferentes, estudos precisam ser realizados para que as condutas profissionais se afastem das percepções pessoais e se fundamentem em ações com base em achados e informações científicas.

Nossos resultados foram similares a outros estudos^{8,9,11,18} considerando a FC relativa, contudo a quantidade de movimentos realizados na sessão em nosso estudo foi superior (503 ± 78) ao estudo de Machado et al.⁸ que encontrou 382 ± 89 movimentos. Uma possibilidade para explicar esta diferença entre o número total de movimentos é a diferença do perfil de aptidão física entre os participantes. Adicionalmente, outro resultado interessante encontrado em nosso estudo corresponde ao fato de que mesmo que os sujeitos tenham sido orientados a realizar a sessão em seu máximo esforço, o valor médio da percepção de esforço da sessão foi inferior ao score 9 e 10 considerados os indicados para a realização de sessões de HIIT-C^{8,9,11,18}. Uma possível razão para este achado pode estar associada as características da amostra, assim embora no presente estudo não

foi realizado testes de aptidão, acreditamos que a amostra pelo fato de serem praticantes a no mínimo 1 ano de cross training apresentem elevada aptidão física. Dessa forma, considerando que indivíduos não treinados apresentam maior percepção de esforço comparado treinados²¹ é sugestivo que o nível de treinabilidade bem como a aptidão física possa influenciar esse resultado, assim mais estudos devem ser realizados para confirmar essa proposição.

Nossos achados indicam que uma sessão de HIIT-C pode induzir alterações na percepção de prazer e no estado de humor. Para nosso conhecimento existe apenas um estudo¹⁰ que investigou estes parâmetros, contudo, cabe mencionar que o *design* da sessão foi diferente, o que pode de certo modo interferir nos resultados desses parâmetros. Assim, diferentemente dos nossos achados, Evangelista e colaboradores¹⁰ após submeter indivíduos a oito séries de 20 segundos de exercício em alta intensidade seguido por 10 segundos de recuperação passiva demonstraram que a sessão de HIIT-C promoveu alteração no estado de humor, além de uma redução gradativa na sensação de prazer e recuperação. Em seu estudo, a sessão de HIIT-C aumentou significativamente apenas a percepção de fadiga. Diferentemente do nosso estudo que demonstrou diferenças significativas tanto na percepção de fadiga, como de prazer, raiva e vigor, promovendo alterações no distúrbio de humor após a sessão de exercício.

Estes resultados já eram esperados, uma vez que sessões em que o estresse metabólico é aumentado com exercícios que exijam alta intensidade de esforço para sua realização podem resultar em aumento da fadiga^{5,22,23}. Adicionalmente, em nosso estudo, não houve diferença entre a percepção de tensão antes e pós sessão, diferentemente do que ocorreu no estudo de Werneck e colaboradores²⁴ que observaram um ligeiro aumento do nível de tensão pós-treino. Contudo, de acordo com Dishman e colaboradores²⁵, alterações nas percepções não são mais suscetíveis quando a intensidade é auto selecionada. Em nosso estudo o esforço dos sujeitos foi de alta intensidade, o que pode explicar os nossos resultados, afinal exercícios intensos causam mais fadiga central e periférica, o que afeta diretamente o humor²³, bem como gera um maior nível de ativação do sistema nervoso central²⁶.

Considerando a percepção de prazer, diferentemente do estudo de Evangelista e colaboradores¹⁰, nós encontramos redução do prazer, mas não desprazer após a sessão. Assim, da mesma forma que o estado de humor é possível considerar que o *design* da sessão possa interferir para estas diferenças. Hipoteticamente, a combinação entre o tempo de estímulo e recuperação pode ser considerado um parâmetro que em parte pode explicar os nossos achados. Em nosso estudo, utilizamos tempo de estímulo similar ao de recuperação, diferentemente de Evangelista e colaboradores¹⁰. Nesta perspectiva, Frazão e colaboradores²⁷ relataram que intervalos curtos de recuperação entre estímulos de alta intensidade podem gerar fadiga residual entre os estímulos, o

que também pode justificar a diminuição da sensação de prazer dos sujeitos durante a sessão de treinamento e alteração dos estados de humor negativamente^{27,28,29}.

Algumas limitações neste estudo devem ser consideradas. Primeira, o tamanho e o perfil da amostra. Estudos futuros deverão recrutar um número maior de participantes, para reduzir potenciais riscos de erros do tipo II, além de recrutar participantes com outros perfis de aptidão física para confirmação dos nossos resultados. Segunda, a estimação da FC máxima por equação e a não realização de um teste máximo prévio podem ser considerados limitações. Apesar da grande variedade de *designs* de sessões de treinamento com peso corporal não permitir generalizações dos achados presentes neste estudo, os desfechos apresentados por este estudo fornecem informações novas e importantes sobre o estado de humor e respostas afetivas após sessão de HIIT-C.

5 CONCLUSÃO

Uma sessão de HIIT-C promoveu aumento da FC com concomitante alteração da resposta afetiva e percepção de humor de indivíduos fisicamente independentes.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os voluntários que participaram do estudo e em especial a Faculdade Estácio de Sá-Vitoria pelo suporte programa de produtividade em pesquisa destinado ao RLC bem como ao programa de iniciação científica destinado a DSR.

REFERÊNCIAS

1. Gibala MJ, Little JP. Just HIT it! A time-efficient exercise strategy to improve muscle insulin sensitivity. *J. Physiol.* 2010; 588(Pt 18), 3341.
2. Gibala MJ, Gillen JB, Percival ME. Physiological and health-related adaptations to low-volume interval training: influences of nutrition and sex. *Sports Medicine.* 2014; 44(2), 127-137.
3. Rozenek R, Salassi JW, Pinto NM, Fleming JD. Acute cardiopulmonary and metabolic responses to high-intensity interval training protocols using 60 s of work and 60 s recovery. *Journal of strength and conditioning research.* 2016; 30(11), 3014-3023.
4. Thompson W. Worldwide Survey of Fitness Trends for 2021. *ACSMs Health Fit J.* 2021; 25(1): 10-19.
5. McRae G, Payne A, Zelt JG, Scribbans TD, Jung ME, Little JP, et al. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37:1124-1131.
6. Gist NH, Freese EC, Ryan, TE Cureton KJ. Effects of low-volume, high-intensity whole-body calisthenics on army ROTC cadets. *Mil Med.* 2015, 180(5), 492-498.
7. Gist NH, Freese EC, Cureton KJ. Comparison of responses to two high-intensity intermittent exercise protocols. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(11), 3033-3040.

8. Machado AF, Evangelista AL, Miranda JM, Teixeira CV, Rica RL, Lopes CR, et al. Description of training loads using whole-body exercise during high-intensity interval training. *Clinics*. 2018; 73: 73:e516.
9. Machado AF, Evangelista AL, Miranda JM, Teixeira CVLS, Leite GS, Rica RL, et al. Sweat rate measurements after high intensity interval training using body weight. *Braz J. Sport Med*. 2018; 24(3): 197-201.
10. Evangelista AL, Evangelista RAGT, Machado AF, Rica RL, Miranda JM, Scala CVT. Effects of high-intensity calisthenic training on mood and affective responses. *J Exerc Physiol Online*, 2017; 20(6), 15-23.
11. Rica RL, Miranda JM, Machado AF, Evangelista AL, Teixeira CVLS, Gama EF, et al. Body-image and -size perception after a single session of HIIT body work in healthy adult men. *Motricidade*. 2018; 14(4): 66-73.
12. Brandão MRF, Leite GDS, Gomes SS, Figueira A, Oliveira RSD, Borin JP. Alteraciones emocionales y la relación con las cargas de entrenamiento en nadadores de alto rendimiento. *Rev. bras. ciênc. esporte*. 2015; 37(4).
13. Brandt, R, da Silveira Viana M, Crocetta TB, Andrade A. Association between mood states and performance of Brazilian elite sailors: Winners vs. non-winners. *Cult. Cienc. y Deporte*. 2016; 11(32).
14. Brandt R, Bevilacqua GG, Andrade A. Perceived sleep quality, mood states, and their relationship with performance among Brazilian elite athletes during a competitive period. *J. Strength Cond. Res*. 2017; 31(4).
15. Gomes JH, Mendes RR, Polito LFT, Zanetti, MC, Bocalini, DS, Junior, AJF. Estado de humor e desempenho físico de jogadores jovens de basquetebol ao longo de uma competição. *J. Phys. Educ*. 2018; 29(1).
16. Terry PC, Dinsdale SL, Karageorghis CI, Lane AM. Use and perceived effectiveness of pre-competition mood regulation strategies among athletes. In: *Proceedings of the 2006 Joint Conference of the Australian Psychological Society and the New Zealand Psychological Society. Psychology Bridging the Tasman: Science, Culture and Practice*. 2006.
17. Terry P. The efficacy of mood state profiling with elite performers: A review and synthesis. *Sport Psychol*. 1995; 9(3), 309-324.
18. Machado AF, Reis VM, Rica RL, Baker JS, Figueira Junior AJ, Bocalini DS. Energy expenditure and intensity of HIIT bodywork® session. *Motriz*. 2020; 26(4): e10200083.
19. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age – Predicted Maximal Heart Revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001; 37:153-6.
20. Witting AF, Houmard JA, Costill DL. Psychological effects during reduced training in distance runners. *Int. J. Sports Med*. 1989; 10(02), 97-100.
21. Suzuki FS, Paulo AC, Pauksnis MRR, Evangelista AL, Kalytczak MM, Politti F, et al. Multivariate linear regression analysis to evaluate multiple-set performance in active and inactive individuals. *Motriz*. 2019; 25(2): e101919.
22. Teixeira CVLS, Ferreira SE, Evangelista AL, da Silva-Grigoletto ME, Gomes RJ. Acute psychobiological responses of resistance training with different levels of social interaction. *Rev Andal Med Deporte*. 2016; DOI: 10.1016/j.ramd.2015.11.004
23. Meyer JD, Ellingson LD, Koltyn KF, Stegner AJ, Kim JS, Cook DB. Psychobiological responses to preferred and prescribed intensity exercise in major depressive disorder. *Med Sci Sports Exerc*. 2016; 48:2207-2215.
24. Werneck FZ, Bara Filho MG, Coelho EF, Ribeiro LS. (2010). Efeito agudo do tipo e da intensidade do exercício sobre os estados de humor. *Rev. Bras. Ativ. Fis*. 2010; 15(4), 211-217.
25. Dishman RK, Farquhar RP, Cureton KJ. Responses to preferred intensities of exertion in men differing in activity levels. *Med Sci Sports Exerc*. 1994; 26:783-790.

26. Miranda REEC, De Mello MT, Antunes HKM. Exercício físico, humor e bem-estar: considerações sobre a prescrição da alta intensidade de exercício. *Ver. Psicol. Saude.* 2011.
27. Frazão DT, de Farias Junior LF, Dantas TC, Krinski K, Elsangedy HM, Prestes J, Hardcastle SJ, Costa EC. Feeling of pleasure to high-intensity interval exercise is dependent of the number of work bouts and physical activity status. *PLoS One.* 2016; 11:e0152752
28. Bottaro M, Ernesto C, Celes R, Farinatti PT, Brown LE, Oliveira RJ. Effect of the rest interval duration between contractions on muscle fatigue. *Biomed Eng Online.* 2012; 11:89.
29. Dalamitros AA, Zafeiridis AS, Toubekis AG, Tsalis GA, Pelarigo JG, Manou V, Kellis S. Effects of short-interval and long-interval swimming protocols on performance, aerobic adaptations, and technical parameters: A training study. *J Strength Cond Res.* 2016; 30:2871-2879.