

RESPOSTAS NEUROMUSCULARES AO TREINAMENTO DE SPRINTS

Lucas Ian Sarmento Farnum¹, Rodolfo de Azevedo Raiol^{2,3}
Déborah Farias¹, Victor Silveira Coswig^{1,3}

RESUMO

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) apresenta elevada relevância na preparação física esportiva e apresenta aumento de popularidade em academias. Nesse sentido, o presente estudo objetivou avaliar o efeito de uma sessão de *Sprint Interval Training* (SIT) em variáveis neuromusculares. Para isso, 11 alunos universitários, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 32 anos fizeram parte da amostra. Os alunos foram submetidos a uma bateria de testes contendo teste de velocidade de 10m (V10m), salto horizontal (SH) e arremesso de *Medicine Ball* (AMB), nos momentos PRÉ, PÓS e 48h PÓS sessão de SIT, que foi realizada através de corrida em terreno plano e foi composta por 3 Sprints de 20s de modo *All-out* por 2min de recuperação passiva. Após teste de normalidade de Shapiro-Wilk, os dados são apresentados através de média \pm dp. Para comparações entre momentos foi aplicada ANOVA para medidas repetidas com post-hoc de *Bonferroni*. E, para as correlações entre as variáveis, foi utilizado coeficiente de Pearson. Os resultados mostraram SIT afeta negativamente a V10m ($F=14,9$; $\eta^2= 0,59$; $p= 0,001$) imediatamente após o treino e que este efeito deletério permanece por 48h ($p=0,004$). Já o efeito sobre o SH ($F= 6,3$; $\eta^2= 0,38$; $p= 0,007$) não permanece após 48h ($p=0,99$), sendo apenas o período imediatamente após o treino afetado. Correlações foram identificadas entre estatura e desempenho nos testes físicos ($r>0,7$; $p<0,02$). Portanto, conclui-se que o SIT, realizado em forma corrida, exige maior tempo de recuperação para velocidade em relação a potência de membros inferiores e que a potência de membros superiores não é afetada.

Palavras-chave: Treinamento. Desempenho. Fadiga. Recuperação Muscular.

1-Faculdade de Educação Física; Universidade Federal do Pará (UFPA), Castanhal-PA, Brasil.

ABSTRACT

Neuromuscular responses to sprints training

The high intensity interval training (HIIT) shows high relevance in sports physical training and shows growing popularity in gyms worldwide. In this sense, the present study aimed to evaluate the effect of a *Sprint Interval Training* (SIT) in neuromuscular performance. For this, 11 university students, of both sexes, aged between 20 and 35 years were recruited. The students were subjected to a battery of tests containing 10 m speed test (V10m), horizontal jump (SH) and *Medicine Ball Throw* (AMB), when PRE, POST and 48 h POST SIT session, which was composed of three 20s all-out sprints by 2 min of passive recovery. After Shapiro-Wilk normality test, the data are presented by mean \pm SD. For comparisons between moments, a repeated measures ANOVA was applied to measures. For comparisons between moments, a repeated measures ANOVA with Bonferroni post hoc was applied. And, for the correlations between the variables, Pearson's coefficient was used. The results showed that SIT affects V10m ($F = 14.9$; $\eta^2 = 0.59$; $p = 0.001$) and it remains for 48 h ($p = 0.004$). The effect on the SH ($F = 6.3$; $\eta^2 = 0.38$; $p = 0.007$) does not remain after 48 h ($p = 0.99$). Correlations have been identified between height and performance on physical tests ($r > 0.7$; $p < 0.02$). Therefore, it is concluded that SIT induced higher impact and requires longer recovery for practices that require speed.

Key words: Training. Performance. Fatigue. Muscle Recovery.

2-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Centro Universitário do Estado do Pará, Belém-PA, Brasil.

3-Grupo de Estudos em Treinamento Físico Aplicados à Saúde e Desempenho (GET) Universidade Federal do Pará (UFPA), Castanhal-PA, Brasil.

INTRODUÇÃO

O treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) se caracteriza por sessões de repetidos estímulos acima do limiar anaeróbico através de exercícios intermitentes que podem durar segundos ou até minutos em esforços que podem ser máximos ou submáximos com pausas que podem ser passivas ou ativas com exercícios de baixa intensidade (Gibala e Mcgee, 2008).

O HIIT pode ser realizado com diversos implementos (Bicicleta, esteira, corda naval...) ou mesmo com o próprio peso corporal (Burpee, Polichinelo, escalador...) e o controle da intensidade também pode ser feito de diversas formas, sendo as mais usuais a Frequência cardíaca máxima ou de reserva, VO₂max, Velocidade de pico ou associada ao VO₂max, potência máxima, limiar de lactato e percepção subjetiva de esforço (Gibala, 2009).

Em relação ao uso nos esportes, a prescrição do HIIT é uma estratégia sugerida para melhora no condicionamento aeróbio e anaeróbico e das capacidades físicas de atletas (Dupont e colaboradores, 2004).

O *Sprint Interval Training* (SIT) é um modelo de HIIT caracterizado por sessões seguidas de esforços breves e intensos, intercalados por pausas longas (Burgomaster, Heigenhauser e Gibala, 2006).

O SIT se diferencia dos demais treinos aeróbicos tradicionais, especialmente em relação ao exercício contínuo, por sua capacidade de gerar benefícios similares com uma reduzida quantidade de estímulos (Macpherson e colaboradores, 2011).

Dessa forma, como o compromisso de tempo para a realização do SIT é pequeno, este se configura em uma importante estratégia para aderência ao exercício, pois a principal causa de descontinuidade de um programa de exercícios físicos é justamente a falta de tempo para a prática.

Uma sessão de SIT gera modificações fisiológicas agudas. Alterações nos níveis de glicogênio muscular, possível decréscimo de força e nas capacidades físicas e coordenativas são respostas agudas esperadas ao treinamento de alta intensidade (Gibala e Mcgee, 2008).

Dessa forma, estabelecer a magnitude do efeito de uma sessão de SIT sobre as respostas de capacidade físicas é um fator

importante para a prescrição e periodização do treinamento.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de uma sessão de *Sprint Interval Training* (SIT) na velocidade e na potência de membros superiores e inferiores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

De acordo com cálculo amostral realizado por meio do software G*Power versão 3.0.10 e a partir de dados prévios com salto vertical (Coswig e colaboradores, 2016), para tamanho de efeito de F de 0,50, alfa menor que 0,05 e poder de 0,90, seriam necessários 11 indivíduos. Neste sentido, foram recrutados 11 alunos universitários, sendo que 4 homens e 7 mulheres, com idade entre 18 e 32 anos, fisicamente ativos.

Foram incluídos alunos devidamente matriculados na instituição, que, de forma voluntária, aceitaram participar da pesquisa.

Foram excluídos os participantes que sentiram mal-estar durante o treino, que não compareceram para refazer os testes 48 horas depois e que ingeriram bebida alcoólica no dia anterior à coleta dos testes. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Pelotas sob o número 005/2012.

Delineamento

A pesquisa se deu através de dois encontros. No primeiro encontro os participantes ficaram cientes dos objetivos e da forma como a pesquisa seria conduzida.

Após esclarecidos da forma como a pesquisa seria desenvolvida, os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para que fosse assinado e estabelecida a participação de todos como sendo de forma voluntária para que a pesquisa pudesse ser iniciada. Após o acordo para a participação de cada um, foi aplicada uma anamnese para descrição dos dados demográficos.

As avaliações foram realizadas pré e pós treinamento. Os testes aplicados previamente ao protocolo de SIT foram: Teste de velocidade (V10m), Salto horizontal (SH) e Arremesso de Medicine Ball (AMB). Após a realização dos testes supracitados, que foram

executados de forma randômica, os participantes foram submetidos ao treinamento de *sprints* na modalidade de corrida. Imediatamente após o término do treinamento, os participantes realizaram novamente a bateria de testes efetuando apenas uma tentativa para cada teste (PÓS). Os testes foram aplicados novamente 48 horas depois (PÓS48h), seguindo os mesmos procedimentos do primeiro dia, mas sem a aplicação do treinamento de *sprints*. O estudo foi realizado na quadra poliesportiva da UFPA, Campus Castanhal.

Treino de Sprints

Após aquecimento geral composto de educativos de corrida, sprints e saltos, com duração de 10 min, o SIT foi realizado através de 3 *sprints*, cada um com duração de 20 segundos com intervalo passivo de descanso de 2 minutos, totalizando uma média de 7,5 min, sendo sempre realizados em linha reta. Os esforços foram controlados por meio de cronômetro e os participantes foram orientados a correr sempre no máximo da sua velocidade (*All-out*).

Teste de Velocidade

Foram utilizados 3 cones para demarcar o espaço. Dois cones foram posicionados à uma distância de 10 metros, já o terceiro foi posicionado à cerca de 2 metros adiante do cone de demarcação da chegada, com o intuito de evitar a desaceleração dos participantes antes da demarcação dos 10 metros. Foi usado um apito para dar o sinal ao participante. Ao sinal sonoro do avaliador, o cronômetro era acionado e depois parado quando o participante atingisse a distância de 10 metros demarcada pelo cone (Ferrari Bravo e colaboradores, 2008)

Salto horizontal

Foi utilizada uma trena fixada ao solo para mensurar a distância dos saltos. Os participantes permaneceram atrás de uma linha que demarcava o início da trena e da metragem, quando se sentissem preparados, saltavam e tentavam ao máximo permanecer com os dois pés imóveis após o salto. A distância era contabilizada através do calcanhar posicionado o mais próximo à linha

inicial do salto (Hoffman, 2006). Foram realizadas 3 tentativas, sendo utilizada para avaliação a maior distância alcançada pelo participante nas tentativas.

Arremesso de *Medicine Ball*

Com o uso de uma bola de *Medicine Ball* com peso de 3 kg, os participantes foram instruídos a se posicionarem sentados no chão, com toda a coluna vertebral recostada na parede e as pernas estendidas. Os participantes deveriam posicionar a bola encostada no peitoral, sendo essa a posição inicial adotada para a realização do arremesso. Foi utilizada uma trena fixada ao solo para contabilização dos dados. Para auxiliar na coleta dos dados, foi usado um recipiente com água para molhar a bola, que ao atingir o solo o deixava marcado, facilitando a identificação da distância de cada arremesso (Johnson e Nelson, 1979). Foram realizadas 3 tentativas, sendo utilizada para avaliação a maior distância alcançada pelo participante nas tentativas de arremesso.

Análise estatística

Após testes de normalidade através do teste de Shapiro-Wilk, os dados são apresentados através de média e desvio padrão. Para comparações entre momentos foi aplicada ANOVA para medidas repetidas com post-hoc de *Bonferroni*. Adicionalmente os tamanhos de efeito foram calculados de acordo com *d* de Cohen, os quais foram classificados como Trivial (<0,2), Pequeno (0,2 a 0,3), Médio (0,4 a 0,7) ou Grande (>0,8). Para as correlações entre as variáveis foi utilizado coeficiente de Pearson. Para todas foi utilizado software SPSS versão 22.0 e a significância estatística foi estabelecida a 5%.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os valores descritivos da amostra e as comparações do desempenho em testes motores de acordo com os momentos e com tamanhos de efeito. Pôde-se observar diferença significativa entre momentos no teste de V10m ($F = 14,9$; $\eta^2 = 0,59$; $p = 0,001$), sendo que os valores PÓS ($p = 0,004$) e PÓS48h ($p < 0,001$) foram maiores que o valor PRÉ com tamanhos de efeito grande e trivial,

respectivamente e sem diferença entre PÓS e PÓS48h ($p = 0,99$).

Foi observada também diferença significativa entre momentos no desempenho do SH ($F = 6,3$; $\eta^2 = 0,38$; $p = 0,007$), sendo que o valor PÓS se mostrou menor que o valor PRÉ ($p = 0,005$), com tamanho de efeito médio, sem diferença significativa entre PRÉ e PÓS48h ($p = 0,99$) e PÓS e PÓS48h ($p = 0,21$). Já referente ao AMB, não foram observadas diferenças significativas entre os

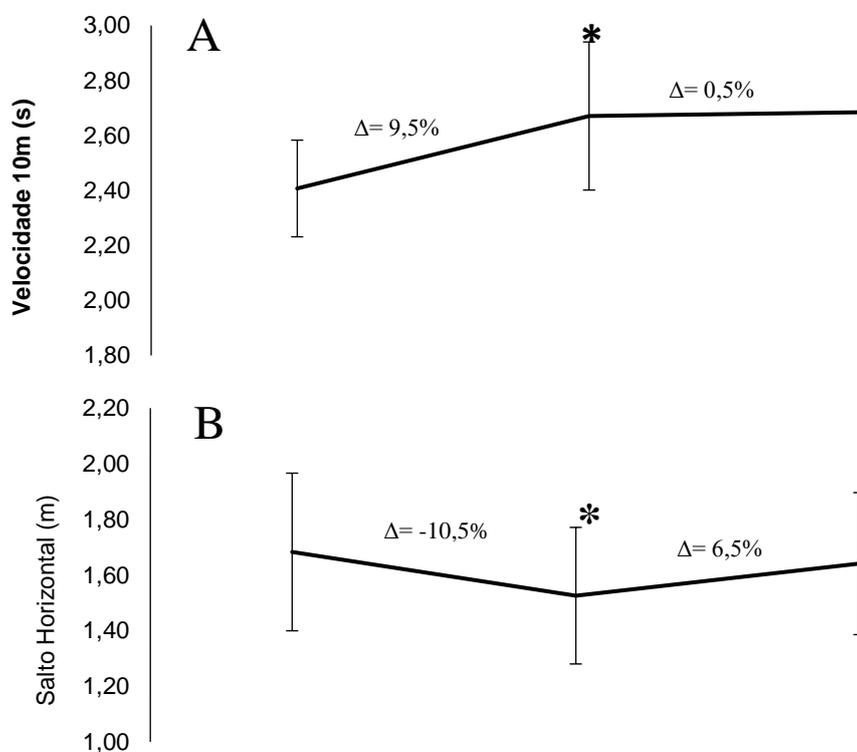
momentos ($F = 2,2$; $\eta^2 = 0,18$; $p = 0,13$). Adicionalmente, na figura 1 são apresentados os valores de deltas de variação entre momentos para os testes de V10m (Painel A), SH (Painel B) e AMB (Painel C).

Na Figura 2 são apresentados os valores de correlações entre a estatura dos sujeitos e o desempenho nos testes físicos. Nela ficam evidentes correlações da estatura com SH e AMB de modo positivo e com V10m de modo negativo.

Tabela 1 - Descrição da amostra e comparações do desempenho em testes neuromusculares de acordo com os momentos de coleta ($n=11$).

	Pré		Pós		Pós 48h		Tamanho De Efeito (D)	
	M	DP	M	DP	M	DP	Pré-Pós	Pós-48h
Idade (anos)	25,00	3,07						
Massa Corporal (Kg)	23,03	3,57						
Estatura (cm)	1,64	0,08						
Velocidade 10m (s)	2,41	0,18	2,67*	0,27	2,69*	0,20	-1,49 (G)	-0,07 (T)
Salto Horizontal (cm)	1,68	0,28	1,52*	0,25	1,64	0,26	0,57 (M)	-0,49 (M)
Arremesso MedBall (m)	3,09	0,90	3,03	0,87	2,97	0,82	0,07 (T)	0,06 (T)

Legenda: *Estatisticamente diferente do momento PRÉ; T, P, M e G: Tamanhos de efeito trivial, pequeno, médio e grande, respectivamente.



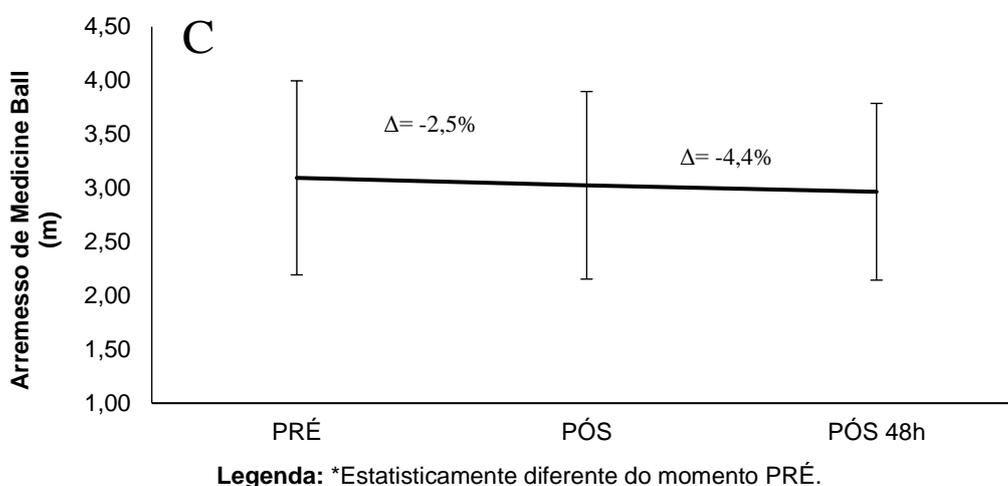
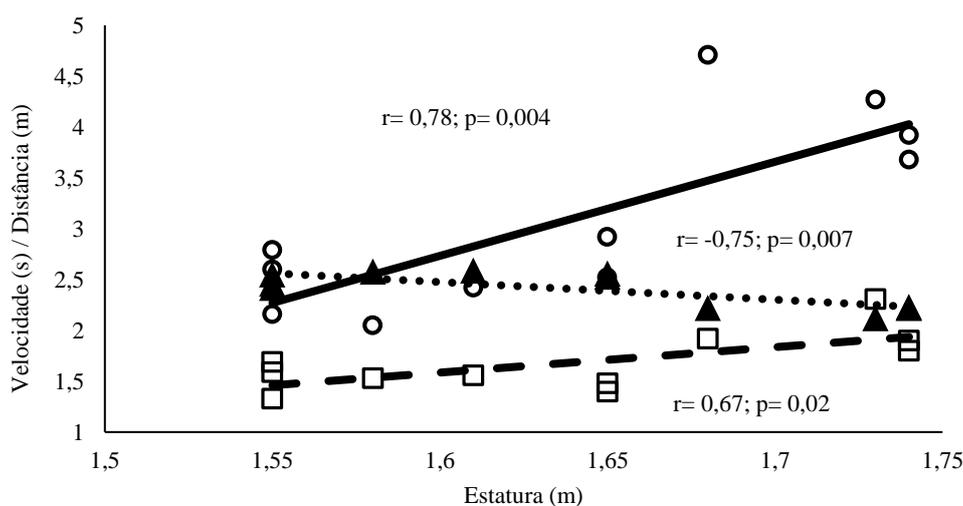


Figura 1 - Desempenho em testes neuromusculares de acordo com os momentos de coleta e deltas de variação para V10m (Painel A), SH (Painel B) e AMB (Painel C).



Legenda: Triângulo: Velocidade (s); Círculos: Arremesso de Medicine Ball (m); Quadrados: Salto Horizontal (m).

Figura 2 - Correlações entre estatura e variáveis de desempenho neuromuscular (n= 11).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de uma sessão de *Sprint Interval Training* (SIT) sobre variáveis neuromusculares.

O principal achado indica que o período de 48 horas de repouso após o treinamento, não é suficiente para recuperar o desempenho de velocidade de corrida em 10m.

No entanto, 48 horas é tempo suficiente para que haja recuperação no salto horizontal, não apresentando efeito algum sobre o desempenho do arremesso de *Medicine Ball*.

A velocidade é uma qualidade física importante por conta das suas inúmeras funcionalidades, que vão desde acontecimentos no dia-a-dia, até à prática de esportes, sejam eles amadores ou de alto rendimento. O treino de HIIT tem efeito no desempenho da velocidade, pois esse tipo de

treinamento age diretamente no sistema nervoso central, estimulando o acúmulo de metabólitos nas fibras musculares e afetando de forma significativa as demandas energéticas causando fadiga (Laursen e Jenkins, 2002).

Corroborando com o presente estudo, Moreira e colaboradores (2011) descrevem que treinos intervalados são mais eficazes e agem de forma direta na capacidade de promover melhora da aptidão física e velocidade do indivíduo, pois aumentam a distância percorrida e o número de *sprints* durante um jogo de futebol. O presente estudo comprova tal afirmação e demonstra que 48 horas não é tempo suficiente para que haja recuperação após esse tipo de treinamento.

Já o salto horizontal é importante pela sua capacidade de avaliar o desempenho de impulsão dos membros inferiores, que está relacionado à produção de potência, importante valência física para a prática esportiva. Nossos achados indicam que o treinamento de *sprints* promoveu efeito agudo significativo de redução no desempenho destes saltos. No entanto, após 48 horas de descanso o desempenho de potência dos indivíduos já havia retornado aos valores iniciais. Esses achados corroboram com os estudos de Coledam e colaboradores (2013) que afirmam que a correlação entre salto horizontal e velocidade variam de fraca a forte, o que nos demonstra que i) velocidade e potência apresentam dinâmicas de recuperação distintas e que ii) 48 horas, parece ser tempo suficiente para que haja recuperação com relação ao salto horizontal.

Diferentemente dos testes citados acima, o arremesso de *Medicine Ball* não sofreu diferença significativa nos resultados durante os testes realizados nos momentos pós treinamento e pós 48 horas. Apesar da crença de que a fadiga geral gerada pelo protocolo pudesse afetar o desempenho de potência de membros superiores, esse resultado pode ser justificado pelo fato de que o treinamento de SIT proposto foi executado com corridas, com maior demanda de membros inferiores. O teste de arremesso de *Medicine Ball* avalia a produção de potência em membros superiores, por isso, exige maior demanda energética dos braços (Leite e colaboradores, 2007).

A partir dos resultados encontrados, podemos evidenciar melhor desempenho nos

testes dos indivíduos que tinham maior estatura, com correlações significantes e fortes. Esses resultados corroboram com os achados de Ré e colaboradores (2005), no qual os autores afirmam que jovens com maior estatura tendem a levar vantagem em testes de salto horizontal sobre jovens com menor estatura. A estatura e o comprimento das pernas influenciam de forma relevante no comprimento das passadas, fazendo com que o indivíduo tenha um melhor aproveitamento durante determinados testes (Kruel e colaboradores, 2007). Deste modo, sugere-se que futuras investigações que envolvam comparações entre indivíduos, considerem a estatura para análise dos dados.

Dentre as limitações do presente estudo, os testes poderiam ter sido feitos com um maior número de pessoas, aumentando o poder estatístico ou permitindo maiores comparações (mulheres vs homens, por exemplo). Porém, de acordo com cálculo amostral, o número de sujeitos é suficiente para dar suporte aos nossos resultados. Não houve controle das atividades que os participantes realizaram no dia de descanso entre as avaliações, porém os indivíduos foram instruídos a não realizar atividades físicas vigorosas. Sugere-se, portanto, que treinadores e preparadores físicos levem em consideração nossos dados ao decidirem prescrever treinamentos de SIT para seus atletas, aumentando assim a chance de prescrever com maior segurança e evitar acúmulo de fadiga.

CONCLUSÃO

Através dos resultados do presente estudo, podemos concluir que 48 horas não é tempo suficiente para promover recuperação na velocidade após um treinamento de *sprints*, mas que para a potência de membros inferiores, esse mesmo tempo de descanso foi suficiente para que houvesse recuperação no desempenho.

Já quanto a potência de membros superiores, o treinamento de *sprints* não promoveu diferença relevante no desempenho dos indivíduos.

Podemos concluir também que a estatura deve ser considerada na análise de desempenho destes testes, especialmente quando houverem comparações entre indivíduos.

REFERÊNCIAS

- 1-Burgomaster, K.A.; Heigenhauser, G.J.; Gibala, M.J. Effect of short-term sprint interval training on human skeletal muscle carbohydrate metabolism during exercise and time-trial performance. *American Physiological Society*. Vol. 100. Num. 6. 2006. p. 2041-2047.
- 2-Coledam, D.R.C.; Arruda, G.A.; Santos, J.W.; Oliveira, A.R. Relação dos saltos vertical, horizontal e sêxtuplo com a agilidade e velocidade em crianças. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 2. Num. 1. 2013. p. 43-53.
- 3-Coswig, V.S.; Ramos, S. D.P.; Del Vecchio, F.B. Time-motion and biological responses in simulated mixed martial arts sparring matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 30. Num. 8. 2016. p. 2156-2163.
- 4-Dupont, G.; Akakpo, K.; Berthoin, S. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 18. Num. 3. 2004. p. 584-589.
- 5-Ferrari Bravo, D.; Impellizzeri, F.M.; Rampinini, E.; Castagna, C.; Bishop, D.; Wisloff, U. Sprints vs. Interval Training in Football. *International Journal Sports Medicine*. Vol. 29. Num. 8. 2008. p. 668-674.
- 6-Gibala, M.J. Molecular responses to high-intensity interval exercise. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. Vol. 34. Num. 3. 2009. p. 428-432.
- 7-Gibala, M.J.; Mcgee S.L. Metabolic Adaptations to Short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain? *Sports Medicine*. Vol. 36. Num. 2. 2008. p. 58-63.
- 8-Hoffman, J. Norms for fitness, performance and health. Champaign. *Human Kinetics*. 2006.
- 9-Johnson, B.L.; Nelson, J.K. Practical measurement for evaluation in physical education. Minneapolis. Burgess. 1979.
- 10-Kruel, L.F.M.; Tartaruga, L.A.P.; Coertiens, M.; Oliveira, A.S.; Ribas, L.R.; Tartaruga, M.P. Influência das variáveis antropométricas na economia de corrida e no comprimento de passada em corredoras de rendimento. *Motriz*. Vol. 13 Num. 1. 2007. p. 1-06.
- 11-Laursen, P.B.; Jenkins, D.G. The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training Optimising Training Programmes and Maximising Performance in Highly Trained Endurance Athletes. *Sports Medicine*. Vol. 32. Num. 1. 2002. p. 53-73.
- 12-Leite, R.D.; Neto, J.B.; Prestes, J.; Pereira, G.B.; Assumpção, C.O.; Magosso, R.F.; Pellegrinotti, I.L. Efeito de um programa de treinamento de 23 semanas nas variáveis antropométricas e neuromusculares em jovens nadadores. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 1. Num. 4. 2007. p. 96-105. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/40>>
- 13-Macpherson, R.E.; Hazell, T.J.; Olver, T.D.; Paterson, D.H.; Lemon, P.W. Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 43. Num. 1. 2011. p. 115-122.
- 14-Moreira, P. V. S.; Teodoro, B. G.; Resende, N. M.; Magalhães, A. M. Metabolismo no Futebol x Treino Intervalado. *Revista brasileira de futebol*. Vol. 4. Num. 2. 2011. p. 9-17.
- 15-Ré, A.H.N.; Bojokian, L.P.; Teixeira, C.P.; Böhme, T.S. Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 19. Num. 2. 2005. p. 153-162.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

E-mail dos autores:

luccasian23@gmail.com

dafarias18@gmail.com

vcoswig@gmail.com

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Victor Silveira Coswig.

ORCID orcid.org/0000-0001-5461-7119.

Faculdade de Educação Física.

Universidade Federal do Pará.

Castanhal, Pará, Brasil Av. dos Universitários,

s/n - Jaderlândia.

Castanhal-PA.

CEP: 68746-630.

Telefone: (91) 3311-4608.

Recebido para publicação 17/10/2017

Aceito em 10/01/2018