

**INFLUÊNCIA DO INTERVALO DE RECUPERAÇÃO APÓS UMA SESSÃO DE HIIT
 SOBRE O DESEMPENHO DE FORÇA MUSCULAR**

Bruno Ronzei Perez¹, Lucas Câmara da Silveira¹, Geraldo de Albuquerque Maranhão Neto²
 Victor Magalhães Curty^{3,4}, Rodrigo Cunha de Mello Pedreiro^{1,5,6}

RESUMO

Introdução: O Treinamento de Força (TF) tornou-se uma das práticas mais populares de exercícios para melhorar a capacidade física e para o condicionamento. Na busca por melhores resultados, o Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (HIIT) associado ao TF tem sido muito praticado. Porém, pouco se sabe sobre sua influência em relação a capacidade de desempenho quando ambos são praticados em uma mesma sessão. **Objetivo:** avaliar o efeito do intervalo de descanso após uma sessão de HIIT sobre a força muscular. **Materiais e Métodos:** Oito homens jovens ($25,6 \pm 6,1$ anos), praticantes de musculação há pelo menos 6 meses participaram do estudo. Foram realizados dois protocolos randomizados com 72h de intervalo. No protocolo 1 foi realizado o HIIT e logo em seguida repetiam o teste de 10RM. No protocolo 2 foi realizado o HIIT, dado um descanso de 30 minutos, e em seguida realizavam o teste de 10RM. Foi estabelecido um nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** o desempenho no teste de 10RM no Leg Press 45° foi significativamente menor quando realizado sem descanso (7 ± 3 repetições). Não houve diferença significativa para o Supino Reto mesmo sem o descanso. Quando houve descanso entre os exercícios, não houve diferenças no desempenho em 10RM tanto no Supino Reto quanto no Leg Press 45°. **Conclusão:** o HIIT em esteira ergométrica promove queda no desempenho da força apenas nos membros inferiores, e essa influência pode ser atenuada com um intervalo de pelo menos 30 minutos entre os treinamentos.

Palavras-chave: Treinamento Concorrente. Treinamento Combinado. Desempenho. Força muscular.

1 - Departamento de Educação Física, Faculdade Santo Antônio de Pádua, Santo Antônio de Pádua-RJ, Brasil.

2 - Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física, Universidade Salgado de Oliveira, Niterói-RJ, Brasil.

ABSTRACT

Influence of recovery interval after a hiit session on muscle force performance

Introduction: Strength Training (TF) has become one of the most popular exercise practices to improve physical fitness and performance. In the search for better results, High Intensity Interval Training (HIIT) associated with ST has been widely practiced. However, little is known about its influence on performance capacity when both are practiced in the same exercise session. **Objective:** to evaluate the effect of the rest interval after a HIIT session on muscle strength. **Methods:** Eight young men (25.6 ± 6.1 years), bodybuilders for at least 6 months participated in the study. Two randomized protocols with 72h intervals were performed. In protocol 1, the HIIT was performed and then repeated the 10RM test. In protocol 2, the HIIT was performed, given a rest of 30 minutes, and then performed the 10RM test. A significance level of $p < 0.05$ was established. **Results:** The performance in the 10RM test in the 45th Leg Press was significantly lower when performed without rest (7 ± 3 repetitions). There was no significant difference for the chest press even without rest. When there was rest between exercises, there were no differences in performance in 10RM in both the chest press and the Leg Press 45°. **Conclusion:** HIIT in treadmill promotes a decrease in strength performance in the lower limbs, and this influence can be attenuated with at least a 30-minute interval between training sessions.

Key words: Concurrent training. Combined training. Performance. Muscular strength.

3 - Departamento de Educação Física, Escola Superior São Francisco de Assis, Santa Teresa-ES, Brasil.

4 - Departamento de Educação Física, Faculdade Estácio de Sá, Vitória-ES, Brasil.

5 - Departamento de Educação Física, Universidade Estácio de Sá, Nova Friburgo-RJ, Brasil.

INTRODUÇÃO

Devido às exigências atuais de se desenvolver aptidões físicas e capacidades fisiológicas diferentes no mesmo período de treinamento, tem crescido a necessidade de se criar programas de treinamento de forma periodizada a fim de maximizar o desempenho (Pedreiro e colaboradores, 2015; Mccarthy, John, Pozniak, 2002).

Mas esta periodização, em muitos casos é prejudicada por fatores como o calendário apertado dos atletas ou até mesmo a questão de otimização de tempo para praticantes de maneira geral, gerando assim, uma exigência de se associar treinamentos com diferentes estímulos, que gerem adaptações diferentes e que possam ainda concorrer nessas adaptações, tais como: a melhora no consumo de oxigênio ($VO_{2Máx}$) e força/hipertrofia muscular em um mesmo período de tempo (Docherty, Sporer, 2000, Dudley e colaboradores, 1985, Häkkinen e colaboradores, 2003).

Esta combinação de treinamentos como o High Intensity Interval Training (HIIT) e o Treinamento de Força (TF), tem sido denominada de Treinamento Concorrente (TC) (Leveritt, Abernethy, 1999; Docherty, Sporer, 2000).

Essa estratégia visa desenvolver o desempenho do indivíduo, reduzindo suas limitações, com o objetivo de evoluir ao máximo as duas diferentes capacidades físicas (Chtara e colaboradores, 2005; Bell e colaboradores, 2000).

Mas o TC apresenta limitações, uma vez que requer adaptações antagônicas, podendo minimizar o seu desenvolvimento (Hawley, 2009; Baar, 2006; Silva, Navarro, 2011, Little, 2010).

Alguns estudos evidenciam que estas adaptações antagônicas podem ocorrer no TC, quando se realiza o TF e o HIIT, por exemplo, dentro de uma determinada zona que gerem adaptações periféricas, havendo assim um declínio no desempenho, denominados de “fenômeno de interferência” ou “zona de interferência” (Docherty, Sporer, 2000; Pedreiro e colaboradores, 2015).

Existem algumas sugestões que tentam explicar o declínio do desempenho dentro desta zona, entre elas, nos efeitos agudos, é aceito que o treinamento que é realizado no segundo momento pode ser comprometido por conta de resíduos metabólicos resultantes do treinamento

anterior, além do comprometimento dos estoques energéticos, principalmente dos sistemas ATP-CP e glicolítico (Baar, 2006; Gomes, Aoki, 2005; Häkkinen e colaboradores, 2003; Docherty, Sporer, 2000).

Alguns autores acreditam que um intervalo entre os treinamentos possa talvez atenuar possíveis quedas no desempenho, principalmente quando se realiza o TF após uma sessão de HIIT (Leveritt, Abernethy, 1999), porém ainda isso não foi identificado.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito agudo do HIIT realizado em esteira ergométrica sobre o desempenho da força, especificamente nos exercícios de Leg Press 45° e do Supino Reto, sem e com intervalo de 30 minutos entre os treinamentos.

MATERIAIS E MÉTODOS**Considerações éticas e amostra**

A pesquisa foi enviada ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Anhembimorumbi, sendo aprovada sob o número do parecer 4.082.448.

A amostra foi composta por 8 indivíduos (sexo masculino), ativos, praticantes de TF há pelo menos 6 meses (mínimo 2 vezes por semana), entre 18 e 35 anos. Não possuíam doenças cardiovasculares, metabólicas ou osteomioarticulares que pudessem comprometer os testes.

Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para caracterização da amostragem foram verificados: estatura e peso corporal total utilizando uma balança Welmy W 200/5.

Protocolo de Teste de 10RM

Foi efetuado o teste de 10RM (repetições máximas) nos exercícios Leg Press 45° (Life Fitness®) e Supino Reto (Life Fitness®), onde os avaliados realizaram um aquecimento leve (5-10 rep. / 40-60% máximo percebido) seguido de 1 minuto de repouso, realizou-se 10 repetições de 60 a 80% do máximo constatado, pequena quantidade de peso é inserida, e 10RM foi tentada. Foi decretado a carga em no máximo de 3 tentativas.

Foi estabelecido um intervalo de 3 à 5 minutos entre cada tentativa. A carga foi definida, quando a falha ocorria imediatamente após a décima execução completada com

sucesso (ACSM, 2017). Este teste foi considerado como controle (GC).

Monitoramento de intensidade no HIIT utilizando o questionário de PSE

Para a classificação da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) foi aplicada a escala adaptada de Borg (2000). Esta escala foi desenvolvida e adotada por Borg com o objetivo de classificar a intensidade dos exercícios e possui caracterizações verbais, divididas em 10 categorias (de 0 a 10) que são classificadas como nenhuma, muito muito leve, muito leve, leve, moderada, pouca intensa, intensa, muito intensa, muito muito intensa e máxima.

Os voluntários iniciaram um aquecimento com uma caminhada a 6 km/h em uma esteira da marca Life Fitness® e após 3º minuto a velocidade foi aumentada em 1 km/h e assim progressivamente a cada 1 minuto, ao final dos 10 segundos de cada minuto, os participantes da pesquisa foram indagados sobre sua PSE de acordo com a

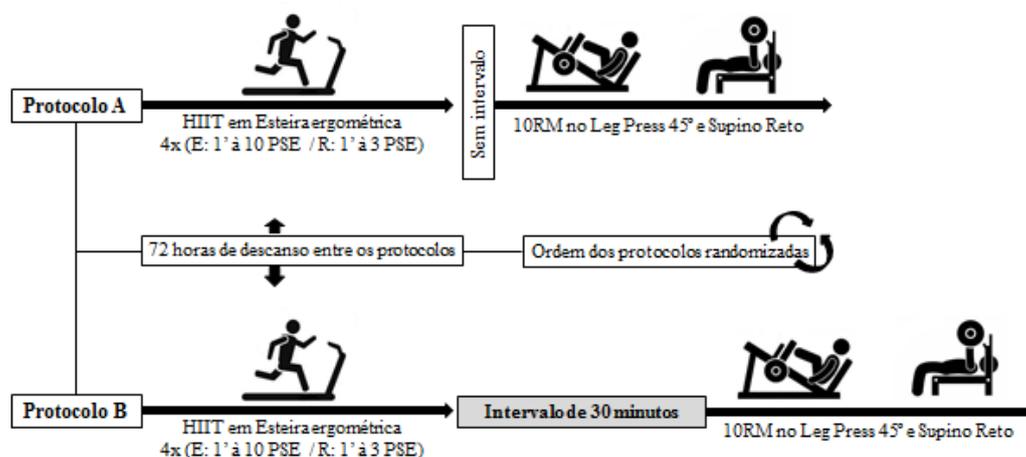
escala mencionada acima até chegar a 10 na escala e PSE, que se associou com a fadiga.

Treinamentos Propostos (TP)

Foi realizado o HIIT utilizando o protocolo Gibala consistindo em 4 tiros de 1 minuto da capacidade máxima de acordo com a escala de percepção de esforço de Borg (2000), por 1 minuto de descanso ativo, onde os sujeitos realizaram uma caminhada.

Foi realizado nos protocolos um aquecimento de 3 minutos a 6 km/h, após foi acrescentado a velocidade máxima atingida no primeiro teste, correspondendo a uma PSE de 10, no primeiro treinamento (TP1) não ocorreu intervalo, imediatamente após o HIIT foi realizado o treinamento de força (Leg press e supino), no segundo treinamento proposto (TP2), foi aplicado um intervalo de 30 minutos entre os treinamentos de HIIT e de força (Leg press e supino), houve um intervalo de pelo menos 72 horas entre os protocolos e os mesmos foram randomizados.

Desenho do estudo



Análise Estatística

Foi realizada uma estatística descritiva com média e desvio padrão para a caracterização da amostra, após foi realizada uma análise de variância (ANOVA) oneway, com um post-hoc de Tukey para analisar as diferenças entre o GC, TP1 e TP2, em todos os casos admitiu-se um nível de significância de $p < 0,05$.

Os dados foram analisados e os gráficos confeccionados pelo pacote GraphPad Prism 5.0.

RESULTADOS

Foram analisados os dados de 8 indivíduos que praticavam o TF por pelo menos 6 meses (mínimos de 2 vezes por semana) para a caracterização da amostra foi realizada a estatística descritiva para se obter as médias e desvio padrão (Médias±DP) das variáveis idade, peso e altura dos indivíduos que participaram do presente estudo.

Os dados de caracterização da amostra estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da Amostra.

| Variáveis | Média ± Desvio padrão |
|---------------------|-----------------------|
| Idade (anos) | 25,6 ± 6,0 |
| Massa corporal (kg) | 75,0 ± 7,9 |
| Estatura (cm) | 174,3 ± 7,2 |

Na figura 1, temos o teste na força durante o teste de 10 RM no Supino (membros superiores), no grupo sem descanso o

desempenho foi de 9 ± 2 repetições e no grupo com descanso de 10 ± 1 repetições, não houve diferença significativa entre os grupos.

Membros superiores

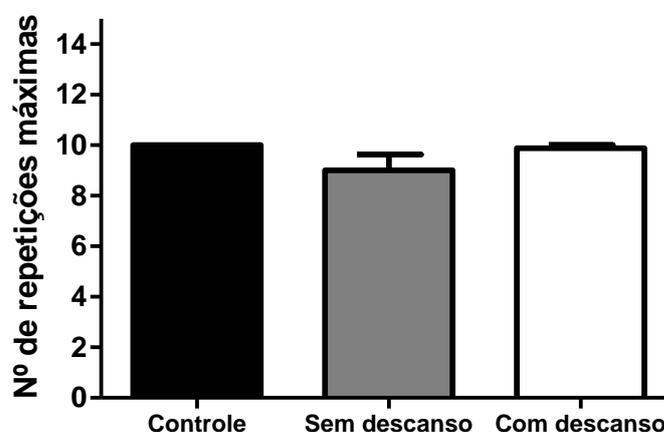


Figura 1 - Realização do teste sem e com intervalo no Supino.

O desempenho na força durante o teste de 10 RM no Leg Press 45 (membros inferiores), no grupo sem descanso o desempenho caiu para 7 ± 3 repetições onde

houve uma diferença significativa ($p < 0,05$), e no grupo com descanso o desempenho foi de 9 ± 2 repetições, sem diferença significativa conforme a figura 2.

Membros inferiores

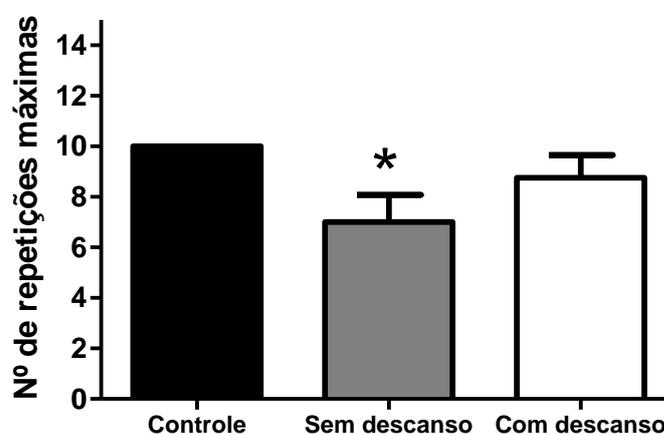


Figura 2 - Realização do teste no Leg Press ($p=0,001$).

DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi que a realização de uma sessão de treinamento para membros inferiores imediatamente após uma sessão de HIIT pode afetar a força dos indivíduos.

Tais resultados reforçam a ideia de que o comprometimento da força é “músculo-específico” (Chtara e colaboradores, 2005; Bell e colaboradores, 2000; Nader, 2006).

Em um estudo realizado por Raddi e colaboradores (2008) foram submetidas à testes 13 universitárias para avaliar o efeito do treino de endurance com duração de 45 minutos a 70% da frequência cardíaca máxima sobre o subsequente desempenho de força de músculos de membros superiores e do tronco.

Os resultados apresentados, assim como o do presente estudo, mostraram uma não interferência significativa no desempenho de força de membros superiores, apesar de não podermos desconsiderar uma pequena tendência à queda, deve-se salientar ainda, que, o treinamento proposto neste presente estudo é de intensidade maior do quando comparado ao estudo de Raddi e colaboradores (2008).

Os resultados encontrados também corroboram com o trabalho de Craig e colaboradores (1991) onde os autores propõem que a fadiga residual do treino prévio estaria restrita apenas à musculatura treinada e, conseqüentemente, o treino realizado com membros inferiores não influenciaria no treino de membros superiores e vice-versa.

Docherty, Sporer (2000) explicam que ao realizar treinos de alta intensidade depois fizer membros inferiores a tendência é gerar uma adaptação periférica e conseqüentemente levar a uma queda do rendimento.

Logo, a hipótese aguda proposta por esses autores pode explicar a queda no desempenho no Leg Press 45°. Estudos ainda que fazem o protocolo ao contrário do presente trabalho, sendo estimulado primeiramente a força e vendo sua influência na capacidade de endurance, também observaram queda no desempenho na musculatura local (Pedreiro e colaboradores, 2015).

Um estudo de Leveritt, Maclaughlin, Abernethy (2000) avaliaram o desempenho da força após 8 e 32 horas de uma sessão de treinamento de resistência aeróbia (intensidades entre 70% e 110% do máximo), com esses intervalos não foram encontrados

declínios do desempenho da força em nenhuma das condições.

No entanto os autores identificaram que a atividade metabólica (lactato) permaneceu alterada, ainda nas 8 e 32 horas após o exercício de resistência, não havendo diferença significativa entre elas. Tais alterações foram explicadas por consequência ainda do treinamento de resistência que havia sido realizado.

Leveritt, Abernethy (1999) sugerem ainda, que o intervalo entre dois treinos distintos tenha pelo menos 30 minutos, os achados do presente estudo vêm no sentido de confirmar a hipótese desses autores, uma vez que a influência do HIIT no desempenho da força para membros inferiores foi atenuada quando houve um intervalo de 30 minutos entre os treinamentos.

Podemos considerar que mesmo não havendo diferença significativa, houve uma tendência a reduzir o desempenho da força mesmo com intervalo, com isso, mais estudos verificando diferentes intervalos, assim como, um estudo com uma amostra maior, poderá trazer melhores esclarecimentos sobre a influência do HIIT na força assim como a importância do intervalo. Para maiores entendimentos também, se tornam necessários estudos que utilizem essas metodologias em um caráter crônico.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que o HIIT em esteira ergométrica promove queda no desempenho da força apenas nos membros inferiores, e essa influência pode ser atenuada com um intervalo de pelo menos 30 minutos entre os treinamentos.

A relevância prática do presente estudo sugere que aqueles indivíduos que podem descansar para fazer o exercício de força após o treinamento intervalado é a melhor hipótese.

Mas caso não possam, alterne em segmentos, no dia que fizer um treinamento de HIIT, procurem fazer um treino de força para membros superiores e não para inferiores.

CONFLITO DE INTERESSES

Nenhum

REFERÊNCIAS

- 1-ACSM. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. Estados Unidos da América. Wolters Kluwer Health. 2017.
- 2-Baar, K. Training for endurance and strength: lessons from cell signaling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 38. Num. 11. 2006. p. 1939-1944.
- 3-Bell, G.J.; Syrotuik, D.; Martin, T.P.; Burnham, R.; Quinney, H.A. Effect of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 81. Num. 5. 2000. p. 418-427.
- 4-Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço: percebido. São Paulo. Manole. 2000.
- 5-Chtara, M.; Chamari, K.; Chaouachi, M.; Chaouachi, A.; Koubaa, D.; Feki, Y.; Millet, G.; Amri, M.. Effects of intra-session concurrent endurance and strength training sequence on aerobic performance and capacity. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 39. Num. 8. 2005. p. 555-560.
- 6-Craig, B.W.; Lucas, J.; Pohlman, R. The effects of running, weightlifting and a combination of both on growth hormone release. *Journal of Applied Sport Science Research*. Vol. 5. Num. 4. 1991. p. 198-203.
- 7-Silva, D.A.; Navarro, A.C. Interferências do treinamento de endurance no ganho de força e massa muscular. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 1. Num. 5. 2011. p. 37-46.
- 8-Docherty, D.; Sporer, B. A proposed model for examining the interference phenomenon between concurrent aerobic and strength training. *Sports Medicine*. Vol. 30. Num. 6. 2000. p. 385-394.
- 9-Dudley, G.A.; Djamil, R. Incompatibility of endurance-and strength-training modes of exercise. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 59. Num. 5. 1985. p. 1446-1451.
- 10-Gomes, R.V.; Aoki, M.S. Suplementação de creatina anula o efeito adverso do exercício de endurance sobre o subsequente desempenho de força. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 11. Num. 2. 2005. p. 131-134.
- 11-Häkkinen, K.; Alen, M.; Kraemer, W.J.; Gorostiaga, E.; Izquierdo, M.; Rusko, H.; Mikkola, J.; Häkkinen, A.; Valkeinen, H.; Kaarakainen, E.; Romu, S.; Erola, V.; Ahtiainen, J.; Paavolainen, L. Neuromuscular adaptations during concurrent strength and endurance training versus strength training. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 89. Vol. 1. 2003. p. 42-52.
- 12-Hawley, J.A. Molecular responses to strength and endurance training: are they incompatible? *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*. Vol. 34. 2009. p.355-361.
- 13-Leveritt, M.; Albernethy, P.J.; Barry, B.K.; Peter, A. Logan Concurrent strength and endurance training. *Sports Medicine* Vol. 28. Num. 6. 1999. p. 413-427.
- 14-Leveritt, M.; Abernethy, P.J. Acute Effects of High-Intensity Endurance Exercise on Subsequent Resistance Activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Vol. 13. Num. 1. 1999. p. 47-51.
- 15-Leveritt, M.; Maclaughlin, H.; Abernethy, P.J. Changes in leg strength 8 and 32 h after endurance exercise. *Journal of Sport Sciences*. Vol. 18. Num. 11. 2000. p. 865-871.
- 16-Little, J.P.; Safdar, A.; Wilkin, G.P.; Tarnopolsky, M.A.; Gibala, M.J. A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. *The Journal of Physiology*. Vol. 588. Num. 6. 2010. p. 1011-1022.
- 17-McCarthy, J.P.; Pozniak, M.A.; Agre, J.C. Neuromuscular adaptations to concurrent strength and endurance training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 34. Num. 3. 2002. p. 511-519.
- 18-Nader, G.A. Concurrent strength and endurance training: from molecules to man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 38. Num. 11. 2006. p. 1965.
- 19-Pedreiro, R.C.M.; Rimes, R.R.; Machado, S.; Siqueira, L.M.; Rodrigues, A.I.; Coelho,

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

W.S.; Maranhão-Neto, G.A. Efeitos Fisiológicos agudos do treinamento concorrente. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício. Vol. 14. Num. 1. 2015. p. 44-49.

20-Raddi, L.L.O.; Gomes, R.V.; Charro, M.A.; Bacurau, R.F.P.; Aoki, M.S. Treino de corrida não interfere no desempenho de força de membros superiores. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 14. Num. 6. 2008. p. 544-547.

6 - Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica, Universidade Anhembi Morumbi, São José dos Campos-SP, Brasil.

E-mail dos autores:

brunoronzei@hotmail.com
lucaslarts9999@gmail.com
maranhaoneto@gmail.com
victorcurty01@gmail.com
rodrigo.pedreiro@estacio.br

Autor correspondente:

Rodrigo Cunha de Mello Pedreiro.
rodrigo.pedreiro@estacio.br
Universidade Estácio de Sá, Campus Nova Friburgo (UNESA).
Departamento de Educação Física,
Laboratório de Fisiologia do Exercício (LaFiEx).
R. José Acurcio Benigno, 116.
Braunes, Nova Friburgo-RJ, Brasil.
CEP: 28611-135.
Tel.: (22) 2525-1500.

Recebido para publicação em 10/06/2020

Aceito em 12/12/2021