

**O EFEITO DO TREINAMENTO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE
 PARA REDUÇÃO DE GORDURA CORPORAL**

Wellington de Oliveira Belmiro¹, Antonio Coppi Navarro²

RESUMO

Introdução: O sobrepeso e obesidade vêm aumentando a cada década, o exercício físico juntamente com a reeducação alimentar, vem sendo utilizado como principal ferramenta para mudar a composição corporal. Uma das principais dificuldades de muitos indivíduos é a disponibilidade de tempo, dificultando a prática. E um dos métodos que vem sendo proposto e ganhando espaço pela sua eficiência na perda de gordura corporal em um período menor de estímulo que o treinamento aeróbio contínuo é o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), na sigla em inglês para High Intensity Intermittent Training. Objetivo: O objetivo do presente estudo de revisão sistemática foi verificar na literatura, os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade para redução de gordura corporal. Materiais e Métodos: Foi realizada em busca de dados eletrônica: Pubmed, Bireme e Scielo em periódicos nacionais e internacionais. Foram pesquisados documentos a partir do ano de 2010 até 2015. Para a análise foram considerados os seguintes aspectos dos estudos: autor, ano de publicação, amostra e resultados. Resultados: Foi selecionado 15 estudos com protocolos compostos por séries de esforços de curta ou média duração em intensidade acima do limiar anaeróbio, seguido de períodos em baixa intensidade ou recuperação passiva. Discussão: Os trabalhos selecionados tiveram sua maior parte, amostras de indivíduos com sobrepeso ou obesidade, todos os protocolos têm em média de duas a três sessões por semana de prática, períodos de seis a doze semanas de intervenção. Conclusão: Concluímos que método apresentou vantagens na economia de tempo na sessão de treinamento mesmo não utilizando a gordura como principal fonte energética, mas tem um maior gasto energético total, influenciando o balanço energético negativo, junto ao acompanhamento nutricional é uma estratégia eficiente para o emagrecimento.

Palavras-chave: Treinamento Intervalado. Exercício. Emagrecimento.

ABSTRACT

The effect of high intensity interval training for reducing body fat

Introduction: Overweight and obesity are increasing every decade, exercise along with nutritional education, has been used as the main tool to change body composition. One of the main difficulties for many individuals is the availability of time, making it difficult to practice. And one of the methods that have been proposed and gaining ground for its efficiency in losing body fat in a shorter period of stimulus that aerobic training is still the high-intensity interval training (HIIT). Objective: The aim of this study was to systematically review the literature, the effects of interval training high intensity for reducing body fat. Materials and Methods: We performed in search of electronic data: Pubmed, Bireme and Scielo in national and international journals. Documents were searched from 2010 to 2015. In order to analyze the following aspects of the studies were considered: author, publication year, sample and results. Results: We selected 15 studies with protocols composed of series of short or medium term efforts in intensity above the anaerobic threshold, followed by periods of low intensity or passive recovery. Discussion: Selected works had mostly samples of overweight or obesity, all protocols have on average two to three sessions per week of practice, periods of six to twelve weeks of intervention. Conclusion: We conclude that method has advantages in saving time in the training session even not using fat as a primary energy source, but has a higher total energy expenditure, influencing the negative energy balance, with the nutritional monitoring is an effective strategy for weight loss.

Key words: Interval Training. Exercise. Weight Loss.

1-Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Estácio de Sá em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício, Brasil.

2-IBPFEX e Universidade Federal do Maranhão, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os índices de sobrepeso e obesidade vêm aumentando a cada década sendo classificada como epidemia (Organização Mundial da Saúde, 2013).

O indivíduo que é considerado obeso, apresenta porcentagem de gordura corporal acima de 25% para homens e de 35% ou mais para mulheres (Wilmore e Costil, 2003).

A gordura corporal em excesso relacionado à massa magra, ou simplesmente obesidade, é uma condição originada de diversos motivos, cujo desenvolvimento sofre influência de fatores genéticos e ambientais.

Existe uma grande variabilidade biológica entre os indivíduos em relação ao armazenamento do excesso de energia ingerida condicionada por seu patrimônio genético. A ingestão energética excessiva e a inatividade física formam os principais fatores entre os ambientais (Oliveira e colaboradores, 2003).

O exercício físico juntamente com a reeducação alimentar, vem sendo utilizado como principal ferramenta não medicamentosa nos programas de emagrecimento, sendo capazes de mudar a composição corporal (Oliveira e colaboradores, 2007).

A recomendação é de 20 a 30 minutos de exercícios aeróbios, realizados de 3 a 5 dias por semana, juntamente com treinos de resistência muscular e flexibilidade com frequência de 2 a 3 vezes por semana (ACSM, 2001).

Alguns dos prováveis mecanismos através dos quais o exercício físico pode auxiliar na perda e manutenção da massa corporal é o aumento de gasto diário de energia e da taxa metabólica basal, aumento da massa muscular, elevação do consumo de oxigênio e aprimorar o processo de mobilização e utilização de gordura (Jakicic e colaboradores, 2002).

Uma das principais dificuldades de muitos indivíduos é a disponibilidade de tempo, dificultando a prática. Um dos métodos que vem sendo proposto e ganhando espaço pela sua eficiência na perda de gordura corporal total, perda de gordura abdominal e melhora cardiorrespiratória, em um período menor de estímulo que o treinamento aeróbio contínuo é o treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), na sigla em inglês para

High Intensity Intermittent Training (Astorino e colaboradores, 2013).

Com a finalidade de intensificar os treinos de corridas de longa distância, surgiu na década de 20, o modelo de treinamento intervalado, com estímulos de alta intensidade com curtas pausas de repouso. Nas décadas seguintes, passou a ser o principal método de treinamento dos esportes ligados à resistência, como corridas de média e longa distância, ciclismo e natação (Volkov, 2002).

Esse método de treinamento consiste de um breve período de alta intensidade seguido de um período de recuperação que pode ser passiva ou ativa. Pesquisas anteriores mostram melhora na capacidade de oxidar gordura e melhora na atividade enzimática mitocondrial com o HIIT. (Burgomaster e colaboradores, 2005; Trapp e colaboradores, 2008).

Esse método de treinamento vem demonstrando maior adesão ao exercício devido ao menor tempo de estímulo e à quebra da monotonia em vista da atenção para mudança de intensidade. (Wilmore e Costil, 2003).

Mesmo que a taxa glicolítica seja estimulada em exercício de alta intensidade (> 60% do VO₂ máx) com declínio na oxidação de lipídios, o treinamento intervalado de alta intensidade se mostra eficiente no trabalho de oxidação da gordura, talvez pelo efeito crônico ou respostas metabólicas pós-exercício (Carnevali e colaboradores, 2011).

O objetivo do presente estudo foi verificar na literatura, comparar e analisar os efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade para redução de gordura corporal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo de revisão sistemática foi conduzido entre janeiro e julho de 2015.

A busca foi realizada na base de dados eletrônicas Pubmed (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed), Bireme (www.bireme.br) e Scielo (www.scielo.br), em periódicos nacionais e internacionais, utilizando os seguintes descritores em língua portuguesa e inglesa: exercícios intervalados, exercícios de alta intensidade e os mesmos termos em inglês.

Foram pesquisados documentos a partir do ano de 2010 até 2015, sendo identificados e selecionados 98 artigos

(Pubmed= 69, Bireme= 15, Scielo= 12), que abordavam os descritores desejados.

Após a leitura do resumo dos artigos, 15 foram incluídos, os quais atenderam aos seguintes critérios de inclusão: Estudos com protocolos compostos por séries de esforços de curta ou média duração em intensidade acima do limiar anaeróbio, seguido de períodos em baixa intensidade ou recuperação passiva.

Para a análise dos estudos, foram considerados os seguintes aspectos: autor, ano de publicação, amostra e resultados; referência para identificar a eficiência do treinamento intervalado de alta intensidade para o metabolismo lipídico e outros benefícios.

RESULTADOS

A presente revisão sistemática adotou procedimentos de busca e seleção dos artigos que permitiram reunir estudos recentes associados aos efeitos do treinamento intervalado de alta intensidade na redução de gordura corporal.

A maioria dos quinze estudos selecionados foi publicada entre os anos de 2012 e 2014, tendo a maior parte da amostra indivíduos com sobrepeso ou obesidade, todos os protocolos de treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT) têm de duas a três sessões por semana de prática com um período em média de seis a doze semanas de intervenção.

Estes estudos estão apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Estudos que avaliaram os efeitos para redução da gordura corporal e outros benefícios.

Autor	Ano	Amostra	Período	Resultados
Whyte, Gill e Cathcart	2010	10 homens sedentários e obesos	Três sessões de HIIT por duas semanas	Redução da gordura corporal e circunferência de quadril e cintura
Alvarez e colaboradores	2012	43 mulheres	Doze semanas	Redução da gordura corporal, melhora da sensibilidade à insulina
Gremeaux e colaboradores	2012	62 indivíduos com sobrepeso	2 a 3 sessões de HIIT por semana durante nove meses	Redução da gordura corporal
De Araújo e colaboradores	2012	30 crianças de 8 a 12 anos	Doze semanas	Diminuição da massa corporal
Racil e colaboradores	2013	34 adolescentes e obesas	Doze semanas	Redução da gordura corporal, aumento do Vo2máx, melhora da sensibilidade à insulina
Tjonna e colaboradores	2013	26 homens sedentários e sobrepeso	Três sessões por semana por dez semanas	Redução da gordura corporal e colesterol, aumento do Vo2máx, diminuição da pressão arterial e glicemia.
Astorino e colaboradores	2013	23 mulheres e sedentárias	Doze semanas	Redução da gordura corporal
Gillen e colaboradores	2013	16 mulheres com sobrepeso	Três sessões de HIIT por seis semanas	Redução da gordura corporal, aumento da massa livre de gordura.
Drigny e colaboradores	2013	65 pacientes com Síndrome metabólica	Duas sessões de HIIT durante nove meses	Redução da gordura corporal e diminuição da circunferência da cintura
Mancilla e colaboradores	2014	18 pacientes com sobrepeso e intolerante a glicose	Três sessões de HIIT por semana durante três meses	Redução da gordura corporal, aumento do Vo2máx.
Keating e colaboradores	2014	38 adultos e sobrepeso	Doze semanas	Redução da gordura corporal
Barker e colaboradores	2014	10 adolescentes	Seis sessões de HIIT por suas semanas	Melhora no Vo2máx, não houve diferença na massa corporal
Dalzell e colaboradores	2014	55 indivíduos	2 a 3 sessões de HIIT por semana durante nove meses	Redução da gordura corporal, melhora do Vo2máx e sensibilidade à insulina e aumento da resistência muscular
Smith-Ryan, Melvin e Wingfield	2015	25 homens com sobrepeso	Três sessões de HIIT durante três semanas	Redução da gordura corporal e melhora da aptidão cardiorrespiratória
Geremia, Brodt	2015	8 mulheres com sobrepeso	Duas sessões de HIIT durante seis semanas	Redução da gordura corporal e diminuição da circunferência abdominal

DISCUSSÃO

Considerando intervenções baseadas na prática de exercício físico sabe-se que a realização de atividades aeróbias de intensidade moderada aumenta a mobilização de gordura no momento do exercício, porém, atividades de alta intensidade, mobilizam mais ainda esse substrato no período pós-exercício (Alkahtani e colaboradores, 2013).

Esses resultados foram encontrados em estudo com diferentes métodos com sessões de treino de média e curta duração, como essa pesquisa que em apenas duas sessões semanais de 20 minutos ou 30 minutos, totalizando 12 sessões, que verificou também a eficiência de diferentes volumes de treinamento, as voluntárias realizaram 15 segundos de Sprint máximo e 45 segundos de recuperação ativa, demonstrou que 20 minutos de HIIT são mais eficientes que 30 minutos para redução da gordura, provavelmente pelo fato do grupo que realizou em 20 minutos manter a intensidade elevada em todos os sprints. Já o grupo de 30 minutos realizaram sprints de forma submáxima controlou a intensidade para conseguir completar os 30 minutos de treino, os resultados mostraram que o exercício intervalado de alta intensidade melhora a capacidade aeróbia, diminuindo a gordura corporal, ajudando a manter e aumentar a massa magra, sendo mais eficiente para perda de peso quando o intervalo entre as sessões é de maneira ativa. É importante que haja uma séria prescrição da intensidade e recuperação para que pessoas obesas sejam inseridas com segurança em um programa de HIIT (Geremia e Brodl, 2015).

Em outro trabalho os participantes passaram por dois protocolos consistindo em dez repetições com um minuto de descanso e cinco repetições com dois minutos de descanso de sprints de ciclismo, não houve diferença significativa entre os protocolos, mas ambos diminuíram a gordura corporal e melhoraram sua aptidão cardiorrespiratória (Smith-Ryan, Melvin e Wingfield, 2015).

Com o intuito de investigar os efeitos em pacientes com síndrome metabólica foi realizado estímulos de 15 a 30 segundos intercalados com recuperação passiva com duração igual ao estímulo (Drigny e colaboradores, 2013).

Já em outro trabalho os participantes realizaram quatro a seis sprints de trinta

segundos em bicicleta ergométrica com recuperação de quatro a cinco minutos entre cada repetição. Após duas semanas de treinamento, foi constatado reduções significativas na circunferência de quadril e cintura e redução significativa da gordura corporal (Whyte, Gill e Cathcart, 2010).

Também avaliado a eficiência com mulheres obesas, que foram submetidas a dezoito sessões de HIIT em cada uma, elas tinham que realizar dez repetições de ciclismo de 60 segundos a 90% da frequência cardíaca máxima e sessenta segundos de recuperação entre os estímulos ao longo de seis semanas. Onde mostrou que em curto prazo o HIIT é uma estratégia eficiente para melhora da composição corporal (Gillen e colaboradores, 2013).

Estabelecer uma zona em que o indivíduo utiliza a maior quantidade possível de ácidos graxos como substrato energético, não necessariamente implica assumir que essa intensidade corresponda ao ponto ótimo de esforço para a redução da gordura corporal. A taxa máxima de utilização de lipídios representa apenas o momento em que os ácidos graxos atingem a sua contribuição máxima para o gasto energético total, sendo apenas um indicativo do metabolismo momentâneo, exercícios de baixa intensidade não atingem uma taxa elevada de gasto energético, sendo necessário maior tempo de esforço para se obter um gasto energético total elevado. Por outro lado, exercícios de alta intensidade exigem uma taxa elevada de gasto energético, mas o tempo de sustentação do esforço nessa intensidade é relativamente baixo e não se consegue atingir um gasto energético total elevado durante a atividade.

Explicando a superioridade do HIIT na diminuição da massa corporal em dados obtido em estudo onde foi realizada a comparação do treinamento contínuo com o HIIT realizado com três a seis repetições, sessenta segundos de sprints e recuperação de três minutos ativos com 50% da velocidade pico (De Araújo e colaboradores, 2012).

Em outra comparação de dois protocolos de treinamento onde um grupo realizou quatro estímulos de quatro minutos a 90% da frequência cardíaca máxima, intercalados por três minutos de recuperação ativa com 70% da frequência cardíaca máxima e o outro grupo um único estímulo. O primeiro grupo que fez o HIIT obteve resultados

significativos melhores (Tjonna e colaboradores, 2013).

Em um estudo com associação de três programas de exercício o primeiro grupo fez sessões de HIIT o segundo grupo realizou treino de resistência, terceiro grupo combinou HIIT com resistência e o quarto foi um grupo controle. Nesse estudo não foram observadas alterações significativas nas medidas antropométricas e de composição corporal entre os grupos que treinaram já os que combinaram o treinamento de resistência com HIIT teve melhora superior no controle glicêmico e sensibilidade à insulina (Alvarez e colaboradores, 2012).

Os efeitos do HIIT em mulheres adolescentes e obesas comparados com exercícios contínuos em intensidade moderada em protocolo de doze semanas de treinamento, os praticantes do HIIT diminuíram a taxa de colesterol, triglicéides e resistência à insulina, além de uma considerável redução da circunferência da cintura. Assim alcançando melhores resultados em relação ao exercício contínuo (Racil e colaboradores, 2013).

Na investigação dos efeitos terapêuticos do HIIT na forma física e gordura corporal em pacientes intolerantes a glicose. Mostrou melhora do Vo2máx e redução da gordura corporal, mostrou uma redução satisfatória de glicose no sangue (Macilla e colaboradores, 2014).

Com uso de cicloergômetro para estímulos com intensidades de 80% a 90% da frequência cardíaca máxima e o segundo com 60% a 80% da frequência cardíaca máxima, em ambas as intensidades a oxidação da gordura foi semelhante em mulheres sedentárias (Astorino e colaboradores, 2013).

Em longo prazo a intervenção com HIIT melhora a composição corporal e diminui os riscos cardíacos em pacientes com obesidade abdominal (Gremeaux e colaboradores, 2012).

A dieta associada ao HIIT se mostrou bastante eficiente, nessa pesquisa com intervenção de um aconselhamento nutricional os efeitos foram potencializados (Dalzell e colaboradores, 2014).

Em apenas um estudo da presente revisão não houve diferenças significativas do HIIT em comparação com aeróbio contínuo sobre a composição corporal, pois obteve os mesmos benefícios para redução da gordura

que o aeróbio contínuo para este grupo (Barker e colaboradores, 2014).

Os principais benefícios dos exercícios de alta intensidade em relação à perda de gordura são o aumento da taxa metabólica de repouso, um tempo maior de EPOC e, conseqüentemente, um gasto energético total superior ao treinamento de caráter contínuo (Jakicic e colaboradores, 2002).

CONCLUSÃO

Concluimos na presente revisão que os exercícios intervalados de alta intensidade podem auxiliar de maneira importante a redução de gordura corporal em sujeitos com sobrepeso e obesidade.

O método apresentou vantagens na economia de tempo da sessão de treinamento, mesmo não utilizando a gordura como principal fonte energética, mas tem um maior gasto energético total, influenciando o balanço energético negativo junto ao acompanhamento nutricional é uma estratégia eficiente para o emagrecimento.

REFERÊNCIAS

- 1-Alkahtani, S. A.; King, N. A.; Hills, A. P.; Byrne, N. M. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. SpringerPlus. Vol. 2. Núm. 1. 2013. p.532.
- 2-Álvarez, C.; Ramírez, R.; Flores, M.; Zúñiga, C.; Celis-Morales, C. A. Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y sobrecarga en parámetros de salud metabólica en mujeres sedentarias, pre-diabéticas con sobrepeso u obesidad. Revista médica de Chile. Vol. 140. Núm. 10. 2012. p.1289-1296.
- 3-American College of Sports Medicine. ACSM stand position on the appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight gain for adults. Medicine Science Sports Exercise. Vol. 33. 2001. p.2145-2156.
- 4-Astorino, T. A.; Schubert, M. M.; Palumbo, E.; Stirling, D.; McMillan, D. W. Effect of two doses of interval training on maximal fat oxidation in sedentary women. Med Sci Sports Exerc. Vol. 45. Núm. 10. 2013. p.1878-1886.

5-Barker, A. R.; Day, J.; Smith, A.; Bond, B.; Williams, C. A. The influence of 2 weeks of low-volume high-intensity interval training on health outcomes in adolescent boys. *Journal of sports sciences*. Vol. 32. Núm. 8. 2014. p.757-765.

6-Burgomaster, K. A.; Hughes, S. C.; Heigenhauser, G. J.; Bradwell, S. N.; Gibala, M. J. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. *Journal of applied physiology*. Vol. 98. Núm. 6. 2005. p.1985-1990.

7-Carnevali, Jr. L. C.; Lima, W. P.; Zanuto, R. Exercício, Emagrecimento e Intensidade do treinamento: Aspectos Fisiológicos e metodológicos. São Paulo. Phorte. 2011.

8-Dalzell, C.; Nigam, A.; Juneau, M.; Guilbeault, V.; Latour, E.; Mauriège, P.; Gayda, M. Intensive lifestyle intervention improves cardiometabolic and exercise parameters in metabolically healthy obese and metabolically unhealthy obese individuals. *Canadian Journal of Cardiology*. Vol. 30. Núm. 4. 2014. p.434-440.

9-De Araujo, A. C. C.; Roschel, H.; Picanço, A. R.; do Prado, D. M. L.; Villares, S. M. F.; de Sa Pinto, A. L.; Gualano, B. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children. *PLoS ONE*. Vol. 7. Núm. 8. 2012. p.42747.

10-Drigny, J.; Gremeaux, V.; Guiraud, T.; Gayda, M.; Juneau, M.; Nigam, A. Long-term high-intensity interval training associated with lifestyle modifications improves QT dispersion parameters in metabolic syndrome patients. *Annals of physical and rehabilitation medicine*. Vol. 56. Núm. 5. 2013. p.356-370.

11-Geremia, A. D. B.; Brodt, G. A. Efeitos de diferentes volumes de treinamento intervalado de alta intensidade em ciclo ergômetro na redução de gordura corporal em mulheres. *DO CORPO: ciências e artes*. Vol. 4. Núm. 1. 2015.

12-Gillen, J. B.; Percival, M. E.; Ludzki, A.; Tarnopolsky, M. A.; Gibala, M. Interval training in the fed or fasted state improves body composition and muscle oxidative capacity in

overweight women. *Obesity*. Vol. 21. Núm. 11. 2013. p.2249-2255.

13-Gremeaux, V.; Drigny, J.; Nigam, A.; Juneau, M.; Guilbeault, V.; Latour, E.; Gayda, M. Long-term lifestyle intervention with optimized high-intensity interval training improves body composition, cardiometabolic risk, and exercise parameters in patients with abdominal obesity. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. Vol. 91. Núm. 11. 2012. p.941-950.

14-Jakicic, J.M. The role of physical activity in prevention and treatment of weight gain in adults. *Journal of Nutrition*, supl. Vol. 132. Núm. 12. 2002. p.3826-3829.

15-Keating, S. E.; Machan, E. A.; O'Connor, H. T.; Gerofi, J. A.; Sainsbury, A.; Caterson, I. D.; Johnson, N. A Continuous exercise but not high intensity interval training improves fat distribution in overweight adults. *Journal of obesity*. 2014.

16-Mancilla, R.; Torres, P.; Álvarez, C.; Schifferli, I.; Sapunar, J.; Diaz, E. High intensity interval training improves glycemic control and aerobic capacity in glucose intolerant patients. *Revista medica de Chile*. Vol. 142. Núm. 1. 2014. p.34-39.

17-Oliveira, A. M. A.; Cerqueira, E. M. M.; Souza, J. S.; Oliveira, A. C. Sobrepeso e Obesidade Infantil: Influência de Fatores Biológicos e Ambientais em Feira de Santana, BA. *Arquivos Brasileiro Endocrinologia e Metabologia*. Vol. 47. Num. 2. 2003. p.144-150.

18-Oliveira, K. J. F.; Koury, J. C.; Donangelo, C. M. Micronutrientes e Capacidade Antioxidante em Adolescentes Sedentários e Corredores. *Revista de Nutrição*. Campinas. Vol. 20. Núm. 2. 2007. p.171-179.

19-Racil, G.; Ounis, O. B.; Hammouda, O.; Kallel, A.; Zouhal, H.; Chamari, K.; Amri, M. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. *European journal of applied physiology*. Vol. 113. Núm. 10. 2013. p.2531-2540.

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento

ISSN 1981-9919 versão eletrônica

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

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

20-Smith-Ryan, A. E.; Melvin, M. N.; Wingfield, H. L. High-intensity interval training: Modulating interval duration in overweight/obese men. *The Physician and sportsmedicine*. Vol. 43. Núm. 2. 2015. p.107-113.

21-Tjonna, A. E.; Leinan, I. M.; Bartnes, A. T.; Jenssen, B. M.; Gibala, M. J.; Winnett, R. A.; Wisloff, U. Low-and high-volume of intensive endurance training significantly improves maximal oxygen uptake after 10-weeks of training in healthy men. *PLoS ONE*. Vol. 8. Núm. 5. 2013.

22-Trapp, E. G.; Chisholm, D. J.; Freund, J.; Boutcher, S. H. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of Young women. *International Journal of Obesity*. Vol 32. Núm. 2008. p.684-691.

23-Volkov, N. I. Teoria e prática do treinamento intervalado no esporte. Campinas Multiesportes, 2002.

24-World Health Organization. Disponível em: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/index.html Obesity: Situations and trends. Acesso em: 06 de janeiro 2015.

25-Whyte, L. J.; Gill, J. M.; Cathcart, A. J. Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*. Vol. 59. Núm. 10. 2010. p.1421-1428.

26-Wilmore, J. H.; Costill, D. L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 2ª edição. São Paulo. Manole. 2003.

E-mails dos autores:
wellingthon@gmail.com
ac-navarro@uol.com.br

Endereço para correspondência:
Rua Francisco Alberto Perez, 17.
Condomínio Real Parque Morumbi.
Bairro Cachoeira. Ibiúna. São Paulo.
CEP: 18150-000.

Recebido para publicação em 13/02/2016
Aceito em 28/02/2016