

# TREINAMENTO INTERVALADO NO TREINAMENTO AERÓBIO OU ANAERÓBIO

## INTERVAL TRAINING IN THE AEROBIC OR ANAEROBIC TRAINING

Augusto César Fernandes de Paula<sup>1</sup> e Denise de Oliveira Alonso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduado e licenciado em Educação Física, pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS

<sup>2</sup> Docente do curso de Educação Física da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS

### RESUMO

O treinamento intervalado é caracterizado por períodos de esforço, alternados por períodos de repouso, rigidamente controlados. Sua aplicabilidade se estende aos esportes predominantemente aeróbios e, também, àqueles nos quais os sistemas anaeróbio alático e lático são determinantes no desempenho. Entretanto, existem diferentes indicações quanto à forma de controle das variáveis de trabalho, assim como quanto ao tipo de ação durante o intervalo de repouso. Além disso, estudos atuais demonstram ganhos consideráveis na capacidade aeróbia, por meio de esforços intervalados de alta intensidade e curta duração, o que, aparentemente, beneficiaria a capacidade anaeróbia. Portanto, a proposta desta revisão de literatura foi analisar as diversas recomendações sobre o treinamento intervalado, buscando respostas que possam auxiliar numa melhor prescrição deste método de treinamento. Pela modulação das variáveis estímulo e intensidade, o treinamento intervalado pode trazer adaptações fisiológicas em sessões de treino e períodos curtos de treinamento, com menor desgaste fisiológico.

**Palavras-chave:** Treinamento Intervalado, Treinamento Aeróbio, Treinamento Anaeróbio.

### ABSTRACT

The Interval training is characterized by controlled effort periods, alternating with recovery periods. This type of training has been used in aerobic and alatic and latic anaerobic sports. However, there are different approaches concerning to the control of the stimuli variables, as well as, to the type of action during recovery interval. Besides, present studies show considerable gain on aerobic capacity, by high intensity and short duration effort intervals, which would benefit anaerobic capacity. Thus, this review intended to verify different recommendations about interval training, searching for a better prescription of this training method. We conclude that, adjusting stimuli and intensity variables, interval training may embrace several sports or exercises. By modulating its variables, interval training may bring physiological adaptations with shorter training sessions and periods, permitting less wastage.

**Keywords:** Interval Training, Aerobic Training, Anaerobic Training.

## INTRODUÇÃO

O treinamento intervalado teve origem nos anos 1930, quando o cardiologista alemão H. Reindell, utilizando exercícios constituídos por corridas de curta distância, intercaladas por pausas de descanso, verificou, em seus pacientes, hipertrofia cardíaca e aumento do débito cardíaco, assim como uma melhora no consumo de oxigênio.

Porém, foi somente no final da década de 1950 que o interesse pelas questões sobre o treinamento intervalado aumentou, devido ao êxito alcançado pelo corredor tcheco Emil Zatopeck, campeão olímpico dos 5 mil metros, 10 mil metros e maratona, em Helsinque, em 1952, utilizando esse método na sua preparação. Naquele momento, iniciaram-se as pesquisas sobre treinamento intervalado, culminando no desenvolvimento de diferentes métodos de aplicação.

Atualmente, sua aplicabilidade não se restringe apenas aos esportes predominantemente de resistência aeróbia: esportes nos quais os sistemas anaeróbio alático e lático são determinantes no desempenho também fazem uso do método, sendo necessárias, para isso, modulações nos parâmetros das variáveis de esforço e repouso (VOLTOK, 2002).

Porém, ainda hoje, o empirismo está presente na prescrição do treinamento intervalado. Percebe-se que há diferentes indicações entre os autores que dissertam sobre treinamento intervalado, tanto quanto à forma de controle das variáveis de trabalho, assim como no emprego da ação durante o intervalo de repouso. Algumas recomendações nos parâmetros da capacidade a ser treinada são baseadas na relação entre o tempo de trabalho e o tempo de recuperação; outras recomendações propõem a soma de alguns segundos ao melhor tempo em certa distância.

Adicionalmente, estudos atuais têm demonstrando ganhos consideráveis na capacidade aeróbia por meio de esforços intervalados de alta intensidade e curta duração, o que aparentemente beneficiaria a capacidade anaeróbia.

As controvérsias sobre a adequação de cada método de treinamento intervalado ao objetivo pretendido podem levar a prejuízos no desempenho dos indivíduos que utilizam este tipo de treinamento.

Portanto, o trabalho tem o propósito de analisar as diversas recomendações acerca do treinamento intervalado, por meio de revisão bibliográfica, para

buscar, assim, na fisiologia do exercício, respostas que possam proporcionar melhor prescrição deste método de treinamento.

## DEFININDO TREINAMENTO INTERVALADO

De acordo com Tubino (1985), o treinamento intervalado é caracterizado como:

(...) meio de preparação física que compreende alternâncias entre períodos de trabalho e de recuperação (esforço e contra-esforço), com intensidades e durações controladas, ao mesmo tempo em que exige uma orientação das variáveis de treinamento nos objetivos propostos (TUBINO, 1985: 287).

O treinamento intervalado possui, portando, períodos de trabalho e recuperação, definidos por Foss & Keteyian (2000) como intervalo de trabalho, que se refere à realização de exercício de grande intensidade, e intervalo de recuperação, que se refere ao tempo de recuperação entre os intervalos de trabalho.

Para Volkov (2002), o treinamento intervalado permite que atletas de diferentes modalidades atinjam melhores marcas nas competições, em pouco tempo de preparação. Este autor afirmou ainda que, no treinamento intervalado, é preciso uma correta orientação dos parâmetros de esforço, para que os efeitos conseguidos com o treinamento sejam direcionados para o objetivo almejado.

## VARIÁVEIS MODULADORAS DO TREINAMENTO INTERVALADO

O treinamento intervalado é modulado por algumas variáveis (VOLKOV, 2002; TUBINO, 1985). Uma das variáveis apontadas por Barbanti (1997), Foss & Keteyian (2000) e Powers & Howley (2005) é a distância a ser percorrida no intervalo de trabalho. Para o controle de esforço de cada intervalo de trabalho, Barbanti (1997) indicou a variável tempo, enquanto Foss & Keteyian, (2000) e Powers & Howley (2005), a variável intensidade. Já Dantas (2003) e Tubino (1985) afirmaram que, como nem sempre os esforços realizados no intervalo de trabalho se dão em distância, o termo mais apropriado a ser utilizado é estímulo, e o esforço do estímulo é controlado pela variável tempo. Já McArdle, Katch & Katch (2003) citaram as variáveis duração e intensidade do intervalo de trabalho.

A diferença que se percebe entre os autores quanto a estas variáveis relacionadas ao intervalo de trabalho está tanto na sua forma de controle quanto no tipo de atividade realizada no intervalo de trabalho. Para Barbanti (1997), o controle será realizado pelo tempo necessário para cumprir determinada distância, como minutos por quilômetro, enquanto, para Foss & Keteyian (2000) e Powers & Howley (2005), serão a distância e a intensidade, acrescentando-se, ainda, outras possibilidades de controle, como a frequência cardíaca e a percepção de esforço. Na prática, quando se utilizam as variáveis distância e tempo, propõe-se uma faixa de tempo para se cumprir a distância, pois é muito difícil ter precisão para completar todos os intervalos de trabalho em um tempo exato. Quanto menor é a distância a ser percorrida, menor é a faixa de tempo proposta. Considerando como variáveis a distância e a intensidade, consegue-se focalizar o treino para o aperfeiçoamento de uma determinada capacidade. Controlar as variáveis distância e intensidade e também tomar do tempo gasto para percorrer a distância são boas formas de avaliar o desempenho e evolução do atleta. Dantas (2003) e Tubino (1985) não restringiram o treinamento intervalado a apenas atividades que envolvam distância. Independentemente da atividade a ser escolhida, de acordo com esses autores, a distância deve ser controlada pela variável tempo. McArdle, Katch & Katch (2003) sugeriram que as variáveis duração e intensidade tornam amplas tanto as possibilidades de utilização de atividade como as do controle de esforço do intervalo de trabalho.

As variáveis número de repetições e duração do intervalo de repouso estão presentes nas propostas de treinamento intervalado de Barbanti (1997), Dantas (2003), Foss & Keteyian (2000), McArdle, Katch & Katch (2003), Powers & Howley (2005) e Tubino (1985). Powers & Howley (2005) não apenas indicaram a variável número de repetições, como também a variável número de séries, o que oferece maiores possibilidades de modulação do treinamento intervalado.

A ação no intervalo de repouso é uma variável apresentada por Barbanti (1997), Dantas (2003) e Foss & Keteyian (2000). Dantas (2003) dividiu esta variável em intervalo recuperador, no qual o indivíduo anda vagarosamente ou movimenta os braços e as pernas, e intervalo ativador, no qual o indivíduo pode andar rapidamente ou trotar. Já Foss & Keteyian (2000) dividiram esta variável em repouso-recuperação, que é caracterizada por um exercício leve, ou mesmo nenhum exercício, e trabalho-recuperação, que

envolve um exercício de intensidade ligeira a moderada.

## MÉTODOS DE TREINAMENTO INTERVALADO

O treinamento intervalado pode ser classificado de acordo com os seguintes critérios: tipos de metabolismo utilizado, tempo de duração do intervalo de trabalho e repouso, intensidade e volume do intervalo de trabalho.

### Metabolismo utilizado

Rosa (2004) classificou o treinamento intervalado pela relação trabalho-repouso em três métodos diferentes: fosfagênicos, glicolíticos e aeróbios:

- fosfagênicos: 1:3 a 1:2;
- glicolíticos: 1:2 a 1:1;
- aeróbios: 1:1 a 1:0,5.

A relação trabalho-repouso também foi utilizada por McArdle, Katch & Katch (2003), porém, com algumas diferenças para a relação apresentada por Rosa (2004):

- fosfagênicos: 1:3;
- glicolíticos: 1:2;
- aeróbios: 1:1 ou 1:1,5.

### Tempo de duração do intervalo de trabalho e repouso

Tubino (1985) classificou os métodos de treinamento intervalado em dois tipos, que se diferenciam quanto à duração do intervalo de recuperação: treinamento intervalado com intervalos curtos ou com intervalos longos. Segundo o referido autor, quando empregado em conjunto com o treinamento contínuo, o treinamento intervalado com intervalos curtos leva ao aperfeiçoamento da resistência aeróbica. Já o treinamento com intervalos longos visa ao aperfeiçoamento da resistência anaeróbica.

Outra classificação dos métodos de treinamento intervalado é determinada pela duração do intervalo de trabalho. Esta classificação foi indicada por Harre (1969 e 1976), citado por Weineck (1999):

- métodos dos intervalos curtos, quando a duração do intervalo de trabalho é de 15 a 80 segundos;
- métodos dos intervalos médios, quando a duração do intervalo de trabalho é de 1 a 8 minutos;

- métodos dos intervalos longos, quando a duração do intervalo de trabalho é de 8 a 15 minutos.

### Intensidade e volume do intervalo de trabalho

Discutindo métodos de treino de corridas, Barbanti (1997) apresentou outras duas classificações, que também foram apresentadas por Dantas (2003), com algumas diferenças. Os métodos são o *interval training* lento e o *interval training* rápido.

Barbanti (1997) indicou o *interval training* lento para o aperfeiçoamento da resistência aeróbica e o *interval training* rápido para o aperfeiçoamento da resistência anaeróbica. Dantas (2003) recomendou o *interval training* lento tanto para o aperfeiçoamento da resistência aeróbica como anaeróbica, e o *interval training* rápido para o aperfeiçoamento exclusivo da resistência anaeróbica.

Quanto às distâncias de corridas no intervalo de trabalho, Barbanti (1997) recomenda distâncias de 100, 200, 400 e 800m para o *interval training* lento e distâncias de 100 a 400m para o *interval training* rápido. Já Dantas (2003) recomendou distâncias de 300 a 600m para o *interval training* lento e distâncias de 100 a 300m para o *interval training* rápido.

Na questão intensidade, Barbanti (1997), por meio de um método empírico, fez as seguintes recomendações: para o *interval training* lento, com distâncias de 100m, somam-se quatro ou mais segundos ao melhor tempo na distância; para distâncias de 200m, somam-se seis ou mais segundos ao melhor tempo na distância; e, para distâncias de 400m, somam-se quatro ou mais segundos à velocidade média que o indivíduo percorre 400m em uma corrida de média distância. Para distâncias de 800m, este autor não fez recomendações. Quanto ao *interval training* rápido, o autor fez as seguintes recomendações: adicionar de um e meio a dois e meio segundos à distância de 100m, e três a cinco segundos à distância de 200m, aos melhores tempos das respectivas marcas, com saídas lançadas. Para a distância de 400m, subtrair-se de um a quatro segundos à velocidade média com que o indivíduo percorre 400m em uma corrida de média distância.

A recomendação de Dantas (2003) para a intensidade do *interval training* lento e rápido é feita pela seguinte fórmula:

$$T(s) = TM \times [1 + (1 - \% \text{ intensidade})] \times \text{distância},$$

onde: TM (tempo mínimo) é o resultado da divisão do tempo conseguido em intensidade máxima, pela

distância percorrida. O percentual de intensidade deve estar na fórmula em números decimais. Para o *interval training* lento, o percentual de intensidade é de 60% a 80% (0,6 a 0,8) e, para o *interval training* rápido, de 80% a 95% (0,8 a 0,95).

### APLICAÇÃO DOS DIFERENTES MÉTODOS

De acordo com Bompa (2002), é um engano esperar que o treinamento intervalado, com repetições de estímulos de curta duração, possa trazer diversos tipos de aperfeiçoamento, incluindo a resistência aeróbica. Para o autor, “uma duração de estímulos entre 30 e 90 segundos desenvolve inadequadamente o sistema de produção de energia aeróbica e a capacidade de manter, no decorrer da fase competitiva, o desenvolvimento obtido” (BOMPA, 2002:, 371).

Porém, outros autores não corroboram a afirmação desse autor. Volkov (2002) afirmou que um treino consistido de várias repetições de dez segundos em intensidade máxima, seguidos por dez segundos de repouso, tem atuação máxima no aperfeiçoamento da potência aeróbica, enquanto que o mesmo treino, com intervalos de repouso de um a três minutos, é muito eficiente para a melhora da potência anaeróbica alática. Já um exercício com trabalhos de 45 segundos, em intensidade limite, separados por repousos de três a seis minutos, promove maior atividade sobre a potência anaeróbica glicolítica.

Para Pereira & Souza Júnior (2004), é errônea a idéia de que o metabolismo aeróbio pouco contribui para o desempenho em atividades de curta duração e alta intensidade. Segundo os autores, pesquisas atuais indicam que, em um teste de *Wingate* de 30 segundos, além da participação do sistema ATP-CP nos primeiros dez segundos, há 44% de participação da glicólise anaeróbica e entre 18% e 28% de participação aeróbica de produção de energia.

McArdle, Katch & Katch (2003) citaram estudo no qual foi realizado um programa de treinamento com aumento progressivo na carga, que compreendia estímulos máximos de 30 segundos, separados por intervalos de dois a quatro minutos. Na primeira semana, realizavam-se quatro estímulos intercalados por quatro minutos de recuperação, e, na sétima e última semana, dez estímulos intercalados por dois minutos e meio de recuperação. Ao final do estudo, verificaram-se ganhos significativos no consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ), na produção de potência

máxima, nas atividades máximas de enzimas anaeróbias (fosfofrutoquinase e hexoquinase) e aeróbias (citrato sintase, malato desidrogenase e succinato-desidrogenase).

Com o objetivo de comparar as adaptações metabólicas do exercício contínuo e intervalado curto de alta intensidade, Gibala *et al.* (2006) realizaram um estudo no qual dois grupos de homens ativos efetuaram seis sessões de treinamento de ciclismo, por duas semanas, sendo um grupo com treinos contínuos de 90 a 120 minutos a aproximadamente 65% do  $VO_{2pico}$  (protocolo contínuo); o outro grupo realizou treinos de quatro a seis repetições de 30 segundos a 250% do  $VO_{2pico}$ , com quatro minutos de descanso entre as séries (protocolo intervalado). Esses autores verificaram que ambos os treinamentos apresentaram incrementos similares na capacidade oxidativa muscular e no estoque de glicogênio muscular, de modo que concluíram que o protocolo intervalado é uma estratégia eficiente para promover adaptações musculares rápidas e melhora de desempenho, com sessões de treinamento menores que o protocolo contínuo.

Tabata *et al.* (1997) examinaram a magnitude de energia liberada pelos sistemas aeróbio e anaeróbio em dois protocolos de exercícios intermitentes com estímulos curtos. Um protocolo (IE1) consistia de seis a sete repetições de 20 segundos a 170% do  $VO_{2max}$  subjetivo, com intervalos de dez segundos de descanso. No outro protocolo (IE2), realizaram-se quatro a cinco séries de 30 segundos a 200% do  $VO_{2max}$  subjetivo, com intervalo de dois minutos de descanso. Concluiu-se que o protocolo IE1 pode sobrecarregar os sistemas de energia aeróbio e anaeróbio quase que maximamente.

Em outro estudo, Stepto *et al.* (1999) compararam a resposta de cinco protocolos de treinamento intervalado no desempenho de ciclistas, em uma prova de 40km. Os protocolos foram 12 repetições de 30 segundos, 12 repetições de um minuto, 12 repetições de dois minutos, oito repetições de quatro minutos e quatro repetições de oito minutos. As intensidades dos intervalos de trabalho foram, respectivamente, de 175, 100, 90, 85 e 80% da potência aeróbia de pico. As recuperações entre as repetições foram, respectivamente, de quatro minutos e meio, quatro minutos, três minutos, um minuto e meio e um minuto. Os autores verificaram maiores ganhos de desempenho nos protocolos de 12 repetições de 30 segundos e oito repetições de quatro minutos, e sugeriram que

estes protocolos devem ter levado a melhora no desempenho por mecanismos diferentes.

Talvez uma explicação para o fato de um exercício curto em alta intensidade melhorar o desempenho de resistência esteja na colocação de Wilmore & Costill (2001), segundo a qual parte da energia produzida em eventos anaeróbios provém do metabolismo aeróbio e, com isso, exercícios anaeróbios, quando repetidos, trazem melhora da capacidade aeróbia. Além disso, o treinamento anaeróbio, com velocidades elevadas, melhora o recrutamento de fibras musculares (coordenação), o que faz com que o movimento se torne mais eficiente, economizando energia.

Newsholme, Leech & Duester (2006) afirmaram que o treinamento intervalado curto, com dez segundos de trabalho, seguidos por 20 segundos de repouso, melhora a capacidade aeróbia dos músculos mais eficientemente do que períodos mais longos, como um minuto de trabalho por dois minutos de pausa. De acordo com estes autores, isto ocorre pois, em períodos repetidos curtos, praticamente todo o ATP é produzido a partir do oxigênio estocado pela mioglobina. Desta forma, as enzimas mitocondriais seriam responsáveis pela velocidade de ressíntese de ATP, o que traria um aumento de sua atividade. Períodos mais longos, por sua vez, seriam eficientes para o aumento da densidade capilar.

Segundo Silveira & Denadai (2002), estudos afirmam que, no exercício intermitente de alta intensidade, há um aumento na produção oxidativa de energia. Com o objetivo de analisar este fenômeno, os referidos autores realizaram um estudo, no qual praticantes de ciclismo foram submetidos a sessões de exercícios contínuos e intervalados (dois minutos de esforço por um minuto de pausa), realizados até a exaustão, com intensidades de 10, 20, 30, 40 e 50% acima do limiar anaeróbio. Pode-se verificar no estudo que, em todas as sessões, o exercício intermitente demonstrou valores de lactato sanguíneo significativamente menores, comparando-se com o exercício contínuo, indicando uma inibição da glicólise e maior participação do sistema oxidativo no exercício intermitente.

A explicação para este fato, segundo esses autores (PEREIRA & SOUZA JÚNIOR, 2004; SILVEIRA & DENADAI, 2002), pode estar no aumento de citrato verificado ao fim do período de recuperação, que inibiria as enzimas participantes da via glicolítica, como a fosfofrutoquinase e a glicogênio fosforilase. Pereira & Souza Júnior (2002) afirmaram ainda que, no treinamento

intervalado, ocorre um aumento relativamente maior nas enzimas responsáveis pela beta-oxidação do que nas enzimas responsáveis pela oxidação do piruvato, quando comparado com o exercício contínuo, o que indica uma menor utilização da via glicolítica e maior participação de lipídios na via oxidativa.

Já Maughan, Gleeson & Greenhaff (2000), discutindo o fenômeno do menor acúmulo de lactato em exercícios repetidos, comentaram que uma maior concentração de metabólitos inibidores da glicólise parece não justificar a menor produção de lactato, pois o que se percebe é o acúmulo de vários metabólitos ativadores da glicólise durante o exercício. Além disso, mesmo em períodos maiores de descanso, quando há diminuição dos metabólitos inibidores da glicólise, o acúmulo de lactato é ainda menor no exercício seguinte. Para esses autores, a explicação pode estar no aumento progressivo no fluxo de piruvato, por meio do complexo piruvato desidrogenase, o que gera uma maior ativação do ciclo de Krebs e a inibição do acúmulo de lactato. De acordo com os autores, em três repetições de exercício máximo, de 30 segundos por quatro minutos de intervalo, há uma participação, respectivamente, de 29, 33 e 63% do fluxo do piruvato no total de energia produzida.

Talvez uma resposta que possa explicar a divergência entre os autores quanto ao mecanismo que controla a maior participação oxidativa no exercício intermitente esteja na modulação da intensidade do exercício, pois, de acordo com o estudo de Silveira & Denadai (2002), no exercício intermitente, de dois minutos de esforço por um minuto de repouso, a intensidade de 50% acima do limiar anaeróbio apresentou um acúmulo de lactato significativamente maior, quando comparada com as intensidades de 10, 20, 30 e 40%. Desta forma, pode-se sugerir que, no exercício intermitente, com intensidades mais elevadas, há acúmulo de metabólitos ativadores da glicólise e o mecanismo responsável pela maior participação oxidativa no exercício intermitente pode ser o aumento das enzimas do complexo piruvato desidrogenase. Já em exercícios intermitentes de intensidade mais baixa, a maior participação oxidativa demonstrada pelo aumento de citrato parece ser mais evidente, pois, como Pereira & Souza Júnior (2004) indicaram, há uma menor utilização de glicogênio e maior utilização de lipídios no exercício intermitente, quando comparado ao contínuo, na mesma intensidade relativa.

## ATIVIDADE NO PERÍODO DE REPOUSO

O tipo de atividade realizado durante o intervalo de repouso é uma questão que apresenta muita controvérsia entre autores.

Para Weineck (1999), pausas ativas permitem que o sangue bombeado para os músculos retorne para o coração, para ser bombeado novamente. Na pausa passiva, há um acúmulo de sangue nos vasos periféricos, o que prejudica a oxigenação do sangue e a remoção de lactato sanguíneo.

Volkov (2002) afirmou que não há uma regra sobre o tipo de atividade realizado nas pausas, mas a literatura deixa claro que uma atividade moderada no intervalo de repouso auxilia a remoção de ácido láctico. Assim, em trabalhos intervalados em que há grande exigência do metabolismo anaeróbico láctico, esse autor recomendou a realização de atividades moderadas durante os intervalos de repouso, não superiores a 50% do  $VO_{2max}$  e com uma frequência cardíaca, em geral, entre 140 a 150 batimentos por minuto.

Já para Foss & Keteyian (2000), no treinamento intervalado para o desenvolvimento da capacidade anaeróbia, a pausa ativa atrasa o reabastecimento de ATP-CP, o que faz, conseqüentemente, com que a glicólise anaeróbica contribua mais intensamente nos intervalos de trabalho, resultando, assim, em acúmulo de lactato.

Tubino (1985), por sua vez, não viu importância no tipo de atividade durante os intervalos de repouso, fato corroborado pelo estudo de Matsushigue & *et al* (2007), que não verificou diferença entre pausa ativa e passiva, na potência de pico e média e no índice de fadiga da potência de pico e média em exercícios de dez repetições de dez segundos em intensidade máxima, por 30 segundos de pausa.

Analisando-se essas recomendações, pode-se sugerir que, em treinos intervalados, nos quais a intensidade e o tempo do intervalo de trabalho provocam acúmulo de lactato, a realização de uma atividade moderada durante os intervalos de repouso auxiliará na remoção do lactato, atrasando a fadiga. Quando, no treino intervalado, o metabolismo anaeróbio alático tiver uma participação considerável na produção de energia, a pausa passiva parece mais indicada, pois um maior reabastecimento de ATP-CP inibirá a produção anaeróbia láctica, atenuando o acúmulo de lactato. Já em treinos intervalados, nos quais o tempo do intervalo de repouso é curto, o intervalo passivo ou ativo parece não ter influência na prevenção da fadiga.

## CONCLUSÃO

Sumarizando os pontos principais desta revisão, pode-se aventar que:

- pela modulação das variáveis estímulo e intensidade, o treinamento intervalado pode abranger diversos esportes ou exercícios, e ser aplicado facilmente em qualquer lugar; trazendo, ao organismo, adaptações em períodos curtos de treinamento, com sessões de treino de menor tempo e menor desgaste físico;

- o treinamento intervalado, com curtos intervalos de trabalho, realizados em alta intensidade, pode aperfeiçoar o metabolismo aeróbio, devido ao estímulo para o aumento de enzimas oxidativas;
- a efetividade da atividade no intervalo de repouso possui relação com o tipo de treinamento intervalado utilizado.

Apesar dessas considerações, acredita-se que este assunto ainda merece outros estudos, por meio de pesquisa direta, para se verificarem os mecanismos pelos quais as adaptações do treinamento intervalado ocorrem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBANTI, V. J. *Teoria e prática do treinamento esportivo*. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.
- BOMPA, T. O. *Periodização: teoria e metodologia do treinamento*. São Paulo: Phorte, 2002.
- DANTAS, E. H. M. *A prática da preparação física*. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- FOSS, M. C. & KETEVIAN, S. J. *Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
- GIBALA, M. J.; LITTLE, J. P.; ESSEN, M. V.; WILKIN, G. P.; BURGOMASTER, K. A.; SAFDAR, A.; RAHA, S. & TARNOPOLSKY, M. A. Short-term sprint interval versus traditional endurance training: similar initial adaptations in human skeletal muscle and exercise performance. *Journal of Physiology*, 2006; 575:901-11.
- MATSUSHIGUE, K. A.; SCHNECK, H. C.; HOIANASKI, L. F. & FRANCHINI, E. Desempenho em exercício intermitente máximo de curta duração: recuperação ativa vs passiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 2007 9: 37-43.
- MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; & GREENHAFF, P. L. *Bioquímica do exercício e do treinamento*. São Paulo: Manole, 2000.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I. & KATCH, V. I. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- NEWSHOLME, E.; LEECH, T. & DUESTER, G. *Corrida: ciência do treinamento e desempenho*. São Paulo: Phorte, 2006.
- PEREIRA, B. & SOUZA JÚNIOR, T. P. *Metabolismo celular e exercício físico: aspectos bioquímicos e nutricionais*. São Paulo: Phorte, 2004.
- POWERS, S. K. & HOWLEY, E. T. *Fisiologia do exercício: teoria a aplicação ao condicionamento e ao desempenho*. Barueri: Manole, 2005.
- ROSA, A. F. L. *Treinar para ganhar*. São Paulo: Phorte, 2004.
- STEPTO, N. K.; HAWLEY, J. A.; DENNIS, S. C. & HOPKINS, W. G. Effects of different interval-training programs on cycling time-trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1999; 31: 736-41.
- SILVEIRA, L. R. & DENADAI, B. S. Efeito modulatório de diferentes intensidades de esforço sobre a via glicolítica durante o exercício contínuo e intermitente. *Revista Paulista de Educação Física*, 2002; 16:186-197.
- TABATA, I.; IRISAWA, K.; KOUZAKI, M.; NISHIMURA, K.; OGITA, F. & MIYACHI, M. Metabolic profile of high intensity intermittent exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1997; 3: 390-5.
- TUBINO, M. J. G. *Metodologia científica do treinamento desportivo*. São Paulo: Ibrasa, 1985.
- VOLKOV, N. I. *Teoria e prática do treinamento intervalado*. Campinas: Multiesportes, 2002.
- WEINECK, J. *Treinamento ideal*. Barueri: Manole, 1999.
- WILMORE, J. H. & COSTILL, D. L. *Fisiologia do esporte e exercício*. São Paulo: Manole, 2001.

### Endereço para correspondência:

Alameda São Caetano, nº 1.127 – Santa Mônica – São Caetano do Sul-SP – CEP 09560-051.

E-mail: augustocfernandes2005@ig.com.br