

# EFEITO DA RECUPERAÇÃO ATIVA VERSUS PASSIVA EM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS INTERVALADOS DE PREDOMÍNIO ANAERÓBIO

## EFFECT OF ACTIVATES VERSUS PASSIVE RECOVERY IN PROGRAM OF ANAEROBIC EXERCISES PREVALENCE

**DARTEL FERRARI DE LIMA**

Mestre, Professor Assistente do Colegiado de Educação Física - UNIOESTE

**MARIA DAS GRAÇAS ANGUERA LIMA**

Mestre, Professora Assistente do Colegiado de Educação Física - UNIOESTE

**RENE ANGUERA LIMA**

Acadêmico do Curso de Fisioterapia - UNIOESTE

**Resumo:** A fadiga desempenha importante redução no desempenho motor. O período de recuperação contribui fortemente para a restauração das vias energéticas e no equilíbrio bioquímico tecidual, retardando ou amenizando os efeitos da fadiga. Assim, o objetivo desse trabalho foi de investigar mudanças no comportamento da recuperação durante as repetidas séries de esforço de alta intensidade e curta duração. Foram estipuladas duas formas diferentes de recuperação: a ativa e a passiva, entre os intervalos de trabalho físico constituído por seis repetições de 50 metros rasos com a máxima velocidade possível. Foram utilizados seis corredores amadores do sexo masculino (idade  $19,67 \pm 1,63$  anos, massa corporal de  $74,33 \pm 5,2$  kg e estatura de  $1,77 \pm 0,71$  metros). O tempo médio consumido nos seis ensaios foi de  $6,74 \pm 0,48$  segundos e  $6,89 \pm 0,51$  segundos, quando utilizado os protocolos de recuperação ativa e passiva, respectivamente. O tempo gasto para percorrer a unidade de distância para cada intervalo apresentou tendência de crescimento. O acréscimo foi significativamente menor durante o protocolo de recuperação ativa. No presente estudo, a variação da velocidade não pôde ser explicada pelos valores sanguíneos de lactato.

**Palavras-chave:** Exercício anaeróbio; Recuperação ativa; Recuperação passiva.

**Abstract:** Fatigue carries out an important reduction in (motor) performance. The period of recovery greatly contributes to the restoration of the energetic routes and in the biochemical balance tissue, slowing or making pleasant the effects of fatigue. Thus, the goal (aim) of this work was to investigate the recovery behaviour changes during the repeated series of high intensity effort and of short duration. There were set two different ways of recovery: the active recovery and the passive recovery, between the physical work ranges consisted by six repetitions of 50-meter-run with the maximal possible speed. There were used six male amateur runners (age  $19.67 \pm 1.63$  years, weight  $74.33 \pm 5.2$  kg and height  $1.77 \pm 0.71$  meters). The average time consumed in the six trials was  $6.74 \pm 0.48$  seconds and  $6.89 \pm 0.51$  seconds, when used the active recovery and the passive recovery protocols, respectively. The spent time to run (travel through) the distance unit for each interval presented growth trend. The increase was significantly lower during the protocol of active recovery. In this study, the speed change could not be explained by blood lactate values.

**Keywords:** Anaerobic exercise; Active recovery; Passive recovery.

## 1 INTRODUÇÃO

A vantagem da recuperação ativa em relação à passiva, posterior a esforço físico de curta duração e alta intensidade tem sido bem documentada (BROOKS *et al.*, 1996). Há sugestão de que a baixa intensidade de trabalho com duração de 20 a 40 minutos é adequada para evitar a diminuição da potência muscular em repetidas séries de exercício de curta duração e de alta intensidade (BANGSBO, 1994).

A alta intensidade do exercício físico resulta em níveis aumentados de lactato intramuscular e sanguíneo. O aumento de lactato reflete aumento na concentração de íon hidrogênio, inibe a ação contrátil do músculo esquelético e promove a fadiga prematura (MCDUGALL; WENGER; GREEN, 1995).

A remoção do lactato pode ocorrer mediada por diversos órgãos. Estudos traçados utilizando marcadores radiotivos de lactato demonstraram que proporção significativa desse lactato produzido e absorvido pelo músculo esquelético, é posteriormente, metabolizado via re-conversão de piruvato e entrada no Ciclo de Krebs, na mitocôndria (MURRAY, 1998). Assim, parece que a remoção do lactato é benéfica em termos de manutenção do nível de desempenho, bem como, ocorrem variados protocolos eficazes para acelerar a remoção deste lactato (FOSS; KETEYAN, 1998).

Alguns estudos, como os de Marieb (1992), Bangsbo (1994) e Murray (1998) têm utilizado períodos variados de duração na recuperação no trabalho físico intervalado (entre as repetições). Os autores referem protocolos de recuperação oscilando entre 30 segundos a 40 minutos.

Há métodos de treinamento desportivo utilizando intervalos de recuperação muito mais curtos do que 5 minutos, em particular, para trabalho de potência muscular e de velocidade.(FOXDAL *et al.*, 1994).

A maioria das investigações parece utilizar protocolos de recuperação superior a 5 minutos (BANGSBO 1994).

Astrand e Rodhal (1980) consideram os efeitos da recuperação em esforços seriados de velocidade, fortemente relacionados com a recuperação e a restauração da adenosina tri-fosfato (ATP). Após exercício exaustivo, as moléculas de ATPs são renovadas em aproximadamente 90 a 95%

em três minutos. Esta renovação é crucial para a reprodução de trabalho de curta duração com alta intensidade.

Alguns estudos, como os de Hagberg (1984), Harris, Dudley (1989), Keskinen, Komi, Rusko (1989), Dougall, Wenger e Green (1994), utilizaram especificamente o intervalo de três minutos na investigação de recuperação da remoção do lactato. Estes achados vêm apoiar e justificar a adoção deste período de recuperação neste modelo metodológico.

Brooks, Fahey e White (1996) examinaram os efeitos da recuperação após 10 repetições de *sprints* em cicloergômetro e constataram que o aumento da concentração de lactato foi reduzido após 5 minutos de recuperação passiva. Não observou redução significativa quando utilizado outro protocolo com intervalo de recuperação passiva de 90 segundos.

Segundo Macdougall, Wenger e Green, (1995), no seu inquérito de recuperação da potência muscular utilizando intervalo de recuperação com um, dois e dez minutos de pausa posterior ao teste *Wingate*, perceberam que, a recuperação passiva não havia devolvido as condições de rendimento observado inicialmente no pré-teste.

Maud e Foster (1995) relataram aumento significativo no pico de potência em trabalho de recuperações ativa e passiva durante 30 segundos. Entretanto, nessa pesquisa, os valores lactato não são relatados, por isso, não se sabe se o curto período de recuperação facilitou a remoção do lactato.

Conforme os resultados da pesquisa realizada por Robergs e Roberts (1997), após 20 minutos de recuperação ativa ou passiva em trabalho intervalado com dez repetições de 60 segundos de esforço máximo no cicloergômetro isocinético, a medição da potência muscular não revelou diferenças significativas utilizando-se protocolo de recuperação ativa e passiva, porém, os valores do lactato sanguíneo foram significativamente menores após os 20 minutos de recuperação ativa em comparação com a recuperação passiva.

Estas constatações despertam interesses relacionados à taxa metabólica de re-conversão bioquímica, quando se trata do modo recuperação em curto prazo. Assim, o escopo deste estudo foi o de verificar o comportamento do rendimento físico no decorrer de um programa intervalado de corridas de 50 metros rasos, utilizando-se dois protocolos distintos de recuperação, um ativo e outro passivo.

## 2 METODOLOGIA

Para atender o objetivo desse estudo, foi recrutado de modo voluntariado, seis sujeitos aparentemente saudáveis, com experiência e treinamento em corridas de velocidade. Os sujeitos, todos do gênero masculino, se ofereceram para participar deste estudo, após serem informados sobre os objetivos, o método e as contribuições esperadas. Todos os sujeitos preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde ressaltava que poderiam retirar o consentimento a qualquer momento, por qualquer motivo e sem nenhum prejuízo Legal. Posteriormente, foi preenchido a um questionário individual informando o histórico de saúde. Ficou estipulado como critério de não-inclusão, qualquer indício observado ou revelado que pudesse provocar e/ou complicar agravos à saúde e à integridade física dos sujeitos.

### 2.1 Protocolo experimental

Mediante a realização de sorteio, ficou estipulado que, inicialmente se adotaria o protocolo de recuperação ativa e, posteriormente, o protocolo de recuperação passiva. Entre a realização de um protocolo e do outro, decorreu um intervalo de uma semana. Neste ínterim, foi solicitado aos sujeitos envolvidos na pesquisa, que não realizassem treinamento além daquele estipulado pela rotina. Alerta-se para o fato de que não houve a possibilidade do controle das variáveis intervenientes neste estudo, durante o espaço de tempo que separou um protocolo do outro.

A ordem da distribuição dos sujeitos nos testes foi randomizada e os procedimentos foram idênticos a todos, exceto para os procedimentos de recuperação. Estes foram diferenciados em: recuperação ativa e passiva.

Durante a recuperação passiva o sujeito permaneceu sem atividade durante três minutos. Para as repetições pares (2<sup>a</sup>; 4<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup>), a linha de chegada foi invertida, tornando-se a linha de largada. Esse procedimento foi adotado para se evitar que o sujeito submetido ao protocolo de recuperação

passiva se exercitasse ao se deslocar até o outro ponto (distante 50 metros).

Durante a recuperação ativa, foi solicitado que se realizasse uma corrida livre com a frequência cardíaca entre 110 a 130 bpm por três minutos, adaptando-se o protocolo utilizado por RENSTROM(1993)<sup>1</sup>.

O protocolo completo do teste anaeróbio foi o seguinte: solicitou-se aos sujeitos a realização de aquecimento prévio respeitando o mesmo modelo que estavam habituados nas rotinas de treinamento. Por sorteio aleatório, o primeiro sujeito realizava seis repetições de 50 metros rasos com intervalo de 3 minutos entre eles. Para se evitar que a largada contribuísse fortemente com o tempo despendido para completar a distância pré-estabelecida, optou-se pela largada lançada. Nessa modalidade de largada, o cronômetro era disparado após o corredor passar pela linha de largada e, interrompido, ao passar pela linha demarcatória dos 50 metros. A chegada foi sinalizada pela elevação de uma bandeirola, por um colaborador, simultaneamente à passagem do sujeito pela linha de chegada. O piso da pista utilizada no teste era revestido de manta asfáltica. O tipo e marca do calçado foi de livre escolha.

Os participantes foram encorajados verbalmente a correr tão rápido quanto poderiam até que ultrapassassem a linha de chegada, então, eram orientados a parar. Não foi dado aos sujeitos informações sobre as diferenças no desempenho entre os ensaios e entre os protocolos. Este procedimento foi repetido durante os seis ensaios.

Todos os tempos foram anotados por um único cronometrista. Isto permitiu evitar o erro inter avaliador. O erro intra-avaliador não foi controlado neste experimento. Foi utilizado um cronômetro digital da marca Citizen®, com escala em centésimo de segundo.

### 2.2 Amostragem sanguínea

Todas as amostras sanguíneas foram tiradas respeitando rigoroso padrão de higiene e segurança.

<sup>1</sup>O protocolo adotado como modelo, proposto por RENSTROM (1993), utilizou-se de um com monitor portátil de frequência cardíaca do tipo relógio-cinta torácica, programado para soar o alarme na posição LOW em 110 bpm e na posição UP a 130 bpm. A corrida deveria ser realizada com intensidade de 110 a 130 bpm. O sujeito, ao sair da zona inferior e/ou superior de frequência cardíaca (FC), era imediatamente avisado pelo toque de um sistema de alarme componente do próprio monitor de controle. Como adaptação, o relógio medidor era instalado no punho do sujeito, somente 1 minuto após cada repetição (tiro). Foi observado na prática, que após a chegada, o alarme disparava devido a elevação da FC como resposta ao esforço do tiro. A FC retornava próximo a 130 bpm após 1 minuto de recuperação, conseqüentemente, no primeiro minuto de recuperação ativa, não se tem a certeza do controle da zona superior da FC.

Foi utilizado o método dedo-punção. Cerca de 15µL a 50µL (micro-litro) de sangue foi retirado para cada amostra, o que corresponde a uma gota de sangue segundo as especificações técnicas do fabricante do lactímetro utilizado. O resultado foi expresso em milimoles por cento (mmol. L<sup>-1</sup>).

As amostras de sangue foram analisadas imediatamente por meio de um analisador de lactato Accusport® portátil (Lactímetro Accutrend Lactato Roche®). Seis amostras de sangue foram colhidas para cada sujeito. A amostra de sangue foi colhida no 3º minuto após cada repetição de 50 metros. A dieta não foi controlada antes da realização dos testes; porém aos sujeitos foi solicitado para que se alimentassem conforme a sua rotina habitual.

### 2.3 Análise estatística

O valor determinado segundo uma regra estabelecida a priori e que se utiliza para representar todos os valores da distribuição foi a média aritmética, onde foi obtida dividindo-se a soma das observações pelo número delas. A dispersão estatística utilizada no tratamento das medidas de tendência central foi o desvio padrão simples. O teste de significância entre os diferentes protocolos foi o Teste t pareado com p=0,05. A equivalência da variância foi obtida pela razão da variância da amostra e considerada de igual variância, quando a razão da variância maior pela menor não superou quatro pontos. Os coeficientes de correlações foram obtidos pela Correlação de Pearson. A graficação foi desenvolvida pelo assistente de gráficos da Microsoft® Excel.

## 3 RESULTADOS

Na tabela 1 foi descrito os valores referentes às medidas nos sujeitos testados. As informações contidas neste segmento revelam os valores médios das medidas antropométrica e fisiométrica com os seus respectivos desvios padrões. A idade média dos sujeitos testados foi de 19,67 anos (± 1,63); a massa corporal de 74,33 kg (± 5,20); a estatura de 177,5 cm (± 7,12); o IMC de 23,72 kg/m<sup>2</sup> (± 2,79); o tempo gasto para percorrer a distância estabelecida pelo protocolo com recuperação ativa de 6,74 segundos (± 0,48); o tempo gasto para percorrer a distância estabelecida pelo protocolo com recuperação passiva de 6,89 segundos (± 0,51); a concentração de lactato sanguíneo médio de 8,9 mmol L<sup>-1</sup> (± 2,52) e 10,17 mmol L<sup>-1</sup> (± 2,95) com protocolo de recuperação ativa e passiva, respectivamente.

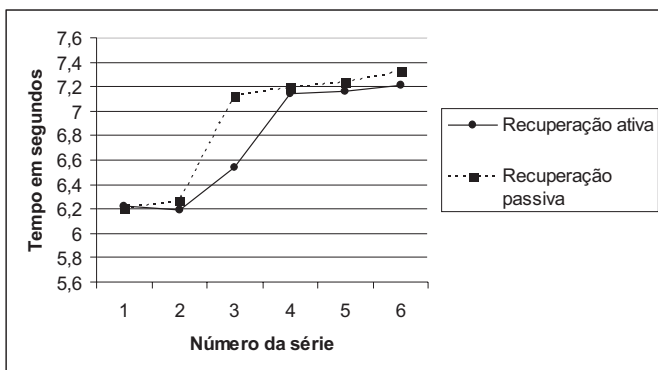
No presente estudo, a distância de 50 metros rasos foi utilizada para todos os sujeitos, independentemente de outros fatores interferidores. A justificativa para o fato baseia-se na premissa de que a mesma metodologia foi utilizada na maioria dos trabalhos citados, o que permitiu fazer comparações com os trabalhos precedentes.

O estudo revelou homogeneidade e variância equivalente na média do rendimento<sup>2</sup> em todos os seis ensaios (variação de 0,23 e 0,26) para os protocolos de recuperação ativa e passiva, respectivamente. Os tempos foram aumentando com a seqüência das repetições, exceto em uma ocorrência (segunda repetição do protocolo de recuperação ativa), conforme observado na figura 1.

**Tabela 1.** Descrição de valores dos dados obtidos mediante avaliação antropométrica e fisiométrica nos sujeitos submetidos a esforços intervalados de corrida de curta distância (50 metros) e intensidade máxima, com protocolo de recuperação ativo e passivo.

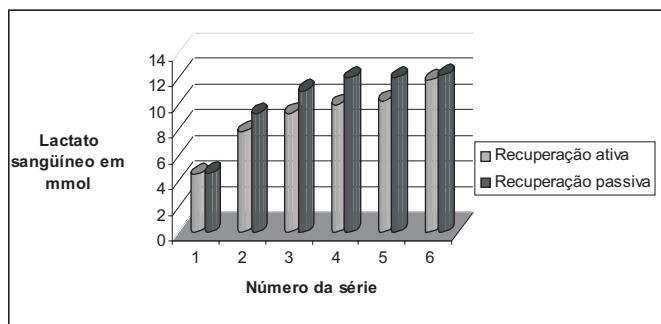
Massa Corporal (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Idade (anos)	Tempo médio de recuperação Ativa (seg)	Tempo médio de recuperação Passiva (seg)	concentração de lactato sanguíneo com recuperação ativa (mmol L <sup>-1</sup> )	concentração de lactato sanguíneo com recuperação passiva (mmol L <sup>-1</sup> )
72	176	23,24	18	6,22	6,2	4,5	4,6
85	184	22,15	19	6,19	6,26	7,8	9,2
83	173	27,73	21	6,54	7,12	9,2	11
70	169	24,51	18	7,14	7,19	9,9	12
69	188	19,52	20	7,16	7,23	10,2	12
77	175	25,14	22	7,21	7,32	11,8	12,2

<sup>2</sup> A média do rendimento foi estipulada somando-se os tempos gastos nas seis repetições e dividindo-os pelo número de repetições executadas.



**Figura 1.** Tempo médio utilizado para vencer o percurso de 50 metros rasos em seis repetições seriadas com recuperação ativa e passiva e entre as séries, utilizando-se de um grupo de seis corredores treinados, porém não profissionais.

As diferenças observadas entre os sujeitos em relação à média do tempo gasto para percorrer os 50 metros rasos em ambos os protocolos, parece não ser justificada somente por mudanças no lactato sangüíneo, pois os valores das concentrações não diferiram significativamente entre os protocolos (8,89 mmol. L<sup>-1</sup> ± 2,52 contra 10,17 mmol. L<sup>-1</sup> ± 2,95) ativo e passivo, respectivamente, conforme observado na figura 2. Entretanto, estabeleceu-se forte correlação entre a perda de tempo no decorrer das repetições e a concentração sistêmica de lactato, r = 0,84 e r = 0,88, para o protocolo ativo e passivo, respectivamente.



**Figura 2.** Concentração de lactato sangüíneo, medido em mmol. L<sup>-1</sup> durante o intervalo de seis repetições seriadas de 50 metros rasos, com recuperação ativa e passiva de 3 minutos entre as repetições utilizando-se de um grupo de seis corredores treinados, porém não profissionais. As medidas do ácido láctico ocorreram no terceiro minuto de recuperação.

#### 4 DISCUSSÃO

O presente estudo incidiu sobre o período de recuperação de 3 minutos, em protocolo não amplamente testado ao nosso conhecimento, embora amplamente praticado por atletas submetidos a trabalho anaeróbio de modo intervalado.

O mecanismo sugerido para que a redução da concentração de lactato sangüíneo ocorra, é a distribuição deste lactato circulante para sítios de metabolismo de lactato, tais como: o fígado, o coração, os rins e os músculos esqueléticos ativos (ASTRAND; RODHAL, 1980).

Há forte sugestão que lactato é absorvido e oxidado por ligeira a moderada ação dos músculos esqueléticos durante a recuperação ativa (MACDOUGALL; WENGER; GREEN, 1995).

O Lactato, desde há muito tempo, é reconhecido como um metabólito que se acumula durante o exercício de alta intensidade e contribui para a fadiga muscular, basicamente, durante os exercícios promotores de aumento da secreção de adrenalina sistêmica. Também, está bem estabelecido que, após exercício intenso, a recuperação com exercício de baixa intensidade resulta em uma redução de lactato circulante (MASINI *et. al.*, 1987; SUBRAMANIAN *et. al.*, 1973).

Bangsbo (1994) examinou a concentração de lactato em amostras musculares retiradas por biópsia durante a recuperação ativa e inativa e, constatou que a concentração de lactato muscular foi semelhante até 10 minutos em recuperação ativa e passiva. As concentrações de lactato arterial e venosa mostraram tendência semelhante no mesmo período de tempo de recuperação. Outros estudos demonstraram que a baixa intensidade do exercício tem efeitos mínimos sobre o lactato sangüíneo com tempo de 15 a 20 minutos de recuperação (ROTH; BROOKS, 1990; THIN *et. al.*, 1999; PALMER *et. al.*, 1999; MYBURGH *et. al.*, 2001).

Deve-se notar que a comparação da perda de rendimento da primeira à última repetição de 50 metros rasos, apresentou média de 2,5%, após protocolo ativo, contra 5,5% para o protocolo passivo.

A recuperação ativa tem sido utilizada no âmbito desportivo há algum tempo, pois indica ajudar na remoção do lactato evitando o decréscimo no desempenho em treinamento intervalado.

Os dados obtidos neste trabalho evidenciam para esta amostra, um padrão de diminuição da capacidade de se manter o rendimento do desempenho da velocidade durante repetições intervalada de 50 metros rasos de corrida máxima, quando utilizado protocolo de 3 minutos

recuperação entre as repetições. Utilizando-se o protocolo de recuperação ativa, a diferença de tempo entre a primeira e a última corrida foi de 0,99 e de 1,12 segundos, no protocolo de recuperação passiva. Esta diferença de tempo corresponde perda de 7,96 e 9,03 metros e decréscimo percentual de 15,92% e 18,06%, para o protocolo ativo e passivo, respectivamente. Estas diferenças não apresentaram significância estatística entre os modelos testados ( $t = 2,23$ ;  $p > 0,05$ ).

Durante a realização das séries de exercícios com alta intensidade, a ação músculos esqueléticos torna rápida a produção de lactato e, conseqüentemente, a remoção do lactato é retardada. Esperava-se obter concentração final aumentada de lactato sanguíneo com o decorrer dos ensaios e, isto se confirmou.

Corroborando com as conclusões obtidas por Bangsbo (1994), não foi observada diferença estatisticamente significativa ( $t = 2,29$ ;  $p > 0,05$ ) na concentração média final de lactato sanguíneo entre os protocolos de recuperação ativa e passiva, respectivamente, conforme observado na tabela 2.

**Tabela 2.** Resultado do Teste-t pareado com duas amostras, presumindo variâncias equivalentes, não determinou diferença estatisticamente significante nos dois grupos testados.

	Lactato Rec. Ativa	Lactato Rec. Passiva
Média	8,9	10,16666667
Variância	6,352	8,694666667
Observções	6	6
Variância Agrupada	7,523333333	
Hipótese da diferença de média	0	
Gl	10	
Stat t	-0,799867069	
P(T<=t) uni-caudal	0,22186984	
t crítico uni-caudal	1,812461102	
P(T<=t) bi-caudal	0,442373967	
t crítico bi-caudal	2,228138842	

Os resultados indicam que os músculos responsáveis pelo aumento da concentração de lactato sistêmico durante exercícios intensos, exigem um período de recuperação superior a três minutos para incrementar de modo significativo o metabolismo do lactato.

Parece coerente afirmar que com a recuperação ativa, o fluxo sanguíneo muscular é mantido ou aumentado. Assim, embora as

concentrações plasmáticas de lactato apresentaram-se semelhantes em ambos os protocolos de recuperação, o reforço do fluxo sanguíneo durante a recuperação ativa pode ter permitido uma diminuição da concentração de lactato intracelular, sem concomitante redução no lactato plasmático. No entanto, convém referir que a concentração intracelular de lactato não foi medida no presente estudo.

Sugere ser razoável supor, que o fluxo sanguíneo desempenha um papel-chave na renovação da ATP, talvez, mediante a ressíntese do fosfato de creatina (CP), conduzindo ao menor decréscimo da velocidade. Como este problema não era o objeto principal deste trabalho, não houve preocupação metodológica em abordar a questão. A maior facilitação do metabolismo aeróbico para o abastecimento energético, também, pode ter contribuído para que o aumento do tempo para percorrer os intervalos fosse minimizado no protocolo de recuperação ativa.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram discreta capacidade de reduzir a concentração de lactato sanguíneo, quando utilizada recuperação ativa de 3 minutos em relação à recuperação passiva, em exercício intervalado de 50 metros rasos, percorrido com alta intensidade de esforço.

O protocolo de recuperação ativa de 3 minutos minimizou a perda de tempo gasto entre as repetições entre os seis intervalos de 50 metros rasos. Entretanto, não se pôde explicar a ocorrência, categoricamente, baseado na premissa de uma redução do lactato do plasma.

O mecanismo para melhorar o rendimento da velocidade em trabalho intervalado utilizando-se a recuperação ativa e passiva merece uma investigação mais aprofundada.

## 6 REFERÊNCIAS

- ASTRAND, P.; RODHAL, K. **Tratado de Fisiologia do Exercício**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BANGSBO, J. *Physigical demands of soccer*. London: Blackwell Scientific, p. 43-59, 1994.
- BROOKS, G.A.; FAHEY, T. D.; WHITE, T. P. *Exercise Physiology: human bioenergetics and its applications*. Mayfield Pub. Company, Toronto.ed. WCB McGraw-Hill, 1998.

- FOSS, M. L.; KETEVAN, S. J. Fox's. Physiological basis for exercise and sport. *Jnl App Phys*, n. 62, p. 323-337, 1998.
- FOXDAL, P.; SJODIN, B.; SJODIN, A.; OSTMAN, B. The validity & accuracy of blood lactate testing. *Am Jnl Sp Med*, n.15, p.89-95, 1994.
- HAGBERG, J. Physiological: implications of the lactate threshold. *Int Jnl Sp Med*, p.106-109, 1984.
- HARRIS, J.; DUDLEY, G. Exercise alters the distribution of Lactate in the blood. *Jnl App Phys*, n. 66, p. 313-317, 1989.
- KESKINEN, K.; KOMI, P.; RUSKO, H. Lactic Acid evaluation in energy contribution. *Jnl Sp Med*, n. 10, p.197-201, 1989.
- MACDOUGALL, J. C.; WENGER, H. A.; GREEN, H. J. *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Paidotribo, p. 249-267, 1995.
- MACDOUGALL, J. C.; WENGER, H. A.; GREEN, H. J. Physiological Testing of the high-performance Athlete, *Human Kinetics*, 1994.
- MARIEB, E. *Human Anatomy and Physiology*. Amsterdam: Benjamin Cummings, 1992.
- MASINI, E.; GIANELLA, E.; BIANCHI, S.; MANNAIONI, P. F. Histamine and lactate dehydrogenises (LDH) release in ischemic myocardium of the guinea-pig. *Agents and Actions*, v. 20, n. 3/4, p. 281-3, 1987.
- MAUD, P.J.; FOSTER, C. *Physiological assessment of human fitness*. Champaign: Human Kinetics, p. 9-17; 37-72, 1995.
- MURRAY, R. H. *Bioquímica*. São Paulo: Atheneu, 1998,
- MYBURGH, K., VILJOEN, A.; TEREBLANCHE, S. Plasma lactate concentrations for self-selected maximal effort lasting 1 h. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 33, n. 1, p.152-156, 2001.
- PALMER, A.; POTTEIGER, A.; NAU, K.; TONG, R. A 1 day self maximal lactate steady state assessment protocol. *Med & SC in SP & Exc*, v. 31, n. 9, p.1336-1341, 1999.
- RENTSTROM, P.A. *Sports Injuries: basic principles of prevention and care*. Oxford: Blackwell Scientific, p. 262-276, 1993.
- ROBERGS, R. A.; ROBERTS, S. O. *Exercise Physiology: exercise, performance and clinical applications*. St. Louis: Mosby, 1997.
- ROTH, D. A.; BROOKS, G.A. Lactate and pyruvate transport is dominated by a pH gradient-sensitive carrier in rat skeletal muscle sarcolemmal vesicles. *Archives of Biochemics and Biophysics*, v. 279, n. 2, p. 386-394, 1990.
- SUBRAMANIAN, N.; NANDI, B. K.; MAJUNDER, A. K.; CHATERJEE, I. B. Role of L-ascorbic acid on detoxification of histamine. *Biochemical Pharmacology*, v.22, p.1671-1673, 1973.
- THIN, I. Lactate determination in exercise testing using analyzers. *Eur Jnl Applied Phys*, v. 79, n.2, p.155-159, 1999.
- WELTMAN, A. The blood lactate response to exercise. *AM Jnl Sp Med.*, n.32, p. 120-125, 1995.

**Correspondência:**

Autor: Dartel Ferrari de Lima

Endereço: Rua Espírito Santo, 777, Marechal Candido Rondon – Paraná.

E-mail: dartel@rondotec.com.br

Recebido em: 10/04/2008

Aceito em: 06/06/2008