

EFEITOS DA CORRIDA EM PISTA OU DO DEEP WATER RUNNING NA TAXA DE REMOÇÃO DO LACTATO SANGÜÍNEO DURANTE A RECUPERAÇÃO ATIVA APÓS EXERCÍCIOS DE ALTA INTENSIDADE

*Rodrigo Villar¹
Benedito Sérgio Denadai¹*

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar as taxas de remoção de lactato sangüíneo após exercício de alta intensidade, utilizando dois diferentes tipos de exercícios na recuperação ativa (corrida - C ou "Deep Water Running" - DWR) realizados na mesma intensidade relativa (limiar aeróbio - 2 mM). Foram realizados os seguintes testes: Corrida (C): 3 x 1200 metros em três intensidades diferentes de 170, 190 e 210 m/min com 15 minutos de intervalo entre os tiros. DWR: corrida estacionária na água utilizando um colete flutuador (Aquajogger), de 5 minutos com realização de três séries com intensidades referentes a frequência cardíaca (FC) de 120, 140 e 160 bpm com intervalo de 15 minutos entre as séries. Após a realização de cada tiro foram realizadas coletas de sangue no 1^o, 3^o e 5^o minuto. Por interpolação linear foram calculadas as velocidades (C) e as FC (DWR) equivalentes a 2 mM (limiar aeróbio). Para a indução do acúmulo do lactato, foi utilizado o seguinte protocolo: 2 x 200 metros em velocidade máxima com 1 minuto de intervalo entre os tiros. Após este protocolo, foram utilizadas duas formas de recuperação: C - 15 min de corrida em pista na velocidade do Limiar Aeróbio. DWR: 15 min de corrida aquática, utilizando a frequência cardíaca de Limiar Aeróbio. O tempo médio dos tiros de 200 m e a concentração de lactato no 1^o minuto não foram diferentes entre a C e o DWR. Os valores médios do t ½ (min.) de remoção do lactato sangüíneo, foram significativamente menores após a C comparado ao DWR. Conclui-se que, quando C e DWR são realizados após exercícios de alta intensidade como recuperação ativa, utilizando a mesma intensidade relativa (Limiar aeróbio), a C possui um t ½ (min.) de remoção menor quando comparado ao DWR.

UNITERMOS: lactato, limiar aeróbio, recuperação ativa, corrida, deep water running.

INTRODUÇÃO

Desde que Fletcher & Hopkins em 1907 demonstraram a formação de ácido láctico durante a contração muscular, muita atenção tem sido dada aos prováveis mecanismos que controlam sua produção e remoção durante o exercício. Parte deste interesse, é proveniente da associação que existe entre o aumento da

atividade glicolítica e a fadiga muscular, que pode ocorrer sob várias, mas não em todas as condições (Sahlin, 1986). Em função do seu baixo pK (3,8), o ácido láctico é rapidamente e completamente dissociado em um próton (H⁺) e um ânion (C₃H₅O₃⁻). Deste modo, o aumento da produção de ácido láctico, determina uma grande elevação e acúmulo de H⁺ e lactato, no músculo e no sangue. Normalmente, o efeito inotrópico negativo que ocorre no músculo, em função do aumento da produção de ácido láctico, tem sido atribuído ao acúmulo intracelular de H⁺ (Dawson et al., 1978 ; Chase & Kushmerick, 1988). Entretanto, estudos mais recentes tem verificado que o acúmulo de lactato, independente das variações do pH muscular e sangüíneo, pode diminuir também a tensão que é gerada pelo músculo se contraindo *in situ*, em intensidades submáximas (contração isométrica a 2 Hz) (Hogan et al., 1995). Assim, verifica-se que tanto a queda do pH, como também o acúmulo do lactato, podem ser responsáveis pelo processo de fadiga, que ocorre durante o exercício de alta intensidade.

Esta diminuição de performance, pode ser atenuada se o intervalo de recuperação entre uma atividade e outra for de aproximadamente 20 min., ou se a concentração de lactato ao final do exercício que foi realizado previamente não exceder a 4-6 mM (Weltman et al., 1977; Weltman & Regan, 1983). Como a performance pode ser influenciada negativamente pelas altas concentrações de lactato, há preocupação em entender os fatores que podem influenciar a velocidade de remoção deste metabólito, principalmente após a realização de exercícios de alta intensidade.

Muitos estudos têm demonstrado que a recuperação ativa realizada após exercícios de alta intensidade, aumenta a velocidade de remoção do lactato do músculo e da circulação, em relação ao repouso passivo (Hermansen & Stensvold, 1972; Bonen & Belcastro, 1976), pois o metabolismo e a utilização de substratos pelos músculos ativos se mantêm elevados. Inicialmente os estudos preocuparam-se em encontrar a intensidade ótima de exercício durante a recuperação, pois parece que a intensidade é o fator que mais influencia a velocidade de remoção de lactato durante recuperação ativa. No início, utilizou-se o VO₂max como referência para identificar-se a intensidade ótima. Porém este índice, apresenta grande variação entre os estudos, como os resultados de Davies et al. (1970) e Bonen & Belcastro (1976) que encontraram que

¹ Laboratório de Avaliação da Performance Humana - Departamento de Educação Física - IB - UNESP - Campus de Rio Claro

a melhor intensidade de remoção de lactato está entre 25-65% do VO_2max , enquanto que Hermansen & Stensvold (1972) encontraram-na à 70% do VO_2max . Posteriormente, McLellan & Skinner (1982) expressaram a intensidade ótima de exercício para realizar-se a recuperação ativa em relação ao limiar aeróbio (LAer), encontrando menor variabilidade individual do que quando utiliza-se a $\% \text{VO}_2\text{max}$, para expressar a intensidade onde ocorre a maior velocidade de remoção de lactato.

Por outro lado, o tipo de exercício realizado durante a recuperação ativa tem sido pouco estudado e os resultados encontrados são contraditórios, não permitindo ainda conclusões mais definitivas sobre o assunto (Siebers & McMurray, 1981; Watson & Hanley, 1986; Barros et al., 1994; Denadai, 1996). Isto ocorreu provavelmente, porque as intensidades de esforço, utilizadas nas comparações dos diferentes tipos de exercícios empregados na recuperação ativa, não foram adequadamente padronizadas. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos da utilização de dois diferentes tipos de exercício (corrida C ou "Deep Water Running" - DWR), realizados na mesma intensidade relativa (LAer), sobre a taxa de remoção do lactato sanguíneo, durante a recuperação ativa de um esforço de alta intensidade.

MATERIAL e MÉTODOS

Sujeitos

Participaram deste estudo 8 sujeitos universitários do sexo masculino, não fumantes, não possuidores de problemas cardiorrespiratórios que os impedissem de realizar esforços e não praticantes de atividade física regular. Os indivíduos apresentavam as seguintes características: idade ($22,7 \pm 4,7$ anos), altura ($176,3 \pm 4,8$ cm) peso ($70,8 \pm 6,8$ Kg).

Protocolos

Foram realizados quatro testes em cada sujeito, com um intervalo mínimo de 24 horas entre cada teste, e uma duração total de 7-10 dias. A ordem de realização dos exercícios empregados na recuperação (C ou DWR) foi aleatória.

Determinação da velocidade e frequência cardíaca equivalentes ao Limiar Aeróbio.

C: 3 x 1200 metros em três intensidades diferentes de 170, 190 e 210 m/min com 15 minutos de intervalo entre os tiros, adaptado de um protocolo proposto por Mader et al. (1978).

DWR: corrida estacionária na água utilizando um colete flutuador (Aquajogger), com a realização de três séries com intensidades referentes a frequência cardíaca de

120, 140 e 160 bpm, com duração de 5 minutos e intervalo de 15 minutos entre as séries.

Após a realização de cada série de 1200 metros e de DWR, na intensidade pré-determinada, foram coletados do lóbulo da orelha, sem hiperemia, 25 μl de sangue no 1^o, 3^o e 5^o minutos, para mensuração do lactato sanguíneo (YSL 2300 STAT). A determinação do LAer (2 mM) foi realizada por interpolação linear, entre a mais alta concentração de lactato entre as três amostras de cada série e a velocidade (C) ou a FC (DWR) (Tabela 1).

Protocolo de determinação da taxa de remoção do lactato sanguíneo

Inicialmente realizou-se o seguinte protocolo para a indução do acúmulo de lactato: após um aquecimento (trote + alongamento) os sujeitos realizaram 2 x 200 metros de corrida na velocidade máxima, com 1 minuto de intervalo entre os tiros. Logo a seguir, realizaram a recuperação ativa através da C ou do DWR. A intensidade relativa de exercício na C e no DWR foi a mesma (LAer), utilizando-se o seguinte procedimento para o seu controle:

C: a velocidade foi controlada a cada 100 metros, utilizando-se um sinal sonoro (apito), que deveria coincidir com a passagem do indivíduo pelos pontos de controle (cones).

DWR: os indivíduos utilizaram um colete flutuador (Aquajogger) no qual fixou-se uma corda, garantindo que a corrida fosse estacionária. Para realização da recuperação ativa na FC do LAer, foi utilizado um Polar Fitwatch e estímulos verbais foram dados para manutenção da FC desejada.

As duas formas de recuperação ativa foram iniciadas 2 minutos após o término do exercício de alta intensidade e tiveram duração de 15 minutos. Durante o restante do tempo (13 minutos) os indivíduos permaneceram sentados até o 30^o minuto. A ordem de execução das diferentes formas de recuperação ativa foi aleatória.

Durante o período de recuperação do exercício de alta intensidade foram realizadas coletas de sangue (25 μl) no 1^o, 7^o, 12^o, 17^o, e 30^o minutos, para a mensuração do lactato sanguíneo. As formas de coleta, armazenamento e análise do lactato foram realizadas da mesma maneira como descrito anteriormente. Para o cálculo do meio tempo ($t_{1/2}$) da remoção do lactato sanguíneo foi utilizada a regressão linear entre o logaritmo (base 10) da concentração de lactato e o tempo da recuperação (Stamford et al., 1981 ; McLellan & Skinner, 1982 ; Evans & Cureton, 1983; Denadai, 1996).

Análise Estatística

Para as comparações entre as duas formas de recuperação, foi utilizado o teste *t* de Student para amostras dependentes. Adotou-se um nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

Na Tabela 1 encontra-se os valores médios da velocidade e da FC de LAer na C e DWR, respectivamente.

TABELA 1 - Valores médios da velocidade na corrida e da frequência cardíaca de limiar aeróbio no deep water running. (n = 8).

	Velocidade (m/min)	Frequência Cardíaca (bpm)
X	167,75	112,62
DP	9,8	9,5

A Tabela 2 apresenta os valores médios do tempo de performance e da concentração de lactato no 1^o minuto das diferentes formas de recuperação após exercícios de alta intensidade e também o t ½ de remoção do lactato na C e DWR. O tempo de performance e a concentração de lactato após os exercícios de alta intensidade, não foram significativamente diferentes entre a C e o DWR. O t ½ de remoção do lactato sanguíneo durante as diferentes formas de recuperação após exercícios de alta intensidade foram significativamente menores na C comparado ao DWR.

TABELA 2 - Valores médios do tempo e da concentração de lactato no minuto 1 após exercício de alta intensidade e t ½ de remoção no deep water running (DWR) e na corrida C. (n = 8).

	DWR	C
Tempo (seg.)	27,86 ± 1,1	27,87 ± 1,4
Lactato (mM)	6,96 ± 1,7	7,14 ± 1,4
T ½ (min.)	23,92 ± 7,5 *	17,90 ± 6,1

* p < 0,05 em relação ao t ½ na C

DISCUSSÃO

Inicialmente, a identificação da intensidade ótima da recuperação ativa (a maior velocidade de remoção de lactato), foi realizada empregando-se cargas relativas ao VO₂max (%VO₂max). Entretanto, mesmo utilizando-se cargas relativas ao VO₂max, os estudos acabaram produzindo informações conflitantes, sobre a melhor intensidade da recuperação ativa. Enquanto os resultados de Davies et al. (1970) e Belcastro & Bonen (1975) indicam que a intensidade ótima de esforço a ser empregada durante a recuperação ativa, deve situar-se entre 29 e 49% do

VO₂max, Hermansen & Stensvold (1972) mostraram que a maior velocidade de remoção de lactato durante a recuperação ativa é alcançada quando a intensidade do exercício é de aproximadamente 70% VO₂max. Posteriormente, McLellan & Skinner (1982) utilizando uma abordagem diferente dos estudos anteriores, verificaram que a intensidade ótima da recuperação ativa, está situada entre 90 e 100% do LAer. Além disso, verificaram também, que a variabilidade individual da melhor intensidade da recuperação ativa, era muito menor, quando esta intensidade foi expressa em relação ao LAer, do que em relação ao VO₂max. Deste modo, a utilização do VO₂max para

estabelecer a intensidade ótima da recuperação ativa, não parece assegurar a mesma intensidade relativa entre diferentes indivíduos e, principalmente, como foi a preocupação deste estudo, a mesma carga relativa para o mesmo grupo de indivíduos realizando diferentes tipos de exercícios. Isto ocorre, porque a relação entre concentração de lactato sanguíneo e o %VO₂max, pode variar bastante em função do treinamento, e também em função do tipo de exercício realizado (Coyle, 1995 ; Weltman, 1995), o que também ocorre no DWR, como o encontrado por Svedenhag & Seger (1992). Assim, a utilização do comportamento do lactato sanguíneo parece ser mais adequada do que o VO₂max, para determinar a intensidade ótima de recuperação ativa, pois o primeiro critério, permite que os mecanismos que controlam a produção e remoção de lactato, de cada sujeito, realizando diferentes tipos de exercícios, sejam levados em consideração.

A influência da utilização de diferentes tipos de exercícios durante a recuperação ativa, sobre a velocidade da remoção do lactato sanguíneo, ainda não foi muito investigada, não existindo portanto, informações mais definitivas sobre o tema. Nos poucos estudos existentes (Siebers & McMurray, 1981 ; Watson & Hanley, 1986 ; Barros et al., 1994), não utilizou-se nenhum critério que tivesse permitido que os exercícios empregados durante a recuperação ativa, apresentassem a mesma carga relativa (% VO₂max ou % LAer).

Mais recentemente entretanto, Denadai (1996) analisou a influência do tipo de exercício (corrida ou natação) empregado na recuperação ativa, realizados também na mesma intensidade relativa (LAer), sobre a taxa de remoção de lactato após diferentes exercícios de alta intensidade (corrida ou natação). Neste estudo verificou-se que independente do tipo de exercício (corrida ou natação) de alta intensidade realizado previamente, a recuperação ativa através dos dois tipos de exercício determina um aumento da velocidade de remoção do lactato sanguíneo. A utilização durante a recuperação ativa, do mesmo exercício que induziu o acúmulo de lactato (corrida-corrída ou natação-natação), determina através da corrida, uma maior velocidade na remoção do lactato sanguíneo, do que com a natação. O emprego de grupos musculares durante a recuperação ativa, que foram menos utilizados previamente no exercício de alta intensidade (corrida-natação e natação-corrída), parece aumentar ainda mais a velocidade de remoção do lactato sanguíneo.

No presente estudo, diferentemente do estudo anterior (Denadai, 1996), procurou-se analisar a influência do tipo de exercício, empregando-se em princípio grupos musculares semelhantes (C e DWR), tendo apenas como principal diferença, o meio onde a recuperação ativa foi realizada (pista ou piscina). Portanto, não tivemos neste estudo, a possível influência do emprego de grupos musculares diferentes para o acúmulo e posterior remoção de lactato.

Como demonstrado na Tabela 2, não observou-se diferença significativa dos resultados referentes ao tempo (seg.) dos exercícios de alta intensidade ($27,86 \pm 1,16$ e $27,89 \pm 1,45$) e da concentração de lactato (mM) no 1^o minuto de recuperação ($6,96 \pm 1,77$ e $7,14 \pm 1,49$) entre as condições que antecederam a recuperação do DWR e da C, respectivamente. Estes dados permitem concluir que as condições pré recuperação ativa, foram semelhantes entre ao dois tipos de exercício, não influenciando os resultados encontrados.

O t ½ (min.) de remoção do lactato sanguíneo foi significativamente maior após o DWR do que na C ($23,9 \pm 7,5$ e $17,9 \pm 6,1$, respectivamente), mostrando que durante a realização de exercícios semelhantes (C e DWR) na mesma intensidade relativa (LAer), que os efeitos hidrodinâmicos encontrados durante o esforço dentro da água, não determinam maior velocidade de remoção de lactato do que no exercício fora da água.

Este comportamento pode ser entendido, analisando-se as diferenças nos ajustes cardiorrespiratórios e metabólicos que existem entre a C e o DWR. Durante o repouso e no exercício realizado com imersão até o processo xifóide (como no DWR), existe um aumento do débito cardíaco (DC) para o mesmo consumo de oxigênio (VO₂). Esta alteração é determinada pelo aumento do volume sistólico (77%) e uma diminuição reflexa da FC (Christie et al., 1990). Esta alteração poderia favorecer a remoção do lactato muscular, pois com o aumento do fluxo sanguíneo, mais lactato pode ser transportado (Eldridge, 1975). Entretanto, quando se analisa a relação VO₂ e lactato sanguíneo, verifica-se que nos exercícios realizados dentro da água, existe uma maior concentração deste substrato para o mesmo VO₂ ou %VO₂max (Svedenhag & Seger, 1992). Assim, quando se utiliza o LAer, que é possivelmente a intensidade onde ocorre a velocidade ótima de remoção de lactato (McLellan & Skinner, 1982), para comparar a C e o DWR, neste último os indivíduos apresentaram durante a recuperação ativa, um VO₂ e provavelmente um DC menor do que na C. Como quanto maior o VO₂ e o DC, maior o consumo de substratos (entre eles o lactato) e o fluxo de sangue muscular, maior pode ser a taxa de remoção de lactato muscular e sanguíneo. É importante destacar, que esta maior intensidade não deve em princípio, ultrapassar a velocidade ótima da recuperação ativa (LAer), pois a taxa de remoção será menor do que a taxa de liberação muscular de lactato (maior produção), podendo diminuir a velocidade de remoção ou mesmo determinar o crescente acúmulo de lactato.

Os resultados encontrados neste estudo não confirmam os relatos de Barros et. al. (1994) que analisaram a remoção de lactato após a realização de partidas de futebol de campo utilizando três tipos de recuperação: passiva; alongamento + trote e; hidroginástica. A recuperação através da hidroginástica, determinou uma menor concentração de lactato (1,63 mM) do que a recuperação com alongamento + trote (2,91 mM) e a passiva (2,77 mM). Os autores

concluíram que a hidroginástica é mais eficiente na remoção de lactato, do que as outras formas de recuperação. Neste estudo entretanto, os autores não mencionam qualquer controle objetivo da intensidade de esforço empregado nas recuperações ativas, e a utilização do alongamento + trote, não determinou aumento na taxa de remoção em relação a recuperação passiva. Portanto, é provável que a maior velocidade de remoção na hidroginástica, tenha ocorrido em função da maior intensidade relativa que foi realizada neste tipo de recuperação, e não em razão do tipo de exercício ou por ter sido realizado na água.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados deste estudo, pode-se concluir que quando C e o DWR são realizados após exercícios de alta intensidade como recuperação ativa, utilizando-se a mesma intensidade relativa (LAer), a C possui um $t \frac{1}{2}$ (min.) de remoção menor quando comparado ao DWR, não existindo vantagem metabólica em utilizar-se exercícios de corrida na água (DWR).

ABSTRACT

EFFECTS OF RUNNING ON LAND OR IN WATER ON THE REMOVAL RATES OF BLOOD LACTATE DURING ACTIVE RECOVERY AFTER HIGH INTENSITY EXERCISE

The aim of this study was to compare removal rates of blood lactate after high intensity exercise under two different exercise types in the active recovery (running - R and Deep Water Running - DWR) and in the same relative intensity regarding to the aerobic threshold (AeT). We applied the following tests: Running (R): 3 x 1200 meters in three different intensities (170, 190 and 210 m/min) with 15 minutes of rest among shots, in order to determine of the AeT (2 mM). DWR: 5 minutes of stationary running, wearing a float vest (Aguajogger) in 3 series with three heart rate intensities (120, 140 and 160 bpm) with 15 minutes interval. After each trial, blood collections were made at 1st, 3rd and 5th minutes. R: 10 minutes of heating (trotts) and lengthening before the protocol. After that procedure, the subjects did 2 x 200 meters at the maximum speed with 1 minute of rest among the shots and then they accomplished active recovery in AeT speed. DWR: similar procedure, using the AeT heart rate. For the mean time of 200 meters and the lactate concentration in the first minute, significant differences were not observed. The mean values of the $t \frac{1}{2}$ of removal were significantly smaller in the R compared to the DWR. So we concluded that, when the R or DWR are accomplished as active recovery after high intensity exercises with the same blood lactate concentration, the R has a smaller removal of $t \frac{1}{2}$ (min) than the DWR.

UNITERMS: blood lactate, aerobic threshold, active recovery, running, deep water running.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTRAND, I.; ASTRAND, P.O.; CHRISTENSEN, E.H. & HEDMAN, R. Intermittent muscular work. **Acta. Physiol. Scand.**, **48**:448-453, 1960.
- BARROS, T.L. et al. Efeito da hidroginástica na remoção de ácido láctico pós competição. In : SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 15, São Paulo, 1994. **Anais.** São Caetano do Sul, FEC do ABC, 1994. p.146.
- BONEN, A. & BELCASTRO, A. N., Comparison of selected recovery methods on lactic acid removal rates. **Medicine and Sciences in Sports and Exercise**, v.8, p.176-78, 1976.
- CHASE, P.B., KUSHMERICK, M.J. Effects of pH on contraction of rabbit fast and slow skeletal muscle fibers. **Biophysical Journal**, v.53, p.935-946, 1988.
- CHRISTIE, J.L. et al.. Cardiovascular regulation during head-out water immersion exercise. **Journal of Applied Physiology**, v.69, p.657-64, 1990.
- COYLE, E.F. Integration of the physiological factors determining endurance performance ability. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v.23, p.25-63, 1995.
- DAVIES, C. T. M., KNIBBS, A. V., MUSGROVE, J. The rate of lactic acid removal in relation to different baselines of recovery exercise. **Int. Z. Angew. Physiol. Einschl.**, v.28, p.155-61, 1970.
- DAWSON, M. J., GADIAN, D.G., WILKIE, D. R. Muscular fatigue investigated by phosphorus nuclear magnetic resonance. **Nature**, v.274, p.861-866, 1978.
- DENADAI, B.S. **Efeitos do tipo de exercício e da capacidade aeróbia sobre a taxa de remoção do lactato sanguíneo durante a recuperação de esforço de alta intensidade.** Tese (Livre-Docência), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1996.
- ELDRIDGE, F.L. Relationship between turnover rate and blood concentration of lactate in exercising dogs. **Journal Applied Physiology**, v.39, p.231-234, 1975.
- EVANS, B.W. & CURETON, K.J. Effect of physical conditioning on blood lactate disappearance after supramaximal exercise. **British Journal Sports Medicine**, v.17, p.40-45, 1983.

- FLETCHER, W.M., HOPKINS, F.G. Lactic acid in amphibian muscle. **Journal Physiology**, v.35, p.247-309, 1907.
- HERMANSEN, L., STENSVOLD, I. Production and removal of lactate during exercise in man. **Acta Physiologica Scandinavia**, v.86, p.191-201, 1972.
- HOGAN, M.C. et al. Increased [lactate] in working dog muscle reduces tension development independent of pH. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.27, p.371-377, 1995.
- MADER, A., HECK, H., HOLLMANN, W. Evaluation of lactic acid anaerobic energy contribution by determination of post-exercise lactic concentration of ear capillary blood in middle-distance runners and swimmers. **Axer Physiology**, v.4, p.187-94, 1978.
- McLELLAN, T. M. & SKINNER, J.S. Blood lactate removal during active recovery related to the aerobic threshold. **International Journal Sports Medicine**, v.3, p.224-29, 1982.
- SAHLIN, K. Metabolic changes limiting muscle performance. In: SALTIN, B. (Ed). **Biochemistry of Exercise VI**. Champaign: Human Kinetics, 1986, p.323-343.
- SIEBERS, L.S., McMURRAY, R.G. Effects of swimming and walking on exercise recovery and subsequent swim performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 52, p.68-75, 1981.
- STAMFORD, B.A. et al. Exercise recovery above and below anaerobic threshold following maximal work. **Journal Applied Physiology**, v.51, p.840-844, 1981.
- SVEDENHAG, J. & SEGER, J. Running on land and in water: comparative exercise physiology. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 24, p.1155-60, 1992.
- WATSON, R. C. & HANLEY, R. D. Application of active recovery Techniques for a simulated ice hockey task. **Canadian Journal Applied Sport Science**, v.11, p.82-87, 1986.
- WELTMAN, A. **The blood lactate response to exercise**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.
- WELTMAN, A., REGAN, J.D. Prior exhaustive exercise and subsequent, maximal constant load exercise performance. **International Journal Sports Medicine**, v.4, p.184-89, 1983.
- WELTMAN, A. et al. Exercise recovery, lactate removal and subsequent high intensity exercise performance. **Research Quarterly**, v.48, p.786-96, 1977.

Recebido para publicação em: 20. 05. 98

Endereço para contato:

Departamento de Educação Física - UNESP
Av. 24^A, 1515 Bela Vista
Rio Claro - SP Brasil.
13506-900

FAX - 019 5340009
bdnadai@rc.unesp.br