

Validação de Dois Protocolos para Determinação do Limiar Anaeróbio em Natação

Ricardo Rocha Pereira¹

Marcelo Papoti²

Alessandro Moura Zagatto²

Claudio Alexandre Gobatto²

¹Laboratório de Pesquisa em Educação Física, UNESP – Bauru-SP

²Laboratório de Biodinâmica, UNESP - Rio Claro-SP

Resumo

O objetivo do presente estudo foi analisar dois protocolos incrementais nas distâncias de 200 m e 400 m para determinação do limiar anaeróbio (LAN) e comparar com a velocidade da máxima fase estável de lactato (VMFEL). Participaram do estudo, 8 nadadores em 3 protocolos. Nos testes incrementais, as velocidades foram de 85, 90 e 100% da máxima para o percurso, e o LAN foi assumido como a velocidade correspondente a 3,5 mM de lactato. Para determinar a VMFEL, foram realizadas 3 séries de 2000 m, com diferentes velocidades e coletas de sangue (25 µl) a cada 400 m. A VMFEL foi assumida quando as variações do lactato entre 800 e 2000 m foram inferiores a 1,0 mM. Nossos resultados mostraram que a VLAN200 ($1,40 \pm 0,08$ m/s) e a VLAN400 ($1,38 \pm 0,08$ m/s) não são diferentes, e foram similares (ANOVA, $P < 0,05$) e correlacionadas ($r = 0,88$ e $0,96$, respectivamente) com a VMFEL ($1,33 \pm 0,07$ m/s). Os dados mostram que, estatisticamente, ambos os protocolos podem ser utilizados para avaliação da capacidade aeróbia e monitoramento do treinamento de equipes de natação.

Palavras-chave: limiar anaeróbio; lactato, natação; performance na natação; treinamento; máxima fase estável de lactato.

Abstract

Validation of two Protocols for Determination of Anaerobic Threshold in Swimming

The aim of the present study was to compare the validity of two incremental swim protocols for anaerobic threshold (AT) determination using distances of 200 and 400 m and to compare these two protocols to the maximal lactate steady state (MLSS) speed. Eight well trained swimmers participated in this study. For the incremental tests, speeds of 85, 90 and 100% of the maximal were used. The AT was considered as the swim speed corresponding to 3.5 mM blood lactate concentration. For determination of the MLSS, three series of 2000 m at different velocities were performed, and blood samples (25 µl) were collected every 400 m. The MLSS criterion was obtained considering the maximal swimming speed that did not increase blood lactate more than 1 mM between 800 and 2000 m. The estimated speeds for MSSL (1.33 ± 0.07 m/s), AT200 (1.40 ± 0.08 m/s) and AT400 (1.38 ± 0.08 m/s) were not different. Significant correlations were observed between MSSL and AT200 ($r = 0.88$) and AT400 ($r = 0.96$). These results suggested that both protocols could be used for aerobic capacity testing and for monitoring the swimming training.

Key Words: anaerobic threshold; lactate; swimming; performance swimming; training; maximal lactate steady state.

Introdução

A relação entre o lactato sanguíneo e a intensidade de exercício tem sido uma ferramenta bastante utilizada na avaliação de atletas de várias modalidades (Olbrecht, Madsen, Mader, Liesen & Hollmann, 1985). Pyne, Lee e

Swanwick (2001), verificaram alterações significativas no perfil do lactato sanguíneo após 20 semanas de treinamento em nadadores mundialmente “ranqueados”, evidenciando a sensibilidade desta variável aos efeitos do treinamento.

Ao compreenderem a cinética do lactato em resposta ao exercício (Brooks, 1991), diversos pesquisadores mostraram

que o aumento desproporcional desse metabólito indica que a taxa da sua produção excede à da remoção, e que uma taxa imediatamente abaixo do ponto de inflexão da curva de concentração de lactato sanguíneo [LAC] x intensidade de exercício indica o ponto ideal para o treinamento aeróbio, sendo denominado "limiar anaeróbio" (Wilmore & Costill, 1994). Dentre os métodos para identificação do limiar anaeróbio (LAN), destacam-se os que utilizam concentrações fixas de lactato (Kindermann, Simon & Keul, 1979; Heck et al., 1985; Sjodin & Jacobs, 1981). No entanto, para alguns pesquisadores, estes valores fixos podem subestimar ou superestimar a capacidade aeróbia dos atletas, sugerindo a utilização de métodos que permitem a determinação do limiar anaeróbio individual que não assume valores fixos de [LAC] (Stegmann & Kindermann, 1982; Tegtbur, Busse & Braumann, 1993).

Heck et al. (1985) justificaram a utilização da concentração fixa de 4,0 mM em um de seus estudos, onde encontraram correlação positiva ao comparar resultados em LAN obtidos em testes com cargas progressivas com o teste de máxima fase estável de lactato (MFEL), alcançando valores médios próximos a 4,0 mM em corredores (entre 3,0 e 5,5 mM). Sendo assim, a MFEL que representa a intensidade máxima de exercício em que a taxa de produção do lactato está em equilíbrio máximo com a taxa de sua remoção, tornou-se um parâmetro comum na determinação do limiar anaeróbio (Heck et al., 1985; Mader & Heck, 1986; Baldari & Guidetti, 2000).

Embora a maioria desses métodos apresente elevadas correlações com a performance aeróbia, existem controvérsias e limitações metodológicas quanto ao ponto onde ocorre o limiar anaeróbio, podendo ocorrer falhas na determinação da intensidade do treinamento (Tokmakidis, Léger & Piliandis, 1998).

Weltman (1995) sugeriu, para determinação do limiar anaeróbio, a utilização de protocolos com séries progressivas de exercícios repetitivos. Smith, Skelton, Kremer, Pascoe e Gladden (1997), estudando a distribuição do lactato durante exercício progressivo em um cicloergômetro, verificaram diferentes valores de LAN, utilizando protocolos com as mesmas intensidades, mas com durações diferentes nos estágios (1 min e 4 min), tendo como base um valor fixo de 2,0 mM.

Almeida, Gobatto, Lenta e Kokubun (1999), ao testarem protocolos para determinação do LAN utilizando distâncias de 400 e 200 m em nadadores, não observaram diferenças significativas entre os valores obtidos. Entretanto, os autores não verificaram se as velocidades destes protocolos correspondiam à máxima fase estável de lactato. Os protocolos incrementais utilizando nados de 100 e 200 m, por exemplo, por terem uma menor distância, propiciam um teste mais rápido, o que facilita a sua aplicação em qualquer etapa do treinamento. Entretanto, grande parte da contribuição energética é proveniente do metabolismo anaeróbio, embora exista significativa participação do metabolismo aeróbio, e a sua utilização está baseada no volume final do teste, passando a ser considerado como um trabalho aeróbio intervalado (Almeida et al., 1999). Já nos protocolos incrementais que utilizam nados de 400 m, tanto o metabolismo anaeróbio quanto o aeróbio contribuem

substancialmente, sendo o metabolismo aeróbio de maior contribuição energética (Maglischo, 1999).

Apesar de serem bem aceitos no cotidiano da natação, ambos os protocolos podem trazer conseqüências indesejáveis ao programa de treinamento, pois podem indicar uma intensidade inadequada de treinamento (Almeida et al., 1999).

Por esse motivo, a comparação de protocolos de testes incrementais com os testes de MFEL é necessária, já que os testes para a determinação do LAN podem ser considerados protocolo-dependentes (Kiss et al., 1995). Deste modo, o objetivo do presente estudo foi validar dois diferentes protocolos incrementais para determinação da velocidade do limiar anaeróbio em natação, realizados em distâncias de 200 e 400 m, usando como referência a velocidade da máxima fase estável de lactato (VMFEL).

Metodologia

Participantes

Oito nadadores adolescentes (tabela 1), do sexo masculino, da cidade de Bauru (SP), fizeram parte desse estudo como voluntários. Os participantes vinham treinando regularmente e participando de competições de nível estadual e nacional há pelo menos três anos.

Após manifestação por escrito do termo de consentimento pelos pais ou responsáveis legais, todos os testes foram realizados em piscina semi-olímpica (25 x 12 m) do Sesi/Bauru (SP), com profundidade variando entre 1,20 a 2,90 m e temperatura da água de 28 a 29 °C. Os voluntários participaram de um total de cinco avaliações no estilo crawl, em três protocolos de teste para a determinação do limiar anaeróbio (VLAN200, VLAN400, VMFEL). Obedeceu-se a um intervalo de um dia entre os dois primeiros testes (protocolos incrementais com estágios de 200 e 400 m) e sete dias entre o segundo e terceiro (teste de máxima fase estável de lactato com séries de 2000 m). Antes de cada teste foi realizado um aquecimento padronizado de 400 m a 70% da velocidade máxima do atleta para essa distância.

Determinação do limiar anaeróbio (VLAN200)

Para a determinação da velocidade de nado correspondente ao limiar anaeróbio (VLAN200), os atletas realizaram três "tiros" de 200 m no nado crawl, com intensidades respectivas de 85, 90, e 100% da velocidade máxima do atleta para o percurso (melhor resultado em competições), com 3 minutos de pausa entre os nados. A coleta das amostras sanguíneas foi realizada em repouso (cinco minutos após aquecimento) e ao final de cada nado para posterior análise da concentração de lactato.

Determinação do limiar anaeróbio (VLAN400)

Para a determinação da velocidade de nado correspondente ao limiar anaeróbio (VLAN400), os atletas realizaram três "tiros" de 400 m no nado crawl, com intensidades respectivas de 85, 90, e 100% da velocidade máxima do atleta para o percurso (melhor resultado em competições), com 3 minutos de pausa entre os nados. A

coleta das amostras sanguíneas foi realizada em repouso (cinco minutos após aquecimento), e ao final de cada nado para posterior análise da concentração de lactato.

Determinação da máxima fase estável de lactato (VMFEL)

Para a determinação da velocidade de nado correspondente à máxima fase estável de lactato (VMFEL), os atletas realizaram 3 ou mais séries de nados de 2000 m (uma a cada dia) em velocidade constante no estilo crawl, com pausa apenas para a coleta a cada 400 m. As intensidades dos nados foram diferentes entre as séries, variando entre submáximas e supramáximas em relação às VLAN200 e VLAN400. Essas intensidades foram estipuladas após a determinação dos limiares, iniciando em velocidade correspondente a 94% da média das VLAN200 e VLAN400, com incrementos de 3% até a não obtenção de fase estável de lactato. A coleta das amostras sanguíneas foi realizada imediatamente ao final de cada 400 m, para posterior análise da concentração de lactato. Todas as avaliações foram orientadas através de sinais visuais a cada 100 m, para que os atletas mantivessem as velocidades pré-estabelecidas.

Coleta de sangue e análise de lactato

Em todos os testes foram coletados 25 µl de sangue do lóbulo da orelha para a determinação da [LAC]. Nos testes para determinação da VLAN200 e VLAN400, as coletas foram realizadas em repouso, após 1 minuto de encerrado o primeiro e segundo nado e após 1, 3, 5 minutos do final do terceiro. Já no teste para determinar a VMFEL, foram feitas coletas imediatamente ao final de cada 400 m, com uma breve interrupção na série. Tais amostras foram armazenadas em tubos Eppendorf, diluídas em 50 µl de NaF (1%), posteriormente analisadas em analisador de lactato YSL 1500 Sport.

Para todos os protocolos foram determinadas as velocidades médias e as concentrações de lactato para cada nado. Nos dois primeiros testes, através do ajuste das curvas de três pontos, foi calculada a velocidade correspondente a 3,5 mM de lactato como sendo a velocidade equivalente ao limiar anaeróbio (VLAN200 e VLAN400). No terceiro teste (VMFEL), a maior velocidade na qual não se verificou uma variação da concentração de lactato maior que 1,0 mM entre 800 e 2000 m foi considerada a intensidade relativa à máxima fase estável de lactato (figura 1).

Análise estatística

A comparação entre os valores de limiar anaeróbio foi realizada pela análise de variância (ANOVA "one-way"). Para as análises de correlação foi empregado o coeficiente de correlação de Pearson. Em todos os casos foi prefixado nível de significância para $p < 0,05$.

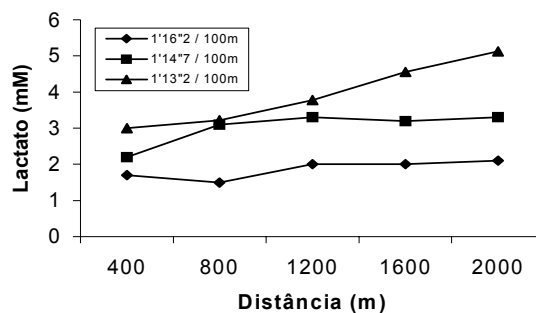


Figura 1. Exemplo de determinação da máxima fase estável de lactato (VMFEL) alcançada pelo participante 1.

Resultados

Protocolos incrementais e de máxima fase estável de lactato.

Os protocolos incrementais foram compostos de nados progressivos de 200 m e de 400 m. Nesses testes, as velocidades relativas ao limiar anaeróbio (VLAN200 e VLAN400) foram estabelecidas pelo ajuste das curvas com três pontos, correspondendo ao valor fixo na concentração de lactato de 3,5 mM.

Entre as médias das velocidades encontradas pelos dois protocolos (VLAN200 e VLAN400), a ANOVA mostrou não haver diferenças significativas ($p > 0,05$) (tabela 2).

Para a determinação da MFEL, todos os nadadores ($n = 8$) realizaram as 3 séries de 2000 m em velocidades constantes. As velocidades relativas à VMFEL foram obtidas através da análise das três curvas das concentrações de lactato sanguíneo, seguindo o critério de que a variação na [LAC] fosse menor que 1,0 mM entre 800 e 2000 m para cada avaliação. Os testes foram interrompidos apenas quando a velocidade pré-estabelecida não era mantida, principalmente nas intensidades supramáximas.

A ANOVA $p < 0,05$ também não demonstrou diferenças significativas entre as velocidades determinadas por este protocolo (VMFEL), quando comparadas às velocidades encontradas pelos protocolos incrementais (VLAN200, VLAN400) (tabela 2).

Tabela 2. Valores das velocidades de nado relativas ao limiar anaeróbio determinado nos protocolos incrementais e de máxima fase estável de lactato.

PROTOCOLOS	VELOCIDADES (M/S)
VLAN200	1.40±0.08
VLAN400	1.38±0.08
VMFEL	1.33±0.07

Resultados apresentados em média ± desvio padrão.

Relações entre os protocolos incrementais e o de máxima fase estável de lactato

Entre todas as velocidades estudadas foram encontradas correlações significativas ($p < 0,05$), as quais são apresentadas na tabela 3.

Tabela 3. Coeficientes de correlação de Pearson, obtidos do cruzamento entre todas as velocidades determinadas nos protocolos incrementais e no de máxima fase estável de lactato.

PROTOCOLOS CORRELACIONADOS	r
VLAN200 x VLAN400	r=0.88
VLAN200 x VMFEL	r=0.96
VLAN400 x VMFEL	r=0.92

*Correlação significativa ($P < 0.05$).

Discussão

Existem na literatura controvérsias quanto aos critérios e possíveis fatores limitantes para a determinação do limiar anaeróbio, sendo um dos principais, a duração dos estágios utilizados por diferentes protocolos. O uso de testes incrementais para determinação do LAN na natação, a partir de concentrações fixas de lactato, possibilita testes mais rápidos e econômicos, facilitando a sua aplicação em qualquer fase do treinamento. Entretanto, alguns protocolos incrementais que utilizam essa metodologia podem falhar ao indicar uma intensidade de treinamento inadequada, já que no alto nível, pequenas diferenças podem representar grandes modificações de performance aos atletas. Em nosso estudo, os LANs encontrados através de protocolos incrementais com determinação da velocidade correspondente à concentração de 3,5 mM foram comparados às velocidades determinadas pelo protocolo de MFEL, método que Heck et al. (1985) utilizaram quando justificaram, em corrida, a utilização da concentração fixa de lactato de 4,0 mM.

Para a identificação das VLAN200 e VLAN400 em nosso estudo, foi empregada a concentração fixa de 3,5 mM e não de 4,0 mM como geralmente é utilizado (Sjodin & Jacobs, 1981; Heck et al., 1985). A utilização dessa concentração contraria Heck et al. (1985), que sugerem a concentração fixa de 3,5 mM apenas para protocolos com estágios com duração de até 3 min, sendo que a duração dos estágios do protocolo para a determinação da VLAN400 ultrapassou 3 min (4 a 5 min). O uso da concentração fixa de 4,0 mM, sugerida por esses autores, quando a duração dos estágios é de 5 minutos, parece superestimar o LAN na natação, se o intervalo utilizado entre as cargas incrementais for pequeno.

Os valores obtidos em ambos os protocolos incrementais (VLAN200 e VLAN400) não foram significativamente diferentes quando comparados entre si; resultados semelhantes aos encontrados por Almeida et al. (1999) em protocolos com as mesmas distâncias na natação.

Ribeiro (2001) também não verificou diferença estatística nas velocidades de LAN, obtidas em protocolos de natação com estágios de distâncias de 200 e 300 m. Por outro lado, nossos dados contrariam os achados de Smith et al. (1997) em cicloergômetro, quando observaram diferentes valores de LAN, utilizando protocolos com durações diferentes (1 e 4 min).

Para a determinação das velocidades relativas à MFEL foi empregado o critério de que a variação da concentração de lactato não poderia ser maior que 1,0 mM entre 800 e 2000 m, tentando reproduzir, na natação, a mesma situação de outro estudo realizado em corrida (Heck et al., 1985). As intensidades foram determinadas de acordo com os resultados dos testes prévios (VLAN200 e VLAN400).

Os valores de VMFEL, apesar de serem pouco inferiores aos de VLAN200 e VLAN400, não mostraram ser significativamente diferentes (tabela 2), e foram altamente correlacionados (tabela 3). A associação de tais resultados nos permite estabelecer, em nossas condições experimentais, que ambos os protocolos são viáveis para a avaliação da capacidade aeróbia dos atletas, bem como para o monitoramento do treinamento de natação.

Ribeiro (2001) comparou velocidades de LAN determinadas a partir de estágios de 200 e 300 m, obtendo as VLAN por inspeção visual da curva lactato vs velocidade, e não por meio de concentrações fixas de lactato, não verificando diferenças significativas em relação a VMFEL. Esse autor sugeriu que é possível a utilização prática dos protocolos de ambas as distâncias.

Entretanto, em nosso estudo, quando os atletas realizaram nadados com intensidades próximas à do limiar anaeróbio determinado em ambos os protocolos (200 e 400 m), não foram observadas estabilizações das concentrações de lactato, esperadas para garantir a ocorrência de fase estável. Dessa maneira, apesar dos resultados não serem estatisticamente diferentes entre a VLAN200 e VLAN400 com a VMFEL, os valores de velocidade obtidos em ambos os protocolos parecem superestimar a máxima fase estável de lactato. Os valores de VMFEL representaram 96,4% da média entre VLAN200 e VLAN400, mostrando que os nadadores não foram capazes de realizar esforços contínuos prolongados nessas intensidades. Wakayoshi et al. (1993), assumiram a velocidade crítica (V_{crit}) como sendo a intensidade de máxima fase estável de lactato em natação e relataram que o aumento de apenas 2% da intensidade em relação a V_{crit} dos nadadores elevou, de maneira significativa, as concentrações de lactato sanguíneo, não ocorrendo máxima fase estável.

Em nosso estudo, verificamos que a grande maioria dos atletas não foi capaz de manter o esforço a 100% da média dos limiares individuais obtidos para os dois protocolos. Um dos possíveis motivos para isso pode ser a duração do intervalo para a coleta das amostras de sangue (1 min), após cada intensidade nos protocolos incrementais. É possível que as concentrações sanguíneas de lactato verificadas após um minuto do final do nado não reflita totalmente o esforço realizado. Sendo essas concentrações inferiores às observadas em coletas mais tardias, a velocidade correspondente ao limiar anaeróbio pode ser superestimada.

Como em ambos os protocolos, o tempo de pausa e de coleta entre as cargas foi o mesmo, ao contrário do tempo de esforço, que obviamente foi maior no protocolo de 400 m, podemos especular que a coleta das amostras de sangue depois de 1 minuto do término do esforço é mais sensível a erros do que o tempo de duração das cargas. De qualquer maneira, ambos os protocolos aqui testados apresentam enormes vantagens em suas aplicações, especialmente pela rápida realização do teste e elevada confiabilidade dos resultados. Como dito acima, a VMFEL foi aproximadamente 3,6% inferior à média entre a VLAN200 e VLAN400. Considerando que, especialmente no alto nível, pequenas diferenças de velocidade podem representar muito ao atleta, em termos metabólicos e de performance, nossos dados atestam a necessidade de ajustes finos na rotina de treinamento ao adotar os protocolos aqui testados, os quais são amplamente utilizados na prática desportiva. Sem tais ajustes, os dados podem limitar a predição da intensidade de treinamento.

Com relação à não verificação de diferenças significativas entre os três testes, usando análise de variância "one way", Hopkins, Hawley e Burke (1999) evidenciaram a importância, no esporte de alto rendimento, de um maior cuidado quanto aos procedimentos estatísticos utilizados nas pesquisas que envolvem esportes. Para esses autores, nem sempre um resultado obtido pelas estatísticas convencionais utilizadas na área da saúde, reflete de maneira correta uma determinada resposta fisiológica, especialmente quando se trata de parâmetros para predição de performance.

Desse modo, nossos dados evidenciam a necessidade de ajustes nos LAN obtidos através dos protocolos incrementais estudados (VLAN200 e VLAN400), a fim de permitir a utilização desses valores na prescrição de trabalhos contínuos, visando o ganho ou manutenção da condição aeróbia em qualquer que seja o período de treinamento de natação. Nossos resultados mostraram que tais ajustes giram em torno de 4%.

O conjunto de dados obtidos mostra que, do ponto de vista da estatística convencional, ambos os protocolos incrementais estudados (200 e 400 m), os quais apresentam vantagens na aplicação prática, pelo reduzido dispêndio de tempo e de recursos financeiros em relação ao protocolo de máxima fase estável de lactato (VMFEL), podem ser usados para a avaliação da capacidade aeróbia e monitoramento do treinamento de atletas de natação.

Referências Bibliográficas

- Almeida, A. G., Gobatto, C. A., Lenta, C. & Kokubun, E. (1999). Influences of swimming test distance in the anaerobic threshold determination and blood lactate levels. Medicine and Science in Sports and Exercise. 31 supl., S259.
- Baldari, C. & Guidetti, L. (2000). A simple method for individual anaerobic threshold as a predictor of max lactate steady state. Medicine and Science in Sports and Exercise. 32, 1798-1802.
- Brooks, G. A. (1991). Current concepts in lactate exchange. Medicine and Science in Sports and Exercise. 26, 895-906.
- Heck, H., Mader, A., Hess, G., Mucke, S., Muller, R. & Hollmann, W. (1985). Justification of the 4mmol/l lactate threshold. International Journal of Sports Medicine. 6, 117-30.
- Hopkins, W. G., Hawley, J. A & Burke, L. M. (1999). Design and analysis of research on sport performance enhancement. Medicine and Science in Sports and Exercise. 31, 472-85.
- Kindermann, W., Simon, G. & Keul, J. (1979). The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. European Journal of Applied Physiology. 42, 25-34.
- Kiss, M. A. P. D. M., Fleishmann, E., Cordani, L. K., Kalinovsky, F., Costa, R., Oliveira, F. R. & Gagliardi, J. F. L. (1995). Validade da velocidade de limiar de lactato de 3,5 mmolxL-1 identificada através de teste em pista de atletismo. Revista Paulista de Educação Física. 9, 16-25.
- Mader, A. & Heck, H. (1986). A theory of the metabolic origin of anaerobic threshold. International Journal of Sports Medicine. 7, 45-65.
- Maglischo, E. W. (1999). Nadando ainda mais rápido. São Paulo: Manole.
- Olbrecht, J., Madsen, O., Mader, A., Liesen, H. & Hollmann, W. (1985). Relationship between swimming velocity and lactic concentration during continuous and intermittent training exercises. International Journal of Sports Medicine. 6,74-77.
- Pyne, B. D, Lee, H. & Swanwick, K. M., (2001). Monitoring the lactate threshold in world-ranked swimmers. Medicine and Science in Sports and Exercise. 33, 291-97.
- Ribeiro, L. F. P. (2001). Utilização da glicemia na determinação do limiar anaeróbio em natação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Sjodin, B. & Jacobs, I. (1981). Onset of blood accumulation and marathon running performance. International Journal of Sports Medicine. 2, 23-6.
- Smith, E. W., Skelton, M. S., Kremer, D. E., Pascoe, D. D. & Gladden, L. B. (1997). Lactate distribution in the blood during progressive exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise. 29, 654-60.
- Stegmann, H. & Kindermann, W. (1982). Comparison of prolonged exercise tests at the individual anaerobic threshold and the fixed anaerobic threshold of 4 mmo.l-1 lactate. International Journal of Sports Medicine. 3, 105-10.
- Tegtbur, U., Busse, M. W. & Braumann, K. M. (1993). Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise. 25, 620-27.

Tokmakidis, P. S., Léger, A. L. & Piliandis, C. T. (1998). Failure to obtain a unique threshold on the blood lactate concentration curve during exercise. European Journal of Applied Physiology. 77, 333-342.

Wakayoshi, K., Yoshida, T., Udo, M., Harada, T., Moritani, T., Mutoh, Y. & Miyashita, M. (1993). Does critical swimming velocity represent exercise intensity at

maximal lactate steady state? European Journal of Applied Physiology. 66, 90-05.

Weltman, A. (1995). The blood lactate response to exercise. Human kinetics, Champaign, IL.

Wilmore J. H. & Costill, D. L.(1994). Physiology of sport and exercise. Human kinetics, Champaign, IL.

Nota dos Autores:

Os autores gostariam de agradecer o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP na realização deste trabalho. (Processos 1995/5778-0 e 01/08295-2).

Endereço:

Claudio Alexandre Gobatto
Dep. de Educação Física, IB
Bela Vista, Cep 13506-900, Rio Claro-SP, Brasil
Tel:(19)526-4165 - Fax:(19)534-0009.
e-mail: cgobatto@uol.com.br

Manuscrito recebido em 12 de agosto de 2002

Manuscrito aceito em 21 de novembro de 2002.