

## LIMIAR ANAERÓBICO E VELOCIDADE CRÍTICA EM NADADORES JOVENS

### ANAEROBIC THRESHOLD AND CRITICAL SPEED IN YOUNG SWIMMERS

Mayra Tôres Trevenzoli Soares\*  
Miguel Araujo Carneiro Júnior\*\*  
Antônio José Natali\*\*\*

#### RESUMO

Comparou-se a velocidade correspondente ao *Onset of Blood Lactate Accumulation* (VOBLA), determinada indiretamente, com a velocidade crítica (VC) em nadadores jovens. Vinte nadadores com idade média de 12,4 anos nadaram 50, 100 e 200 metros *crawl* em velocidade máxima, em dias alternados. Calculou-se a VC pela equação:  $[VC = r(sy/sx)]$  e a VOBLA através da equação:  $[VOBLA = Vm200m (m/min) \times 0,9 + 1,96]$ . Os resultados mostraram que a VOBLA foi superior à VC (55,02 m/min e 50,73 m/min, respectivamente,  $p < 0,01$ ). Houve correlação forte entre a VOBLA e a VC ( $\rho = 0,97$ ;  $p < 0,01$ ), entre a VOBLA e a *performance* nas distâncias 50, 100 e 200 metros ( $\rho = -0,86$ ;  $-0,87$ ;  $-1,0$ , respectivamente,  $p < 0,01$ ), assim como entre a VC e a *performance* nestas distâncias ( $\rho = -0,75$ ;  $-0,78$ ;  $-0,97$ , respectivamente,  $p < 0,01$ ). Concluiu-se que, apesar de a VOBLA ter sido superior à VC, estas velocidades, determinadas indiretamente, correlacionam-se fortemente em nadadores jovens.

**Palavras-chave:** Velocidade OBLA. Velocidade crítica. Natação.

#### INTRODUÇÃO

A concentração sanguínea de lactato em resposta ao exercício físico tem sido utilizada como parâmetro de controle da intensidade do exercício, tanto para quantificar as cargas de treino quanto para avaliar os efeitos do treinamento sobre o rendimento físico em diversas modalidades esportivas.

O limiar anaeróbico (LAn) (KINDERMANN et al., 1979), também conhecido como *Onset of Blood Lactate Accumulation* (OBLA) (SJODIN; JACOBS, 1981), identifica a intensidade de exercício correspondente à concentração sanguínea de lactato de 4 mM, que corresponde à mais alta taxa metabólica na qual se pode manter em exercício por um longo período de tempo (HECK et al., 1985). A velocidade crítica (VC) pressupõe a existência de uma intensidade máxima de exercício físico que pode ser mantida por longo período de tempo, sem exaustão

(MONOD; SCHERRER, 1965). Ela é determinada indiretamente através da relação linear entre algumas distâncias fixas (ex. 50, 100 e 200 metros) e seus respectivos tempos de execução, sendo a VC correspondente ao coeficiente angular da reta obtida (WAKAYOSHI et al., 1993; DENADAI et al., 2000). Ela apresenta boa correlação com a intensidade correspondente a 4 mM de lactato sanguíneo e com a capacidade aeróbica (WAKAYOSHI et al., 1992; PRAMPERO et al., 2008), também podendo ser utilizada como ferramenta para controle do treinamento aeróbica em crianças (VASCONCELOS et al., 2007).

O processo de determinação direta do LAn ou da velocidade correspondente ao OBLA (VOBLA) é invasivo, pois é necessária a coleta de amostras de sangue e também a utilização de reagentes e equipamentos para sua quantificação. Todavia, é possível determinar este parâmetro indiretamente por estimativa,

\* Bacharel e Licenciada em Educação Física – Universidade Federal de Viçosa-UFV, Minas Gerais.

\*\* Mestrando em Educação Física – Universidade Federal de Viçosa-UFV, Minas Gerais.

\*\*\* Doutor. Professor do Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa-UFV, Minas Gerais.

portanto, de forma não invasiva. No caso específico da natação, alguns protocolos foram propostos para a identificação indireta da VOBLA [ex. T400m (WAKAYOSHI et al., 1993) e T200m (BALIKIAN et al., 1997)]. A determinação indireta desses parâmetros pode ser feita em um grande número de indivíduos de diversas faixas etárias e condições físicas e não requerem a utilização de equipamentos e reagentes de custo elevado.

Vários estudos demonstraram correlação entre a VOBLA, determinada diretamente, e a VC em nadadores (WAKAYOSHI et al., 1993; KOKUBUN, 1996; DENADAI; GRECO, 1997; GRECO et al., 2003; TOUBEKIS et al., 2006) e em atletas de outras modalidades [ex., futebol (DENADAI et al., 2005)]. Além disso, outros estudos mostraram que há correlação da VOBLA e da VC com a performance de nadadores em diferentes distâncias (KOKUBUN, 1996; DENADAI; GRECO, 1997; GRECO et al., 2003; PAPOTI et al., 2005). Entretanto, a relação entre a VOBLA, medida indiretamente, e a VC em nadadores jovens não é bem conhecida. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar a VOBLA, determinada indiretamente, com a velocidade crítica (VC) em nadadores jovens.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Sujeitos

Participaram deste estudo 20 nadadores (9 meninos e 11 meninas) de uma equipe de natação (Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa – MG), com idade de  $12,4 \pm 1,39$  anos (média  $\pm$  desvio padrão). Os indivíduos possuíam pelo menos um ano de experiência na modalidade e treinavam 5 sessões por semana (volume semanal = 10.000m).

Os sujeitos do estudo e seus pais ou responsáveis foram informados de todos os procedimentos a serem realizados no experimento e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando com a participação no estudo. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de

Viçosa, através do Of. Ref. 016/2005, atendendo às orientações da Resolução 196/96 do CNS, de 10/10/96, sobre experimentos com seres humanos.

### Determinação indireta da velocidade correspondente ao OBLA (VOBLA)

#### Teste

Após aquecimento prévio, os sujeitos realizaram um teste de velocidade máxima na distância de 200 metros (nado *crawl*). Os testes foram realizados em piscina curta (25 metros), no horário entre 18h30min e 19h30min, com a temperatura da água de  $22 \pm 1^\circ \text{C}$ .

#### Cálculo da VOBLA:

Para a determinação da VOBLA foi utilizada a equação:  $[\text{VOBLA} = V_{m200m} (\text{m/min}) \times 0,9 + 1,96]$ , onde  $V_{m200m}$  é a velocidade média obtida no teste dos 200 metros (nado *crawl*) (BALIKIAN et al., 1997).

### Determinação da velocidade crítica (VC)

#### Teste

Após aquecimento prévio, os sujeitos realizaram um teste de velocidade máxima nas distâncias de 50, 100 e 200 metros (nado *crawl*) (adaptado de WAKAYOSHI et al., 1992). Os testes foram realizados em piscina curta (25 metros), com pelo menos 24 horas de descanso para os atletas entre os testes. Todos os testes foram realizados no horário entre 18h30min e 19h30min, com a temperatura da água de  $22 \pm 1^\circ \text{C}$ .

#### Cálculo da VC

A velocidade crítica foi determinada através da relação linear distância x tempo, utilizando-se as distâncias e os respectivos tempos obtidos nas distâncias 50, 100 e 200 metros (nado *crawl*).

Para a determinação da VC foi utilizada a equação:  $[\text{VC} = r (\text{sy/sx})]$ , onde  $r$  é a correlação entre as distâncias de 50, 100 e 200 metros;  $\text{sy}$  é o desvi- padrão das distâncias; e  $\text{sx}$  é o desvio-padrão dos três tempos medidos em segundos (DENADAI, 2000).

Para o cálculo do  $r$  utilizou-se a seguinte fórmula:

$$r = \frac{N(\sum xy) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{\sqrt{N(\sum x^2) - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{N(\sum y^2) - (\sum y)^2}}$$

onde  $N$  é a quantidade de provas executadas (3);  $x$  é a soma das distâncias (50+100+200); e  $y$  é a soma dos tempos obtidos nas três distâncias.

Para o cálculo do  $s_y$  utilizou-se a seguinte fórmula:

$$s_y = \sqrt{\frac{N \sum y^2 - (\sum y)^2}{N(N-1)}}$$

onde  $N$  é a quantidade de provas executadas (3); e  $y$  é a soma dos tempos obtidos nas três distâncias.

Para o cálculo do  $s_x$  utilizou-se a seguinte fórmula:

$$s_x = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

onde  $N$  é a quantidade de provas executadas (3); e  $x$  é a soma das distâncias (50+100+200).

### Análise estatística

A comparação da média da VOBLA com a VC foi realizada através do teste *Mann-Whitney*, pois os dados da VC não apresentaram distribuição normal (*Kolmogorov-Smirnov*,  $p < 0,05$ ). Utilizou-se o teste de correlação de Spearman para determinar a relação da VOBLA com a VC e a correlação entre a VC e a VOBLA com as *performances* nas três diferentes distâncias (50, 100 e 200 metros). Em todos os testes adotou-se o nível de significância de até 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Ressaltamos que, apesar das interferências hormonais e metabólicas que emergem nessa faixa etária, as quais se diferenciam entre os sexos, não houve diferença significativa (teste *t* não pareado;  $p > 0,05$ ) entre as respostas da VOBLA e da VC apresentadas por meninos e

meninas ( $53,75 \pm 2,88$  m/min vs.  $57,19 \pm 7,41$  m/min e  $49,17 \pm 3,21$  m/min vs.  $52,77 \pm 6,95$  m/min, respectivamente). Desta forma, decidiu-se apresentar os resultados expressos como média e desvio-padrão para o grupo de nadadores sem distinção entre gêneros.

A Tabela 1 apresenta os resultados dos tempos e das velocidades obtidos pelos nadadores nas distâncias 50, 100 e 200 metros em nado *crawl*.

**Tabela 1** - Tempos e velocidades médias obtidos pelos nadadores nas distâncias de 50, 100 e 200 metros em nado *crawl*.

Distâncias (m)	50	100	200
Tempo	43''09 ± 05''36	1'41''83 ± 2''02	3'38''93 ± 34''92
Velocidade média (m/min)	117,79 ± 15,29	71,70 ± 8,38	59,64 ± 6,61

Dados são média ± DP

A Tabela 2 apresenta os resultados calculados da VOBLA e da VC dos indivíduos submetidos aos testes. Observou-se que a VOBLA foi significativamente superior à VC. Os resultados mostram também que houve uma correlação forte entre estas duas variáveis.

**Tabela 2** - Velocidade correspondente ao OBLA (VOBLA) e velocidade crítica (VC) dos nadadores, determinadas indiretamente, e a correlação entre eles.

VOBLA (m/min)	VC (m/min)	Correlação VOBLA vs. VC (ρ)
55,02*	50,73	0,97**

\* $p < 0,01$  vs. VC; \*\* $p < 0,01$

As relações da *performance* nas distâncias avaliadas com a VOBLA e com a VC estão apresentadas na Tabela 3. Pode-se observar que houve correlação negativa significativa entre todas as velocidades nas distâncias estudadas e a VOBLA e também entre as *performances* nas distâncias avaliadas e a VC.

**Tabela 3** - Correlação da *performance* dos nadadores nas distâncias avaliadas com a velocidade correspondente ao OBLA (VOBLA) e com a velocidade crítica (VC), determinadas indiretamente.

Distância (m)	VOBLA (ρ)	VC (ρ)
50	-0,86*	-0,75*
100	-0,87*	-0,78*
200	-1,00*	-0,97*

\* $p < 0,01$

## DISCUSSÃO

O objetivo central deste estudo foi verificar a correlação da VOBLA com a VC de nadadores jovens, ambas determinadas indiretamente. Nossos resultados mostraram que a VOBLA correlacionou-se fortemente ( $\rho = 0,97$ ) com a VC no grupo de nadadores testado. Observamos também que a velocidade do OBLA foi superior à VC e que estas velocidades apresentaram correlação negativa com a *performance* nas distâncias testadas.

Os resultados da correlação entre a VOBLA e a VC do presente estudo são similares aos de outros realizados com nadadores jovens em que a VOBLA foi determinada diretamente. Por exemplo, Wakayoshi et al. (1993) mostraram que houve correlação significativa entre a VC e a VOBLA ( $r = 0,914$ ;  $p < 0,01$ ); Denadai et al. (1997) demonstraram correlação forte ( $r = 0,96$ ) entre a VC e a VOBLA em nadadores de 10 a 12 anos; da mesma forma, Toubekis et al. (2006) encontraram correlações significativas entre a VC e a VOBLA em nadadores com idades entre 11 e 15 anos. Em nadadores de outras categorias os resultados não foram diferentes. Wakayoshi et al. (1992) demonstraram em nadadores adultos, correlação significativa entre a VC e a VOBLA ( $r = 0,949$ ;  $p < 0,01$ ). Em nadadores de nível nacional (idade ~17 anos), houve correlação entre a VC e a VOBLA (PAPOTI et al., 2005).

Desta forma, tomando como base os resultados obtidos nos estudos em que a VOBLA foi determinada diretamente e os do presente estudo, em que a VOBLA e a VC foram obtidas indiretamente, esta alta correlação entre estes dois parâmetros sugere que estes podem ser bons preditores de capacidade aeróbica em nadadores jovens.

Todavia, apesar da correlação entre a VOBLA e a VC observada no presente estudo, constatamos que os valores médios da VOBLA foram superiores aos da VC. Esta diferença foi detectada também em estudos nos quais a VOBLA foi determinada diretamente em nadadores jovens, de 10 a 15 anos (DENADAI et al., 1997; TOUBEKIS et al., 2006). Por outro lado, em nadadores de outras categorias (acima de 17 anos e adultos), esta diferença não foi observada (WAKAYOSHI et al., 1992; PAPOTI et al., 2005). Esta diferença entre os valores

médios da VOBLA e VC encontrada em nadadores jovens poderia ser explicada por alguns fatores, tais como menores concentrações de enzimas glicolíticas como a fosfofrutoquinase (PFK) e lactato desidrogenase (LDH) (ERIKSSON, 1980) e maiores concentrações de enzimas aeróbicas como a succinato desidrogenase (SDH) (ERIKSSON, 1980), o que implica em menores concentrações de lactato. Além disso, os menores valores médios da VC, em comparação aos da VOBLA, encontrados no presente estudo, indicam que a velocidade crítica pode subestimar a intensidade do nado correspondente ao OBLA. De fato, Denadai et al. (1997) demonstraram que a VC em nadadores jovens parece se aproximar mais da intensidade do "Maximal Lactate Steady State" (2,5 mM) do que do OBLA (4 mM).

Os resultados do presente estudo também mostraram correlação da *performance* nas distâncias estudadas (50, 100 e 200 metros) com a VOBLA e a VC (Tabela 4). Esta correlação foi demonstrada também em outros estudos em que a VOBLA foi determinada indiretamente. Por exemplo, no trabalho de Kokubun (1996) foi demonstrado, em nadadores jovens, que houve correlação múltipla da VC e da VOBLA com a *performance* nas distâncias de 50, 100, 200 e 400 metros nado *crawl* (-0,85; -1,00; -1,00 e -0,96; respectivamente;  $p < 0,05$ ). Além disso, os valores de correlação da VC e da VOBLA, determinados de forma indireta, com a *performance* nas distâncias de 50, 100 e 200 metros ( $r = -0,75$ ,  $-0,78$ ,  $-0,97$  e  $r = -0,86$ ,  $-0,87$ ,  $-1,00$ , respectivamente,  $p < 0,01$ ) apresentados no presente estudo são similares aos encontrados por Denadai e Greco (1997), que também avaliaram nadadores jovens (10 a 12 anos) de forma similar ao nosso estudo. Nossos resultados reforçam a validade da utilização tanto da VC como da VOBLA para avaliação da *performance* aeróbica em nadadores jovens de ambos os gêneros usando as distâncias de 50, 100 e 200 metros.

Testes de 20 ou 30 minutos, não-invasivos, para a avaliação aeróbica e prescrição de treinamento na natação têm sido usados com frequência, porém a aplicação desses testes em nadadores mais novos ou menos experientes pode ter sua validade reduzida e comprometer os valores obtidos.

Em função disto, Greco et al. (2003) compararam a VC determinada através de diferentes distâncias com o limiar anaeróbico e as velocidades máximas mantidas nos testes de 20 e 30 minutos na natação em nadadores masculinos e femininos de 10 a 15 anos. Eles observaram que a *performance* nas distâncias entre 50 e 400 metros são as mais indicadas para a avaliação da capacidade aeróbica de crianças e adolescentes de ambos os gêneros, substituindo com vantagens os testes contínuos máximos com durações de 20 ou 30 minutos. Estes autores consideram que os testes com durações de 20 ou 30 minutos, ao serem aplicados em nadadores mais novos e/ou menos experientes, podem ter sua validade diminuída, em função da motivação e da própria experiência em testes mais longos, de modo a comprometer os valores obtidos. Já com o emprego de testes com distâncias

menores (até 400 metros) esses aspectos podem ser minimizados.

## CONCLUSÃO

Concluimos que, apesar de a VOBLA ter sido superior à VC, estas velocidades, se determinadas indiretamente, correlacionam-se fortemente em nadadores jovens de ambos os gêneros. É possível que a VC tenha subestimado a velocidade correspondente ao OBLA nesta faixa etária, mas estes parâmetros correlacionaram-se com a *performance* dos nadadores nas distâncias 50, 100 e 200 metros do nado *crawl*. Nossos dados sugerem a utilização tanto da VC como da VOBLA para avaliação da *performance* aeróbica em nadadores jovens de ambos os gêneros usando as distâncias de 50, 100 e 200 metros no lugar de testes mais longos.

---

## ANAEROBIC THRESHOLD AND CRITICAL SPEED IN YOUNG SWIMMERS

### ABSTRACT

We compared the calculated speed corresponding to the Onset of Blood Lactate Accumulation (SOBLA) with the critical speed (CS) in young swimmers. Twenty swimmers (mean age, 12,4 years) swam 50, 100 and 200 meter crawl in maximal velocity in different days. Critical speed was calculated by the equation  $[CS = r(sy/sx)]$  and SOBLA by the equation  $[SOBLA = mV200m (m/min) \times 0,9 + 1,96]$ . The results showed that SOBLA velocity was significantly higher than CS (55,02 m/min and 50,73 m/min, respectively,  $p < 0,01$ ). A strong correlation was observed between SOBLA and CS ( $\rho = 0,97$ ;  $p < 0,01$ ). The SOBLA correlated also with 50, 100 and 200 meter performance ( $\rho = -0,86$ ;  $-0,87$ ;  $-1,0$ , respectively,  $p < 0,01$ ), and so did CS ( $\rho = -0,75$ ;  $-0,78$ ;  $-0,97$  respectively,  $p < 0,01$ ). It was concluded that, despite the difference between calculated SOBLA and CS, they were strongly associated in young swimmers.

**Keywords:** OBLA. Critical velocity. Swimming.

---

## REFERÊNCIAS

- BALIKIAN, P.; DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; NEIVA, C. M.; DANTAS, R. Estimativa da velocidade de 4mM de lactato em teste de campo para natação. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 6., 1997. Rio Claro. *Anais...* Rio Claro: [s.n.], 1997. p. 58.
- DENADAI, B. S. **Avaliação aeróbia:** determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. Rio Claro: Motriz, 2000.
- DENADAI, B. S.; GOMIDE, E. B.; GRECO, C. C. The relationship between onset of blood lactate accumulation, critical velocity, and maximal lactate steady state in soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, Champaign, v. 19, no. 2, p. 364-368, 2005.
- DENADAI, B. S.; GRECO, C. C. Correlação entre a velocidade crítica e a velocidade de limiar anaeróbico com as performances nos 50, 100 e 200 metros, em nadadores de 10 a 12 anos. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina*, Londrina, v. 12, p. 37-41, 1997.
- DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; DONEGA, M. R. Comparação entre a velocidade de limiar anaeróbico e a velocidade crítica em nadadores com idade de 10 a 15 anos. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 128-133, 1997.
- DENADAI, B. S.; GRECO, C. C.; TEIXEIRA, M. Blood lactate response and critical speed in swimmers aged years of difference standards. *Journal of Sports Sciences*, London, v. 18, no. 10, p. 779-784, 2000.
- ERIKSSON, B. O. Muscle metabolism in children: a review. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Stockholm, v. 283, p. 20-28, 1980. Supplement.
- GRECO, C. C.; DENADAI, B. S.; PELLEGRINOTTI, I. L.; FREITAS A. B.; GOMIDE, E. Limiar anaeróbico e velocidade crítica determinada com diferentes distâncias em nadadores de 10 a 15 anos: relações com a *performance* e a resposta do lactato sanguíneo em testes de *endurance*. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. ?, 2003.
- HECK, H.; MADER, A.; HESS, G.; MUCKE, S.; MULLER, R.; HOLLMANN, W. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold. *International Journal of Sports Medicine*, Stuttgart, v. 6, no. 3, p. 117-130, 1985.

- KINDERMANN, W.; SIMON, G.; KEUL, J. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Heidelberg, v. 42, no.1, p. 25-34, 1979.
- KOKUBUN, E. Velocidade crítica como estimador do limiar anaeróbio na natação. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 5-20, 1996.
- MIYASHITA, M. Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Heidelberg, v. 64, no. 2, p. 153-157, 1992.
- MIYASHITA, M. Does critical swimming velocity represent exercise intensity at maximal lactate steady state? **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Heidelberg, v. 66, no. 1, p. 90-95, 1993.
- MONOD, H.; SCHERRER, J. The work capacity of a synergic muscular group. **Ergonomics**, Loughborough, v. 8, p. 329-338, 1965.
- PAPOTI, M.; ZAGATTO, A. M.; MENDES, O. C.; GOBATTO, C. A. Utilização de métodos invasivo e não invasivo para determinação das performances aeróbia e anaeróbia em nadadores de nível nacional. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 5, n. 1, p. 7-14, 2005.
- PRAMPERO, P. E. di; DEKERLE, J.; CAPELLI, C.; ZAMPARO, P. The critical velocity in swimming. **European Journal of Applied Physiology**, Heidelberg, v. 102, no. 2, p. 165-171, 2008.
- SJODIN, B.; JACOBS, I. Onset of blood lactate accumulation and marathon running performance. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 2, no. 1, p. 23-26, 1981.
- TOUBEKIS, A. G.; TSAMI, A. P.; TOKMAKIDIS, S. P. Critical velocity and lactate threshold in young swimmers. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v. 27, no. 2, p. 117-123, 2006.
- VASCONCELOS, I. Q. A.; MASCARENHAS, L. P. G.; ULBRICH, A. Z.; STABELIN NETO, A.; BOZZA, R.; CAMPOS, W. A velocidade crítica como preditor de desempenho aeróbio em crianças. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 44-49, 2007.
- WAKAYOSHI, K.; IKUTA, K.; YOSHIDA, T.; UDO, M.; MORITANI, T.; MUTOH, Y.; MIYASHITA, M. Determination and validity of critical velocity as an index of swimming performance in the competitive swimmer. **European Journal of applied physiology and occupational physiology**, Heidelberg, v. 64, n. 2, p. 153-157, 1992.
- WAKAYOSHI, K.; YOSHIDA, T.; UDO, M.; HARADA, T.; MORITANI, T.; MUTOH, Y.; MIYASHITA, M. Does critical swimming velocity represent exercise intensity at maximal lactate steady state? **European Journal of applied physiology and occupational physiology**, Heidelberg, v. 66, n. 1, p. 90-95, 1993.

Recebido em 31/07/2008

Revisado em 16/09/2008

Aceito em 21/11/2008

---

**Endereço para correspondência:** Antônio José Natali. Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Viçosa. Av. P. H. Rolfs s/n, CEP 36570 000, Viçosa-MG, Brasil. E-mail: anatali@ufv.br