

# Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance

Stroking characteristics in different distances in Freestyle swimming and its relationship with performance

Frabrizio Caputo<sup>1</sup>, Ricardo Dantas de Lucas<sup>1</sup>,  
Camila Coelho Greco<sup>2</sup>, Benedito Sérgio Denadai<sup>1</sup>

## Resumo

[1] Caputo F., Lucas R. D., Greco C.C., Denadai B.S. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo crawl e correlações com a performance, Rev. Bras. Ciên. e Mov. 8 (3): 07-13, 2000.

Os objetivos deste estudo foram: 1) analisar as características da braçada (frequência de braçada - Fbr, distância por braçada - Dbr e o índice de braçada - IB) nas distâncias de 50m, 100m, 200m e 400m no nado crawl e 2) analisar as correlações entre estes índices e a performance, nestas distâncias. Participaram deste estudo 16 atletas do sexo masculino, com idades entre 14 e 28 anos. Após os sujeitos realizarem um tiro máximo, nas distâncias de 50, 100, 200, 400m no nado crawl, foi calculada a velocidade média (Vm), a Fbr a Dbr e o IB. A Dbr foi significativamente diferente apenas entre a distância de 50m com 200m e 400m, e nos 100m com os 400m. Por outro lado, foram encontradas diferenças significantes entre todas as distâncias para a Fbr. O IB não foi diferente entre todas as distâncias. As correlações entre o IB e a Vm, para as distâncias de 50, 100, 200 e 400m foram significantes ( $r = 0,89, 0,90, 0,86$  e  $0,75$ , respectivamente). Para a Vm e a Dbr foram obtidas correlações significantes para as distâncias de 50, 100 e 200m ( $r = 0,72, 0,71, 0,56$ , respectivamente), não ocorrendo o mesmo para a distância de 400m ( $r = 0,30$ ). Com base nestes dados, pode-se concluir que em indivíduos de performance moderada, a Dbr, o IB podem ser utilizados para a predição de performance do nado crawl, particularmente em curtas e médias distâncias. Nesses indivíduos o efeito da distância de prova sobre a Dbr parece apresentar um comportamento diferente do encontrado em nadadores de alto nível e que são especialistas em determinadas distâncias.

**PALAVRAS-CHAVE:** natação, distância por braçada, índice de braçada, performance.

## Abstract

[2] Caputo F., Lucas R. D., Greco C.C., Denadai B.S. Stroking characteristics in different distances in Freestyle swimming and its relationship with performance, Rev. Bras. Ciên. e Mov. 8 (3): 07-13, 2000.

The objectives of this study are: 1) to analyze the stroking characteristics (stroke rate - SR, stroke length - SL and the stroke index - SI) in the distances of 50m, 100m, 200m and 400m in freestyle swimming and; 2) to analyze the relationships between these indexes and the performance. 16 male athletes, aged 14 - 28 yrs participated in this study. After the subjects accomplished a maximum trial in the 50, 100, 200, 400m the mean velocity (V), SR and SL and SI were calculated. SL was different between the distance of 50m with 200m and 400m, and in the 100m with the 400m. On the other hand, there were differences between all the distances for SR. SI was not different between all the distances. The correlations between SI and V for the 50, 100, 200 and 400m were significant ( $r = 0.89, 0.90, 0.86$  and  $0.75$ , respectively). There were significant correlations between V and SL for the 50, 100 and 200m ( $r = 0.72, 0.71, 0.56$ , respectively), not happening the same for the distance of 400m ( $r = 0.30$ ). Based on these data we can conclude that in individuals of moderate performance, SL and SI can be used for the performance prediction in freestyle swimming, particularly for short and medium distances. In these individuals the effect of the distance on SL seems to present a different behavior from that found in high performance swimmers that are specialists in certain distances.

**KEYWORDS:** swimming, stroke length, stroke index, performance.

1 - Laboratório de Avaliação da Performance Humana, UNESP - Rio Claro - SP.

2 - Faculdades Claretianas - Batatais - SP.

Correspondência: B.S. Denadai, Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências. Av. 24 A, 1515 - Bela Vista Rio Claro - SP - Brasil - CEP - 13506-900  
E-mail: " bdenadai@rc.unesp.br"

# Introdução

Com a evolução do esporte de alto rendimento, tem aumentado o interesse de muitos técnicos e pesquisadores no aprimoramento da técnica, que vem adquirindo, cada vez mais, espaço durante as sessões de treinamento, desempenhando um papel muito importante dentre outros fatores determinantes do rendimento esportivo. Assim, é crescente o interesse em determinar índices técnicos que possam ser utilizados para verificar os efeitos do treinamento ou para a predição da performance. Esses índices devem ser simples e objetivos, permitindo sua utilização por técnicos esportivos, descartando a necessidade de pessoal especializado e equipamentos de alto custo.

A natação, por ser realizada no meio líquido, que por sua vez apresenta uma maior resistência (densidade = 1 g.cm<sup>-3</sup>) em relação ao ar (densidade = 0,00129 g.cm<sup>-3</sup>), é um esporte altamente dependente da habilidade técnica de nado. A importância da técnica também pode ser ilustrada pela grande transferência de energia que ocorre para água, ao nadador realizar a braçada (1). A eficiência mecânica bruta (capacidade de transformar a energia metabólica em energia mecânica, utilizada na produção de movimento) na natação parece variar entre 3 a 8 %, dependendo da velocidade e do estilo empregado (2), enquanto em outros esportes terrestres (ciclismo e corrida) variam entre 20 e 40% (3). Dessa maneira, Craig et al. (4) propõem que os fatores biomecânicos, os quais interferem sobre o arrasto e/ou desenvolvimento de força propulsiva, influenciem mais no desempenho do que a própria capacidade de produção de energia.

Em todos os estilos de braçadas, usados na natação, as características da braçada do nadador podem ser facilmente medidas através da frequência de braçada (Fbr) e da distância percorrida por braçada (Dbr). A velocidade média (Vm) é o produto da Fbr com a Dbr. Essas características e suas relações básicas têm sido estudadas principalmente em nadadores habilidosos. A variação na velocidade ocorre pela combinação de aumentos e/ou diminuições na Fbr e Dbr. A relação entre Fbr e Dbr é tal, que valores máximos ou mínimos de qualquer dessas variáveis irão gerar tempos mais lentos, entretanto, as velocidades máximas resultam de uma combinação ideal entre elas (5). Tem sido mostrado, na literatura, que esses índices são de grande utilidade para detectar alterações decorrentes do treinamento aeróbico (6, 7), como indicador da eficiência propulsiva (8) e melhora da habilidade técnica (6, 8, 9).

Esses fatos conduziram à procura de procedimentos e indicadores simplificados, que fossem significativamente correlacionados com o nível de adequação mecânica da técnica de nado. Um desses indicadores, o índice de braçada (IB), é o produto da multiplicação entre a Vm de nado e a Dbr. Este índice tem grande utilidade para medir a habilidade técnica do nadador e apresenta a vantagem de neutralizar o efeito da velocidade (10). Assume-se que, quanto mais elevado for o IB, mais adequada, mecanicamente, será a técnica utilizada, e o nadador que apresentar para uma mesma velocidade de deslocamento uma maior Dbr e, conseqüentemente, menor Fbr, será mais eficiente.

Wakayoshi et al. (6) propuseram, ainda, que a inclinação da reta de regressão linear entre a Fbr e a Vm<sup>3</sup> (calculadas em velocidades submáximas) (inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup>) pode ser usada como um índice para avaliar a melhora da habilidade técnica, durante o treinamento.

As relações entre as características de braçada e as diferentes distâncias de prova têm sido estudadas por vários autores (4, 5, 11, 12). Entretanto, a maioria dos estudos que analisaram o efeito da distância sobre esses índices (principalmente Dbr e Fbr), fizeram-no com atletas especialistas em cada distância, analisando apenas as diferenças entre os grupos. O comportamento da Dbr e Fbr e, principalmente, do IB em diferentes distâncias, analisando-se o mesmo grupo de nadadores, ainda não foi adequadamente estudado.

Desse modo, os objetivos deste estudo foram: 1) analisar as características da braçada (Fbr, Dbr e o IB) nas distâncias de 50m, 100m, 200m e 400m no nado crawl, utilizando os mesmos atletas e 2) analisar as correlações desses índices e da inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup> com a performance, nessas distâncias.

## Material e métodos

### Sujeitos

Participaram deste estudo 16 atletas (12 nadadores e 4 triatletas) homens, com idades entre 14 e 28 anos, que possuíam pelo menos 2 anos de experiência competitiva, na modalidade. Treinavam em média 4 a 6 vezes por semana, com volume médio semanal de 12.000 a 40.000 m.

### Procedimentos

#### 1) Determinação da Vm

Os sujeitos foram instruídos para realizar, no menor tempo possível, com saídas de dentro da piscina, as distâncias de 50, 100, 200, e 400 m, no nado crawl, em 2 dias diferentes e em ordem randômica, com um descanso de 20 min entre os esforços. Através do tempo final, foi calculada a Vm. Segundo East (13), calculando-se a Vm a partir da distância total (inclusão das viradas, onde o nadador se encontra submerso) e o tempo final, superestima-se a velocidade real em 3% e 2,6% em 100m e 1500m, respectivamente. Esses erros são relativamente pequenos e, provavelmente, não influenciaram significativamente as comparações entre os nadadores, já que todos realizaram os tiros do mesmo modo.

#### 2) Determinação da Fbr, Dbr, IB e inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup>

A Fbr foi calculada utilizando o tempo necessário para se realizarem cinco ciclos completos de braçadas, medidos com um cronômetro manual e expressa em braçadas por minuto (Br.min<sup>-1</sup>). A velocidade de nado é o produto

da Fbr e da Dbr, desta maneira, a Dbr foi calculada dividindo-se a velocidade pela Fbr.

$$Vm = Fbr \times Dbr \quad [1]$$

$$Dbr = Vm / Fbr \quad [2]$$

Esses cálculos superestimam a real distância percorrida em cada ciclo de braçada. Craig et al. (4) demonstram que, calculando corretamente a Dbr para viradas uniformes, os valores diminuem aproximadamente 5%. Entretanto, análises dos dados de East (13) indicam que estes erros não influenciam significativamente a comparação de diferentes grupos de nadadores.

O IB foi determinado pelo produto da multiplicação entre a Vm e a Dbr (9).

$$IB = Vm \times Dbr \quad [3]$$

A inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup> foi calculada a partir do coeficiente de inclinação da reta (b) de regressão linear entre a Fbr e a velocidade média ao cubo (v<sup>3</sup>), utilizando-se os dados de todas as distâncias (6).

$$y = a + bx ; \text{ onde } x = v^3, y = Fbr \text{ e } b = \text{inclinação}_{Fbr-v}^3 \quad [4]$$

## Análise estatística

A comparação entre as distâncias (50, 100, 200 e 400m) foi realizada pela ANOVA one-way e complementada pelo teste de Tuckey. A correlação entre o IB, Dbr, Fbr, inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup> e a Vm nas diferentes distâncias (50, 100, 200 e 400m) foi realizada através do teste de correlação de Pearson. Em todos os testes foi adotado um nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

## Resultados

A Tabela I apresenta os valores individuais e médios da Vm obtidas nas distâncias de 50, 100, 200 e 400m no nado crawl. Os resultados demonstram diferenças significantes entre todas as distâncias.

A Dbr foi significantemente diferente apenas entre a distância de 50m com 200m e 400m, e nos 100m com os 400m (Tabela II).

Por outro lado, foram encontradas diferenças significantes entre todas as distâncias para a Fbr (Tabela III).

A Tabela IV mostra os valores individuais e médios do IB para as distâncias de 50, 100, 200 e 400m nado crawl. Não foram observadas diferenças significantes entre todas as distâncias para o IB.

As correlações entre o IB e a Vm ( $r = 0,89, 0,90, 0,86$  e  $0,75$ ) e a inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup> e a Vm ( $r = -0,85, -0,85, -0,84$  e  $-0,74$ ) para as distâncias de 50, 100, 200 e 400m, respectivamente, foram estatisticamente significantes. Para a Vm e a Dbr foram obtidas correlações significantes para as distâncias de 50, 100 e 200m ( $r = 0,72, 0,71, 0,56$ , respectivamente), não ocorrendo o mesmo para a distância de 400m ( $r = 0,30$ ) (Tabela VI).

**TABELA I** - Valores individuais, médios  $\pm$  DP e coeficiente de variação (CV) da velocidade média (m.s<sup>-1</sup>), para as performances de 50, 100, 200 e 400 metros nado crawl

Sujeitos	50	100	200	400
1	2,08	1,93	1,78	1,66
2	1,98	1,82	1,71	1,59
3	1,95	1,76	1,55	1,46
4	1,90	1,80	1,65	1,46
5	1,83	1,71	1,56	1,41
6	1,81	1,63	1,51	1,39
7	1,85	1,62	1,49	1,37
8	1,75	1,64	1,48	1,36
9	1,71	1,58	1,45	1,37
10	1,55	1,46	1,38	1,33
11	1,86	1,66	1,49	1,34
12	1,85	1,65	1,46	1,35
13	1,85	1,67	1,50	1,30
14	1,78	1,61	1,45	1,30
15	1,66	1,49	1,35	1,25
16	1,56	1,38	1,25	1,20
X	1,81	1,65	1,50	1,38
DP	0,14	0,13	0,13	0,11
CV (%)	7,73	7,87	8,66	7,97

**TABELA II** - Valores individuais, médios  $\pm$  DP e coeficiente de variação (CV) da distância percorrida por braçada (metros), para as performances de 50, 100, 200 e 400 metros nado crawl.

Sujeitos	50	100	200	400
1	2,21	2,32	2,38	2,67
2	2,17	2,20	2,16	2,18
3	1,91	2,17	2,38	2,39
4	2,28	2,40	2,66	2,65
5	1,83	1,90	2,05	2,27
6	1,82	1,66	1,98	2,05
7	1,71	2,00	2,25	2,44
8	1,90	1,93	2,35	2,56
9	1,67	2,07	2,13	2,17
10	1,68	1,80	1,76	1,90
11	1,84	1,97	2,19	2,27
12	2,05	2,23	2,28	2,36
13	2,15	2,28	2,34	2,70
14	1,81	2,09	2,19	2,20
15	1,97	2,06	2,28	2,55
16	1,51	1,53	1,78	1,87
X	1,90 *	2,03 **	2,19	2,32
DP	0,21	0,23	0,22	0,26
CV (%)	11,05	11,33	10,04	11,20

\* p<0,05 em relação à 200 e 400m  
 \*\* p<0,05 em relação à 400m

**TABELA III** - Valores individuais, médios  $\pm$  DP e coeficiente de variação (CV) da frequência de braçadas expressa em Br.min<sup>-1</sup>, para as performances de 50, 100, 200 e 400 metros nado crawl

Sujeitos	50	100	200	400
1	56,60	50,20	45,19	37,26
2	54,91	50,20	47,43	43,95
3	61,20	48,78	39,15	36,80
4	50,10	45,28	37,67	33,15
5	60,30	54,42	45,97	37,26
6	59,70	58,82	45,88	41,30
7	64,86	48,97	39,86	34,00
8	55,68	51,06	38,21	31,83
9	61,22	45,54	41,09	38,03
10	55,29	48,58	47,15	42,32
11	60,75	50,63	41,16	35,50
12	54,42	44,77	38,52	34,38
13	51,61	44,28	38,77	28,98
14	59,25	46,33	39,80	35,34
15	50,52	43,32	35,50	29,92
16	62,17	54,29	42,25	38,46
X	57,41 *	49,09 **	41,47 ***	36,15
DP	4,4	4,2	3,7	4,1
CV (%)	7,66	8,55	8,92	11,34

\* p<0,05 em relação à 100, 200 e 400m  
 \*\* p<0,05 em relação à 200 e 400m  
 \*\*\* p<0,05 em relação à 400m

**TABELA V** - Valores de correlação (r) entre o índice de braçadas (IB), distância por braçada (Dbr), Inclinação<sub>Fbr-v</sub><sup>3</sup> e frequência de braçadas (Fbr) com as velocidades médias (Vm) nas distâncias de 50, 100, 200 e 400m nado crawl

Distância	Vm50	Vm100	Vm200	Vm400
IB	0,89 *	0,90 *	0,86 *	0,75 *
Dbr	0,72 *	0,71 *	0,56 *	0,30
InclinaçãoFbr-v3	-0,85 *	- 0,85 *	- 0,84 *	- 0,74 *
Fbr	-0,05	-0,01	0,28	0,37

\* p < 0,05

**TABELA IV** - Valores individuais, médios  $\pm$  DP e coeficiente de variação (CV) do índice de braçada (IB), para as performances de 50, 100, 200 e 400 metros nado crawl

Sujeitos	50	100	200	400
1	4,61	4,49	4,23	4,44
2	4,30	4,00	3,70	3,44
3	3,72	3,82	3,69	3,49
4	4,34	4,32	4,39	3,87
5	3,34	3,25	3,20	3,20
6	3,30	2,71	3,00	2,84
7	3,16	3,24	3,36	3,35
8	3,32	3,16	3,47	3,49
9	2,86	3,27	3,09	2,97
10	2,61	2,63	2,44	2,52
11	3,42	3,28	3,26	3,04
12	3,80	3,67	3,33	3,19
13	3,97	3,82	3,51	3,52
14	3,23	3,36	3,18	2,86
15	3,28	3,08	3,08	3,18
16	2,35	2,11	2,22	2,24
X	3,47	3,38	3,32	3,23
DP	0,6	0,6	0,5	0,5
CV (%)	17,29	17,75	15,06	15,47

## Discussão

A grande importância da determinação de índices obtidos de modo indireto, sem a utilização de equipamentos sofisticados e que sejam capazes de prever a performance, avaliar os efeitos do treinamento e a melhora da técnica está na facilidade de sua aplicação, permitindo que um grande número de técnicos possam utilizá-los.

Craig et al. (4) e Pelayo et al. (12), analisando as características da braçada, durante uma competição, utilizando atletas especialistas em cada distância, obtiveram resultados de Fbr, Dbr e Vm maiores do que os encontrados em nosso estudo. Essa grande diferença pode ser explicada pela habilidade dos nadadores especialistas na distância, em conseguirem realizar um maior número de braçadas com uma melhor aplicação da força e um melhor alinhamento do corpo, o que é importante na minimização do arrasto e diminuição da fadiga, podendo desenvolver força, por mais tempo. No mesmo estudo, Pelayo et al. (12) demonstraram que fatores antropométricos, como a altura e a envergadura dos braços, podem interferir nesses índices. Normalmente, nadadores mais altos realizam braçadas mais longas, em qualquer distância de prova (14).

Um aumento na eficiência propulsiva ou um decréscimo no arrasto, após um treinamento, pode estar relacionado com uma diminuição na Fbr e um aumento na Dbr, para uma mesma velocidade de nado. Wakayoshi et al. (7) demonstraram que, após seis meses de treinamento aeróbio, o aumento na velocidade máxima de 400m estava associado a um aumento na Fbr e na Dbr.

Confirmando, em parte, a validade desses índices técnicos para a predição de performance, verificou-se, neste estudo, uma correlação de moderada a alta ( $r=0,56$  a  $0,90$ ), entre a Dbr (com exceção para os 400m), o IB e a inclinação  $\theta_{Fbr-v}^3$  com as performances nas distâncias analisadas. Os maiores níveis de correlação com a performance foram encontrados com o IB e a inclinação  $\theta_{Fbr-v}^3$ , entretanto, esses índices não podem ser considerados como preditores independentes, já que suas derivações incluem a Vm. Outros estudos também têm encontrado correlação do IB com a performance na distância de 365,8m (10).

Em relação à Dbr, nossos resultados são diferentes dos encontrados por Costill et al. (10), que verificaram uma significativa correlação ( $r=0,88$ ) entre a Dbr e a performance nos 365,8m. Além disso, poder-se-ia esperar que os maiores níveis de correlação fossem encontrados nas distâncias mais longas, o que não ocorreu, onde indicadores da eficiência propulsiva, ou seja, a Dbr, como o proposto por Toussaint & Beek (8), parecem ser mais importantes para o desempenho do que em provas curtas (50 e 100m), onde a força e a potência são os maiores responsáveis pela performance máxima (15). Assim, as relações entre eficiência propulsiva e a Dbr ainda precisam ser melhor estabelecidas, como, inclusive, sugerido por Toussaint & Beek (8).

Craig et al. (4), Keskinen & Komi (11) e Pelayo et al. (12), analisando indivíduos de alta performance e especialistas em cada distância, verificaram diminuição (50 -

200m) com posterior tendência de estabilização da Fbr (400 - 1500m) com o aumento da distância nadada. Já a Dbr aumentou até os 200m, diminuindo ou se estabilizando entre os 400 e 1500m. Em nosso estudo, a Dbr apresentou aumento significativo entre as menores (50 e 100m) e a maior distância (400m), enquanto a Fbr diminuiu, de maneira significativa, entre todas as distâncias nadadas. Em indivíduos que não são especialistas, é provável que, com o aumento da distância (pelo menos até 400m), exista uma adequação para que se possa economizar energia, evitando uma excessiva fadiga muscular, realizando menos braçadas e aumentando a aplicação de força. Estudos comprovam o aumento da energia gasta com o aumento da Fbr (6). Isto pode ser melhor visualizado, quando se verifica que o IB não se modificou, em função da distância nadada, existindo um aumento relativamente proporcional da Dbr, em relação à diminuição da Vm.

Entretanto, deve-se salientar a grande variação individual que pode ocorrer na relação Dbr e Fbr, em função da distância de prova em indivíduos de performance moderada, pois cada atleta busca uma combinação ideal dessas variáveis, que irá permitir-lhe nadar numa velocidade desejada, com um menor dispêndio de energia (16).

## Conclusões

Com base nestes dados, pode-se concluir que em indivíduos de performance moderada, a Dbr, o IB e a inclinação  $F_{br-v}^3$  podem ser utilizados para a predição de performance do nado crawl, particularmente em curtas e médias distâncias. Nesses indivíduos o efeito da distância de prova sobre a Dbr parece apresentar um comportamento diferente do encontrado em nadadores de alto nível e que são especialistas em determinadas distâncias.

## Referências bibliográficas

1. DIPRAMPERO, P.E. et al. Energetics of swimming in men. *Journal of Applied Physiology*. 1 (37): 1-5, 1974.
2. MILLER, D.I. Biomechanics of swimming. *Exercise and Sports Sciences Review*. 3: 219-248, 1975.
3. DENADAI, B.S. Índices fisiológicos de avaliação aeróbia: conceitos e aplicações. BSD, Ribeirão Preto, 1999.
4. CRAIG, A.B. et al. Velocity, stroke rate, and distance per stroke during elite swimming competition. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 17 (6): 625-634, 1985.
5. CRAIG, A. B. & PENDERGAST, D. R. Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 11 (3): 278-283, 1979.
6. WAKAYOSHI, K. et al. Relationship between oxygen uptake, stroke rate and swimming velocity in competitive swimming. *International Journal Sports Medicine*. 16: 19-23, 1995.
7. WAKAYOSHI, K. et al. Adaptations to six months of aerobic swim training: changes in velocity, stroke rate, stroke length and blood lactate. *International Journal Sports Medicine*. 14: 368-372, 1993.
8. TOUSSAINT, H. M., BEEK, J. P. Biomechanics of competitive front crawl swimming. *Sports Medicine*. 13 (1): 8-24, 1992.
9. TOUSSAINT, H. M. Differences in propelling efficiency between competitive and triathlon swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 22 (3): 409-415, 1990.
10. COSTILL, D.L. et al. Energy expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle-distance events. *International Journal Sports Medicine*. 6: 266-270, 1985.
11. KESKINEN, K. L. & KOMI, P. V. Stroking characteristics of front crawl swimming during exercise. *Journal of Applied Biomechanics*. 9: 219-226, 1993.
12. PELAYO, P. et al. Stroking characteristics in freestyle swimming and relationships with anthropometric characteristics. *Journal of Applied Biomechanics*. 12: 197:206, 1996.
13. EAST, D.J. Swimming: an analysis of stroke frequency, stroke length, and performance. *New Zealand Journal Health, Physical Education, Recreational* 3: 16-27, 1970
14. WEISS, M. et al. Relationship of blood lactate accumulation to stroke rate and distance per stroke in top female swimmers. In B. E. Ungerechts, K. Wilke, & K. Reischle (Eds.). *Swimming Science V* Champaign, IL: Human Kinetics. 1988. p. 295-303.
15. TOUSSAINT, H. M. & HOLLANDER, A.P. Energetics of competitive swimming - implications for training - programs. *Sports Medicine* 18: 384-405, 1994.

16. MAGLISCHO, E. W. Nadando Ainda Mais Rápido. São Paulo, Editora Manole, 1999.

### **Agradecimentos:**

Os autores agradecem a colaboração dos técnicos de natação Alberto Silva, Alberto Klar, do Esporte Clube Pinheiros e João Alfredo Pessoa Guimarães, da Sociedade Recreativa e de Esportes de Ribeirão Preto por terem gentilmente permitido a participação de seus atletas. Este projeto teve o apoio financeiro do CNPq.