



## CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E O COMPRIMENTO E A FREQUÊNCIA DA BRAÇADA DE NADADORES DO ESPÍRITO SANTO

**Anselmo José Perez**

**Christine F. Bassini**

**Bernardo Maia Farage Pereira**

**Karine Jacou Sarro**

Universidade Federal do Espírito Santo – Brasil

**Resumo:** Este estudo teve por objetivo investigar o comportamento da frequência média de braçada (FMB), da distância média de braçada (DMB) e da velocidade média do nado ( $V_m$ ) na técnica do nado *crawl* (100 m nado livre), correlacionando-as com medidas antropométricas dos membros superiores em nadadores do Espírito Santo. Participaram deste estudo nadadores capixabas de ambos os sexos. A DMB, a FMB e a  $V_m$  foram calculadas a partir do tempo oficial da prova e do número de braçadas, contados em imagem de vídeo adquirida durante a competição. Variáveis antropométricas foram medidas de forma direta. A correlação produto-momento de Pearson ( $p \leq 0,05$ ) foi utilizada para análise da relação entre as variáveis  $V_m$ , DMB, FMB e as medidas antropométricas. O estudo revelou correlação significativa da  $V_m$  com as medidas antropométricas para o sexo masculino, correlação negativa da FMB com as medidas antropométricas e correlação positiva da DMB com as medidas antropométricas para ambos os sexos, significativas apenas no sexo masculino. Os resultados indicam uma forte relação entre as medidas antropométricas com a diminuição da FMB e o aumento da DMB usados pelos nadadores capixabas de 100 m nado livre do sexo masculino, o que não foi observado em atletas do sexo feminino.

**Palavras-chave:** natação; desempenho; variáveis antropométricas.

### INTRODUÇÃO

A natação é um esporte no qual a habilidade técnica do atleta tem papel fundamental na determinação do seu desempenho, visto que afeta diretamente sua interação com o meio líquido e, conseqüentemente, sua velocidade de propulsão (CAPUTO et al., 2000; AJOUANNET et al., 2006). Visto que o objetivo de qualquer nadador competitivo é nadar a distância completa de sua prova no menor tempo possível (CHATARD; LAVOIE; LACOURL, 1990), é de fundamental importância o conhecimento das variáveis relacionadas com seu desempenho.

Dentre os diferentes aspectos que podem influenciar o sucesso em uma prova de natação, a literatura aponta a relação entre variáveis cinemáticas lineares e o desempenho do nadador, bem como sua utilização como ferramenta para avaliar a técnica do atleta (GRIMSTON; HAY, 1986; CASTRO; MOTA, 2008). As variáveis mais utilizadas são a frequência média de braçada (FMB), a distância média de braçada (DBM) e a velocidade média de nado ( $V_m$ ) (BARBOSA et al., 2010).

Dados da literatura mostram que, de acordo com o passar das temporadas, existe uma melhoria da relação FMB e DMB, ou seja, redução da FMB e aumento da DMB, com uma melhora significativa da  $V_m$  para as provas de 100 m nado livre (CRAIG JR.; PENDERGAST, 1979) e que quanto melhor for o atleta, maior será a  $V_m$  em função de uma menor FMB e de uma maior DMB (CRAIG JR.; PENDERGAST, 1979; NELSON et al., 1989).

Segundo Perez (1989, 1990a, 1990b, 1991), quando nadadores de elite brasileiros foram estudados, dependendo da prova e do sexo, ser mais veloz não significava necessariamente apresentar uma relação eficiente da DMB e da FMB, como aquelas esperadas em função dos dados encontrados na literatura. A prova dos 100 m nado livre apresentou maior relação entre as variáveis em questão, mas sem diferenças significativas (PEREZ, 1991).

A literatura tem demonstrado que as características antropométricas possuem importante influência na FMB e principalmente na DMB (HAY, 1981; SANTOS; RIECHLE, 1998). É sabido que a forma e as dimensões do corpo e dos membros superiores do nadador são aspectos influenciadores da sua capacidade propulsiva e da intensidade da força de arrasto hidrodinâmico, implicando, portanto, a velocidade de nado (PERSYN et al., 1984). Quando se correlacionam medidas antropométricas com a DMB, são encontradas correlações positivas, demonstrando que quanto maiores forem os comprimentos dos segmentos de membros superiores e inferiores, maiores serão as possibilidades de encontrar DMBs mais longas. Já em relação à FMB correlacionada com medidas antropométricas, a tendência é de correlações negativas (CASTRO; MOTA, 2008). Fernandes, Barbosa e Vilas-Boas (2002) sugerem que, dentre as medidas antropométricas que podem ser mensuradas rotineiramente em nadadores e nadadoras, as alturas e os diâmetros parecem ser as que apresentam melhores correlações com a FMB e DMB. Contudo, ainda não parece haver um consenso sobre as relações entre as variáveis antropométricas e o desempenho na natação quanto ao sexo (FRANKEN et al., 2008; PACHECO et al., 2009). Considerando as possíveis relações entre variáveis antropométricas e a *performance* na natação, este estudo teve por objetivo investigar o comportamento da FMB e DMB na técnica do nado *crawl* (100 m nado livre), correlacionando-as com medidas antropométricas dos membros superiores em nadadores do Espírito Santo do sexo masculino e feminino.

## MATERIAL E MÉTODO

### Amostra

Participaram deste estudo 31 atletas das categorias infantil a sênior, com idade média  $\pm$  desvio padrão de  $15,1 \pm 1,3$  para os atletas do sexo masculino e de  $14,7 \pm 1,7$  para os do sexo feminino, que nadaram a prova dos 100 m nado livre durante o campeonato estadual de verão capixaba, o qual incluía todos os clubes inscritos na Federação Capixaba de Natação. Os nadadores foram divididos em dois grupos: um grupo com 21 atletas do masculino, sendo 4 infantis, 8 juvenis, 8 juniores e 1 sênior, e um grupo com 10 atletas do sexo feminino, sendo 3 infantis, 5 juvenis e 2 juniores. Por se tratar da competição mais importante do Espírito Santo, entende-se que cada prova reuniu os melhores nadadores da temporada, com nível de experiência e volume de treino, sem diferenças importantes.

### Coleta dos dados

A análise da relação das variáveis  $V_m$ , DMB e FMB de nadadores capixabas de nível competitivo foi feita durante o Campeonato Estadual de Verão Capixaba, a fim de caracterizar o desempenho do atleta sob influência das diversas variáveis que envolvem uma competição (distância oficial, tempo oficial, fatores psicológicos sobre o aspecto competitivo, saídas e viradas, aspectos referentes a periodização, entre outras). As provas dos 100 m nado livre, de todas as categorias, foram filmadas com uma câmera Panasonic VHS Omnimovie posicionada estrategicamente, de modo a obter a imagem de todos os nadadores.

A partir do registro das filmagens, contou-se o número de braçadas (NB) de cada nadador durante todo o percurso, e, assim, calcularam-se a DMB, a FMB e a Vm como descrito por Perez (1992). A DMB foi medida em m/ciclo, sendo calculada por:

$$DMB = \frac{d}{NB} \quad (1)$$

onde d é a distância percorrida e NB é o número de braçadas durante a prova. A FMB foi medida em ciclos/min, sendo calculada por:

$$FMB = \frac{NB}{t} \quad (2)$$

onde NB é o número de braçadas durante a prova e t é o tempo final oficial da prova, divulgados pela Federação Aquática Capixaba.

A Vm foi calculada como o produto da frequência média de braçada (FMB) e a distância do corpo deslocada através da água com cada ciclo de braçada, ou simplesmente distância média de braçada (DMB) (CRAIG JR.; PENDERGAST, 1979; HAY, 1981):

$$Vm = \frac{FMB}{DMB} \quad (3)$$

### **Medidas antropométricas**

As medidas antropométricas dos membros superiores foram realizadas com auxílio de um antropômetro construído com uma trena metálica da Stanley, Brasil, com precisão de 0,1 cm, afixada na parte de dentro de uma haste de alumínio que não deformava e permitia correr paralelamente um esquadro para identificar a medida. Por meio de um lápis dermatográfico, foram determinados os seguintes pontos anatômicos: acrômio, cabeça do rádio, processo estilóide do rádio e falange distal do terceiro dedo, que serviram de referência para a medição do comprimento do braço, antebraço e mão separadamente (DE ROSE; DE ROSE; PIGATTO, 1984). Além disso, mediram-se as dobras cutâneas nas regiões tricipital, subscapular, suprailíaca, e perna medial, os perímetros da perna e do braço, e os diâmetros de fêmur, úmero e biacromial, além de peso e altura, que possibilitaram o cálculo do somatotipo de Heath-Carter (CARTER; HEATH, 1971) e da envergadura. Todas as medidas foram realizadas do lado direito dos indivíduos, durante os dias da competição, em sala apropriada anexa ao local da competição.

### **Tratamento estatístico**

A correlação produto-momento de Pearson foi utilizada para análise da relação entre as variáveis Vm, DMB, FMB e medidas antropométricas. O nível de significância escolhido para aceitar as diferenças amostrais foi de  $p \leq 0,05$ . Os cálculos foram realizados com auxílio do programa GB-Stat.v 6.5 for Windows (Dynamic Microsystems, Silver Spring, MT, EUA).

## **RESULTADOS**

Os resultados antropométricos dos atletas de ambos os sexos são apresentados na Tabela 1. A média de idade dos nadadores foi de  $15,1 \pm 1,3$  anos, e das nadadoras, de  $14,7 \pm 1,7$  anos. Pode-se observar que tanto nadadores como nadadoras são predominantemente mesomorfos, o que parece ser uma tendência na configuração morfológica de nadadores velocistas (ARAÚJO, 1978).

**Tabela 1**

Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) das características morfológicas – endomórfico (Endo), mesomórfico (Meso) e ectomórfico (Ecto), variáveis antropométricas – massa (m), altura (h), comprimento do membro superior (MS), comprimento do braço (B), comprimento do antebraço (ANT), comprimento da mão (M), envergadura (ENV) e diâmetro biacromial (Biac) dos nadadores. A unidade da massa está em kg, enquanto as demais estão em cm.

Grupo	m	h	Endo	Meso	Ecto	MS	B	ANT	M	ENV	Biac
Homem	65,92 $\pm$ 2,24	172,1 $\pm$ 2,0	2,46 $\pm$ 0,26	6,16 $\pm$ 0,87	2,53 $\pm$ 0,90	76,84 $\pm$ 1,04	32,9 $\pm$ 0,50	24,24 $\pm$ 0,46	19,98 $\pm$ 0,30	185,20 $\pm$ 10,87	41,65 $\pm$ 3,65
Mulher	54,49 $\pm$ 2,05	161,5 $\pm$ 2,2	3,53 $\pm$ 0,95	5,49 $\pm$ 0,84	2,41 $\pm$ 0,75	70,28 $\pm$ 1,18	30,16 $\pm$ 0,57	21,94 $\pm$ 0,55	18,18 $\pm$ 0,45	161,07 $\pm$ 10,20	35,68 $\pm$ 2,07

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os valores médios e desvios padrões de Vm, FMB, DMB, além do tempo total da prova e do número de ciclos de braçada para ambos os sexos, podem ser vistos na Tabela 2. Dos tempos oficiais, encontraram-se resultados de  $61,98 \pm 0,92$  e  $67,61 \pm 1,20$  s para os sexos masculino e feminino, respectivamente. Os resultados da FMB são apresentados em ciclos por minuto (ciclos/min), já que se torna mais fácil a sua comparação com outros resultados do que quando apresentados em ciclos por segundo. O número médio de ciclos de braçada, quando se contaram todos os movimentos de braçadas de cada nadador durante todo o percurso, foi, respectivamente para nadadores e nadadoras, igual a  $102,95 \pm 2,76$  ciclos/min e  $104,70 \pm 3,15$  ciclos/min, assim como a FMB foi igual a  $99,6 \pm 1,80$  e  $93,0 \pm 2,40$  m por ciclo e a DMB foi igual a  $0,99 \pm 0,03$  e  $0,96 \pm 0,03$  m por ciclo. Diferenças significativas entre os sexos foram encontradas apenas nas variáveis Vm e tempo, sendo os nadadores mais velozes que as nadadoras na prova dos 100 m nado livre.

**Tabela 2**

Resultados (média  $\pm$  desvio padrão) das variáveis: tempo, número de braçadas (NB), velocidade de nado (Vm), frequência de braçada (FMB) e distância média de braçada (DMB) dos nadadores do sexo masculino (masc.) e feminino (fem.).

Grupo	Tempo (s)	NB	Vm (m/s)	FMB (ciclos/s)	DMB (m)
Masculino	$61,98 \pm 0,96$	$103 \pm 3$	$1,62 \pm 0,02$	$99,6 \pm 1,80$	$0,99 \pm 0,03$
Feminino	$67,61 \pm 1,20$	$105 \pm 3$	$1,48 \pm 0,03$	$93,0 \pm 2,40$	$0,96 \pm 0,03$

Fonte: Elaborada pelos autores.

Podemos ver nas tabelas 3 e 4 os valores de correlação de Pearson (r) encontrados entre variáveis antropométricas com o desempenho de nadadores e nadadoras, respectivamente.

**Tabela 3**

Correlação das variáveis antropométricas – comprimento do membro superior (MS), comprimento do braço (B), comprimento do antebraço (ANT), comprimento da mão (M), envergadura (ENV) e diâmetro biacromial (Biac) com número de braçadas (NB), velocidade de nado (Vm), frequência média de braçada (FMB) e distância média de braçada (DMB) dos nadadores do sexo masculino.

	MS	B	ANT	M	ENV	Biac
Vm	0,68*	0,71*	0,43	0,51*	0,54*	0,45*
NB	-0,70*	-0,56*	-0,55*	-0,64*	-0,50*	-0,33

(continua)

**Tabela 3 (Conclusão)**

Correlação das variáveis antropométricas – comprimento do membro superior (MS), comprimento do braço (B), comprimento do antebraço (ANT), comprimento da mão (M), envergadura (ENV) e diâmetro biacromial (Biac) com número de braçadas (NB), velocidade de nado (Vm), frequência média de braçada (FMB) e distância média de braçada (DMB) dos nadadores do sexo masculino.

	MS	B	ANT	M	ENV	Biac
FMB	-0,46*	-0,24	-0,44	-0,51	-0,29	-0,11
DMB	0,71*	0,57*	0,56*	0,60*	0,54*	0,37

\*  $p \leq 0,05$ .

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

**Tabela 4**

Correlação das variáveis antropométricas – comprimento do membro superior (MS), comprimento do braço (B), comprimento do antebraço (ANT), comprimento da mão (M), envergadura (ENV) e diâmetro biacromial (Biac) com número de braçadas (NB), velocidade de nado (Vm), frequência média de braçada (FMB) e distância média de braçada (DMB) dos nadadores do sexo feminino.

	MSS	B	ANT	M	ENV	Biac
Vm	0,32	0,33	0,48	-0,18	0,10	-0,37
NB	-0,30	-0,55	0,08	-0,16	-0,09	-0,15
FMB	-0,12	-0,41	0,41	-0,31	-0,11	-0,06
DMB	0,28	0,53	-0,07	0,15	0,09	-0,13

\*  $p \leq 0,05$ .

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

No grupo de nadadores do sexo masculino, foi encontrada uma correlação significativa entre a Vm e os comprimentos de membro superior (MS), de braço (B) e de mão (M), envergadura (ENV), e diâmetro biacromial (Biac). Não foi encontrada correlação significativa com a altura (ALT). Com relação ao NB e à FMB, as correlações com todas as medidas antropométricas foram negativas, significativas apenas no sexo masculino. A correlação entre NB e Biac não foi significativa, enquanto todas as demais foram. Já em relação à FMB, a única correlação significativa foi com MS. Todas as correlações de DMB com as medidas antropométricas do membro superior (MS), braço (B), antebraço (ANT), mão (M), envergadura (ENV), altura (ALT) e distância biacromial (BIAC) foram positivas, entretanto esta última não foi significativa. No grupo de nadadores do sexo feminino, as correlações não foram significativas.

Quando a DMB foi correlacionada com a FMB, foi encontrada relação inversa para essas variáveis nos dois sexos ( $r = -0,80$  e  $-0,81$  para o sexo masculino e o feminino, respectivamente). Correlação significativa positiva de moderada para forte foi encontrada entre Vm e DMB para o sexo masculino ( $r = 0,72$ ). No sexo feminino não foi significativa ( $r = 0,51$ ).

**DISCUSSÃO**

Este trabalho procurou responder qual é a relação entre medidas antropométricas com medidas indiretas da eficiência mecânica de nadadores do sexo masculino e feminino.

Em relação à metodologia adotada, como as contagens de braçadas foram feitas durante as provas oficiais para todas as categorias, considerou-se que a distância utilizada para o cálculo da variável DMB superestimava

esse valor em termos absolutos. Porém, considerando a distância alcançada após a saída e após as viradas como uma variável significativa no rendimento da prova, representada pelo tempo total, e que esse tempo foi utilizado para cálculo das variáveis FMB e Vm, assumiu-se também a distância oficial da prova como distância a ser utilizada no cálculo da distância por braçada. Sendo, portanto, essa superestimação sistemática em todos os resultados, entendeu-se que a interpretação dos dados não foi influenciada significativamente.

As variáveis antropométricas foram escolhidas por acreditar-se que poderiam informar sobre as condições da forma corporal do atleta na predisposição para enfrentar a resistência frontal surgida do fluxo laminar ao se deslocar para frente durante o nado, o que poderia influenciar tanto a produção de arrasto como a força de propulsão. Os resultados mostraram que os comprimentos dos membros superiores, medidos por meio das alturas MS, B, ANT e M, parecem estar diretamente relacionados com o desempenho dos nadadores nas provas competitivas de natação, corroborando a literatura (FRANKEN; CARPES; CASTRO, 2007).

Os grupos amostrais reuniram atletas de diferentes categorias. Entretanto, apesar de alguns nadadores infantis puxarem as médias para baixo, por causa, provavelmente, do menor grau de maturação sexual, as características antropométricas de peso, altura e de composição corporal (somatotipo) estão de acordo com dados da literatura (ARAÚJO, 1978).

Correlação de média para forte foi encontrada entre Vm e DMB para ambos os sexos, sendo significativo somente para o sexo masculino. Isso comprova os dados da literatura que mostram uma tendência maior da influência da DMB do que da FMB no desempenho do nadador (CASTRO; MOTA, 2008).

Todas as correlações de DMB com as medidas antropométricas de MS, B, ANT, M, ENV, ALT e Biac foram positivas no grupo masculino. Já com relação à FMB, todas as correlações com as medidas antropométricas foram negativas. Para o sexo masculino, MSS, ANT e M foram significativos. Apesar de não significativo, o ANT feminino apresentou correlação inversa. Grimston e Hay (1986) sugerem que atletas de natação competitiva bem treinados, especialistas nas provas de nado livre, que possuem longos membros, têm uma predisposição ao sucesso na natação e que a seleção de nadadores e nadadoras competitivas pode ser focalizada sobre esses fatores geneticamente determinados. Apesar de não ter sido encontrada correlação significativa com a Vm, correlações significativas ( $p < 0,05$ ) negativas e positivas entre comprimento do braço e FMB e DMB, respectivamente, foram encontradas por esses pesquisadores.

Os resultados confirmam, ainda, a relação diretamente inversa entre DMB e FMB para os dois sexos ( $r = -0,80$  e  $-0,81$  para o sexo masculino e feminino, respectivamente).

Em resumo, os resultados indicam uma forte relação entre os comprimentos de MS, B, ANT, M, ENV e Biac, características determinadas geneticamente, com a diminuição da FMB e o aumento da DMB usados pelos nadadores capixabas de 100 m nado livre masculino. Essas mesmas relações não foram confirmadas para as nadadoras.

Entretanto é importante ressaltar que, apesar disso, apenas ter maior comprimento dos membros superiores e inferiores, ou, mais simplificada, ter uma maior altura, não garante um melhor desempenho. É necessário que o treinamento possa dar aos nadadores e às nadadoras condições para que estes possam atingir uma ótima relação entre DMB e FMB.

## CONCLUSÃO

Os resultados mostraram uma relação inversa entre DMB e FMB para os dois sexos, apesar de as nadadoras não apresentarem correlações significativas, mostrando que, para nadar com mais eficiência e, assim, atingir uma maior velocidade final, o nadador deve realizar uma maior DMB e uma menor FMB.

Além disso, os resultados ainda sugerem que o tamanho dos membros superiores de nadadores capixabas é fator determinante para o desempenho, mostrando que os nadadores que possuem membros superiores

mais longos provavelmente apresentam maior predisposição para nadar mais rápido as provas de 100 m nado livre. O mesmo não pode ser confirmado para as nadadoras. Sugere-se que outros estudos sejam realizados para determinar a importância da relação de cada variável antropométrica com as variáveis DMB e FMB, sobretudo em atletas do sexo feminino.

## CORRELATION BETWEEN ANTHROPOMETRIC VARIABLES AND STROKE LENGTH AND FREQUENCY OF SWIMMERS FROM ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

**Abstract:** The main aim was to study the relationship of average velocity (V), mean stroke cycle length (SL), and mean stroke cycle rate (SR) to anthropometric variables. The subjects were competitive swimmers, from both sexes, who swam in the 100 m freestyle at the swim championship. The official times and the number of individual strokes, counted on video images, were used to calculate V, SL, and SR. Anthropometric variables were measured directly. The Pearson's correlation was used to verify the relationship of V, SL, and SR to anthropometric variables. The results showed a significant correlation between V and the anthropometric variables for males, negative correlation between SR and the anthropometric variables, and positive correlation between SL and the anthropometric variables for all swimmers, but a significant one only for males. These results pointed the strong relation between the anthropometric variables and the decrease of SR and increase of SL used by the male swimmers during the 100 m free style, strategy not observed in female swimmers.

**Keywords:** swimming; performance; anthropometric variables.

## REFERÊNCIAS

- AJOUANNET, Y. A. et al. Effects of a high-intensity swim test on kinematics parameters in high-level athletes. **Apply Physiology Nutrition and Metabolism**, Ottawa, v. 31, n. 2, p. 150-158, Apr. 2006.
- ARAÚJO, C. G. S. Somatotyping of top swimmers by the Heath-Carter method. In: ERICKSSON, B.; FURBERG, B. **Swimming Medicine**. Baltimore: University Park Press, 1978. v. 4, p. 188-198.
- BARBOSA, T. M. et al. Energetics and biomechanics as determining factors of swimming performance: updating the state of the art. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Sidney, v. 13, n. 2, p. 262-269, Mar. 2010.
- CAPUTO, F. et al. Características da braçada em diferentes distâncias no estilo *crawl* e correlações com a performance. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 8, n. 3, p. 7-13, jun. 2000.
- CARTER, J. E. L.; HEATH, B. H. Somatotype methodology and kinesiology research. **Kinesiology Review**, Washington, v. 2, p. 10-19, 1971.
- CASTRO, F. A. S.; MOTA, C. B. Desempenho em 200 m nado *crawl* sob máxima intensidade e parâmetros cinemáticos do nado. **Revista Brasileira de Biomecânica**, São Paulo, v. 9, n. 17, p. 116-123, nov. 2008.

CHATARD, J. C.; LAVOIE, J. M.; LACOURL, J. R. Analysis of determinants of swimming economy in front crawl. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, Berlin, v. 61, n. 1-2, p. 88-92, Jan. 1990.

CRAIG JR., A. B.; PENDERGAST, D. R. Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. **Medicine and Science in Sports**, Philadelphia, v. 11 n. 3, p. 278-283, Oct. 1979.

DE ROSE, E. H.; DE ROSE, R.; PIGATTO, E. **Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: FAE; Brasília: Seed, 1984.

FERNANDES, R.; BARBOSA, T. VILAS-BOAS, J. P. Fatores cineantropométricos determinantes em natação pura desportiva. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 67-79, 2002.

FRANKEN, M.; CARPES, F. P.; CASTRO, F. A. S. Cinemática do nado *crawl*. Características antropométricas e flexibilidade de nadadores universitários. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 15., 2007, Recife. **Anais...** Recife: Colégio Brasileira de Ciências do Esporte, 2007. p. 1-8.

FRANKEN, M. et al. Relação entre cinemática e antropometria de nadadores recreacionais e universitários. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 14, n. 3, p. 329-336, jul./set. 2008.

GRIMSTON, S. K.; HAY, J. G. Relationships among anthropometric and stroking characteristics of college swimmers. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Philadelphia, v. 18, n. 1, p. 60-68, Feb. 1986.

HAY, J. G. **Biomecânica das técnicas desportivas**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981.

NELSON, R. C. et al. **An analysis of Olympic swimmers in the 1988 Summer Games**. University Park: Pennsylvania State University, 1989.

PACHECO, A. G. et al. Variáveis antropométricas e sua influência no desempenho de provas de 50 e 400 metros nado livre. **EFDeportes.com**, Buenos Aires, ano 14, n. 137, out. 2009. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd137/desempenho-de-provas-de-nado-livre.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2010.

PEREZ, A. J. **Estudo do comportamento da frequência e do comprimento da braçada de nadadores de diferentes níveis competitivos em função da velocidade atingida no nado *crawl***. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação Física)–Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989.

\_\_\_\_\_. Análise das estratégias das provas de nado livre através do comportamento do CB e FB de nadadores de Elite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 17., 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Celafiscs, 1990a.

\_\_\_\_\_. Estudo comparativo de nadadores e nadadoras finalistas A e B do Troféu Brasil de Natação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 17., 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Celafiscs, 1990b.

\_\_\_\_\_. Estudo comparativo da evolução da natação brasileira através das variáveis velocidade, comprimento e frequência média de braçada. In: FINA INTERNATIONAL AQUATIC SPORTS MEDICINE CONGRESS, 9., 1991, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s. n.], 1991.

\_\_\_\_\_. **Comparação do desempenho dos melhores nadadores brasileiros em três temporadas para subsidiar a discussão da estrutura e funcionamento do processo competitivo brasileiro**. 1992. Tese (Livre-Docência em Natação)–Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, 1992.

PERSYN, U. et al. **Evaluation of elite swimmers**. Leuven: Institut voor Lichamelijke Opleiding. Audiovisuel Dienst, 1984. 1 fita de vídeo, VHS, son., color.

SANTOS, S. S.; RIECHLE, H. Relationship among anthropometric characteristics, stroke frequency and stroke length in Brazilian elite swimmers. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOMECHANICS IN SPORTS, 16., 1998, Konstanz. Konstanz: Universidade de Konstanz, 1998. p. 251-254.

**Contato**

Anselmo José Perez  
Rua Aristóbulo Barbosa Leão, 383/304-C  
Vitória – ES – Brasil – CEP 29060-010  
E-mail: anselmo@cefd.ufes.br

**Tramitação**

Recebido em 30 de agosto de 2010  
Aceito em 9 de março de 2011