

# UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Ciências do Desporto



## **Sete semanas de treino específico são suficientes para melhorar a performance no sprint em jovens nadadores**

Trabalho de investigação com vista à obtenção do Grau de Mestre  
em Ciências do Desporto

**Rui Nelson Canelas**

Covilhã, Agosto de 2009

# **UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR**

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

Departamento de Ciências do Desporto

## **Sete semanas de treino específico são suficientes para melhorar a performance no sprint em jovens nadadores**

Trabalho de investigação com vista à obtenção do Grau de Mestre  
em Ciências do Desporto

Por: **Rui Nelson Canelas**

Orientação:

**Professor Doutor Mário António Cardoso Marques,**

Universidade da Beira Interior

Co-Orientação:

**Professor Doutor Daniel Almeida Marinho,**

Universidade da Beira Interior

Covilhã, Agosto de 2009

**O resumo do presente trabalho foi suportado pela seguinte publicação:**

**Canelas, R.**, Marques, M.C., Silva, A.J., Barbosa, T.M., Sousa, D., Reis, V.M., Marinho, D.A. (2009). 7 weeks of swimming training are sufficient to enhance sprint performance. *Journal of Sports Science and Medicine*. Supplement (In press).

## **Agradecimentos**

O presente estudo só foi possível graças à generosa colaboração de diversas pessoas, que de uma forma desinteressada prestaram o seu contributo sem dúvida indispensável e precioso para a concretização desta Tese de Mestrado, que embora árdua e por vezes extenuante, foi de igual modo extremamente gratificante. Assim, gostaria de expressar o nosso sincero e profundo agradecimento:

Ao Professor Doutor Mário António Cardoso Marques, por ter sido orientador deste projecto de investigação e pela disponibilidade revelada em todas as etapas deste trabalho.

Ao Professor Doutor Daniel Almeida Marinho, também por ter sido co orientador deste estudo e pela ajuda preciosa nos aspectos técnicos ligados à Natação pura desportiva.

À equipa de Infantis do Clube Fluvial Vilacondense, pela forma activa, responsável e interessada com que se empenhou neste projecto.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
2.1. <i>Amostra</i> .....	10
2.2. <i>Procedimentos experimentais</i> .....	10
2.3. <i>Procedimentos estatísticos</i> .....	11
<b>3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>15</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>16</b>

## Resumo

O processo de preparação para a competição é uma preocupação importante e permanente de treinadores e atletas. Neste sentido, o objectivo do presente estudo foi avaliar a evolução na performance do sprint durante um macrociclo de treino específico em jovens nadadores de ambos os sexos. A amostra foi constituída por vinte e quatro jovens nadadores ( $12.0 \pm 0.72$  anos,  $41.43 \pm 6.88$  kg,  $1.51 \pm 0.09$  m). As avaliações decorreram durante 9 semanas de treino, enquadradas no primeiro macrociclo. Ao longo deste período, todos os indivíduos efectuaram 54 unidades de treino (6 unidades de treino/semana). Semanalmente, avaliou-se a performance em duas repetições máximas de 25 m crol, com 15 minutos de intervalo entre repetições. Foi utilizado o melhor registo para analisar os efeitos do treino. Os resultados revelaram que a performance no sprint não se alterou durante as seis primeiras semanas de preparação (semana 1:  $16.74 \pm 2.04$  s, semana 2:  $16.85 \pm 2.23$  s, semana 3:  $16.88 \pm 2.38$  s, semana 4:  $16.56 \pm 2.14$  s, semana 5:  $16.97 \pm 2.40$  s, semana 6:  $16.57 \pm 2.05$  s;  $p > 0.05$ ). Nas últimas três semanas ocorreram melhorias na performance nos 25 m crol quando comparada com os valores do pré treino (semana 7:  $16.41 \pm 2.28$  s, semana 8:  $16.41 \pm 1.21$  s, semana 9:  $16.18 \pm 2.09$  s;  $p < 0.05$ ). Nos nadadores masculinos sete semanas de treino foram suficientes para permitir melhorias significativas na performance do sprint enquanto nas raparigas esta melhoria só foi obtida na última semana de preparação (semana 9). Este estudo sugere que em nadadores jovens do sexo masculino, sete semanas de treino específico de natação permitem melhorias na performance do sprint. Os resultados do presente estudo permitem aos treinadores programar uma época desportiva com particular relevância na evolução das cargas de treino, pelo menos a partir do quadro de pressupostos do programa de treino aplicado.

### Palavras-chave:

Sprint, controlo de treino, nadadores jovens

## Abstract

The preparation for a major competition is an important concern of coaches and athletes. Therefore, the aim of this study was to evaluate the evolution in sprint performance during a training macro cycle in age-group swimmers of both genders. The sample comprised twenty four age-group swimmers ( $12.0\pm 0.72$  years old,  $41.43\pm 6.88$  kg,  $1.51\pm 0.09$  m). The evaluations occurred during nine weeks of swimming training in the first macro cycle. During this period the subjects performed 54 training units (6 units per week). In all weeks, the performance in two trials of a 25 m front crawl all out test, with 15 min of rest, was recorded. Only the best performance was used to assess the effects of training. The sprint performance did not change during the first 6 weeks of preparation (week 1:  $16.74\pm 2.04$  s, week 2:  $16.85\pm 2.23$  s, week 3:  $16.88\pm 2.38$  s, week 4:  $16.56\pm 2.14$  s, week 5:  $16.97\pm 2.40$  s, week 6:  $16.57\pm 2.05$  s;  $p>0.05$ ). In the last 3 weeks the performance in the 25 m front crawl test was improved when compared with the first week (week 7:  $16.41\pm 2.28$  s, week 8:  $16.41\pm 1.21$  s, week 9:  $16.18\pm 2.09$  s;  $p<0.05$ ), although the major changes occurred at the last week of preparation. In male swimmers seven weeks were sufficient to allow significant improvements in sprint performance whereas in female swimmers this improvement was only obtained in the last week of preparation (week 9). It seems that in age-group swimmers (only boys) seven weeks of specific swimming training enables improving swimmer's sprint performance. These data could be used by coaches to program the training season and the evolution of the load components

### Keywords:

Sprint, training control, age-group swimmers.

# 1. INTRODUÇÃO

A natação pura desportiva é uma actividade desportiva cíclica que se distingue das outras actividades pela natureza do meio onde se desenrola, impondo adaptações espaço-temporais e energéticas particulares. Assim, o sucesso nesta actividade é avaliado pelo tempo que um nadador necessita para cumprir uma determinada distância, sendo que a capacidade para atingir e manter uma velocidade durante uma determinada distância de nado depende de factores biomecânicos e bioenergéticos.

Depois de um período em que as melhorias no rendimento desportivo se deveram principalmente ao aumento do volume de treino, a procura de técnicas de recuperação e a melhoria na eficiência do treino passaram a ser as estratégias utilizadas para a melhoria da prestação desportiva (Vilas-Boas, 1989). A eficiência do processo de treino parece ser fortemente determinada pela possibilidade de se obterem dados objectivos sobre as necessidades particulares e capacidades de cada nadador. Neste sentido, a eficiência do processo de treino só poderá ser melhorada se formos capazes também de melhorar a metodologia utilizada para a avaliação específica de cada uma das componentes que determinam o rendimento desportivo (Vilas-Boas, 1990).

Um observador atento e integrado no âmbito do processo de treino em natação pura desportiva pode facilmente constatar que, principalmente nas duas últimas décadas, os resultados desportivos têm vindo a evoluir devido, essencialmente, ao aumento do número de horas diárias e de unidades semanais de treino destinadas à preparação desportiva (Fernandes, 1999). Desta forma, a evolução dos resultados desportivos nos últimos anos decorreu, sobretudo, de um apreciável aumento do volume de treino, especialmente nas modalidades cíclicas e fechadas de que a natação pura desportiva (NPD) é exemplo (Vilas-Boas e Duarte, 1994).

Neste contexto, e dado que é metodologicamente desaconselhável aumentar ainda mais o número de horas de treino, sob pena de não proporcionar aos nadadores a disponibilidade para outras tarefas quotidianas fundamentais, incluindo a salvaguarda da recuperação indispensável num processo de treino devidamente estruturado, organizado

e planeado, a procura pelo desenvolvimento da capacidade de prestação desportiva deverá tomar outro rumo.

Apesar da complexidade e talvez mesmo da impossibilidade de avaliar exactamente o estado do nadador, importa encontrar critérios e métodos que, não ignorando a multiplicidade e diversidade das variáveis intervenientes, forneçam indicadores objectivos, constituindo uma base credível na tomada de decisões (Proença, 1985). A respeito deste assunto, Keskinen et al. (1989) referem que a característica mais importante de um protocolo de testagem é que seja o mais específico possível da modalidade, o que no caso da NPD significa que deve ser realizado na água e, de preferência, em condições reais de nado.

Outro aspecto intimamente relacionado com o ponto anterior prende-se com a preparação do nadador para uma competição específica. Não é sempre claro quais são os efeitos do treino no rendimento desportivo, nem qual o período temporal necessário para que os efeitos de uma carga de treino se façam sentir de uma forma positiva. Wakayoshi et al. (1993b), Maclaren e Coulson (1999) e Marinho et al. (2009) relataram melhorias significativas na capacidade aeróbia de jovens nadadores após doze semanas de treino tendo Reis e Alves (2006) constatado o mesmo efeito num período de tempo mais curto (9 semanas). Apesar das investigações produzida nesta área, nota-se uma escassez na literatura disponível relativamente ao estudo dos efeitos do treino específico de natação no desempenho de sprint com populações jovens (Mavridis et al., 2006).

A necessidade de melhorar a prestação em competição tem levado os técnicos desportivos a utilizarem diferentes métodos para controlar o processo de treino desportivo. Todavia, nem sempre os processos disponíveis são fáceis de ser aplicados num grupo alargado de nadadores, devido à complexidade, custo e dificuldade de procedimentos que são sugeridos.

Assim, o objectivo do presente trabalho foi avaliar a evolução da performance no sprint durante um macrociclo de treino em jovens nadadores, aplicando um protocolo simples de avaliação do processo de treino em NPD.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Amostra

Participaram neste estudo 24 jovens nadadores, sendo 13 do sexo masculino e 11 do sexo feminino. Todos os nadadores pertenciam ao mesmo clube desportivo, sendo treinados pelo mesmo técnico ao longo da 2 últimas épocas desportivas. Foi obtida autorização dos pais dos nadadores para a realização deste estudo, tendo sido respeitados os princípios da Declaração de Helsínquia. No quadro 1 é possível observar os valores médios da idade, peso, altura e prestação na prova de 100 m crol.

**Quadro 1:** Valores médios da idade, peso, altura e prestação na prova de 100 m crol.

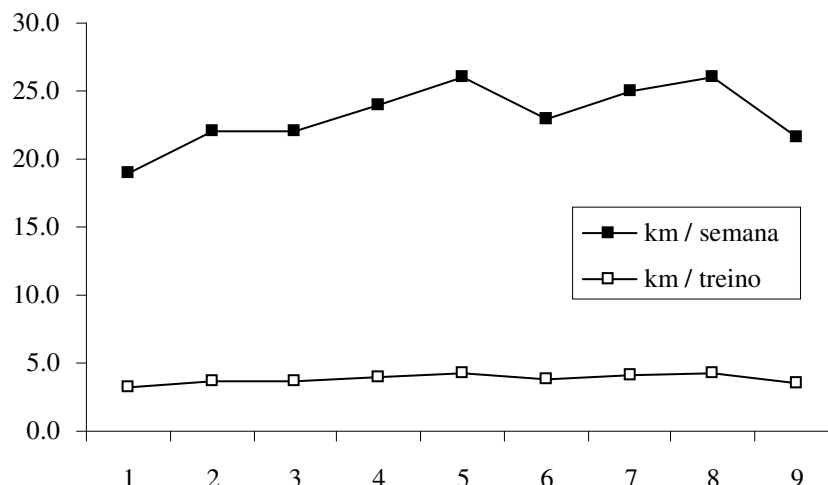
	Total (n=24)	Raparigas (n=11)	Rapazes (n=13)
Idade (anos) *	12.0 ± 0.72	11.45 ± 0.52	12.46 ± 0.52
Peso (kg)	41.43 ± 6.88	39.81 ± 7.84	42.81 ± 5.93
Altura (m)	1.51 ± 0.09	1.50 ± 0.08	1.53 ± 0.10
100 m crol (s) *	72.75 ± 7.49	77.82 ± 4.50	68.46 ± 3.98

\* Representa diferenças significativas entre géneros ( $p \leq 0.05$ ).

### 2.2. Procedimentos experimentais

As avaliações decorreram durante 9 semanas no 1º macrociclo de treino, compreendido entre Outubro e Dezembro. O macrociclo terminou com a participação dos nadadores no Campeonato Regional de Infantis. Durante este período, os nadadores realizaram um volume total de treino de 208.6 km, correspondendo a um valor médio de 23.18 km por semana e 3.86 km por unidade de treino.

Foram realizadas 6 unidades de treino por semana. Na figura 1 é possível observar a evolução do volume de treino ao longo das 9 semanas em que decorreram as avaliações (volume por unidade de treino e volume de treino semanal).



**Figura 1:** Evolução do volume de treino ao longo das 9 semanas em que decorreram as avaliações (volume por unidade de treino e volume de treino semanal).

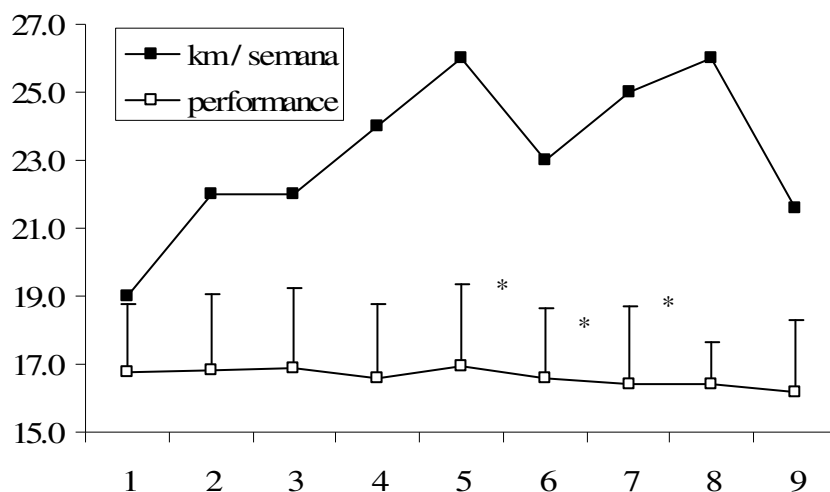
Em todas as semanas, a performance nos 25 m crol foi avaliada. Todos os nadadores realizaram duas repetições à máxima velocidade possível, com um intervalo de 15 minutos entre repetições. Cada nadador foi avaliado sempre no mesmo dia da semana. Para a realização do controlo de treino foi utilizada sempre a melhor prestação do nadador nos 25 m crol. A avaliação foi realizada por dois elementos treinados para o efeito, tendo sido obtida a média das duas medições em cada uma das repetições, já que evidenciou maiores valores de fiabilidade. As provas de fiabilidade para estes testes ofereceram um coeficiente de correlação intra-classe entre 0.93 e os 0.96 para uma só medida.

### 2.3. Procedimentos estatísticos

Para o tratamento dos dados foi utilizado o programa de estatística *SPSS 15.0 for Windows*. Todas as variáveis foram analisadas para verificar se seguiam uma distribuição normal, utilizando o teste estatístico Shapiro Wilk. Na análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva, calculando a média e o desvio-padrão. Para comparar a evolução dos valores no teste de 25 m crol ao longo das nove semanas de treino, foi utilizado o teste t de Student para medidas repetidas, tendo sido comparada a performance do primeiro momento de avaliação com a performance nos restantes momentos. O nível de significância foi mantido em 5%.

### 3. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na figura 2 é possível observar a evolução do volume de treino (km por semana) ao longo das nove semanas, bem como a performance dos nadadores ao longo do mesmo período.



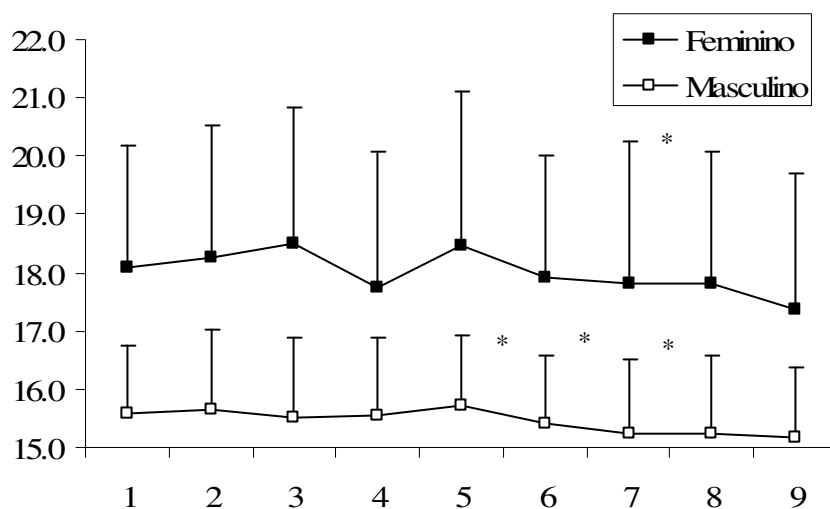
**Figura 2:** Evolução do volume de treino e da performance (tempo aos 25 m crol) ao longo das 9 semanas em que decorreram as avaliações.

\* Representa diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) entre a performance na 1ª semana e nas restantes.

As barras verticais representam o desvio-padrão.

Tal como se pode verificar na figura 2, a performance no sprint não foi alterada durante as primeiras seis semanas de preparação (semana 1:  $16.74 \pm 2.04$  s, semana 2:  $16.85 \pm 2.23$  s, semana 3:  $16.88 \pm 2.38$  s, semana 4:  $16.56 \pm 2.14$  s, semana 5:  $16.97 \pm 2.40$  s, semana 6:  $16.57 \pm 2.05$  s;  $p > 0.05$ ). Nas três últimas semanas, a performance nos 25 m crol foi melhorada quando comparada com a primeira semana (semana 7:  $16.41 \pm 2.28$  s, semana 8:  $16.41 \pm 1.21$  s, semana 9:  $16.18 \pm 2.09$  s;  $p < 0.05$ ), apesar das maiores diferenças terem ocorrido na última semana de preparação. De facto, nesta semana de assistiu-se a uma melhoria significativa na performance no sprint em natação. Esta semana correspondeu a uma diminuição acentuada do volume de treino. Pretendeu-se, deste modo, alcançar melhores resultados desportivos na competição.

Todavia, quando se analisa a amostra por género, podemos observar algumas diferenças entre os rapazes e as raparigas.



**Figura 3:** Evolução da performance (tempo aos 25 m crol) ao longo das nove semanas em que decorreram as avaliações nos elementos do sexo feminino e masculino.

\* Representa diferenças significativas ( $p < 0.05$ ) entre a performance na 1ª semana e nas restantes.

As barras verticais representam o desvio-padrão.

Ao analisarmos a evolução da performance (figura 3), podemos constatar que as raparigas apresentam alguma oscilação dos valores no teste de 25 m crol ao longo da preparação, situação que não é tão notória nos rapazes. Porém, a melhoria na performance das raparigas só se torna significativa na última semana de preparação, ao contrário dos rapazes, que apresentam melhorias na sétima semana de preparação, tal como tínhamos observado na amostra completa. A diferença encontrada nas raparigas pode dever-se a uma resposta específica ao treino, mas também aos aspectos biológicos que marcam as diferenças entre géneros. Por outro lado, a variação (figura 3) encontrada nos tempos dos 25 m crol nas raparigas é bastante superior à dos rapazes, o que realça a diferença de nível existente. Esta heterogeneidade amostral nas raparigas pode ser um dos factores que poderão explicar as diferenças encontradas.

A partir da análise dos dados é possível afirmar que através de um teste de fácil aplicabilidade é possível controlar e avaliar o processo de treino em natação. Estamos em crer que estes dados poderão ser utilizados pelos treinadores para controlar o

processo de treino em jovens nadadores, independentemente do género, e, ao mesmo tempo, promover ajustamentos durante a preparação desportiva.

Neste estudo pudemos constatar ainda melhoria da performance no sprint após sete semanas de preparação, apesar das diferenças serem mais sentidas na última semana de treino, antecedendo o período competitivo. Esta semana correspondeu a uma diminuição do volume de treino, o que parece traduzir que, em distâncias curtas, a redução do volume de treino pode melhorar a performance em jovens nadadores, tal como reportado anteriormente (Maglischo, 2003). É interessante também notar que após uma ligeira redução do volume de treino, na sexta semana de preparação (após cinco semanas de incremento contínuo), verificou-se uma melhoria da performance nas três semanas que se seguiram, o que poderá também ir de encontro ao enunciado anteriormente.

A literatura disponível apresenta uma escassez de investigações que tenham estudado o efeito de diferentes cargas de treino na performance em jovens nadadores. Wakayoshi et al. (1993b), Maclaren e Coulson (1999) e Marinho et al. (2009) relataram melhorias significativas na capacidade aeróbia de jovens nadadores após doze semanas de treino. Reis e Alves (2006), ao analisarem 29 nadadores Infantis e Juvenis de nível nacional e regional, verificaram também que a capacidade aeróbia dos nadadores aumentou significativamente após nove semanas de treino predominantemente aeróbio. Porém, relativamente à avaliação do efeito temporal da aplicação de cargas de treino na performance no sprint, poucos estudos têm sido produzidos. Por exemplo, Mavridis et al. (2006) analisaram a influência de doze semanas de treino na performance do sprint. Estes autores concluíram que doze semanas de treino específico provocaram melhorias significativas na performance no sprint (10 m), bem como em distâncias de competição mais curtas (50, 100 e 200 m). Contudo, em nenhum dos estudos anteriormente efectuados foi monitorizado o rendimento desportivo em NPD ao longo do período de treino em questão. Neste sentido, o presente trabalho procurou responder a uma preocupação frequentemente evidenciada na comunidade técnica, tentando perceber a duração ideal e ajustada do período preparatório com repercussões positivas nos efeitos de um programa de treino de jovens nadadores.

## 4. CONCLUSÕES

**Com a realização do presente trabalho foi possível obter as seguintes conclusões:**

1. Em jovens nadadores sujeitos a um programa sistemático de treino, sete semanas parecem ser suficientes para melhorar a performance no sprint em jovens nadadores do sexo masculino.
2. Quando a amostra foi dividida por género, as raparigas apenas sofreram melhorias somente na última semana de preparação (semana 9).
3. Apesar deste protocolo de controlo e avaliação do processo de treino ter sido realizado apenas na técnica de crol, estes dados podem ser utilizados pelos treinadores para programar e planear a época desportiva e a evolução das cargas de treino.
4. Parece ser interessante efectuar este estudo em nadadores de diferente nível desportivo, efectuando a avaliação e o controlo noutras técnicas de nado, que não apenas a técnica de crol.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernandes, R. (1999). *Perfil cineantropométrico, fisiológico, técnico e psicológico do nadador pré-júnior*. Dissertação apresentada às provas de mestrado no âmbito do 3º Mestrado em Ciências do Desporto. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
2. Keskinen, K., Komi, P., Rusko, H. (1989). A comparative study of blood lactate test in swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 10(3), 197-201.
3. Maclaren, D.P., Coulson, M. (1999). Critical swim speed can be used to determine changes in training status. In: K.L. Keskinen, P.V. Komi, A.P. Hollander (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII*, pp. 227-232. Jyvaskyla: Grummerus Printing.
4. Maglischo, E.W. (2003). *Swimming fastest*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
5. Marinho, D.A., Silva, A.J., Reis, V.M., Costa, A.M., Brito, J.P., Ferraz, R., Marques, M.C. (2009). Changes in critical velocity and critical stroke rate during a 12 week swimming training period: a case study. *Journal of Human Sports and Exercise*, 4(1), 48-56.
6. Mavridis, G., Kabitsis, C., Gourgoulis, V., Toubekis, A. (2006). Swimming velocity improved by specific resistance training in age-group swimmers. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (Supl. 2), 304-306.
7. Proença, J. (1985). Controlo do treino: necessidade ou emergência? *Horizonte*, 8, 52-54.
8. Reis, J., Alves, F. (2006). Training induced changes in critical velocity and  $v_4$  in age group swimmers. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6(Supl. 2), 311-313.
9. Vilas-Boas, J. P. (1989). Controlo do treino em natação: considerações gerais, rigor e operacionalidade dos métodos de avaliação. *Comunicação apresentada às Jornadas Técnico Galaico-Durienses de Natação*. Corunha, Espanha.
10. Vilas-Boas, J. P. (1990). Questões ético-deontológicas da avaliação da capacidade de rendimento desportivo. In: J. Bento, A. Marques (Eds.), *Desporto. Ética. Sociedade – Actas*, pp. 183-190. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

11. Vilas-Boas, J.P, Duarte, J.A. (1994). Factores de eficiência no treino de nadadores. *Comunicações do XVII Congresso Técnico da Associação Portuguesa de Técnicos de Natação*. Figueira da Foz.
12. Wakayoshi, K., Yoshida, T., Ykuta, Y., Mutoh, Y., Miyashita, M. (1993). Adaptations to six months of aerobic swim training. Changes in velocity, stroke rate, stroke length and blood lactate. *International Journal of Sports Medicine*, 14(7), 368-372.