



A importância da abordagem científica no treino e competição de nadadores de alto nível na natação pura desportiva: exemplo do salto de partida

António José Silva¹

¹Departamento de C. Desporto da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Vila Real, Portugal.

Silva, A. J.; A importância da abordagem científica no treino e competição de nadadores de alto nível na natação pura desportiva: exemplo do salto de partida Motricidade 2(4): 221-229

Resumo

A natação mundial tem passado por grandes transformações nos últimos anos. A maior mudança tem ocorrido, principalmente e sobretudo na abordagem científica do processo de preparação desportiva. Os estudos cada vez mais aprofundados e os equipamentos tecnologicamente mais desenvolvidos têm permitido melhorias significativas nos resultados, que dependem de vários factores que interferem neste processo. De entre estes, até mesmo factores culturais podem afectar o desempenho de tal forma que algumas perspectivas e abordagens do treino defendem que os treinadores devem respeitar a individualidade de cada atleta e a preparação deve ser feita em função das diferenças pessoais existentes. A actividade desportiva em geral reveste-se de formas de extrema complexidade, quer no que concerne à estrutura da realização desportiva, quer e, porventura, sobretudo no que respeita à estrutura da preparação desportiva. Assim, há a necessidade de cada vez mais integrarmos a abordagem científica na arte que constitui o processo de treino desportiva com vista à obtenção de elevadas prestações desportivas. Como exemplo concreto, neste artigo iremos abordar a importância desta abordagem no salto de partida na NPD.

Palavras-chave: Biomecânica, Prestação, ciência, Treino.

data de submissão: Janeiro de 2006

data de aceitação: Maio de 2006



Abstract

The importance of the scientific approach of the training process and competition in top level swimmers: the example of start

World-wide swimming has passed throughout great changes over the last years. The major change occurred, mainly, in the scientific approach. The research in swimming is each time more dependent of the more developed technological equipment, and is one of the factors that contribute in swimming results, which, at the same time are dependent of a large and complex variety of factors. Amongst these factors, even cultural factors could affect the performance of the athletes, in a way that some authors suggest that the coaches should respect the individuality of each athlete and the preparation should be made in function of this individuality. Therefore, there is a trend, to more and more integrate the results of the last and more significant researches to the training process to overcome the deficiencies and to get better performances. This paper, we will try to do it, taking into consideration one of the most important components of the swimming structure event the Start.

Keywords: Biomechanics, Performance, Science, Training



A importância da abordagem científica no treino e competição de nadadores de alto nível na natação pura desportiva:

exemplo do salto de partida

António José Silva

Introdução

A natação mundial tem passado por grandes transformações nos últimos anos. A maior mudança tem ocorrido, principalmente e sobretudo na abordagem científica do processo de preparação desportiva. Os estudos cada vez mais aprofundados e os equipamentos tecnologicamente mais desenvolvidos têm permitido melhorias significativas nos resultados¹⁶.

Do conjunto dos factores que influencia o rendimento na Natação Pura Desportiva (NPD), a técnica (de partir, nadar e virar) tem ocupado lugar de destaque como um dos parâmetros mais importantes, estando presente como um dos principais factores ligados ao treino e com influência na competição.^{1,6,20,21,27}

Apesar do apontado, quando nos reportamos à literatura relativa a estudos efectuados em nadadores de alto nível, é frequente encontrarmos referências à existência de erros técnicos em aspectos básicos ligados à técnica de nado^{2,3,8}. Este fato pode ser comprovado através de estudos⁸ que reportaram a valores superiores a 40% de erros técnicos nos itens relacionados com o equilíbrio na técnica de alguns estilos (e.g. desvios sobre o eixo longitudinal e pouco rotação do corpo nas técnicas alternadas e falta de propagação de uma onda de orientação céfalo-caudal nas técnicas simultâneas), em nadadores pertencentes a selecções regionais pré-juniores portugueses.

Este facto é comprovado por outros estudos² que verificaram que a assimetria da rotação do corpo sobre o eixo longitudinal e a rotação dos ombros e da cabeça dessincronizada com a respiração obtiveram valores superiores a 33% de erros técnicos em selecções pré-juniores e juniores espanholas. Vale salientar que os nadadores pesquisados já se encontravam na fase de especialização da sua carreira desportiva, o que reforça ainda mais este problema de origem técnica.

Desenvolvimento

Existem vários factores que interferem no treino e na prestação dos nadadores. De entre estes, até mesmo factores culturais poderiam afectar o desempenho de tal forma que algumas perspectivas e abordagens do treino defendem que os treinadores deveriam respeitar a individualidade de cada atleta e a preparação deveria ser feita em função das diferenças pessoais existentes^{23,24}.

Por outro lado a performance na Natação é caracterizada por quatro partes fundamentais, distintas mas intimamente interligadas: a partida; o nado propriamente dito, as viragens e a chegada.¹² A partida pode representar até 26.10% do tempo total de uma prova conforme sua distância⁵. Maglischo¹⁵ afirma que os tempos de partida representam aproximadamente 10% do tempo total consumido nas provas de 50 metros e que, em média, a melhoria técnica da partida poderia reduzir o tempo total de prova em pelo menos um décimo de segundo (figura 1).

Assim, num universo no qual a diminuição de fracções de segundo no tempo final de prova é determinante para o resultado final, é crescente a exigência de estudos que ajudem a otimizar as técnicas e gestos motores desta componente da prova¹⁴.

A representatividade de uma fracção de tempo tão pequena pode ser observada no resultado da prova dos 50 metros Livres nas últimas edições dos Jogos Olímpicos, nos quais as diferenças entre o vencedor e os demais atletas se situaram na casa dos 0.02s e 0.03s².

Diversos estudos têm investigado o comportamento das variáveis determinantes do salto de partida do bloco, nomeadamente: o tempo de reacção, a força de impulsão a partir do bloco subdividida nas suas diferentes componentes (força vertical, horizontal e resultante); o ângulo de saída do bloco e de entrada na água; distância

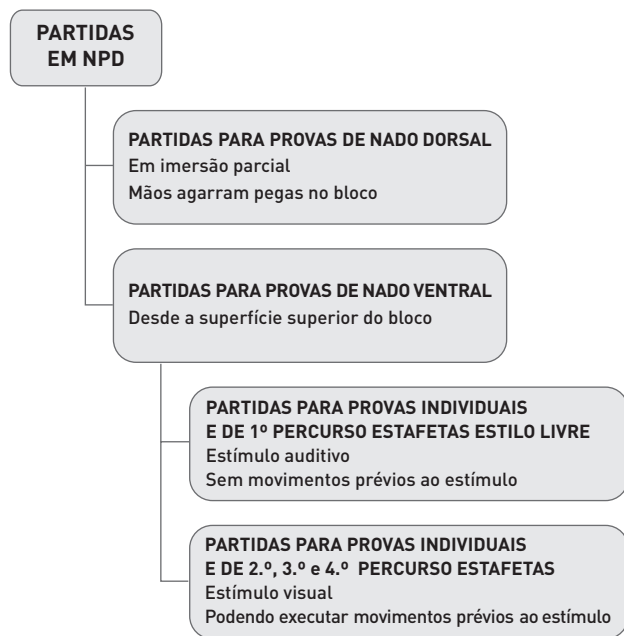


Figura 1: Organograma relativo à diferenciação das principais técnicas de partida em NPD e suas causas (adaptado de Fernandes⁸).

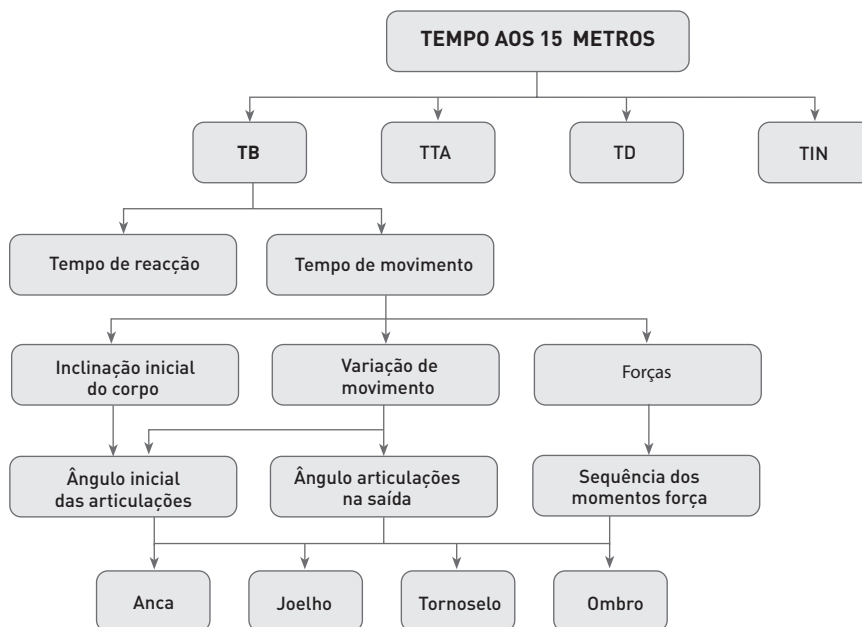


Figura 2: Modelo para análise da fase na partida (adaptado de Sanderes²²). TB- tempo de bloco; TTA- tempo de trajetória aérea; TD- tempo de deslize; TIN- tempo de início de nado.



A importância da abordagem científica no treino e competição de nadadores de alto nível na natação pura desportiva:

exemplo do salto de partida

António José Silva

de voo, etc.^{4,17,28}. Este facto tem gerado alguma discussão sobre a eficácia de diferentes técnicas normalmente utilizadas¹³.

A título de exemplo facto que merece destaque, é o uso predominante da track start em eventos mais recentes, como pode ser observada em diversas competições e evidenciada nas últimas Olimpíadas, onde em Atlanta (1996), 60% dos finalistas a utilizaram e, em Sidney (2000), 80% dos finalistas das provas de 50 e 100 metros livres também a usaram¹⁸.

Uma das variáveis em que invariavelmente mais análises recaem é sobre o ângulo de saída. Os estudos que apresentaram variações angulares abaixo dos 13° conduziram a melhores execuções em relação a variações acima deste valor^{11,12}.

Por outro lado, o ângulo de entrada na água, sofre influência de factores como a altura do bloco de partida, impulsão vertical e horizontal e técnica utilizada⁷. A altura do bloco de saída padronizada (0.75 m em relação ao nível da água, e com inclinação de 10°, valores máximos permitidos pela regulamentação da construção de blocos de partida¹⁰) proporcionaria melhores execuções de saídas e favoreceria aqueles que utilizam a técnica track start, influenciando variáveis como impulso vertical e horizontal e, conseqüentemente, o ângulo de entrada na água^{18,19}.

Outros estudos corroboram com o apresentado, sendo descritos ângulos de entrada que variam entre 28.64° e 39.44°²⁸ quando utilizada a técnica track start, compatível com outros autores⁷, que apresentam uma variação entre 26° e 54°, independente da técnica utilizada.

Independentemente das diferentes características cinemáticas e dinâmicas dos diferentes tipos de partidas para provas de nado ventral, o tempo até aos 15 metros pode ser usado como um indicador de eficácia. De acordo com o modelo biomecânico tradicional as fases com descrição das variáveis são importantes não só para facilitar a

interpretação do gesto técnico, mas também, para retirar inferências para o modelo de aquisição e aperfeiçoamento técnico (figura 2, 3 e 4)²⁹.

O tempo de partida (TP) pode ser considerado como o somatório do tempo no bloco (TB) (tempo compreendido entre o tiro de partida e o último contacto com o bloco), tempo em trajetória aérea (TTA) (tempo compreendido entre o último contacto com o bloco ao primeiro contacto com a água), tempo de deslize (TD) (desde o primeiro contacto com a água até ao começo dos primeiros movimentos realizados à superfície) e o tempo de início de nado (TIN) (tempo desde o começo dos primeiros movimentos realizados à superfície até ao tempo em que o centro de massa (CM) alcança a marca dos 15 metros)^{9,22}.

Na Figura 2 podemos observar as componentes críticas do movimento associadas à eficácia do TB (tempo de reacção e o tempo de movimento) e as variáveis decorrentes.

Na Figura 3 podemos observar as componentes críticas do movimento associadas à eficácia do TTA (velocidade média horizontal e distância entre o momento de abandono do bloco e primeiro contacto com a água) e as variáveis decorrentes.

Componentes críticas do movimento associadas à eficácia do TD (distância percorrida e da velocidade média) e as variáveis decorrentes.

A forma de operacionalizar esta abordagem científica, no processo de treino (para além da avaliação biomecânica e treino técnico) tendo como ponto de partida o salto de partida, tem vindo a ser efectuada, pela definição das expressões de predição para as diferentes provas do calendário olímpico²⁵.

No quadro seguinte podem ser observados os valores do declive e ordenada na origem para o tempo de partida em cada uma das provas de nadadores do escalão de cadetes (Quadro 1, 2).

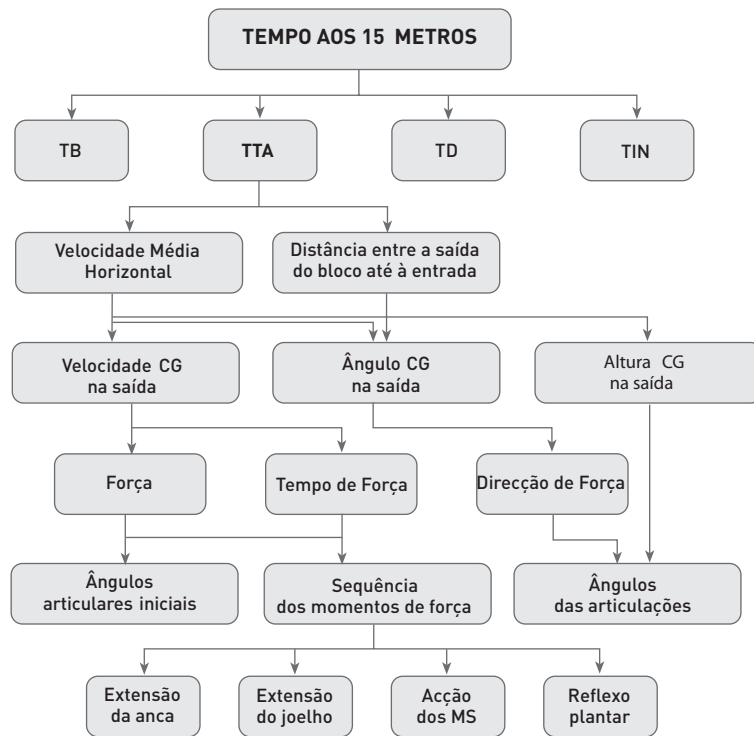


Figura 3: Modelo para análise da fase de voo na partida (adaptado de Sanders ²²)

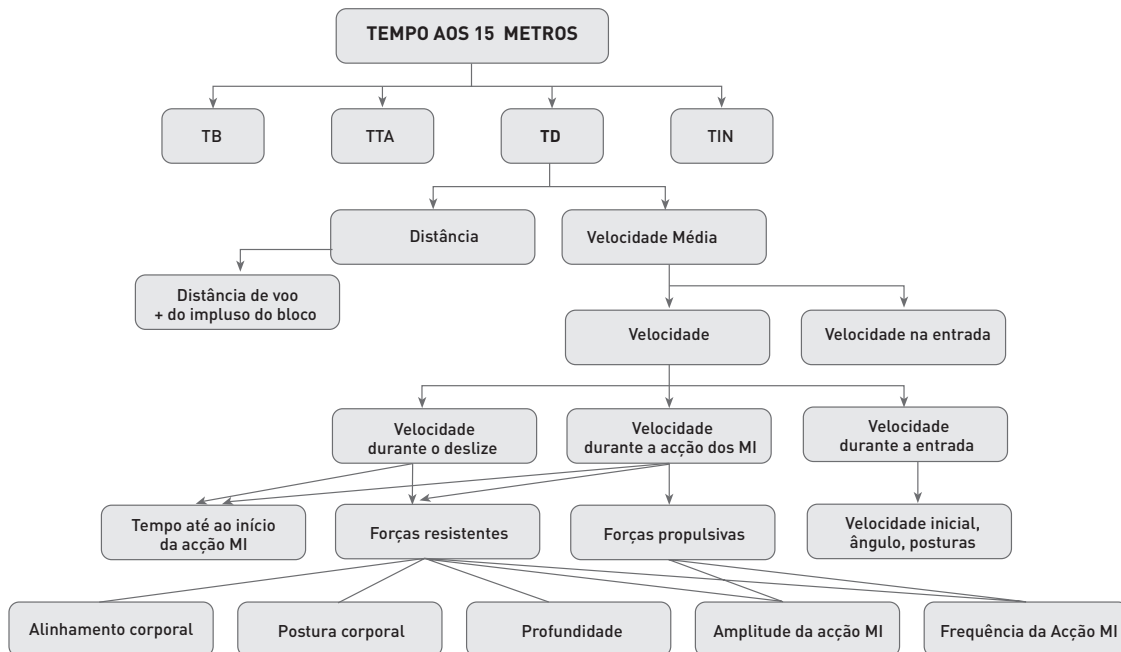


Figura 4: Modelo para análise da fase subaquática na partida (adaptado de Sanders ²²).



Conclusão

A análise das componentes da prova, nomeadamente do salto de partida, durante a época ajudará a monitorizar o plano de treino, e a fazer as respectivas adaptações necessárias ao modelo de treino proposto. Este modelo oferece algumas vantagens para o planeamento do treino, pois permite aos treinadores saberem se os objectivos parciais e gerais para a prova em questão foram conseguidos ou não ²⁶. Permite-lhes ainda saber quais as etapas prioritárias a serem trabalhadas, para que se possa atingir o objectivo previamente estabelecido.

Correspondência:

António José Silva
Doutor em Ciências do Desporto
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Departamento de Desporto
CIFOP
Rua Dr. Manuel Cardona
5000 Vila Real, Portugal
ajsilva@utad.pt

Quadro 1: Valores de A (declive) e de B (ordenada na origem) para cada uma das componentes da prova 100 m (mariposa, costas, bruços e livres); e respectivo erro relativo para categoria de cadetes - G4/G5 femininos e G5/G6 masculinos. TP - tempo de partida.

Prova 100M	Componentes	MASCULINO			FEMININO		
		A	B	Erro Relativo	A	B	Erro relativo
M	TP	0.0329	0.989	9.27%	0.04957	-0.566	5.66%
C	TP	0.0529	0.189	8.11%	0.04346	1.249	6.09%
B	TP	0.0473	-0.475	5.77%	0.0473	-0.260	8.06%
L	TP	0.04194	0.466	7.81%	0.04939	-0.0913	8.9%

Quadro 2: Valores de A (declive) e de B (ordenada na origem) para cada uma das componentes da prova 200 e 400 m (livres); e respectivo erro relativo para categoria de cadetes - G4/G5 femininos e G5/G6 masculinos. TP - tempo de partida.

Prova	Variáveis	MASCULINO			FEMININO		
		A	B	Erro Relativo	A	B	Erro relativo
200 Livres	TP	0.00918	2.56	2.65%	0.00961	2.257	7.29%
400 Livres	TP	0.009639	0.186	8.55%	0.01405	-1.4	6.85%



Referências

- 1 Alves F. (1998). O treino da técnica em NataçãO. *Braçada*. 1(4):12.
- 2 Arellano R; López-Contreras G; Sánchez-Molina J-A. (2003). Qualitative evaluation of technique in international Spanish junior and pre-junior swimmers: an analysis of error frequencies. In: J.-C. Chatard (edt.), *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. . Ste Etienne: Université de Saint-Étienne. p. 87-92.
- 3 Ballreich R. *Grundlagen der biomechanik des sports* (1996). Stuttgart: Ferdinand Enke,
- 4 Blanksby BA; Nicholson LG; Elliot BC. (2002) Biomechanical analysis of the grab, track and handle swimming starts: an intervention study. *Sport Biomechanics*.1:11-24.
- 5 Cossor J; Mason B. (2001). Swim start performances at the Sydney 2000 Olympic Games. *Proceedings of XIX Symposium on Biomechanics in Sports*. San Francisco: XIX Symposium on Biomechanics in Sports.
- 6 Costill DL; Maglischo BW; Richardson AB. (1992). *Swimming*. London: Blackwell Scientific Publications.
- 7 Counsilman JE; Counsilman BE; Nomura T; Endo M. (1988). Three types of grab start for competitive swimming. *Swimming Science*. Champaign: Human Kinetics. 18:81-91.
- 8 Fernandes R. (2001). Avaliação qualitativa da técnica de nadadores pré-júniOres. *Revista NataçãO*. 11: Caderno Técnico.
- 9 Fernandes R, Vilas-Boas J.P. (2001) Partidas e Viragens em NataçãO: descriçãO e sequências metodolÓgicas. Documento de apoio do segundo seminário de NataçãO organizado pelo CAF: Viseu: 2º Seminário de NataçãO do CAF. (NãO publicado).
- 10 FINA. (2004) *FederaçãO Internacional de NataçãO Amadora*. 2004. Disponível em: www.fina.org < Acesso em: 13 de outubro de 2006 >.
- 11 Groves R; Roberts J. (1972). A further investigation of the optimum angle of projection for the racing start in swimming. *California: Research Quarterly*. N. 43.
- 12 Hay JG. (1981). *Biomecânica das técnicas desportivas*. (2 ed) Rio de Janeiro: Interamericana.
- 13 Krüger T; Wick D; Hohmann A; Elbahrawi M; Koth A. (2003). Biomechanics of grab and start technique. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. Saint-Etienne: Jean Claude Chatard. p. 219-223.
- 14 Laughlin T. (1999) *Swimming faster by swimming slowly*. 1999; Disponível em: <http://www.swiminfo.com.com/articles/swimtechnique/articles> < Acesso em 13 de outubro de 2006 >.
- 15 Maglischo EW. (1999). *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo: Ed. Manole.
- 16 Menzel HJ. (1997). Conceito de pesquisa e do ensino da biomecânica no esporte. *Revista brasileira de ciência e movimento*;8:52-8.
- 17 Pearson CT; McElroy GK; Blitvich JD; Subic A; Blanksby BA. (1998). A comparison of the swimming start using traditional and modified starting blocks. *J Hum Mov Stud*. 34:49-66.
- 18 Pereira SMP; Araujo LG; Roesler H. (2003). The influence of variation in height and slope of the starting platforms on the starting time of speed swimmers. In: *Biomechanics and Medicine in Swimming IX*. Saint-Etienne: Jean Claude Chatard. p. 237-241.
- 19 Pereira SM; Schütz GR; Hubert M; Roesler H. (2003). Análise dinamométrica das variações da saída de atletismo (track start) na nataçãO. In: *Anais do X Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Biomecânica.
- 20 Raposo, José Jacinto (1994). *Manual de treino para a definiçãO de objetivos*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.



A importância da abordagem científica no treino e competição de nadadores de alto nível na natação pura desportiva:

exemplo do salto de partida

António José Silva

21 Reischle K. (1993). *Biomecânica de la natacion*. Madrid: Ed. Gymnos.

22 Sanders R. (2004). Start Technique – Recent Findings. Disponível em: < <http://www.coachesinfo.com/category/swimming/88/> >. Acesso em 13 de maio de 2006.

23 Santos SS, Silva CR, Domiciano LP. (2003). A relação entre o comprimento e a frequência de braçadas na estratégia de provas curtas de natação. In: *Anais do X Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Ouro Preto: UFMG. p. 132-135.

24 Santos SS, Silva CR, Domiciano LP. (2003). Determinação do comportamento da frequência e do comprimento de braçadas em diferentes velocidades de nado. In: *Anais do X Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Ouro Preto: UFMG. p. 136-139.

25 Silva AJ; Marinho D; Mourão-Carvalho I; Durão M; Reis V, Carneiro A; Aida F. (2006) Análise da evolução da carreira desportiva de nadadores do sexo feminino utilizando a modelação matemática. *Rev Bras Med Esporte*. (in press)

26 Troup JP. (1991). Selection of proper work duration and rest interval for high-intensity swims of 200 meters. *Swimming Technique*. 28(2):24- 29.

27 Vilas-Boas JP. (1998). *A avaliação objectiva dos factores de rendimento em nadadores: contributo para o desenvolvimento da natação em Portugal*. Documento de apoio à disciplina Metodologia I - Natação. Porto: FCDEF-UP.

28 Vilas-Boas JP; Cruz MJ; Sousa F; Conceição F; Carvalho JM; Fernandes R. (2002). Biomechanical analysis of ventral swimming starts: comparison of the grab start with two track-start techniques. *Book of Abstracts of IXth World Symposium of Biomechanics and Medicine in Swimming*. Saint-Etienne: Jean Claude Chatard. p. 249-253.

29 Villas-Boas PJ, Souto S, Pinto J, Ferreira MI, Duarte M, Silva JVS, Fernandes R, Souza F. (2001). Estudo cinemático 3D da afecção da técnica de nado pela fadiga específica da prova de 200m livres. In: *Anais do IX Congresso Brasileiro de Biomecânica*. Gramado: UFRGS. p. 31-41.