

## DINÂMICA COMPUTACIONAL DE FLUIDOS: ANÁLISE DO COEFICIENTE DE ARRASTO DURANTE O DESLIZE SUBAQUÁTICO

Rui J. Ramos<sup>1</sup>, Daniel A. Marinho<sup>1</sup>, Vishveshwar Mantha<sup>2</sup>, Tiago M. Barbosa<sup>3</sup>, Abel Rouboa<sup>2</sup>, João Ribeiro<sup>4</sup>, Leandro Machado<sup>4</sup>, João Paulo Vilas-Boas<sup>4</sup>, António J. Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade da Beira Interior/CIDESD (UBI, Covilhã)

<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro/CIDESD (UTAD, Vila Real)

<sup>3</sup>Instituto Politécnico de Bragança/CIDESD, (IPB, Bragança)

<sup>4</sup>Universidade do Porto/Laboratório de Biomecânica (FADEUP, Porto)

ruiramos.net@gmail.com

**INTRODUÇÃO:** O objectivo deste estudo foi analisar o efeito da profundidade no arrasto hidrodinâmico durante o deslize subaquático, utilizando a dinâmica computacional de fluidos.

**MÉTODOS:** Foi criado um domínio tridimensional para simular o escoamento da água em torno do modelo de um nadador, representando a geometria de parte de uma pista de uma piscina. Foi considerada uma profundidade da piscina de 3.0 m, com 3.0 m de largura e 10.0 m de comprimento. Foi aplicada a dinâmica computacional de fluidos, utilizando-se o modelo de turbulência k-epsilon (Marinho *et al.*, 2009). O modelo do nadador foi testado na posição hidrodinâmica fundamental. Durante a fase de deslize subaquático, o modelo do nadador foi colocado a três diferentes profundidades: a uma profundidade de 0.20 m (logo abaixo da superfície da água), a uma profundidade de 1.50 m (a meia profundidade da piscina) e a uma profundidade de 2.80 m (no fundo da piscina). Foi determinado o coeficiente de arrasto hidrodinâmico, utilizando uma velocidade constante de 2.0 m/s para as diferentes profundidades estudadas.

**RESULTADOS:** Os valores para o coeficiente de arrasto foram: 0.36, 0.31 e 0.30, quando o modelo do nadador foi colocado à profundidade de 0.20 m, 1.50 m e 2.80 m, respectivamente.

**DISCUSSÃO:** A diminuição dos valores de arrasto com a profundidade poderá estar relacionado com o efeito do arrasto de onda, representando esta componente um papel importante para o arrasto total quando um corpo se desloca próxima da superfície da água (Vennell *et al.*, 2006). A redução do arrasto durante a fase de deslize subaquático pode permitir a redução dos tempos de partida e viragens e, desta forma, contribuir para a melhoria do desempenho em natação. Isto desde que a profundidade atingida não comprometa o

deslocamento horizontal do nadador, evitando-se desta forma que este se desloque acentuadamente na componente vertical.

#### REFERÊNCIAS:

1. Marinho DA, Reis VM, Alves FB, Vilas-Boas JP, Machado L, Silva AJ, Rouboa AI. Hydrodynamic drag during gliding in swimming. *J Appl Biomech.* 2009; 25(3): 253-257.
2. Vennell R, Pease D, Wilson B. Wave drag on human swimmers. *J Biomech.* 2006; 39(4): 664-671.

Este trabalho foi apoiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PTDC/DES/098532/2008; FCOMP-01-0124-FEDER-009569).