

Q&R

Nos fóruns do remo discutiu-se o factor de resistência (DF) nos ergómetros, as diferenças e semelhanças do novo ergómetro da Concept2 (DIR) face ao das calhas e o estático. Para uma análise objectiva das condições mecânicas e percepção dos remadores, utilizámos o conceito de “Factor de Resistência no Punho” (**HDF**), calculado de forma semelhante ao do barco:

$$HDF = P / V_{h.av}^3 = P / (L / T_d)^3 \quad (1)$$

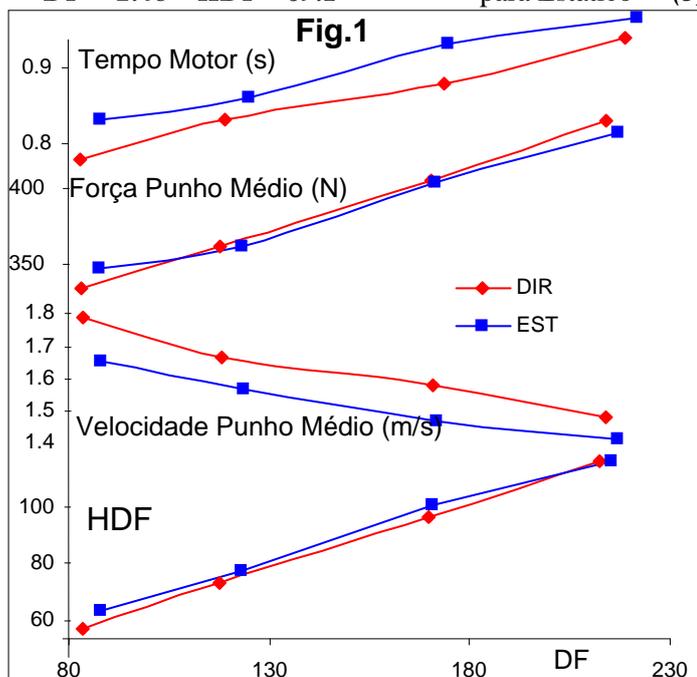
onde **P** é a potência, **V_{h.av}** é velocidade média do punho no tempo motor, igual ao rácio do comprimento da remada, **L**, e tempo, **T_d**.

Para a análise, utilizámos dados anteriores de medições no barco e em ergómetros (RBN 2010/10). Fizemos medidas adicionais no DIR e no modelo D, estático, para vários Factores de Resistência (DF). 4 amostras de 1 min foram recolhidas para uma abertura de janela 1, 4, 7 e 10 e o DF registado. O objectivo era manter uma intensidade média de prova. O comprimento da remada e a média de força aplicada foi muito semelhante para ambos os ergómetros.

Quando DF aumenta, em ambos os ergómetros, o tempo da puxada aumenta, a força de aplicação aumenta e a velocidade média do punho diminui (Fig.1, Apêndice 1). Porém, no DIR e para todos os DF face ao ergo estático, o tempo da puxada foi menor e a velocidade do punho maior. Correlação muito alta (r=0.998) foi verificada entre o **HDF** calculado e o **DF** do monitor do ergo, o que confirma a validade das medições e nos permite as seguintes equações:

$$DF = 2.34 * HDF - 51.0 \quad \text{para DIR} \quad (2)$$

$$DF = 2.48 * HDF - 69.1 \quad \text{para Estático} \quad (3)$$



Em média, para igual DF, **HDF** é 5% menor no DIR face ao estático; tal pode ser explicado pelas menores forças de inércia.

Para comparar as condições mecânicas entre o ergómetro e a água, calculámos as **DFs** correspondentes para vários

tipos de barcos (Tabela 1) pelo seguinte processo. A partir do tempos de prova, 1993-2009, dos Campeonatos do Mundo e Olímpicos, foi calculada a média dos tempos dos vencedores para os masculinos. Tal corresponde a remar em certas condições médias, sem grande vento a favor geralmente associado às melhores marcas mundiais. Os valores da afinação e o rácio da afinação, **G**, calculado através dos comprimentos eficazes da alavanca interna e externa, obtidos a partir de inquéritos de afinação (RBN 2006/11). A velocidade máxima da pá relativa ao barco, **Vb.max**, foi calculada como a soma da velocidade do barco e do arrasto da pá através da água na perpendicular do remo face ao barco (RBN 2007/12). Os valores da velocidade de arrasto são maiores na ponta que nos parelhos reflectindo nestes uma maior área e maior eficiência da pá (RBN 2010/08). A velocidade máxima do punho, **Vh.max**, foi calculada como:

$$Vh.max = Vb.max * G \quad (4)$$

Para obtermos a velocidade média do punho, **Vh.av**, durante o tempo motor, calculámos o seu rácio **R** face à **Vh.max** via nossa base de dados (n=5522) e obtivemos uma pequena variação nos diversos tipos de barcos (**R** = 0.667±0.03). Então,

$$Vh.av = 0.667 * Vh.max \quad (5)$$

O valor da potência média considerada foi de 550W para todos os tipos de barcos, o que corresponde ao modelo para os melhores tempos mundiais (RBN 2007/08). **HDF** foi calculada pela equação 1 e os correspondentes **DFs** calculados, pelas equações 2 e 3, para o DIR e o ergo estático. A abertura da janela, **S**, foi calculada, pela mesma equação, para os dois ergos.

$$S = 0.065 * DF - 4.32 \quad (6)$$

Tabela 1	1x	2x	4x	2-	4-	8+
Tempo prova (m:s)	6:47.0	6:16.1	5:49.7	6:26.3	5:55.1	5:35.5
Veloc. barco (m/s)	4.91	5.32	5.72	5.18	5.63	5.96
Alavanca interna (m)	0.89	0.88	0.87	1.16	1.15	1.14
Comp. Remo (m)	2.89	2.90	2.91	3.75	3.76	3.77
Alav.interna eficaz (m)	0.85	0.84	0.83	1.03	1.02	1.01
Alav.externa eficaz (m)	1.76	1.78	1.80	2.30	2.32	2.34
Rácio afinação G	2.06	2.11	2.16	2.23	2.27	2.31
Arrasto pá (m/s)	1.00	1.00	1.00	1.20	1.20	1.20
Vpá max (m/s)	5.91	6.32	6.72	6.38	6.83	7.16
Vpunho. max (m/s)	2.86	2.99	3.11	2.86	3.01	3.10
Vh médio (m/s)	1.91	1.99	2.07	1.91	2.01	2.07
Potência (W)	550	550	550	550	550	550
HDF	79	69	62	79	68	62
DF DIR	133	111	94	134	108	95
DF Estático	127	103	84	127	100	86
Janela DIR	4.4	2.9	1.8	4.4	2.7	1.9
Janela Estático	4.0	2.4	1.2	4.0	2.2	1.3

Conclusão: no ergo estático, colocar a janela na posição 1, corresponde na água ao 8+ e 4x; a 2-2.5 ao 4- e 2x; a 4 ao 2- e 1x. No DIR, a janela deve estar aberta mais meia unidade. Verificar o DF a partir do monitor e ajustá-lo aos valores da Tabela 1 para obter afinações mais precisas.

Contacto:

©2011: Dr. Valery Kleshnev, www.biorow.com

Apêndice 1.

Comparação das variáveis mecânicas no ergo estático e dinâmico para os diversos factores de resistência (DF)

Baixo DF

Alto DF

