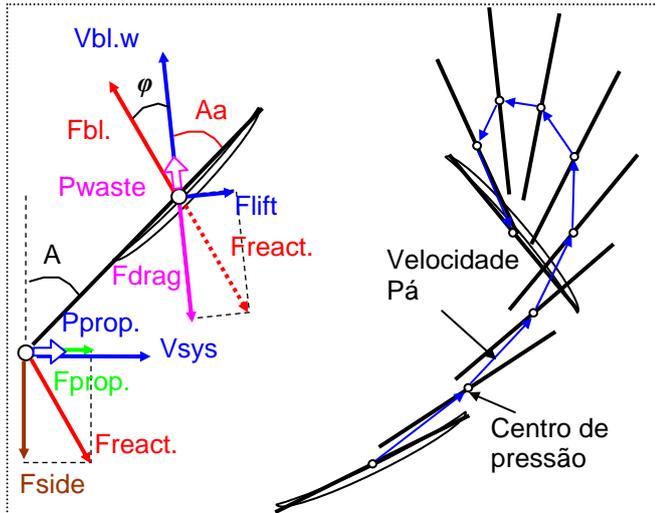


Factos. Sabia que...

... os remadores perdem, em média, 18.5% da sua potência devido ao arrastamento da pá na água? Algumas referências sobre o assunto são dadas abaixo. Abordámos já o assunto na RBN 2001/04, 06, 07, 2003/08. A partir de algumas suposições (3), definimos a eficiência propulsiva da pá, **Ebl**, utilizando as medidas da velocidade do barco, **Vboat**, ângulo do remo, **A**, e força no punho, **Fh**. O gráfico em baixo mostra o percurso da pá na água durante o tempo motor e os cálculos mecânicos da **Ebl**:



A força aplicada no centro da pá, **Fbl**, é calculada utilizando a medição de **Fh** e a afinação do remo (RBN 2006/11). A velocidade da pá, relativa à água, **Vbl.w**, é determinada utilizando a velocidade angular do remo e a **Vboat**. A potência perdida, **Pw**, é calculada como um produto escalar dos vectores da força **Fb** e velocidade **Vbl.w**:

$$Pw = Fb Vbl.w \cos\phi \quad (1)$$

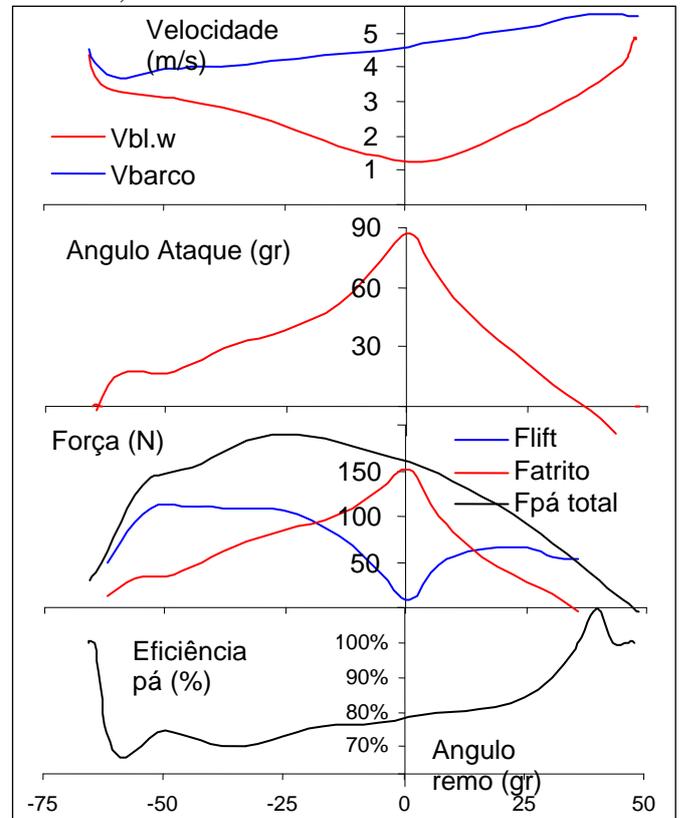
onde ϕ é o ângulo entre os dois vectores.

A potência total aplicada ao punho **Ptot** é calculada como o produto da **Fh** e da velocidade do punho. A potência propulsiva, **Pprop**, pode ser calculada como o produto da força propulsiva, **Fpro**, e a velocidade do centro de massa do sistema barco/remador, **Vsys**. É difícil o cálculo da **Vsys**, pelo que calculámos a **Pprop** como a diferença entre **Ptot** e **Pw**. A eficiência da pá, **Ebl**, é calculada por:

$$Ebl = Pprop / Ptot = (Ptot - Pw) / Ptot \quad (2)$$

A pá desloca-se na água através dum ângulo designado por ângulo de ataque, **Aa**. Se **Aa** não é 90°, então uma força "lift", **Flift**, é desenvolvida e a pá trabalha como um hidrofólio. **Flift** é directamente perpendicular a **Vbl.w** e tem 100% de eficiência. Todas as percas de energia dependem da força de atrito, **Fdrag**, com sentido oposto a **Vbl.w**. **Flift** e **Fdrag** são componentes da força total de

reação da pá, **FblR**, que tem a mesma magnitude e sentido oposto a **Fbl**. **FblR** é transferido através da cana do remo ao sistema e pode ser decomposta em **Fprop** já referida e **Fside** que NÃO origina qualquer perda de energia, (RBN 2006/06). O gráfico seguinte mostra, com traçado relativo ângulo do remo, dados dum skiffista a uma cadência 36.



Os factores de 'lift' e atrito foram obtidos de (2) para uma placa plana e podem ser utilizados como uma boa aproximação. Neste exemplo, **Flift** contribui até 56% da força media da pá e **Fdrag** contribui com os restantes 44%. A distância total do arrastamento do centro da pá é 1.7m e a velocidade mínima de arrastamento é 1.25m/s, face à posição perpendicular da pá. A eficiência total da pá é de 76.5%. Nas próximas newsletters, continuaremos a discutir os factores que afectam a eficiência propulsiva das pás.

References

1. Affeld, K., Schichl, K., Ziemann, A. (1993). Assessment of rowing efficiency. International journal of sports medicine, 14, S39 S41.
2. Caplan N., Gardner T., (2006) A fluid dynamic investigation of the Big Blade and Macon oar blade designs in rowing propulsion. Journal of Sports Sciences, 1 – 8
3. Kleshnev V. (1999) Propulsive efficiency of rowing. In: Proceedings of XVII International Symposium on Biomechanics in Sports, Perth, Australia, p. 224-228.

Contact Us:

✉ ©2007 Dr. Valery Kleshnev, EIS, Bisham Abbey
www.biorow.com e-mail: kleveland@btinternet.com