

Q&R

Vamos responder a 5 questões sobre o ângulo na pá.

Q: “Porque precisamos dum certo ângulo na pá?”

R: Durante a primeira parte do tempo motor, o ângulo na pá (ângulo face à vertical do lugar da pá, Figura 1) é necessário porque o punho está muito mais baixo que os ombros o que dificulta a sua puxada horizontal pelos remadores. O vector força no punho pode ser decomposto em duas componentes: horizontal e vertical. Quando transferido através do remo, como alavanca de primeiro grau, estas componentes variam em magnitude (de acordo com o rácio da afinação) e direcção (para oposto). A componente horizontal cria a força propulsiva na pá e a componente vertical cria uma força para baixo que afunda a pá. O ângulo da pá é necessário para ultrapassar esta força vertical e permitir à pá um movimento na horizontal.

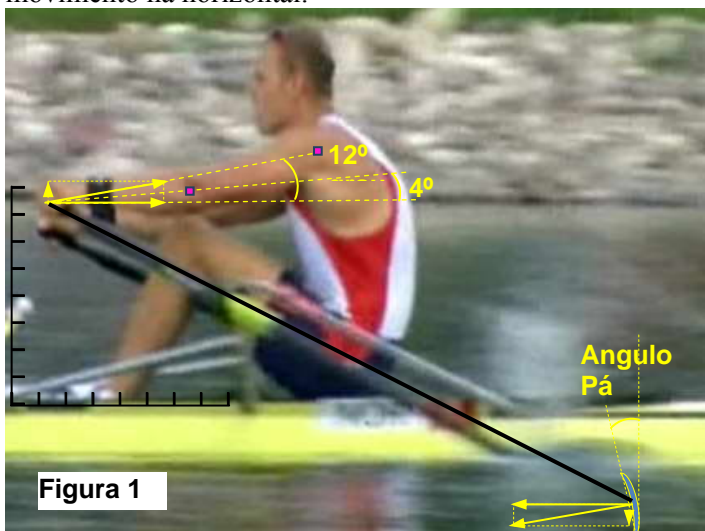


Figura 1

No ataque, ao puxar com os braços esticados, o ângulo estimado do vector força é de cerca de 12°. Se aceitarmos este ângulo, então 20% da força total é dirigida na vertical ($\sin(\alpha)$) e a força propulsiva diminui em 2.2% ($1-\cos(\alpha)$), o que é uma perda significativa.

Os remadores têm outra opção: “flectir” os braços e puxar mais horizontalmente na linha dos cotovelos o que exige menor ângulo na pá. Habitualmente, os remadores usam uma combinação destes dois processos: “flectem” os braços e puxam com um pequeno ângulo face ao horizonte o que exige um menor ângulo. **No caso do ângulo mais comum, 4 graus, apenas 0.24% da força propulsiva é perdida.** (9 vezes menos que no ângulo de 12°) sendo a componente vertical de apenas 7%.

Q: “Faz sentido reduzir o ângulo a zero para puxar absolutamente na horizontal e “flectir” mais os braços?”

R: Não faz. Necessitaríamos de mais energia dos músculos para um pequeno ganho de força propulsiva. Ao eliminar por completo a componente vertical, que tem um papel positivo em fazer subir o barco reduzindo a superfície em contacto com a água e a resistência de atrito, perderíamos este efeito.

Q: “Podemos aumentar a altura do punho (e da forqueta) para eliminar a “flexão” dos braços?”

R: Não é possível por 2 razões:

1. Para um punho mais alto (a partir do finca pés), menor é a força do punho requerida para elevar o remador do

carrinho (RBN 2002/05), pelo que uma maior altura do punho limitaria a aplicação da força no ataque.

2. No final, quando os braços se flectem, o vector força é mais horizontal: na direcção dos cotovelos à altura média do peito. (Figura 2):



Figura 2

A altura do punho mais confortável reduz-se em 10-20 cm durante o tempo motor. A inclinação das calhas reduz esta diferença em 1-2 cm mas não a anula. Não é possível aumentar a inclinação pelo custo energético envolvido o que reduziria a potência propulsiva aplicada no punho. Portanto, **a altura do punho (e da forqueta) é basicamente definida pelo conforto do remador no final.**

Q: “Devemos mudar o ângulo se mudarmos a altura?”

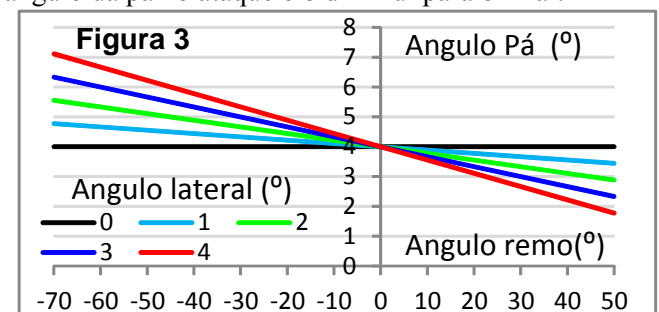
R: A mudança de direcção do vector força dP em graus pode ser definida como:

$$dP = 180 dH_g L_{oar} / \pi L_{arms} L_{out} \quad (1)$$

onde dH_g é a variação da altura na forqueta, L_{oar} – comprimento do remo, L_{arms} – comprimento dos braços dos ombros ao punho, L_{out} – alavanca externa. Para valores habituais destes parâmetros, cada 1cm a menos na altura da forqueta torna o vector força mais vertical em 0.6° e vice versa. Portanto, **menor altura exige mais ângulo e maior “arranque” de braços e vice versa.** Note-se que a altura do punho depende da altura do barco à água.

Q: “Sabemos que algumas equipas usam ângulo lateral no fuso. Faz sentido?”

R: Angulo lateral (fuso para fora da vertical) é útil para compensar a diferença entre o conforto da altura do punho e a manutenção do vector força mais constante pois aumenta o ângulo da pá no ataque e o diminui para o final:



Recomendamos um ângulo lateral de 2-3°, o que aumenta o ângulo da pá no ataque até 5-6° (4° no meio) e diminui 2.5-3° no final.

Contacto:

©2010: Dr. Valery Kleshnev, www.biorow.com