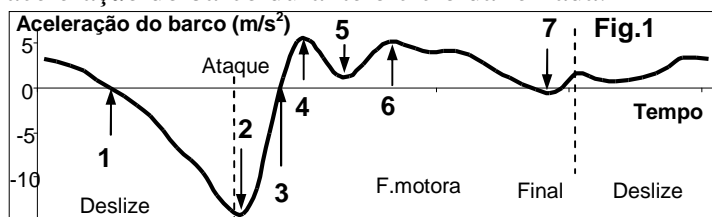


Análise da aceleração do barco

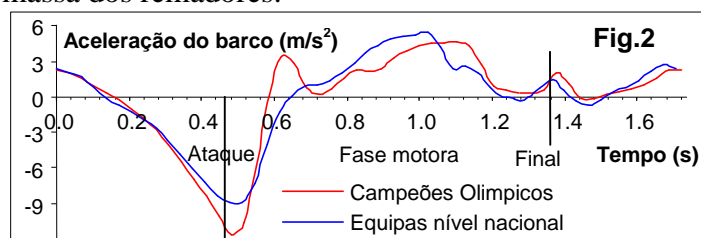
Tendo já abordado este tema há algum tempo (RBN 2002/06,08, 2003/11), vamos agora discuti-lo com mais pormenor. Fig.1 representa o padrão normal da aceleração do barco durante o ciclo da remada:



As seguintes variáveis podem ser derivadas e que podem ter interpretações específicas para a avaliação da técnica de remo:

1. **“Zero antes do ataque”** define o momento em que a aceleração do barco torna-se negativa durante a vinda à frente. Neste momento, a equipa transfere a aplicação de força para o finca pés que influencia a desaceleração do movimento do carrinho e coincide com o pico de velocidade das pernas durante a vinda à frente. Nas cadências mais altas e com as melhores equipas este momento ocorre mais tarde e mais perto do ataque e por isso, a posição relativa ao ângulo do remo e o timing do ataque tem uma correlação negativa com a cadência ($r = -0.35$, ver Appendix 1).

2. **“Pico negativo”** normalmente acontece logo após o ataque (quando o remo mudou de direção) mas imediatamente antes da entrada completa da pá. A sua magnitude é altamente dependente da cadência ($r = -0.82$, RBN 2002/08). As melhores equipas mostram um pico negativo mais profundo mas mais estreito (Fig.2), que pode ser explicado pelo ataque mais preciso e a partir do finca pés. (RBN 2006/09). Sendo assim, não é produtivo tentar minimizar o abaixamento da ré que é um dos mitos da biomecânica do remo. O pico negativo tem uma magnitude ligeiramente mais baixa no 8 que pode ser explicada pela massa mais pesada do barco com o timoneiro em proporção com a massa dos remadores.



3. **“Zero depois do ataque”** ocorre quando a aceleração do barco se torna positiva devido à força do punho que aumenta mais do que a força do finca pés. Este momento acontece mais cedo nas melhores equipas e nas cadências mais altas. ($r = 0.37$).

4. **“Primeiro Pico”** é causado pelo aumento rápido da força no punho (“front-loaded” drive) e define a microfase da aceleração inicial e o efeito trampolim (RBN 2006/02). De acordo com as nossas estatísticas ($n=5248$), este efeito não é observado em

cerca de 30% das equipas a 20 vogas por minuto e em 6% das equipas a 36 vogas por minuto, por isso existe uma moderada correlação positiva com a cadência ($r = 0.41$). As melhores equipas habitualmente têm um pico mais elevado que pode ser igual ou maior do que o segundo pico. Não foram encontradas diferenças significativas nos valores do primeiro pico entre os diferentes tipos de barcos.

5. **“Curva do tempo motor”** é explicado pelo aumento da força no finca pés na microfase da aceleração principal (RBN 2008/07). As melhores equipas conseguem manter o valor da curva acima do zero. Valores negativos estão relacionados com uma ou várias razões que apresentamos seguidamente:

- “Falta de conexão” das pernas e do tronco devido a uma má postura da região lombar (RBN 2010/02);
- “Trabalho do tronco duplicado”, onde o tronco abre demasiado cedo no ataque causando uma curva na velocidade do tronco;
- Mergulhando demasiado a pá na água o que causa uma maior força vertical do punho em relação ao finca pés;
- Aumento da velocidade demasiado rápido no ataque “don’t bite-off more than you can chew” (não morder mais do que se pode mastigar).

6. **“Segundo Pico”** ocorre quando a velocidade das pernas e a força no finca pés começa a diminuir enquanto ao mesmo tempo se mantém uma maior força do punho à custa do movimento rápido do tronco e dos braços. Isto causa uma desaceleração da massa do remador e transfere a sua energia cinética para a massa do barco. O valor do segundo pico tem uma pequena mas positiva correlação com a cadência ($r = 0.23$).

7. **“Curva do final”** está relacionado com a fase de transição do tempo motor para a fase de deslize e com a remoção da pá da água. Nas melhores equipas este valor não desce abaixo do zero, que é conseguido através da enérgica ação dos braços (“finish through the handle”, RBN 2006/10) e pelo trabalho limpo da pá no final sem virar dentro de água.

O padrão da aceleração do barco deve ser considerado como uma variável resultante, um indicador da técnica. Por isso mesmo, não é aconselhável seguir apenas a velocidade do barco, mas olhar atentamente o movimento do remador e a aceleração do seu centro de massa. O grande Steve Fairbairn disse em 1930: **“Descobre como usar o peso e resolves o problema de como fazer o barco andar”**.

References

Kleshnev, V. 2010. Boat acceleration, temporal structure of the stroke cycle, and effectiveness in rowing. Journal of Sports Engineering and Technology, 233, 63-73.

Appendix 1. Valores estatísticos das variáveis da aceleração do barco

	Variável	Mean (n=5248)	±SD	Correlação com cadência
Posição a partir da tomada de água % em relação ao ângulo total da remada	Zero antes da tomada de água (%)	33.5%	8.9%	-0.35
	Pico Negativo (%)	1.6%	1.7%	0.06
	Zero depois tomada de água (%)	12.1%	3.7%	0.12
	1º pico (%)	16.8%	6.6%	0.18
	Curva T. Motor (%)	24.4%	7.2%	0.28
	2º pico (%)	57.2%	15.6%	-0.07
	Curva final (%)	82.0%	24.1%	-0.16
Timing a partir da tomada de água % em relação ao ciclo da remada	Zero antes da tomada de água (%)	-19.4%	5.2%	0.37
	Pico Negativo (%)	2.9%	1.9%	0.11
	Zero depois tomada de água (%)	9.7%	2.0%	0.37
	1º pico (%)	11.9%	3.0%	0.40
	Curva T. Motor (%)	15.8%	3.4%	0.60
	2º pico (%)	27.6%	5.9%	0.37
	Curva final (%)	37.9%	9.8%	0.22
Valores absolutos (m/s ²)	Pico negativo (m/s ²)	-7.42	2.57	-0.82
	1º Pico (m/s ²)	1.65	1.19	0.41
	Curva T. Motor (m/s ²)	0.50	0.88	0.01
	2º Pico (m/s ²)	3.88	1.19	0.23
	Curva Final (m/s ²)	0.82	1.55	0.28