

## **Pino a centro e alavancas interna e externa (1)**

R.Barberena

### **Distância pino a centro e distância de pino a pino**

Para medir a distância do pino ao centro nos barcos de palamenta simples, basta medir a distância de uma borda a outra do barco e dividi-la por dois para encontrar o centro do barco. Do centro do barco mede-se a distância até o centro da base do pino seguindo-se um alinhamento perpendicular com a quilha.

Ao medir a distância de pino a pino nos barcos de palamenta dupla, verifica-se, primeiro, se os pinos estão na mesma distância em relação ao centro. A seguir basta medir a distância do centro da base de um pino até o centro da base do outro pino.

As medidas para cada tipo de barco são encontradas em tabelas de diversas referências. Neste texto são abordadas somente noções para a compreensão deste sistema de alavancas.

### **Alavancas interna e externa**

Os remos possuem ajustes que permitem alterar o seu comprimento. As medidas das alavancas interna e externa devem levar em consideração o comprimento total do remo e a distância de pino ao centro. Devem ser consideradas também as pré-disposições fisiológicas e anatômicas dos remadores.

Quanto ao sistema de alavanca inter-resistente do desporto do remo, a resistência que o sistema oferece fica localizado no centro do pino. O remador aplica uma força de ação através do remo na água. Esta, por sua vez, responde com uma força de reação igual em sentido oposto. Este é o *ponto de apoio ou fulcro*. Quem se desloca é o pino e este deslocamento deve ser medido a partir do centro do mesmo, para onde converge a resistência do sistema.

Lembrando que a propulsão de um barco a remos é um sistema de alavanca inter-resistente, podemos transferir a relação de forças para calcularmos um coeficiente de força útil na regulagem de barcos de competição. Para encontrarmos a relação de força de uma alavanca, devemos relacionar as distâncias da resistência (braço de resistência) e da potência (braço de força).

Considerando que o remador aplica a sua ação primordialmente sobre a linha central do barco, em cujo plano também passa o seu centro de massa. Podemos encontrar a relação de força do remo dividindo a alavanca externa pela distância pino ao centro. O resultado encontrado será um coeficiente de força que determinará se a remada ficará mais leve ou mais pesada numa velocidade específica do barco. Quanto mais veloz o barco, maior deve ser este coeficiente de força.

## Na Palamenta dupla

Nos barcos de palamenta dupla, a diferença entre a distancia estabelecida de pino a pino e a medida encontrada do somatório das alavancas internas do bombordo e do boreste, em algumas referências, é denominado por *cruzamento*. Este não pode ser excessivo, senão dificulta a aplicação da força pelo remador, o movimento não fica harmonioso e o vetor de força do punho não se alinha com o posicionamento ideal dos braços.

Na palamenta dupla, o somatório das medidas das alavancas internas do bombordo e do boreste, se medido do centro do pino, deve ultrapassar a distancia de pino a pino em 20 a 24 centímetros.

Usualmente, as medidas da alavanca interna e externa do remo são feitas medindo-se do punho ao anel (alavanca interna) e do anel à extremidade da pá (alavanca externa), seguindo-se pela *espinha* da mesma. Deve-se atentar para o detalhe que tem, aproximadamente, dois centímetros entre o anel e o centro do pino quando o remo está posicionado na forqueta. A não observação deste detalhe pode acarretar, para efeito de cálculo, um erro com relação ao sistema de alavancas.

Usando como exemplo um remo de palamenta dupla com 288cm de comprimento e uma distancia de pino a pino de 158cm e, almejando medidas corretas para o cálculo do sistema de alavanca, devemos observar alguns procedimentos. Medindo as alavancas tendo como referencial o anel obtemos, por exemplo, uma alavanca interna de 88cm e uma alavanca externa de 200cm. Com este mesmo comprimento do remo e, considerando os dois centímetros de distância entre o anel e o centro do pino quando o remo está posicionado na forqueta, as medidas que encontramos da alavanca interna e da alavanca externa são respectivamente, 90cm e 198cm. São estas as medidas que devemos considerar para efeito de cálculo.

Se utilizarmos uma medida de pino a pino de 158cm e para o cálculo do coeficiente de força (C.F.) as medidas de alavanca interna e externa 88cm e 200cm respectivamente, obteremos:

Comprimento do remo: **288cm**

Pino a pino: 158cm

Alavanca externa: 200cm (medindo do anel)

Alavanca interna. 88cm (medindo do anel)

Medida do centro ao pino: 79cm (158cm dividido por dois)

C.F. 200cm dividido por 79cm = **2.531**

Utilizando para cálculo as medidas de alavanca interna 90cm e externa 198cm, obteremos:

Comprimento do remo: **288cm**

Pino a centro: 158cm

Alavanca externa: 198cm (medindo do centro do pino)

Alavanca interna: 90cm (79cm + 11cm, medindo do centro do pino)

Medida do centro ao pino: 79cm (158cm dividido por dois)

C.F. 198cm dividido por 79cm = **2.506**

Utilizando este último procedimento (medindo sempre do centro do pino) e substituindo a medida de pino a pino de 158cm por 160cm e, querendo manter o mesmo C.F. encontrado anteriormente de **2.506**, faz-se o seguinte cálculo:

Pino ao centro. 80cm x **2.506** = 200.5

Assim:

Alavanca externa: 200.5cm

Alavanca interna: 91.0cm (80cm + 11cm)

Comprimento do remo. **291.5cm**

Verifica-se que para manter o mesmo coeficiente de força de **2.506** com distância de pino ao centro maior, mudou-se o comprimento total do remo e as medidas das alavancas interna e externa.

Ou, utilizando uma medida de pino a pino de 160cm e, conseqüentemente, a mesma alavanca interna de 91.0cm e querendo manter o comprimento anterior do remo de 288cm, obteremos.

Comprimento do remo: **288cm**

Pino a centro: 160cm

Alavanca externa: 197cm

Alavanca interna: 91cm

C.F. 197cm dividido por 80cm = **2.462**

Neste caso a remada ficará mais leve.

É relevante considerar estas pequenas diferenças. Certamente podem representar segundos muito importantes após 240-250 remadas (no barco *skiff*, por exemplo) ao final dos 2.000 metros.

### **Na Palamenta simples**

Nos barcos de palamenta simples, adotando o procedimento de medição a partir do centro do pino, a alavanca interna do remo é o somatório da distância do pino ao centro do barco mais 30 a 34 centímetros.

Utilizando como exemplo um remo de palamenta simples de 376cm de comprimento e uma distância de pino ao centro de 86cm e, procedendo da maneira usual medindo as alavancas tendo como referencial o anel obtemos, por exemplo, uma alavanca interna de 116cm e uma alavanca externa de 260cm.

Com este mesmo comprimento do remo e, considerando os dois centímetros de distância entre o anel e o centro do pino quando o remo está posicionado na forqueta, as medidas que encontramos da alavanca interna e da alavanca externa são respectivamente, 118cm e 258cm. São estas as medidas que devemos considerar para efeito de cálculo.

Se utilizarmos a medida de pino ao centro de 86cm e para o cálculo do coeficiente de força (C.F.) as medidas de alavanca interna e externa 116cm e 260cm respectivamente, obteremos:

Comprimento do remo: **376cm**

Pino a centro: 86cm

Alavanca externa: 260cm (medindo do anel)

Alavanca interna: 116cm (86cm + 30cm, medindo do anel).

C.F. 260cm divididos por 86cm = **3.023**

Utilizando para cálculo as medidas de alavanca interna 118cm e externa 258cm, obteremos:

Comprimento do remo: **376cm**

Pino a centro: 86cm

Alavanca externa: 258cm (medindo do centro do pino)

Alavanca interna: 118cm (86cm + 32cm, medindo do centro do pino).

C.F. 258cm divididos por 86cm = **3.000**

Utilizando este último procedimento (medindo sempre do centro do pino) e substituindo a medida de pino ao centro de 86cm para 85cm e, querendo manter o mesmo C.F. encontrado anteriormente de **3.000**, faz-se o seguinte cálculo:

Pino a centro: 85cm x **3.000** = 255cm

Assim:

Alavanca externa: 255cm

Alavanca interna: 117cm (85cm + 32cm)

Comprimento do remo: **372cm**

Verifica-se que para manter o mesmo coeficiente de força de **3.000** com distância de pino a centro menor, mudou-se o comprimento total do remo e as medidas das alavancas interna e externa.

Ou, querendo utilizar uma medida de pino a pino de 85cm e, conseqüentemente, a mesma alavanca interna de 117cm e mantendo o anterior comprimento total do remo de 376cm, obteremos.

Comprimento do remo: **376cm**

Pino a centro: 85cm

Alavanca externa: 259cm

Alavanca interna: 117cm (85cm + 32cm)

C.F. 259cm divididos por 85cm = **3.047**

Neste caso a remada ficará mais pesada.

É relevante considerar também estas pequenas diferenças. Certamente podem representar segundos muito importantes após 202-220 remadas (no barco *oito*, por exemplo) ao final dos 2.000 metros.

O presente texto é utilizado no estudo de biomecânica do remo. O tema está inserido no conteúdo programático da disciplina curricular remo da Escola de Educação Física e Desportos da Universidade do Brasil – UFRJ

Autoria de R. Barberena professor da disciplina remo na UFRJ.

e-mail [barberena\\_ufrj@yahoo.com.br](mailto:barberena_ufrj@yahoo.com.br)

Referência:

Mais informações sobre regulagem podem ser obtidas no estudo de Mallrich, Frederic. Monografia. EEFD-UFRJ. 2002.