

## Sobre as Ondas do Mar

**Guilherme Azevedo**

Voltando para a água depois de voar em efeito solo nas últimas duas edições, vamos falar das ondas do mar. Do movimento das ondas que cada um de nós gosta de contemplar. As ondas que vêm do mar, quebram e se espalham na areia.

Quando uma onda chega de sua longa viagem e se lança na areia da praia temos a impressão de que aquela massa de água veio de longe para chegar ali. Mas não é bem assim...

Uma onda, puxando da memória de nossas aulas de física lá do segundo grau, “transporta energia sem o transporte de matéria”. Vejamos se isso é verdade observando o movimento de um objeto flutuando na superfície do mar. Imagine que um velejador parado em uma calmaria no Pacífico abra uma garrafa de champanhe (quem sabe gelada...) e que a rolha caia no mar. Sem mais para fazer ele observa a rolha e descobre que ela se movimenta em círculos, como na figura 1, mas sem sair do lugar.



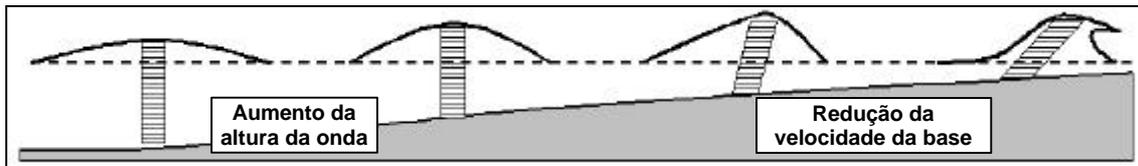
*Figura 1 – Rolha flutuando em uma calmaria*

Então deve acontecer o mesmo com uma gota de água da superfície do mar. Ela se movimenta descrevendo um círculo mas sem sair do lugar, na verdade toda as outras gotas, na superfície ou até uma certa profundidade, fazem o mesmo. E, o mais importante, em perfeita sincronia. O que se vê na superfície é só um lado da história. Com todo mundo girando junto sem sair do lugar temos o tal “transporte de energia sem transporte de matéria”. Muito bem, desvendamos o mistério.

Mas este “movimento perfeito” sai do controle quando temos uma crista de onda “quebrando”. Pode ser pelo vento que empurra a água em alguma direção ou pelo fundo do leito marinho que interfere no movimento, tal como vemos na praia. A porção de água que está próxima do fundo não pode se deslocar para cima e para baixo, ela pode apenas ir para a frente e para atrás, e mesmo assim faz um movimento mais curto.

Quando a onda chega em lugares mais rasos podemos ver duas coisas, tal como mostra a figura 2. Primeiro a altura da onda aumenta conforme a energia que estava sendo transportada se concentra em uma profundidade menor. Depois a base da onda passa a ter uma velocidade menor que a crista e, como

se a onda tropeçasse em sua base, a crista passa a frente e cai no vazio, ou seja, a onda quebra.



*Figura 2 – Onda chegando na praia*

A onda quebra e nós podemos ficar bem quietos contemplando o espetáculo e esperando que a calmaria do Pacífico termine antes do estoque de champanhe do nosso amigo.

Bons ventos para todos!

Um abraço, Guilherme Azevedo.

*Guilherme Azevedo é engenheiro naval, professor e está construindo seu próprio veleiro. navegar@guilhermeazevedo.com*