



# CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo  
[www.bassalo.com.br](http://www.bassalo.com.br)



## Sólitons.

Em agosto de 1834, o engenheiro naval escocês John Scott Russell (1808-1832) cavalgava ao longo da margem do estreito *Canal Union*, próximo de Edinburgh, na Escócia, quando, repentinamente, observou uma onda curiosa, uma grande massa de água se propagando ao longo do canal. Mais tarde, em 1844, na 14ª Reunião da Associação Britânica para o Desenvolvimento da Ciência, Russell descreveu esse fenômeno da seguinte maneira: - *Eu observava o movimento de um barco puxado rapidamente ao longo de um canal por uma parelha de cavalos quando subitamente o barco parou, mas não a massa de água do canal que ele havia colocado em movimento; acumulada em torno da proa da embarcação, em um estado de violenta agitação para então deixá-lo para trás repentinamente, ela seguiu adiante em grande velocidade assumindo a forma de uma grande elevação solitária, uma montanha de água suavemente redonda bem definida que continuou seu curso ao longo do canal aparentemente sem mudança de forma ou redução de velocidade. Eu a segui a cavalo e a ultrapassei enquanto ainda prosseguia a uma velocidade de talvez 13 ou 15 km/h, preservando sua figura original de cerca de 10 m de comprimento e uns 35 a 50 cm de altura. Sua altura diminuiu gradativamente e, depois de acompanhá-la 2 ou 3 km, eu a perdi nas curvas do canal. Portanto, em agosto de 1834, tive a primeira oportunidade de me encontrar com esse singular e bonito fenômeno que chamei de Onda de Translação.*

No final do Século 19, a *onda solitária* vista por Russell foi estudada por intermédio da Dinâmica Não-Linear. É interessante destacar que, em 1965, os físicos norte-americanos Martin D. Krushall e Norman J. Zabusky descobriram um novo tipo de *onda solitária* que mantinha a mesma forma não somente quando se movia livremente, mas, também, quando colidia e passava através de outra onda de mesma espécie. A essas ondas deram o nome de *sóliton*. Em 1980 (*Zeitschrift für Physik* B37, p. 83) e 1982 (*Physical Review* A25, p. 583), Rainer W. Hasse mostrou que pacotes de onda não-dispersivos (*sólitons*) são soluções da Equação de Schrödinger não-linear do tipo:

$$i\hbar\partial\Psi(x,t)/\partial t = -(\hbar^2/2m)\partial^2\Psi(x,t)/\partial x^2 + V_r\Psi(x,t) - G|\Psi(x,t)|^2\Psi(x,t),$$

onde  $\Psi(x,t)$  é a *função de onda de Schrödinger*,  $m$  é a massa efetiva do sistema físico considerado,  $V_r$  é uma energia potencial média, e  $G$  é o parâmetro que regula a intensidade da não-linearidade. [José Maria Filardo Bassalo, Paulo de Tarso Santos Alencar, Mauro Sérgio Dorsa Cattani e Antonio Boulhosa Nassar, *Tópicos da Mecânica Quântica de de Broglie-Bohm* (EdUFPA, 2002)].

É interessante destacar que, no mundo digital de hoje, sinais de telefone viajam como *sólitons* através de quilômetros de *fibras ópticas* (vide verbete nesta série). [H. C. von Bayer, *The Sciences* 10 (May-June, 1999)].



ANTERIOR

SEGUINTE