



## SEARA DA CIÊNCIA

### CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Bassalo



#### O Efeito Vavilov-Cherenkov.

Em 1897 (*Philosophical Magazine* **44**, p. 503), o físico inglês Sir Joseph J. Larmor (1857-1942) demonstrou que uma carga elétrica acelerada irradia energia. Em 1934, os físicos russos Pavel Alekseyvich Cherenkov (1904-1990; PNF, 1958) e Sergey Ivanovich Vavilov (1891-1951), em trabalhos independentes publicados na *Doklady Akademii Nauk SSSR* **2** (p. 451; 457), anunciaram que haviam observado a emissão de luz azul em uma garrafa com água quando irradiada com uma fonte de ondas de rádio. Em uma série de experiências, Cherenkov mostrou que a luz azulada não era devida à fluorescência, como se acreditava, mas sim a um novo tipo de radiação (esse fenômeno foi mais tarde reconhecido como **Efeito Vavilov-Cherenkov**) gerada por partículas rápidas e carregadas. Em 1937 (*Physical Review* **52**, p. 378), Cherenkov estabeleceu as propriedades gerais desse novo tipo de radiação, conhecida como **Radiação de Vavilov-Cherenkov**. Ainda em 1937 (*Doklady Akademii Nauk USSR* **14**, p. 109), os físicos russos Ilya Mikhailovic Frank (1908-1990; PNF, 1958) e Igor Evgenievich Tamm (1895-1971; PNF, 1958) desenvolveram a teoria clássica dessa radiação, ao mostrarem que ela ocorre quando uma partícula carregada se move através de um meio transparente, de índice de refração  $n$ , com uma velocidade ( $V$ ) constante e maior que a velocidade da luz nesse meio ( $c/n$ ), onde  $c$  é a velocidade da luz no vácuo. Em 1940 (*Zhurnal Eksperimental'noi i Teoretiskoi Fiziki* **10**, p. 589; *Journal de Physics USSR* **2**, p. 441), o físico russo Vitaly Lazarevich Ginzburg (n.1916; PNF, 2003) desenvolveu a teoria quântica dessa radiação.

É oportuno observar que esse novo tipo de radiação é utilizado na construção dos chamados **detectores de Cherenkov** e se destina a medir a velocidade de partículas carregadas, a partir de um determinado valor dessa velocidade. Esse **Efeito Vavilov-Cherenkov** significa que, conforme dissemos acima, quando uma partícula carregada (elétron, por exemplo) passa através de um meio transparente (de índice de refração  $n$ ) com uma velocidade  $V$  maior do que a velocidade da luz no meio ( $c/n$ ), isto é:  $V > c/n$  ( $V/c = \beta > 1/n$ ), ela perde uma fração de energia na forma da **Radiação de Vavilov-Cherenkov**. Esse processo é análogo a uma “onda de choque” (“bow wave”) produzida por um navio ou por um avião, quando a sua velocidade é maior, respectivamente, que a velocidade das ondas de água ou que a velocidade das ondas sonoras no ar. Assim, a **luz Cherenkov** é emitida em um cone cujo ângulo  $\theta$  é dado pela expressão:  $\cos\theta = 1/\beta n$



ANTERIOR

SEGUINTE