



SEARA DA CIÊNCIA

CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Bassalo



Efeito Kerr (Efeito Eletro-Óptico) e Efeito Pockels (Efeito Eletro-Óptico Linear).

Em 1875 (*Philosophical Magazine* 50, p. 337), o físico escocês John Kerr (1824-1907) observou que o vidro tornara-se birrefringente sob a ação de um intenso campo elétrico. Com efeito, ele tomou um pedaço de vidro de duas polegadas de espessura e fez dois buracos em suas extremidades, nos quais colocou dois eletrodos, aplicando neles um forte campo elétrico estático. Continuando com essas experiências relacionadas com esse efeito eletro-óptico, Kerr observou que a dupla refração induzida pelo campo elétrico era muito mais forte no nitrobenzeno ($C_6H_5NO_2$) líquido do que no vidro. Nessas experiências, Kerr encontrou que o tamanho do efeito era proporcional ao quadrado do campo elétrico [B. S. Finn, *IN: Dictionary of Scientific Biography* (Charles Scribner's Sons, 1981)]. Na linguagem atual, esse efeito é traduzido pela seguinte expressão: $\Delta\varphi = 2\pi B l E^2$, onde $\Delta\varphi$ é a diferença de fase entre os dois raios luminosos, B (também conhecido como K) é denominado coeficiente de Kerr, característica de cada material, l é o comprimento do caminho óptico no meio, e E é a intensidade do campo elétrico estático.

É oportuno destacar que, em 1876 [*Philosophical Magazine* 5, p. 321 (1877)] Kerr anunciou em uma reunião da *British Association* em Glasgow que um feixe de luz plano-polarizada havia se tornado elipticamente polarizado ao incidir no polo de um eletro-ímã. Observara, então, um novo aspecto do *efeito magneto-óptico*, efeito esse que já havia sido tratado pelo físico e químico inglês Michael Faraday (1791-1867), em 1845 (vide verbete nesta série). Destaque-se, também, que os efeitos observados por Kerr [eletro-óptico (Efeito Kerr) e magneto-óptico (Efeito Faraday)] foram estudados matematicamente pelo físico irlandês George Francis Fitzgerald (1851-1901), em 1880 (*Philosophical Transactions of the Royal Society* 171, p. 691).

Em 1893, o físico alemão Friedrich Carl Alwin Pockels (1865-1913) descobriu que, em certos cristais que não possuem nenhum ponto central, cada átomo não pode refletir-se em um átomo idêntico. Esse Efeito Pockels (EP), contudo, é um efeito eletro-óptico linear, pois ele depende apenas da intensidade do campo elétrico E e não de seu quadrado, como no caso do Efeito Kerr (EK). É oportuno destacar que, tomando com base o EK e o EP, foram construídos **células** ("cells") e **obturadores** ("shutters") que são utilizados em experiências envolvendo a propagação da luz, principalmente na determinação de sua velocidade. [E. Hecht e A. Zajac, *Optics* (Addison-Wesley Publishing Company, 1979).]

Em 1941 (*Journal of the Optical Society of América* 31, p. 286), o físico norte-americano Hans Mueller mostrou que o efeito observado por Kerr, em 1875, conforme vimos acima, é um milhão de vezes mais forte na bentonita (mistura de argilas) do que no nitrobenzeno líquido. [John Strong, *Concepts of Classical Optics* (W. H. Freeman and Company, 1958).]



ANTERIOR

SEGUINTE