



CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo
www.bassalo.com.br



Efeito Joule.

Conforme vimos em verbetes desta série, as experiências realizadas, entre 1798 e 1799, pelo físico anglo-norte-americano Sir Benjamin Thompson, Conde de Rumford (1753-1814) e pelo químico inglês Sir Humphry Davy (1778-1829) sobre a produção de calor por atrito, levaram ao princípio de que o **calor é uma forma de movimento (energia)**. Desse modo, no final de 1840, o físico inglês James Prescott Joule (1818-1889) partiu desse princípio e realizou a seguinte experiência. Tomou um fio metálico, ligou-o a uma **pilha voltaica** [essa pilha havia sido inventada pelo físico italiano Alessandro Giuseppe Volta (1745-1827), em 1800] e mediu a **quantidade de calor** Q , por unidade de tempo t , dissipada no fio devido à **corrente elétrica** gerada pela pilha e de intensidade I ; encontrou, então, que Q era proporcional à **resistência elétrica** R do fio multiplicada por I^2 . Na linguagem atual, esse **efeito Joule** é representado por:

$$Q = A R I^2 t,$$

onde $A = 1/J$, sendo J o **equivalente mecânico do calor**. Esse resultado foi comunicado por Joule à *Royal Society of London*, em dezembro de 1840 e publicado em 1841 (*Philosophical Magazine* **19**, p. 260). [Ver excerto deste artigo em: William Francis Magie, **A Source Book in Physics** (McGraw-Hill Book Company, Inc., 1935)]. Ainda em 1841 (*Philosophical Magazine* **20**, p. 98), Joule demonstrou que o calor oriundo da combustão dos equivalentes dos corpos é proporcional às intensidades de suas afinidades com o oxigênio (O), e medido pela força eletromotriz de uma pilha voltaica usada para decompor o óxido eletroliticamente.

Em 1842-1843 [Olga A. Lezhneva, **IN: Dictionary of Scientific Biography** (Charles Scribner's Sons, 1981)], o físico germano-russo Heinrich Friedrich Emil (Emil Khristianovich) Lenz (1804-1865) estabeleceu leis sobre a ação térmica da corrente elétrica, independentemente de Joule. Por exemplo, observou que a quantidade de calor (Q) dissipada em um circuito era limitada pelos processos químicos que ocorriam na bateria utilizada no mesmo.

A partir de 1845 até 1850, Joule realizou uma série de experiências no sentido de encontrar alguma “lei geral de conservação” na Natureza, relacionando formas de energia química, elétrica e calorífica. Um de seus primeiros resultados foi publicado em 1845 (*London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science* **27**, p. 205). Contudo, essa “lei geral” foi encontrada pelo fisiologista e físico alemão Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821-1894), em um trabalho [**Üeber die Erhaltung der Kräfte** (“Sobre a Conservação da Força”)] que apresentou, no dia 23 de julho de 1847, à *Sociedade de Física de Berlim*, no qual continha o **Princípio Geral da Conservação da Energia**. Por fim, em 1851, o matemático e físico inglês William Thomson, Lord Kelvin de Lars (1824-1907) usou esse Princípio para determinar as relações entre força eletromotriz, trabalho (ou energia), potência (energia na unidade de tempo) e calor, em um circuito elétrico.



ANTERIOR

SEGUINTE