



SEARA DA CIÊNCIA CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Bassalo



Black e os Conceitos de Calor Latente, Capacidade Calorífica e Calor de Vaporização. .

Em 1724, o médico holandês Hermann Boerhaave (1668-1738) afirmou que o calor se distribuía pelo volume e não pela massa dos corpos. Assim, a temperatura de equilíbrio entre vários corpos, de volumes e temperaturas diferentes, seria dada pela média ponderada das temperaturas, tendo o volume como peso. Por sua vez, em 1747-1748, o físico russo Georg Wilhelm Richmann (1711-1753), propôs que a temperatura de equilíbrio considerada por Boerhaave, seria também uma média ponderada, porém tendo a massa como peso. Em 1757, o químico escocês Joseph Black (1728-1799) realizou experiências sobre mistura de substâncias em temperaturas diferentes e observou que os resultados obtidos não se ajustavam com as propostas de Boerhaave e ou de Richmann. Por exemplo, ao misturar água a 78°C com a mesma quantidade de gelo a 0°C , observou que o gelo se fundiu todo mantendo-se, no entanto, em 0°C . Em vista disso, concluiu que as substâncias possuíam um certo **calor latente** e que se manifestava nas mudanças de estado físico.

Em 1760, Black observou que, na mesma temperatura, um bloco de ferro parecia mais quente que um bloco de madeira de igual volume, concluindo, então, que o ferro tinha mais **capacidade** de armazenar calor do que a madeira. Em vista disso, afirmou: *Devemos, portanto, concluir que diferentes corpos, embora de mesmo tamanho ou do mesmo peso, quando reduzidos à mesma temperatura ou grau de calor, podem conter diferentes quantidades de matéria de calor.* Assim, os resultados das experiências de Black indicavam que havia uma diferença entre "grau de calor" (hoje, temperatura - T) e "quantidade de matéria de calor" (hoje, quantidade de calor - Q); e mais ainda, que a essa "quantidade de calor" e a conseqüente elevação do "grau de calor" são influenciados por suas propriedades físicas.

Em 1761, Black introduziu o conceito de **calor latente de fusão**, isto é, a quantidade de calor necessária para fundir o gelo à pressão e temperatura constantes (hoje, 1 atmosfera e 0°C , respectivamente). Em suas experiências, ele encontrou para esse calor latente o valor de 139 BTU/lb (valor atual: 144 BTU/lb). Registre-se que BTU significa "British Thermal Unit", e corresponde a 1055,06 joules, e lb, libra.

Em 1765, Black introduziu o conceito de **calor latente de vaporização**, isto é, a quantidade de calor necessária para vaporizar a água à pressão e temperatura constantes (hoje, 1 atmosfera e 100°C , respectivamente). Nessa ocasião, observou que esse calor latente era maior que o calor latente de fusão do gelo e, mais ainda, que uma certa quantidade de água em ebulição necessita, para sua vaporização, de 445 vezes mais calor do que essa mesma quantidade de água necessita para elevar a sua temperatura de um grau. Ele encontrou para o calor de vaporização da água o valor de 810 BTU/lb (valor atual: 970 BTU/lb). Registre-se que, em suas experiências, Black foi auxiliado pelo engenheiro escocês James Watt (1736-1819) e, juntos, procuraram encontrar uma relação quantitativa entre o "calor latente" e a "quantidade de calor", chegando à conclusão de que o calor perdido na expansão do vapor de água era igual à quantidade empregada para produzi-lo. Essa observação indicava uma incipiente "lei de conservação de energia" que, no entanto, só foi postulada, em 1847, pelo fisiologista e físico alemão Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821-1894). Registre-se, também, que as experiências de Black foram registradas em seu livro intitulado **Lectures on the Elements of Chemistry**, postumamente publicado em 1803.