

## Equivalente mecânico do calor, James Prescott Joule, 1845

Carta à Philosophical Magazine, publicada no Vol. 27, Série, p. 205

(tradução livre por VBH das pgs 205-207 de *A Source Book in Physics*, William Francis Magie, McGraw-Hill, New York, 1935)

O conteúdo principal desta carta foi apresentado à Associação Britânica, em seu último encontro em Cambridge. Eu hesitei em publicá-lo em seguida, não porque tivesse algum tipo de dúvida a respeito, mas sim porque eu queria efetuar uma pequena alteração no equipamento de medida de forma que pudesse obter maior precisão nos experimentos. Infelizmente, estou sem tempo para desenvolver este projeto, e na medida em que estou ansioso para convencer o mundo científico da verdade de minhas posições, espero que possam fazer-me o favor de publicar esta carta em sua excelente revista.

O equipamento apresentado à Associação consistia de um hélice de bronze que girava *horizontalmente* em uma lata de água. A hélice podia ser colocada em movimento por pesos, roldanas, etc., exatamente da maneira que já descrevi em um trabalho anterior.

A hélice encontrava grande resistência ao movimento, na água, de forma que os pesos (cada um de quatro libras) descia lentamente, a uma velocidade de um pé por segundo. A altura das roldanas era de 12 jardas, e assim que os pesos percorriam essa distância, era necessário enrolar novamente para reiniciar o movimento da hélice. Depois de repetir essa operação dezesseis vezes, media-se o aumento da temperatura da água por meio de um termômetro muito sensível e preciso.

Foram feitos nove experimentos dessa forma, para eliminar os efeitos de resfriamento ou aquecimento da atmosfera. Comparando a temperatura com a capacidade térmica de uma libra de água, resultava que a para cada grau de aquecimento gastava-se um poder mecânico igual a levantar um peso de 890 libras à altura de um pé.

As equivalências que obtive são: 1° - 823 libras, a partir do experimento magneto-elétrico; 2° - 795 libras, a partir do experimento de rarefação do ar; 3° - 774 libras, nos experimentos (que ainda não publiquei) do movimento da água em tubos muito finos. .... Em experimentos tão delicados, em que o aumento de temperatura mal chega a meio grau, não se esperaria mesmo uma concordância entre os resultados. Penso que posso concluir que provei que há uma relação de equivalência entre o calor e as formas comuns de poder mecânico; vou supor que o valor equivalente é de 817 libras, que é uma média das 3 classes de experimentos, até que experimentos mais precisos possam ser realizados.

O leitor que tiver a sorte de viver nas proximidades do cenário romântico de Gales ou da Escócia poderia confirmar meus experimentos verificando as temperaturas do topo e da base de uma cachoeira. Se minha visão estiver correta, uma queda de 817 pés deve gerar um grau de calor, e a temperatura o rio Niagara deve aumentar de um quinto de grau, em sua queda de 160 pés.

\*\*\*\*\*

1 libra =

1 pé =

Capacidade térmica de uma libra de água =