

"Ensaio sobre o Calor, a Luz e Combinações de Luz", de Humphry Davy

em "Contribuições ao Conhecimento Físico e Médico, principalmente do oeste da Inglaterra", coletadas por T. Beddoes (1799)

(tradução livre a partir da versão em R. Bruce Lindsay, Energy: Historical Development of the Concept, Dowden 1975)

Calor produzido por Fricção

A matéria tem o poder da atração. Através deste poder, as partículas tendem a se aproximar, e a existir em um estado de contiguidade. As partículas de todos os corpos que conhecemos podem tornar-se mais próximas umas das outras através de meios peculiares, isto é, a gravidade específica de todos os corpos pode ser aumentada se diminuirmos suas temperaturas. Portanto (se supomos a impenetrabilidade da matéria), as partículas dos corpos não estão em contato. Deve haver sobre os corpúsculos dos corpos um outro poder que impede o seu contato; podemos chamá-lo de repulsão. Os fenômenos da repulsão têm sido explicados pela maior parte dos filósofos químicos em termos de um fluido elástico peculiar, ao qual tem sido dado o nome de calor latente, ou ainda de calórico. Os modos de existência dos corpos, sólido, fluido e gasoso dependem, de acordo com os caloristas, da quantidade de fluido que entra em sua composição; esta substância se insinua por entre os corpúsculos e os separa, impedindo seu verdadeiro contato, sendo esta, segundo eles [caloristas], a causa da repulsão.

Já outros filósofos, insatisfeitos com as evidências produzidas a favor da existência deste fluido, e atentos à geração de calor por atrito e percussão, propõe que ele [calor] seja movimento.

Supondo que, para a filosofia, a descoberta da verdadeira causa do poder repulsivo é muito importante, eu me propus a investigar esta parte da ciência química através de experimentos: a partir destes experimentos, cujos detalhes narrarei a seguir, eu concluo que o calor, ou o poder da repulsão, não é matéria.

.....

Os Fenômenos da Repulsão Não Dependem de um Fluido Elástico Peculiar para Sua Existência, ou O Calórico Não Existe

Sem considerar os efeitos do poder repulsivo sobre os corpos, ou buscar provar que estes efeitos são movimento, eu tentarei demonstrar através de experimentos que ele [poder repulsivo] não é matéria; ao fazê-lo, usarei o método denominado pelos matemáticos de *reductio ad absurdum* (redução ao absurdo).

Vamos considerar o calor como matéria e supor que é verdade que a temperatura dos corpos só pode aumentar sob duas circunstâncias: ou sua capacidade [térmica] diminui devido a alguma causa, ou o calor é recebido por eles de alguns corpos que estão em contato.

As temperaturas dos corpos são aumentadas uniformemente através do atrito e da percussão. Como o aumento da temperatura é uma consequência da fricção ou da percussão, ele deve ser gerado em algum destes modos. Em primeiro lugar, a razão pode ser uma diminuição das capacidades [térmicas] dos corpos em ação devido a alguma mudança induzida nos mesmos pelo atrito, uma mudança que produz um aumento de temperatura.

Em segundo lugar, o aquecimento poderia ser resultante da decomposição do gás oxigênio do meio, por um ou por ambos os corpos, e o atrito deve produzir neles alguma mudança (semelhante a um aumento de temperatura) que os torne capazes de decompor o oxigênio, e nesse caso deve-se verificar que eles [os corpos] estão oxidados, parcial ou completamente.

Em terceiro lugar, o da comunicação de calórico dos corpos em contato produzida por uma mudança induzida pelo atrito, mudança que torna os corpos atratores de calor dos corpos ao redor.

Vamos primeiro supor que o aumento de temperatura produzido por atrito e percussão decorra da diminuição das capacidades [térmicas] dos corpos agentes. Nesse caso, é evidente que a ação do atrito deve levar a alguma mudança nos corpos que diminui suas capacidades e aumenta suas temperaturas.

.....

Experimento I

Procurei dois paralelepípedos de gelo, à temperatura de 29⁰, de seis polegadas de comprimento, duas de largura e dois terços de espessura, que foram amarrados por arames a duas barras de ferro. Suas superfícies [do gelo] foram colocadas em contato, por um mecanismo peculiar, e então esfregadas violenta e continuamente por alguns minutos. Eles foram quase integralmente convertidos em água. A água foi coletada e verificou-se que sua temperatura era de 35⁰, depois de ficar em uma atmosfera de temperatura menor por alguns minutos. A fusão se deu apenas nos planos de contato dos dois pedaços de gelo, sendo que os blocos de gelo eram os únicos corpos que sofreram atrito. Deste experimento fica evidente que o gelo pode ser convertido em água por atrito, e, de acordo com nossa suposição, sua capacidade [térmica] é diminuída. Entretanto, é um fato conhecido que a capacidade [térmica] da água para o calor é muito maior do que a do gelo, e que o gelo precisa de uma certa quantidade de calor para ser convertido em água. Segue que o atrito não diminui as capacidades dos corpos para o calor.

Este experimento torna evidente também que o aumento de temperatura devido ao atrito não pode ser uma consequência da decomposição do gás oxigênio no entorno, pois o gelo não tem atração pelo oxigênio.

Se o aumento de temperatura decorrente do atrito não surge da diminuição da capacidade nem da oxidação dos corpos agentes, resta supor que ele decorre da adição de uma quantidade absoluta de calor que deve ter sido atraída dos corpos ao redor, em contato. Portanto o atrito deve induzir alguma mudança nos corpos que permite que eles atraiam calor dos corpos com os quais estão em contato.

Experimento II

Procurei um mecanismo de relógio construído para funcionar em um receptor rarefeito. Uma das rodas externas do mecanismo foi colocada em contato com uma lâmina metálica. O atrito entre a roda e a placa metálica produzia uma considerável quantidade de calor sensível, devido ao atrito, quando a máquina trabalhava sem isolamento dos corpos capazes de transmitir calor. Procurei então um pequeno pedaço de gelo e em sua superfície superior cavei um pequeno canal que enchi de água. A máquina foi colocada sobre o gelo, sem contato com a água. Assim dispostos, os dois foram colocados sob o receptor...[no qual]... acredito, foi feito um vácuo quase perfeito.

A máquina foi colocada em funcionamento. A cera derreteu rapidamente, denunciando o aumento de temperatura.

O calor foi coletado pelo atrito. Por suposição, o calórico foi transmitido pelos corpos em contato com a máquina. Neste experimento, o gelo era o único corpo em contato com a máquina. Se o calórico fosse proveniente do gelo, a água sobre ele deveria ter congelado. A água sobre o gelo não congelou, e, portanto, o gelo não pode ter fornecido o calórico. O calórico não pode ter vindo dos corpos em contato com o gelo, pois se o calórico passasse pelo gelo para chegar à máquina, o gelo seria convertido em água.

O calor, portanto, quando produzido por atrito, não pode ser proveniente dos corpos do entorno; também, conforme comprovou o segundo experimento, o aumento de

temperatura devido ao atrito não é ocasionado pela diminuição de capacidade ou pela oxidação. Mas se [o calor] for considerado matéria, ele tem que ser produzido em um destes modos. No entanto, como mostram esses experimentos, ele não é produzido em nenhum destes modos e não pode ser considerado matéria. Está demonstrado, experimentalmente, que o calórico, a matéria do calor, não existe.

Após uma esfregação longa e violenta, os sólidos se expandem e, caso atinjam uma temperatura superior à dos nossos corpos, provocam nos órgãos sensoriais uma sensação peculiar conhecida pelo nome de calor.

Como os corpos se expandem sob o atrito, é evidente que seus corpúsculos devem se mover, separando-se uns dos outros. Então o movimento ou vibração dos corpúsculos dos corpos são necessariamente gerados por atrito ou percussão. É razoável concluir que este movimento ou vibração é calor, ou poder de repulsão.

O calor, ou o poder que impede o contato real dos corpúsculos dos corpos, e que é a causa de nossas peculiares sensações de calor e frio, pode ser definido como um movimento peculiar dos corpúsculos dos corpos, provavelmente de vibração, que tende a separá-los [os corpúsculos]. É apropriado chamá-lo de movimento repulsivo.