

A vela, a luz e o eletromagnetismo

Faraday e a vela

Muitos dos trabalhos de [Michael Faraday](#) (1791-1867) foram feitos à luz de uma vela ou de lamparinas com combustíveis. Apesar do seu mentor [Humphry Davy](#) (1778-1829) ter descoberto que a pilha de Volta poderia ser usada para produzir luz através de filamentos condutores ou de descargas elétricas ([arco voltaico](#)), [ver história da lâmpada elétrica](#), não havia dispositivos práticos para produzir luz elétrica. Faraday, nas suas palestras científicas começava por acender uma vela. Ela servia para iluminar, dar um ambiente mais acolhedor, mas também servia de temporizador.

Faraday estudou meticulosamente o funcionamento da vela, ao longo dos anos, pois considerava que uma vela era um bom exemplo de motivação para estudar a Física e a Química.

Em 1845, Faraday mostrou que um campo magnético interagia com a luz produzida por uma vela. Descobriu experimentalmente o efeito magneto-ótico que designamos por rotação de Faraday. Faraday, sem o saber, tinha descoberto a interação entre dois campos eletromagnéticos (luz e campo magnético).

Com todo o conhecimento adquirido sobre a Física e a Química da chama e da luz da vela, Michael Faraday, na [Royal Institution](#), em 1848, proferiu uma série de seis palestras intituladas por [“The Chemical History of a Candle”](#). Estas palestras eram acompanhadas por demonstrações práticas das reações químicas e dos efeitos produzidos. Uma das curiosidades, apresentadas e explicadas por Faraday, foi a demonstração de que a chama brilhante da vela produzia uma sombra negra e de que a chama da vela era transportável para outro lugar.

Faraday sabia tudo sobre as reações químicas ocorridas, a Física dos fluidos desenvolvidos, mas ainda não sabia que a queima, que gera luz, era um gerador de campo eletromagnético.

Faraday e o eletromagnetismo

Faraday tinha uma enorme intuição e as suas conjecturas e teorias desafiaram várias vezes o conhecimento existente. Três exemplos notáveis da sua intuição são: a negação da necessidade de existência física de uma matéria desconhecida (éter) para transmitir forças (força gravítica, elétrica e magnética) à distância; a conjectura que os campos têm existência física mesmo que já não exista a fonte que os gerou e, com a lei de indução, demonstrou que não era preciso recorrer a referenciais absolutos e só o movimento relativo interessava¹.

Com as experiências e conjecturas de Faraday, [Maxwell](#) (1831-1879) criou a teoria do campo eletromagnético ou a teoria de Faraday-Maxwell, como alguns preferem designar. Maxwell procurou que na sua teoria, expressa por 20 equações matemáticas, estivesse representado o estado eletrotónico proposto por Faraday (correspondente ao potencial elétrico e ao vetor potencial magnético). O resultado foi que a eletricidade e os campos eletromagnéticos se propagam como as ondas. [Hertz](#) (1857-1894), [comprovou esta teoria experimentalmente](#) e concluiu que as ondas eletromagnéticas existiam e tinham um comportamento e propriedades semelhantes às da luz.

¹ Esta observação de Faraday influenciou Einstein na formulação da relatividade restrita, segundo a qual as leis da física são as mesmas em todos os referenciais de inércia (com movimento uniforme).

Hertz usou como emissor de ondas o arco voltaico e as antenas ressonantes que criou e, como recetor, as espiras de [Peter Riess](#) (1804-1883) que usava nas suas aulas de Física. Hertz notou que a luz produzida pelo arco elétrico interatuava com o campo eletromagnético recebido no seu recetor. Hertz tinha, assim, descoberto o efeito fotelétrico, cuja explicação teórica valeu a [Albert Einstein](#) (1879-1955), o seu único prémio Nobel.

A exploração do campo eletromagnético

Apesar da convicção de Hertz de que a teoria que tinha desenvolvido não tivesse qualquer interesse prático, tal não aconteceu, e aplicação imediata foi a das telecomunicações por rádio.