



CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo
www.bassalo.com.br



Para-Raios: Franklin, Richmann e Lomonosov.

Os fenômenos eletrostáticos observados, qualitativamente, no Século 17 e começo do Século 18, precisavam ser analisados quantitativamente. Assim, em 1735, o físico russo Georg Wilhelm Richmann (1711-1753) começou a realizar experiências sobre a eletricidade, com o objetivo de “pesar” a força elétrica. Nessas experiências, observou que a “ação elétrica” de um corpo eletrizado diminuía na medida em que se afastasse do mesmo. Desse modo, Richmann é considerado como um dos primeiros a descobrir o que mais tarde, no Século 19, foi conceituado como *campo elétrico*.

Mais tarde, entre 1747 e 1749, o cientista e estadista norte-americano Benjamin Franklin (1706-1790) enviou cartas ao historiador da ciência, o inglês Peter Collison (c.1693-1768) relatando as experiências que fizera sobre os “fenômenos eletrostáticos”, usando os *frascos de Leiden* [que acumulam cargas elétricas (vide verbete nesta série)]. Em tais cartas, ele fez as seguintes observações: 1) – *Existe somente uma espécie de eletricidade, e que ela se encontra presente em todos os corpos, porém, em quantidades moderadas*; 2) – *O vidro friccionado atrai eletricidade da borracha e se torna “eletrizado positivamente”, ou plus (+), ao passo que a borracha se torna “eletrizada negativamente”, minus (-)*; 3) – *Os corpos que possuem uma quantidade de eletricidade inferior à comum repelem-se uns aos outros, do mesmo modo que os que possuem mais eletricidade*; 4) – *Um globo de enxofre, empregado em vez de vidro na máquina elétrica, carrega-se de “eletricidade negativa”*; 5) – *Um recipiente metálico isolado não consegue reter eletricidade em sua parte interna*; 6) – *Um ou mais corpos devem ganhar “fogo elétrico” de corpos que o perdem (esta afirmação é hoje conhecida como a lei da conservação da carga elétrica)*; 7) – *A soma líquida das cargas elétricas dentro de uma determinada região é constante*; 8) – *Um corpo que possui apenas a quantidade média de “fogo elétrico” pode receber uma centelha de um corpo carregado “positivamente” e emitir outra centelha para um corpo carregado “negativamente”*. Registre-se que para Franklin, o *fogo elétrico* era um elemento difundido no meio da matéria e que podia ser atraído por outra matéria, particularmente pela água e metais.

Ainda em 1749, no dia 7 de novembro, Franklin escreveu o seguinte em suas anotações: - *O fluido (“fogo”) elétrico coincide com o relâmpago nas seguintes características: produção de luz; cor da luz; direção curva; movimento rápido; condução por metais; estalo ou barulho ao explodir; resistência à ação da água ou do gelo; laceramentos dos corpos atravessados; destruição de animais; derretimento de metais; queima de substâncias inflamáveis; cheiro de enxofre; atração por pontos*. É interessante notar que Franklin reuniu suas experiências no livro intitulado *Experiments and Observations on Electricity, made at Philadelphia at America* (“Experimentos e Observações sobre Eletricidade, feitos em Filadélfia, na América”) publicado em 1751.

Em 1752, após realizar experiências com os *frascos (garrafas) de Leiden*, Franklin passou a investigar os fenômenos relacionados com a descarga elétrica dos raios. Ora,

observou Franklin, como esses frascos soltavam centelhas, e considerando que os raios nada mais são do que grandes centelhas entre as nuvens e a terra, veio-lhe, então, a ideia de que, talvez, se tratasse do mesmo fenômeno. Assim, durante uma tempestade ocorrida em junho daquele ano, Franklin e seu filho carregavam um **frasco de Leiden** com uma chave amarrada ao rabo (fio de seda) de um papagaio (pipa) de papel para testar sua ideia. Então, ao aproximar seu dedo da chave, Franklin viu saltar uma faísca, concluindo, portanto, que os dois fenômenos eram idênticos. Dessa maneira, estava descoberto o princípio do **para-raios**. No final de 1752, havia **para-raios** não apenas na casa de Franklin, mas em muitos prédios públicos e igrejas nas colônias americanas, hábito esse que permanece até hoje, para evitar incêndios.

Usando também o princípio do para-raios, os físicos russos Richmann e Mikhail Vasilyevich Lomonosov (1711-1765) realizaram experiências, em 1753, com um equipamento que eles chamaram **máquina-trovão**. Esta “máquina” era constituída de um **para-raios** conectado por um arame e uma corrente a um dispositivo inventado por Richmann consistindo em uma linha de seda pendendo da extremidade superior de uma barra de ferro vertical com marcações semelhantes às de uma régua. Assim, quando uma nuvem carregada passasse por cima, a linha e a barra receberiam cargas elétricas semelhantes e se repeliriam mutuamente. A linha, pendendo livremente, se afastaria da barra formando um determinado ângulo. Medindo esse ângulo, esses dois cientistas esperavam medir a “força da eletricidade” na nuvem ou, segundo suas palavras, o *grau da força elétrica emitida pela nuvem*. Infelizmente, em 26 de julho de 1753, Richmann morreu vítima de uma descarga elétrica de um relâmpago, quando realizava uma experiência com sua **máquina-trovão**. Note que os trabalhos de Richmann sobre a descarga elétrica nos raios foram publicados em 1752-1753 (*Novi commentarii academiae imperialis petropolitanae* 4, p. 301). [John L. Heilbron, **IN**: C. C. Gillispie (editor) **Dictionary of Scientific Biography** (Charles Scribner’s Sons, 1981)].

É interessante destacar que os para-raios também são usados para proteger as linhas de transmissão de energia elétrica de alta voltagem (“linhões”) para protegê-las de descargas atmosféricas (“raios”) evitando seu desligamento. Hoje, esses para-raios estão sendo energizados, constituindo a tecnologia conhecida como Cabos Para-Raios Energizados (PRE) para abastecer pequenos povoados situados nas proximidades dos “linhões”. Esta tecnologia, que começou na Itália, está sendo desenvolvida pelo engenheiro eletricitista José Ezequiel Ramos, no Instituto de Eletrotécnica e Energia (IEE) da Universidade de São Paulo (www.inovacaotecnologica.com.br/noticias).



ANTERIOR

SEGUINTE