

Eduardo Canto

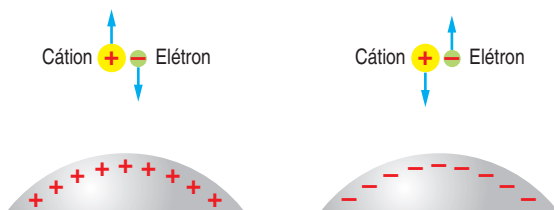
Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

Por que os para-raios são pontudos?

Há uma razão para a ruptura dielétrica ocorrer preferencialmente nas pontas.

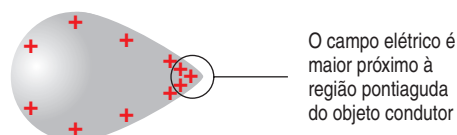
Considere um condutor metálico esférico, em contato com o ar, portador de carga elétrica. Essa carga não passa para o ar porque ele é um **dielétrico**, ou seja, **não é condutor elétrico**. No entanto, se carga no condutor for muito alta (positiva ou negativa), o campo elétrico nas proximidades poderá atingir um valor suficientemente alto (em módulo) para provocar a formação de íons, ou seja, a **ionização** do ar. Nesse momento, o ar se torna condutor.

Vejam como ocorre a ionização. Se a carga da esfera for positiva, ela atrai elétrons das moléculas de ar, arrancando alguns deles e criando íons positivos (cátions). Tanto os elétrons desprendidos, atraídos em direção à esfera, quanto os íons positivos, repelidos por ela, podem colidir com outras moléculas de ar, ionizando-as também. Esse é um processo em cadeia que amplifica o número de íons e subitamente torna o meio condutor de corrente elétrica (pela movimentação dos íons). Se, por outro lado, a carga na esfera for negativa, ela repele elétrons das moléculas de ar, podendo arrancar alguns deles e gerar íons positivos. Os elétrons ejetados, repelidos pela esfera, e os íons positivos, atraídos por ela, colidem com outras moléculas de ar, também desencadeando um processo que produz muitos íons e torna o meio condutor.



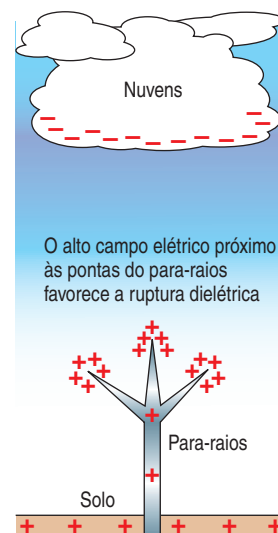
A ionização de um dielétrico submetido a um campo elétrico muito intenso é denominada **ruptura dielétrica** e o potencial elétrico necessário para que isso ocorra é chamado **rigidez dielétrica**. Para o ar, a rigidez dielétrica é da ordem de $3 \cdot 10^6$ V/m (ou $3 \cdot 10^6$ N/C). Se um objeto condutor eletrizado, imerso no ar, tiver uma carga tão elevada que o campo elétrico na sua superfície chegar a $3 \cdot 10^6$ V/m, ocorrerá a ruptura dielétrica do ar e este, tornando-se condutor, permitirá o escoamento da carga para fora do objeto. A descarga elétrica para fora do objeto é um **arco elétrico**, ou **arco voltaico**.

A carga em um condutor esférico se distribui uniformemente em sua superfície. Porém, verifica-se que, em condutores não esféricos, a distribuição da carga não é uniforme. Ocorre **maior concentração de cargas nas regiões pontiagudas**, o que faz com que o **campo elétrico seja maior nas proximidades dessas regiões**.



Isso significa que, se um condutor de forma irregular receber continuamente carga elétrica até que haja ruptura dielétrica do ar ao seu redor, esta ocorrerá próximo a uma região pontiaguda*, pois aí o campo elétrico é maior.

Durante uma tempestade, estabelece-se grande diferença de potencial elétrico entre a parte inferior das nuvens e o solo. Como os para-raios estão aterrados, eles, do ponto de vista elétrico, são parte do solo. A ruptura dielétrica do ar é mais provável nas proximidades das pontas dos para-raios do que em outros locais do solo ou de outros objetos aterrados. Assim, para cumprirem bem seu papel, os para-raios precisam ser pontudos.



* Quando estudante, lembro-me que esse fenômeno me foi apresentado com o nome de “poder das pontas”.

É isso tem a ver com...

- Meteorologia — 6º ano, cap. 18
- Eletrização e descargas elétricas — 9º ano, cap. 6

Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 3ª edição.

