

Eduardo Canto

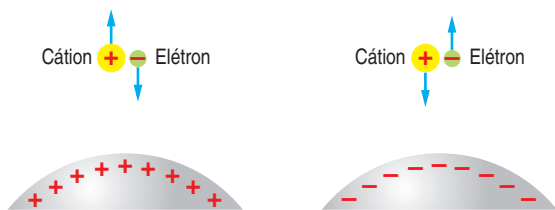
Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

Por que os para-raios são pontudos?

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

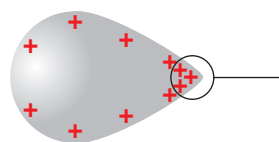
Considere um condutor metálico esférico, em contato com o ar, portador de carga elétrica. Essa carga não passa para o ar porque ele é um **dielétrico**, ou seja, **não é condutor elétrico**. No entanto, se carga no condutor for muito alta (positiva ou negativa), o campo elétrico nas proximidades poderá 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**.

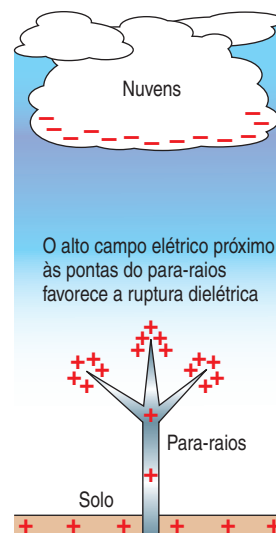
A carga em um condutor esférico se distribui uniformemente em sua superfície. Porém, verifica-se que, em condutores não esféricos, a distribuição da carga não é uniforme. Ocorre **maior concentração de cargas nas regiões pontiagudas**, o que faz com que o **campo elétrico seja maior nas proximidades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



O campo elétrico é maior próximo à região pontiaguda do objeto condutor

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, 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. 5

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

