

9- MATERIAIS CONDUTORES

Os condutores são materiais compostos de átomos que exibem certa facilidade de perder elétrons. Como visto anteriormente, alguns materiais perdem elétrons como mais facilidade do que outros. O cobre é um bom material condutor. Por isto, os fios são feitos preferencial desse material.

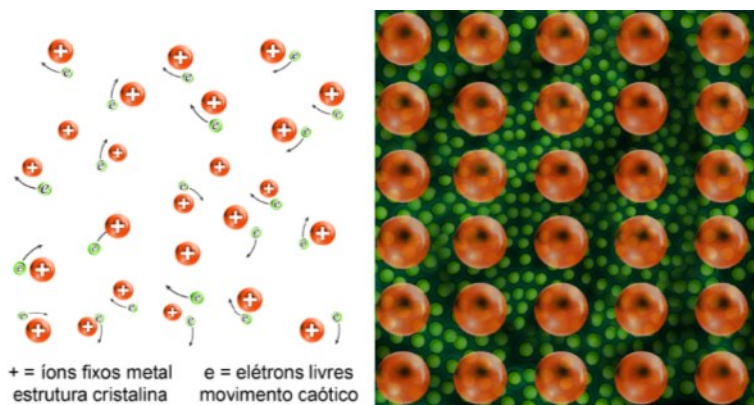


Fig.1- No interior do cobre encontramos elétrons praticamente soltos no seu interior. Estes elétrons se comportam como se estivessem livres.

A seguir consideraremos que todos condutores são iguais e são condutores perfeitos. Com isso admitimos que os elétrons se movem dentro do material mediante campos elétricos muito fracos e que os elétrons têm grande mobilidade e facilidade de deixarem os átomos. Metais, como o cobre, seriam os materiais mais próximos de um condutor perfeito.

O campo eletrostático dentro de um condutor é nulo mesmo quando aplicamos a ele um campo externo, ou analogamente, quando próximo de uma distribuição de cargas.

$$\vec{E}_{\text{dentro}} = \vec{0}$$

Não é difícil entender a razão para que isso aconteça. Consideremos um condutor próximo de cargas elétricas as quais criarão um campo elétrico em todo o espaço. Com a existência de elétrons facilmente removíveis esses elétrons deixarão os átomos e se dirigirão para a superfície do condutor. Eles tenderão a ficar mais próximos das cargas externas se as cargas externas tiverem o sinal positivo. Mas ficarão o mais longe possível das cargas externas se essas tiverem sinal negativo. Movimento oposto ao dos elétrons farão os íons positivos (os átomos que perderam elétrons).

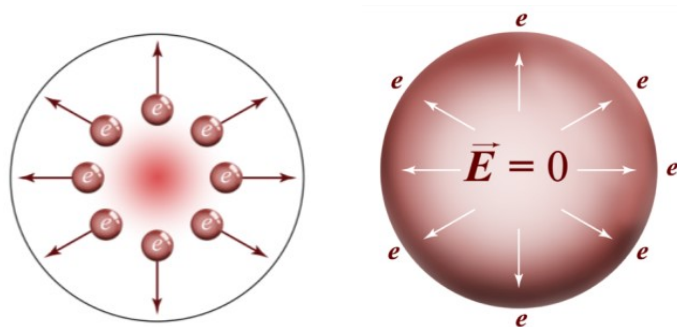


Fig. 2- Os elétrons se movem para a superfície.

Esse novo rearranjo de cargas acontecerá até que se busque uma situação de equilíbrio. Por equilíbrio entendemos a não existência de forças no interior do condutor. Não existir forças é o mesmo que não existir campos elétricos no interior do mesmo.

O fato de o campo elétrico ser nulo no interior de um condutor inspirou Faraday a inventar sua famosa gaiola. A gaiola de Faraday nada mais é do que um ambiente no qual se tenha assegurado a blindagem contra campos elétricos externos.

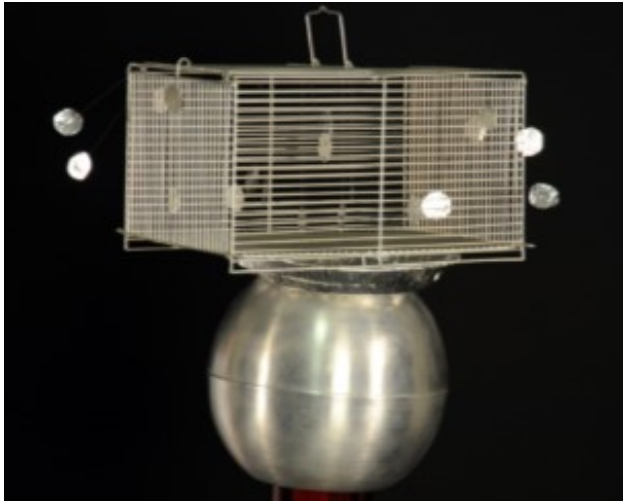


Fig. 3- Gaiola de Faraday. Não se experimenta a ação de campos elétricos no seu interior. Ou seja, o campo elétrico fica blindado.

Todas as cargas elétricas livres se concentrarão na superfície do mesmo. Não existindo, assim, cargas livres no seu interior. Escrevemos, para um condutor:

$$\sigma = \sigma(x, y, z)$$

$$\rho_{\text{livres}} = 0$$

Podemos ter só um tipo de cargas na superfície de um condutor se tomarmos a providência de aterrará-lo. Ou seja, de ligá-lo à terra, através de um fio condutor. Por esse fio a carga se escoará para a terra.

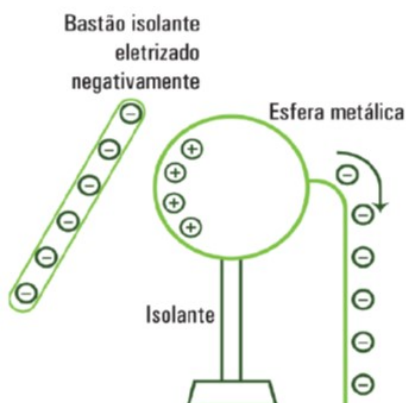


Fig. 4- O papel do fio Terra.

Dentro do condutor o potencial é constante, pois o campo elétrico no interior do condutor é nulo.

