

FÍSICA: RESISTORES

RESISTORES

Resistores são componentes elétricos destinados, em geral, a **limitar a intensidade da corrente elétrica**.



Normalmente, os resistores são conhecidos pela sua capacidade de transformar energia elétrica em energia térmica. Porém, nem sempre um resistor é idealizado com esse objetivo.

Em todos os aparelhos elétricos classificados como resistivos, a função do resistor é promover o **Efeito Joule**. Exemplos: chuveiro elétrico, torradeira elétrica e aquecedor elétrico.

Uma bateria ou um gerador de qualquer espécie é a causa primitiva e a fonte de voltagem em um circuito elétrico. Quanta corrente haverá depende não apenas da voltagem, mas também da resistência elétrica que o condutor oferece ao fluxo de carga elétrica.

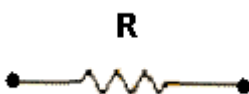
PRIMEIRA LEI DE OHM: DEFINIÇÃO DE RESISTÊNCIA

A resistência elétrica de um resistor é definida pela razão:

$$R = \frac{U}{i}$$

A unidade de resistência elétrica no SI é o ohm (Ω), sendo que $1 \Omega = 1 \text{ V/A}$.

Representação de um resistor:

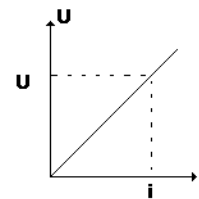


RESISTORES ÔHMICOS E NÃO-ÔHMICOS

Os resistores em que a razão U/i é constante são denominados **resistores ôhmicos**.

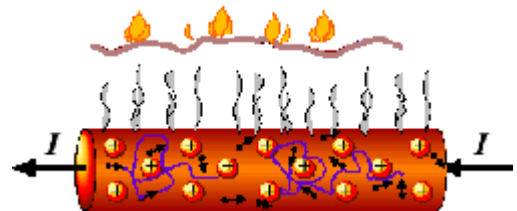
Os resistores para os quais essa razão não é constante são denominados **resistores não-ôhmicos**.

O gráfico abaixo representa um resistor ôhmico, no qual a ddp U e a intensidade de corrente elétrica i são diretamente proporcionais.



EFEITO JOULE E LEI DE JOULE

Quando cargas elétricas elementares que constituem a corrente elétrica atravessam um condutor, a energia elétrica é convertida em energia térmica.



Isso pode ser facilmente explicado se atentarmos para o fato de que os elétrons livres (de um condutor metálico, por exemplo), durante suas movimentações, sofrem continuamente colisões com os átomos da rede cristalina desse condutor. Daí vem a ideia de que o condutor oferece uma certa resistência à passagem da corrente elétrica. Em cada colisão, parte da energia cinética do elétron livre é transferida para o átomo com o qual ele colidiu e, como resultado, os átomos do condutor, como um todo, passam a vibrar com uma energia maior. Esse aumento do grau de vibração dos átomos do condutor tem como consequência um aumento da temperatura.

A potência elétrica que se dissipa num resistor pode ser calculada pela fórmula:

$$P = U \cdot i$$

Se substituirmos o U pelo produto $R \cdot i$ teremos:

$$P = U \cdot i \Rightarrow P = R \cdot i \cdot i \Rightarrow \boxed{P = R \cdot i^2}$$

Se substituirmos o i pela razão U/R , teremos:

$$P = U \cdot i \Rightarrow P = U \cdot \frac{U}{R} \Rightarrow \boxed{P = \frac{U^2}{R}}$$

Podemos relacionar a energia elétrica dissipada na forma de calor com a equação do calor sensível:

$$E = Q$$

$$P \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta t$$

SEGUNDA LEI DE OHM: RESISTIVIDADE

Já vimos que a resistência elétrica de um condutor está relacionada à maior ou menor facilidade com que esse condutor permite a passagem da corrente elétrica. Num fio condutor, essa facilidade ou dificuldade depende de três fatores:

- Do seu comprimento L ;
- Da sua espessura, bitola ou, mais precisamente, sua área da seção transversal A ;
- E de uma constante que depende do material de que é feito esse condutor. Essa constante é a chamada resistividade, representada pela letra grega ρ (rô).

Pode-se expressar o valor da resistência elétrica de um fio em função de todos esses fatores pela relação:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{A}$$

É fácil ver por essa expressão que R :

- É **diretamente proporcional a L** (quanto maior o comprimento do fio, maior a sua resistência elétrica);
- É **inversamente proporcional à sua área da seção transversal** (quanto maior a área, menor será a resistência elétrica).

Pode-se ainda, a partir dessa expressão, definir a unidade da resistividade elétrica de um material:

$$\rho = \frac{R \cdot A}{L} = \frac{\Omega \cdot m^2}{m} = \Omega \cdot m$$

Lembre-se que:



Para essa constante, em geral prefere-se usar um unidade mista, não pertencente ao SI, que relaciona todos os fatores ligados à resistividade. Essa unidade é o $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$. Ela é mais prática porque utiliza como unidade de área, em lugar do metro quadrado, o milímetro quadrado, que é muito mais adequado à área da seção transversal de um fio.