

Lei de Ohm

A lei de Ohm afirma que a resistência elétrica é determinada pela razão entre o potencial elétrico e a corrente elétrica.

As **leis de Ohm** permitem calcularmos importantes grandezas físicas, como a tensão, corrente e a resistência elétrica dos mais diversos elementos presentes em um circuito. No entanto, essas leis só podem ser aplicadas a resistências ôhmicas, isto é, corpos cujas resistências tenham módulo constante.

→ 1ª lei de Ohm

A **1ª lei de Ohm** determina que a diferença de potencial entre dois pontos de um resistor é proporcional à corrente elétrica que é estabelecida nele. Além disso, de acordo com essa lei, a razão entre o potencial elétrico e a corrente elétrica é **sempre constante** para **resistores ôhmicos**.

$$U = r \cdot i$$

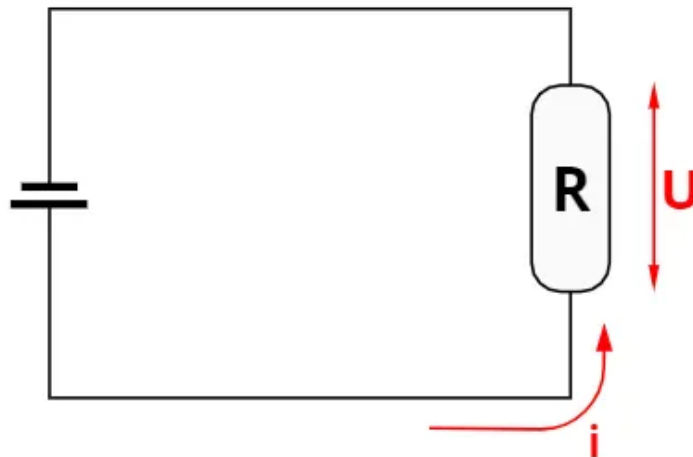
$$i = \frac{U}{r}$$

U – Tensão ou potencial elétrico (V)

r – resistência elétrica

i – corrente elétrica

Na lei mostrada na figura acima, chamamos de **U** a tensão elétrica ou o potencial elétrico. Essa grandeza é escalar e é medida em **Volts**. A diferença de potencial elétrico entre dois pontos de um circuito, por sua vez, indica que ali existe uma resistência elétrica, como mostra a figura:



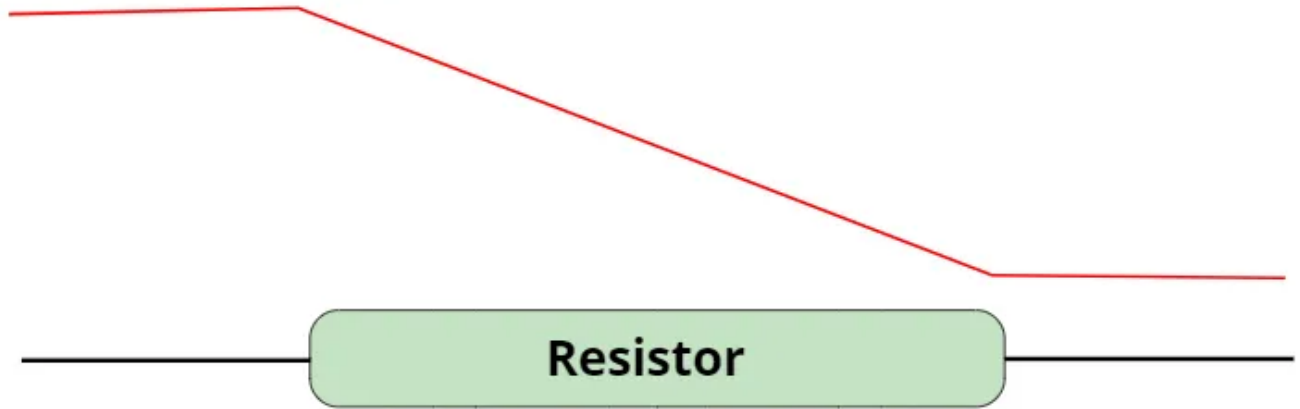
Quando a corrente elétrica passa pelo elemento resistivo R, há uma queda de potencial elétrico.

Veja também: [Associação de resistores](#)

Essa **diferença** decorre do **consumo da energia** dos elétrons, uma vez que essas partículas **transferem** parte de sua **energia** aos átomos da rede cristalina, quando **conduzidos** por meios que apresentem **resistência** à sua condução. O fenômeno que explica tal dissipação de energia é chamado de efeito Joule.

A figura abaixo mostra o perfil do potencial elétrico antes e após a passagem da corrente por um elemento resistivo de um circuito elétrico, observe a queda de energia:

Potencial elétrico (V)



Quando a corrente elétrica é conduzida em um corpo com resistência elétrica, parte de sua energia é dissipada.

A corrente elétrica i mede o fluxo de cargas pelo corpo em Ampères, ou em C/s. A corrente elétrica é **diretamente proporcional** à resistência elétrica dos corpos: quanto maior a resistência elétrica de um corpo, menor será a corrente elétrica a atravessá-lo.

→ 2ª lei de Ohm

A resistência elétrica R é uma **propriedade do corpo** que é percorrido por uma corrente elétrica. Essa propriedade depende de **fatores geométricos**, como o **comprimento** ou a **área transversal** do corpo, mas também depende de uma grandeza chamada de [resistividade](#). Tal grandeza relaciona-se exclusivamente ao material do qual um corpo é formado. A lei que relaciona a resistência elétrica a essas grandezas é conhecida como [segunda lei de Ohm](#). A segunda lei de Ohm é mostrada na figura abaixo:

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

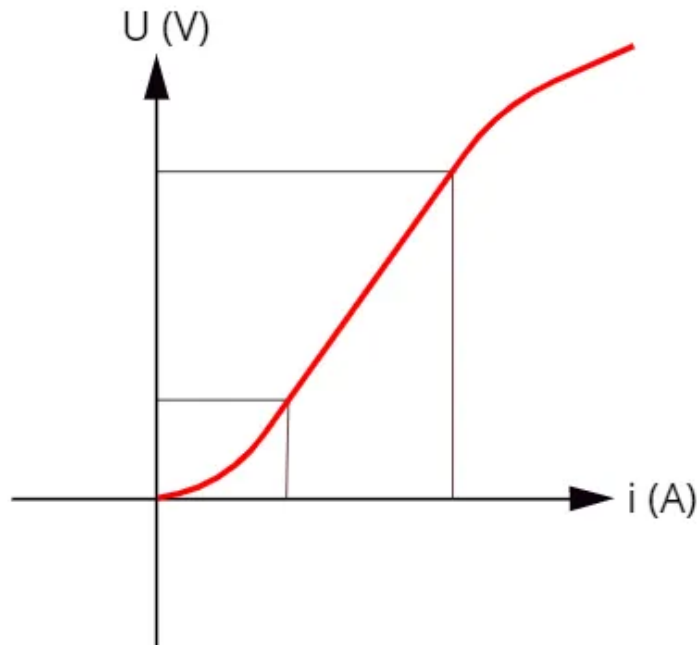
R – resistência elétrica (Ω)

ρ – resistividade ($\Omega \cdot m$)

L – comprimento (m)

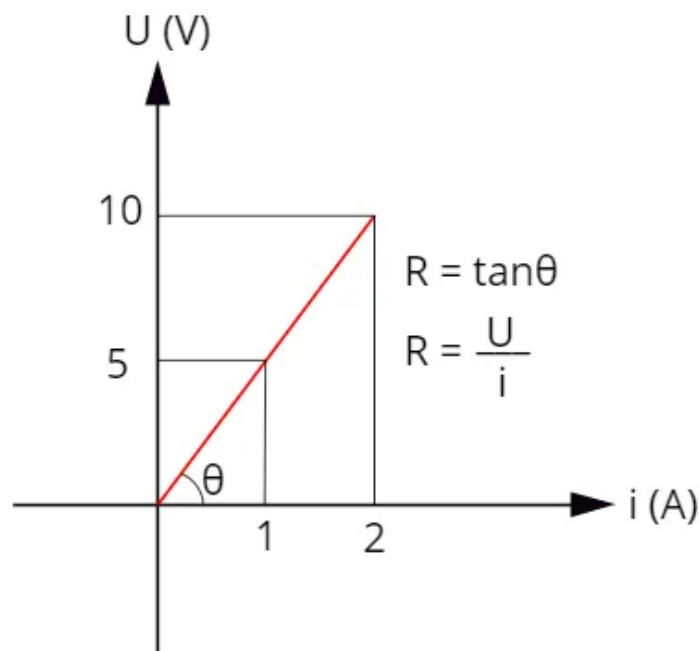
A – área transversal (m^2)

Chamamos de resistor ôhmico todo corpo capaz de apresentar resistência elétrica constante para um determinado intervalo de tensões elétricas. O gráfico de tensão em função da corrente elétrica para os resistores ôhmicos é linear, como mostra a figura abaixo:



O resistor pode ser considerado ôhmico no intervalo em que o seu potencial elétrico aumenta linearmente com a corrente elétrica.

Tomando-se o segmento reto do gráfico, sabe-se que o potencial elétrico entre os terminais de um resistor sofrerá uma variação em seu potencial elétrico que é sempre **proporcional** à corrente elétrica que o percorre, como mostra a figura abaixo:



Analisando o gráfico mostrado acima, vemos que a resistência elétrica pode ser entendida como a **inclinação** da reta, dada pela **tangente** do ângulo θ . Como sabemos, a **tangente** é definida como a razão entre os **catetos oposto e adjacente** e, portanto, pode ser calculada com a fórmula $R = U/i$, no caso em que as resistências são ôhmicas.

Veja também: [5 coisas que você deve saber sobre Eletricidade](#)

→ Cálculo da potência elétrica pela lei de Ohm

Por meio da lei de Ohm, é possível determinar a **potência elétrica** que é dissipada por um resistor. Tal dissipação de energia ocorre em razão do efeito Joule, por isso, ao calcularmos a potência dissipada, estamos determinando a quantidade de energia elétrica que um resistor é capaz de converter em calor, a cada segundo.

Existem algumas fórmulas que podem ser usadas para calcular a potência elétrica, confira algumas delas:

$$P = \frac{E}{\Delta t} \quad \left\{ \begin{array}{l} P = U \cdot i \\ P = R \cdot i^2 \\ P = \frac{U^2}{R} \end{array} \right.$$

P – Potência elétrica (W)

E – Energia (J)

Δt – Intervalo de tempo (s)

R – Resistência (Ω)

i – Corrente elétrica (A)

U – Potencial elétrico (V)

→ Fórmulas das leis de Ohm

Confira as fórmulas da 1ª e da 2ª lei de Ohm:

1ª lei de Ohm:

$$U = r \cdot i$$

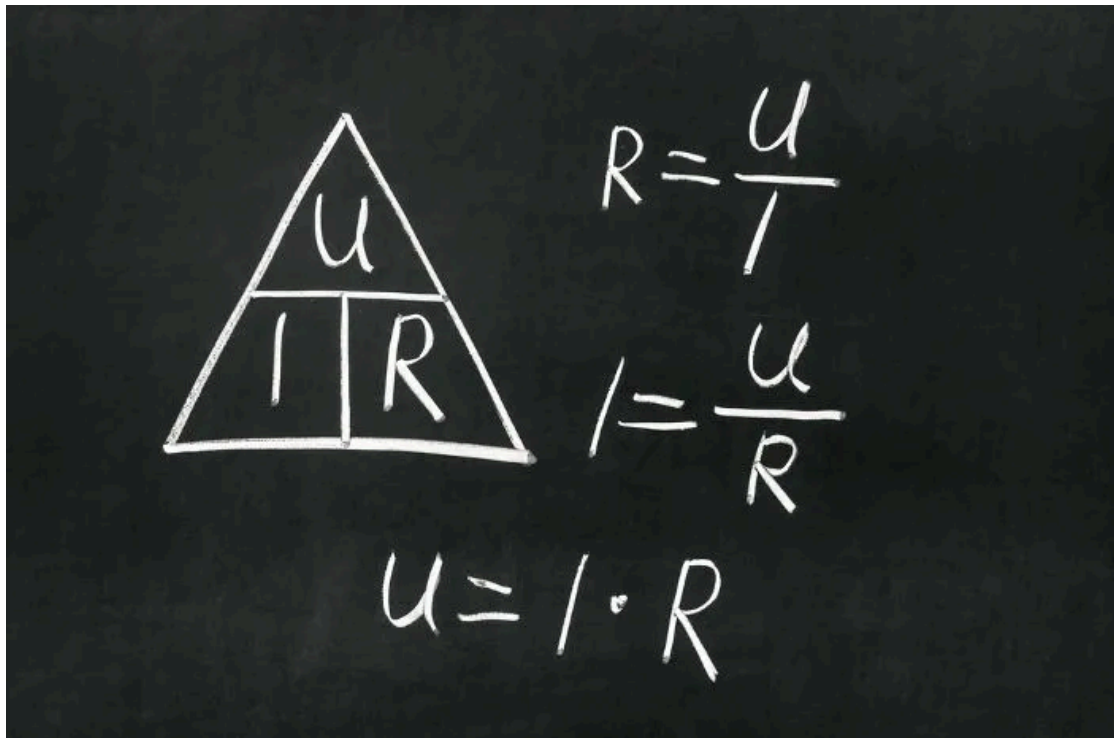
$$i = \frac{U}{r}$$

2ª lei de Ohm:

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

Macete

Há um macete que pode facilitar o uso da 1ª lei de Ohm. Esse macete, chamado de macete do triângulo, consiste em tamparmos a variável que queremos descobrir no triângulo mostrado abaixo, de forma que revelemos a fórmula a ser usada. Confira:



Com o macete do triângulo é possível descobrir a fórmula a ser usada

Por exemplo, se quisermos calcular o potencial elétrico (U), basta tamparmos o U na figura acima, dessa forma, veremos que U é igual à corrente elétrica (i) multiplicada pela resistência (R). De maneira similar, se tamparmos a corrente elétrica (i), veremos que ela pode ser calculada pela divisão de U com R .

Leia também: [Macetes de fórmulas de Física](#)

Exercícios resolvidos

1) Um resistor ôhmico, de resistência igual a $10\ \Omega$, é atravessado por uma corrente elétrica de $1,0\text{ A}$. Determine a queda de potencial que uma corrente elétrica sofre ao passar por esse resistor e assinale a alternativa correspondente:

- a) 5 V
- b) 25 V
- c) 15 V
- d) 20 V
- e) 10 V

Resolução:

Para calcularmos a diferença de potencial que a corrente sofre ao passar pelo resistor podemos utilizar a lei de Ohm. Observe:

$$U = R \cdot i$$

$$U = 10 \cdot 1 \rightarrow U = 10\text{ V}$$

Gabarito: Letra E.

2) Quando atravessado por uma corrente elétrica de $1,5\text{ mA}$, a diferença de potencial nos terminais de um resistor ôhmico é de $1,5\text{ V}$. Assinale a alternativa que indica o módulo da resistência elétrica desse resistor:

- a) $1 \cdot 10^{-3}\ \Omega$
- b) $1 \cdot 10^3\ \Omega$

c) $1,5 \cdot 10^{-3} \Omega$

d) $2,25 \cdot 10^3 \Omega$

e) 1Ω

Resolução:

Para resolver esse exercício, faremos uso da lei de Ohm. Para tanto, precisamos perceber que a corrente elétrica dada no enunciado do exercício foi informada na unidade de mA (miliampère), um submúltiplo do Ampère que equivale a 10^{-3} A, observe o processo do cálculo:

$$U = R \cdot i$$

$$1,5 = R \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \rightarrow R = \frac{1,5}{1,5 \cdot 10^{-3}}$$

$$R = 1 \cdot 10^3 \Omega$$

Gabarito: Letra B.

Por Me. Rafael Helerbrock

Fonte: Brasil Escola - <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-lei-ohm.htm>