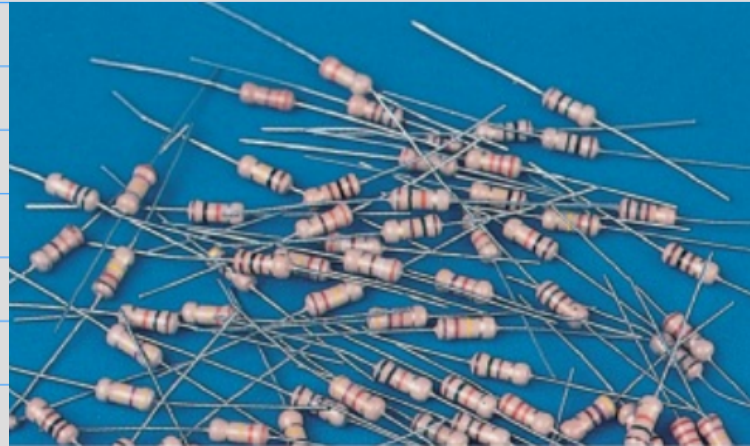
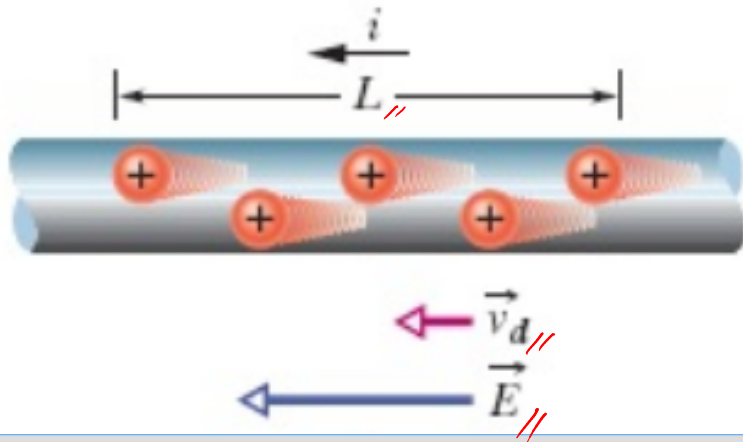


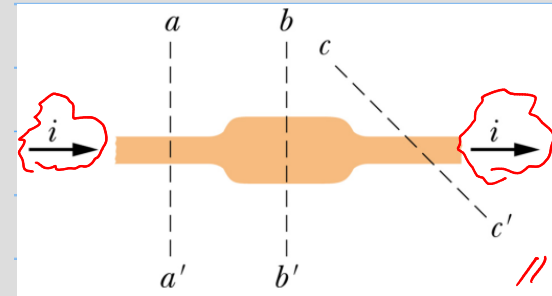
CAPÍTULO 26

Corrente e Resistência



Corrente Elétrica

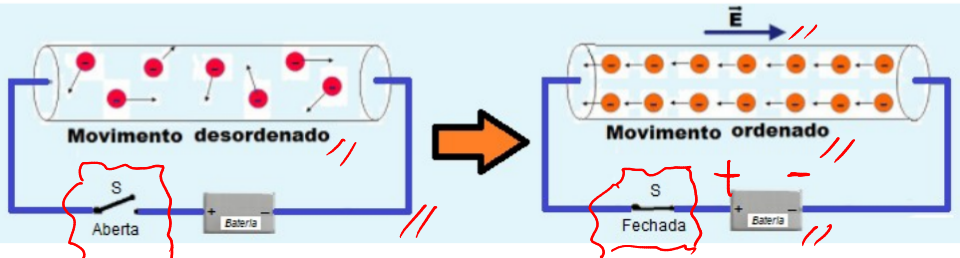
Corrente Elétrica (i) é o movimento **ordenado** de elétrons provocados por um campo elétrico.



$$i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow q = \int dq = \int_0^t i \, dt$$

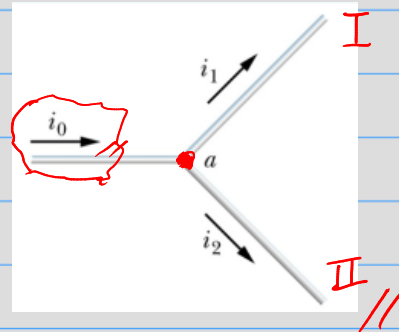
$$i = \frac{\Delta q}{\Delta t}, \left[\frac{C}{s} \right]$$

$$\left[\frac{C}{s} = \text{Ampère}; A \right]$$



Um circuito condutor aberto, todos os elétrons estão num mesmo potencial ($E=0$). Nenhuma força elétrica resultante atua sobre os elétrons de condução (não há corrente elétrica).

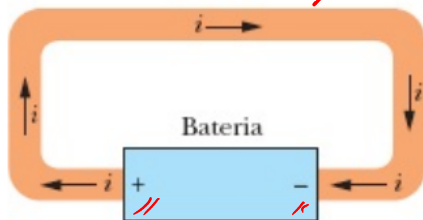
Fechando-se a chave S, surge um campo elétrico no condutor que faz as cargas elétricas se movimentarem ordenadamente (**corrente elétrica**).



O Sentido da Corrente Elétrica //

$$E = 0$$

(a) // $\vec{E} \neq 0$



(b) //

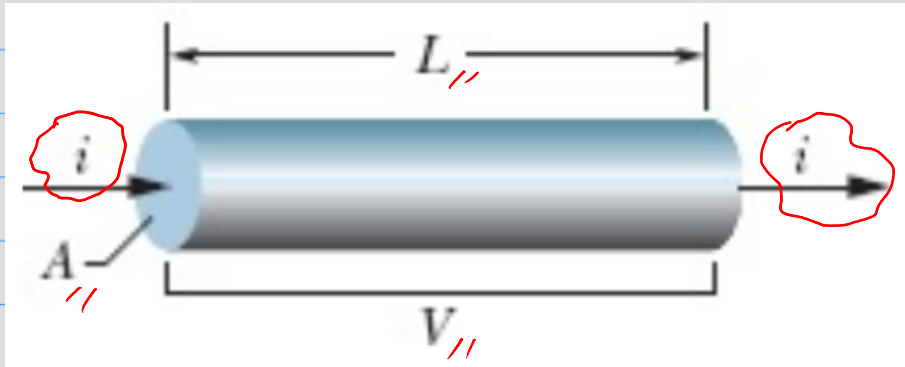
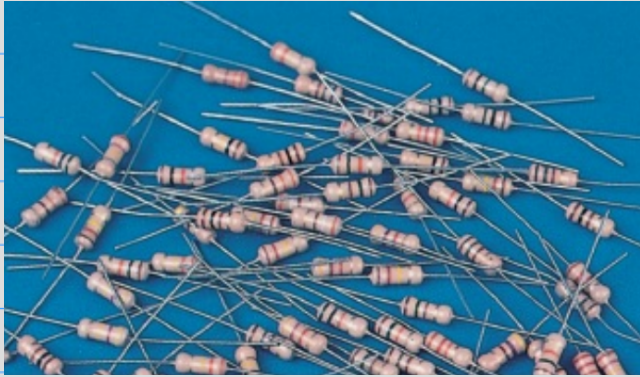
Corrente elétrica real: movimento ordenado de elétrons.

Corrente elétrica convencional: movimento ordenado de prótons. //



A seta da corrente é desenhada no sentido em que portadores de carga positivos se moveriam, mesmo que os portadores sejam negativos e se movam no sentido oposto. //

Resistência e Resistividade



$$R = \rho \frac{L}{A} ; [Ohm; \Omega]$$



A resistência é uma propriedade de um componente; a resistividade é uma propriedade de um material.

Funções da resistência elétrica:

- 1º Limitar a intensidade da corrente;
- 2º Gerar calor (energia térmica);

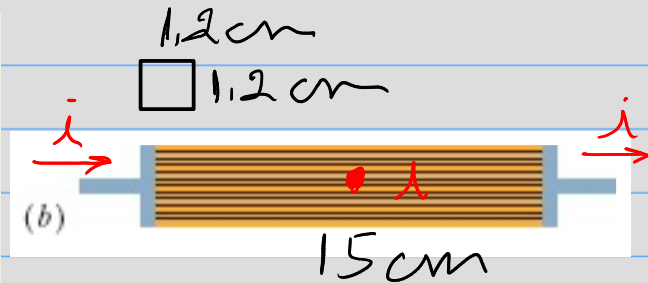
Tabela 26-1 Resistividade de Alguns Materiais à Temperatura Ambiente (20°C)

Material	Resistividade, $\rho(\Omega \cdot m)$	Coefficiente de Temperatura da Resistividade, $\alpha (K^{-1})$
<i>Metais Típicos</i>		
Prata	$1,62 \times 10^{-8}$	$4,1 \times 10^{-3}$
Cobre	$1,69 \times 10^{-8}$	$4,3 \times 10^{-3}$
Ouro	$2,35 \times 10^{-8}$	$4,0 \times 10^{-3}$
Alumínio	$2,75 \times 10^{-8}$	$4,4 \times 10^{-3}$
Manganin ^a	$4,82 \times 10^{-8}$	$0,002 \times 10^{-3}$
Tungstênio	$5,25 \times 10^{-8}$	$4,5 \times 10^{-3}$
Ferro	$9,68 \times 10^{-8}$	$6,5 \times 10^{-3}$
Platina	$10,6 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-3}$
<i>Semicondutores Típicos</i>		
Silício puro	$2,5 \times 10^3$	-70×10^{-3}
Silício ^b tipo <i>n</i>	$8,7 \times 10^{-4}$	
Silício ^c tipo <i>p</i>	$2,8 \times 10^{-3}$	



Exemplo 26.04 Uma substância possui resistividade, uma amostra da substância possui resistência //

Uma amostra de ferro em forma de paralelepípedo tem dimensões $1,2 \text{ cm} \times 1,2 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$. Uma diferença de potencial é aplicada à amostra entre faces paralelas, de tal forma que as faces são superfícies equipotenciais (como na Fig. 26-8b). Determine a resistência da amostra se as faces paralelas forem (1) as extremidades quadradas (de dimensões $1,2 \text{ cm} \times 1,2 \text{ cm}$) e (2) as extremidades retangulares (de dimensões $1,2 \times 15 \text{ cm}$).



Ferro

$$9,68 \times 10^{-8}$$

$$1. R = \rho \frac{L}{A}$$

$$A = 1,2 \cdot 1,2 \Rightarrow$$

$$A = 1,44 \text{ cm}^2$$

$$A = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R = \frac{9,68 \cdot 10^{-8} \cdot 0,15}{1,44 \cdot 10^{-4}}$$

$$\left\{ R = \frac{9,68 \cdot 10^{-8} \cdot 0,15 \cdot 10^4}{1,44} \right.$$

$$\approx R = \frac{9,68 \cdot 0,15 \cdot 10^{-4}}{1,44}$$

$$\left\{ R = 1,008 \Omega \right.$$

$$\begin{array}{l}
 2. \quad L = 1,2 \text{ cm} \\
 A = 1,2 \cdot 15 \\
 A = 18 \text{ cm}^2 \\
 A = 18 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l} R = \rho \frac{L}{A} \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

$$R = \frac{9,68 \cdot 10^{-8} \cdot 1,2 \cdot 10^{-2}}{18 \cdot 10^{-4}}$$

$$R = \frac{9,68 \cdot 1,2 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{-2} \cdot 10^4}{18}$$

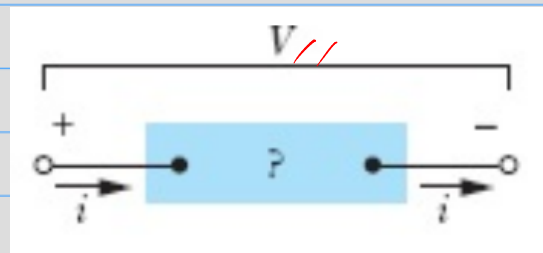
$$R = \frac{9,68 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6}}{18}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R = 6,45 \cdot 10^{-7} \Omega \\ \\ \\ \end{array} \right.$$

A Lei de Ohm

A lei de Ohm é afirmação de que a corrente que atravessa um dispositivo é **sempre** diretamente proporcional à diferença de potencial aplicada no dispositivo. //

Um dispositivo obedece à lei de Ohm se a resistência do dispositivo não depende do valor absoluto nem da polaridade da diferença de potencial aplicada. //



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

$$V = 12 \text{ V}$$

$$V = R \cdot i$$

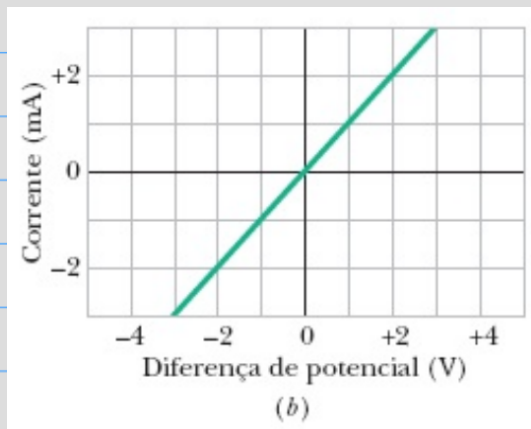


Um componente obedece à lei de Ohm se, dentro de certos limites, a resistência do componente não depende do valor absoluto nem da polaridade da diferença de potencial aplicada. //

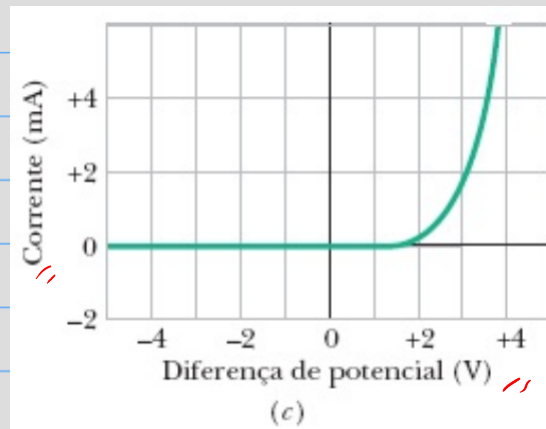


Um material obedece à lei de Ohm se a resistividade do material, dentro de certos limites, não depende do módulo nem do sentido do campo elétrico aplicado. //

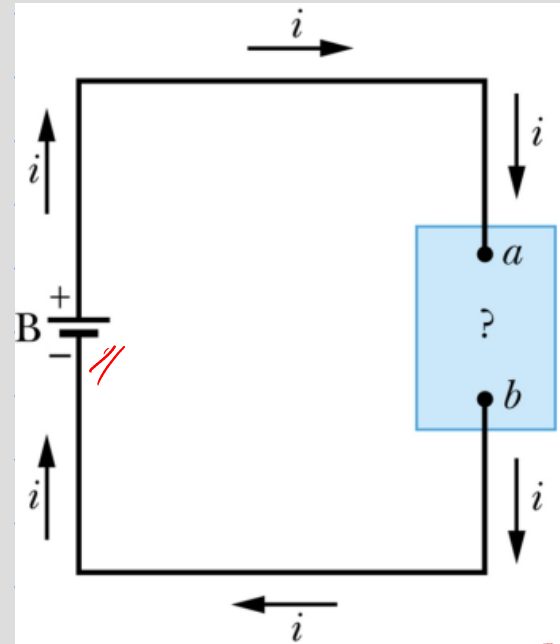
hômico //



nãoômico //



A Potência em Circuitos Elétricos



$$P = iV \quad (\text{taxa de transferência de energia elétrica}).$$

$$P = i^2 R \quad (\text{dissipação resistiva})$$

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (\text{dissipação resistiva}),$$

$U \rightarrow \text{energia} ; [\text{Joule} ; J]$

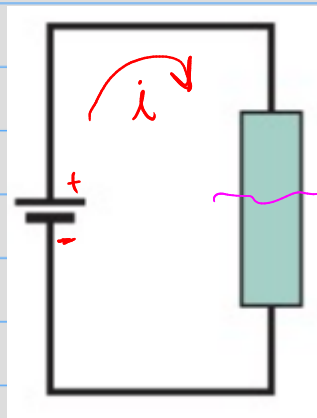
$$P = \frac{U}{t} ; [J/s = \text{Watt} ; W]$$

$$\frac{U}{t} = q \frac{V}{t} \Rightarrow P = i V ; V = R i$$



Exemplo 26.06 Taxa de dissipação de energia em um fio percorrido por corrente

Um pedaço de fio resistivo, feito de uma liga de níquel, cromo e ferro chamada Nichrome, tem uma resistência de 72Ω . Determine a taxa com a qual a energia é dissipada nas seguintes situações: (1) Uma diferença de potencial de 120 V é aplicada às extremidades do fio. (2) O fio é cortado pela metade, e diferenças de potencial de 120 V são aplicadas às extremidades dos dois pedaços resultantes. //

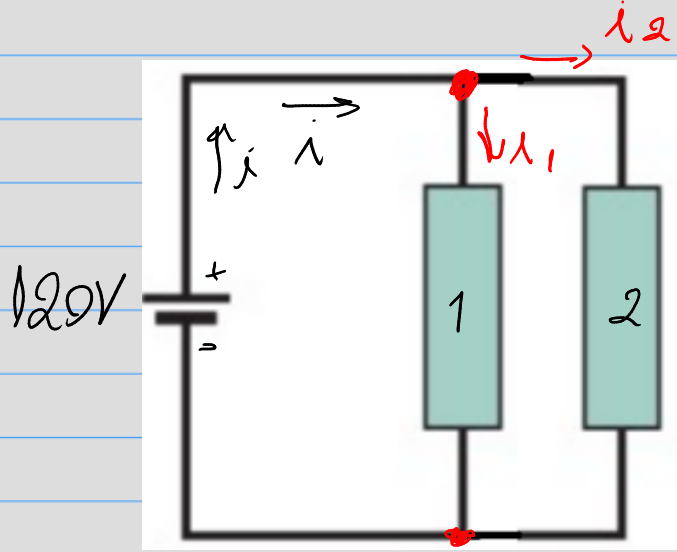


$$1. P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(120)^2}{72}$$

$$P = 200 \text{ W} //$$

$$R = 72 \Omega$$

$$P = i V //$$



$$R = \rho \frac{L}{A} ; P = \frac{V^2}{R}$$

$$P_1 = \frac{(120)^2}{36} \Rightarrow 400 \text{ W} //$$

$$P_2 = 400 \text{ W}$$

$$P = P_1 + P_2 \Rightarrow \{ P = 800 \text{ W} //$$

$$R_1 = R_2 = 36 \Omega //$$

