

# FÍSICA BÁSICA III

---

Aula 10: Força eletromotriz

# Resistência

- Podemos escrever o campo elétrico em termos da resistividade e da densidade de corrente.

$$\vec{E} = \rho \vec{J}$$

- Mas a densidade de corrente e o campo elétrico podem ser escritos na forma:

$$J = \frac{I}{A} \quad V = EL.$$

- Então

$$\frac{V}{L} = \frac{\rho I}{A} \quad \text{ou} \quad V = \frac{\rho L}{A} I$$

# Resistência

- Se definirmos

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

- Vamos poder escrever

Resistência de um condutor

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

Resistividade do material do condutor  
Comprimento do condutor  
Área da seção reta do condutor

Relação entre voltagem, corrente e resistência:

$$V = IR$$

Voltagem entre as extremidades do condutor  
Resistência do condutor  
Corrente no condutor

# Resistência

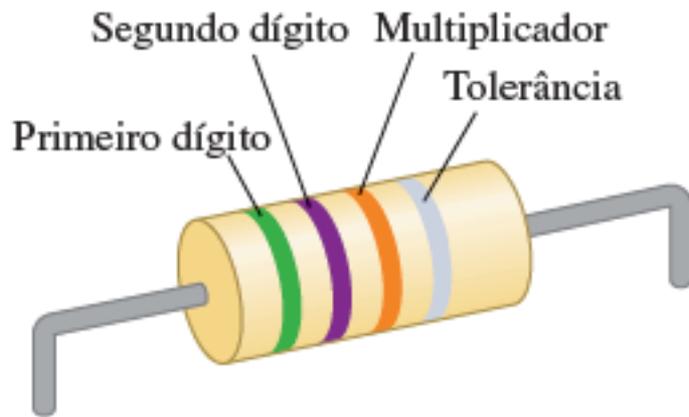
- Como a resistividade depende da temperatura a resistência também deve depender.

$$R(T) = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$$

- A unidade de resistência no SI é o Ohm ( $1 \Omega = 1 \text{ V/A}$ ).

# Resistores

- O resistor é um componente de circuito elétrico.



- Tolerância:
- Prata = 10%
- Dourada: 5%

Cor	Valor do dígito	Valor do multiplicador
Preta	0	1
Marrom	1	10
Vermelha	2	$10^2$
Laranja	3	$10^3$
Amarela	4	$10^4$
Verde	5	$10^5$
Azul	6	$10^6$
Violeta	7	$10^7$
Cinza	8	$10^8$
Branca	9	$10^9$

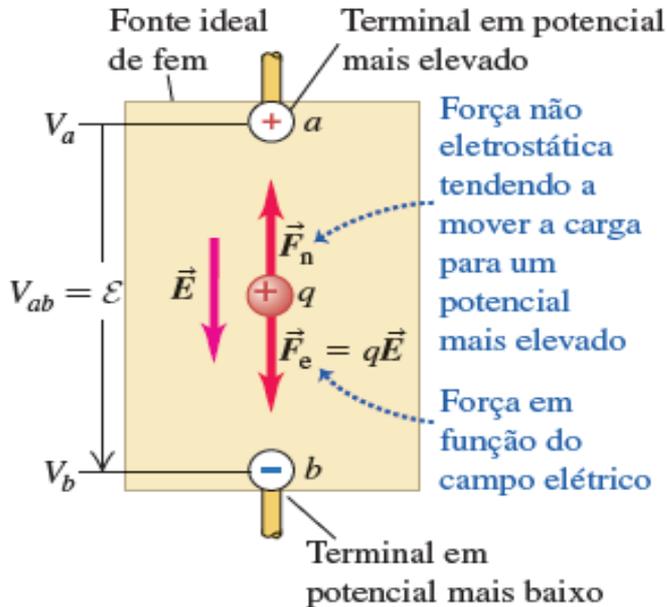
# Exemplos 1:

- O fio de cobre calibre 18 possui seção reta com área  $8,20 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ . Ele conduz uma corrente de 1,67 A. Calcule (a) o módulo do campo elétrico no fio; (b) a diferença de potencial entre dois pontos do fio separados por uma distância igual a 50 m; (c) a resistência de um segmento do fio de comprimento igual a 50 m.

## Exemplos 2:

- Suponha que a resistência de um fio de cobre seja igual a  $1,05 \text{ } \Omega$  a  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Calcule a resistência a  $0 \text{ } ^\circ\text{C}$  e a  $100 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

# Força eletromotriz



- A força eletromotriz é responsável por fazer com que as cargas se desloquem em um determinado sentido no interior de um condutor.
- Esse papel é cumprido por uma fonte de força eletromotriz (fem).

Quando a fonte fem não faz parte de um circuito fechado,  $F_n = F_e$  e não há nenhum movimento resultante de carga entre os terminais.

$$\mathcal{E} = V_{ab} = IR \quad (\text{fonte ideal de fem})$$

Voltagem no terminal, fonte com resistência interna

$$V_{ab} = \mathcal{E} - Ir$$

fem da fonte

Corrente através da fonte

Resistência interna da fonte

# Símbolos em circuitos

	Conductor com resistência desprezível
	Resistor
	Fonte de fem (a linha vertical mais longa indica o terminal positivo, geralmente terminal com o potencial mais elevado)
 ou	Fonte de fem com resistência interna $r$ (a resistência interna $r$ pode ser colocada em qualquer lado)
	Voltímetro (mede uma diferença de potencial entre seus terminais)
	Amperímetro (mede uma corrente que passa através dele)

# Exemplos 3:

# Energia e potência em circuitos

- A potência fornecida ou extraída de um circuito é dada por:

Potência fornecida para um elemento de circuito ou extraída dele

$$P = V_{ab} I$$

Voltagem através do elemento de circuito  
Corrente no elemento de circuito

- A unidade do SI para potência é o watt.

$$(1 \text{ J/C}) (1 \text{ C/s}) = 1 \text{ J/s} = 1 \text{ W}$$

- A potência dissipada por uma resistência é:

Potência fornecida para um resistor

$$P = V_{ab} I = I^2 R = \frac{V_{ab}^2}{R}$$

Voltagem através do resistor  
Corrente no resistor  
Resistência do resistor

# Potência em fontes

- A potência fornecida por uma fonte é dada por:

$$P = V_{ab}I \qquad V_{ab} = \mathcal{E} - Ir$$

$$P = V_{ab}I = \mathcal{E}I - I^2r$$

- A potência absorvida por uma fonte é:

$$P = V_{ab}I = \mathcal{E}I + I^2r$$

# Exemplos 4: