

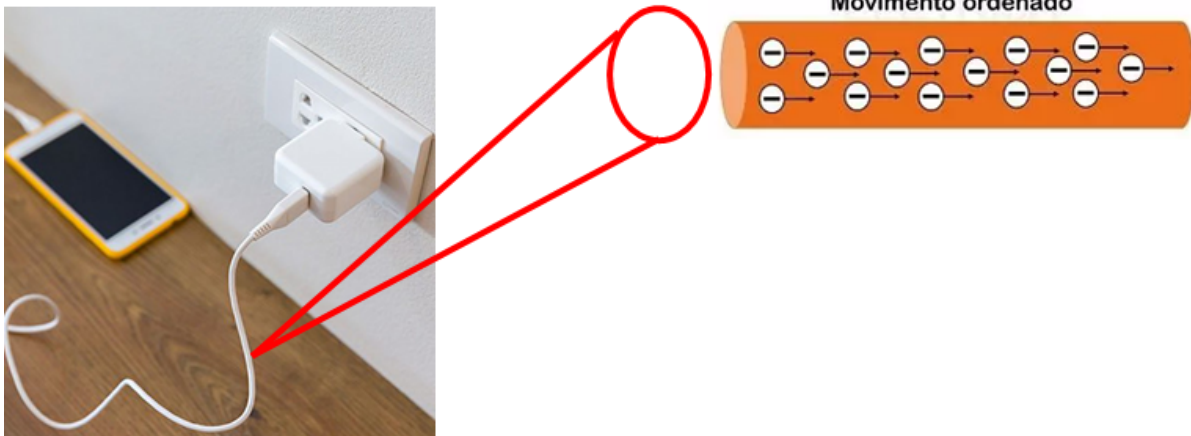
INTRODUÇÃO À ELETRODINÂMICA

Eletrodinâmica: É o estudo dos fenômenos relacionados ao movimento de cargas elétricas (principalmente a do elétron) e se diferencia da **eletrostática**, que estuda as cargas paradas. A maioria dos fenômenos ligados à energia elétrica que temos contato no dia a dia são fenômenos eletrodinâmicos.

Entre as principais grandezas da eletrodinâmica estão as três que veremos hoje: **corrente**, **tensão** e **resistência**.

Corrente Elétrica (I)

Quando carregamos o celular, se conseguíssemos olhar com zoom o que está acontecendo no fio do carregador veríamos que os elétrons estão se movendo de forma ordenada, de um polo para o outro:



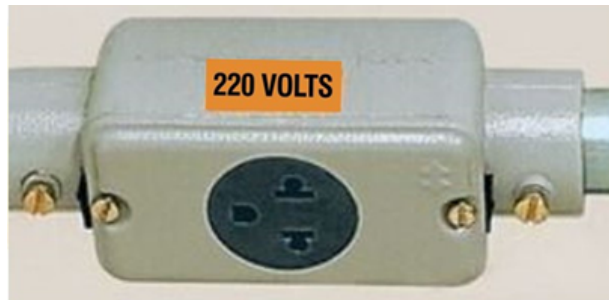
Chamamos então esse movimento ordenado dos elétrons de **corrente elétrica**. A corrente mede a quantidade de elétrons que estão passando no fio, e a sua unidade é o ampere (**A**). Podemos ver a medida de corrente em vários equipamentos que usamos no dia a dia:



Tensão Elétrica ou ddp (U)

Para que os elétrons do fio se movam de forma ordenada, formando uma corrente elétrica, é preciso de uma “força” que os coloque em movimento. Chamamos essa “força” de **tensão**

elétrica ou **ddp (diferença de potencial)**. A tensão é medida em Volts(V) e também podemos ver medidas de tensão em vários equipamentos do dia a dia:



Resistência Elétrica (R)

Como o nome já sugere, a **resistência elétrica** é a característica de um material de resistir a passagem de corrente elétrica. Materiais que possuem uma maior resistência elétrica (como a madeira, borracha e vidro) são chamados de **isolantes**, enquanto materiais que possuem uma baixa resistência elétrica (como os metais) são chamados de **condutores**. A resistência é medida em Ohms(Ω)

Lei de Ohm

A lei de Ohm é uma equação que relaciona tensão, corrente e resistência:

$$U = RI$$

onde:

U é a tensão elétrica, em **Volts(V)**

R é a resistência elétrica, em **Ohms(Ω)**

I é a corrente elétrica, em **Amperes(A)**

Potência Elétrica (P)

A medida da quantidade de energia elétrica em um circuito por segundo é chamada de **potência**. Nos equipamentos elétricos, a potência indica quanto de energia elétrica foi convertida em outro tipo de energia por unidade de tempo. Um chuveiro, por exemplo, quanto maior for a potência elétrica, maior vai ser a quantidade de calor que ele gera para aquecer a água. A gente pode calcular essa potência:

$$P = I \cdot U$$

onde:

P é a potência elétrica, em **Watts (W)**

I é a corrente elétrica, em **Amperes (A)**

U é a tensão elétrica, em **Volts (V)**

Exercícios


- 1) (ENEM - 2016) O choque elétrico é uma sensação provocada pela passagem de corrente elétrica pelo corpo. As consequências de um choque vão desde um simples susto até a morte. A circulação das cargas elétricas depende da resistência do

material. Para o corpo humano, essa resistência varia de $1\ 000\ \Omega$, quando a pele está molhada, até $100\ 000\ \Omega$, quando a pele está seca. Uma pessoa descalça, lavando sua casa com água, molhou os pés e, acidentalmente, pisou em um fio desencapado, sofrendo uma descarga elétrica em uma tensão de $120\ \text{V}$.

- a) $1,2\ \text{mA}$
- b) $120\ \text{mA}$
- c) $8,3\ \text{A}$
- d) $833\ \text{A}$
- e) $120\ \text{kA}$

2)

Quando ocorre um curto-circuito em uma instalação elétrica, como na figura, a resistência elétrica total do circuito diminui muito, estabelecendo-se nele uma corrente muito elevada.



O superaquecimento da fiação, devido a esse aumento da corrente elétrica, pode ocasionar incêndios, que seriam evitados instalando-se fusíveis e disjuntores que interrompem essa corrente, quando a mesma atinge um valor acima do especificado nesses dispositivos de proteção.

Suponha que um chuveiro instalado em uma rede elétrica de $110\ \text{V}$, em uma residência, possua três posições de regulagem da temperatura da água. Na posição verão utiliza $2\ 100\ \text{W}$, na posição primavera, $2\ 400\ \text{W}$, e na posição inverno, $3\ 200\ \text{W}$.

GRAF. Física 3: Eletromagnetismo. São Paulo: EDUSP, 1993 (adaptado).

Deseja-se que o chuveiro funcione em qualquer uma das três posições de regulagem de temperatura, sem que haja riscos de incêndio. Qual deve ser o valor mínimo adequado ao disjuntor a ser utilizado?

- a) $40\ \text{A}$
- b) $30\ \text{A}$
- c) $25\ \text{A}$
- d) $23\ \text{A}$

e) 20 A

3) (Vunesp-2003) Considere um ferro elétrico que tem uma resistência elétrica de 22 e fica ligado duas horas por dia a uma voltagem de 110V. Qual o valor da corrente elétrica que passa por este ferro elétrico?

4) (ENEM - 2018) Alguns peixes, como o porquê, a enguia-elétrica da Amazônia, podem produzir uma corrente elétrica quando se encontram em perigo. Um poraquê de 1 metro de comprimento, em perigo, produz uma corrente em torno de 2 ampères e uma voltagem de 600 volts. O quadro apresenta a potência aproximada de equipamentos elétricos.

Equipamento elétrico	Potência aproximada (watt)
Exaustor	150
Computador	300
Aspirador de pó	600
Churrasqueira elétrica	1 200
Secadora de roupas	3 600

O equipamento elétrico que tem potência similar àquela produzida por esse peixe em perigo é o(a)

- A) exaustor.
- B) computador.
- C) aspirador de pó.
- D) churrasqueira elétrica.
- E) secadora de roupas.

5) (ENEM - 2010) Quando ocorre um curto-circuito em uma instalação elétrica, a resistência elétrica total do circuito diminui muito, estabelecendo-se nele uma corrente muito elevada. O superaquecimento da fiação, devido a esse aumento da corrente elétrica, pode ocasionar incêndios, que seriam evitados instalando-se fusíveis e disjuntores que interrompem que interrompem essa corrente, quando a mesma atinge um valor acima do especificado nesses dispositivos de proteção. Suponha que um chuveiro instalado em uma rede elétrica de 110 V, em uma residência, possua três posições de regulação da temperatura da água. Na posição verão utiliza 2100 W, na posição primavera, 2400 W e na posição inverno, 3200 W. Deseja-se que o chuveiro funcione em qualquer uma das três posições de regulação de temperatura, sem que haja riscos de incêndio. Qual deve ser o valor mínimo adequado do disjuntor a ser utilizado?

- A) 40 A
- B) 30 A
- C) 25 A
- D) 23 A
- E) 20 A

6) (ENEM - 2010) A resistência elétrica de um fio é determinada pela suas dimensões e pelas propriedades estruturais do material. A condutividade (σ) caracteriza a estrutura do material, de tal forma que a resistência de um fio pode ser determinada conhecendo-se L , o comprimento do fio e A , a área de seção reta. A tabela relaciona o material à sua respectiva resistividade em temperatura ambiente.

Material	Condutividade ($S \cdot m/mm^2$)
Alumínio	34,2
Cobre	61,7
Ferro	10,2
Prata	62,5
Tungstênio	18,8

Mantendo-se as mesmas dimensões geométricas, o fio que apresenta menor resistência elétrica é aquele feito de

- A) tungstênio.
- B) alumínio.
- C) ferro.
- D) cobre.
- E) prata.

7) (ENEM - 2011) Um detector de mentiras consiste em um circuito elétrico simples do qual faz parte o corpo humano. A inserção do corpo humano no circuito se dá do dedo indicador da mão direita até o dedo indicador da mão esquerda. Dessa forma, certa corrente elétrica pode passar por uma parte do corpo. Um medidor sensível (amperímetro) revela um fluxo de corrente quando uma tensão é aplicada no circuito. No entanto, a pessoa que se submete ao detector não sente a passagem da corrente. Se a pessoa mente, há uma ligeira alteração na condutividade de seu corpo, o que altera a intensidade da corrente detectada pelo medidor.

No dimensionamento do detector de mentiras, devem ser levados em conta os parâmetros: a resistência elétrica dos fios de ligação, a tensão aplicada no circuito e a resistência elétrica do medidor. Para que o detector funcione adequadamente como indicado no texto, quais devem ser as características desses parâmetros?

- A) Pequena resistência dos fios de ligação, alta tensão aplicada e alta resistência interna no medidor.
- B) Alta resistência dos fios de ligação, pequena tensão aplicada e alta resistência interna no medidor.

- C) Alta resistência dos fios de ligação, alta tensão aplicada e resistência interna desprezível no medidor.
- D) Pequena resistência dos fios de ligação, alta tensão aplicada e resistência interna desprezível no medidor.
- E) Pequena resistência dos fios de ligação, pequena tensão aplicada e resistência interna desprezível no medidor.