



PELO FUTURO DO TRABALHO

Fundamentos da Eletricidade e Segurança Elétrica

Professor Leonardo Fiori

O que é Energia?

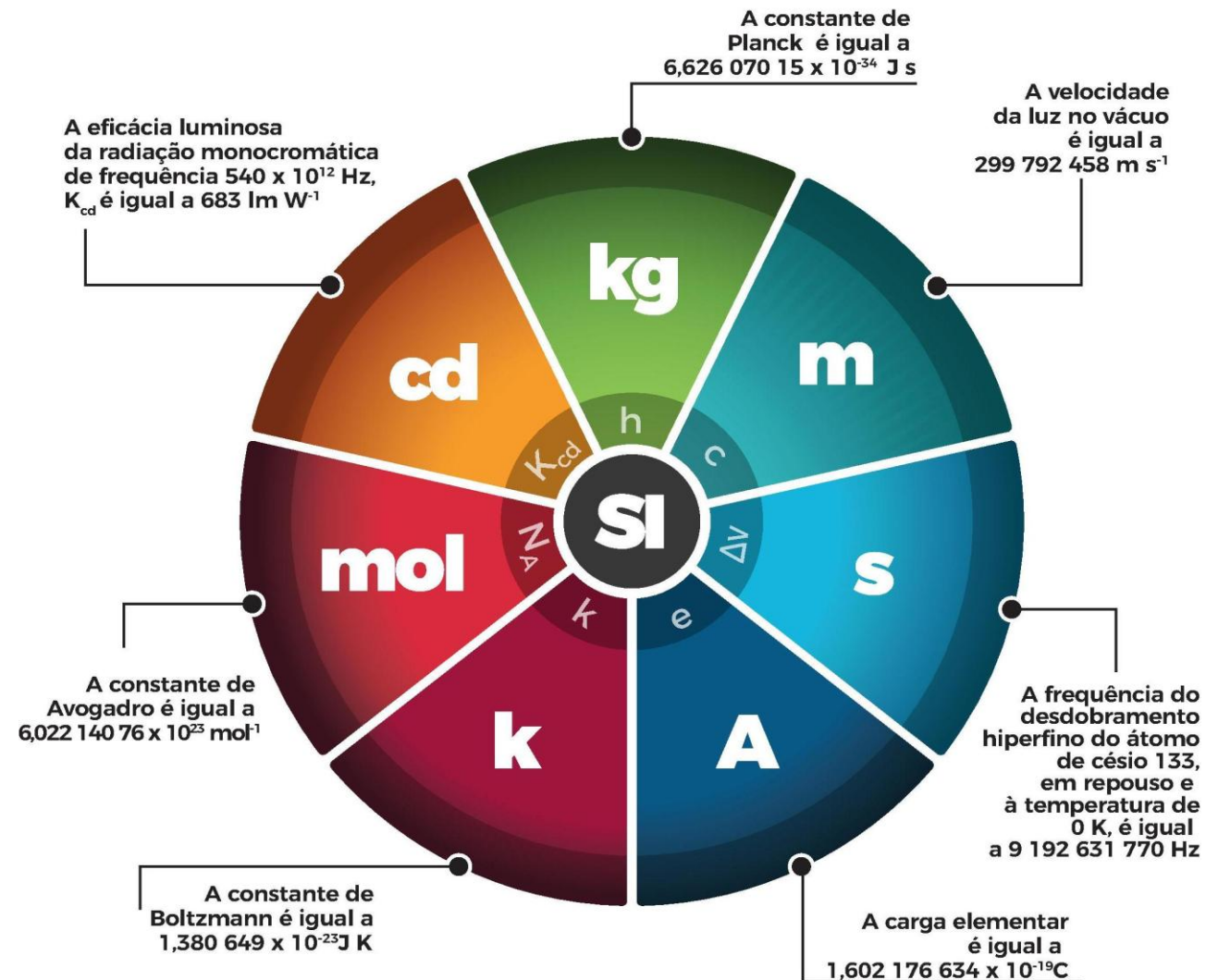


O que é Energia?

- Sempre associada a capacidade de realizar trabalho.
 - Energia potencial
 - Energia cinética
 - Energia mecânica
 - Energia térmica
 - Energia química
 - Energia eletromagnética
 - Energia nuclear
 - Energia elétrica
- Conservação – nunca se cria, sempre se transforma.
- Química em elétrica, mecânica em elétrica, térmica em elétrica, elétrica em mecânica.

Unidades de Medida de Energia

- Comprimento, temperatura, distância, são relativamente fáceis de serem medidos.
- SI – Sistema Internacional de Unidades.



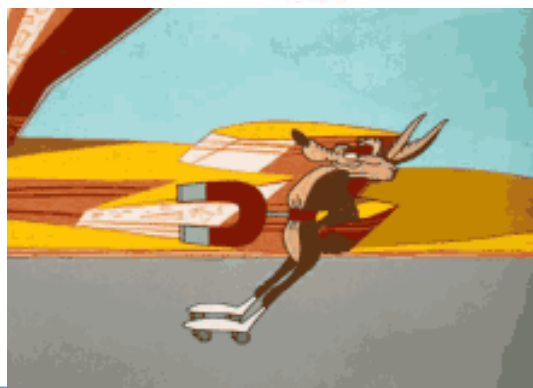
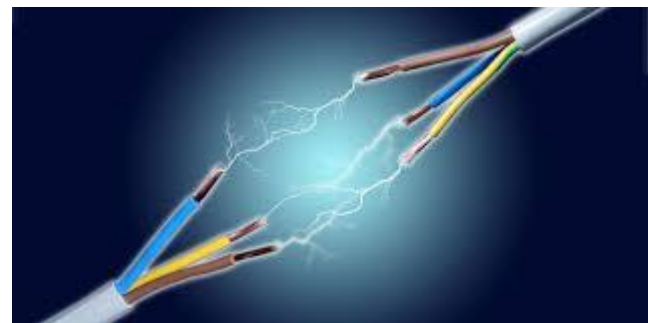
Unidades de Medida de Energia

FATOR PELO QUAL A UNIDADE É MULTIPLICADA	PREFIXO	SÍMBOLO
1 000 000 000 000 = 10^{12}	tera	T
1 000 000 000 = 10^9	giga	G
1 000 000 = 10^6	mega	M
1 000 = 10^3	quilo	k
100 = 10^2	hecto	h
10 = 10^1	deca	da
0,1 = 10^{-1}	deci	d
0,01 = 10^{-2}	centi	c
0,001 = 10^{-3}	milli	m
0,000 001 = 10^{-6}	micro	μ
0,000 000 001 = 10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001 = 10^{-12}	pico	p

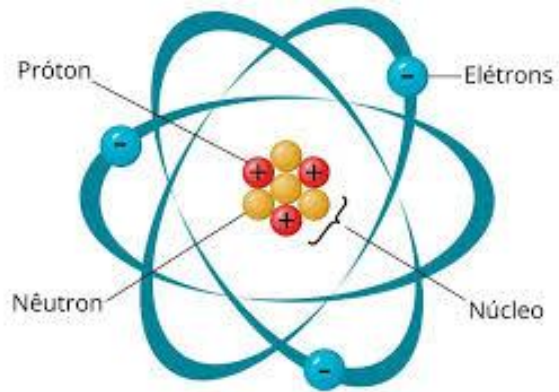
5 a 10 minutos

1. Cite 3 formas de energia.
2. Dê 3 exemplos práticos sobre energia.
3. Quanto é 10kg em g?
4. Quanto é 8mm em m?
5. Quanto é 5A em mA?

O que é eletricidade?

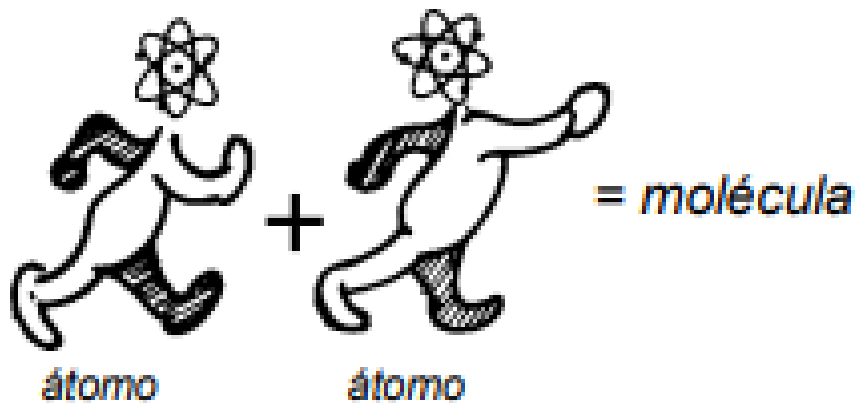


O que é eletricidade?



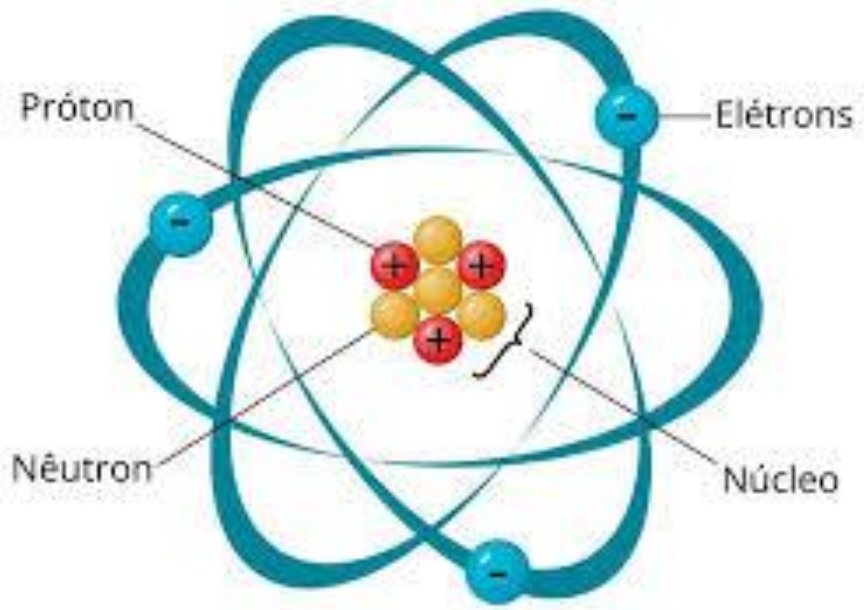
Átomo – menor unidade de um elemento químico (base).

Molécula – menor partícula que se pode dividir uma substância (união de átomos).



Se colocarmos 100 milhões de átomos não teríamos nem 10mm de comprimento.

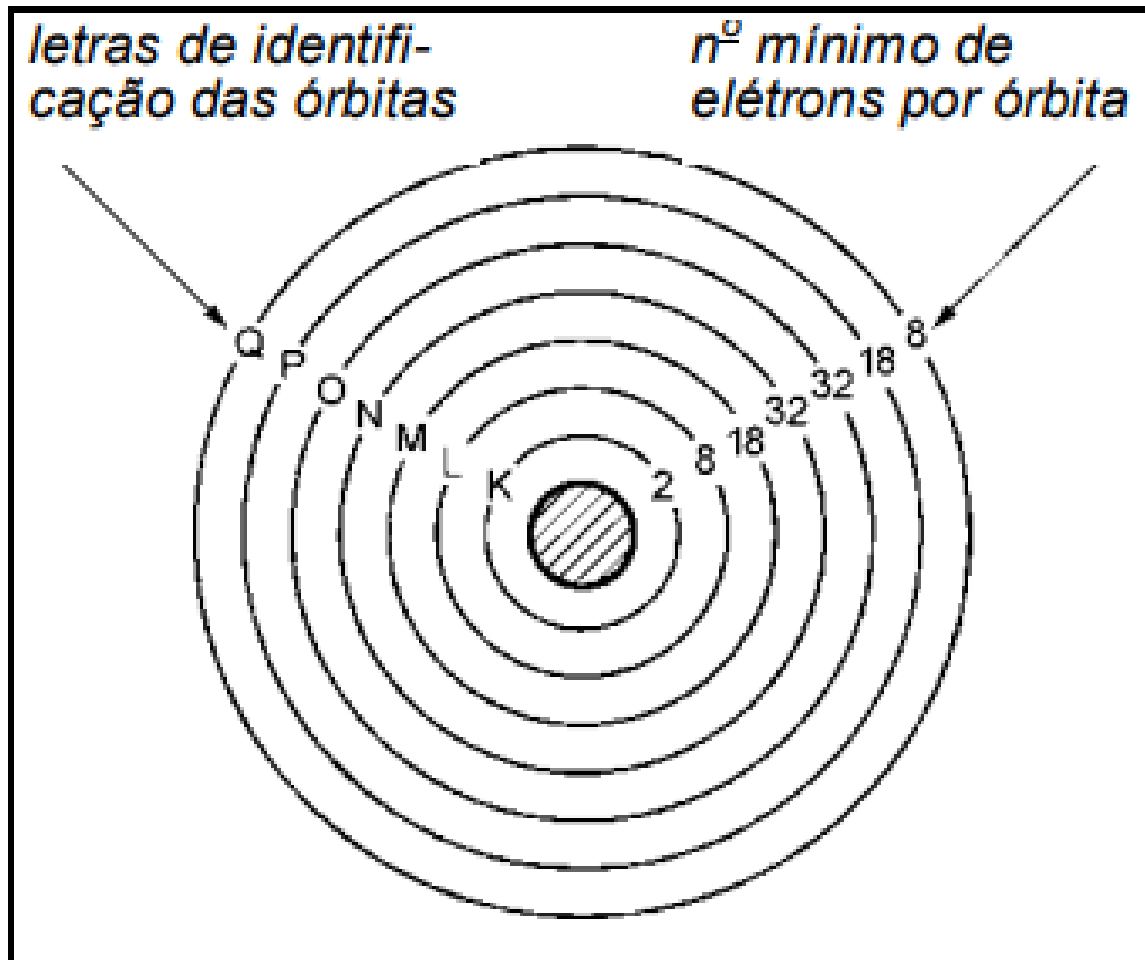
O que é eletricidade?



Núcleo – Prótons (carga positiva) e Neutrons (carga neutra) constituem a parte mais pesada do átomo.

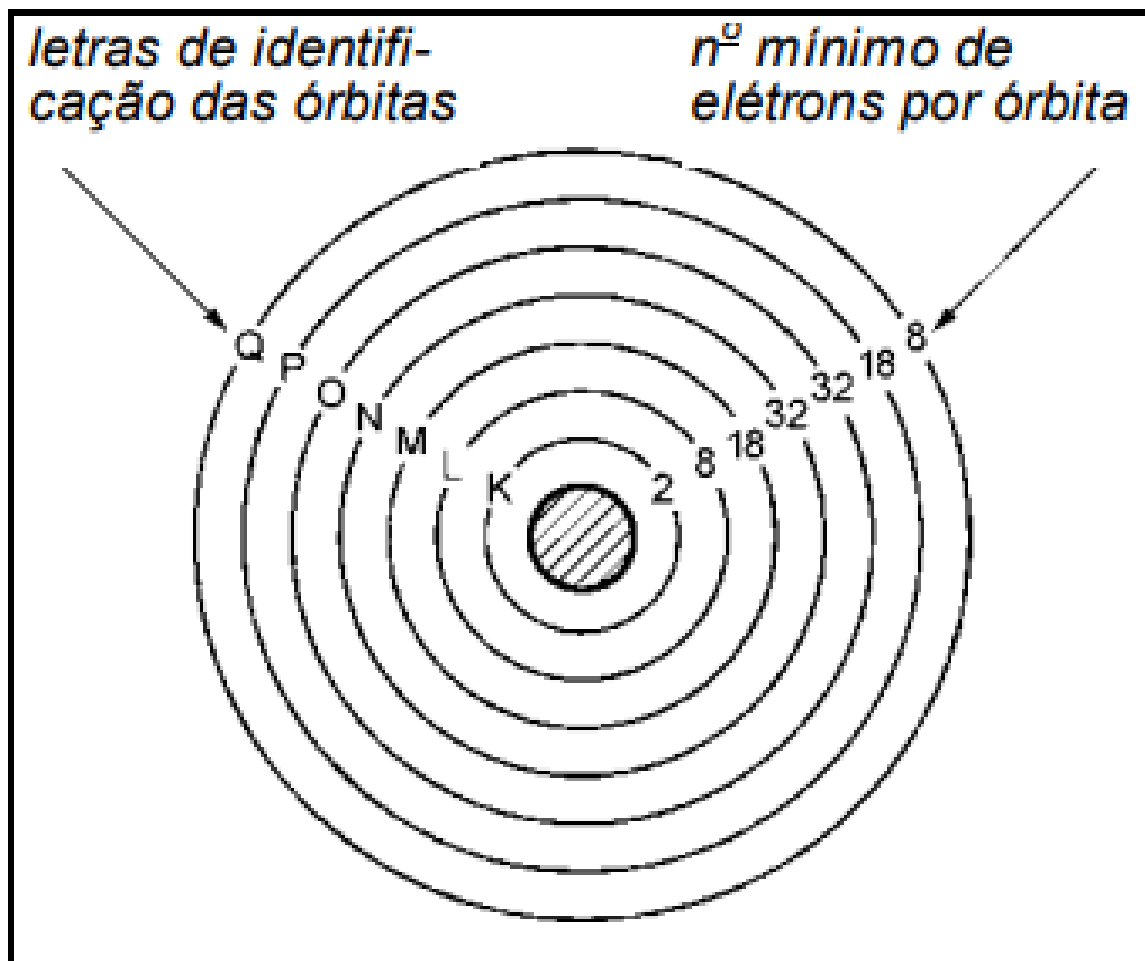
Elétrons – carga negativa. Orbitam o núcleo.

O que é eletricidade?

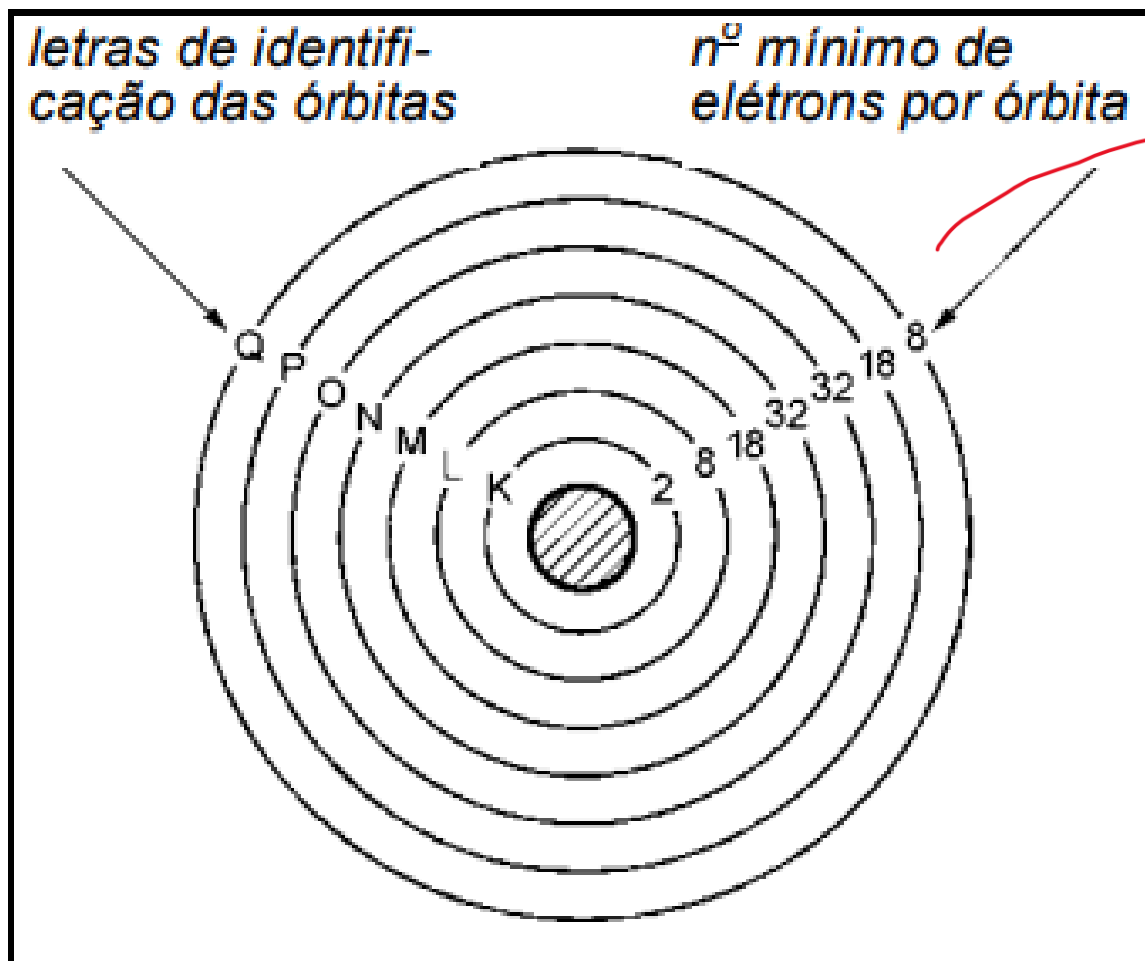


Movimento ordenado de elétrons através de um material condutor. Esse fluxo é chamado de corrente elétrica, acontece quando há uma diferença de potencial.

O que é eletricidade?



O que é eletricidade?



Conceitos sobre eletricidade

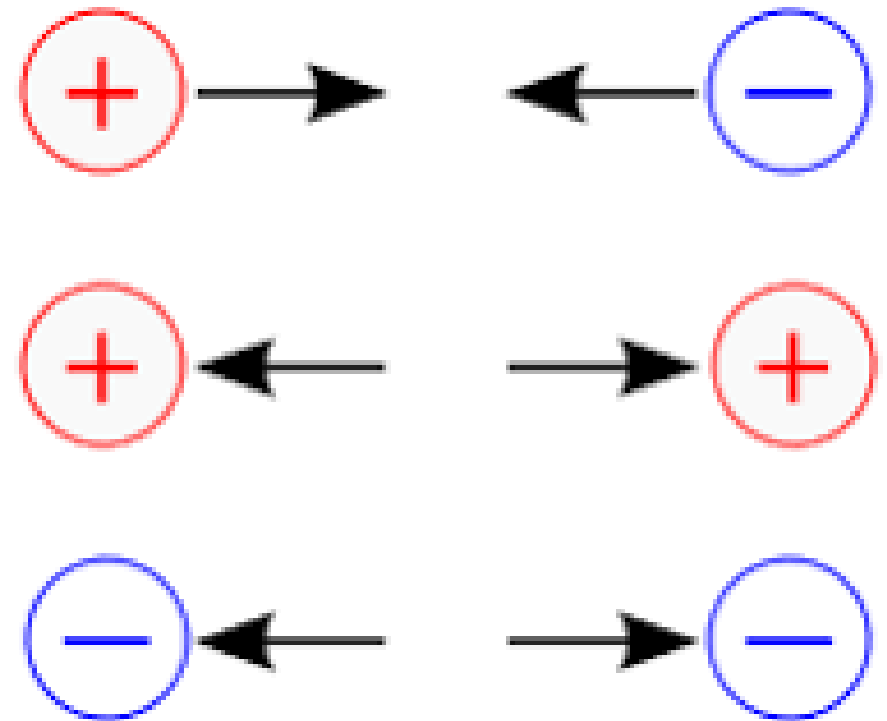
1. Corrente elétrica
 - a. Corrente contínua (CC)
 - b. Corrente alternada (CA)
2. Tensão elétrica
3. Potência elétrica
4. Frequência
5. Resistência elétrica
6. Capacitância
7. Indutância
8. Impedância

Conceitos sobre eletricidade

- Eletrostática – eletricidade estática, ou seja, cargas elétricas em repouso.
- Eletrodinâmica – cargas dinâmicas, em movimento.

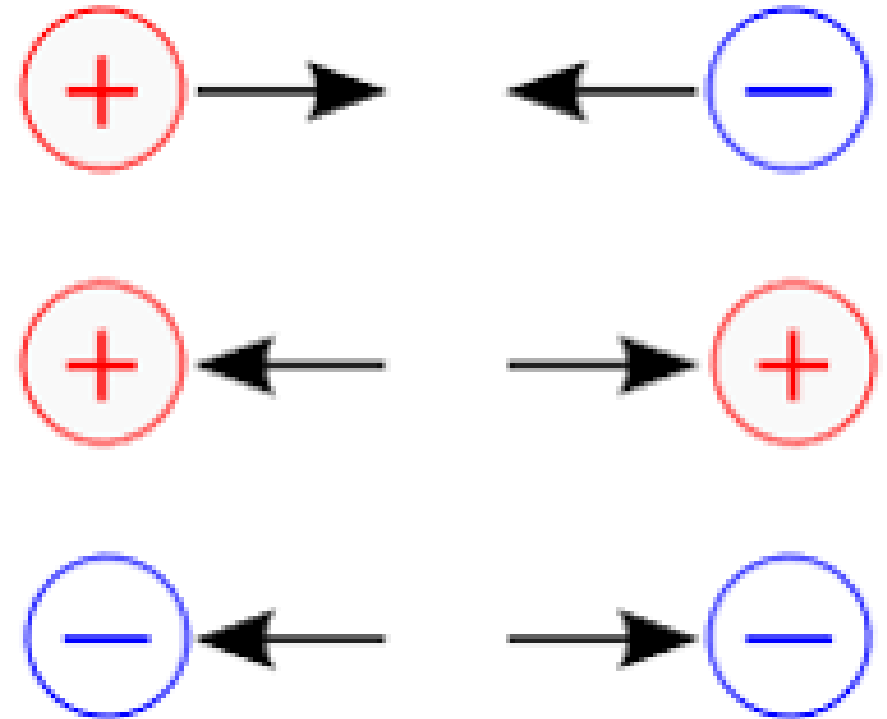
Conceitos sobre eletricidade: Carga elétrica

- Cargas elétricas com sinais diferentes = atração.
- Cargas elétricas com sinais iguais = repulsão.
- Naturalmente, todos neutros, a menos que haja interação.



Conceitos sobre eletricidade: Carga elétrica

- Para raios – material condutor (+) excesso de elétrons do raio (-).
- **Carga Elétrica:**
 - Excesso de **elétrons** terá polaridade **negativa**.
 - Excesso de **prótons**, terá polaridade **positiva**.



Quizzzzzzzzzzzzzz

5 a 10 minutos

1. Descreva com suas palavras o que é eletricidade.
2. O que é um próton? O que é um nêutron? O que é um elétron?
3. O que acontece com cargas opostas? E com cargas iguais?
4. Excesso de elétrons é uma carga _____ ?
5. Excesso de prótons é uma carga:
 - a) Pesada.
 - b) Negativa.
 - c) Empolgante.
 - d) Positiva.

Quizzzzzzzzzzzzzzzzzz 5 a 10 min

1. Descreva com suas palavras o que é eletricidade.

Movimento ordenado de elétrons através de um material condutor.

Esse fluxo é chamado de corrente elétrica, acontece quando há uma diferença de potencial.

2. O que é um próton? O que é um nêutron? O que é um elétron?

Partícula com carga positiva. Partícula com carga neutra. Partícula com carga negativa.

3. O que acontece com cargas opostas? E com cargas iguais?

Se atraem. Se repulsam.

4. Excesso de elétrons é uma carga _____ ?

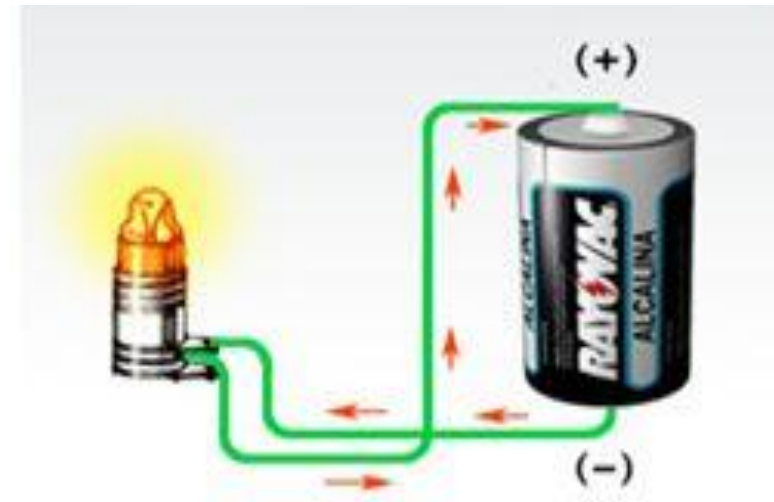
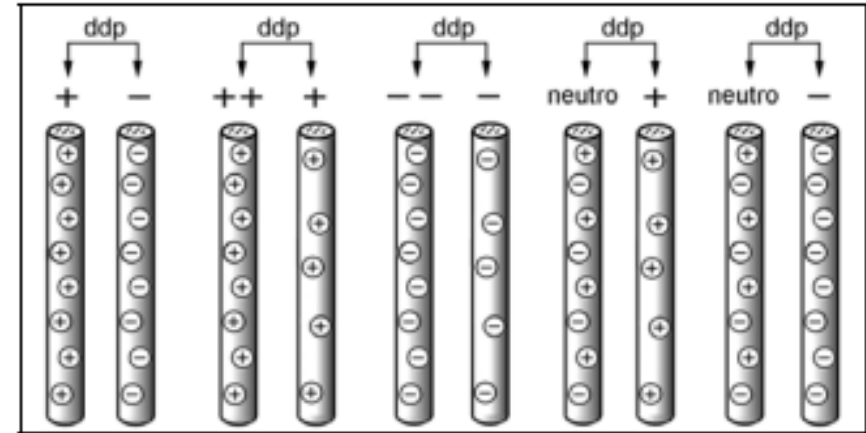
Negativa.

5. Excesso de prótons é uma carga:

- a) Pesada.
- b) Negativa.
- c) Empolgante.
- d) Positiva.

Conceitos sobre eletricidade: Diferença de potencial

- Dois corpos eletrizados, automaticamente estamos comparando potenciais elétricos.
- Diferença de potencial é conhecida como **TENSÃO ELÉTRICA (V)** medida em Volts (V).



Denominação		Símbolo	Valor com relação ao volt
Múltiplos	megavolt	MV	10^6V ou 1000000V
	quilovolt	kV	10^3V ou 1000V
Unidade	volt	V	-
Submúltiplos	milivolt	mV	10^{-3}V ou 0,001V
	microvolt	μV	10^{-6}V ou 0,000001V

Exercícios:

- EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO DE CONVERSÃO

a) $3,75V = \text{---} \text{ mV}$

V			mV
3	7	5	-

↑ (posição da vírgula)

V			mV
3	7	5	0

↑ (nova posição da vírgula)

b) $0,6V = \text{---} \text{ mV}$

V			mV
0	6		

↑

V			mV
0	6	0	0

↑

c) $200 \text{ mV} = \text{---} \text{ V}$

V			mV
	2	0	0

↑

V			mV
0	2	0	0

↑

d) $0,05V = \text{---} \text{ mV}$

V			mV
0	0	5	

↑

V			mV
0	0	5	0

↑

Exercícios:

- EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO DE CONVERSÃO

a) $3,75V = \text{---} \text{ mV}$

V		mV	
3	7	5	-

↑ (posição da vírgula)

V		mV	
3	7	5	0

↑ (nova posição da vírgula)

$3,75V = 3750 \text{ mV}$

b) $0,6V = \text{---} \text{ mV}$

V		mV	
0	6		

↑

V		mV	
0	6	0	0

↑

$0,6V = 600 \text{ mV}$

c) $200 \text{ mV} = \text{---} \text{ V}$

V		mV	
	2	0	0

↑

V		mV	
0	2	0	0

↑

$200 \text{ mV} = 0,2V$

d) $0,05V = \text{---} \text{ mV}$

V		mV	
0	0	5	

↑

V		mV	
0	0	5	0

↑

$0,05V = 50 \text{ mV}$

Conceitos sobre eletricidade: Corrente elétrica

- A **CORRENTE ELÉTRICA (I)** é o movimento ordenado DAS CARGAS provocado pela diferença de potencial (ddp) entre dois pontos.
- Necessário que haja tensão elétrica para que haja corrente elétrica.
- Existe tensão sem corrente mas nunca corrente sem tensão.
- A unidade de medida é o **Ampère (A)**.

Denominação		Símbolo	Valor com relação ao ampère
Múltiplo	Quiloampère	kA	10^3 A ou 1000 A
Unidade	Ampère	A	-
Submúltiplos	Miliampère	mA	10^{-3} A ou 0,001 A
	Microampère	μ A	10^{-6} A ou 0,000001 A
	Nanoampère	nA	10^{-9} A ou 0,000000001 A

Exercícios:

- EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO DE CONVERSÃO

a) $1,2 \text{ A} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$

A		mA	
1	2		

↑ (posição da vírgula)

A		mA	
1	2	0	0

(nova posição da vírgula) ↑

b) $15 \text{ } \mu\text{A} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$

mA		μA	
		1	5

↑

mA		μA	
0	0	1	5

↑

c) $350 \text{ mA} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$

A		mA	
	3	5	0

↑

A		mA	
0	3	5	0

↑

Exercícios:

- EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO DE CONVERSÃO

a) $1,2 \text{ A} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$

A		mA	
1	2		

↑ (posição da vírgula)

A		mA	
1	2	0	0

(nova posição da vírgula) ↑

$1,2 \text{ A} = 1200 \text{ mA}$

b) $15 \text{ } \mu\text{A} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$

mA		μA	
		1	5

↑

mA		μA	
0	0	1	5

↑

$15 \text{ } \mu\text{A} = 0,015 \text{ mA}$

c) $350 \text{ mA} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$

A		mA	
	3	5	0

↑

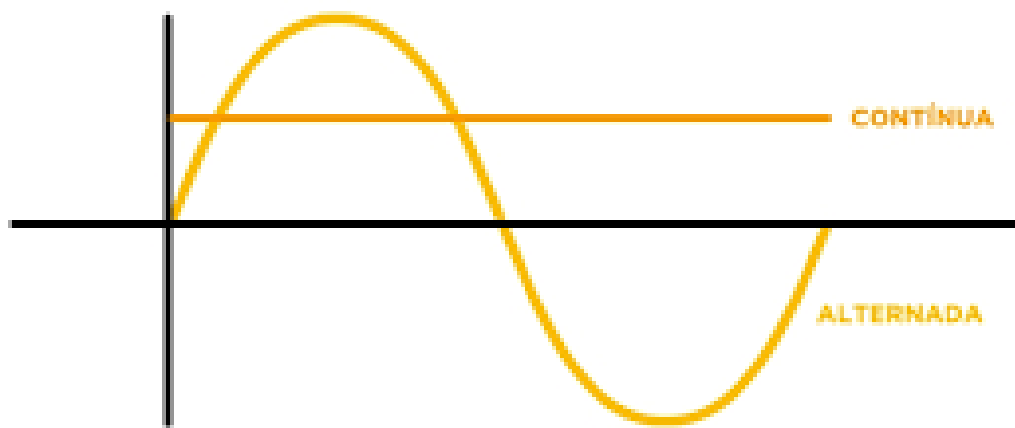
A		mA	
0	3	5	0

↑

$350 \text{ mA} = 0,35 \text{ A}$

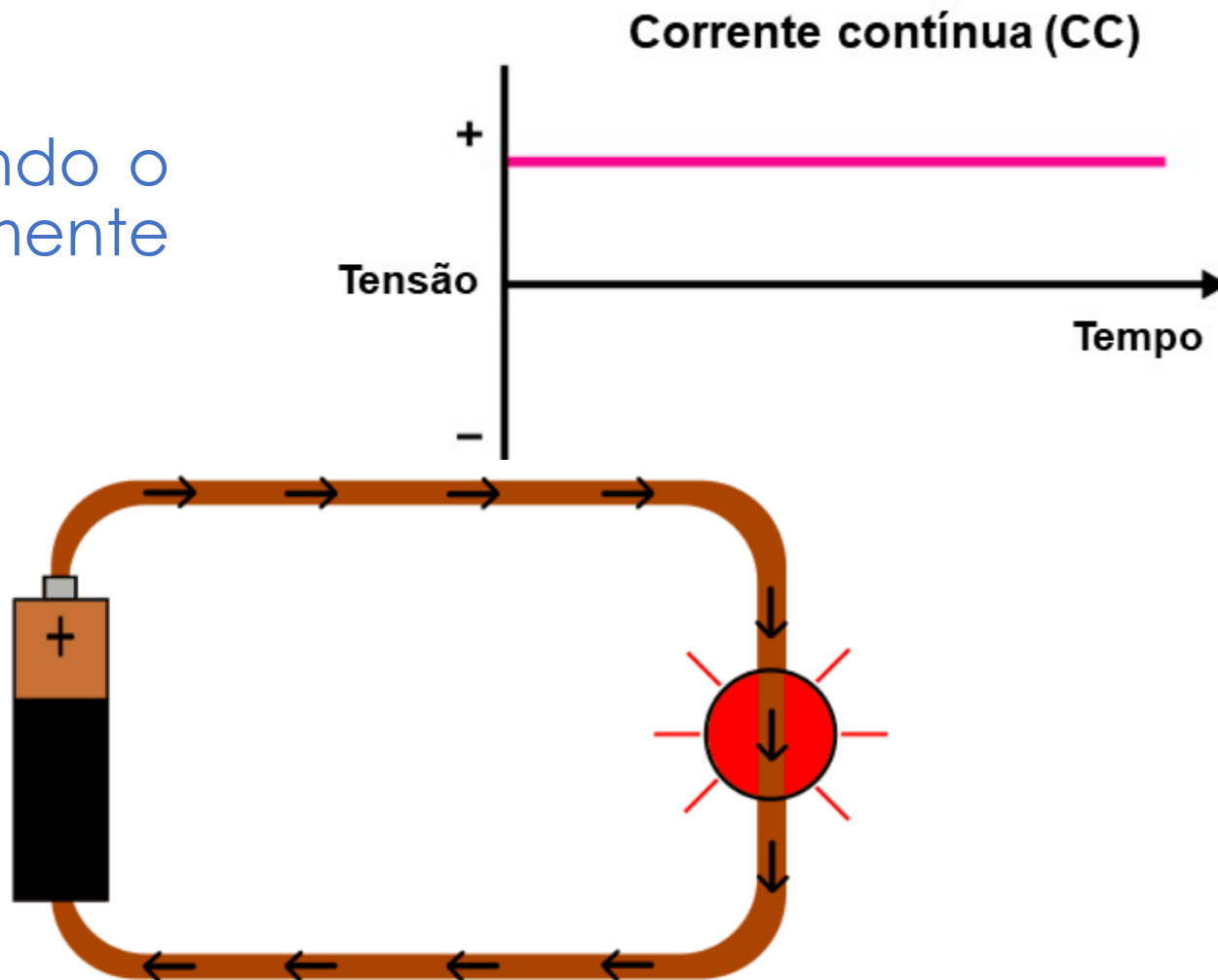
Conceitos sobre eletricidade: Corrente elétrica

- **Corrente Contínua (CC):** quando o movimento ordenado for somente em uma direção.
- **Corrente Alternada (CA):** quando o movimento ordenado vai e volta, alternando os lados.



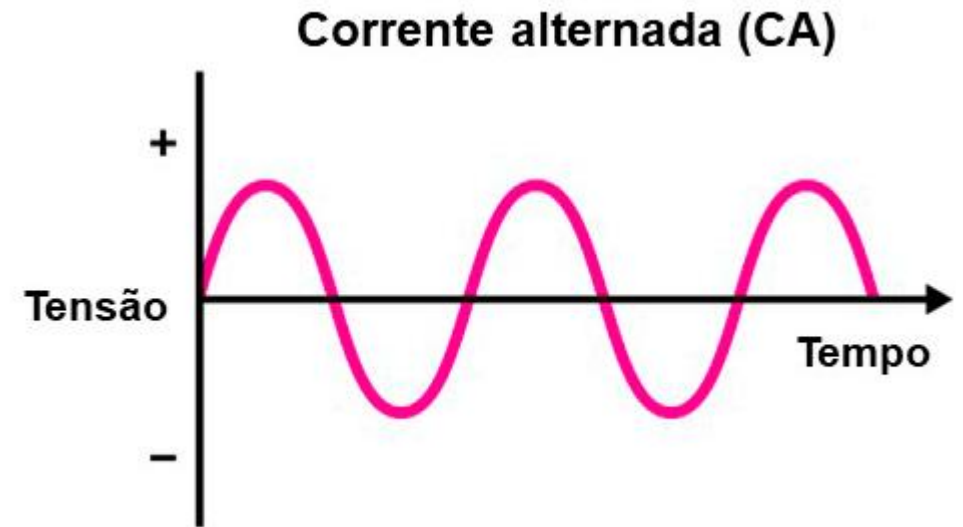
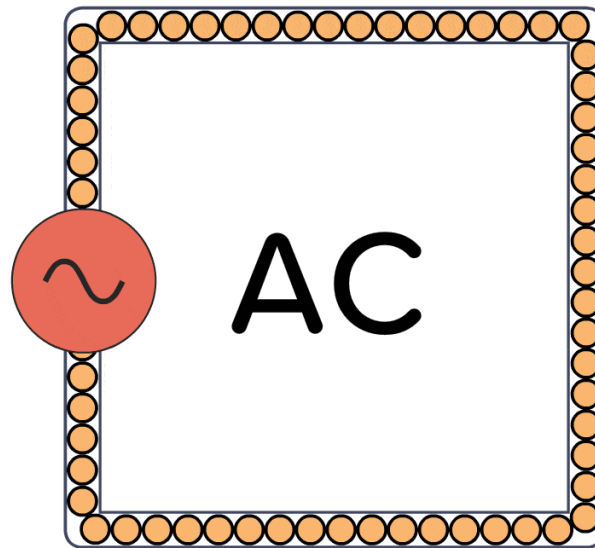
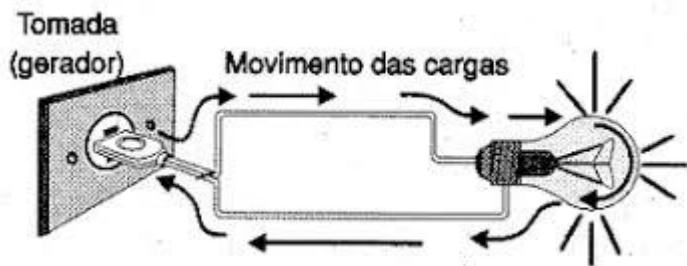
Conceitos sobre eletricidade: Corrente elétrica

- Corrente Contínua (CC): quando o movimento ordenado for somente em uma direção.



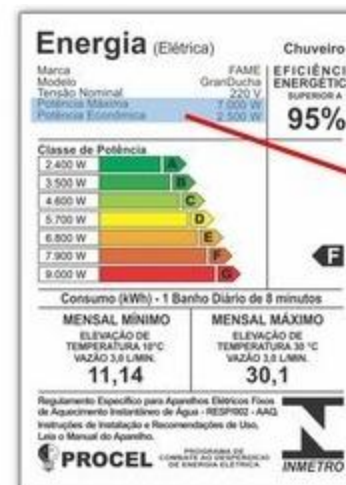
Conceitos sobre eletricidade: Corrente elétrica

- Corrente Alternada (CA): quando o movimento ordenado vai e volta, alternando os lados.



Conceitos sobre eletricidade: Potência Elétrica

- **Potência**: quantidade de energia elétrica consumida ou gerada.
- Medido em **Watt (W)**.
- Depende da tensão (V) e da corrente (I).



POTÊNCIA ELÉTRICA

Potência Máxima 7.000 W
Potência Econômica 2.500 W



Conceitos sobre eletricidade: Potência Elétrica

- **Potência:** quantidade de energia elétrica consumida ou gerada.
- Medido em **Watt (W).**
- Depende da tensão (V) e da corrente (I).

$$P = V \times I \text{ [W]} \quad (1)$$

- Quanto maior a potência, maior o consumo de energia.

$$E = P \times t \text{ [Wh]} \quad (2)$$

Conceitos sobre eletricidade: Potência Elétrica

- Quanto maior a potência, maior o consumo de energia:

Equipamento	Potência [W]	Tempo de uso [h]
Chuveiro	5500	1
TV	150	4
Carregador de Celular	30	1
Video Game	250	5

$$E = P \times t \text{ [Wh]} \quad (2)$$

Conceitos sobre eletricidade: Frequência

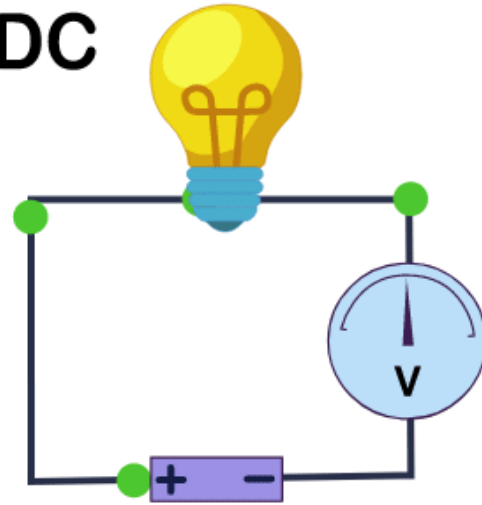


Conceitos sobre eletricidade: Frequência

- **Frequência:** taxa de repetição de um evento ou ciclo.
- Medido em **Hertz (Hz).**
- Se a corrente se alterna 60 vezes por segundo, dizemos que tem uma frequência de 60 Hz.

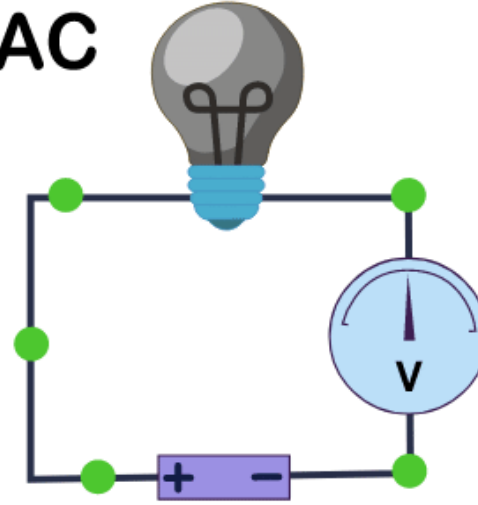
Conceitos sobre eletricidade: Frequência

DC



Voltage and current
maintains in one direction

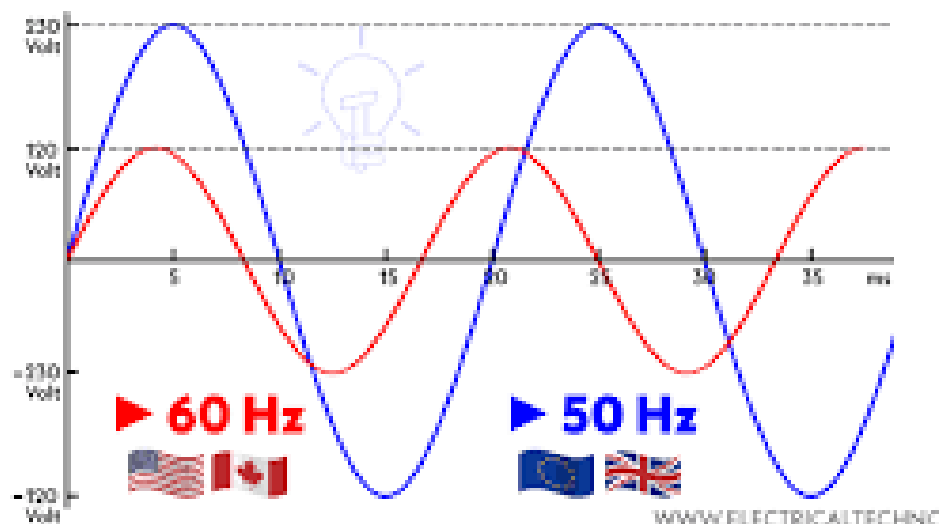
AC



Voltage and current
changes direction alternatively

Conceitos sobre eletricidade: Frequência

- Usamos 60Hz e você nem percebe!
- No Brasil, a rede elétrica trabalha com 60Hz. Em outros países (na Europa, por exemplo), a frequência é de 50Hz.
- O que acontece se eu ligar minha geladeira brasileira na Europa?



Exercícios:

1) Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) em cada uma das afirmativas:

- A) () Dois corpos eletrizados negativamente quando aproximados um do outro, se repelem.
- B) () Dois corpos eletrizados, um positivamente e outro negativamente, quando aproximados um do outro, se atraem.
- C) () Dois corpos eletrizados positivamente, quando aproximados um do outro se atraem.

2) Que tipo de potencial elétrico tem um corpo que apresente excesso de elétrons?

3) Pode existir tensão elétrica ou ddp entre dois corpos eletrizados negativamente? Justifique sua resposta

4) Qual a unidade de medida de tensão elétrica? E de corrente elétrica? E de potência elétrica? E de frequência?

5) Faça as conversões:

$0,7V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mV}$	$1,4V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mV}$
$6200\mu A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$	$0,5V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mV}$
$1kW = \underline{\hspace{2cm}} \text{ W}$	$1000mA = \underline{\hspace{2cm}} \text{ A}$

Exercícios:

- 6) Qual a diferença entre corrente contínua e corrente alternada?
- 7) Desenhe a forma de onda da corrente contínua e da corrente alternada.
- 8) Um equipamento consome 1000W, o que isso significa na prática?
- 9) Calcule a potência elétrica de um equipamento ligado a 3800V com corrente de 4A.
- 10) Qual das opções representa a rede elétrica brasileira?
 - a) 60Hz
 - b) 50Hz
 - c) 120Hz
 - d) Corrente Contínua.



PELO FUTURO DO TRABALHO

sesisc.org.br     **sc.senai.br**

0800 048 1212

Rodovia Admar Gonzaga, 2765 - Itacorubi - 88034-001 - Florianópolis, SC