

Disciplina: Eletricidade

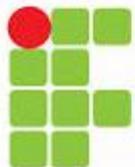
Aula 02 Lei de Ohm/Potência

Curso: Técnico em Mecânica

Professor: Paulo Cesar da Silva

E-mail: paulocesar@ifsul.edu.br

Passo Fundo
2024



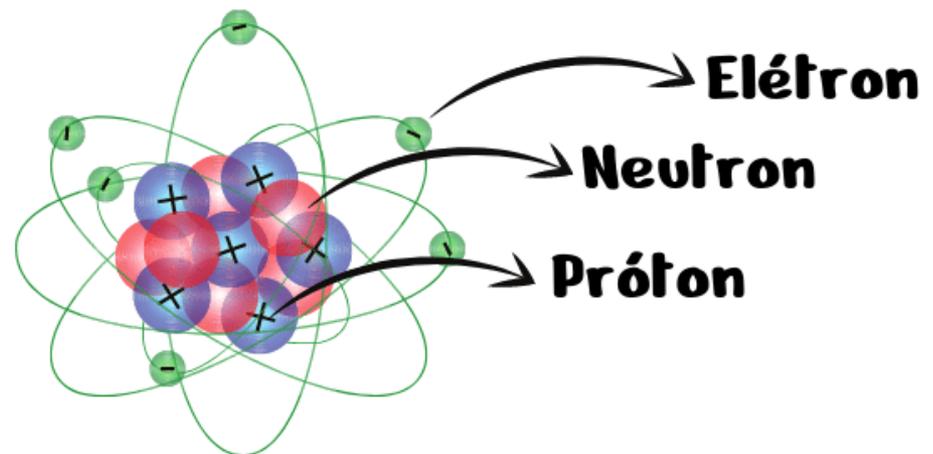
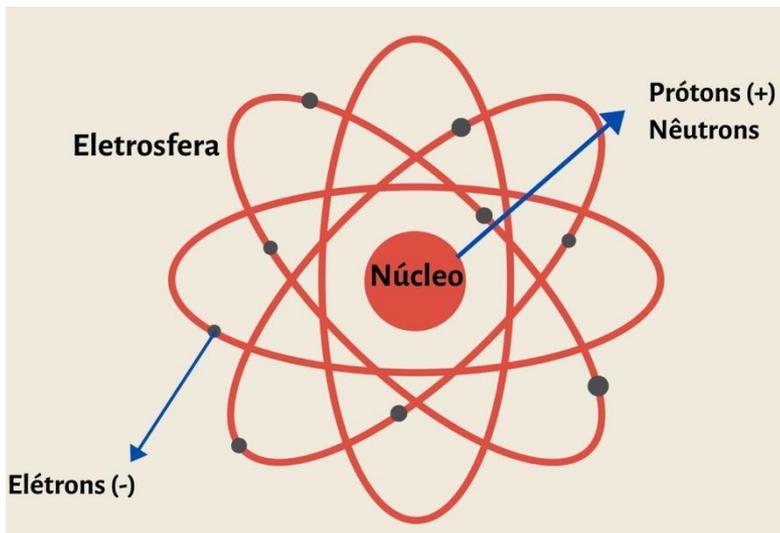
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE

Revisão

Revisão – Eletricidade

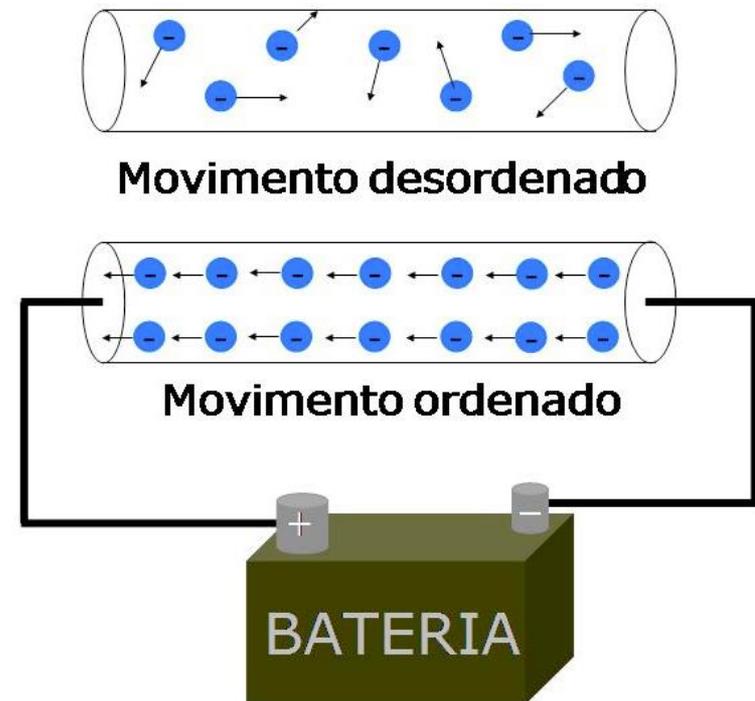
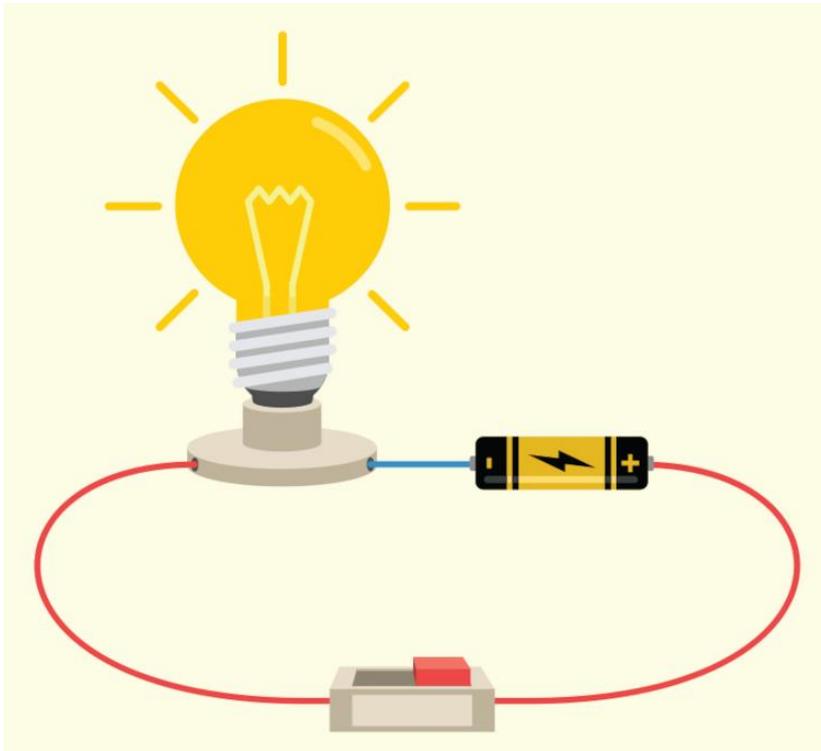
- **Átomo:** é a partícula microscópica que é base da formação de toda e qualquer substância.
- **Carga elétrica:** é a propriedade das partículas atômicas que compõem a matéria, medida em coulombs (C).

$$q = 1,602 \times 10^{-19} [C]$$



Revisão – Eletricidade

- **Corrente elétrica (i):** é o movimento ordenado de cargas elétricas dado em ampères (A).



Revisão – Eletricidade

- **Carga elétrica:** é a propriedade das partículas atômicas que compõem a matéria, medida em coulombs (C).

$$q = 1,602 \times 10^{-19} [C]$$

Tabela 1.1 • As seis unidades SI básicas e uma unidade relevante usada neste livro.

Quantidade	Unidade básica	Símbolo
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Corrente elétrica	ampère	A
Temperatura termodinâmica	kelvin	K
Intensidade luminosa	candela	cd
Carga	coulomb	C

Tabela 1.2 • Prefixos SI.

Multiplicador	Prefixo	Símbolo
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	quilo	k
10^2	hecto	h
10	deka	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Lei de Ohm/Potência

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

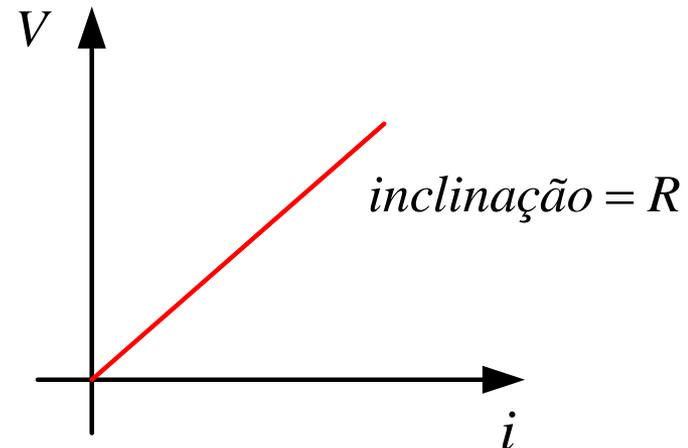
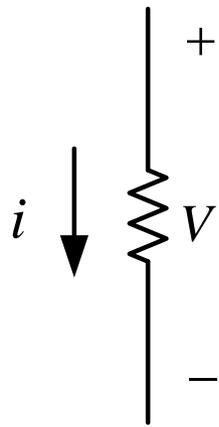
- **Lei de Ohm**

- A tensão (V) em um resistor é diretamente proporcional à corrente (i) que flui através do resistor.

$$V \propto i$$

- A resistência (R) é a constante de proporcionalidade.

$$V = Ri$$



Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Lei de Ohm:** A corrente elétrica I de um circuito é diretamente proporcional à tensão elétrica U , aplicada e inversamente proporcional à resistência elétrica R deste circuito. Observe-se a representação gráfica deste conceito:

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

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

Da fórmula acima pode –se obter:

- quando se deseja encontrar o valor da resistência elétrica

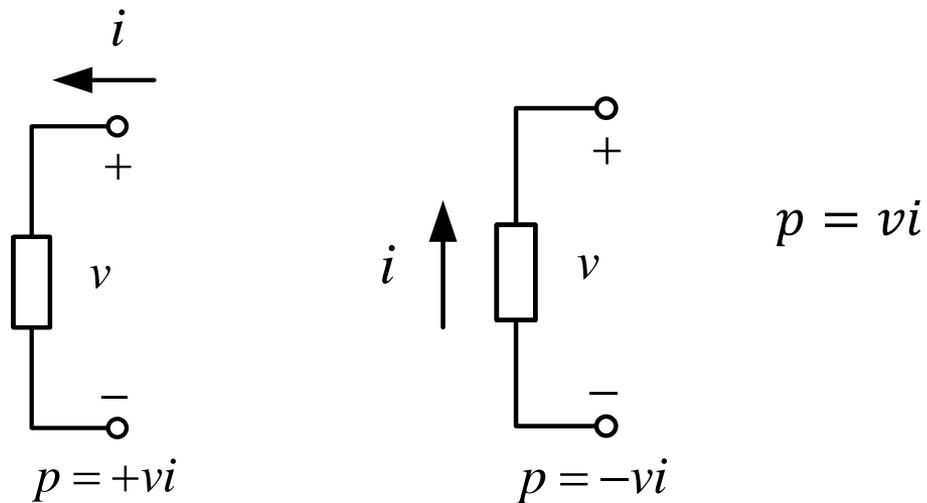
$$U = R \times I$$

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Exercício**
- 1) Um ferro de passar, alimentado com tensão de $U = 120 \text{ V}$, absorve uma corrente de 5 A , qual o valor da sua resistência? **$R = 24 \Omega$**
- 2) Uma lâmpada alimentada com tensão de 6 V , absorve a corrente de 3 A , qual o valor da sua resistência? **$R = 2 \Omega$**
- 3) Um ferro de soldar, cuja resistência é 60Ω , é alimentado com a tensão de 120 V , qual é o valor da corrente que ele absorve? **$I = 2 \text{ A}$**
- 4) Desejamos que uma resistência de 4Ω seja atravessada pela corrente de 12 A , qual a tensão que deverá ser aplicada à resistência? **$U = 48 \text{ V}$**
- 5) Um circuito, cuja resistência é 15Ω é alimentado com a tensão de 120 V , qual será a corrente do circuito? **$I = 8 \text{ A}$**

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Associação de Resistores

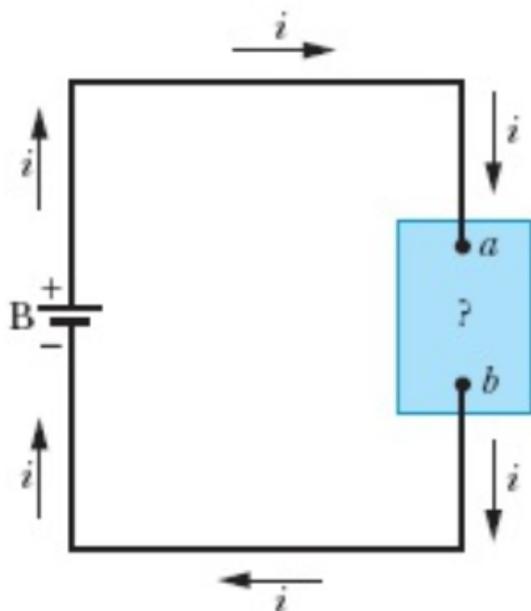
- **Potência:** é a variação da energia (liberada ou absorvida) em função da variação do tempo, medida em watts (W).



- **Convenção de sinal passivo:** é satisfeita quando a corrente entra no terminal positivo de um elemento e $p = +vi$. Se a corrente entrar no terminal negativo, $p = -vi$.

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Potência em Circuitos Elétricos:**
- No caso de um resistor ou outro dispositivo de resistência R , podemos combinar as seguintes equações,



$$V = Ri$$

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

$$P = Vi$$

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

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

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Potência elétrica:** Potência elétrica é a energia necessária para produzir trabalho (calor, luz, radiação, movimento, etc.).
 - Símbolo: W
 - Unidade de medida: Watt
 - Múltiplo da unidade: 1 Quilowatt – 1 kW = 1000 W

A potência elétrica de um consumidor é o produto da tensão aplicada, multiplicado pela corrente que circula.

$$P = U \times I$$

$$I = \frac{P}{U}$$

- quando se deseja encontrar o valor da corrente elétrica.

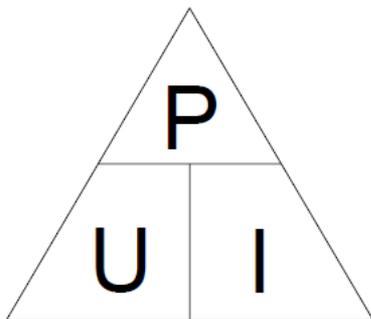
Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- Potência elétrica:**

$$U = \frac{P}{I}$$

- quando se deseja encontrar o valor da tensão elétrica.

- Uma forma prática de chegar às três fórmulas da potência elétrica, seria utilizando o triângulo a seguir:



Grandezas	Símbolos	Unidades de Medida
Potência elétrica	P	Watts (W)
Tensão elétrica	U	Volts (V)
Corrente elétrica	I	Ampères (A)

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Exercício**
- 6) Com os dados dos cinco exercícios acima, calcular a Potência para cada um deles.
- 7) Calcule a corrente necessária para alimentar um chuveiro de 6000 W, ligado em 120 V?
- 8) Qual a potência de um ferro de passar, alimentado com tensão de 120V, e que absorve a corrente de 10 A?
- 9) Um abajur com duas lâmpadas de 60 W cada, ligado em 120 V, consome que corrente?

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Como calcular a conta de luz?**
- O consumo de energia é **calculado mensalmente**. Ele é o resultado da diferença entre a leitura do mês atual e o mês anterior.
- Para obter o valor final do consumo **são somadas as potências dos equipamentos em Watts** pela quantidade de horas em que estes permanecem ligados durante o período de leitura.
- Cada cidade é regida por concessionárias diferentes e o período de leitura pode variar **entre 27 e 33 dias**. Essas informações podem ser lidas na conta de luz que chega em seu imóvel.
- Se a sua residência consome 1000 kWh, por exemplo, esse valor é multiplicado pela tarifa definida no seu estado. Digamos que ela gira em torno de R\$0,50. Portanto, temos 1000 (kWh) multiplicado por 0,50 (R\$), resultando em uma conta de luz no valor de R\$500,00.

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Contas de consumo de energia elétrica:**
- O custo da eletricidade depende da quantidade de energia consumida em quilowatts-hora (kWh).

Tabela 1.3 • Média mensal do consumo-padrão de eletrodomésticos.

Aparelho	Consumo em kWh	Aparelho	Consumo em kWh
Aquecedor de água	500	Máquina de lavar roupa	120
Freezer	100	Fogão elétrico	100
Iluminação	100	Secadora	80
Máquina de lavar louça	35	Forno de micro-ondas	25
Ferro de passar	15	Computador	12
TV	10	Rádio	8
Torradeira	4	Relógio	2

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Sistema de Bandeiras Tarifárias**
- Para entender por completo como calcular a conta de luz, é preciso aprender também sobre as bandeiras tarifárias. Elas **influenciam diretamente no valor final da conta** e estão ligadas à tarifa citada.
- O sistema de bandeiras tarifárias foi implantado em 2015 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) com o intuito de **equilibrar os custos das distribuidoras com a aquisição e o preço repassado aos consumidores finais**. As bandeiras são definidas de acordo com as condições de geração de eletricidade do mês.
- Ou seja, se a produção de energia pelas usinas hidrelétricas estiver baixa devido por causa das secas e os reservatórios estiverem com uma quantidade baixa de água disponível, as bandeiras tendem a “subir de nível”.

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Como funciona?**
- As bandeiras tarifárias sinalizam aos consumidores o preço real da energia no País e as condições de abastecimento do sistema, conforme abaixo:

Bandeira verde	Hidrelétricas operam normalmente. (geração térmica até R\$ 211,28/MWh)	Não há alteração no valor da tarifa de energia.	
Bandeira amarela	Usinas térmicas ativadas. (geração térmica de R\$ 211,28/MWh a R\$ 422,56/MWh)	Acresce na sua conta R\$ 1,87 a cada 100kWh.	
Bandeira vermelha Patamar 1	Usinas térmicas ativadas e alta demanda. (geração térmica de R\$ 422,56/MWh até R\$ 610/MWh)	Acresce na sua conta R\$ 4,16 a cada 100kWh.	
Bandeira vermelha Patamar 2	Usinas térmicas ativadas e alta demanda. (geração térmica maior ou igual a R\$ 610/MWh)	Acresce na sua conta R\$ 9,49 a cada 100 kWh.	
Bandeira Escassez Hídrica	Custos previstos em Resolução 3/21 da Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética	Acresce na sua conta R\$ 14,20 a cada 100 kWh.	

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Exemplo 2:** Uma lâmpada de 100W é ligada a uma tomada de parede de 120V. (a) Quanto custa deixar a lâmpada ligada continuamente durante um mês de 31 dias? Suponha que o preço da energia elétrica é de \$0,06/kWh. (b) Qual é a resistência da lâmpada? (c) Qual é a corrente na lâmpada?

- **Solução:**

- Para calcular o item (a), só precisamos multiplicar a potência pelo n° de horas nesses 31 dias.

$$31\text{dias} = 31 \times 24 = 744h$$

- Portanto o gasto energético é de,

$$E = 744 \times 100 = 74400Wh = 74,4kWh$$

$$\text{Gasto} = 74,4 \times 0,06 = \$4,46$$

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

Exemplo 2:

b) Para descobrir a resistência da lâmpada podemos utilizar a relação:

$$P = \frac{V^2}{R} \qquad R = \frac{V^2}{P} = \frac{120^2}{100} = 144\Omega$$

c) Por fim, para descobrir a corrente,

$$i = \frac{V}{R} = \frac{120}{144} = 0,833A$$

Conceitos Elétricos/Lei de Ohm/Potência

- **Exemplo 3)**
- 1) O circuito (Figura 1) de 20A mostrado (de tomadas de cozinha) terá capacidade suficiente para alimentar as cargas ligadas?

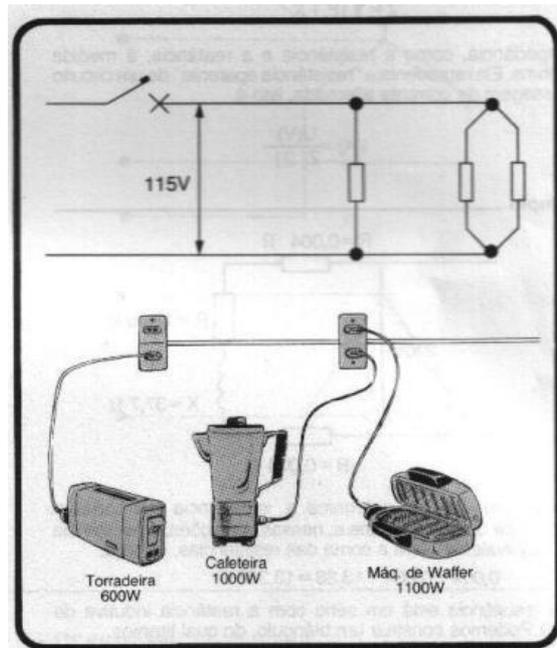


Figura 1

Geralmente esses aparelhos têm tensão nominal de 115V; portanto,

$$R_{EQ} = \frac{115^2}{2700} = 4,9\Omega$$

A corrente do circuito será

$$I = \frac{115}{4,9} = 23,5A$$

Logicamente um circuito de 20A não poderá alimentar essas 3 cargas simultaneamente, pois o disjuntor atuará abrindo o circuito. É fácil verificar que se o circuito fosse de 25A as 3 cargas poderiam ser alimentadas normalmente (não considerando que certos disjuntores podem operar com 80% de sua corrente nominal).

Disciplina: Eletricidade

Aula 02 Lei de Ohm/Potência

Curso: Técnico em Mecânica

Professor: Paulo Cesar da Silva

E-mail: paulocesar@ifsul.edu.br

Passo Fundo
2024



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE