



# Fundamentos de eletrônica



# Corrente elétrica e suas características

Aplicações e importância nos dias atuais

## Bloco 1

Nathalia dos Santos Silva Nolepa



# ➤ Eletrônica e principais aplicações

Figura 1 – Aparelhos eletrônicos



Fonte: scanrail/iStock.com.

# ➤ Eletrônica e principais aplicações

**Figura 2 – Carro elétrico**



Fonte: Ziga Plahutar/iStock.com.

**Figura 3 – Fechadura eletrônica**



Fonte: witsawat sananrum/iStock.com.

## ➤ Eletrônica e principais aplicações

- Indústria, agro, construção, educação 4.0
- Qual o primeiro passo?
  - **Sensores para captura de dados.**
- Essas informações são tratadas (processadas) e geram informações preciosas:
  - Por exemplo: **Gêmeo Digital.**

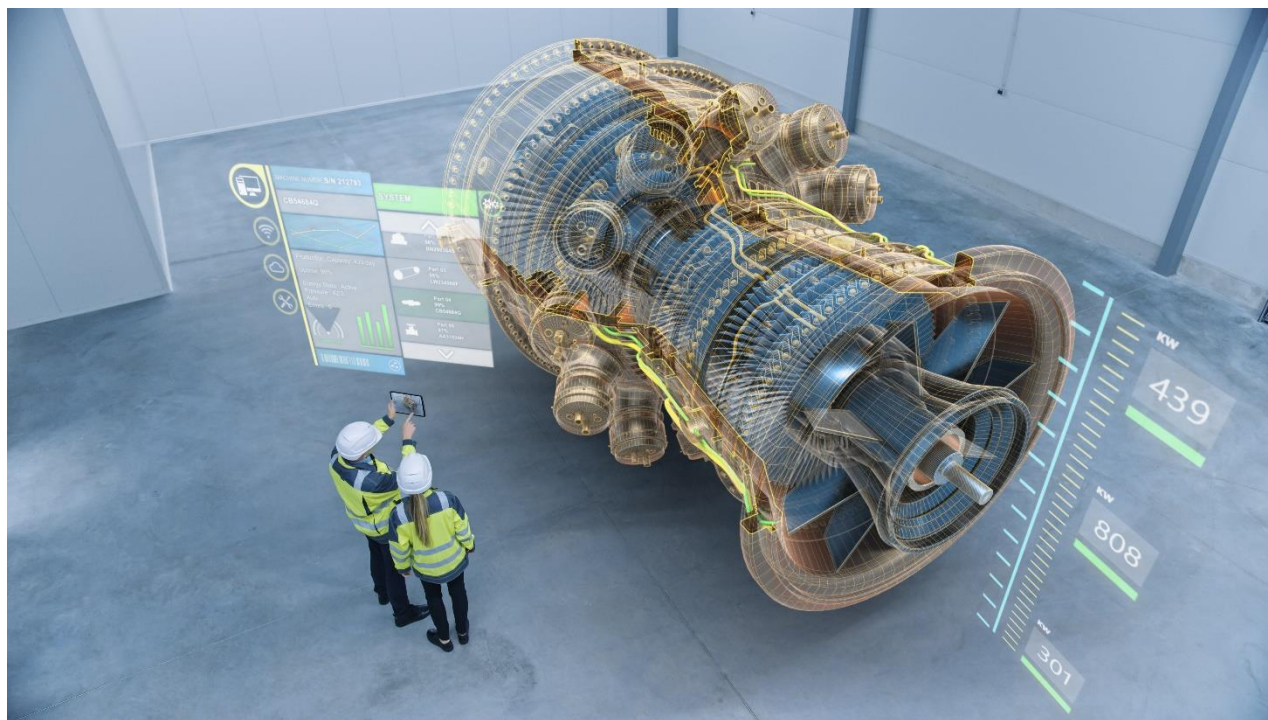


## ➤ Eletrônica e principais aplicações

- Existem sensores específicos para medir grandezas elétricas.
- E existem transdutores, que fornecem grandezas de saída a partir de uma relação com uma grandeza de entrada!

# ➤ Eletrônica e principais aplicações

Figura 4 – Análise digital



Fonte: gorodenkoff/iStock.com.

# Corrente elétrica e suas características

Princípios de eletricidade e condutibilidade

**Bloco 2**

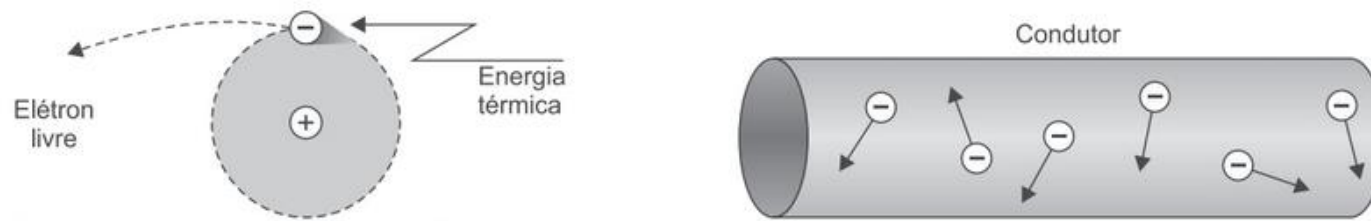
Nathalia dos Santos Silva Nolepa





# ► Princípios de eletricidade

Figura 5 – Movimentação de elétrons



Fonte: Cruz (2020, p. 29).

- Sentido dos elétrons.
- Sentido convencional de corrente.
- O que faz um material ganhar ou perder elétrons?

# ► Propriedades físico-químicas

Figura 6 – Tabela periódica

TABLE OF ELEMENTS

9 VIII B		10 VIII B		11 I B		12 II B		13 III A		14 IV A		15 VA		16 VIA		17 VII A		18 VIII A					
27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.9216	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80	53 I Iodine 126.905	54 Xe Xenon 131.29	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium [209]	85 At Astatine [210]	86 Rn Radon [222]	113 In Indium 114.818	114 Sn Tin 118.710	115 Sb Antimony 121.757	116 Te Tellurium 127.6	117 Nh Nihonium [284]	118 Og Oganesson [294]

Fonte: vchal/iStock.com.

## ➤ Propriedades físico-químicas

Para conhecer a camada de valência de um átomo podemos:

- Realizar a distribuição eletrônica.
- Procurar o período e a família do elemento.

## ➤ Materiais e condutibilidade

### Condutores

- Alumínio, ouro, cobre.

### Semicondutores

- Silício, germânio.

### Isolantes

- Borracha, madeira, porcelana.

- O silício, por exemplo, em condições normais, **não possui** elétrons livres para condução.
- A alteração no estado dos semicondutores é realizado por **dopagem** ou **variação de temperatura**.



## ➤ Eletricidade e tensão



- Como aplicar **diferença de potencial** em um condutor?
- Pilha comum e outras fontes

Figura 7 - Pilhas



Fonte: MicroStockHub/iStock.com.

# Corrente elétrica e suas características

Grandezas e medidas elétricas

**Bloco 3**

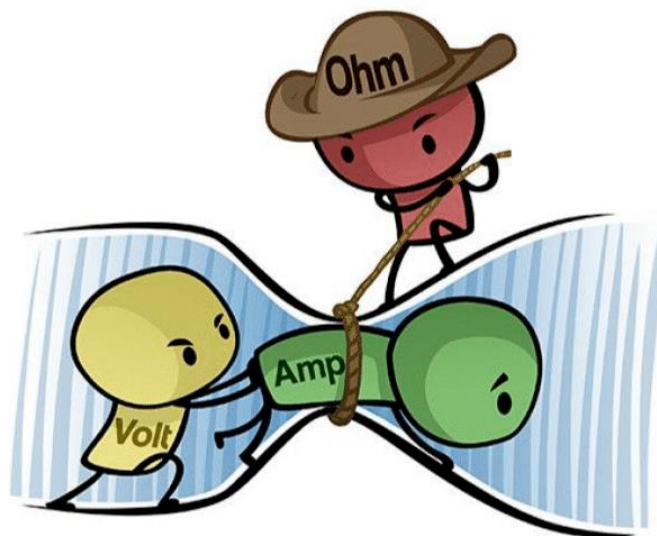
Nathalia dos Santos Silva Nolepa



## ➤ Tensão, corrente e resistência

$$V = R \cdot I$$

Figura 8 – Tensão, corrente e resistência



- A **tensão** é responsável pelo trabalho necessário na movimentação de elétrons.
- A **resistência** elétrica atua para minimizar a passagem de corrente elétrica.

## ➤ Tensão, corrente e resistência

$$V = R \cdot I$$

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

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

1ª Lei de  
Ohm.

Atenção às  
unidades de  
medida!



## ➤ Potência

- Joule/segundo (J/s).
- Watts (W) e Quilowatts (kW).

$$P = V \cdot I$$

Potência fornecida.

$$P = I^2 \cdot R$$

Potência dissipada /  
potência consumida.

$$P = \frac{V^2}{R}$$

## ► Potência

**Exemplo:** Qual a potência de um chuveiro ligado à uma tensão de 220 V que opera com uma corrente de 30 A? E em 127 V?

$$P_{220} = V_{220} \cdot I$$

$$P_{220} = 220 \cdot 30$$

$$P_{220} = 6.600 \text{ W}$$

$$P_{127} = V_{127} \cdot I$$

$$P_{127} = 127 \cdot 30$$

$$P_{127} = 3.810 \text{ W}$$

## ► Energia

- Conceito de trabalho.
- **Por que medido em cavalos?**
- Joule, CV.
- kWh.

Figura 9 – Cavalo



Fonte: Ashva/iStock.com.

$$\tau = P \cdot \Delta t$$

# Teoria em Prática

## Bloco 4

Nathalia dos Santos Silva Nolepa





## ➤ Reflita sobre a seguinte situação

- Você é um profissional responsável pelo setor de eletrônica de uma indústria de consoles de videogames e está realizando testes de qualidade no último lançamento da empresa.
- Uma das principais dúvidas dos consumidores é **sobre o gasto mensal de energia elétrica** do aparelho, e você foi designado para apresentar os resultados das suas medições, em kWh e em reais.
- Para o consumidor final, o gasto mensal ainda depende do valor cobrado por kWh pela concessionária de energia. Para este cálculo, você irá adotar o valor médio de R\$ 0,46 o kWh.

## ➤ Reflita sobre a seguinte situação

- Você realizou medições conforme as especificações do setor de engenharia e as organizou na Tabela 1, e você deve considerá-las para responder as dúvidas dos consumidores.

**Tabela 1 – Dados de potência por tipo de uso do aparelho**

Tipo de uso	Potência	Tempo por dia neste uso
Jogando	140 W	2 horas e 30 minutos por dia.
Assistindo filme ( <i>streaming</i> )	90 W	2 horas por dia.
Em menu	50 W	30 minutos por dia.
Em stand by	10 W	Restante do período.

Fonte: elaborada pela autora.



## Norte para a resolução

1. Com a potência fornecida na tabela, calculamos a energia diária consumida pelo equipamento, para cada tipo de uso.

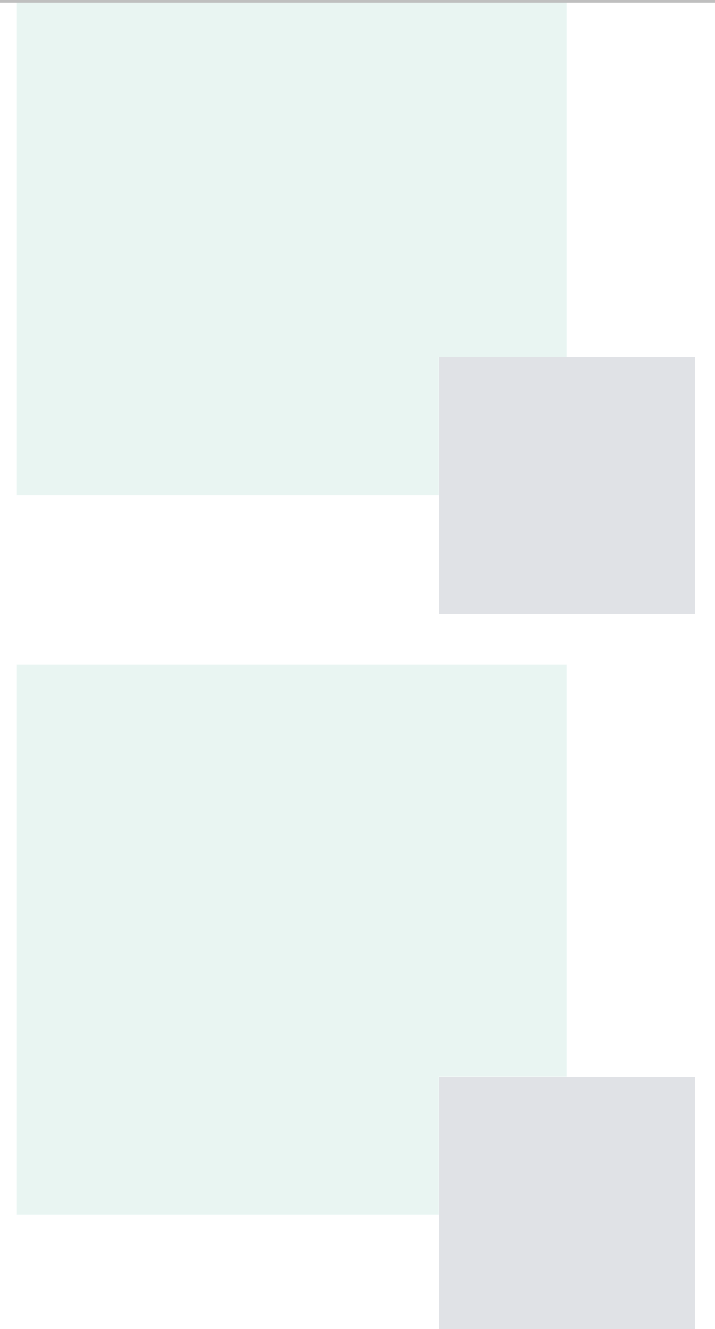
**Expressão para cálculo de energia  $\tau = P \cdot \Delta t$**

Jogando:

$$\tau = 140 \cdot 2,5 = 350 \text{ Wh}$$

Filme em *streaming*:

$$\tau = 90 \cdot 2 = 180 \text{ Wh}$$



## ► Norte para a resolução

Menu:

$$\tau = 50 \cdot 0,5 = 25 \text{ Wh}$$

Stand-by:

$$\tau = 10 \cdot (24 - 2,5 + 2 + 0,5) = 190 \text{ Wh}$$

**Energia total por dia:**

$$\tau_{total} = 350 + 180 + 25 + 190 = 745 \text{ Wh}$$



## ► Norte para a resolução

2. Calculamos a energia consumida pelo equipamento ao longo do período de tempo de interesse (30 dias).

**Energia total por mês:**

$$\tau_{\text{mês}} = 745 * 30 = 22.350 \text{ Wh ou } 22,35 \text{ kWh}$$

3. A partir do valor de energia calculado, fazemos o cálculo do preço praticado pela concessionária.

**Gasto por mês:**

$$\text{Gasto} = 22,35 * 0,46 = \text{R\$ } 10,28$$

## ► Norte para a resolução

- O consumo de energia é de aproximadamente R\$ 10,28.
- Uma observação é que o aparelho do videogame não tem um consumo expressivo na conta de energia.
- Vale lembrar que também precisa ser considerado o consumo da tv, e que a potência média de uma smart TV é de 150 W.



# Dicas do(a) Professor(a)

## Bloco 5

Nathalia dos Santos Silva Nolepa





## Indicação de leitura 1

O primeiro capítulo do livro de Reis (2017), intitulado *Cenário brasileiro da geração de energia elétrica no contexto global da sustentabilidade*, apresenta uma visão integrada das fontes de energia e das conversões necessárias nessa matriz. Como os equipamentos eletrônicos dependem de energia elétrica para operar, é interessante que você saiba como essa energia elétrica é gerada. E, acima de tudo, como essas fontes estão inseridas no contexto de sustentabilidade.

### Referência:

REIS, Lineu B. D. **Geração de energia elétrica**. 3. ed. Barueri: Editora Manole, 2017. p. 3-31.



## Indicação de leitura 2

O livro de Callister e Rethwisch é um clássico para o estudo dos materiais, em que aborda em seu capítulo 18 as propriedades elétricas, com riqueza de imagens e demonstrações matemáticas. A edição de 2021, sugerida para esta leitura, já aborda os materiais semicondutores, essenciais para a eletrônica.

### Referência:

CALLISTER JR, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021. p. 12-20.



## Dicas da Professora

O futuro energético precisa de atenção na nossa sociedade, e o documentário da *Discovery*, chamado *Powering the future* (2010), com tradução sugerida de ***Futuro Energético***, constrói alguns paralelos com a natureza para comparar a geração de diversas fontes de energia e a potência resultante delas.

O documentário, composto em uma série de quatro episódios, é relevante pelos exemplos que apresenta.







## Dicas da Professora

O dia a dia do profissional da eletrônica envolve a medição das grandezas estudadas, utilizando um multímetro digital.

É muito útil, por exemplo, para avaliar se a bateria possui carga, medir a resistência de um resistor, e outras medidas que auxiliam a identificar falhas, superaquecimento e outros comportamentos de componentes eletrônicos.

Os multímetros possuem manuais com orientação de uso, e também pode ser consultado em livros (CRUZ, 2020).



# Referências

CRUZ, E. C. A. **Eletricidade Básica**: Circuitos em Corrente Contínua. São Paulo: Editora Saraiva, 2020.



Bons estudos!

