



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto



Introdução a Análise de Circuitos

JOÃO PAULO ASSUNÇÃO DE SOUZA

Ementa

1. Introdução a análise de circuitos elétricos;
2. Circuitos resistivos;
3. Fontes dependentes;
4. Métodos de análise;
5. Teorema de Redes;
6. Independência das Equações;
7. Elementos Armazenadores de Energia;
8. Circuitos RC e RL;
9. Circuitos de segunda ordem;
10. Transformadas de Laplace;

Avaliação

Prova 1 (25%) – Unidades 1, 2, 3 e 4

Prova 2 (25%) – Unidades 5, 6, 7 e 8

Prova 3 (25%) – Unidades 9 e 10

Relatórios (25%) – Experiências em laboratório dos conteúdos desenvolvidos

Definições e unidades

- Curso básico na engenharia elétrica no estudo da transferência de energia de um ponto ao outro;
- Interconexão de elementos elétricos



Definições e unidades

■ Sistema Internacional

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

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

Carga

- Propriedade elétrica das partículas atômicas que compõe a matéria. Medida em *Coulombs* [C].
- Matéria
 - Átomos
 - Prótons
 - Elétrons
 - Neutrôns
- 1 elétron possui a carga de $-1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.
- 1 próton possui a carga de $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.
- As cargas que ocorrem na natureza são múltiplos da carga eletrônica.
- Não se pode destruir cargas, apenas transferi-las.

Corrente Elétrica

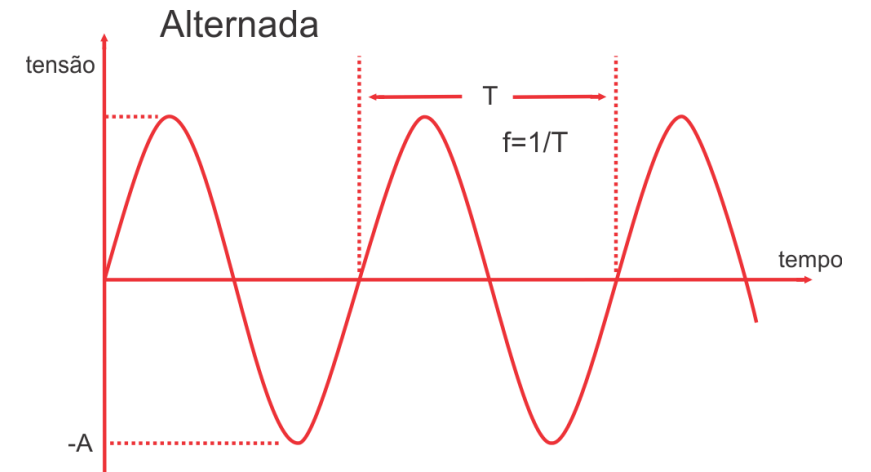
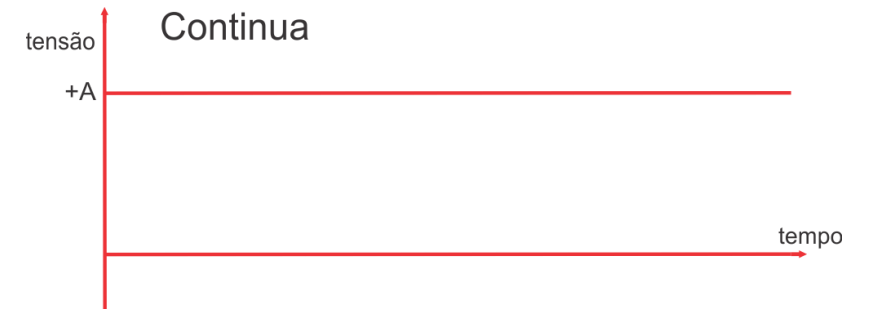
- Taxa de variação da carga em relação ao tempo. Medida em *Ampères* [A]

- $i = \frac{dq}{dt}$

- 1 *Ampère* = 1 *Coulomb / segundo*

- Corrente contínua

- Corrente alternada

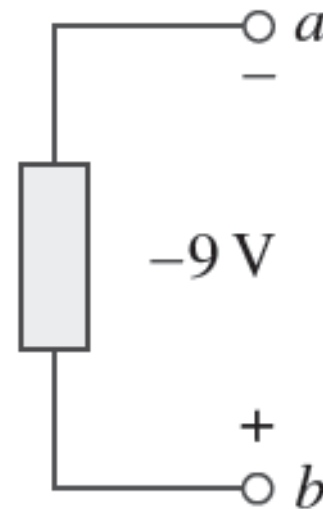
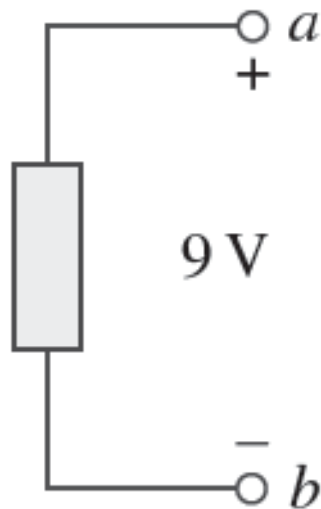


Tensão

- Tensão (diferença de potencial) é a energia necessária para deslocar uma carga unitária através de um elemento. Medida em *Volts* [V]

- $v_{ab} = \frac{dw}{dq}$

- $v_{ab} = -v_{ba}$

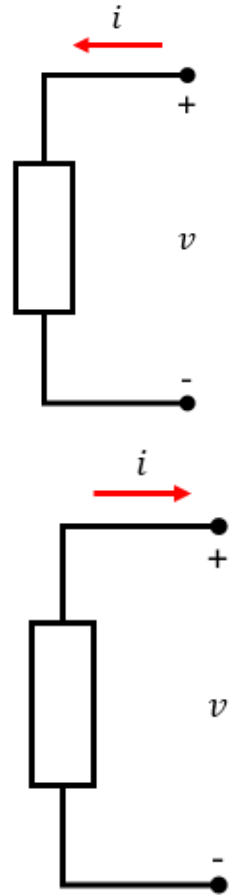


Potência

- Potência é a velocidade com que se consome ou absorve energia. Medida em watts (W)
- $p = \frac{dw}{dt} = \frac{dw}{dq} \cdot \frac{dq}{dt} \Rightarrow p = vi$
- Se a potência tem sinal positivo (+), ela está sendo absorvida pelo elemento;
- Se a potência tem sinal negativo (-), ela está sendo fornecida pelo elemento;
- Como saber se o elemento está fornecendo ou absorvendo potência?

Potência

- Deve-se observar a polaridade da tensão e o sentido da corrente.
 - Se a corrente está no sentido da queda de tensão, então o elemento está absorvendo potência e a potência tem sinal positivo.
 - Se a corrente está no sentido da elevação de tensão, então o elemento está fornecendo potência e a potência tem sinal negativo.
- Convenção de sinal passivo.



Energia

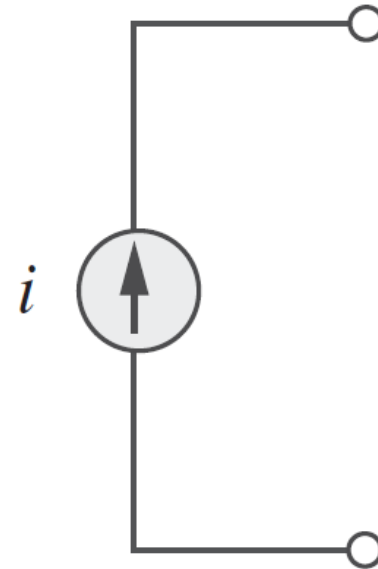
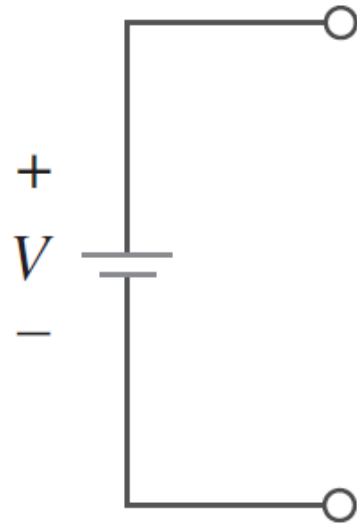
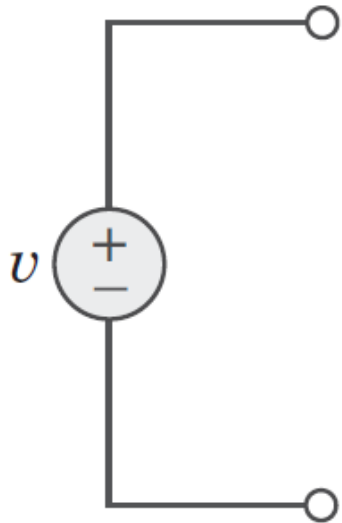
- Energia é a capacidade de realizar trabalho. Medida em *Joules* [J]

$$w = \int_{t_0}^t p \, dt = \int_{t_0}^t v \, i \, dt$$

- Concessionárias de energia elétrica medem o consumo de energia em *kWh*.

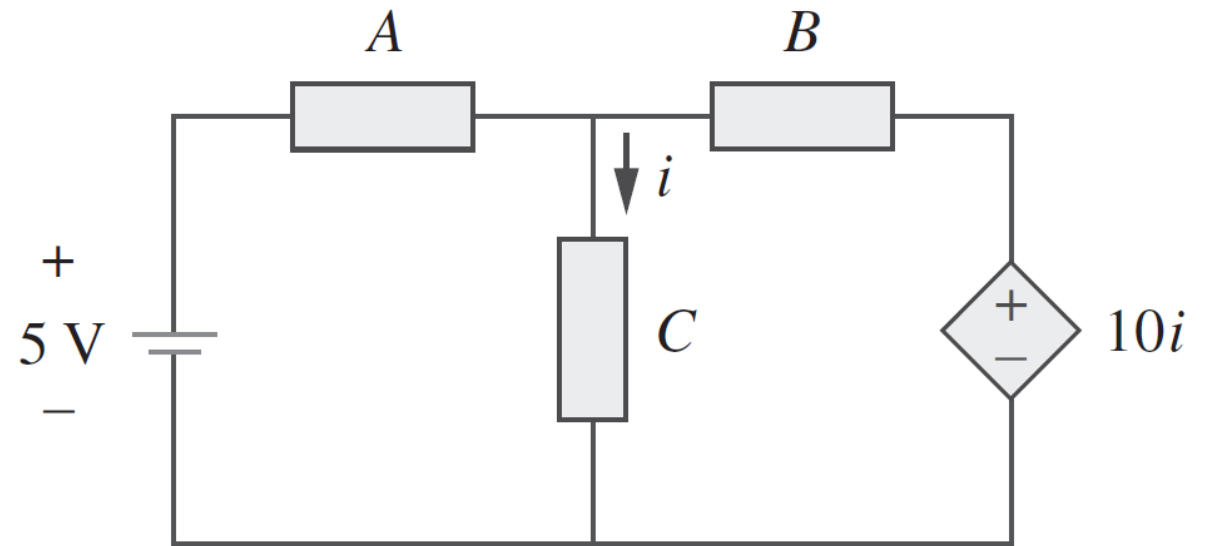
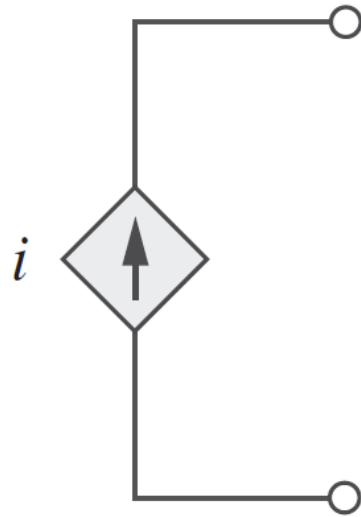
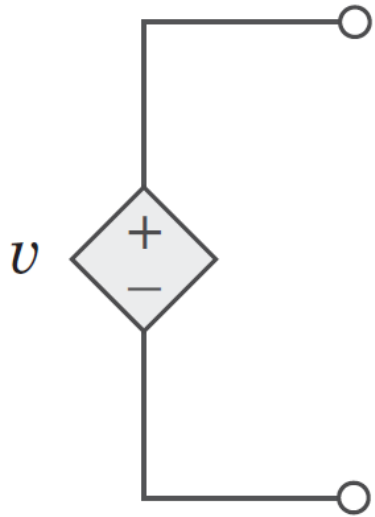
Elementos de Circuito

- Fonte independente ideal: elemento ativo que fornece tensão ou corrente especificada que é completamente independente de outros elementos do circuito.



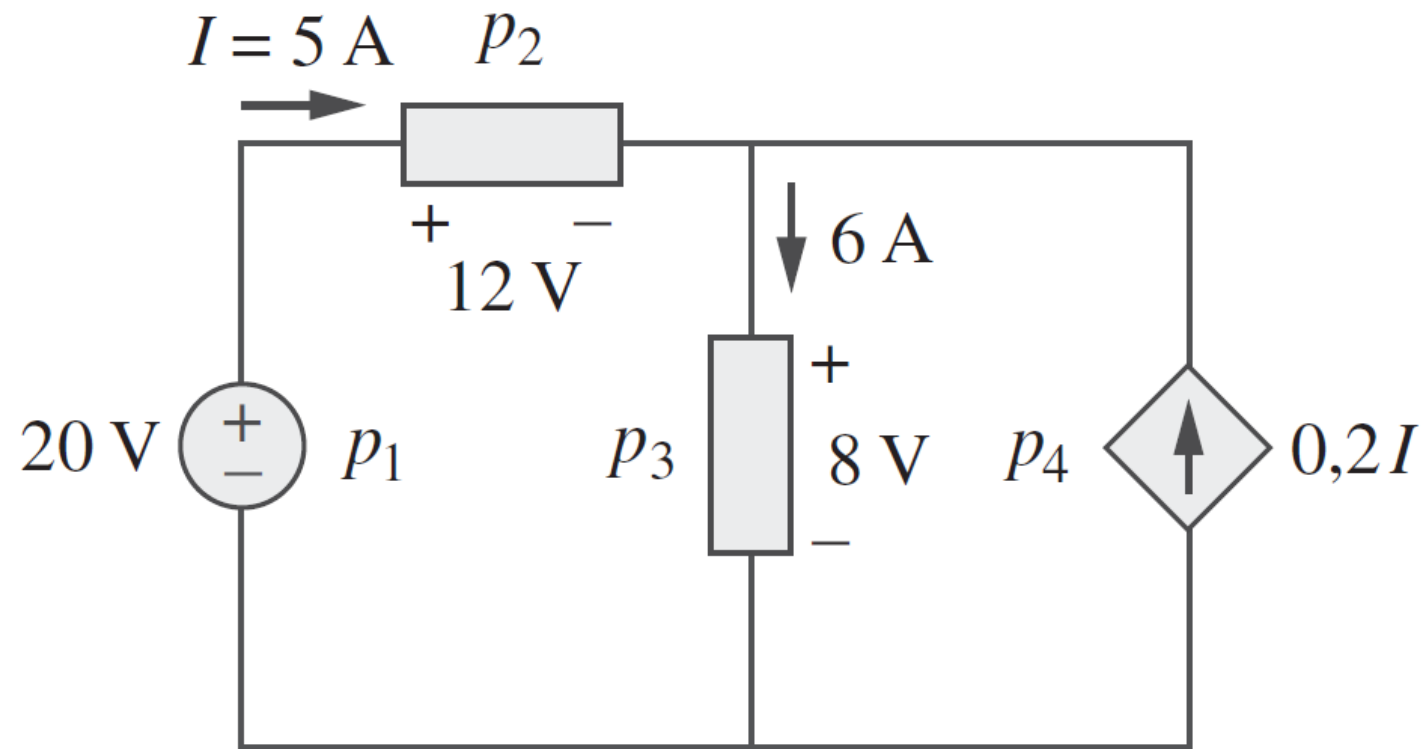
Elementos de Circuito

- Fonte dependente (ou controlada) ideal: elemento ativo no qual a corrente ou a tensão é controlada por outra tensão ou corrente do circuito.



Exercício

Calcule a potência fornecida ou absorvida em cada elemento do circuito abaixo:



Bibliografia

- [1] SADIKU, M.N.O; ALEXANDER, A, K. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 5ª edição, AMGH Editora LTDA, 2013. 840 p.
- [2] David E. Johnson. Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos. Ed: LTC ISBN-10: 8521612389. 539 p. 2000