

Aula 1

Apresentação do curso
Revisão 1

Circuitos Elétricos II

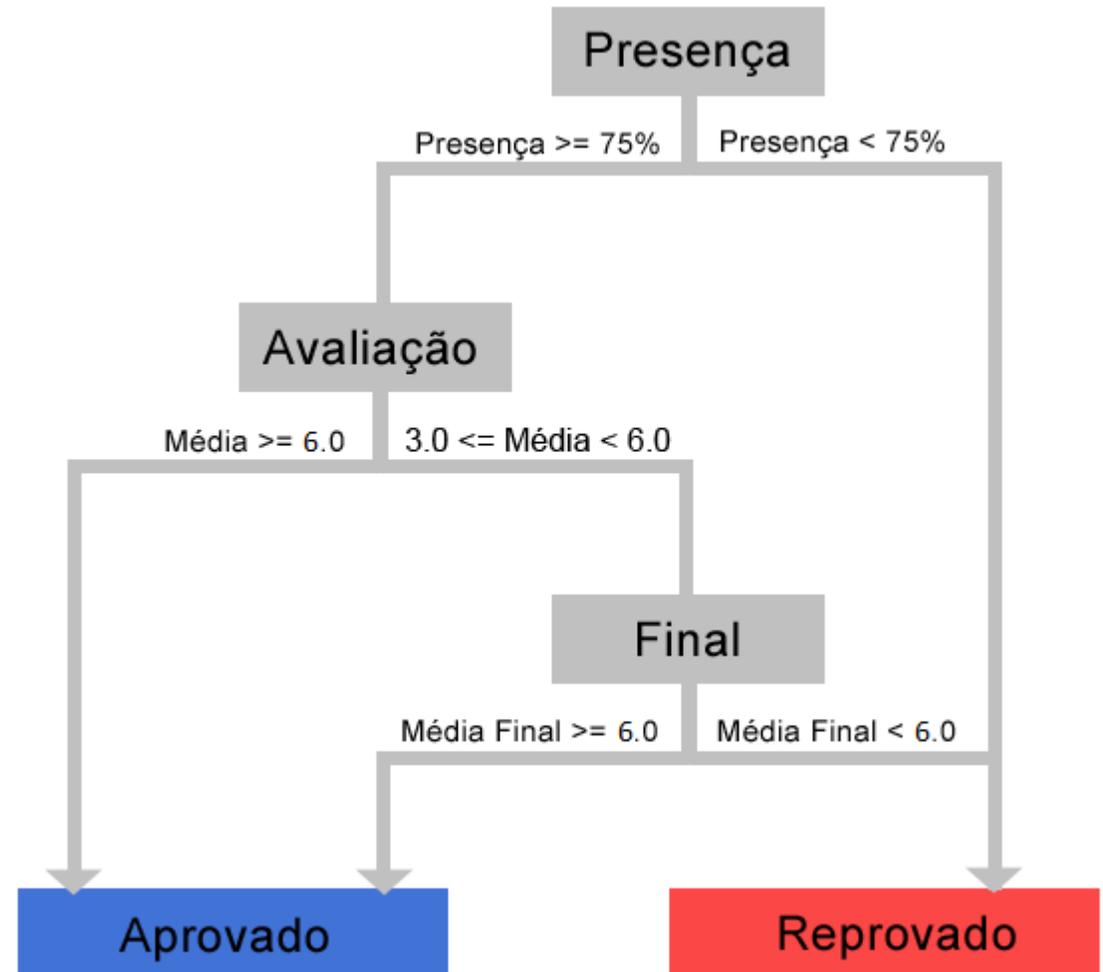
Prof. Henrique Amorim - UNIFESP - ICT

Critérios de avaliação

As avaliações serão compostas por **3 provas**. A média final será calculada através de média simples.

$$m\u00e9dia = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3}$$

A promoção do aluno na unidade curricular obedecer\u00e1 aos crit\u00e9rios estabelecidos pela Pr\u00f3-Reitoria de Gradua\u00e7\u00e3o, tal como discutido no Projeto Pedag\u00f3gico do Curso.



Conteúdo programático

1. Revisão do conteúdo programático de Circuitos I (parte I)

- a. Método das tensões de nó
- b. Método das correntes de malha
- c. Transformações de fontes
- d. Equivalente de Thévenin e Norton
- e. Superposição

2. Amplificadores operacionais

- a. Amplificador inversor
- b. Amplificador somador
- c. Amplificador não inversor
- d. Amplificador da diferença
- e. Amplificadores diferenciador e integrador

3. Revisão do conteúdo programático de Circuitos I (parte II)

- a. Resposta natural/degrau de circuito RC, RL e RCL (tempo)
- b. Regime permanente senoidal

4. Indutância Mútua

5. Transformador

6. Transformada de Laplace

- a) Transformada inversa de Laplace
- b) Frações parciais
- c) Resposta dinâmica
- d) Resposta em frequência
- e) Gráfico de bode

7. Análise de circuitos no domínio da frequência

- a. Função transferência
- b. Análise de polos e zeros

8. Filtros

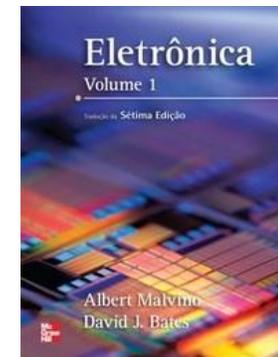
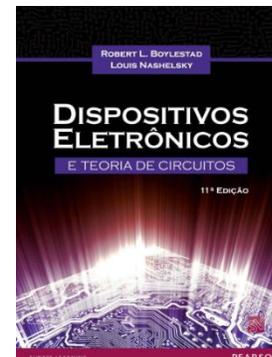
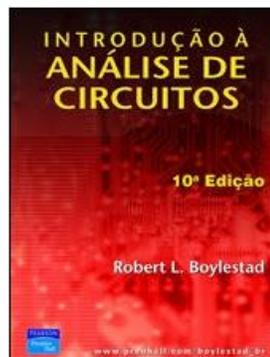
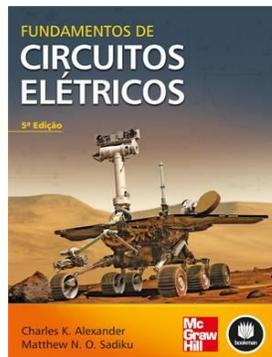
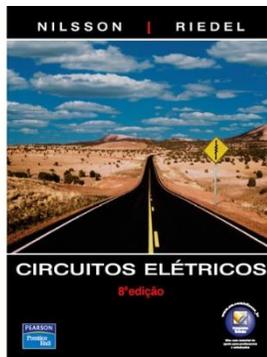
- a. Filtros ativos
- b. Filtros passivos

9. Semicondutores

- a. Introdução a semicondutores
- b. Diodos
- c. Transistores (TJB)

Bibliografia Básica

1. Nilson, J. W.; Riedel, S. A; **Circuitos elétricos**, 8ª Edição; Editora: Pearson; 2008.
2. Alexander, C.K., Sadiku, M. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**, 5ª Edição; Editora: Mc Graw Hill – Bookman, 2013.
3. Boylestad, Robert L.; **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos** - 11ª Edição; Editora: Pearson, 2013
4. Boylestad, Robert L.; **Introdução à Análise de Circuitos**, 10ª Edição; Editora: Prentice Hall/2004.
5. Malvino, Albert Paul; **Eletrônica Vol. 1** - 7ª Edição; Editora Amgh Editora, 2008.



* Edições mais antigas ou mais novas influenciam muito pouco no conteúdo

Bibliografia Complementar

1. Morsche, H. G. Ter; **Fourier And Laplace Transforms**; Editora: Cambridge - USA, 2003.
2. Oppenheim, A. V.; willsky, A. S.; Hamid, S.; Nawab, s. H.; **Sinais e Sistemas**, 2ª Edição; Editora: Pearson, 2010.
3. Nilton Mullet Pereira, Ilton Gitz; **Análise de Circuitos Elétricos com Aplicações**; Editora: AMGH, 2014.
4. Malley, J. O; **Análise de circuitos**, 2ª Edição; Editora: Pearson Education; 1994.
5. Johnson, D. E., John L. Hilburn, J. L.; Johnny, J. R.; **Fundamentos de Análise de Circuitos elétricos**, 4ª Edição; Editora: LTC, 2000.
6. Burian Jr, Y., Lyra, A. C.; **Circuitos Elétricos**; Editora: Pearson Prentice Hall, 2006.

Conceitos básicos

Corrente (A)	Tensão (V)	Potência (W)
$i = \frac{dq}{dt}$	$v = \frac{dw}{dq}$	$p = \frac{dw}{dt}$

Energia (J)
$w = \int P dt$

Corrente: Fluxo de cargas;

Tensão: Diferença de potencial elétrico entre dois pontos;

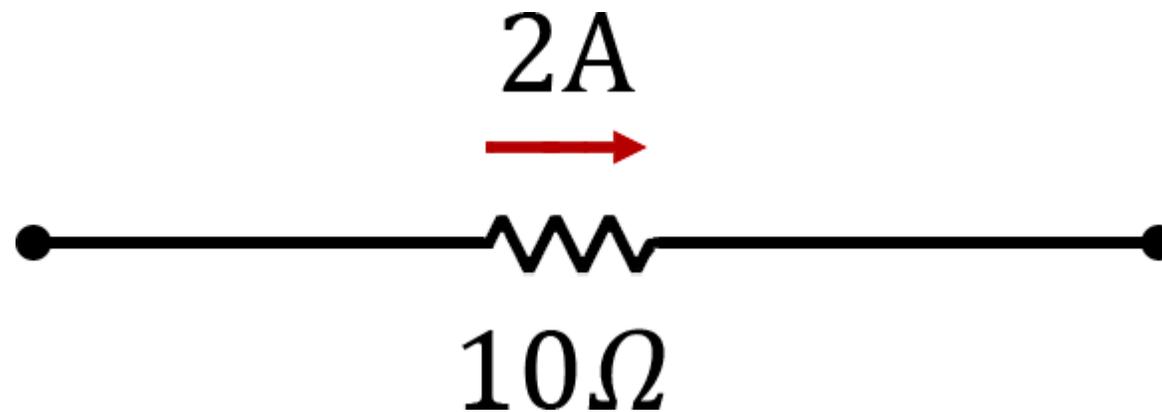
Potência: Velocidade com que se consome energia; e

Energia: Representa o trabalho realizado.

Exercício 1 (Exercício mais simples do semestre)

Considere o seguimento de circuito abaixo:

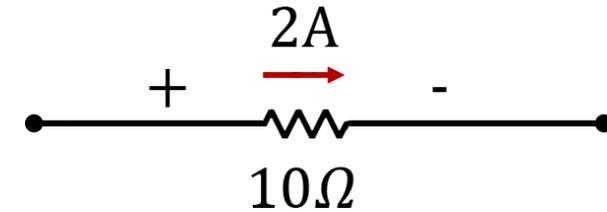
1. Calcule a queda de tensão no resistor
2. Calcule a potência dissipada pelo resistor
3. Qual o trabalho realizado durante 3 segundo



Exercício 1 (Exercício mais simples do semestre)

Considere o seguimento de circuito abaixo:

1. Calcule a queda de tensão no resistor
2. Calcule a potência dissipada pelo resistor
3. Qual o trabalho realizado durante 3 segundo



Resistor sempre na queda de tensão

$$v = R \cdot i = 10 \cdot 2 = \mathbf{20V}$$

$$P = v \cdot i = 20 \cdot 2 = \mathbf{+40W}$$

$$w = \int_{t_0}^{t_f} P dt = \int_0^3 40 dt = 40 \cdot t \Big|_0^3$$

$$w = 40 \cdot 3 - 40 \cdot 0 = \mathbf{120J}$$

Alternativas para calcular a potência

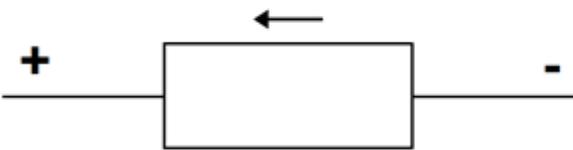
$$P = \frac{v^2}{R} = \frac{20^2}{10} = +40W$$

$$P = i^2 \cdot R = 2^2 \cdot 10 = +40W$$

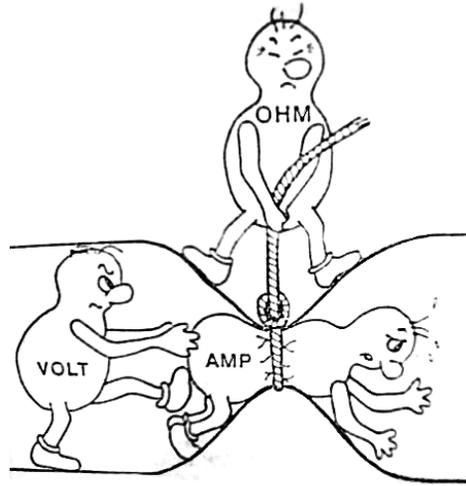
Convenção passiva

Convenção passiva: Sempre que a direção de referência para a corrente em um elemento estiver na **queda de tensão**, use um **sinal positivo** em qualquer expressão que relacione tensão com a corrente. Caso contrário (elevação de tensão) use um sinal negativo.

Relação de sinais para o cálculo da potência (elevação e queda de tensão)

	
$p = +v \cdot i$	$p = -v \cdot i$
	
$p = -v \cdot i$	$p = +v \cdot i$

Lei de Ohm / Leis de Kirchhoff

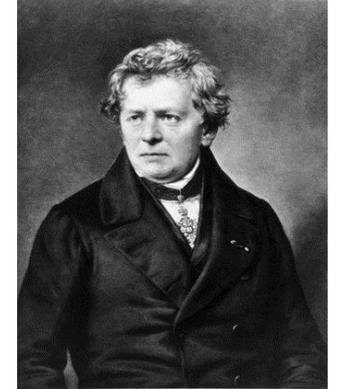


Lei de Ohm

$$v = R \cdot i$$

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

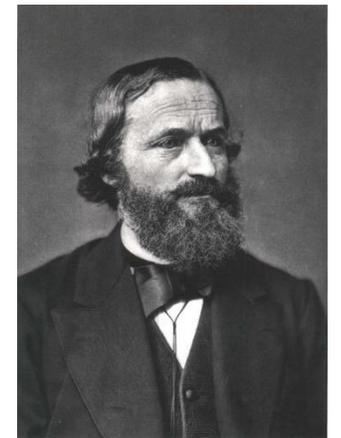
$$P = \frac{v^2}{R}$$



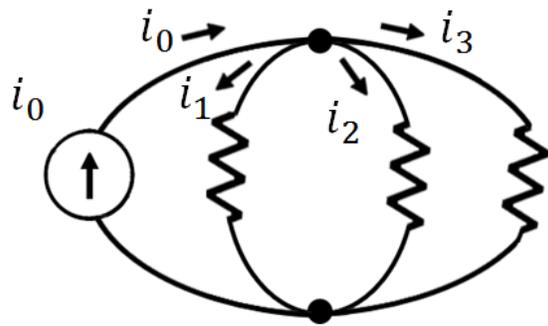
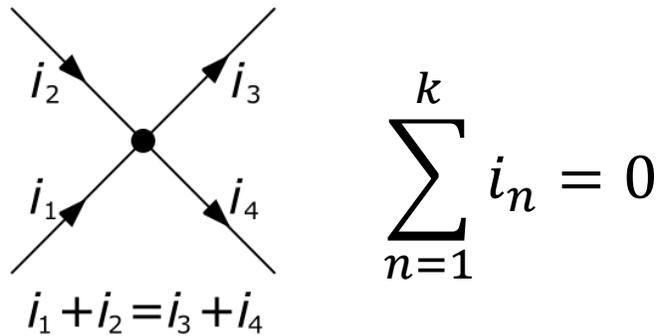
Leis de Kirchhoff:

LKC: O somatório das correntes em qualquer nó de um circuito é igual a zero

LKT: A soma algébrica de todas as tensões em longo de um caminho fechado é igual a zero



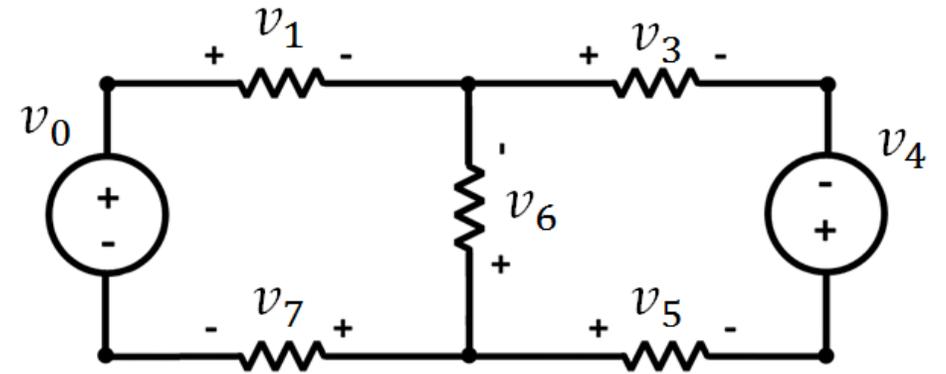
LKC



$$i_0 = i_1 + i_2 + i_3 \quad \text{ou}$$

$$i_0 - i_1 - i_2 - i_3 = 0$$

LKT



Possíveis equações:

$$-v_0 + v_1 - v_6 + v_7 = 0$$

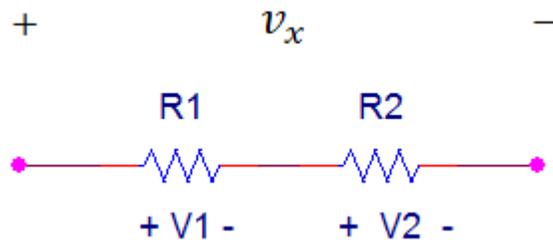
$$+v_6 + v_3 - v_4 - v_5 = 0$$

$$-v_0 + v_1 + v_3 - v_4 - v_5 + v_7 = 0$$

Associação em série: Um nó é compartilhado apenas por dois ramos (corrente constante)

Associação em paralelo: dois ramos compartilham dois nós (tensão constante)

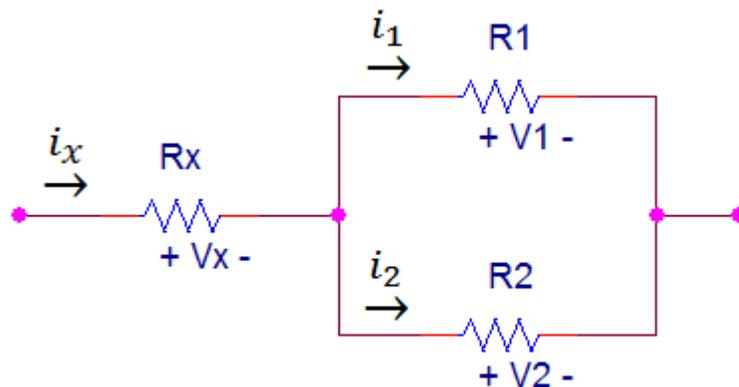
Divisor de tensão



$$v_1 = \frac{v_x \cdot R_1}{R_1 + R_2}$$

$$v_2 = \frac{v_x \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Divisor de corrente

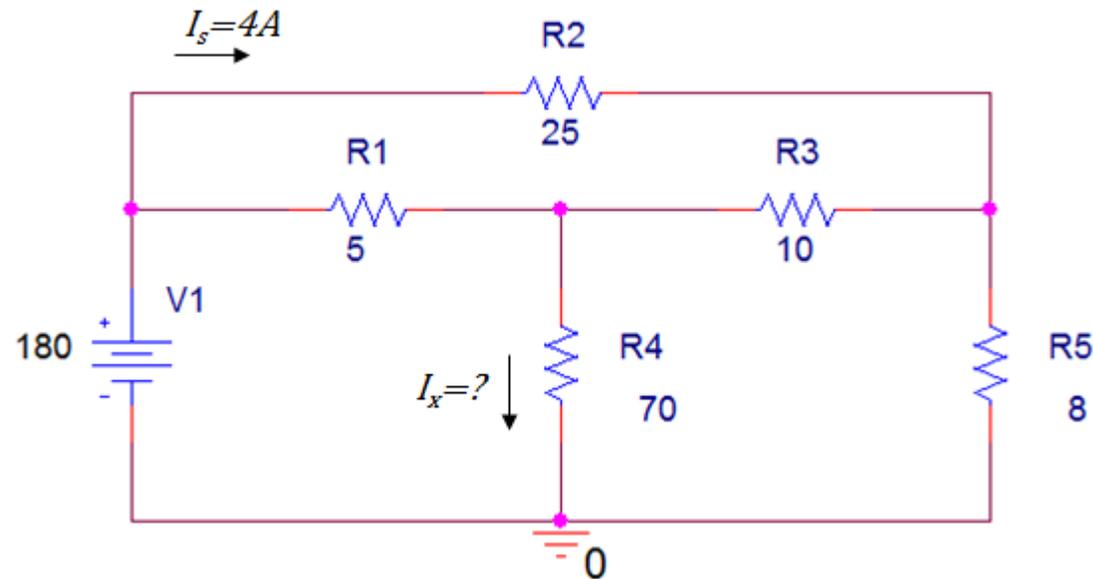


$$i_1 = \frac{i_x \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$i_2 = \frac{i_x \cdot R_1}{R_1 + R_2}$$

Exercício:

Exercício: Utilize os conceitos de Leis de Ohm, Leis de Kirchhoff e divisores de tensão e corrente para calcular i_x .



Exercício:

Exercício: Utilize os conceitos de Leis de Ohm, Leis de Kirchhoff e divisores de tensão e corrente para calcular i_x .

$$v_{25\Omega} = 4 \cdot 25 = 100V$$

$$-180 + 100 + v_{8\Omega} = 0$$

$$v_{8\Omega} = 80V$$

$$i_{8\Omega} = \frac{80}{8} = 10A$$

LKC (Nó A)

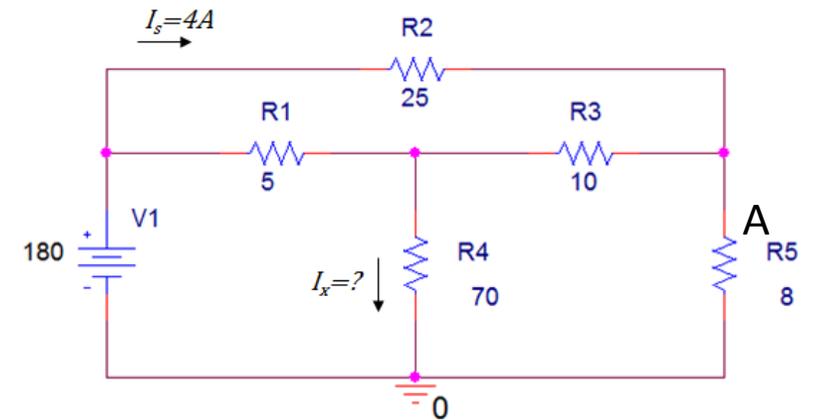
<i>entra</i>	4A	($i_{25\Omega}$)
<i>sai</i>	10A	($i_{8\Omega}$)
<i>entra</i>	6A	($i_{10\Omega}$)

$$i_{10\Omega} = 6A$$

$$v_{10\Omega} = 10 \cdot 6 = 60V$$

$$v_{70\Omega} = +60 + 80 = 140V$$

$$i_x = \frac{140}{70} = 2A$$



Principais técnicas de análise de circuitos:

Tensões dos nós
Correntes de malha
Transformação de Fontes
Equivalente de Thévenin (e Norton)
Superposição

O que lembramos de cada uma?

