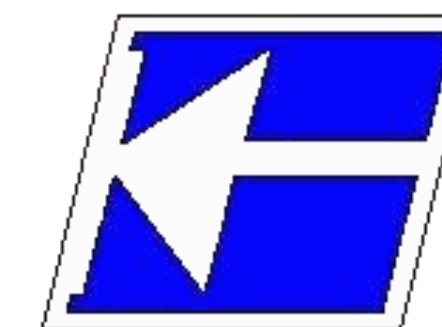




Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Departamento Acadêmico de Eletrônica
Circuitos Elétricos I



Teorema da Superposição

Prof. Clovis Antonio Petry.

Florianópolis, outubro de 2020.

Curso Básico de Circuitos Elétricos I

O material do curso está disponível em:

1. Moodle para os alunos matriculados na disciplina.
2. Página do professor.
3. Canal no youtube do professor.



<https://moodle.ifsc.edu.br>



www.ProfessorPetry.com.br



<https://www.youtube.com>

Agenda

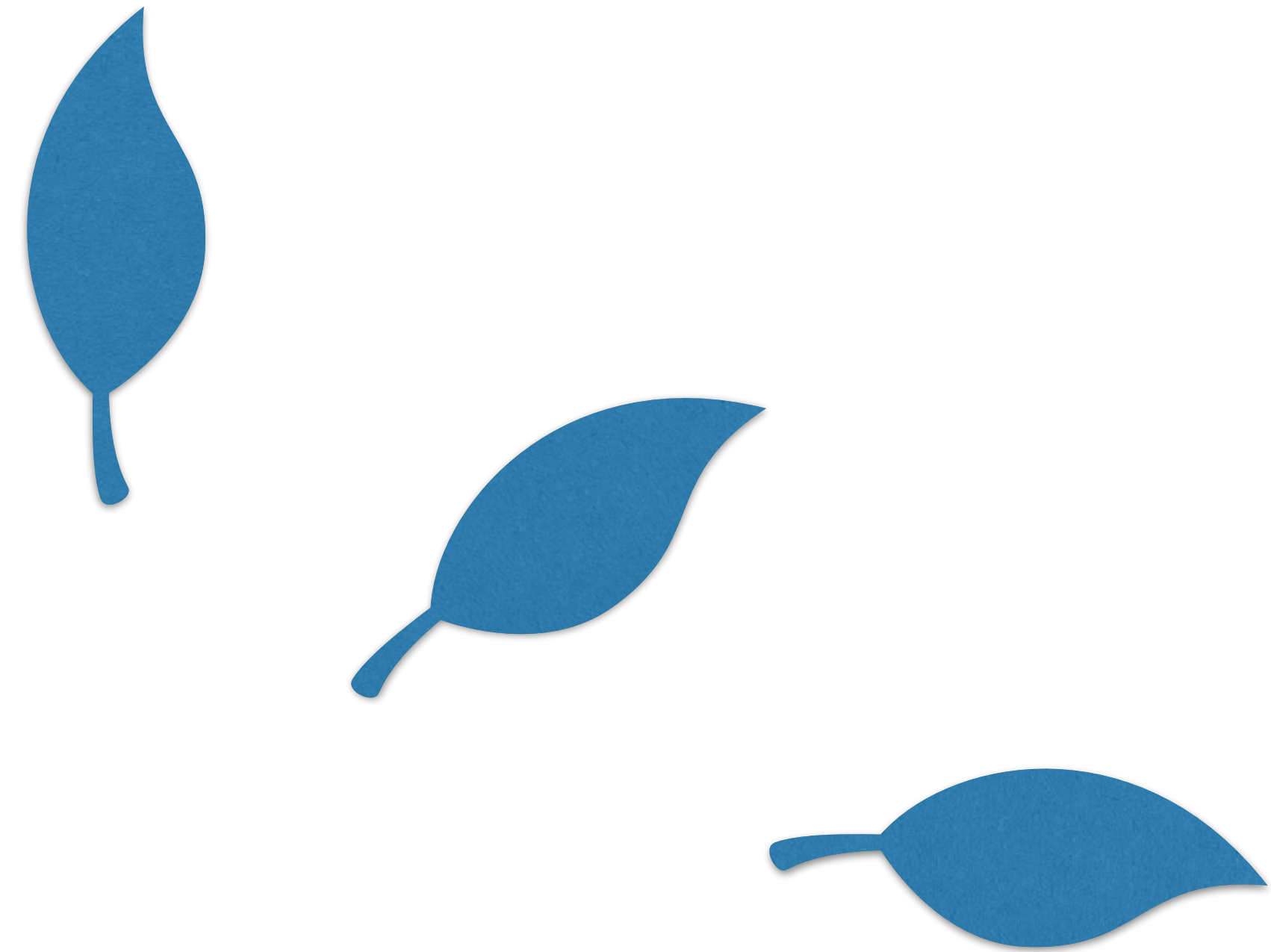
Esta aula está organizada em:

1. Teorema da Superposição:
 - definição;
 - exemplos de aplicação.



Motivação

O Teorema da Superposição utiliza a relação causa e efeito para determinar as variáveis de circuitos elétricos em análise.



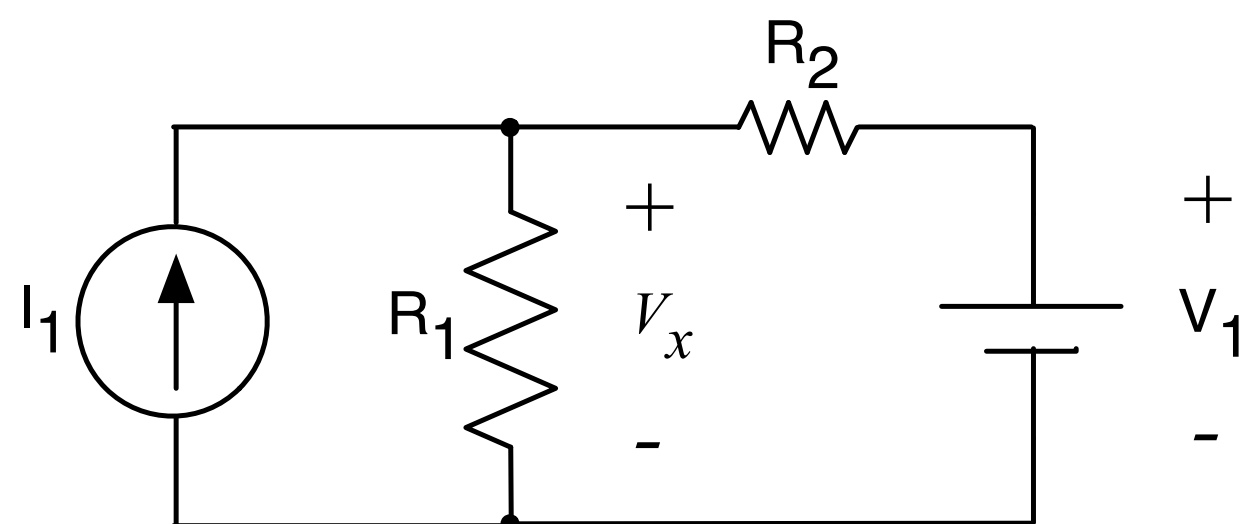
Teorema da Superposição

Definição:

- A corrente, ou tensão, através de qualquer elemento é igual à soma algébrica das correntes ou tensões produzidas independentemente por cada fonte.

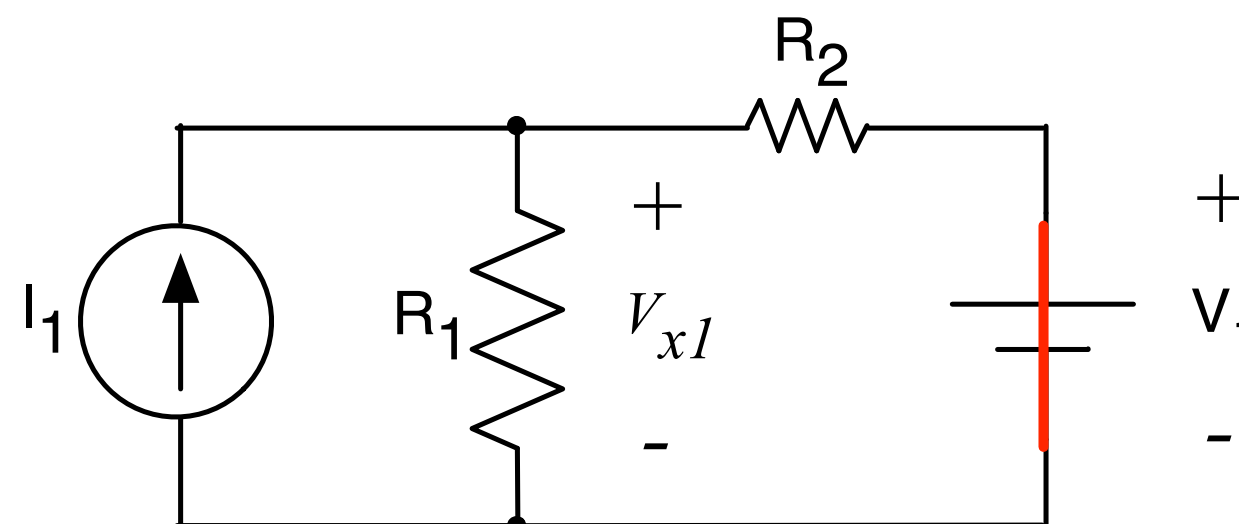
Passos para aplicar o Teorema da Superposição:

- Identificar as variáveis de interesse, que se deseja determinar;
- Anular as fontes do circuito (curto-circuitando as fontes de tensão e abrindo as fontes de corrente), sequencialmente, para obter o efeito de cada uma sobre a variável de interesse;
- Somar os efeitos individuais de cada fonte na variável de interesse, obtendo-se o efeito total.

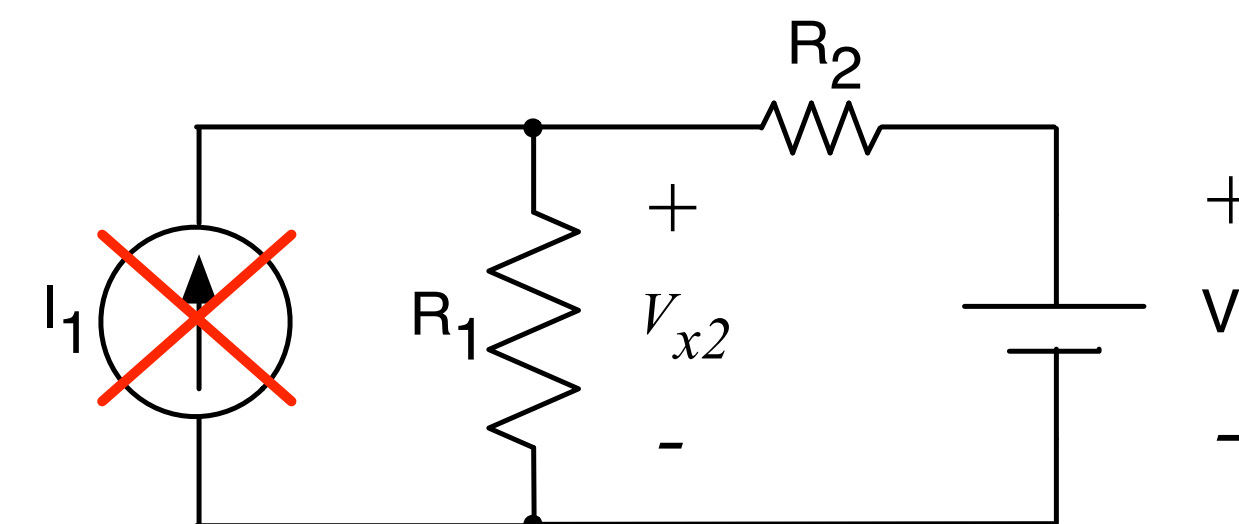


$$V_x = f(I_1, V_1)$$

$$V_x = V_{x1} + V_{x2}$$



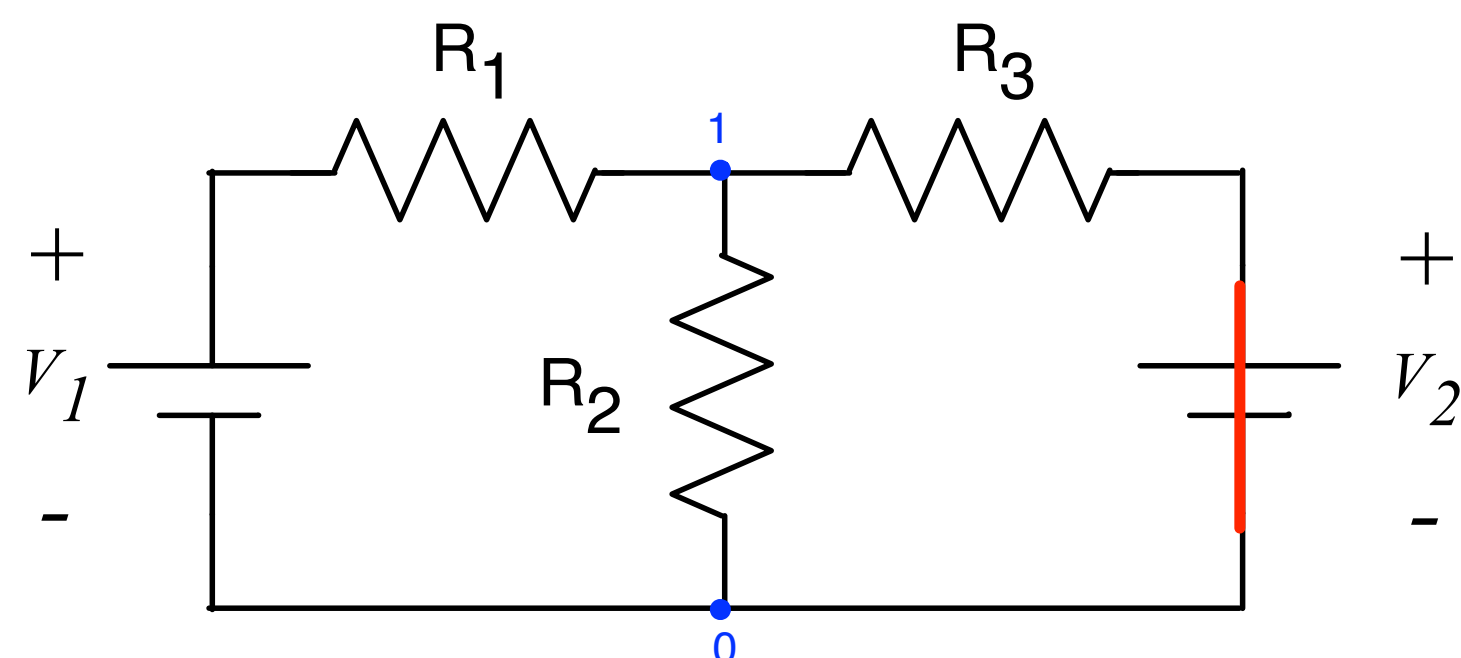
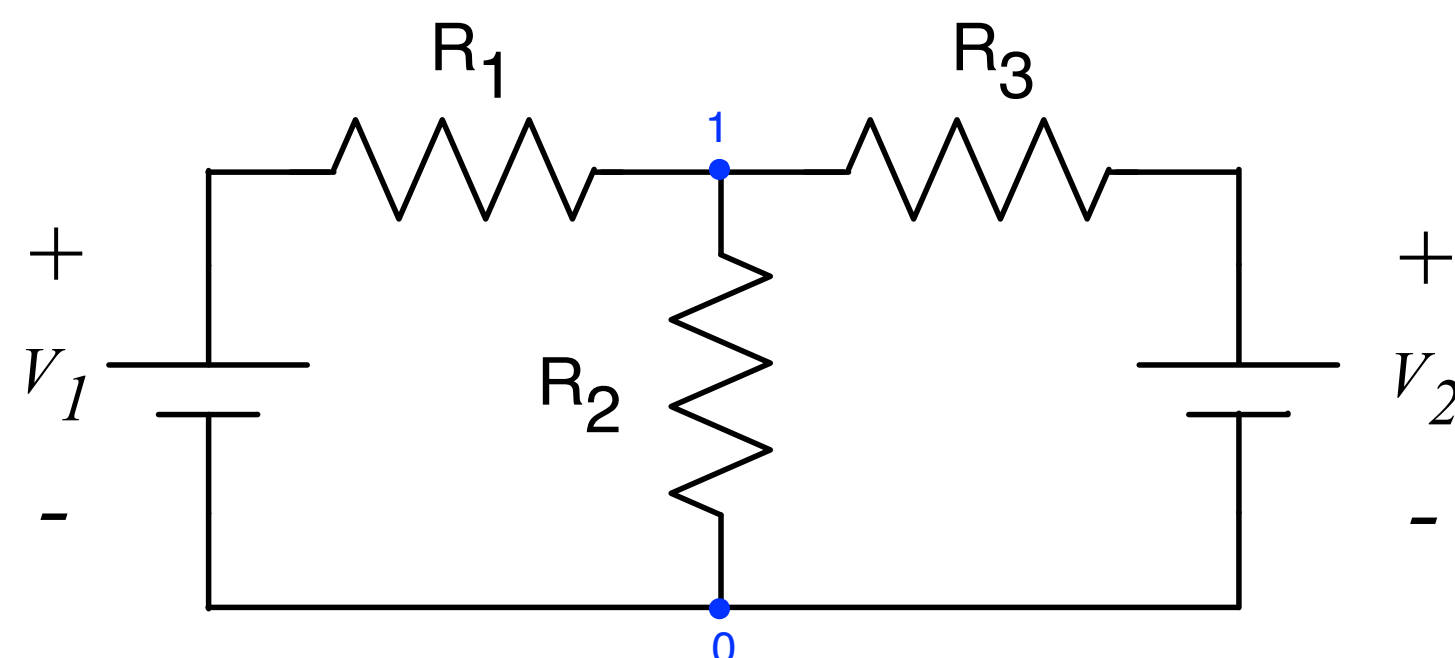
$$V_{x1} = V_x(I_1)$$



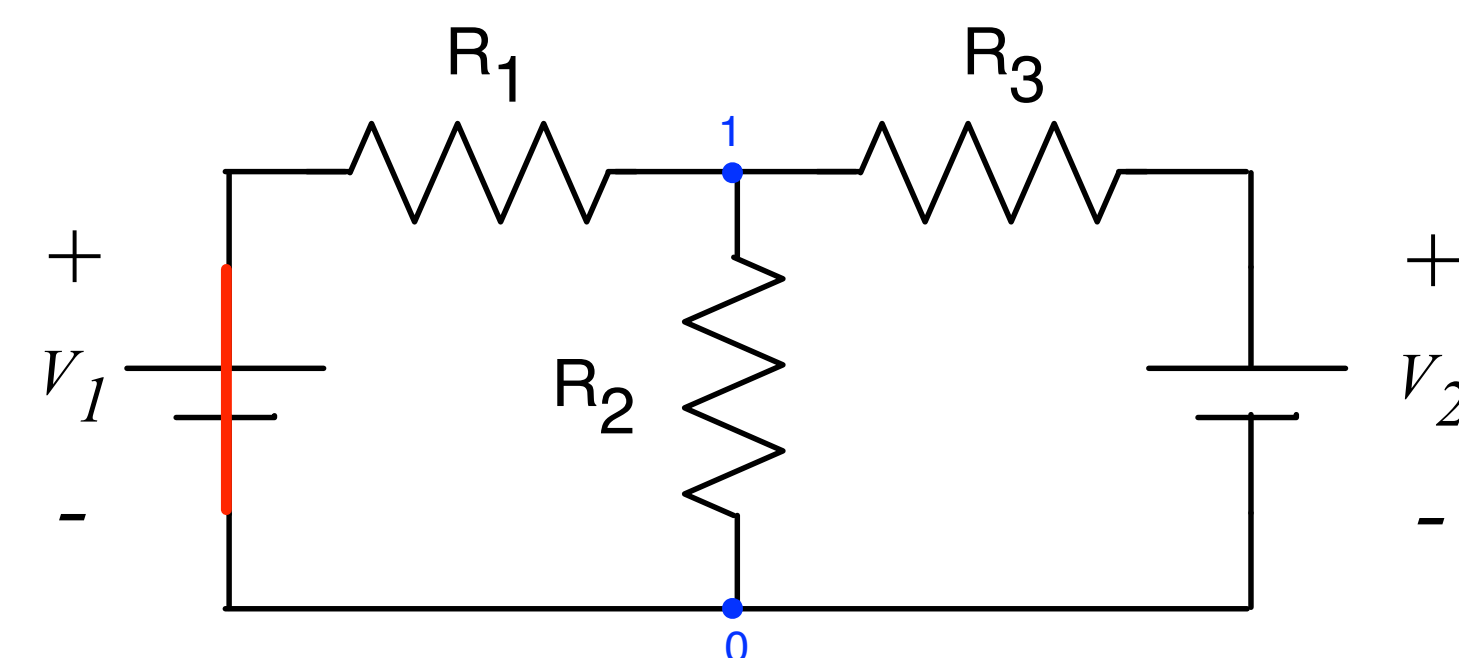
$$V_{x2} = V_x(V_1)$$

Teorema da Superposição

Circuito com fontes de tensão:



$$V_{10 \rightarrow V_2=0} = V_1 \cdot \frac{R_2 // R_3}{R_1 + R_2 // R_3}$$

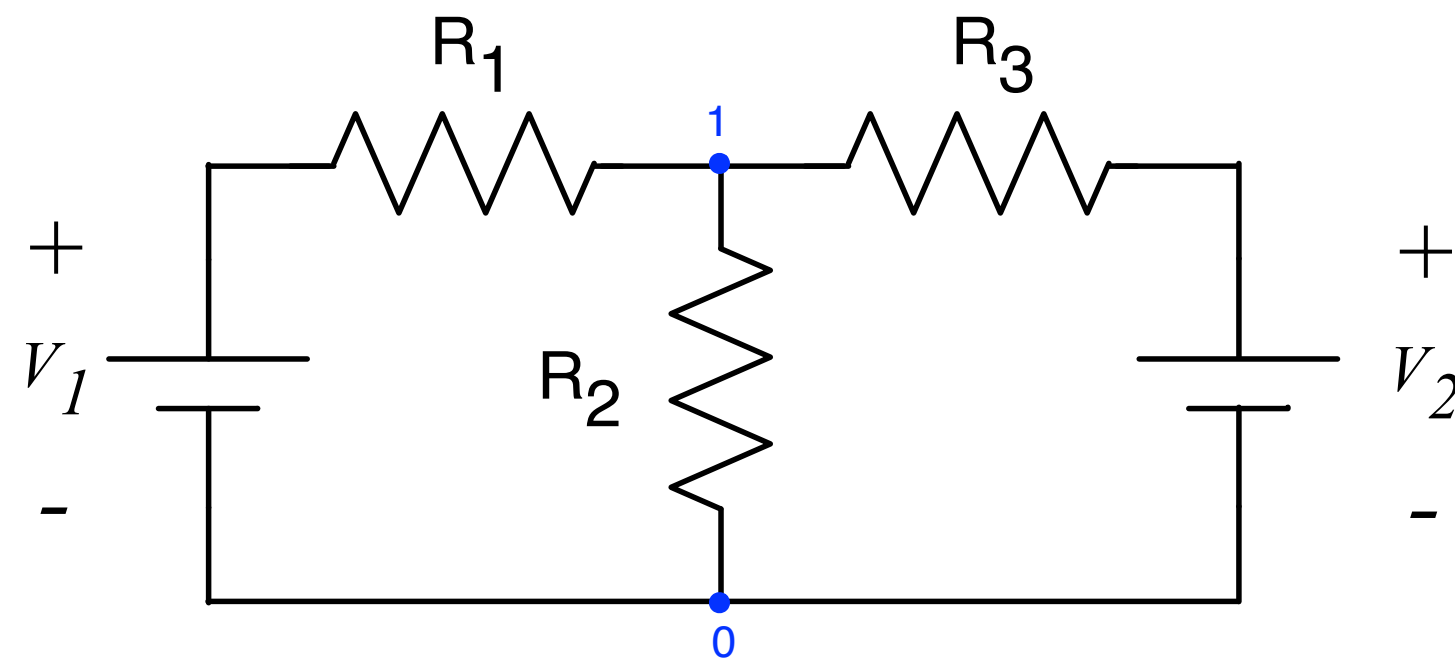


$$V_{10 \rightarrow V_1=0} = V_2 \cdot \frac{R_1 // R_2}{R_1 // R_2 + R_3}$$

$$V_{10} = V_{10 \rightarrow V_2=0} + V_{10 \rightarrow V_1=0}$$

Teorema da Superposição

Circuito com fontes de tensão:



Exemplo 1:

- O circuito da figura ao lado possui duas fontes de tensão, sendo $V_1 = 12\text{ V}$ e $V_2 = 6\text{ V}$, e os resistores R_1 , R_2 e R_3 são de $10\ \Omega$, $5\ \Omega$ e $10\ \Omega$, respectivamente. Determine a tensão resultante entre os nós 1 e 0 do circuito.

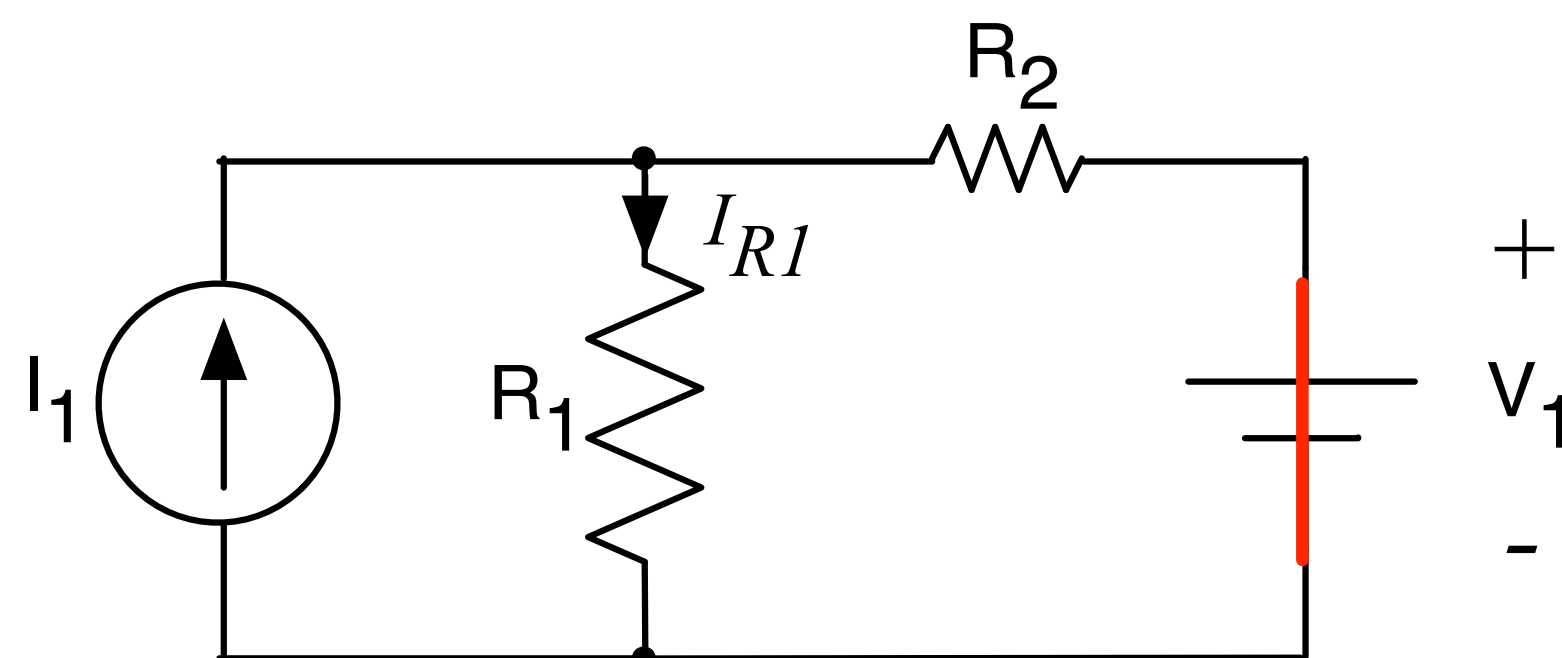
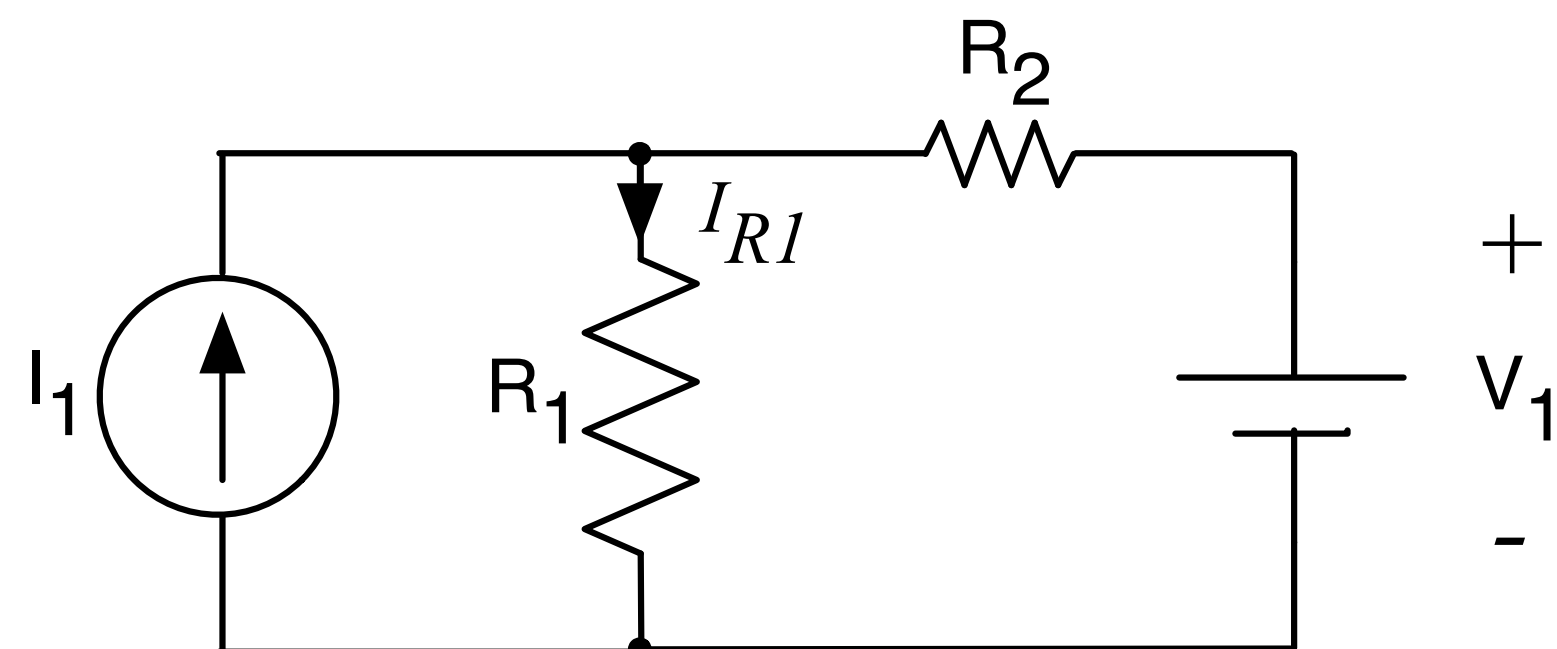
$$V_{10 \rightarrow V_2=0} = V_1 \cdot \frac{R_2 // R_3}{R_1 + R_2 // R_3} = 12 \cdot \frac{5 // 10}{10 + 5 // 10} \cong 3,0V$$

$$V_{10 \rightarrow V_1=0} = V_2 \cdot \frac{R_1 // R_2}{R_1 // R_2 + R_3} = 6 \cdot \frac{10 // 5}{10 // 5 + 10} \cong 1,5V$$

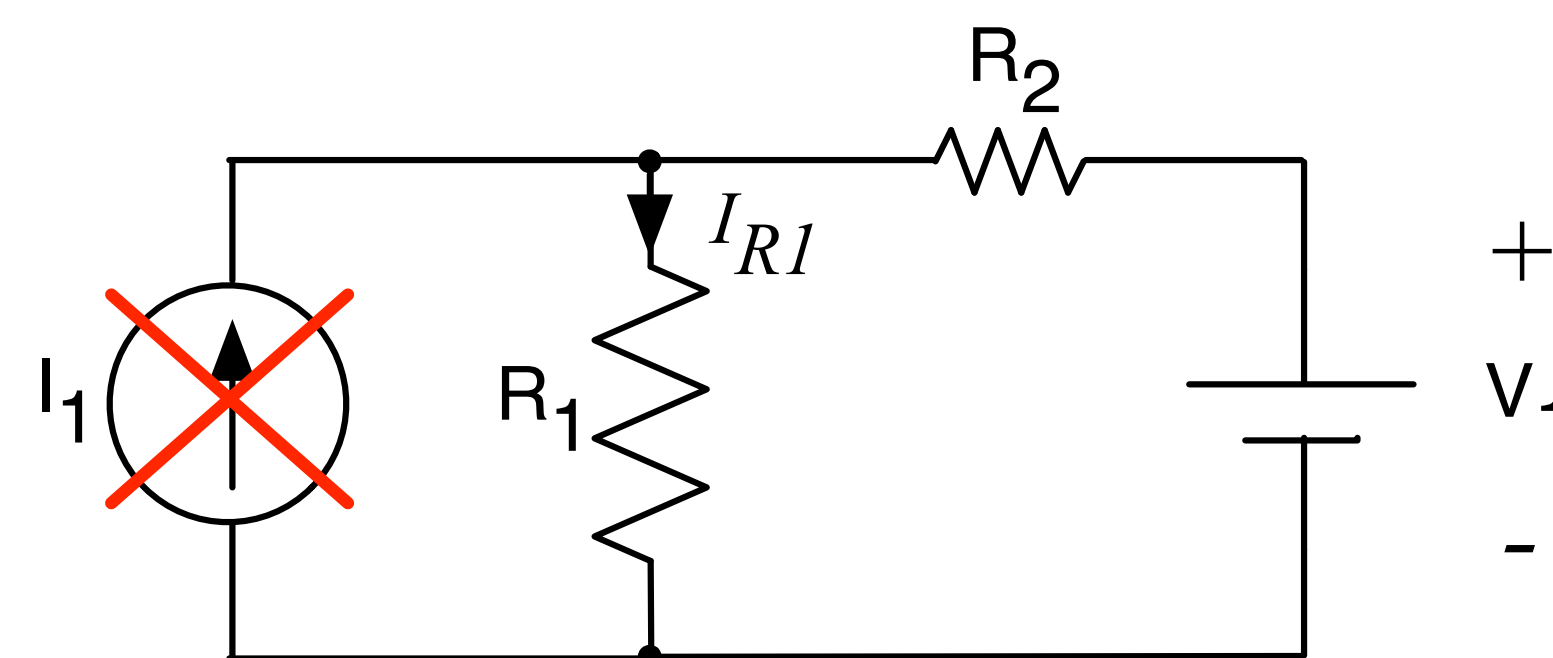
$$V_{10} = V_{10 \rightarrow V_2=0} + V_{10 \rightarrow V_1=0} = 3,0 + 1,5 = 4,5V$$

Teorema da Superposição

Circuito com fonte de tensão e fonte de corrente:



$$I_{R1 \rightarrow V_1=0} = I_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

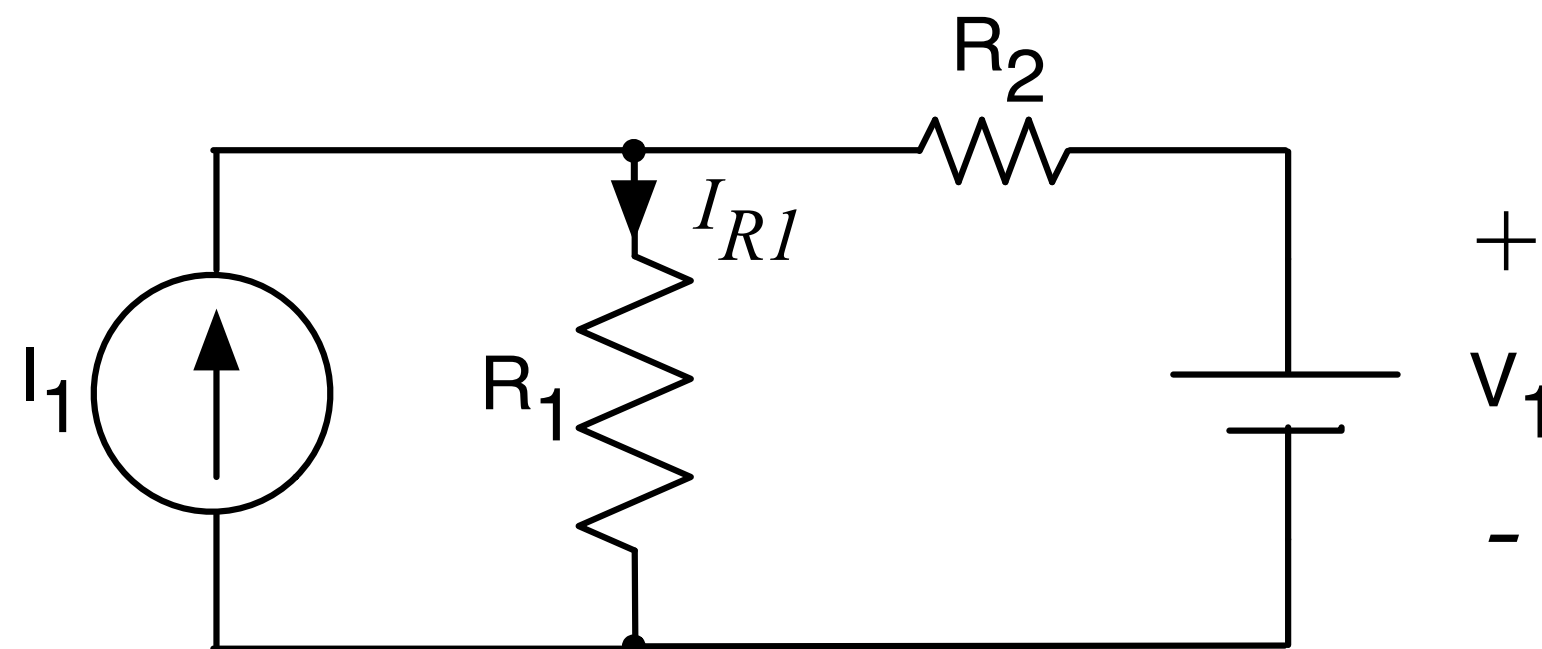


$$I_{R1 \rightarrow I_1=0} = I_{T \rightarrow I_1=0} = \frac{V_1}{R_1 + R_2}$$

$$I_{R1} = I_{R1 \rightarrow V_1=0} + I_{R1 \rightarrow I_1=0}$$

Teorema da Superposição

Circuito com fonte de tensão e fonte de corrente:



Exemplo 2:

- O circuito da figura ao lado possui duas fontes de alimentação, sendo $I_1 = 3\text{ A}$ e $V_1 = 10\text{ V}$, e os resistores R_1 e R_2 são de $10\ \Omega$ e $5\ \Omega$, respectivamente. Determine a corrente resultante no resistor R_1 .

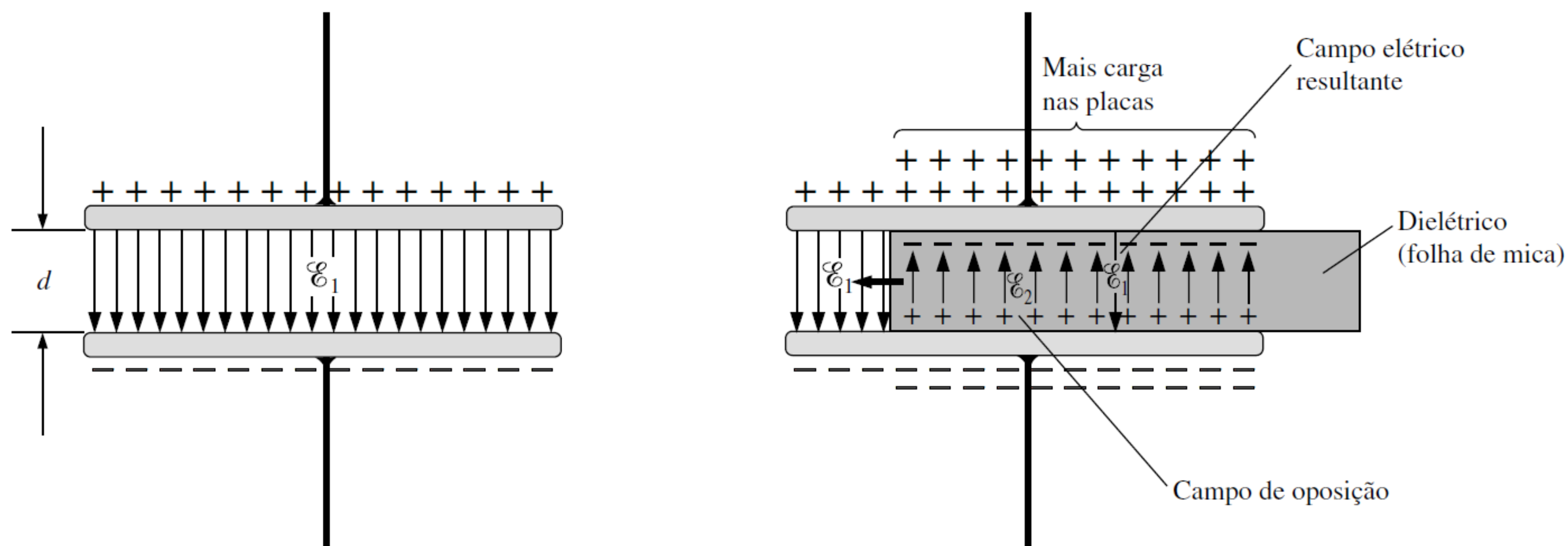
$$I_{R1 \rightarrow V_1=0} = I_1 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 3 \cdot \frac{5}{10 + 5} = 1\text{ A}$$

$$I_{R1 \rightarrow I_1=0} = I_{T \rightarrow I_1=0} = \frac{V_1}{R_1 + R_2} = \frac{10}{10 + 5} = 0,67\text{ A}$$

$$I_{R1} = I_{R1 \rightarrow V_1=0} + I_{R1 \rightarrow I_1=0} = 1 + 0,67 = 1,67\text{ A}$$

Próxima Aula

Capacitores



Fonte: Capítulo 10 - Capacitores do livro Análise de Circuitos de Robert L. Boylestad, Pearson, 2012.