

# **RELATÓRIO PRÁTICO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 1**

## **Prática 3**

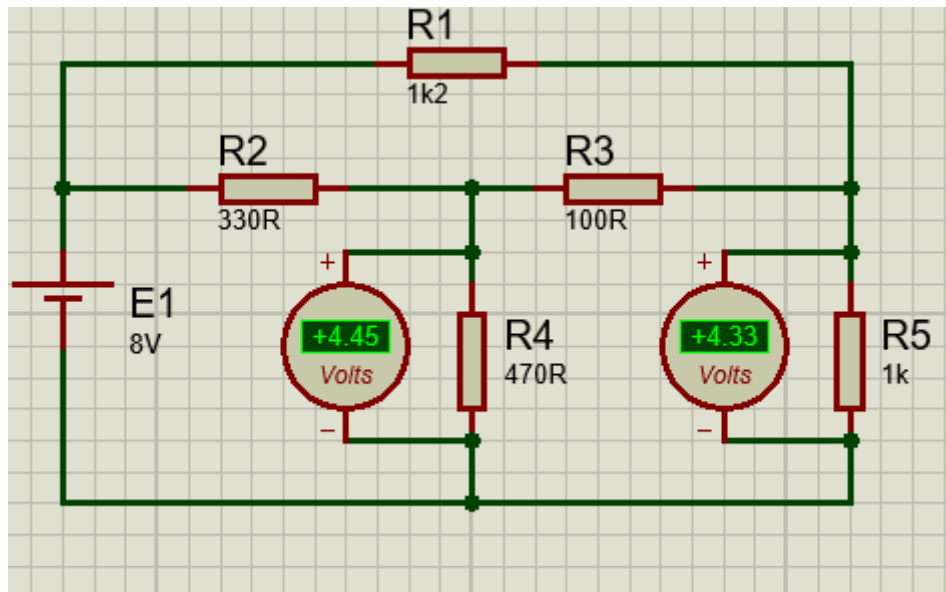
### **Linearidade e Superposição**

**Guilherme Rodrigues do Santos - RA: 2199580**

**Luiz Eduardo Caldas Kramer - RA: 2199661**

## 1) Linearidade:

a)



Aplicando o método das malhas com a tensão inicial de 2V:

Malha 1:

$$330(I_1 - I_3) + 470(I_1 - I_2) - 2 = 0$$

$$330I_1 - 330I_3 + 470I_1 - 470I_2 = 2$$

$$800I_1 - 470I_2 - 330I_3 = 2$$

Malha 2:

$$1000I_2 + 470(I_2 - I_1) + 100(I_2 - I_3) = 0$$

$$1000I_2 + 470I_2 - 470I_1 + 100I_2 - 100I_3 = 0$$

$$-470I_1 + 1570I_2 - 100I_3 = 0$$

Malha 3:

$$1200I_3 + 330(I_3 - I_1) + 100(I_3 - I_2) = 0$$

$$1200I_3 + 330I_3 - 330I_1 + 100I_3 - 100I_2 = 0$$

$$-330I_1 - 100I_2 + 1630I_3 = 0$$

Assim, ao montar um sistema linear temos:

$$800I_1 - 470I_2 - 330I_3 = 2$$

$$-470I_1 + 1570I_2 - 100I_3 = 0$$

$$-330I_1 - 100I_2 + 1630I_3 = 0$$

E ao resolver o sistema com auxílio computacional, obtemos:

$$I_1 = 3,451\text{mA} \quad I_2 = 1,081\text{mA}$$

Como tanto  $I_1$  quanto  $I_2$  incidem no resistor de  $470\Omega$ :

$$V1 = 470\Omega(I_1 - I_2) = 470\Omega(3,451\text{mA} - 1,081\text{mA}) = 470\Omega(2,37\text{mA}) = 1,113\text{V}$$

E como no resistor de 1k somente passa a corrente  $I_2$ , temos:

$$V2 = 1k\Omega(I_2) = 1k\Omega(1,081mA) = 1.081V$$

Visto que o circuito atende aos requisitos da linearidade em que:

$$KRi(t) = Kv(t)$$

de modo que ao multiplicar a tensão inicial por uma constante k, obtemos:

Para  $k = 2$ ,  $V = 4V$ . E assim:

$$KV1 = 2(1.113V) = 2.226V$$

$$KV2 = 2(1.081V) = 2.162V$$

Para  $k = 3$ ,  $V = 6V$ . E assim:

$$KV1 = 3(1.113V) = 3.339V$$

$$KV2 = 3(1.081V) = 3.243V$$

Para  $k = 4$ ,  $V = 8V$ . E assim:

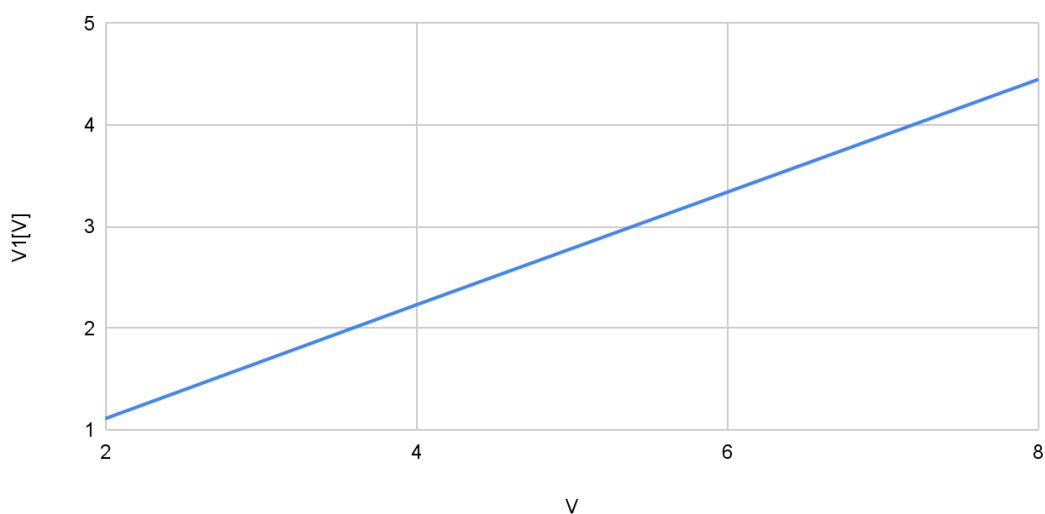
$$KV1 = 4(1.113V) = 4.452V$$

$$KV2 = 4(1.081V) = 4.324V$$

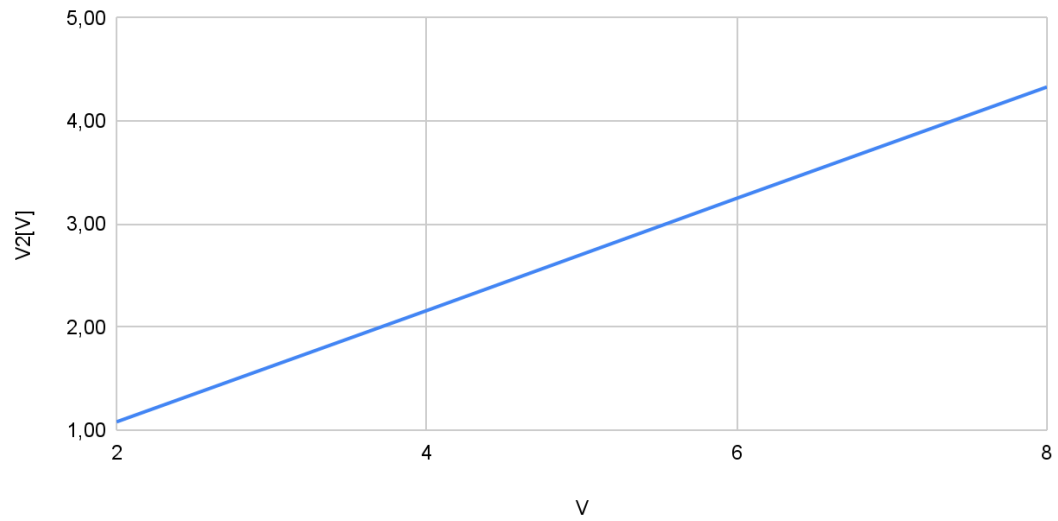
	V1 [V] (calculado)	V1 [V] (simulado)	V2 [V] (calculado)	V2 [V] (simulado)
V = 2V	1.113V	1.11V	1.081V	1.08V
V = 4V	2.226V	2.23V	2.162V	2.16V
V = 6V	3.339V	3.34V	3.243V	3.25V
V = 8V	4.452V	4.45V	4.324V	4.33V

b)

V1[V] x V

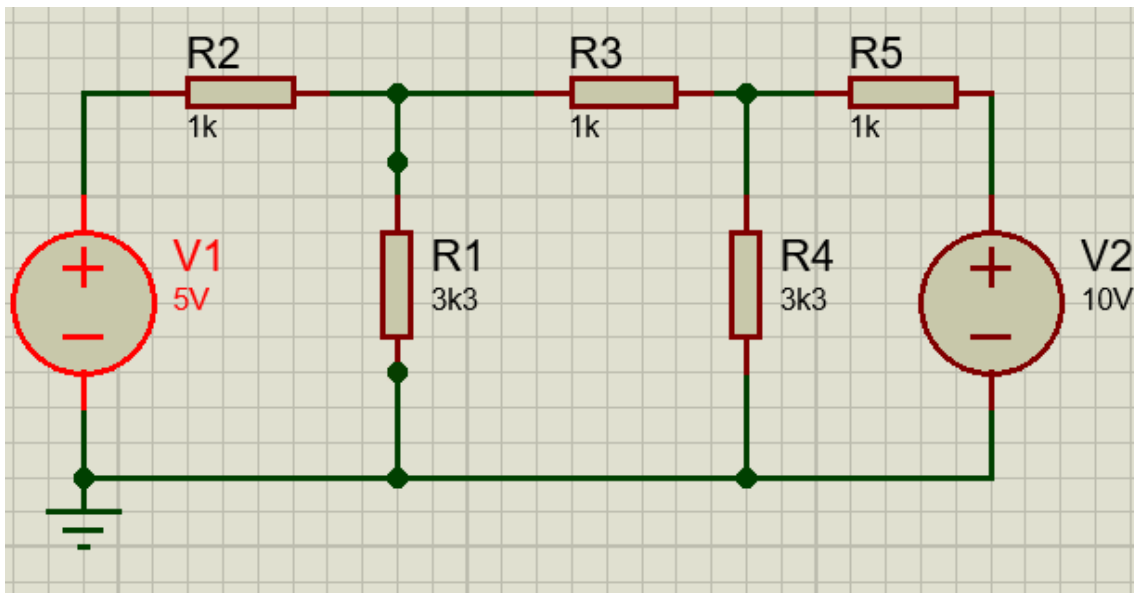


V2[V] x V



## 2) Superposição:

a)



i) **VA = 2.67V**

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(2.67V)^2}{3k3\Omega} = 2,16 \text{ mW}$$

ii) **VA = 2.32V**

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(2.32V)^2}{3k3\Omega} = 1.63 \text{ mW}$$

iii) **VA = 4.99V**

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(4.99V)^2}{3k3\Omega} = 7,54 \text{ mW}$$

<b>VA'</b>	2.67V
<b>VA''</b>	2.32V
<b>VA' + VA''</b>	4.99V
<b>VA'</b>	4.99V

**Tabela 1**

<b>PR1'</b>	2.16mW
<b>PR1''</b>	1.63mW
<b>PR1' + PR1''</b>	3.79mW
<b>PR1</b>	7.54mW

**b)** Sim, se aplica, pois o resultado da soma das tensões do circuito com as fontes isoladas é igual a tensão do circuito com as duas fontes juntas. Como pode se observar na tabela 1.

Já no caso das potências não se aplica, pois o resultado da soma das potências no circuito com as fontes isoladas é diferente da potência com as fontes juntas. Como pode se observar na tabela 2.