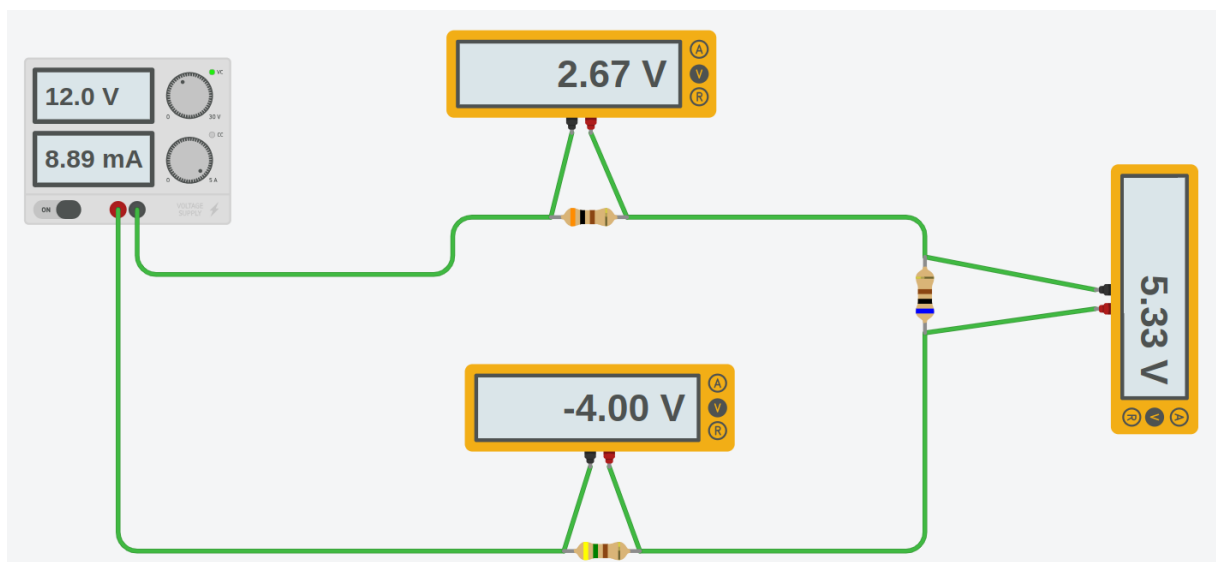


# 1. Eletricidade para o Ensino Médio

## 1.0.1 Associação de resistores em série

Considere a imagem obtida pelo simulador TinkerCAD.

Figura 1.1: Simulação de resistores em série



Fonte: Próprio autor.

1 - Por que o sinal de Voltagem no resistor 3 apresenta um valor negativo? R: O valor negativo no multímetro acontece ao medir a tensão em um resistor porque as pontas de prova do multímetro foram colocadas invertidas, ou seja, o *polo positivo* foi colocado na parte *negativa* e vice-versa.

2 - Calcule as resistências dos resistores baseado no projeto do TinkerCAD.

R: O primeiro passo para ser verificado é se a associação de resistores no circuito é em série ou em paralelo. Como pode ser visto, os resistores estão todos conectados no mesmo fio, então a

associação desses resistores é em SÉRIE!

Em um circuito em série, temos:

- a corrente elétrica no circuito é constante
- a tensão em cada resistor, varia

Através dos dados obtidos pelo simulador, é possível verificar que a corrente elétrica é de 8,89mA.

Pela lei de Ohm, temos:

$$U = R \cdot i$$

Como é fornecido os valores de corrente elétrica e tensão em cada resistor, basta isolar  $R$  na equação acima e obtemos uma relação geral para determinar a resistência de cada resistor, assim:

$$U = R \cdot i$$

$$R = \frac{U}{i}$$

Antes de efetuarmos os cálculos para a resistência de cada resistor será interessante passar a corrente elétrica de mA para A fazendo o valor em mA dividido por 1000, assim:

$$i = \frac{8,89[\text{mA}]}{1000}$$

$$i = 0,0089[\text{A}]$$

Para o resistor 1, temos:

$$R_1 = \frac{U_1}{i}$$

$$R_1 = \frac{2,67}{0,0089}$$

$$R_1 = 300\Omega$$

Para o resistor 2, temos:

$$R_2 = \frac{U_2}{i}$$

$$R_2 = \frac{5,33}{0,0089}$$

$$R_2 = 598,87\Omega$$

$$R_2 \approx 600\Omega$$

Para o resistor 3, temos:

$$R_3 = \frac{U_3}{i}$$

$$R_3 = \frac{4,00}{0,0089}$$

$$R_3 = 449,4\Omega$$

$$R_3 \approx 450\Omega$$

### 1.0.2 Associação de resistores em paralelo

Os resistores associados paralelamente possuem duas características:

- A voltagem nos resistores são iguais a voltagem da fonte
- A corrente elétrica em cada resistor muda

A resistência equivalente a uma quantidade "n" de resistores em paralelo pode ser determinada como:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

No nosso exemplo da aula temos dois resistores em paralelo; um com  $6\Omega$  e outro com  $3\Omega$ .

Substituindo na fórmula, obteremos:

$$\begin{aligned}\frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{6} + \frac{1}{3} \\ &= 0,17 + 0,33 \\ \frac{1}{R_{eq}} &= 0,5 \\ R_{eq} &= \frac{1}{0,5} \\ R_{eq} &= 2\Omega\end{aligned}$$

Logo, a associação dos resistores em paralelo resultou em um resistor equivalente de  $2\Omega$ .

Esse resistor equivalente, agora, está em série com o outro resistor de  $3\Omega$ . Desse modo, a resistência total do circuito será de  $2\Omega + 3\Omega = 5\Omega$

pela Primeira Lei de Ohm, é sabido que  $U = R \cdot i$ . O valor da tensão da fonte é igual a 60V, assim, substituindo os valores conhecidos, será possível calcular a corrente elétrica, como segue:

$$\begin{aligned}U &= R \cdot i \\ i &= \frac{U}{R} \\ i &= \frac{60V}{5\Omega} \\ i &= 12A\end{aligned}$$

Segunda lei de Ohm

$$\begin{aligned}R &= \rho \cdot \frac{L}{A} \\ R &= \rho \cdot \frac{L}{A} \\ &= 17[\Omega \cdot \text{nm}] \cdot \frac{0,5[\text{nm}]}{0,05[\text{nm}^2]}\end{aligned}$$

Equação de Clapeyron

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$2\text{atm} \cdot 2\text{m}^3 = n \cdot 0,0000821 \cdot 100\text{K}$$

$$4 = n \cdot 0,00821$$

$$n = \frac{4}{0,00821}$$

$$n \approx 487,2\text{mols}$$