



## Laboratório de Materiais e Equipamentos Elétricos

### Roteiro 1: Série e Paralelo de Resistores no TinkerCad

#### 1. Equipe

Nome	RA
Gabriel Felipe Ferdinandi de Souza	2669480
Gustavo Henrique Gonçalves	2669528
Gustavo Ferreira da Fonseca	2669510

#### 2. Desenvolvimento da prática

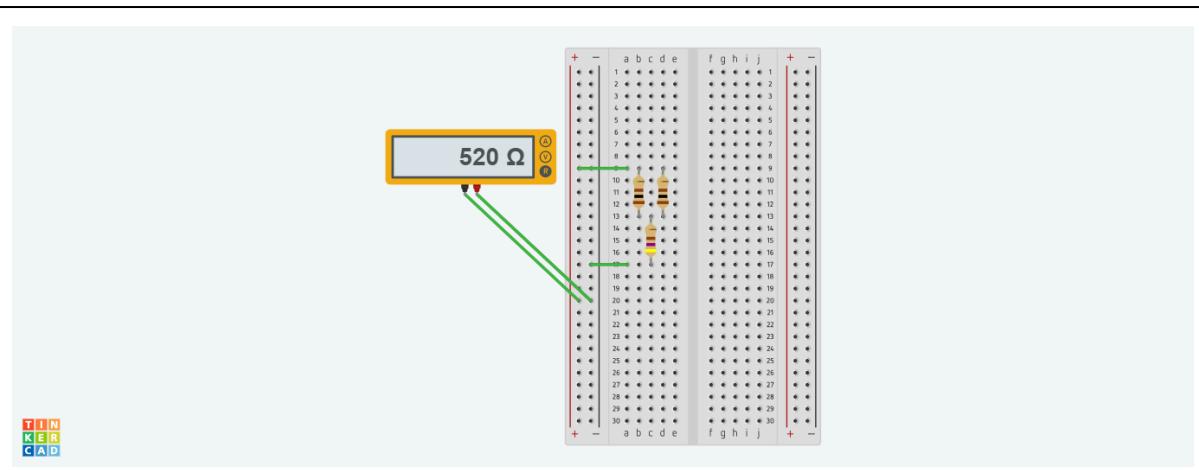
##### Círcuito A

**Cálculo de R equivalente (mostrar cálculos):**

$$R = \left( \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \right) + R3 \rightarrow R = \left( \frac{100 \times 100}{100 + 100} \right) + 470$$

$$R = \left( \frac{10000}{200} \right) + 470 \rightarrow R = 50 + 470 \therefore R = 520\Omega$$

##### Círcuito montado:



**Resistência equivalente medida: 520Ω**

**Escala do multímetro usada: Resistência - Ω - (x1 OHM)**

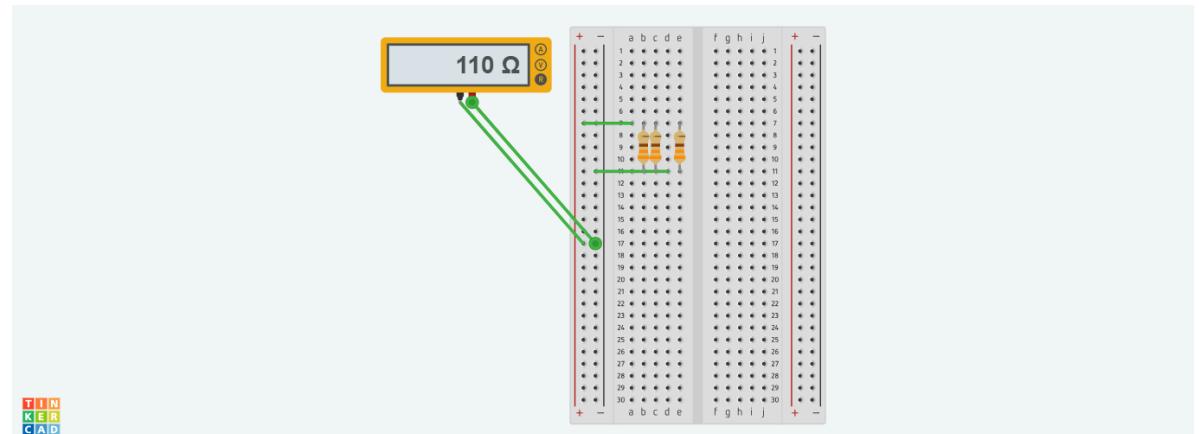
### Círculo B

**Cálculo de R equivalente (mostrar cálculos):**

$$R^{-1} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \rightarrow R^{-1} = \frac{1}{330} + \frac{1}{330} + \frac{1}{330}$$

$$R^{-1} = \frac{3}{330} \therefore R = 110\Omega$$

### Círculo montado:



**Resistência equivalente medida: 110Ω**

**Escala do multímetro usada: Resistência - Ω - (x1 OHM)**

## Círculo C

**Cálculo de R equivalente (mostrar cálculos):**

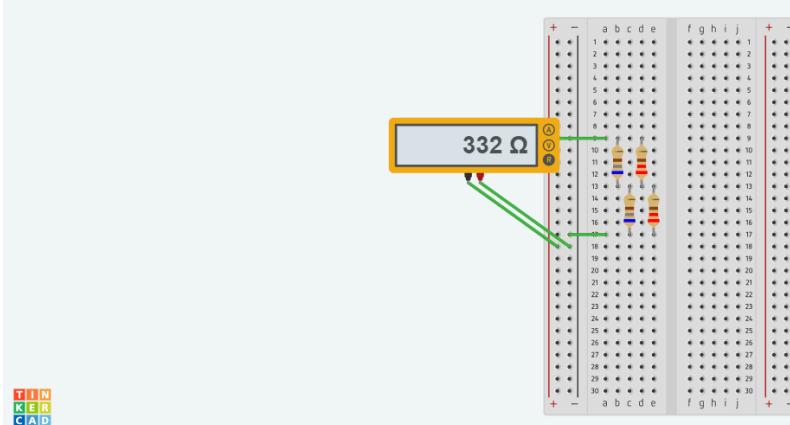
$$R = \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)^{-1} + \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \right)^{-1} \rightarrow$$

$$R = \left( \frac{1}{680} + \frac{1}{220} \right)^{-1} + \left( \frac{1}{680} + \frac{1}{220} \right)^{-1} \rightarrow$$

$$R = 2 \times \left( \frac{220 \times 680}{220 + 680} \right) \rightarrow R = 2 \times 166.2$$

$$\therefore R = 332.4\Omega \text{ ou } R \approx 332\Omega$$

**Círculo montado:**



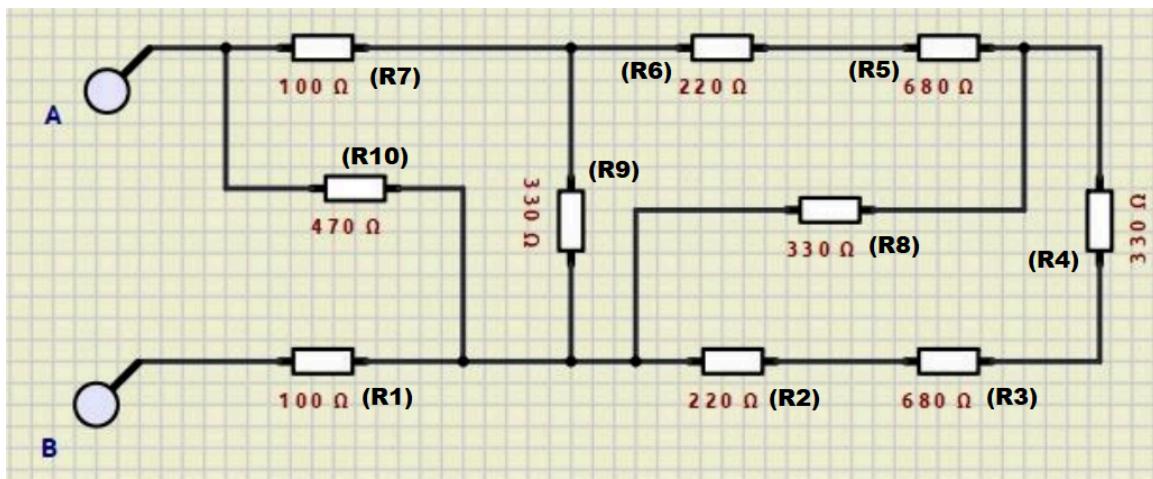
**Resistência equivalente medida: 332Ω**

**Escala do multímetro usada: Resistência - Ω - (x1 OHM)**

## DESAFIO

**Cálculo de R equivalente (mostrar cálculos):**

**O passo a passo do cálculo é bem complexo, trocando as resistências passo a passo, para facilitar a conta, e exige algumas aproximações, mas resumidamente se consiste em:**



(IMAGEM GUIA BASE)

**1º Passo: Somar as Resistências:**  $R2 + R3 + R4 \& R5 + R6 \rightarrow R11 = R2 + R3 + R4 = 1230\Omega \& R12 = R5 + R6 = = 900\Omega$

**2º Passo: Somar as resistências paralelas R11 com a R8, gerando a R13:**

$$\frac{1}{R_{13}} = \frac{1}{R_{11}} + \frac{1}{R_8} \rightarrow \frac{1}{R_{13}} = \frac{1}{1230} + \frac{1}{330} = \frac{330 + 1230}{1230 \times 330} = \frac{1560}{405900} = 3.84 \times 10^{-3} \therefore R_{13} \approx 260\Omega$$

**3º Passo: Somar as resistências em série R12 + R13, obtendo R14:**

$$R_{14} = R_{12} + R_{13} = 900 + 260 \therefore R_{14} = 1160\Omega$$

**4º Passo: Somar as resistências paralelas R9 + R14, obtendo R15:**

$$\frac{1}{R_{15}} = \frac{1}{R_9} + \frac{1}{R_{14}} = \frac{1}{330} + \frac{1}{1160} = \frac{330 + 1160}{1160 \times 330} = \frac{1490}{382800} = 3.89 \times 10^{-3} \therefore R_{15} \approx 257\Omega$$

**5º Passo: Somar as resistências em série R7 + R15, obtendo R16:**

$$R_{16} = R_7 + R_{15} = 100 + 257 \therefore R_{16} = 357\Omega$$

**6º Passo: Somar as resistências paralelas R10 + R16, obtendo R17:**

$$\frac{1}{R_{17}} = \frac{1}{R_{10}} + \frac{1}{R_{16}} = \frac{1}{470} + \frac{1}{357} = \frac{470 + 357}{357 \times 470} = \frac{827}{167790} = 4.92 \times 10^{-3} \therefore R_{17} \approx 203\Omega$$

**7º Passo: Somar as resistências em série R7 + R15, obtendo Rf (Resistência Final):**

$$R_f = R_1 + R_{17} = 100 + 203 \therefore R_f = 303\Omega$$

**PASSO A PASSO DETALHADO FEITO NO PROTEUS:**

## ORIGINAL:

HM1  
OHMMETER

+88.888  
*Ohms*

R7

100

R6

220

R5

680

R4  
330

R10

470

R1

100

R9  
330

R8  
330

R2  
220

R3  
680

HM1  
OHMMETER

302.86  
*Ohms*

## PASSO 1:

R7

100

R12

900

R10

470

R1

100

R9  
330

R8  
330

R11  
1230

HM1  
OHMMETER

302.86  
*Ohms*

## PASSO 2:

R7

100

R12

900

R10

470

R1

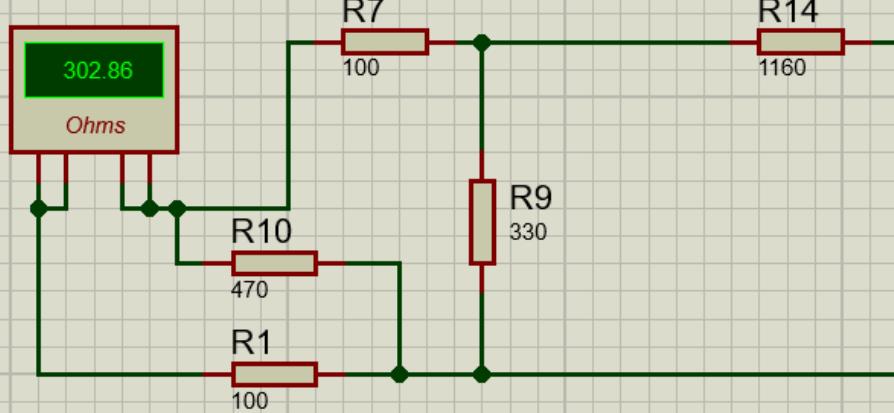
100

R9  
330

R13  
260

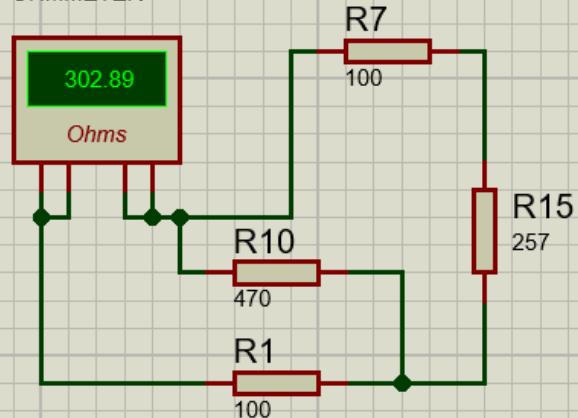
### PASSO 3:

HM1  
OHMMETER



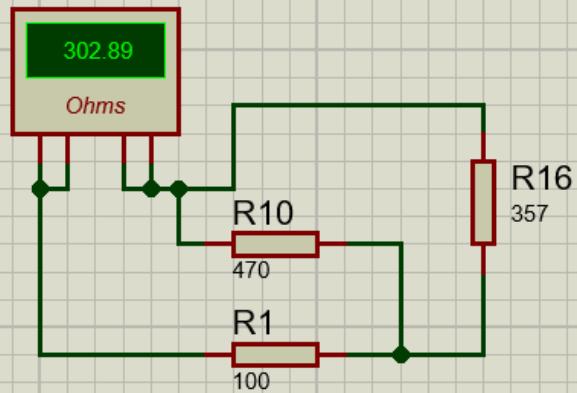
### PASSO 4:

HM1  
OHMMETER



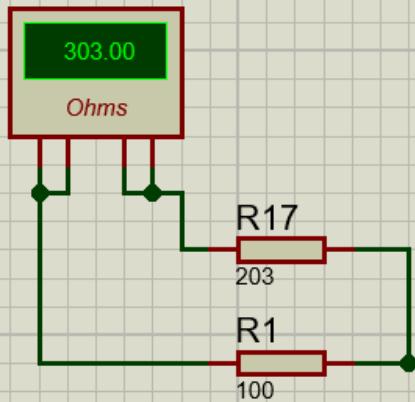
### PASSO 5:

HM1  
OHMMETER



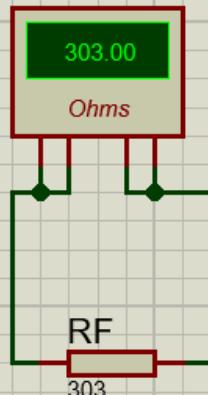
## PASSO 6:

HM1  
OHMMETER

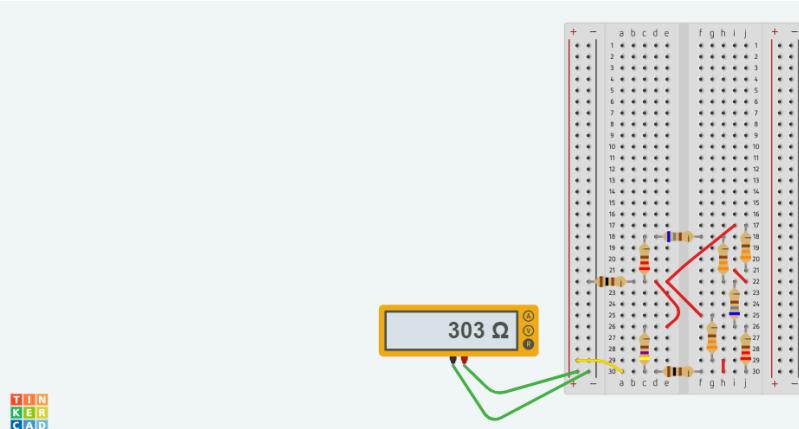


## FINAL:

HM1  
OHMMETER



### Circuito montado:



Resistência equivalente medida: **303Ω**

**Escala do multímetro usada: Resistência -  $\Omega$  - (x1 OHM)**