

Laboratório 4

Associação de Resistores

Objetivos

Analisar o comportamento de circuitos com resistores ligados em série e paralelo.
Determinar a resistência equivalente do circuito.

Material utilizado

- Fonte de corrente contínua
- Placa para ensaios de circuitos elétricos
- 1 resistor de $100\ \Omega$ e dois de $120\ \Omega$
- 3 lâmpadas
- Fios para conexão
- 1 Multímetro digital

1. Circuitos em série e em paralelo

Temos analisado até agora circuitos simples consistindo apenas de uma bateria e um resistor, mas circuitos desse tipo não são frequentemente encontrados em aplicações práticas. Em geral, os circuitos são compostos de vários componentes. Basicamente, existem duas maneiras de se combinar mais de dois componentes em um circuito: em série ou em paralelo.

Na **associação em série**, os resistores (ou outros elementos) são conectados extremidade com extremidade (veja Fig. 4.1), de modo que **a mesma corrente** atravessasse todos eles. Fazendo isso, você restringe a corrente com o primeiro resistor, a restringe ainda mais com o segundo, e assim por diante. O efeito da combinação em série é aumentar a resistência geral do circuito.

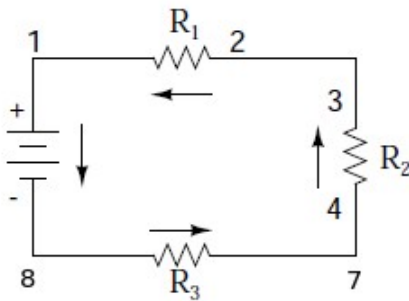


Figura 4.1 – Associação de resistores em série

Para calcular a resistência total (equivalente) de múltiplos resistores em série, devemos somar os valores das resistências individuais:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

Na **associação em paralelo**, os resistores são ligados de modo que todos tenham **a mesma voltagem** entre seus terminais. Nesse tipo de combinação, existe mais de um caminho para a corrente fluir, conforme ilustrado na Figura 4.2. Assim, mesmo que cada resistor restrinja o fluxo da corrente através de um ramo do circuito, ainda há outro caminho pelo qual a corrente pode fluir. Da perspectiva da fonte de voltagem, o efeito da associação em paralelo é a diminuição da resistência geral.

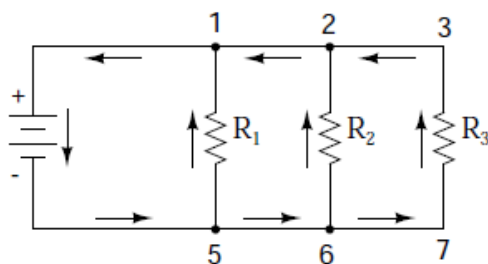


Figura 4.2 – Associação de resistores em paralelo

Para calcular a resistência equivalente de uma associação em paralelo, devemos somar os *inversos* dos valores das resistências individuais:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

2. Por que combinar resistores ?

Os resistores são fabricados em um conjunto limitado de valores de resistência. Para os fabricantes, seria impraticável produzir resistores com todas as resistências possíveis. Assim, para conseguir o valor de resistência necessária para a operação de um circuito, pode-se combinar os resistores de várias formas para produzir uma **resistência equivalente** da associação que ficará bem próxima de qualquer resistência que você precise.

3. Procedimento Experimental

3.1 – Associação em série

1. Monte o circuito da Figura 4.1. Observe que os números indicados na figura correspondem exatamente aos pontos numerados da placa.
2. Ligue a fonte e ajuste a voltagem de saída para 6,0 V.
3. Ajuste o seletor de escala do amperímetro para 20 mA.
4. Meça a corrente elétrica que atravessa o resistor R_1 . Essa medida é feita ligando o amperímetro entre os pontos 2 e 3 da placa. Sempre que medir correntes, substitua o fio do circuito do ramo do circuito pelo **amperímetro**.
5. Meça a corrente elétrica que atravessa os resistores R_2 e R_3 .

6. Com o voltímetro, faça a medida da tensão nos terminais de cada um dos resistores e complete a tabela abaixo. Com os valores de I e V medidos, calcule os valores de R e seus respectivos erros.

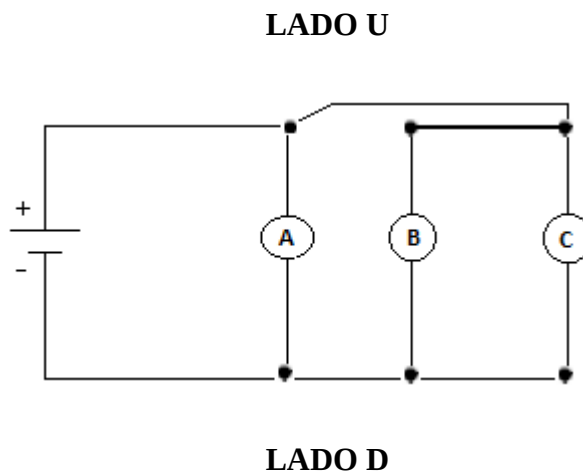
Resistor	$I \pm \sigma_I$ (mA)	$V \pm \sigma_V$ (V)	$R \pm \sigma_R$ (Ω)
R_1			
R_2			
R_3			

Tabela 4.1 – Resistores me série

7. O que se pode concluir sobre as correntes que atravessam os resistores ?
 8. Faça a medida da tensão entre os resistores R_1 e R_3 : $V_{13} = (\quad) \pm (\quad) V$
 9. Comparando V_{13} com os valores da tensão entre os terminais de cada uma dos resistores, o que se pode concluir ?

3.2 – Associação em paralelo (com lâmpadas)

1. Monte o circuito da figura abaixo.



2. Ligue os polos “-” e “+” da fonte às extremidades **opostas** das lâmpadas A (LADO D) e C (LADO U), respectivamente.
 3. Ligue a fonte e ajuste a voltagem de saída para 6,0 V.
 4. Meça a corrente elétrica que atravessa as lâmpadas: $I = (\quad) \pm (\quad) A$
 5. Ligue o amperímetro entre as lâmpadas A e B, no LADO U, para medir a corrente que atravessa A. Lembre-se **de retirar o fio** entre as lâmpadas A e C.
 6. Ligue o amperímetro entre as lâmpadas B e C, no LADO U, para medir a corrente que atravessa B.
 7. Ligue o amperímetro entre as lâmpadas B e C, no LADO D, para medir a corrente que atravessa C.

8. Com o voltímetro, meça a tensão nos terminais de cada uma das lâmpadas e complete a tabela abaixo. Com os valores de I e V medidos, calcule os valores de R e seus respectivos erros.

<i>Lâmpada</i>	$I \pm \sigma_I$ (A)	$V \pm \sigma_V$ (V)	$R \pm \sigma_R$ (Ω)
<i>A</i>			
<i>B</i>			
<i>C</i>			

Tabela 4.2 – Resistores em paralelo

9. O que se pode concluir sobre as tensões medidas entre os terminais das lâmpadas ?
10. Analisando os valores das correntes em cada lâmpada, e comparando com a medida da corrente que atravessa todo o circuito, o que se pode concluir ?