



Aula 2: Circuitos Resistivos

Professor

Patrick Marques Ciarelli

patrick.ciarelli@ufes.br

Introdução Teórica

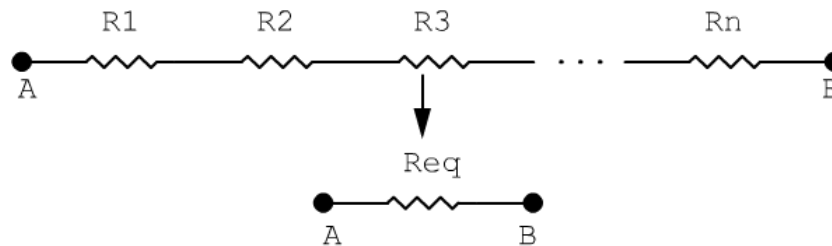
- Lei de Ohm
 - A resistência elétrica pode ser definida como o grau de oposição ou dificuldade que um material oferece à passagem da corrente elétrica;
 - A relação entre tensão e corrente em uma resistência elétrica é conhecida como lei de Ohm:

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{Lei de Ohm}$$

- R é dado em Ohm (Ω) (V/A).

Introdução Teórica

- Associação de resistores
 - Os resistores podem ser conectados a outros resistores, porém é possível calcular o valor equivalente de resistência das conexões;
 - Associação em série: quando um terminal de um resistor é conectado ao terminal de outro resistor. Os componentes estão sujeitos a mesma corrente.

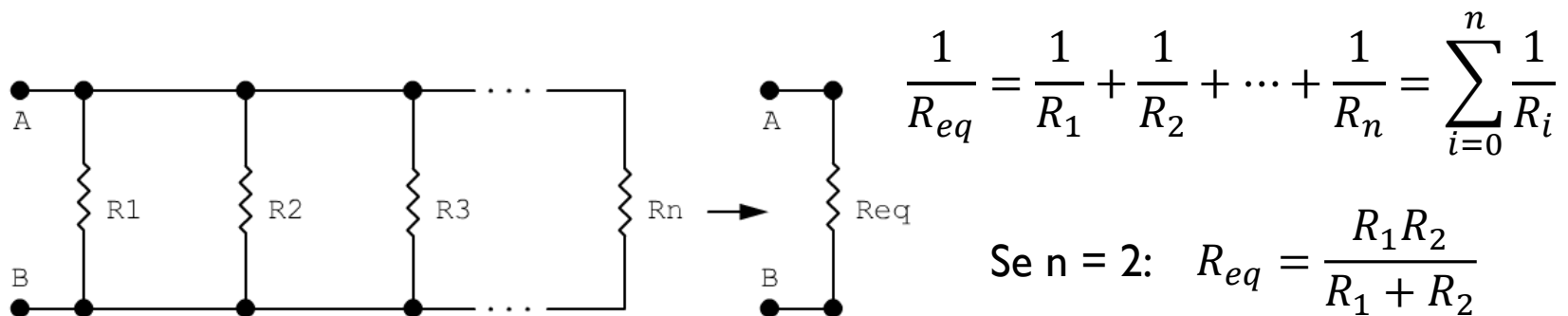


$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n = \sum_{i=1}^n R_i$$

$$\text{Se } R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n = R: R_{eq} = nR$$

Introdução Teórica

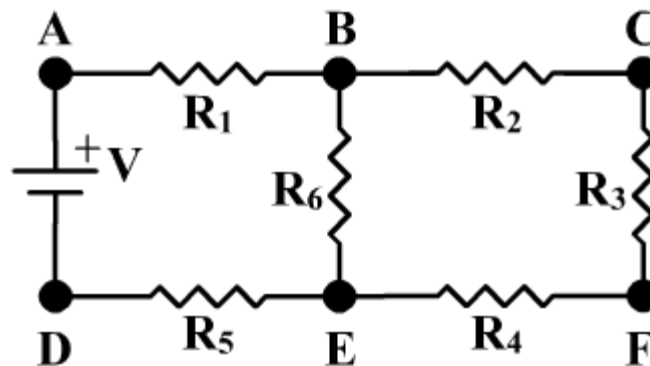
- Associação de resistores
 - Os resistores podem ser conectados a outros resistores, porém é possível calcular o valor equivalente de resistência das conexões;
 - Associação em paralelo: quando ambos terminais de um resistor são conectados aos terminais de outro resistor. Os componentes estão sujeitos a mesma tensão.



$$\text{Se } R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_n = R: \quad R_{eq} = \frac{R}{n}$$

Introdução Teórica

- Partes que compõem um circuito elétrico
 - Dado o circuito abaixo, podemos definir os seguintes termos:



- Ramo: grupo de componentes sujeitos a mesma corrente (componentes conectados em série). Ex.: B-C-F-E;
- Nó: é um ponto de conexão entre 3 ou mais ramos (entre 2 ramos é chamado de junção). Ex.: B e E;
- Circuito fechado: é qualquer caminho fechado num circuito. Ex.: A-B-C-F-E-D-A;
- Malha: é um circuito fechado que não tem um trajeto fechado em seu interior. Ex.: B-C-F-E-B.

Introdução Teórica

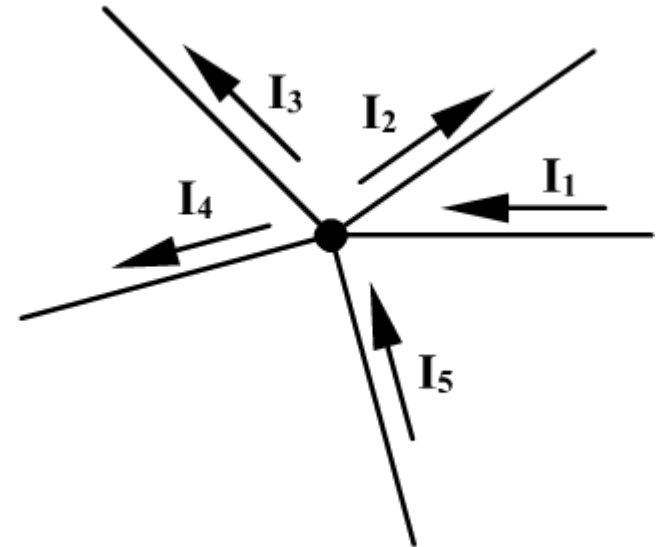
- Primeira Lei de Kirchhoff (Lei dos Nós):
 - Em qualquer nó, a soma das correntes que chegam no nó é igual a soma das correntes que saem do nó;

$$\sum I_{chegam} = \sum I_{saem}$$

$$I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n = 0$$

Do exemplo:

$$I_1 + I_5 = I_2 + I_3 + I_4$$



Introdução Teórica

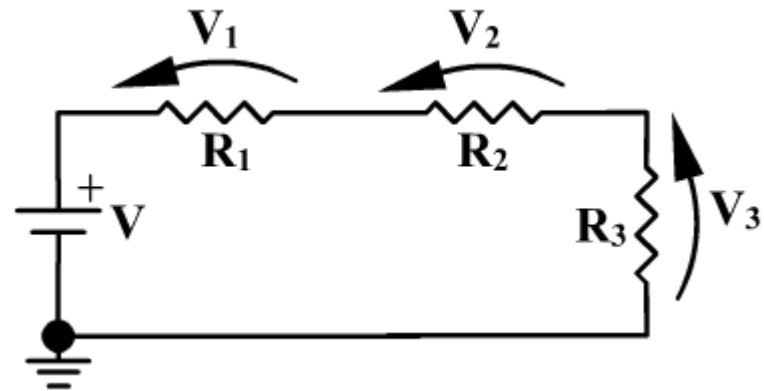
- Segunda Lei de Kirchhoff (Lei das Malhas):
 - Em qualquer malha, a soma das elevações de tensão é igual a soma das quedas de tensão contidas na mesma malha.

$$\sum V_{elevações} = \sum V_{quedas}$$

$$V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n = 0$$

Do exemplo:

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

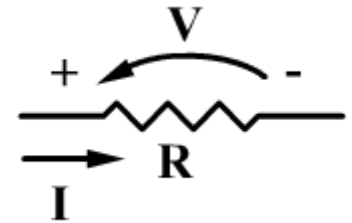


Introdução Teórica

- Potência Elétrica
 - Potência (P) é a velocidade que um dispositivo consome/fornece energia (E);
 - Intensidade: $P = VI$
 - Lei de Ohm: $V = RI$, logo:

$$P = RI^2 \quad P = \frac{V^2}{R} \quad P = VI$$

- Unidade: Watt (W)

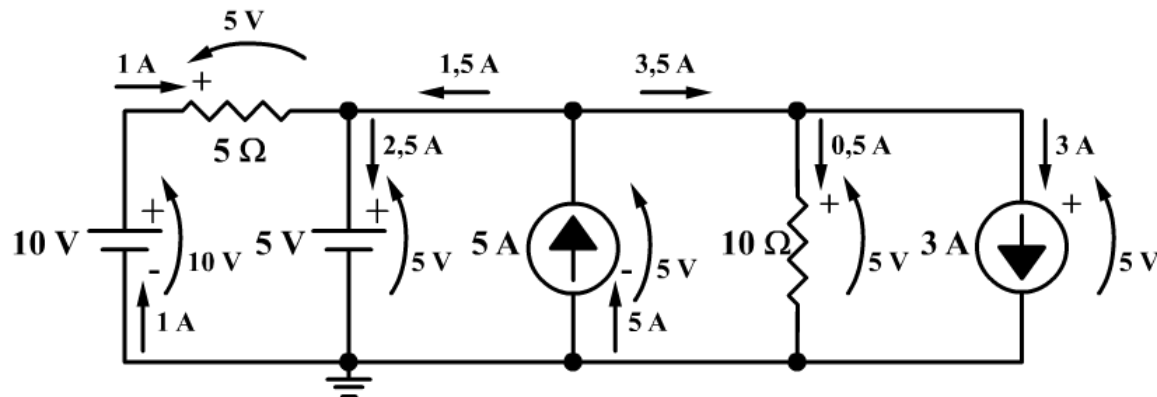


Introdução Teórica

- Polaridade da potência:
 - $P > 0 \rightarrow$ potência **consumida** pelo dispositivo. Acontece quando a corrente entra pelo terminal de **maior** potencial elétrico (maior tensão) e sai pelo o de **menor** potencial;
 - $P < 0 \rightarrow$ potência **fornecida** pelo dispositivo. Acontece quando a corrente entra pelo terminal de **menor** potencial elétrico (menor tensão) e sai pelo o de **maior** potencial;
 - Resistência elétrica sempre consome potência (energia) em um circuito;
 - Fontes de corrente e tensão podem fornecer ou consumir potência (energia) dependendo do circuito.

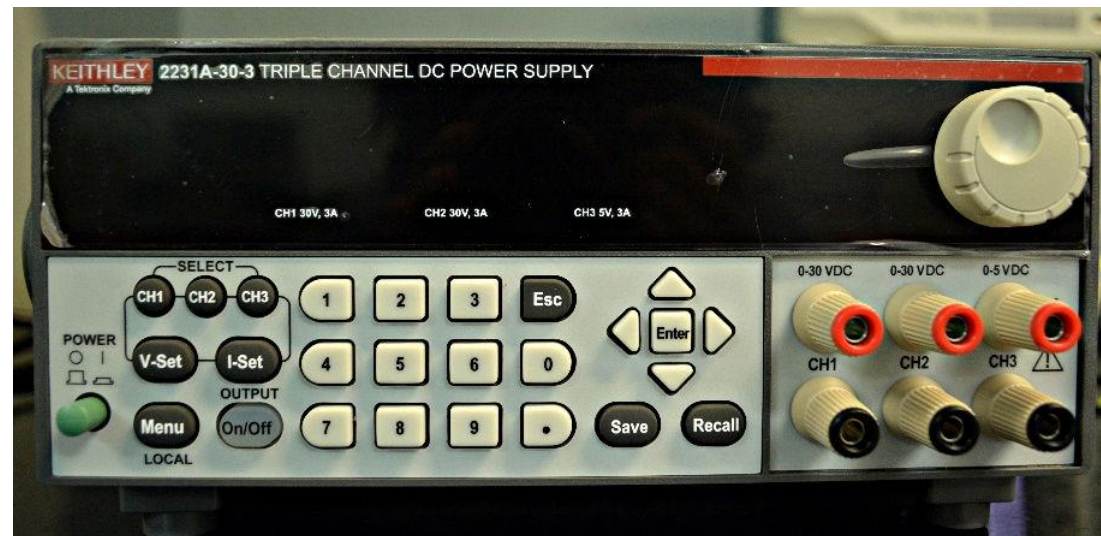
Introdução Teórica

- Princípio da Conservação da Energia
 - A quantidade total de energia em um sistema isolado permanece constante;
 - Para o caso de circuitos elétricos, a soma de toda a energia (potência) fornecida e consumida em um circuito elétrico será igual a zero.
 - Exemplo: Calcular a soma de todas as potências do circuito:
 - $V_{10}I_{10} + R_5I_5^2 + V_5I_5 + V_5I_5 + R_{10}I_{10}^2 + V_3I_3 = 0$
 - $(-10 \times 1) + (5 \times 1^2) + (5 \times 2,5) + (-5 \times 5) + (10 \times 0,5^2) + (5 \times 3) = 0$



Equipamentos

- Fontes de CC
 - Responsáveis por fornecer energia para o circuito;
 - A sua saída pode ser ajustada dentro de um intervalo de valores.



Equipamentos

- Ajuste da Fonte CC
 - 1) Desligue a fonte;
 - 2) Zerar ajustes de tensão e corrente;
 - 3) Colocar os terminais da fonte em curto-circuito;
 - 4) Ligar a fonte;
 - 5) Aumentar um pouco a tensão;
 - 6) Ajustar a corrente máxima desejada;
 - 7) Desligar a fonte;
 - 8) Retirar o curto-circuito dos terminais;
 - 9) Ligar a fonte;
 - 10) Ajustar a tensão desejada.

Equipamentos

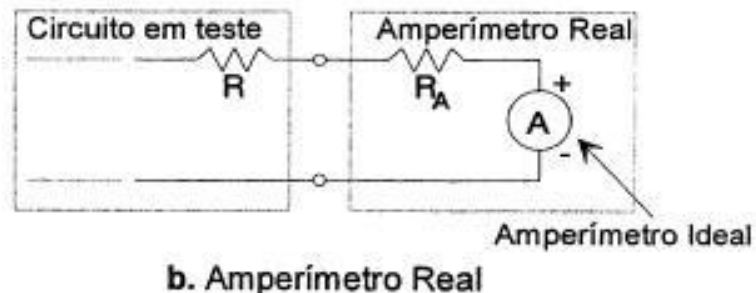
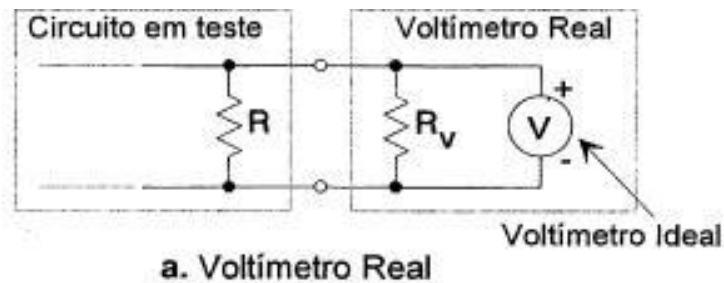
- Multímetro
 - Usado para medir grandezas elétricas como resistência, tensão e corrente;
 - Para cada grandezas existem várias escalas.



Equipamentos

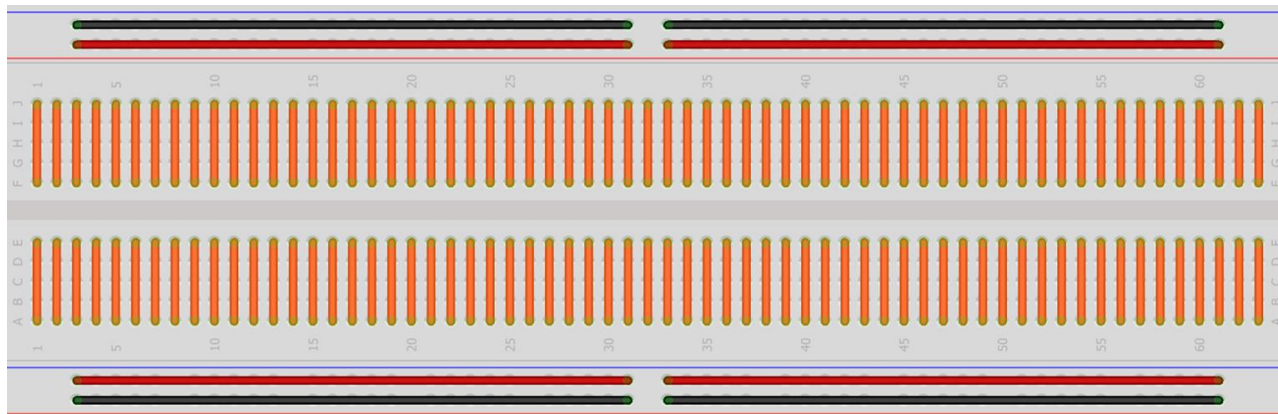
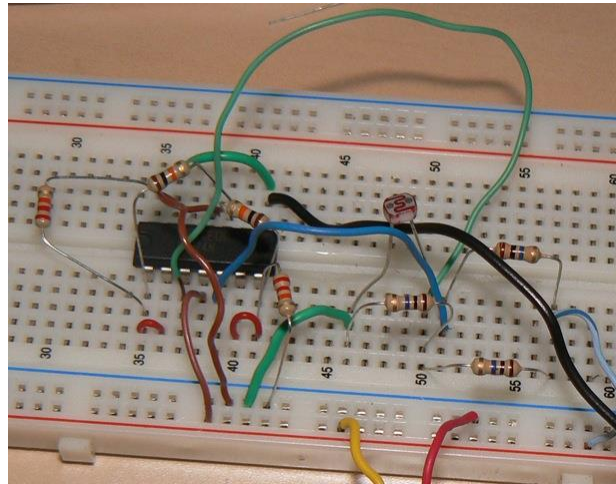
- Multímetro

- O voltímetro ideal possui resistência infinita, mas o real não;
- O amperímetro ideal possui resistência zero, mas o real não;
- Ambos alteram ligeiramente os valores reais da corrente e tensão.



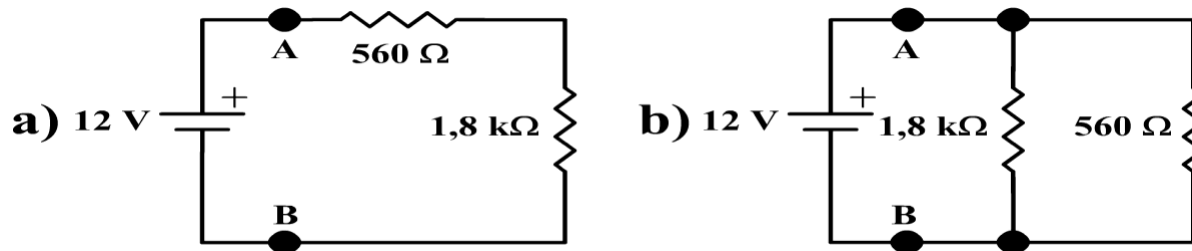
Equipamentos

- Protoboard
 - Usado para montar os circuitos.



Experimento

- Montar os circuitos abaixo, e:
 - Calcular e medir o valor da resistência equivalente vista pela fonte;
 - Calcular e medir a tensão e corrente sobre componente;
 - Verificar que a soma das correntes no nós e das tensões nas malhas é igual a zero;
 - Calcular o valor da potência (teórico e experimental) sobre cada componente;
 - Perceber os resistores que mais dissipam energia.



Relatório

- Entregar na próxima aula um relatório com os seguintes itens:
 - Nome do grupo;
 - Número do experimento;
 - Descrição breve do conceito teórico relacionado ao experimento;
 - Objetivos da aula;
 - Descrição do experimento;
 - Cálculos (quando houver);
 - Medições;
 - Resultados, discussão e respostas ao questionário.
 - Referências

Relatório

- Avaliação

- Formatação – Apresentação:

- No formato com todas as seções 1,0
 - Fora do formato, com todas as seções 0,5
 - Sem formatação 0,0

- Descrição do conceito teórico e objetivos:

- Bem descrito 1,0
 - Incompleto 0,5
 - Incorreto ou ausente 0,0

- Descrição do experimento:

- Bem descrito 1,0
 - Incompleto 0,5
 - Incorreto ou ausente 0,0

Relatório

- Avaliação

- Cálculos (quando houver):

- Bem descrito 1,5
 - Incompleto 0,8
 - Incorreto ou ausente 0,0
 - Experimentos sem cálculos 1,5

- Medições:

- Bem realizadas e dados conforme esperado 2,0
 - Incompletas 1,0
 - Incorretas 0,0

- Resultados, discussão e respostas ao questionário:

- Resultados corretos e respostas coerentes 3,0
 - Resultados corretos e respostas incoerentes 1,5
 - Resultados incorretos 0,8
 - Ausentes 0,0

- Referências:

- Formatadas 0,5
 - Ausentes 0,0