



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE RESISTORES ASSOCIADOS EM SÉRIE E EM PARALELO

JOSÉ ISAAC DE OLIVEIRA ROCHA¹, MARCOS VINÍCIUS BENTO DE SOUSA²,
MARCOS LIMA DIAS³, ERICA KARINE LOURENÇO MARES⁴

¹ Acadêmico(a) do Curso Técnico Integrado em Agropecuária, Bolsista do PIBIC-ICJ, IFPA, Campus Marabá Rural, joseisaacoliv2008@gmail.com

² Acadêmico(a) do Curso Técnico Integrado em Agropecuária, Voluntário do PIBIC-ICJ, IFPA, Campus Marabá Rural, marcosviniciusbentodesousa@gmail.com

³ Docente do Curso Técnico Integrado em Agropecuária, Campus Marabá Rural, marcos.dias@ifpa.edu.br

⁴ Docente do Curso Técnico Integrado em Agropecuária, Campus Marabá Rural, erica.mares@ifpa.edu.br

Área de conhecimento/Subárea: Ciências Exatas e da Terra/Física
ODS vinculado(s) : ODS04 - Educação de qualidade

RESUMO: O objetivo deste trabalho é analisar as características físicas dos resistores associados em série e em paralelo, com ênfase no comportamento da corrente elétrica, da tensão e da resistência equivalente. A motivação para esse estudo está na importância prática dessas associações em circuitos elétricos domésticos e industriais, bem como em atividades pedagógicas envolvendo experimentação com baixo custo. A metodologia adotada compreendeu uma revisão bibliográfica seguida de um experimento prático com lâmpadas conectadas em diferentes configurações.

PALAVRAS-CHAVE: circuito elétrico; associação de resistores; resistência equivalente.

INTRODUÇÃO

A análise das associações de resistores é fundamental para o entendimento do funcionamento de circuitos elétricos. Os resistores podem ser conectados basicamente de duas formas: em série e em paralelo. Cada tipo de associação apresenta características específicas quanto ao comportamento da corrente elétrica, da tensão e da resistência total do circuito. Na associação em série, a corrente que passa por cada resistor é a mesma, mas a tensão se divide proporcionalmente às resistências individuais. Já na associação em paralelo, a tensão nos terminais de cada resistor é igual, porém a corrente se distribui inversamente proporcional às resistências. Ambas as configurações são amplamente utilizadas em instalações elétricas residenciais e em equipamentos eletrônicos.

Este trabalho busca descrever essas diferenças de forma clara, com base em fundamentos teóricos e em um experimento prático simples. O objetivo é contribuir para a compreensão desses conceitos pelos estudantes, além de destacar suas aplicações em situações cotidianas.

METODOLOGIA

A metodologia empregada neste estudo foi dividida em duas etapas principais: pesquisa bibliográfica e realização de um experimento prático. Na primeira etapa, foram consultados livros-texto de Física Geral (Calçada, Sampaio, 2012; Halliday, Resnick, Walker, 2023; Iscuola, Villas Bôas, Doca, 2016; Menezes, 2018), visando embasar teoricamente o tema abordado.



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

Na segunda etapa, foi montado um experimento com lâmpadas incandescentes conectadas em série e em paralelo. Para isso, utilizou-se uma fonte de 12 V (Volts), três lâmpadas idênticas de 16 W (Watts), com resistências $R_1 = R_2 = R_3 = 9 \Omega$ (Ohms), jumpers com conectores tipo “garra jacaré”, um multímetro digital e um disjuntor. O multímetro foi usado para medir a corrente, a tensão e a resistência em cada componente do circuito.

O experimento foi conduzido garantindo segurança e precisão nas medições. A escolha de materiais acessíveis reflete a proposta de facilitar a replicação em ambientes educacionais com recursos limitados, alinhando-se aos princípios do ensino com experimentos de baixo custo.

Circuito em série

Para o circuito em série, verificamos a validade de **2ª Lei Kirchhoff**, ou seja, a voltagem da fonte U é igual à soma das voltagens U_1 , U_2 e U_3 em cada lâmpada, R_1 , R_2 e R_3 , respectivamente:

$$U = U_1 + U_2 + U_3. \quad (1)$$

Por outro lado, as correntes individuais i_1 , i_2 e i_3 que passam em cada resistor correspondente é a mesma corrente i total fornecida pela fonte, a saber:

$$i = i_1 = i_2 = i_3. \quad (2)$$

Além disso, identificamos que a resistência R total (ou equivalente) do circuito em série é dada pela soma de todas as resistências individuais:

$$R = R_1 + R_2 + R_3. \quad (3)$$

Circuito em paralelo

Para o circuito em paralelo, pudemos constatar a validade da **1ª Lei Kirchhoff**, em que a corrente total que entra no primeiro nó do circuito, a partir da fonte, é igual à soma das correntes i_1 , i_2 e i_3 que se dividem em cada lâmpada, R_1 , R_2 e R_3 , respectivamente:

$$i = i_1 + i_2 + i_3. \quad (4)$$

Já a voltagem em cada resistor é a mesma da fonte U , isto é:

$$U = U_1 = U_2 = U_3. \quad (5)$$

Ademais, neste caso, a resistência equivalente passa a obedecer à equação:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}. \quad (6)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

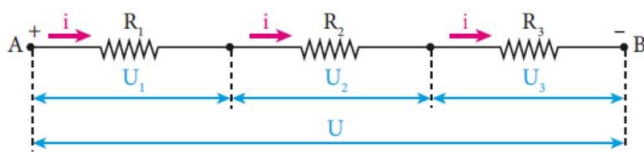
Os resultados obtidos demonstraram claramente as diferenças entre os circuitos em série e em paralelo. No circuito em série (Figura 1), as correntes medidas em todas as lâmpadas foram idênticas - no caso, em torno de 0,44 Amperes (A), confirmando a característica fundamental dessa associação. A tensão elétrica total da fonte (12 V) dividiu-se entre as três lâmpadas, sendo aproximadamente 4 V em



cada uma. A resistência equivalente $R = 27 \Omega$, dada pela soma das resistências individuais, resultou na resistência total do circuito, conforme previsto pela teoria.

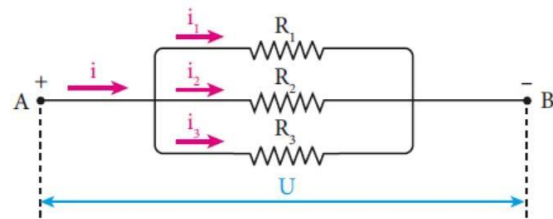
No circuito em paralelo (Figura 2), a corrente total $i = 4 A$ se dividiu entre as lâmpadas. Somente no caso em que as lâmpadas são idênticas, os valores das correntes são semelhantes em cada malha (aproximadamente $1,33 A$). Todas as lâmpadas ficaram submetidas à mesma tensão ($12 V$), independentemente da posição no circuito. A resistência equivalente $R = 3 \text{ Ohms}$ foi menor que a menor as resistências individuais de 9 Ohms , evidenciando a relação inversa entre as resistências no cálculo da equivalente.

Figura 2 - Circuito de três resistores em série.



Fonte: (Iscuola, Villas Bôas, Doca, 2016).

Figure 1 - Circuito de três resistores em paralelo.



Fonte: (Iscuola, Villas Bôas, Doca, 2016).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados experimentais e na análise teórica, pode-se concluir que os circuitos em série e em paralelo possuem características elétricas distintas. No circuito em série, a corrente é única, a tensão se divide entre os resistores e a resistência equivalente é a soma das resistências individuais. Já no circuito em paralelo a tensão é comum a todos resistores, a corrente total se distribui entre cada malha e a resistência equivalente inversa é a soma do inverso das resistências individuais. Esses resultados são gerais e se estendem para um número qualquer de resistores. Portanto, este trabalho alcança seus objetivos ao integrar teoria e prática no estudo das associações de resistores, contribuindo para o ensino-aprendizagem de Física nos níveis médio e superior.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ – CAMPUS RURAL DE MARABÁ pelo apoio e ao PIBICTI-PROPPG-IFPA-CNPq (EDITAL Nº 05/2024) pelo suporte financeiro.

Referências

- CALÇADA, C. S.; SAMPAIO, J. L. **Física clássica**: eletricidade e física moderna. v. 3. São Paulo: Saraiva Didáticos, 2012. 512 p.
- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**: eletromagnetismo. 12. ed. v. 3. Tradução Ronaldo Sérgio de Biasi. Rio de Janeiro: LTC, 2023. 424 p.
- ISCUOLA, G. J.; VILLAS BÔAS, N.; DOCÁ, R. H. **Física 3**: eletricidade e física moderna. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. 290 p.
- MENEZES, V. **Ensino de física com experimentos de baixo custo**. Curitiba: Appris, 2018. 221 p.