



OLIMPIADAS DE FÍSICA 2012

ETAPA NACIONAL 9 DE JUNHO DE 2012

PROVA EXPERIMENTAL

ESCALÃO B

DURAÇÃO DA PROVA: 1 h 25 min

Problema – resistividade

A resistividade eléctrica é uma propriedade intrínseca dos materiais, dependente da temperatura, que traduz a dificuldade de movimento livre de cargas eléctricas ao longo do material, e conseqüentemente, da dificuldade de este se deixar percorrer por uma corrente eléctrica. Para um condutor eléctrico feito com um material de resistividade ρ , de comprimento ℓ e secção recta (ou área) A , a resistência eléctrica R resultante é dada por:

$$R = \rho \frac{\ell}{A}$$

e expressa no SI em ohm (Ω).

Nos laboratórios e oficinas, os cientistas dispõem de diferentes instrumentos que lhes permitem medir a resistência eléctrica de materiais, ou amostras condutoras, e provavelmente já terás utilizado um multímetro para efetuar a medição de resistências. No entanto, estes instrumentos não são adequados para a medida de resistências muito pequenas - como poderás constatar... - o que acontece com frequência na caracterização de novos dispositivos e materiais produzidos por micro- e nano- tecnologias. Nestas situações, pode utilizar-se o denominado “método dos 4 contactos”, método que se baseia na conhecida lei de Ohm, $\Delta V = R I$, para a determinação da resistência eléctrica.

Neste trabalho vais identificar o material de um fio metálico condutor a partir do método dos 4 contactos.

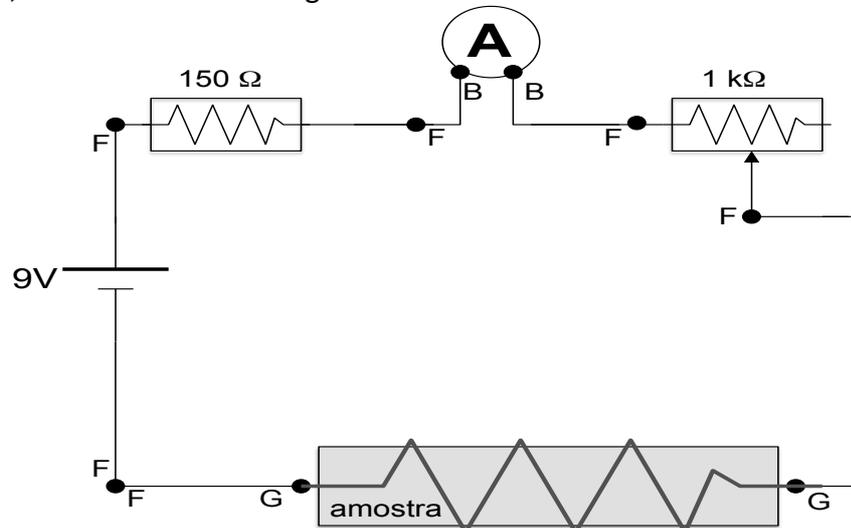
Material

- placa de montagem de circuitos eléctricos
- 1 pilha de 9V
- resistência de 150Ω
- cabos de ligação
- 1 resistência variável com $R_{\max} = 1 \text{ k}\Omega$.
(reóstato ou potenciómetro).
- 1 amperímetro
- 1 voltímetro
- amostra resistiva
 - o comprimento = 40 cm
 - o diâmetro = 0,3mm

Continua no verso

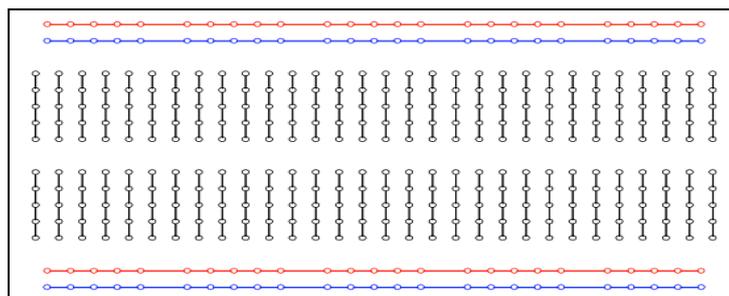
1. Montagem da experiência

- a. Depois de analisado o circuito e lidas as notas importantes que o seguem, monta o circuito da figura:



notas importantes:

- antes de ligar os terminais da pilha ao circuito, **certifica-te de que o amperímetro se encontra devidamente inserido no circuito e não lighes o amperímetro diretamente à pilha**: a substituição de fusíveis poderá implicar redução de cotação na classificação da prova!
- os orifícios de ligação da placa de montagem encontram-se internamente interligados electricamente de acordo com o seguinte esquema:

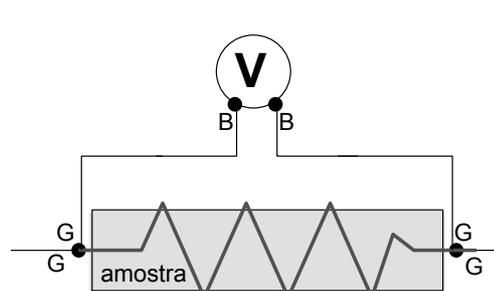


- ligação da resistência variável: os 2 pinos que deverás utilizar encontram-se marcados a caneta de acetato. procura as marcas.
- dos cabos disponíveis, sugerem-se as ligações em que
 - F: terminação em fio
 - B: terminação em banana
 - G: terminação em garra



- b. Liga a pilha e verifica que o amperímetro dá indicação de passagem de corrente eléctrica, I . Roda o controlo da resistência variável de forma a reduzir o mais possível a corrente eléctrica no circuito.

Deverás agora inserir o voltímetro de forma a medir a diferença de potencial eléctrica ΔV entre os terminais da amostra, de acordo com a figura:



2. Registo de Dados

- a. Regista numa tabela os pares de valores (ΔV , I) para cerca de 7 posições da resistência variável.
- b. Após o registo dos teus dados experimentais, desliga a pilha do circuito.

3. Análise e identificação do material da amostra

- a. Representa os dados obtidos num gráfico, em papel milimétrico, de forma adequada para a determinação da resistividade da amostra.
- b. Analisa o gráfico, e determina o valor de resistividade da amostra
- c. A partir da tabela, qual o melhor candidato para identificar a amostra?

| <u>resistividade ρ (T=20 °C)</u> | <u>($10^{-8} \Omega \cdot m$)</u> |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Níquel-Cromio | 150 |
| Ferro | 10.0 |
| Alumínio | 2.65 |
| Cobre | 1.68 |
| Prata | 1.59 |