

# Resistividade Elétrica

## INTRODUÇÃO

A aplicação de uma diferença de potencial elétrico  $V$  em um fio faz aparecer, nele, uma corrente elétrica  $i$ . A resistência elétrica  $R$  entre dois pontos quaisquer de um condutor é definida pela equação

$$R = \frac{V}{I} \quad (1)$$

A resistência  $R$  é uma característica do fio como um todo, ou seja, depende do comprimento, da espessura e do material de que ele é feito. Por outro lado, a grandeza resistividade ( $\rho$ ) é uma propriedade específica dos materiais e depende de características microscópicas intrínsecas. Ou seja, pode-se lidar com fios de diferentes tamanhos e espessuras de um mesmo metal, cada um deles apresentando um valor diferente de resistência, porém, com a mesma resistividade. Essa grandeza informa como é a resposta microscópica do meio, ou seja, qual é a densidade de corrente  $J$  quando o meio é sujeito a um campo elétrico  $E$ . Matematicamente, tem-se esta relação microscópica:

$$\rho = \frac{E}{J} \quad (2)$$

Como, no Sistema Internacional de Unidades (SIU) as unidades de  $E$  são V/m (Volt/metro) e de  $J$  são A/m<sup>2</sup> (Ampère/metro quadrado),  $\rho$  é dado em  $\Omega\text{m}$  (ohm x metro).

No caso de um fio uniforme de comprimento  $l$  e seção reta de área  $A$ , tem-se

$$E = \frac{V}{l} \quad \text{e} \quad J = \frac{I}{A} \quad (3)$$

Combinando-se as equações 2 e 3, chega-se a uma relação entre a resistência e a resistividade de um fio uniforme, dada por

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (4)$$

Medindo-se a resistência de um fio uniforme e homogêneo em função de seu comprimento, pode-se determinar a resistividade do material de que ele é feito. Para isso, basta conhecer a área da seção reta do fio.

## PARTE EXPERIMENTAL

### Objetivo

- Determinar a resistividade elétrica de um fio de metal.

### Material utilizado

- Fio preso a um suporte, cabos para contatos elétricos, régua e ohmímetro.

### Procedimentos

Observe a montagem representada na Figura 1. Usando um multímetro como ohmímetro, meça a resistência  $R$  de um trecho do fio de comprimento  $l$ , entre o ponto de contato fixo  $P_1$  e um outro ponto variável  $P_2$ . Obtenha pares de valores para  $R$  e  $l$  em número suficiente para definir experimentalmente a relação entre essas duas grandezas. Faça um gráfico de  $R$  versus  $l$  e, tendo como base a equação 4, faça uma regressão linear para obter a resistividade do fio. A área da seção reta do fio utilizado está indicada na montagem.

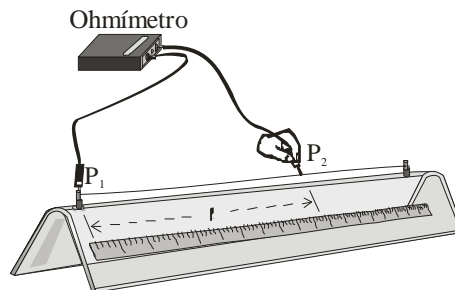


FIGURA 1 - Esquema da montagem a ser utilizada para medir a resistência  $R$  em função do comprimento  $l$  de um fio; ao deslizar, o cursor  $P_2$  determina diferentes comprimentos  $l$  do fio, que correspondem a diferentes valores de resistência lida no ohmímetro.

A título de ilustração, na Tabela 1, estão relacionados valores da resistividade de alguns materiais, à temperatura ambiente.

TABELA 1  
Exemplos de valores da resistividade de alguns materiais

Material	Resistividade $\rho$ ( $10^{-8} \Omega.m$ )
Cobre	$1,72 \pm 0,01$
Ouro	$2,44 \pm 0,02$
Alumínio	$2,82 \pm 0,02$
Tungstênio	$5,6 \pm 0,1$
Ferro	$10,0 \pm 0,3$
Liga cobre-níquel (Cu-Ni)	$44 \pm 1$
Liga níquel-cromo (Ni-Cr)	$100 \pm 5$
Liga Kanthal	$139 \pm 4$
Carbono	$\cong 3.500$