# UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ FACULDADE DE ENGENHARIA CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

## MARCO ANTONIO BOCKOSKI DE PAULA

## **RESISTIVIDADE**

TAUBATÉ 2022

### **OBJETIVO**

Determinar a resistividade de um fio condutor, aplicando tensão em seus terminais por meio de uma fonte de alimentação e observando variações de tensão conforme se reduz o comprimento desse fio condutor.

#### REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

A 2° Lei de Ohm também é relacionada à resistência, porém não àquela de valor constante que altera valores de corrente elétrica e tensão elétrica em diferentes pontos no circuito, mas sim à explicação de quais fatores influenciam na existência de diversos resistores de diferentes valores de resistividade, que se fundamentam em características geométricas e nas propriedades do material.

Dentre as características geométricas que influenciam a resistência, destacase: comprimento do resistor e seção transversal do resistor.

O comprimento L é uma variável que é diretamente proporcional à resistência, seu motivo pode ser explicado pela noção de tensão elétrica, que é o trabalho aplicado por unidade de carga elétrica, assim, o aumento de comprimento significa que haverá mais energia aplicada na carga elétrica, ou seja, no resistor terá uma grande queda de tensão (Tensão elétrica diretamente proporcional a resistência).

A seção transversal *S* é uma variável indiretamente proporcional à resistência, seu motivo, assim como diversos elementos da eletrodinâmica, pode ser associado a um fenômeno que ocorre na mecânica de fluidos: quanto maior a seção de uma tubulação, maior é o escoamento de fluido. De modo análogo, maior seção em um resistor significa mais espaço para o elétron se deslocar, facilita o fluxo de elétrons e significa menos colisões com a estrutura molecular do resistor.

Com valores de resistência, seção transversal e comprimento, determinou-se uma propriedade do material, chamada de resistividade  $\rho$ , que é diretamente proporcional à resistência e indica o quão resistivo é um material. Assim, a 2° Lei de Ohm recebe a seguinte expressão algébrica:

$$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$$

Por análise dimensional, determina-se que a unidade de resistividade é:

$$\rho = \frac{R.S}{L} \left[ \frac{\Omega \cdot m^2}{m} \right] \to \rho \left[ \Omega \cdot m \right]$$

#### PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Foi confeccionado para a realização do experimento:

- 1 fio condutor de 1m
- 1 fonte de alimentação
- 1 multímetro
- 1 paquímetro
- 1 régua

O circuito consiste em ligar os terminais do fio condutor nos pólos da fonte de alimentação, enquanto o multímetro, com pontas de prova no comum e no terminal voltímetro, é capaz de medir diferentes valores de tensão para diferentes comprimentos de fio adotados.

A partir desse circuito, observou-se que ao adotar maiores comprimentos de fio, o valor da tensão era aumentado, indicando a demanda por mais energia para que elétrons desloquem por maiores distâncias. O circuito foi alimentado com 3V, ao colocar o multímetro entre a fonte e o fio condutor, na escala de mA e terminal do multímetro apropriado para a medição deste, informava-se que a corrente que passa por esse fio era de 0.51A. Também foi medido o diâmetro do fio com o paquímetro, chegando ao valor de 0.55mm.

### **COLETA DE DADOS**

Anotações conforme o procedimento experimental encontra-se na tabela abaixo:

V(V)	0,78	1,17	1,75	2,34	2,94
L(m)	0,2	0,4	0,6	0,8	1
I=0,51A			$\emptyset = 0,00055mm$		

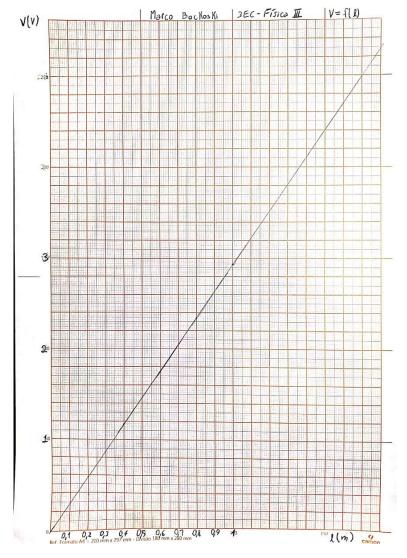
## **CONCLUSÃO**

A partir da tabela, foi construído um gráfico V=f(L), uma função afim, de coeficiente angular  $tg\theta$ .

$$\frac{V}{i} = R \rightarrow V = R. i \rightarrow V(L) = \frac{\rho.L}{S}i$$

$$V(L) = \frac{\rho.i}{S}L \therefore tg\theta = \frac{\rho.i}{S}$$

Figura 1 - V = f(L)



Fonte: Elaboração do próprio autor (2022).

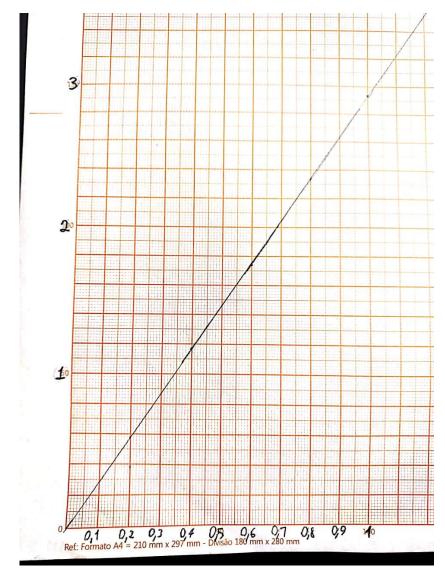


Figura 2 - Enfoque nos valores da função

Fonte: Elaboração do próprio autor (2022).

Determinando  $tg\theta$  pela seguinte expressão:

$$tg\theta = \frac{V_2 - V_1}{L_2 - L_1}$$

Foram escolhidos os pontos  $P_1(0,5;1,46)$  e  $P_2(0,9;2,64)$ 

$$\frac{\rho.i}{S} = tg\theta = \frac{V_2 - V_1}{L_2 - L_1} \rightarrow \frac{2,64 - 1,46}{0,9 - 0,5} \cong 2,95V/m$$

É possível determinar valor de S por meio da expressão:  $S = \pi \left( \frac{\emptyset}{2} \right)^2$ 

$$S = \pi \left(\frac{0,00055}{2}\right)^2 \to S = \pi (275.10^{-6})^2$$
$$S = 75625\pi.10^{-12}$$

Isolando  $\rho$  na expressão acima, têm-se:

$$\rho = \frac{tg\theta . S}{i} \rightarrow \rho = \frac{295.10^{-2}.75625\pi.10^{-12}}{51.10^{-2}}$$
$$\rho = 1,3743.10^{-6} \Omega. m$$

Por meio de variação de comprimento que implica na variação da tensão, determinou-se uma função entre essas duas grandezas, que tem proporções diretas e lineares. Assim, sabendo já características como corrente elétrica e diâmetro do fio, foi possível determinar o valor da resistividade do fio manipulando de conceitos teóricos.