

# **Física 2° Bimestre**

**Fernando Yohane Suono Borges**

## Enunciado

O motor de arranque de um automóvel está girando muito devagar e o mecânico não sabe se o problema está no motor, no cabo ou na bateria. De acordo com o manual, a resistência interna da bateria de 12 V não deveria ser maior que  $0,020\ \Omega$ , a resistência do motor não deveria ultrapassar  $0,200\ \Omega$  e a resistência do cabo não deveria ser maior que  $0,040\ \Omega$ . O mecânico liga o motor e mede 11,4 V entre os terminais da bateria, 3,0 V entre as extremidades do cabo e uma corrente de 50 A. Qual é o componente defeituoso?

## Resolução

O problema envolve determinar o componente defeituoso entre o motor de arranque, o cabo ou a bateria de um automóvel. Sabemos os seguintes dados:

- **Tensão da bateria:**  $V = 12\text{ V}$
- **Tensão medida entre os terminais da bateria durante o teste:**  $V_b = 11,4\text{ V}$
- **Tensão medida entre as extremidades do cabo:**  $V_c = 3,0\text{ V}$
- **Corrente medida:**  $I = 50\text{ A}$
- **Resistência interna máxima aceitável da bateria:**  $R_b \leq 0,020\ \Omega$
- **Resistência máxima aceitável do motor:**  $R_m \leq 0,200\ \Omega$
- **Resistência máxima aceitável do cabo:**  $R_c \leq 0,040\ \Omega$

Vamos calcular a resistência de cada componente usando a fórmula de resistência:

$$R = \frac{V}{I}$$

### 1. Resistência do cabo ( $R_c$ ):

A tensão medida entre as extremidades do cabo é  $V_c = 3,0\text{ V}$  e a corrente é  $I = 50\text{ A}$ . Assim, a resistência do cabo é:

$$R_c = \frac{V_c}{I} = \frac{3,0\text{ V}}{50\text{ A}} = 0,060\ \Omega$$

Como a resistência máxima aceitável do cabo é  $0,040\ \Omega$ , concluímos que a resistência do cabo está acima do valor aceitável.

### 2. Resistência do motor ( $R_m$ ):

A tensão medida no motor pode ser encontrada subtraindo a tensão no cabo da tensão nos terminais da bateria:

$$V_m = V_b - V_c = 11,4\text{ V} - 3,0\text{ V} = 8,4\text{ V}$$

Agora, podemos calcular a resistência do motor:

$$R_m = \frac{V_m}{I} = \frac{8,4\text{ V}}{50\text{ A}} = 0,168\ \Omega$$

Como a resistência máxima aceitável do motor é  $0,200\ \Omega$ , a resistência do motor está dentro do valor aceitável.

### 3. Resistência interna da bateria ( $R_b$ ):

A resistência interna da bateria pode ser calculada com base na diferença entre a tensão nominal da bateria e a tensão medida nos seus terminais, enquanto a corrente é de 50 A:

$$V_{\text{perdida}} = V - V_b = 12\text{ V} - 11,4\text{ V} = 0,6\text{ V}$$

Então, a resistência interna da bateria é:

$$R_b = \frac{V_{\text{perdida}}}{I} = \frac{0,6 \text{ V}}{50 \text{ A}} = 0,012 \Omega$$

Como a resistência máxima aceitável da bateria é  $0,020 \Omega$ , a resistência da bateria também está dentro do valor aceitável.

**Conclusão:** Como a resistência do cabo está acima do valor aceitável, o **cabo está defeituoso**.