



## **Laboratório de Materiais e Equipamentos Elétricos**

### **Roteiro 5: Dimensionamento de circuitos com LED**

#### **1. Objetivos**

- Dimensionar resistores para circuitos com LED
- Analisar esquemas e circuitos com LED
- Medir corrente e tensão em um LED

#### **2. Material utilizado**

- Multímetro
- Resistores
- Fonte de tensão
- Protoboard
- 2 LEDs vermelhos

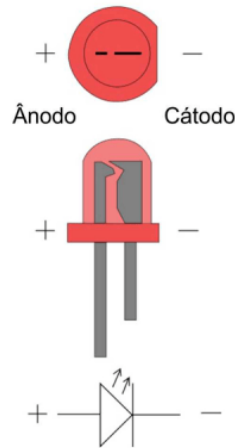
##### **2.1. LED**

O LED é um diodo emissor de luz. O diodo é um componente eletrônico, feito de germânio ou silício, que conduz corrente elétrica apenas em uma polarização, ou seja, a corrente circula apenas em uma direção.

O LED é um componente bipolar, possui dois terminais chamados de ânodo e cátodo, os quais determinam a polarização do LED. Ou seja, a forma a qual está polarizado determina a passagem ou não de corrente elétrica. Quando a corrente circula pelo LED, ele emite luz. A polarização que permite a emissão de luz pelo LED é o terminal anodo no positivo e o catodo no negativo.

Para identificar qual dos terminais é o ânodo e qual é o cátodo, basta

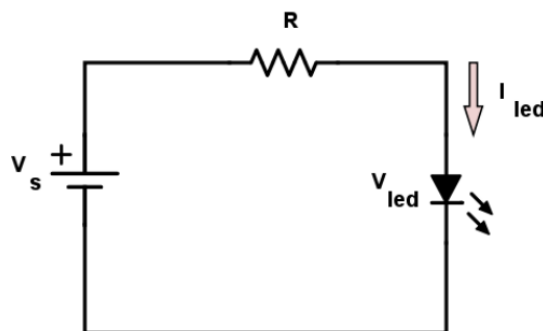
observar o tamanho dos terminais. O terminal maior do LED é o ânodo, e a menor é o cátodo. A face “chata” do LED é o cátodo.



**Figura 1:** Simbologia do LED

## 2.2. Dimensionamento de resistores

Um circuito típico de ligação de LED é mostrado. Uma fonte de alimentação com tensão  $V_s$  alimenta um resistor  $R$  em série com um LED que apresenta queda de tensão  $V_{led}$  com passagem de corrente  $I_{led}$ .



**Figura 4:** Circuitos de ligação do LED

O problema reside em que a corrente do LED geralmente deve ser entre **10 e 30 mA**. Se a corrente for menor, o LED irá apresentar brilho reduzido, se a corrente for maior, poderá reduzir a vida útil ou até queimar o dispositivo. Portanto, é necessário calcular um resistor que irá limitar a corrente do LED. Em geral a queda de tensão em um LED é fixa (não depende da corrente) e está em torno de **2 V**.

Aplicando a lei de Ohm obtemos a fórmula:

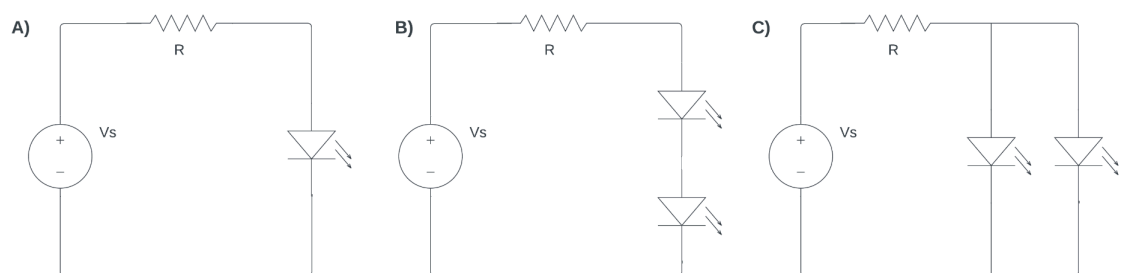
$$R = \frac{V_s - V_{led}}{I_{led}}$$

Para LEDs de 3 mm pode-se utilizar  $V_{led} = 2\text{ V}$  e  $I_{led} = 20\text{ mA}$ .

- Quando os LEDs estiverem em **paralelo**, a corrente irá se dividir, porém a tensão é a mesma, ou seja:
  - A corrente do LED será a soma das correntes de todos os LEDs (para N LEDs será  $i = N \cdot 20\text{ mA}$ )
  - A queda de tensão será a mesma (2 V);
- Quando os LEDs estiverem em **série**, a corrente irá ser a mesma, porém a queda de tensão soma para cada LED, ou seja:
  - A corrente do LED será a mesma (20 mA);
  - A queda de tensão será a soma das quedas de tensão de todos os LEDs (para N LEDs será  $v = N \cdot 2\text{ V}$ )

### 3. Parte prática

- Passo 1: Limite a corrente da fonte em 50 mA (0,05 A).
- Passo 2: Calcule a resistência adequada para os circuitos abaixo supondo três diferentes tensões da fonte: 5 V, 9 V, 12 V.
- Passo 3: Monte os circuitos da Figura e meça a corrente e tensão fornecida pelos LEDs para as três alimentações distintas (5, 9 e 12 V).



**Figura 5:** Circuitos para a parte prática

**Observação 1:** no circuito A será medido **uma** tensão no LED e **uma** corrente em série; no circuito B, serão medidas **duas** tensões (a tensão em cada LED individualmente) e **uma** corrente em série; no circuito C, será medido apenas **uma** tensão paralela aos LEDs e **duas** correntes (a corrente em série com cada LED individualmente).

**Observação 2:** No cálculo de LEDs é sempre esperado uma corrente de **20 mA** e uma tensão de **2 V** em cada LED (caso você tenha observado um valor muito diferente, provavelmente projetou algo errado)