



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.

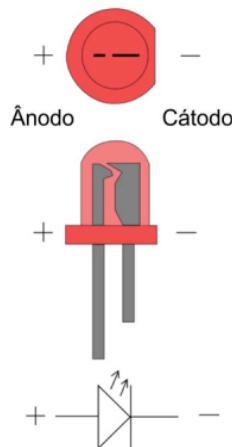


Figura 1: Símbologia do LED

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} .

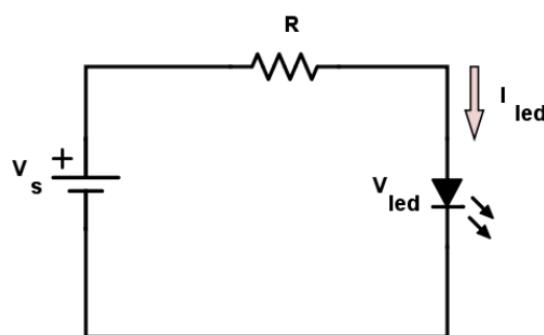


Figura 4: Circuitos de ligação do LED

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 $i = N * 20\text{ mA}$)
 - 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 $v = N * 2\text{ V}$)

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).

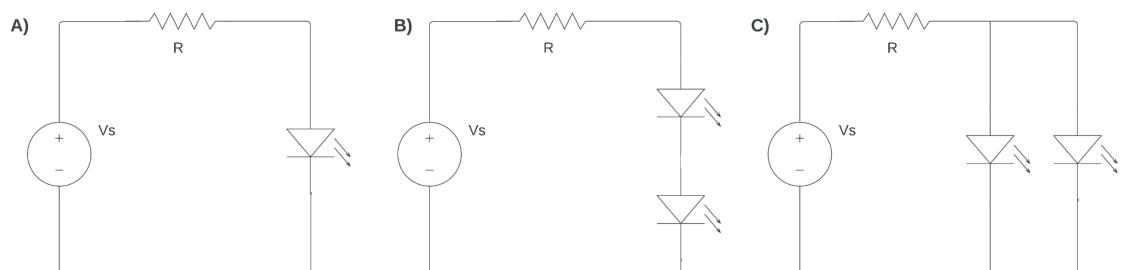


Figura 5: Circuitos para a parte prática

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)