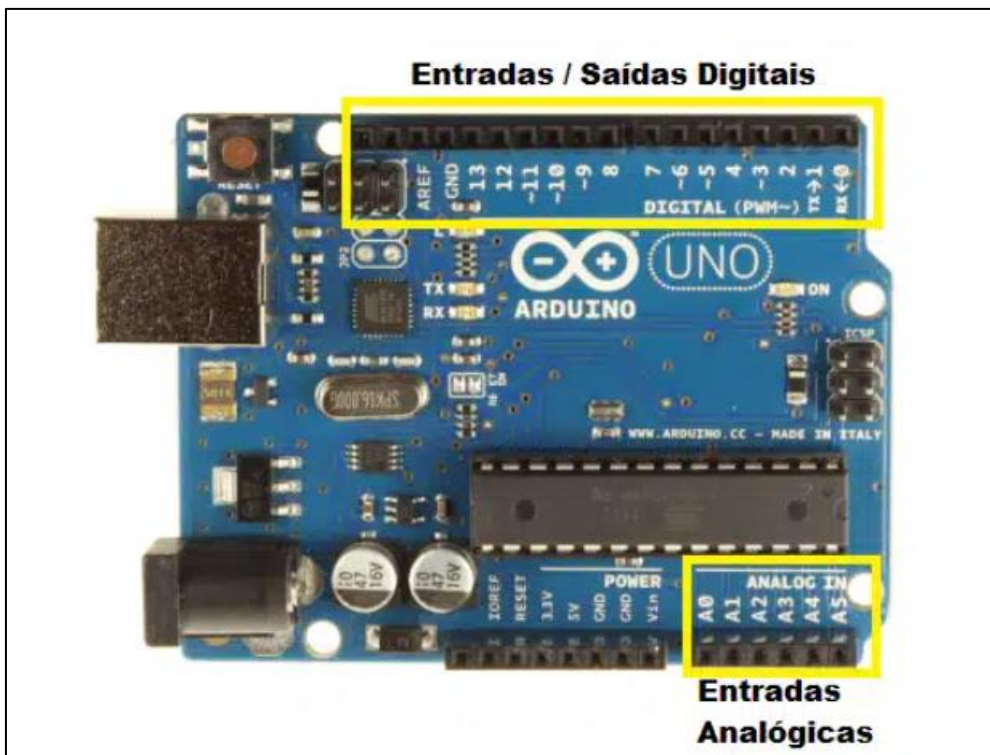


## Entradas e saídas do Arduino UNO com RELÉ

A placa Arduino UNO possui pinos de entrada e saída digitais, assim como pinos de entrada e saída analógicos. Abaixo está exibida a pinagem conhecida como o padrão Arduino:

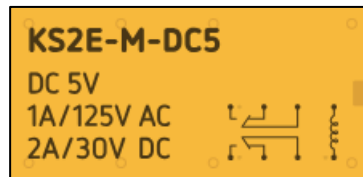


Pinos Entrada e saída no Arduino UNO R3

Conforme exibido na figura, a placa Arduino UNO possui 14 pinos que podem ser usados como entrada ou saída digitais. Esses pinos operam em 5 V, onde cada um pode fornecer ou receber uma **corrente máxima de 40 mA**. Além disso, cada pino possui um resistor de pull-up interno que pode ser habilitado por software. Alguns desses pinos possuem funções especiais:

- **PWM** : 3,5,6,9,10 e 11 podem ser usados como saídas PWM de 8 bits através da função [analogWrite\(\)](#);
- **Comunicação serial**: 0 e 1 podem ser utilizados para comunicação serial. Deve-se observar que estes pinos são ligados ao microcontrolador responsável pela comunicação USB com o PC;
- **Interrupção externa**: 2 e 3. Estes pinos podem ser configurados para gerar uma interrupção externa, através da função [attachInterrupt\(\)](#).

## O QUE É UM RELÉ?

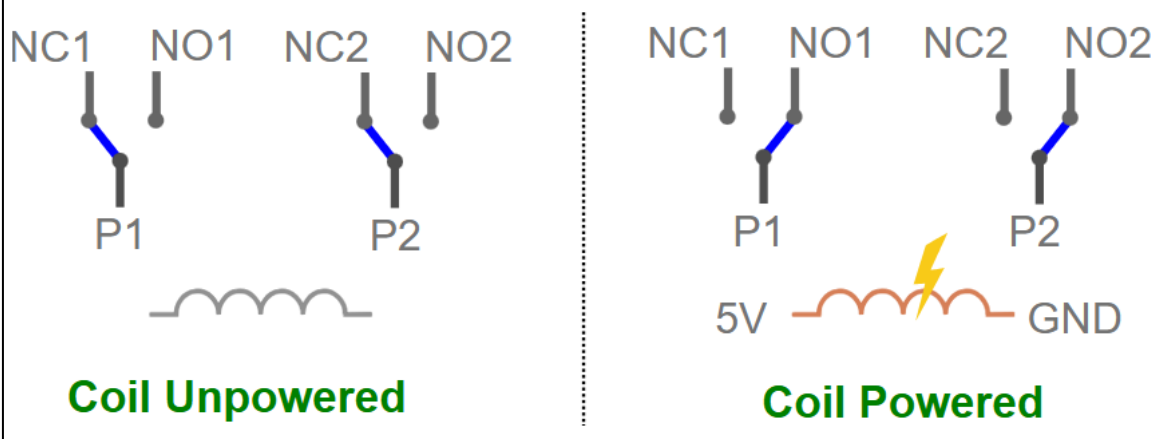


O **relé** é um interruptor controlado eletricamente. Ele funciona como um "dedo robótico" que liga e desliga circuitos sem precisar que alguém aperte um botão manualmente.

### Como ele funciona?

- **Bobina e eletroímã** 🧲  
Dentro do relé, há uma **bobina de fio de cobre**. Quando uma corrente elétrica passa por essa bobina, ela cria um **campo magnético**.
- **Contato móvel** 🔄  
Esse campo magnético atrai uma **alavanca metálica** dentro do relé, que faz com que um circuito seja **ligado** ou **desligado**.

O diagrama a seguir resume os estados do relé:



### 1. Chave liga/desliga 💡

O relé pode ter um contato normalmente **aberto (NA)** ou **fechado (NF)**:

- **NA (Normalmente Aberto)** → O circuito **só liga** quando o relé é acionado.
- **NF (Normalmente Fechado)** → O circuito **fica ligado** e só desliga quando o relé é acionado.

---

### Exemplo prático 🚗

Imagine um **sistema de faróis automáticos**:

- O **sensor de luz** detecta que está escuro.
- Ele envia um pequeno sinal elétrico para o **relé**.
- O relé **fecha o circuito** dos faróis e eles acendem automaticamente!

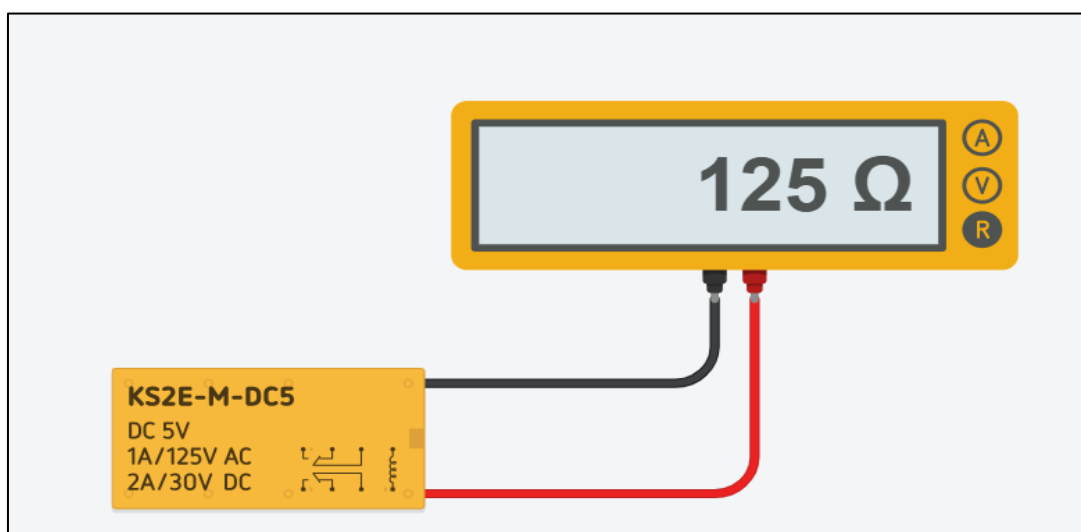
---

### Por que usar um relé?

- ✓ **Controla circuitos de alta potência com baixa potência** (ex.: ligar um motor com um Arduino).
- ✓ **Isolamento elétrico**, protegendo componentes sensíveis.
- ✓ **Automação**, pois pode ser acionado por sensores ou microcontroladores.

Voltando ao **Arduino**, verificamos em suas especificações que a corrente máxima suportada pelo microcontrolador é **40 mA**.

Ao analisar o circuito no **software Tinkercad**, observamos que a resistência da bobina do relé é **aproximadamente 125  $\Omega$** . Isso significa que, ao ser acionado diretamente pelo Arduino, o relé pode exigir uma corrente próxima do limite seguro para o microcontrolador, o que pode comprometer seu funcionamento.



Aplicando a **Primeira Lei de Ohm**, temos:

- **Tensão do Arduino:** 5V
- **Resistência da bobina do relé:** 125  $\Omega$

Pela fórmula  $I = \frac{V}{R}$ , a corrente no circuito será:

$$I = \frac{5V}{125\Omega} = 40mA$$

Esse valor **excede a corrente máxima permitida pelo microcontrolador**, podendo danificá-lo.

### **Como resolver esse problema?**

Nas próximas aulas, veremos estratégias para contornar essa situação, como o uso de **transistores** para acionar o relé sem sobrecarregar o Arduino.

O objetivo desta aula é destacar a **importância de entender o funcionamento do relé** e sua interação com circuitos de controle.