

## Objetivo

- Utilizar as portas analógicas de entrada e saída do Arduino

## Conteúdo

A placa Arduino UNO possui 6 pinos de entradas analógicas (**pinos A0 - A5**). Esses pinos são designados para a leitura de valores analógicos, como a tensão de um sensor. Os valores a serem lidos devem estar na faixa de 0 a 5 Volts, sendo convertidos em valores entre 0 e 1023.

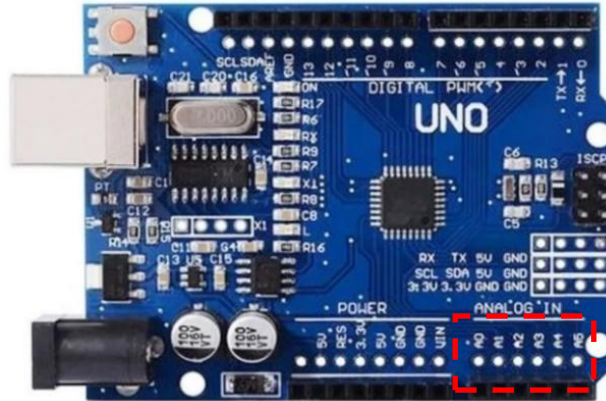


Figura 01 – Entradas e saídas analógicas

O Arduino disponibiliza bibliotecas que simplificam o acesso aos pinos analógicos, tornando possível utilizar cada pino como entrada ou saída com o auxílio das seguintes funções:

- pinMode():** Esta função é usada para configurar um pino como entrada ou saída analógica e, geralmente, é empregada dentro da função setup(). Sua sintaxe é a seguinte: **pinMode(pino, modo)**.

Parâmetros:

- pino:** O número correspondente ao pino que deseja configurar, que pode variar de A0 a A5 no caso da placa Arduino UNO.
- modo:** Indica o modo desejado para a configuração do pino, podendo ser INPUT ou OUTPUT.

- analogRead():** Essa função lê o valor de um pino analógico. Internamente, o Arduino possui um conversor Analógico/Digital de 10 bits, resultando em um valor de retorno na faixa de 0 a 1023. Sua sintaxe é a seguinte: **int analogRead(pino)**.

Parâmetro:

- pino:** número correspondente ao pino do qual você deseja ler um valor analógico, que, no caso da Arduino UNO, varia de 0 a 5.

Resumo dos tipos e funções disponíveis no Arduino.

| Categoria                    | Funções  |
|------------------------------|--|
| Entradas e Saídas Digitais   | digitalRead(), digitalWrite(), pinMode()                     |
| Entradas e Saídas Analógicas | analogRead(), analogReference(), analogWrite()               |
| Funções Temporizadoras       | delay(), delayMicroseconds(), micros(), millis()             |
| Comunicação                  | Serial(), Stream()   |
| Números Aleatórios           | random(), randomSeed()                                       |
| Funções Matemáticas          | abs(), constrain(), map(), max(), min(), pow(), sq(), sqrt() |
| Funções Trigonômicas         | cos(), sin(), tan()  |

### Tipos de dados

Bool, boolean, byte, char, double, float, int, long, short, size\_t, string, String, unsigned char, unsigned int, unsigned long, vetor, void, word

### Constantes

HIGH | LOW, INPUT | OUTPUT | INPUT\_PULLUP, LED\_BUILTIN, true | false

A documentação oficial está disponível em: <https://www.arduino.cc/reference/pt/>

## Exemplo – Sensor de temperatura

O circuito (Figura 02) e código abaixo ilustram a utilização de um sensor de temperatura e o acionamento de três LED. O simulador Tinkercad (<https://www.tinkercad.com>) foi utilizado na implementação do projeto.

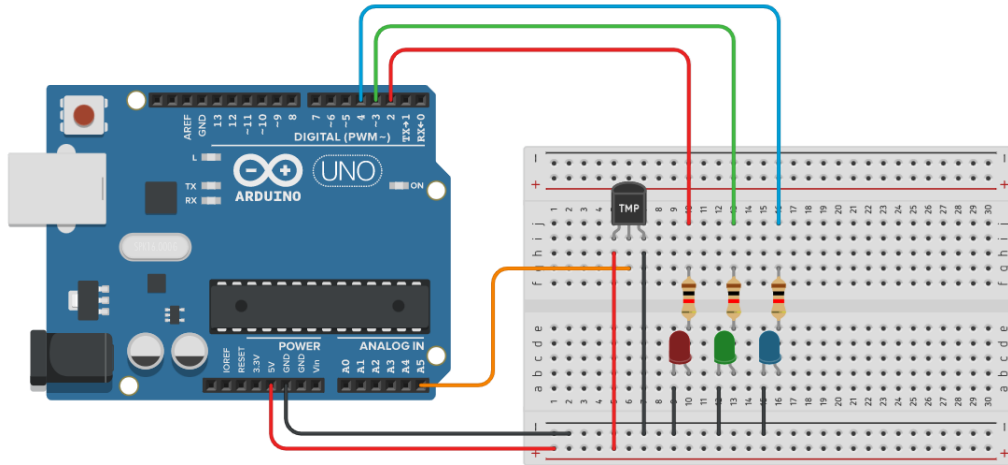


Figura 02 – Circuito da montagem do controle de temperatura

Código:

```
const int ledVermelhoPin = 2;
const int ledVerdePin = 3;
const int ledAzulPin = 4;
const int sensorTempPin = A5;

void setup(){
  pinMode(sensorTempPin, INPUT);
  pinMode(ledVermelhoPin, OUTPUT);
  pinMode(ledVerdePin, OUTPUT);
  pinMode(ledAzulPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){
  float tempValor = lerTemperatura();
  Serial.println(tempValor);

  if(tempValor >= 30) {
    digitalWrite(ledVermelhoPin, HIGH);
    digitalWrite(ledVerdePin, LOW);
    digitalWrite(ledAzulPin, LOW);
  }else {
    if ((tempValor >= 22) && (tempValor < 30)){
      digitalWrite(ledVermelhoPin, LOW);
      digitalWrite(ledVerdePin, HIGH);
      digitalWrite(ledAzulPin, LOW);
    }else{
      digitalWrite(ledVermelhoPin, LOW);
      digitalWrite(ledVerdePin, LOW);
      digitalWrite(ledAzulPin, HIGH);
    }
  }
  delay(100);
}

float lerTemperatura(){
  float temp = analogRead(sensorTempPin);
  //ajuste do valor de leitura do sensor
  temp = -40 + (0.488155 * (temp - 20));
  return temp;
}
```

## Exercícios

1. Monte o circuito apresentado na Figura 03 e desenvolva um código para o controle do sistema de iluminação urbana ilustrado na Figura 04.

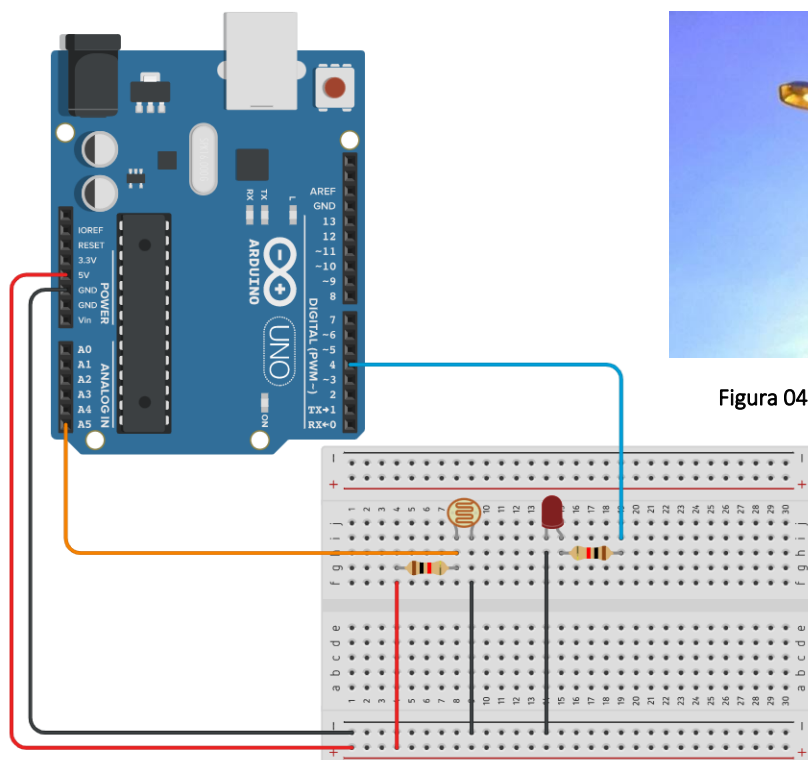


Figura 03 – Circuito de controle do sistema de iluminação



Figura 04 – Sistema de Iluminação Urbana