

PROFESSOR DANILO

AULA 22

Vamos estudar um resistor variável: seu valor varia com a luminosidade nele incidente.

LDR

Um LDR é um resistor cujo valor varia com a luminosidade: quanto mais iluminado menor será a resistência.

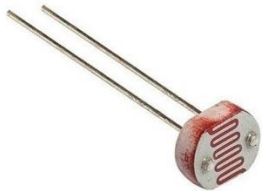


Figura 1: LDR é um dispositivo que tem sua resistência alterada quando se varia a intensidade luminosa

Vamos utilizar este resistor variável (LDR, do inglês **Light Dependent Resistor**) para que um LED ascenda quando a luminosidade ambiente estiver baixa.

Para isso você vai precisar de:

- Arduino Uno;
- um resistor de 330 Ω para evitar que o LED se queime (nas cores laranja, laranja e marrom);
- um LED (usaremos um na cor vermelha);
- um LDR;
- um resistor de 1000 Ω (podemos representar este valor na forma 1 k Ω ou ainda 1k, nas cores marrom, preto e vermelho);
- uma placa de ensaio para montarmos o circuito.

O CIRCUITO

Na Figura 2 mostra o circuito que teremos que montar.

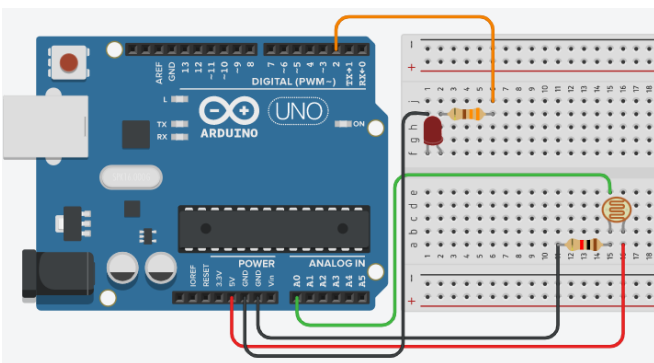


Figura 2: conforme a resistência do LDR varia, a entrada na porta A0 se aproxima do GND ou do 5 V.

PROJETOS DE CIÊNCIAS – 03/08/2022

O CÓDIGO

Antes de começar a digitar o código, tente discutir em grupo como poderiam fazer um circuito que, a depender da luminosidade ambiente, faça acender um LED. Ou seja, que funcione como um poste com lâmpada que fica na rua: desliga quando é dia e acende quando é noite.

Vamos ao código:

```
int ligar = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, OUTPUT);
}

void loop() {
  Serial.println(analogRead(A0));
  delay(500);
  if(analogRead(A0) < 35) {
    ligar = 1;
  }
  else{
    ligar = 0;
  }
  digitalWrite(2, ligar);
}
```

DISCUSSÃO DO CÓDIGO

Inicialmente criamos uma variável inteira para controlar o LED:

```
int ligar = 0;
```

Depois, conforme podemos verificar na Figura 2, temos que configurar a porta digital 2 como saída. Além disso, devemos iniciar a comunicação serial, pois queremos saber quais os valores lidos através do monitor serial.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, OUTPUT);
}
```

No código abaixo, imprimimos no monitor serial, pulando uma linha, o valor lido na porta analógica A0:

```
void loop() {
  Serial.println(analogRead(A0));
  delay(500);
}
```

A Figura 3 pode te ajudar a lembrar como acessar o monitor serial. Voltemos então ao código: na parte do código abaixo vemos uma condição para mudar a variável ligar para 0 (quando queremos que o LED se apague) ou 1 (quando o LED fica aceso).

```
if(analogRead(A0) < 35) {
  ligar = 1;
}
else{
  ligar = 0;
}
```

PROFESSOR DANILO

A condição usada no código é: se o valor lido na porta analógica for menor que 35, a variável passa a valer 1, caso contrário valerá 0.

Note que olhando no monitor serial, você pode escolher qual a luminosidade ambiente necessária para que o LED se acenda.

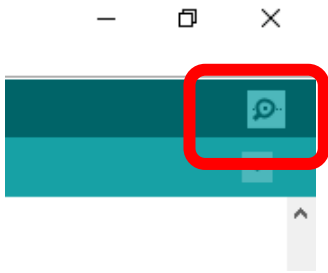


Figura 3: botão que você deve clicar para acessar o monitor serial.

Na Figura 4 podemos ver o que seria observado no monitor serial: com o LDR iluminado, para outro valor de resistência, seu professor obteve os valores maiores (como 94, 92, 86 etc.); ao colocar o dedo sobre o LDR, os valores lidos diminuiram e o professor escolheu o valor 35 quando comparou com o valor lido na porta A0.

É bem provável que o valor que você deve utilizar seja outro. Que acha de tentar, como no exemplo do tinkercad (no site do professor)? Lá o professor usou 570.

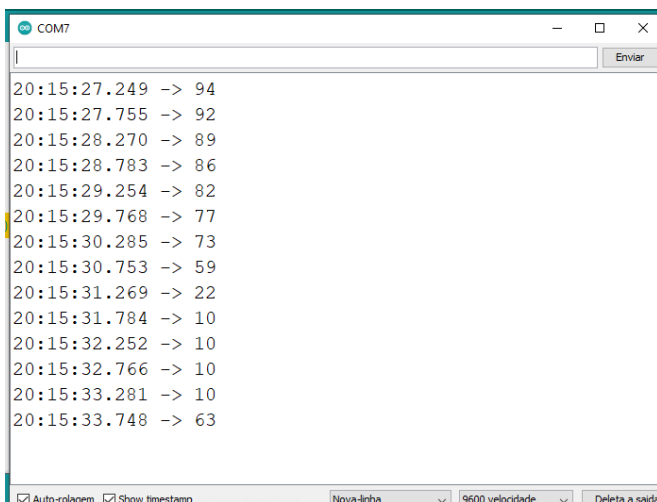


Figura 4: exemplo de valores obtidos por seu professor quando ele usou outro valor para a resistência conectada ao LDR.

Finalizando o código, quando a variável ligar valer 0 o LED é desligado e quando ligar vale 1, o LED se acenderá devido ao comando abaixo:

```
digitalWrite(2, ligar);
}
```

PROJETOS DE CIÊNCIAS – 03/08/2022

CÓDIGO DE CORES DOS RESISTORES

Para marcar a resistência de um resistor é comum usarmos cores. Em nosso caso, vamos utilizar resistores de 4 faixas que segue a tabela a seguir:

Cor	1ª Faixa	2ª Faixa	Nº de zeros/multiplicador	Tolerância
Preto	0	0	0	
Marrom	1	1	1	± 1%
Vermelho	2	2	2	± 2%
Laranja	3	3	3	
Amarelo	4	4	4	
Verde	5	5	5	± 0,5%
Azul	6	6	6	± 0,25%
Violeta	7	7	7	± 0,1%
Cinza	8	8	8	± 0,05%
Branco	9	9	9	
Dourado			x0,1	± 5%
Prata			x0,01	± 10%



Veja os dois resistores que você recebeu: um deles, nas cores laranja, laranja e marrom tem resistência igual a 330 ohms.

A determinação se dá da seguinte maneira:

- a primeira faixa é laranja; consultamos na tabela e vemos que esta core corresponde à 3;
- a segunda faixa também corresponde à 3;
- com isso, já temos o número **33**;
- agora, temos que multiplicar o número obtido por 10^n em que n é o valor correspondente à última faixa. Como a última faixa é marrom, então $n = 1$.

Portanto, a resistência nas cores laranja, laranja e marrom equivale à $33 \cdot 10^1 = 330 \Omega$.

Vamos ao segundo resistor, com faixas nas cores marrom, preto e vermelho:

- primeira faixa, marrom, corresponde à 1;
- segunda faixa, preto, corresponde à 0;
- terceira faixa, vermelho, corresponde à 2.

Portanto, a resistência será $10 \cdot 10^2 = 1000 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$.

Mas, e a última faixa, que é sempre dourada ou prateada? Bom, ela corresponde à tolerância ou erro no valor da resistência. Assim, a rigor, as duas resistências que vamos utilizar medem, respectivamente:

- 330 ohms, com tolerância de 5% (16,5 ohms), isto é, possui valor real entre 313,5 ohms e 346,5 ohms. Podemos escrever, resumidamente, $(330 \pm 16,5) \Omega$.
- 1000 ohms, com tolerância de 5% (50 ohms), isto é, possui valor real entre 950 ohm e 1050 ohms. Podemos escrever, resumidamente, $(1000 \pm 50) \Omega$.