

Ao ligar o LED na protoboard e conectar os fios, passaremos por outro problema.

40 mA



20 mA

A Amperagem do LED(amarelo) é de 20 mA(vinte mili-ampére). E o nosso Arduino emite 40mA, ou seja, corrente suficiente para queimar o nosso LED.*



resistor

Dispositivo dotado de resistência, usado em circuitos elétricos para proteção, operação ou controle do circuito. Uma das funções do resistor é limitar a corrente elétrica em um circuito.



qual utilizar?

Lei de Ohm

Essa lei faz a relação entre **tensão**, **resistência** e **intensidade da corrente**

“a voltagem aplicada nos terminais de um condutor é proporcional à corrente elétrica que o percorre”

$$V = R * I$$

Georg Simon Ohm



diferença de potencial
Volts (V)

corrente elétrica
Ampere (A)

$$V = R * I$$

resistência elétrica
Ohm (Ω).

$$V = R * I$$

Em nosso circuito, temos a saída do **Arduino** com 5V. Porém, precisamos contabilizar que ao ligar o LED amarelo, ele também consome um pouco dessa voltagem. Precisamente, o LED amarelo absorve 2V. Substituindo na nossa fórmula, temos:

$$5-2 = R * I$$

$$3 = R * I$$

Agora, precisamos olhar para a corrente elétrica(I). Conforme mencionado anteriormente, o Arduino nos fornece uma corrente elétrica de 40 mA. Porém, não utilizaremos esse valor na fórmula e sim o da corrente final. No caso, a corrente que o LED vermelho necessita é de 20mA.

$$3 = R * 20\text{mA}$$

$$3 = R * 0,02\text{A}$$

$$R = 3 / 0,02$$

$$R = 150 \text{ ohm}$$



5 V



2 V

$$V = R * I$$

$$5-2 = R * I$$

$$3 = R * I$$

$$3 = R * 20\text{mA}$$

$$3 = R * 0,02\text{A}$$

$$R = 3 / 0,02$$

$$\mathbf{R = 150\ ohm}$$

LEDs		
Cor do LED	Tensão em Volts (V)	Corrente em Miliamperes (mA)
Vermelho	1,8V – 2,0V	20 mA
Amarelo	1,8V – 2,0V	20 mA
Laranja	1,8V – 2,0V	20 mA
Verde	2,0V – 2,5V	20 mA
Azul	2,5V – 3,0V	20 mA

tensão = 9v

led

tensão = 2v

Corrente = 20mA

Resistor = ?

tensão = 9v

led

tensão = 2v

Corrente = 20mA

Resistor = ?

$$V = R * I$$

$$9 - 2 = R * 20\text{mA}$$

$$9 - 2 = R * 0,02$$

$$7 = R * 0,02$$

$$R = 7 / 0,02$$

$$R = 350 \text{ OHMS}$$

tensão = 4,5v

led

tensão = 2v

Corrente = 20mA

Resistor = ?

$$\text{tensão} = 4,5\text{v}$$

led

$$\text{tensão} = 2\text{v}$$

$$\text{Corrente} = 20\text{mA}$$

$$\text{Resistor} = ?$$

$$V = R * I$$

$$4,5 - 2 = R * 20\text{mA}$$

$$4,5 - 2 = R * 0,02$$

$$2,5 = R * 0,02$$

$$R = 2,5 / 0,02$$

$$R = 125 \text{ OHMS}$$

$$\text{tensão} = 6\text{v}$$

led

$$\text{tensão} = 2\text{v}$$

$$\text{Corrente} = 20\text{mA}$$

$$\text{Resistor} = ?$$

$$V = R * I$$

$$6 - 2 = R * 20\text{mA}$$

$$6 - 2 = R * 0,02$$

$$4 = R * 0,02$$

$$R = 4 / 0,02$$

$$R = 200 \text{ OHMS}$$

tensão = 6v

led

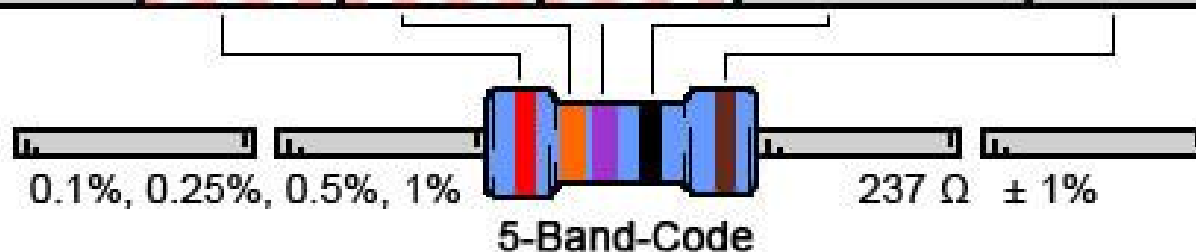
tensão = 2v

Corrente = 20mA

Resistor = ?



COLOR	1 ST BAND	2 ND BAND	3 RD BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1 Ω	
Brown	1	1	1	10 Ω	\pm 1% (F)
Red	2	2	2	100 Ω	\pm 2% (G)
Orange	3	3	3	1K Ω	
Yellow	4	4	4	10K Ω	
Green	5	5	5	100K Ω	\pm 0.5% (D)
Blue	6	6	6	1M Ω	\pm 0.25% (C)
Violet	7	7	7	10M Ω	\pm 0.10% (B)
Grey	8	8	8		\pm 0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1 Ω	\pm 5% (J)
Silver				0.01 Ω	\pm 10% (K)





Marrom **Preto** **Laranja** **Ouro**
(1. faixa) (2. faixa) (multiplicador) (tolerancia)

1 0 1KΩ 5%

$$10 * 1K\Omega = 10K\Omega$$

COLOR	1 ST BAND	2 ND BAND	3 RD BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Red	2	2	2	100Ω	± 2% (G)
Orange	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	100KΩ	± 0.5% (D)
Blue	6	6	6	1MΩ	± 0.25% (C)
Violet	7	7	7	10MΩ	± 0.10% (B)
Grey	8	8	8		± 0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1Ω	± 5% (J)
Silver				0.01Ω	± 10% (K)

110K	ohms	10%	
------	------	-----	--

100	ohms	5%	-
-----	------	----	---

1	ohms	10%	-
---	------	-----	---

30M	OHMS	5%	-
-----	------	----	---

100	ohms	5%	-
-----	------	----	---

--	--	--	--


110K ohms 10% - marrom marrom amarelo prata
100 ohms 5% - marrom preto marrom dourado
1 ohms 10% - preto marrom preto prata
30M OHMS 5% - laranja preto azul dourado
100 ohms 5% - marrom preto marrom dourado

http://www.audioacustica.com.br/exemplos/Valores_Resistores/Calculadora_Ohms_Resistor.html

Selecione o tipo de resistor: ☒ 4 bandas ☐ 5 bandas

Coloque a Resistência: Seleccione a Tolerância:

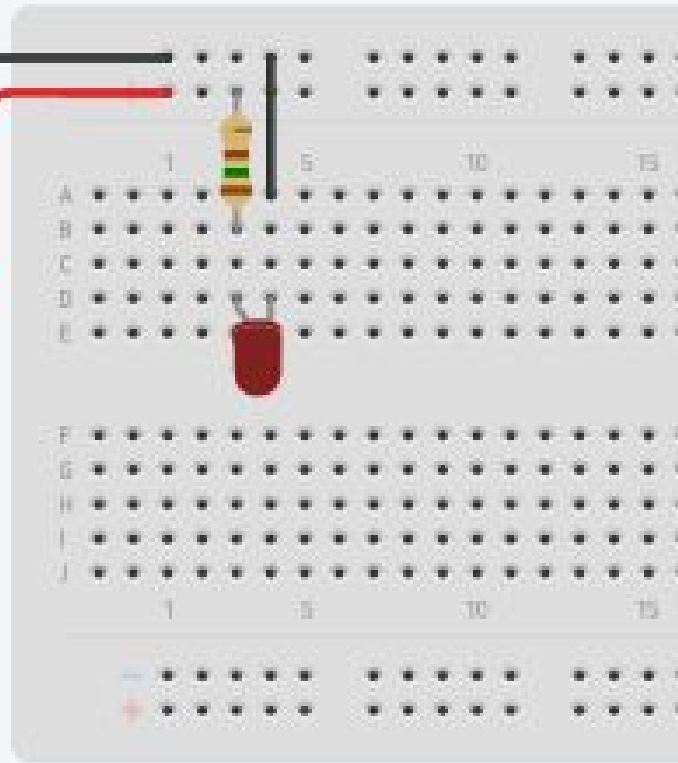
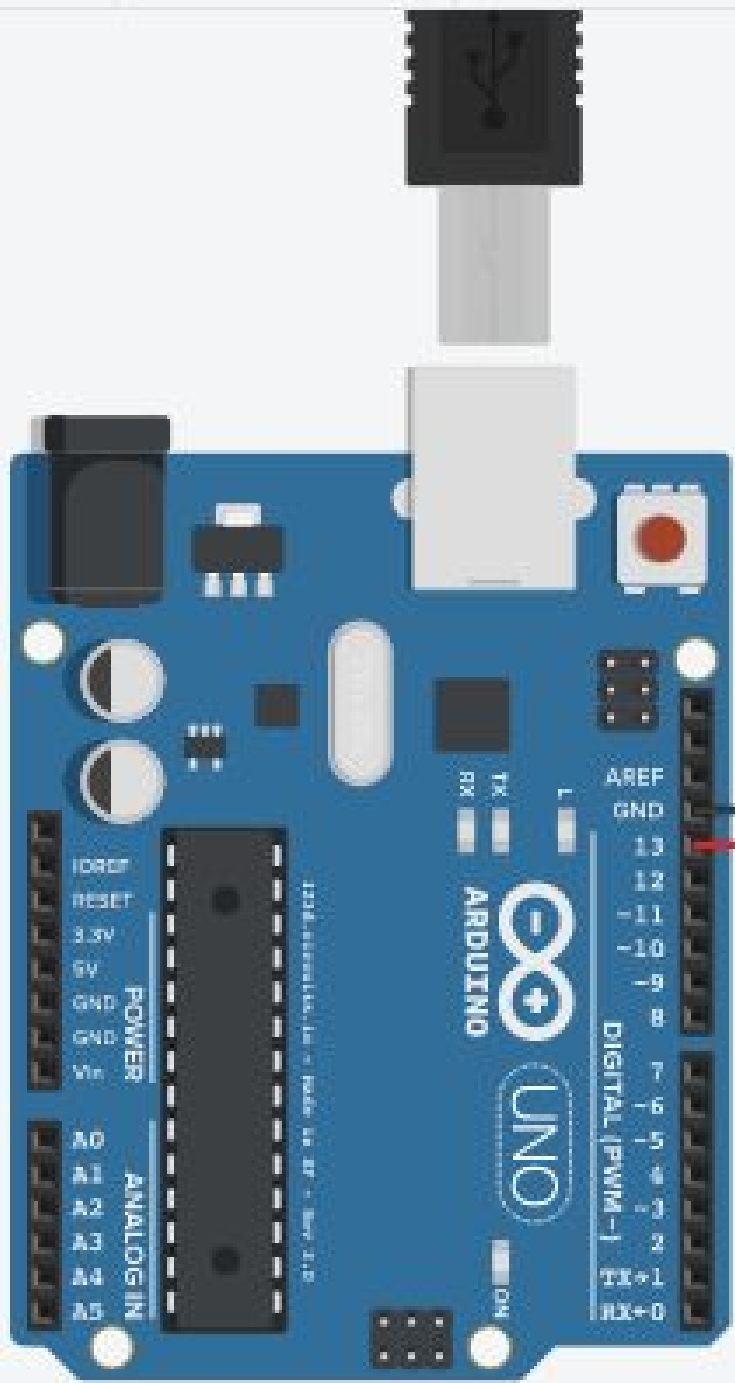
O Código de Cores é: **Orange Black Blue Gold**



Selecione a Serie: ☐ E12 ☒ E24 ☐ E48 ☐ E96 ☐ E192

O valor do resistor de preferência mais próximo é: **30M** Ohms

Color	Cor	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	Multiplicador	Tolerância
Black	Preto	0	0	0	x 1 Ω	
Brown	Marrom	1	1	1	x 10 Ω	+/- 1%
Red	Vermelho	2	2	2	x 100 Ω	+/- 2%
Orange	Laranja	3	3	3	x 1K Ω	
Yellow	Amarelo	4	4	4	x 10K Ω	
Green	Verde	5	5	5	x 100K Ω	+/- 5%
Blue	Azul	6	6	6	x 1M Ω	+/- 25%
Violet	Violeta	7	7	7	x 10M Ω	+/- .1%
Gray	Cinza	8	8	8		+/- .05%
White	Branco	9	9	9		
Gold	Dourado				x .1 Ω	+/- 5%
Silver	Prateado				x .01 Ω	+/- 10%





PISCAR

Serial §

```
int led = 13;

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

void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);
  Serial.println("Ola");
}
```



```
int led = 13;
```

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

```
}
```

```
void loop() {  
    digitalWrite(led, HIGH);  
    Serial.println("Led aceso");  
    delay(2000);  
    digitalWrite(led, LOW);  
    Serial.println("Led apagado");  
    delay(2000);
```

```
}
```

```
1  const int LED = 13;
2
3  void setup() {
4      Serial.begin(9600);    //configura comunicação serial com 9600 bps
5      pinMode(LED,OUTPUT);   //configura pino do led como saída
6  }
7
8  void loop() {
9      if (Serial.available()) //se byte pronto para leitura
10     {
11         switch(Serial.read())    //verifica qual caracter recebido
12         {
13             case 'A':            //caso 'A'
14                 digitalWrite(LED,HIGH);
15                 break;
16         }
17     }
18 }
```



```
1  const int LED = 13;
2
3  void setup() {
4      Serial.begin(9600);    //configura comunicação serial com 9600 bps
5      pinMode(LED,OUTPUT);   //configura pino do led como saída
6  }
7
8  void loop() {
9      if (Serial.available()) //se byte pronto para leitura
10     {
11
12         switch(Serial.read())    //verifica qual caracter recebido
13         {
14             case 'A':            //caso 'A'
15                 digitalWrite(LED,HIGH); //inverte estado do LED
16                 break;
17
18             case 'B':            //caso 'A'
19                 digitalWrite(LED,LOW);  //inverte estado do LED
20                 break;
21         }
22     }
23 }
```