Eletrônica e Arduino

Introdução

Hackerspace em Porto Alegre

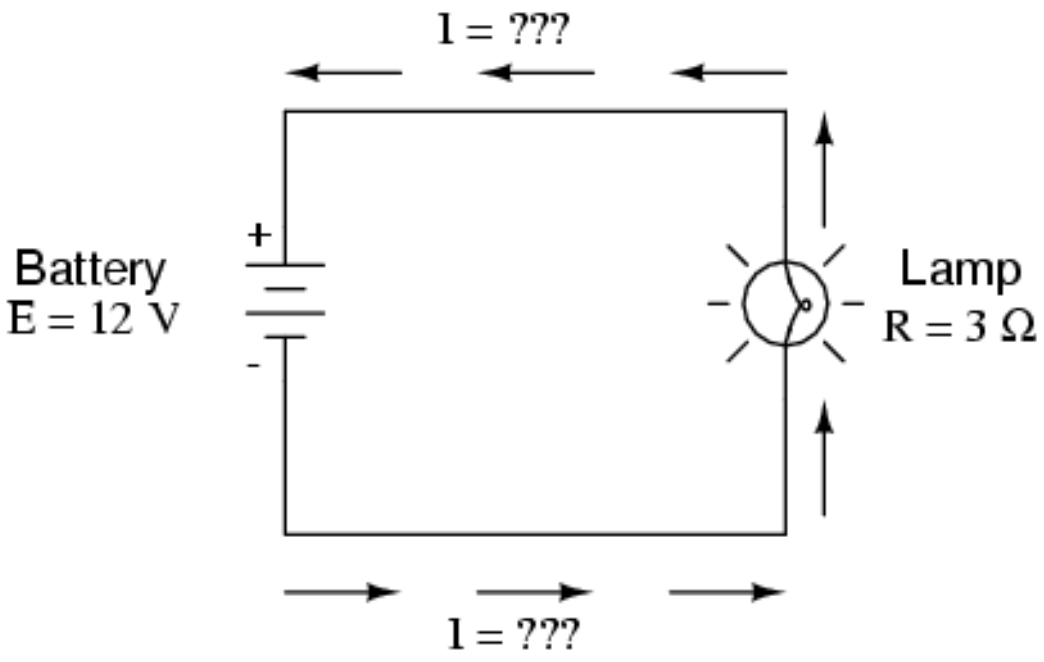
Apoio:

Súmula

1. Revisão de circuitos elétricos e eletrônica.
2. Arduino
   a. Explicações gerais e o Arduino Uno
   b. Apresentação e explicação sobre os componentes do kit.
   c. Ambiente de desenvolvimento (software)
   d. Projeto exemplo (blink)
3. Hands on
   a. Comunicação serial
   b. Leitura de entrada digital
   c. Leitura de entrada analógica
4. Faça seu projeto

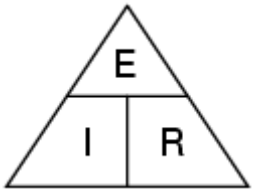
Circuito elétrico

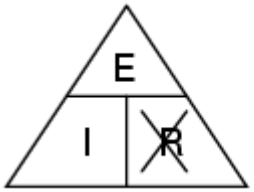
Um circuito elétrico é formado quando um caminho condutivo é criado para permitir o movimento de elétrons livres.



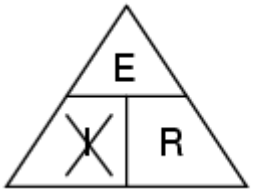
Tensão, Corrente e Resistência

	Símbolo	Unidade	Abreviação
Corrente	I	Ampere	A
Tensão	E ou V	Volt	V
Resistência	R	Ohm	Ω

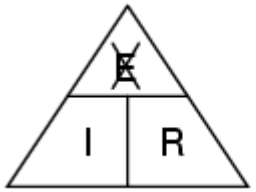




$$R = \frac{E}{I}$$



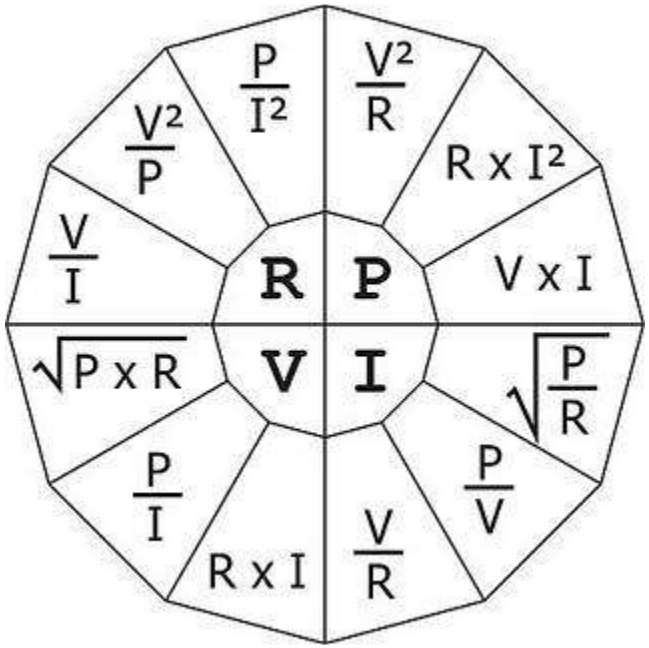
$$I = \frac{E}{R}$$



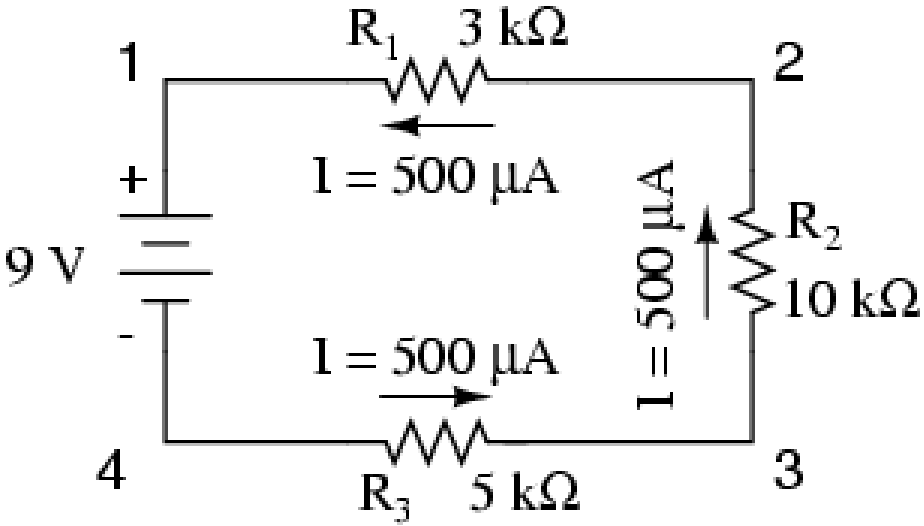
$$E = I\,R$$

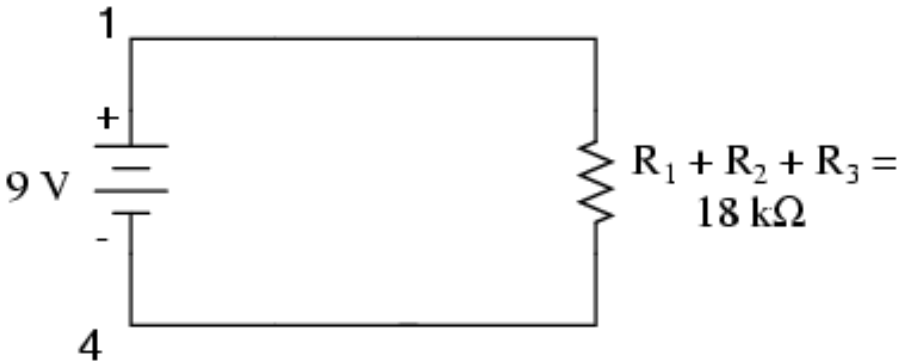
Lei de Ohm

	Símbolo	Unidade	Abreviação
Corrente	I	Ampere	A
Tensão	E ou V	Volt	V
Resistência	R	Ohm	Ω
Potência	P	Watts	W



Circuitos em série





$$E_{R1} = I_{R1} R_1 \qquad E_{R2} = I_{R2} R_2 \qquad E_{R3} = I_{R3} R_3$$

$$E_{R1} = (500\ \mu A)(3\ k\Omega) = 1.5\ V$$

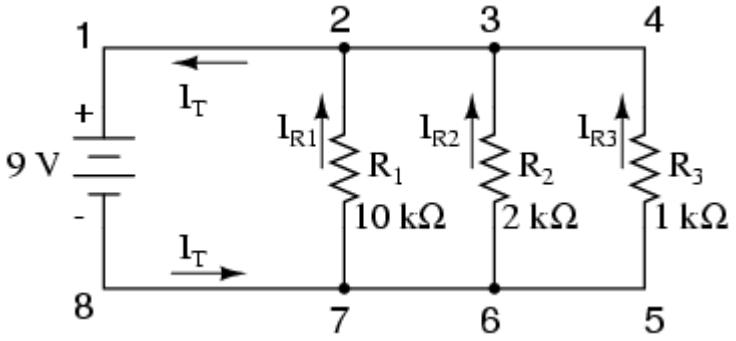
$$E_{R2} = (500\ \mu A)(10\ k\Omega) = 5\ V$$

$$E_{R3} = (500\ \mu A)(5\ k\Omega) = 2.5\ V$$

http://openbookproject.net//electricCircuits/DC/DC_5.html

Circuitos em paralelo

$$I_{R1} = \frac{E_{R1}}{R_1} \qquad I_{R2} = \frac{E_{R2}}{R_2} \qquad I_{R3} = \frac{E_{R3}}{R_3}$$



$$I_{R1} = \frac{9\ \text{V}}{10\ \text{k}\Omega} = 0.9\ \text{mA}$$

$$I_{R2} = \frac{9\ \text{V}}{2\ \text{k}\Omega} = 4.5\ \text{mA}$$

$$I_{R3} = \frac{9\ \text{V}}{1\ \text{k}\Omega} = 9\ \text{mA}$$

	R_1	R_2	R_3	Total	
E	9	9	9	9	Volts
I	0.9m	4.5m	9m	**14.4m**	Amps
R	10k	2k	1k		Ohms

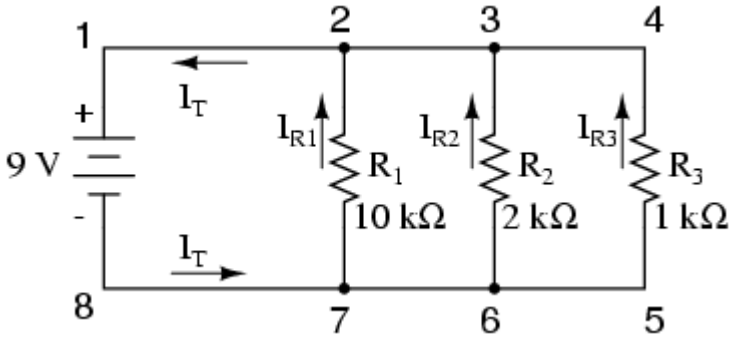
Rule of parallel circuits

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

http://openbookproject.net//electricCircuits/DC/DC_5.html

Circuitos em paralelo

$$I_{R1} = \frac{E_{R1}}{R_1} \qquad I_{R2} = \frac{E_{R2}}{R_2} \qquad I_{R3} = \frac{E_{R3}}{R_3}$$



$$I_{R1} = \frac{9\ \text{V}}{10\ \text{k}\Omega} = 0.9\ \text{mA}$$

$$I_{R2} = \frac{9\ \text{V}}{2\ \text{k}\Omega} = 4.5\ \text{mA}$$

$$I_{R3} = \frac{9\ \text{V}}{1\ \text{k}\Omega} = 9\ \text{mA}$$

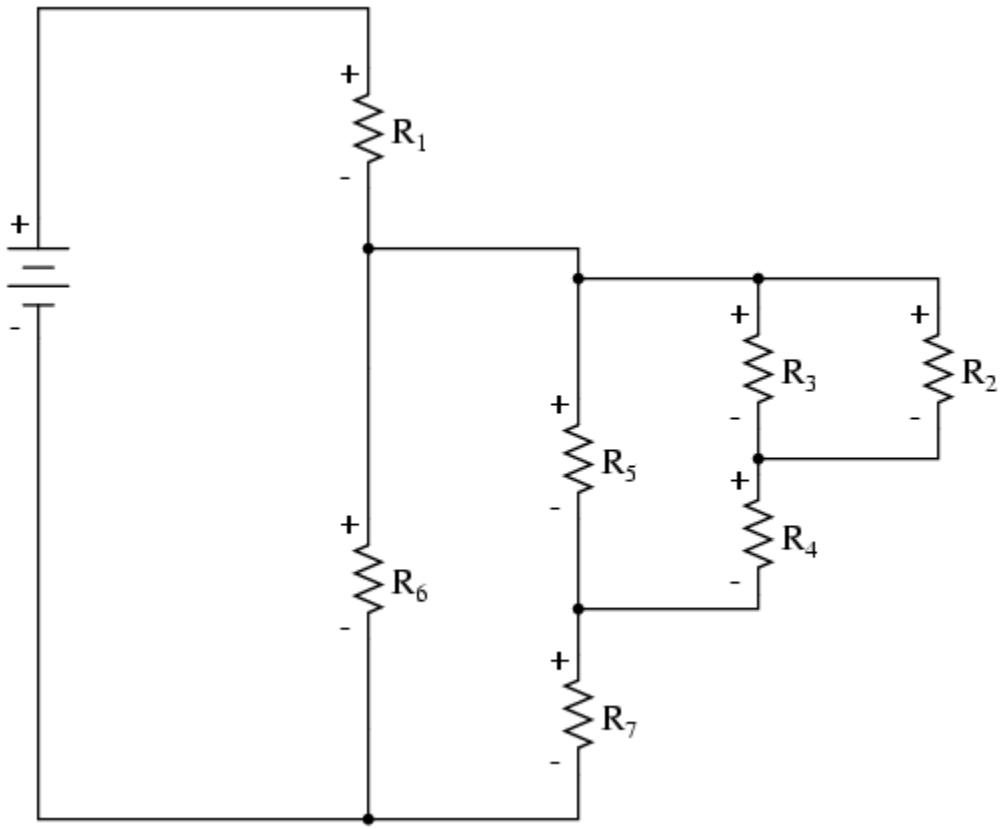
	R_1	R_2	R_3	Total	
E	9	9	9	9	Volts
I	0.9m	4.5m	9m	14.4m	Amps
R	10k	2k	1k	**625**	Ohms

$$R_{total} = \frac{E_{total}}{I_{total}} = \frac{9\ \text{V}}{14.4\ \text{mA}} = 625\ \Omega$$

Ohm's Law

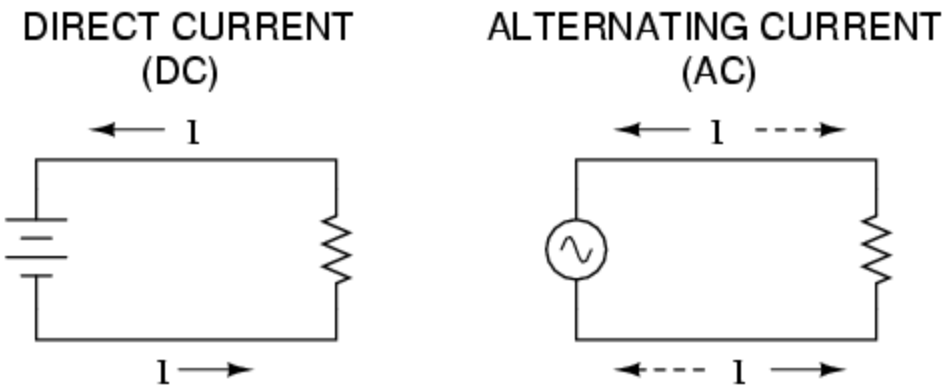
http://openbookproject.net//electricCircuits/DC/DC_5.html

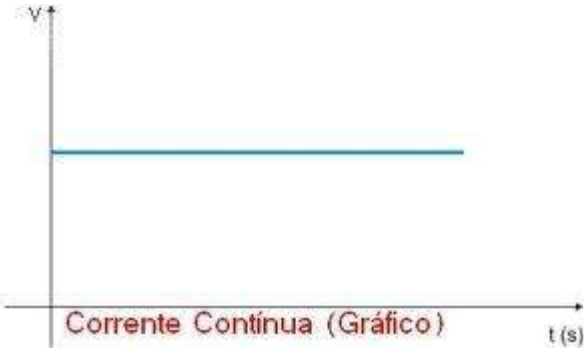
Circuitos mistos

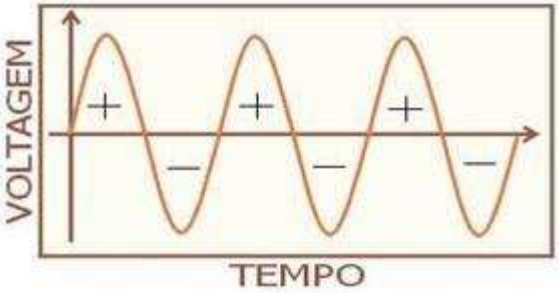


http://openbookproject.net/electricCircuits/DC/DC_7.html

AC/DC ou CA/CC


DIRECT CURRENT
(DC)
I
I
ALTERNATING CURRENT
(AC)
I
I


V
Corrente Contínua (Gráfico)
t (s)


VOLTAGEM
TEMPO

Kit

- Arduino Uno
- 7 resistores
- 3 leds (verde, amarelo, vermelho)
- buzzer
- sensor temperatura
- sensor de luz
- sensor magnético
- 2 botões
- potenciômetro
- matriz de contatos
- fios jumper
- cabo usb

Arduino Uno

- 14 pinos digitais de I/O (pinos de 0-13)

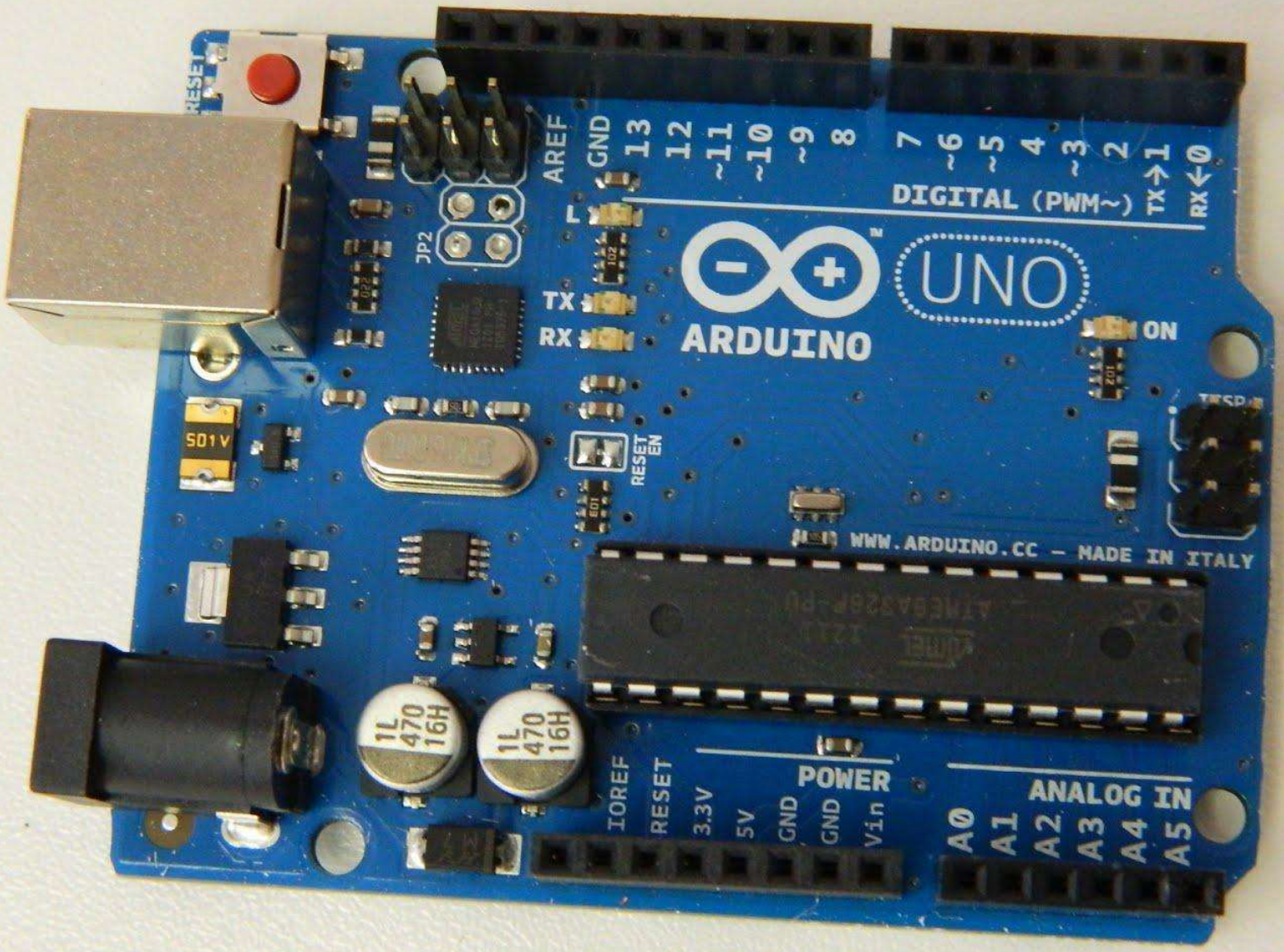
  Podem ser programados como entrada ou saída de acordo com o que for especificado no sketch.

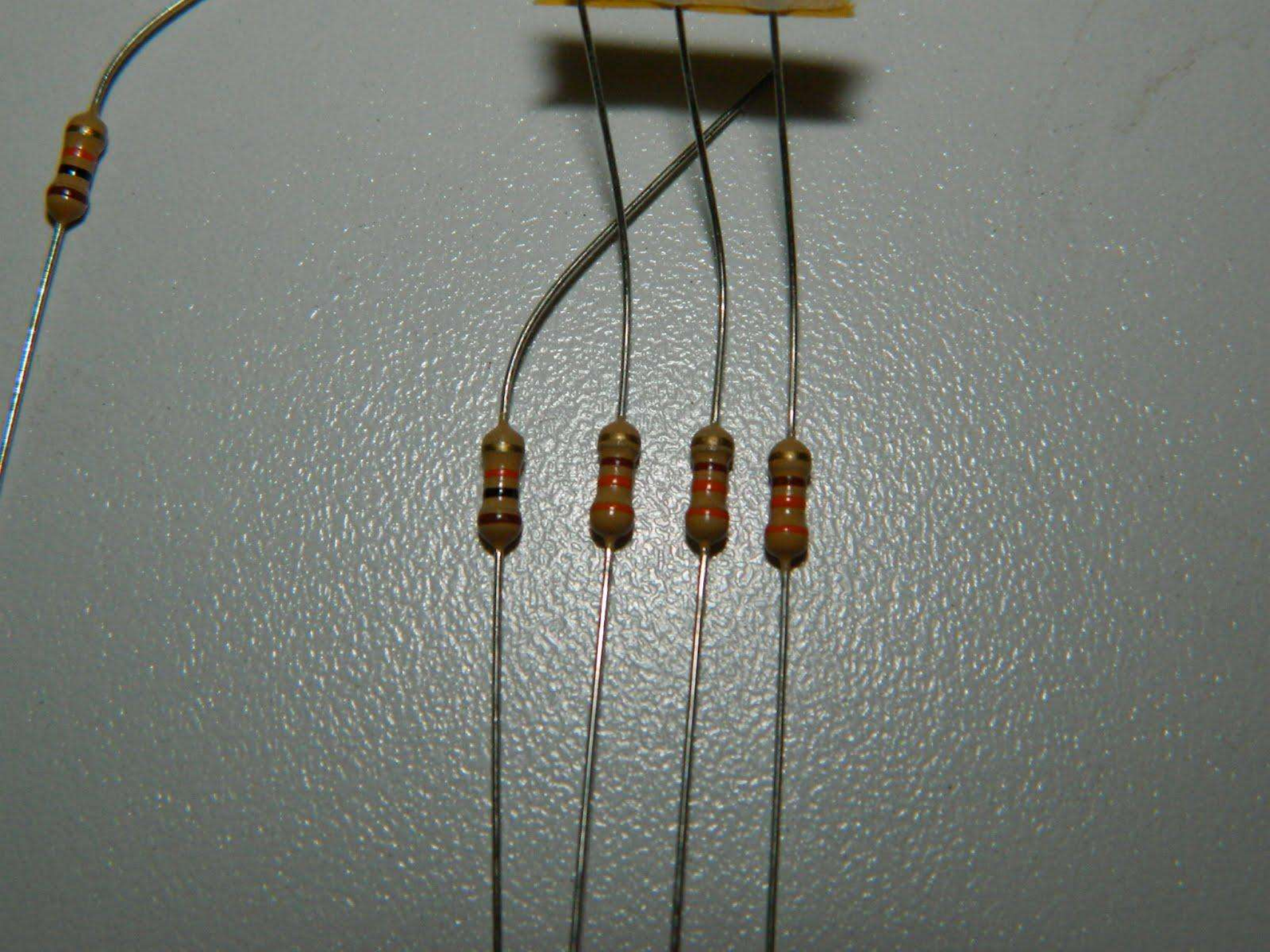
- 6 pinos de entrada analógica (pinos 0-5)

  Recebem leituras de tensão de um sensor e as convertem em um numero entre 0 e 1023.

- 6 pinos de saída analógica (pinos 3,5,6,9,10 e 11)

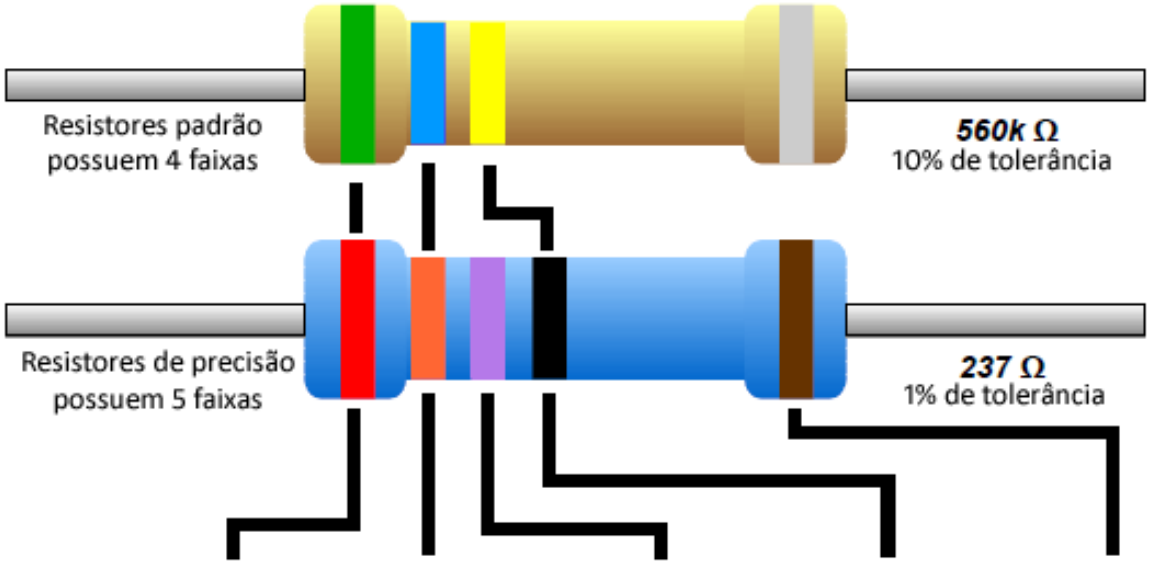
  Na verdade são seis pinos digitais reprogramados para serem usados como saídas analógicas


RESET
AREF
GND
13
12
~11
~10
~9
8
7
~6
~5
4
~3
2
TX→1
RX←0
DIGITAL (PWM~)
L
JP2
TX
RX
ARDUINO
UNO
ON
RESET EN
WWW.ARDUINO.CC – MADE IN ITALY
IOREF
RESET
3.3V
5V
GND
GND
Vin
POWER
ANALOG IN
A0
A1
A2
A3
A4
A5



Código de Cores

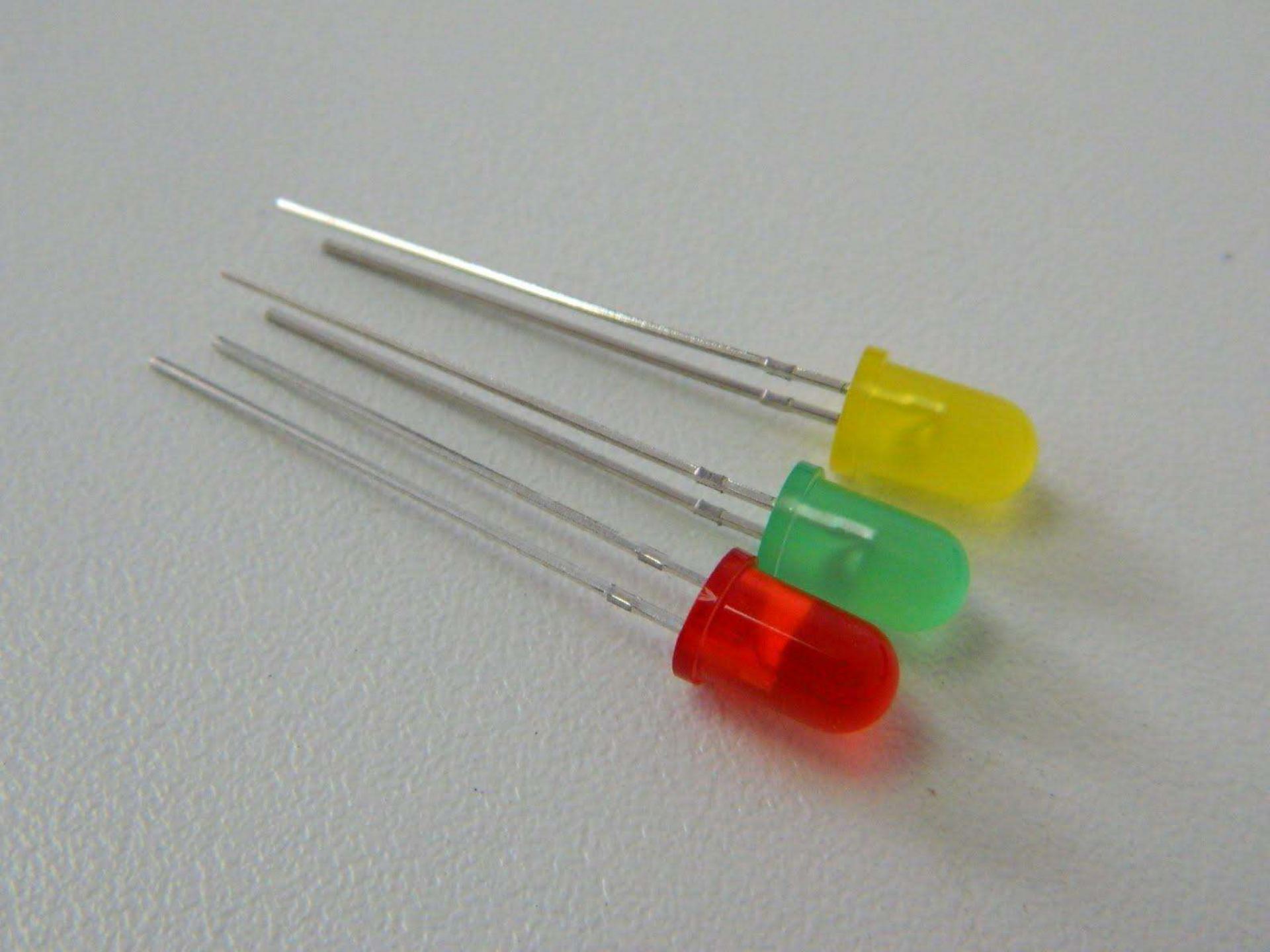
A extremidade com mais faixas deve apontar para a esquerda



Cor	1ª Faixa	2ª Faixa	3ª Faixa	Multiplicador	Tolerância
Preto	0	0	0	x 1 Ω	
Marrom	1	1	1	x 10 Ω	+/- 1%
Vermelho	2	2	2	x 100 Ω	+/- 2%
Laranja	3	3	3	x 1K Ω	
Amarelo	4	4	4	x 10K Ω	
Verde	5	5	5	x 100K Ω	+/- .5%
Azul	6	6	6	x 1M Ω	+/- .25%
Violeta	7	7	7	x 10M Ω	+/- .1%
Cinza	8	8	8		+/- .05%
Branco	9	9	9		
Dourado				x .1 Ω	+/- 5%
Prateado				x .01 Ω	+/- 10%

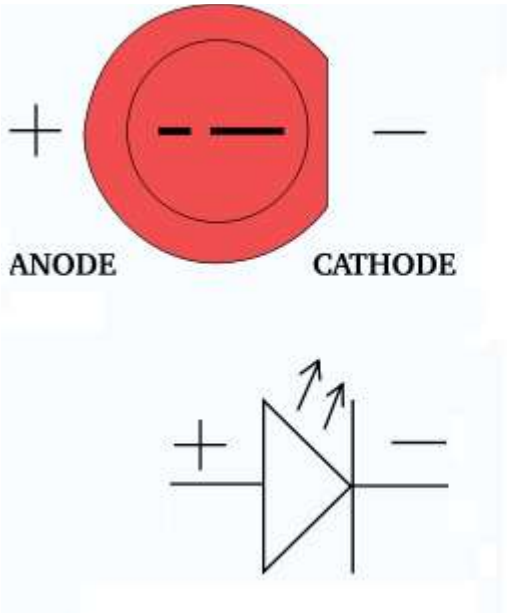
Valores Comerciais de Resistores

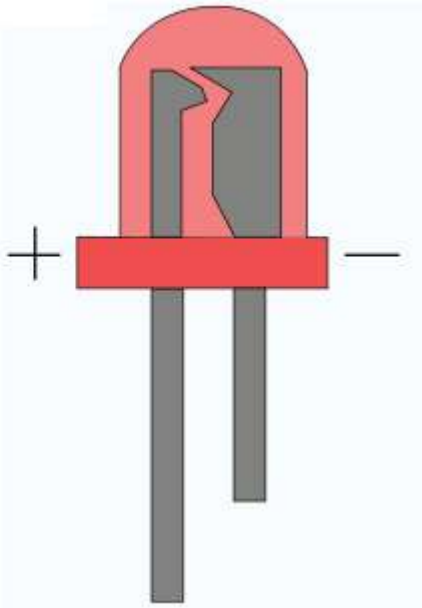
5% Resistores de Filme de Carbono						
Tabela de Valores Comerciais						
1,0 Ω	10 Ω	100 Ω	1 KΩ	10 KΩ	100 KΩ	1 MΩ	10 MΩ
1,1 Ω	11 Ω	110 Ω	1,1 KΩ	11 KΩ	110 KΩ	1,1 MΩ	15 MΩ
1,2 Ω	12 Ω	120 Ω	1,2 KΩ	12 KΩ	120 KΩ	1,2 MΩ	22 MΩ
1,3 Ω	13 Ω	130 Ω	1,3 KΩ	13 KΩ	130 KΩ	1,3 MΩ	
1,5 Ω	15 Ω	150 Ω	1,5 KΩ	15 KΩ	150 KΩ	1,5 MΩ	
1,6 Ω	16 Ω	160 Ω	1,6 KΩ	16 KΩ	160 KΩ	1,6 MΩ	
1,8 Ω	18 Ω	180 Ω	1,8 KΩ	18 KΩ	180 KΩ	1,8 MΩ	
2,0 Ω	20 Ω	200 Ω	2 KΩ	20 KΩ	200 KΩ	2 MΩ	
2,2 Ω	22 Ω	220 Ω	2,2 KΩ	22 KΩ	220 KΩ	2,2 MΩ	
2,4 Ω	24 Ω	240 Ω	2,4 KΩ	24 KΩ	240 KΩ	2,4 MΩ	
2,7 Ω	27 Ω	270 Ω	2,7 KΩ	27 KΩ	270 KΩ	2,7 MΩ	
3,0 Ω	30 Ω	300 Ω	3 KΩ	30 KΩ	300 KΩ	3 MΩ	
3,3 Ω	33 Ω	330 Ω	3,3 KΩ	33 KΩ	330 KΩ	3,3 MΩ	
3,6 Ω	36 Ω	360 Ω	3,6 KΩ	36 KΩ	360 KΩ	3,6 MΩ	
3,9 Ω	39 Ω	390 Ω	3,9 KΩ	39 KΩ	390 KΩ	3,9 MΩ	
4,3 Ω	43 Ω	430 Ω	4,3 KΩ	43 KΩ	430 KΩ	4,3 MΩ	
4,7 Ω	47 Ω	470 Ω	4,7 KΩ	47 KΩ	470 KΩ	4,7 MΩ	
5,1 Ω	51 Ω	510 Ω	5,1 KΩ	51 KΩ	510 KΩ	5,1 MΩ	
5,6 Ω	56 Ω	560 Ω	5,6 KΩ	56 KΩ	560 KΩ	5,6 MΩ	
6,2 Ω	62 Ω	620 Ω	6,2 KΩ	62 KΩ	620 KΩ	6,2 MΩ	
6,8 Ω	68 Ω	680 Ω	6,8 KΩ	68 KΩ	680 KΩ	6,8 MΩ	
7,5 Ω	75 Ω	750 Ω	7,5 KΩ	75 KΩ	750 KΩ	7,5 MΩ	
8,2 Ω	82 Ω	820 Ω	8,2 KΩ	82 KΩ	820 KΩ	8,2 MΩ	
9,1 Ω	91 Ω	910 Ω	9,1 KΩ	91 KΩ	910 KΩ	9,1 MΩ	



LED

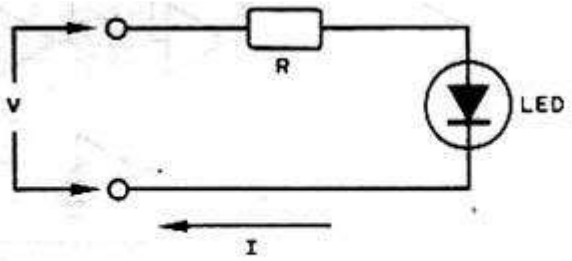
Diodo Emissor de Luz





Resistor Limitador

Côr	Queda de Tensão	Corrente Máxima
Vermelho	1.8 V	0.02 A
Verde	2.1 V	0.02 A
Amarelo	2.0 V	0.015 A
Laranja	2.0 V	0.02 A
Azul	3.1 V	0.02 A
Branco	3.1 V a 4.0V (depende do fabricante)	0.02 A
Infra-vermelho	1.1 V	0.02 A

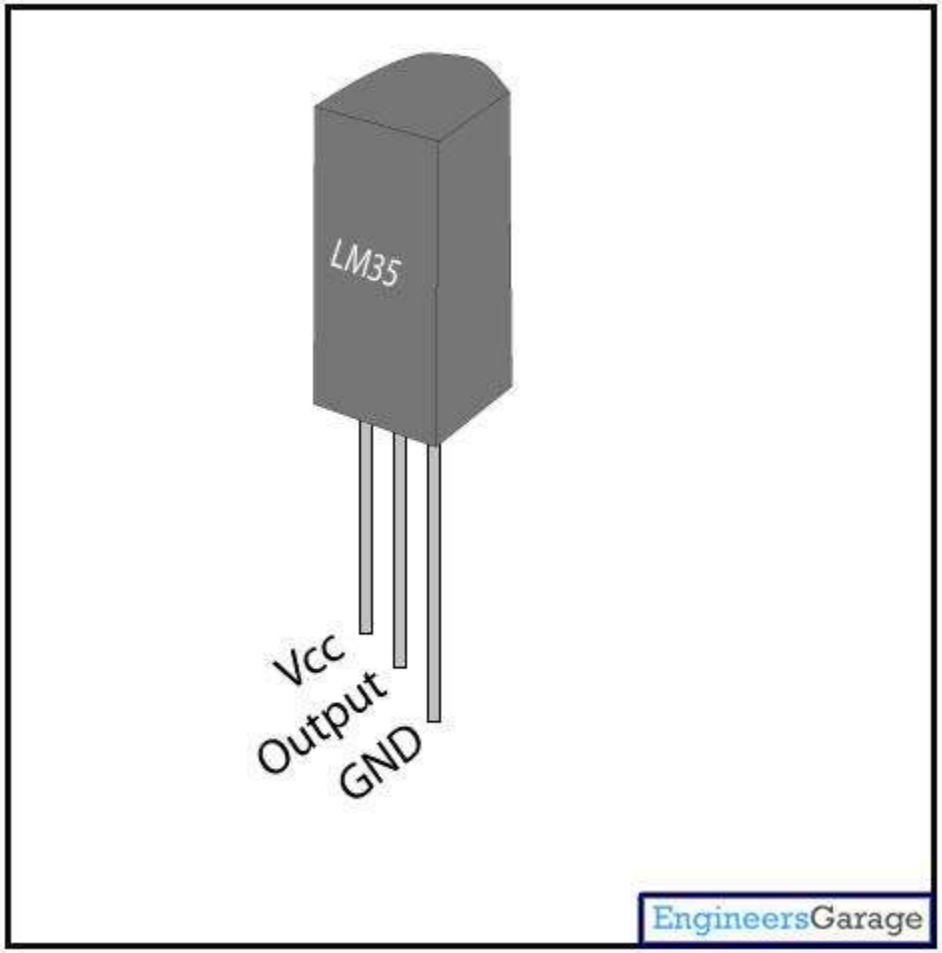


V — tensão de alimentação (V)
R — resistor redutor (Ohms)
I — corrente no led (A)

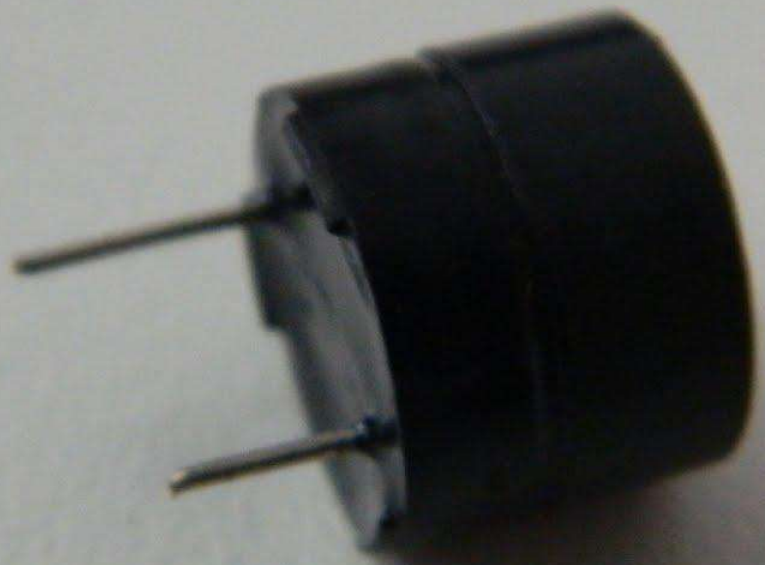
$$R = \frac{V - 1{,}6}{I}$$

Valores típicos de I:
$5 < I < 50mA$

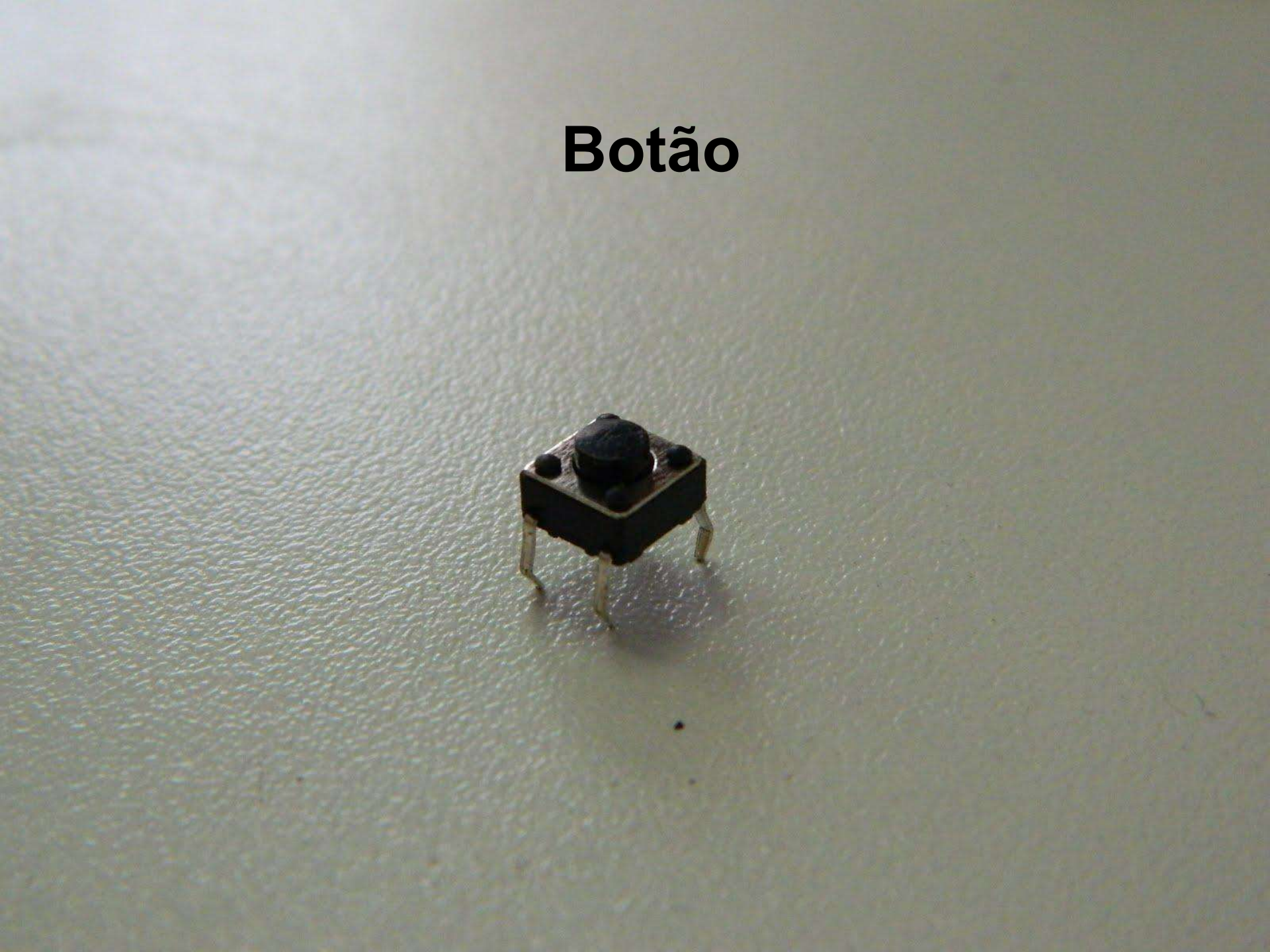
LM 35-Sensor de Temperatura



Buzzer



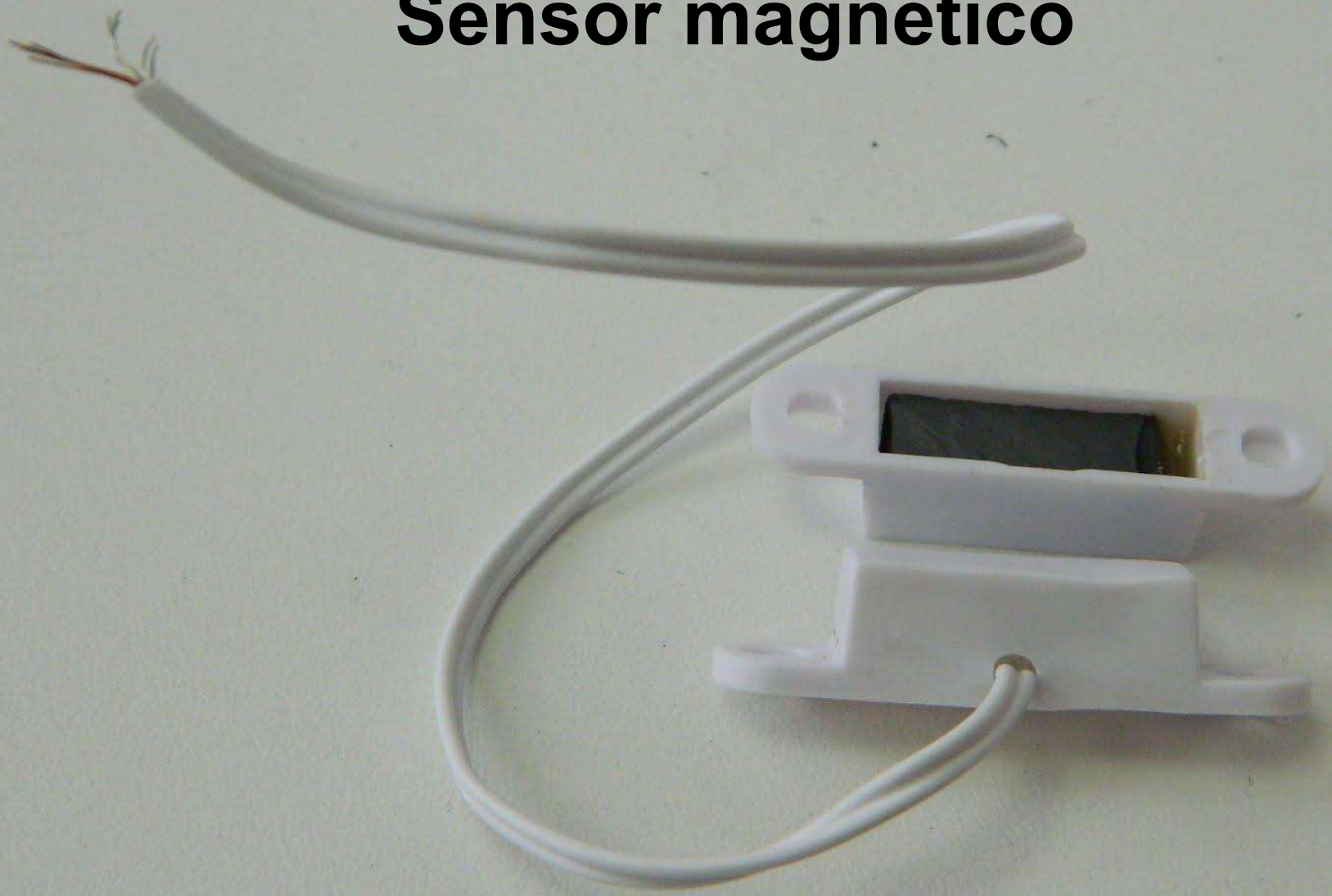
Botão



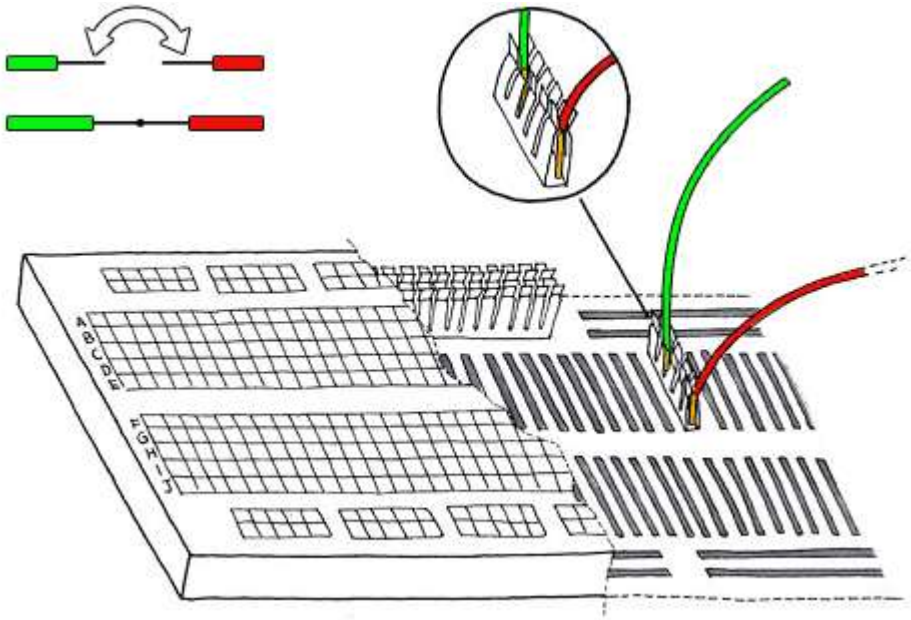
Sensor de luz

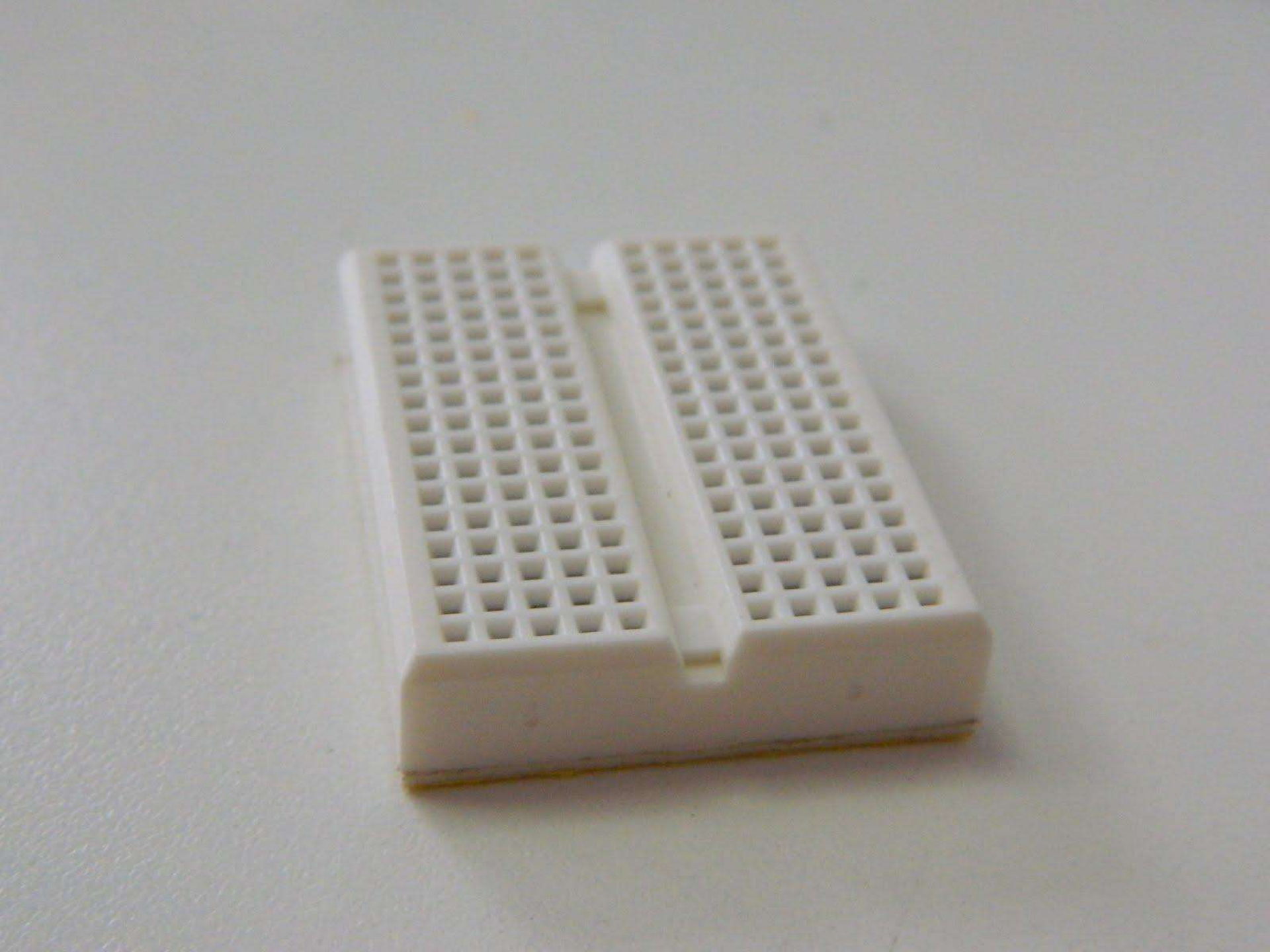
Potenciômetro

Sensor magnético



Matriz de Contatos

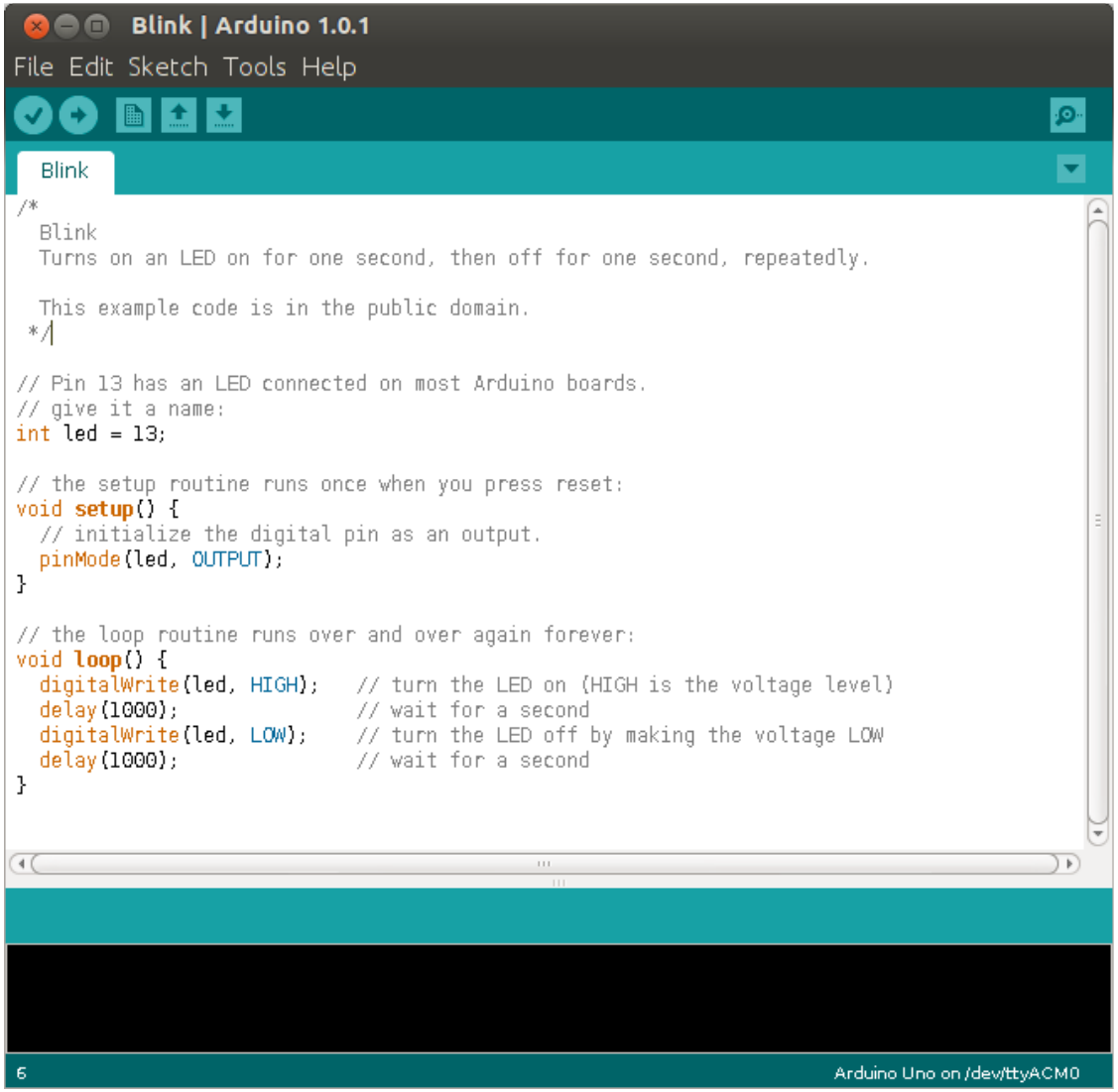




Ambiente de desenvolvimento

- http://arduino.cc/en/Main/Software
- Escrever código e fazer upload para a placa.
- Linux :-)
- Mac OS X e Windows :-(
- Escrito em Java, baseado em Processing, avr-gcc, e outros softwares de código aberto.

Ambiente de Desenvolvimento



Verify: Verifica se existem erros de sintaxe nó código.

Upload: Compila o código e envia-o para a placa.

New, **Open** e **Save**: Cria, abre e salva novos sketches (Softwares escritos usando Arduino).
Extensão: **.ino**

Serial Monitor: Mostra os dados seriais enviados da placa de Arduino. Possibilidade tambem enviar dados seriais para a placa.

Área de mensagem

Analisando o Blink

```
/*
  Blink
  Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

  This example code is in the public domain.
 */

// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.
// give it a name:
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000);               // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW);    // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000);               // wait for a second
}
```

O Que Faz Este Programa

- Transforma o pino 13 em uma saida.
- Entra em um loop.
- Acende o LED conectado ao pino 13.
- Aguarda um segundo.
- Apaga o LED conectado ao pino 13.
- Aguarda um segundo.
- Retorna ao inicio do loop.

Comunicação Serial

Escrever na saída serial.

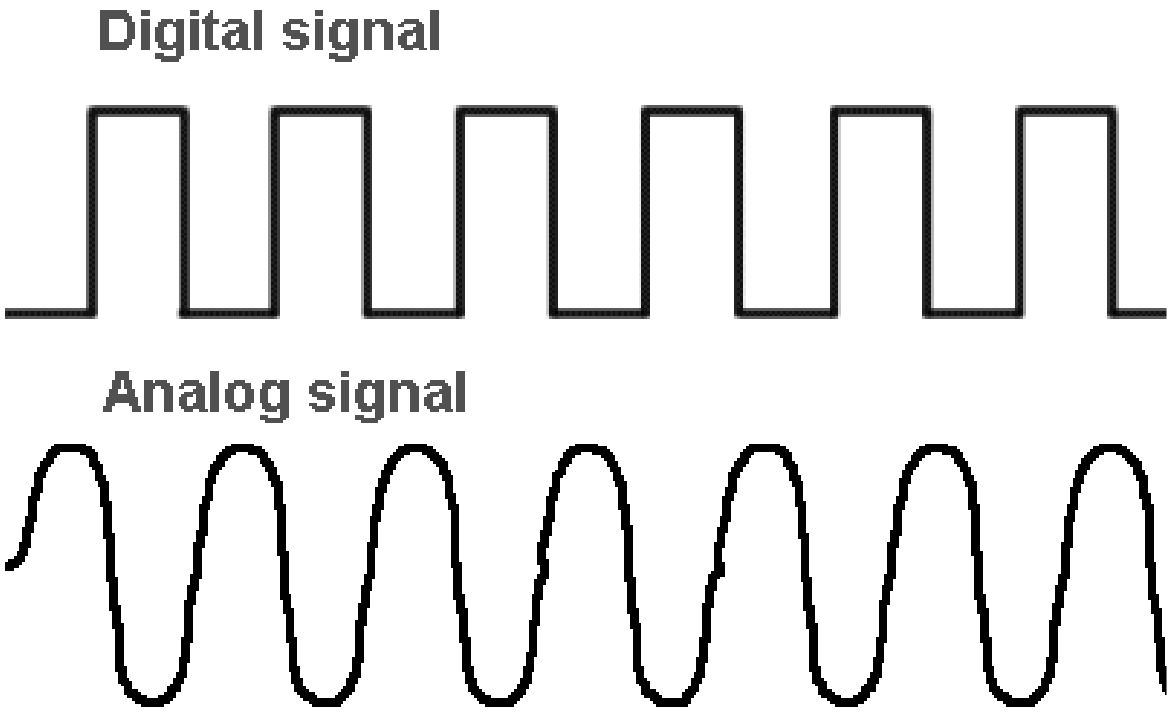
```
/*
 * Hello World!
 *
 * This is the Hello World! for Arduino.
 * It shows how to send data to the computer
 */


void setup()                    // run once, when the sketch starts
{
  Serial.begin(9600);           // set up Serial library at 9600 bps

  Serial.println("Hello world!");  // prints hello with ending line break
}

void loop()                     // run over and over again
{
                                // do nothing!
}
```

Sinal Analógico vs Digital



Entrada e Saída Digital
e
Serial Monitor

- StateChangeDetection

Entrada e Saída Analógica
e
Monitor Serial

- AnalogInOutSerial

Sensor de Temperatura
e
Serial Monitor

- http://blog.webtronico.com/?p=57

Lendo e Escrevendo Através do Serial Monitor

Exercício final

- Pesquise e apresente um projeto usando os links abaixo ou outros de sua preferência.

http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage

http://playground.arduino.cc/

Informações oficiais

Fundamentos: http://arduino.cc/en/Tutorial/Foundations

Exemplos (do básico ao avançado): http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage

Hacks (Extendendo o arduino): http://arduino.cc/en/Hacking/HomePage

Mais...

http://www.ladyada.net/learn/arduino/index.html

http://www.adafruit.com/tutorials

http://www.sparkfun.com/tutorials

http://makezine.com/arduino/

http://www.instructables.com/tag/type-id/category-technology/channel-arduino/