

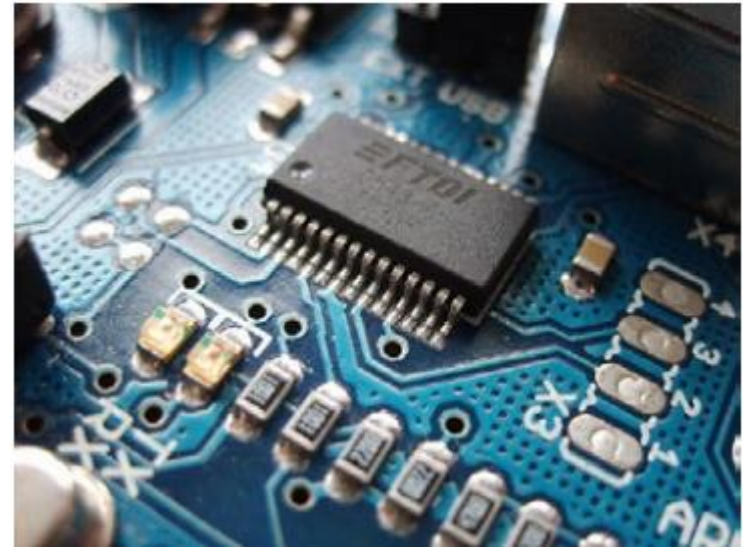


IoT - Internet of Things

Prof. Me. Anderson Vanin

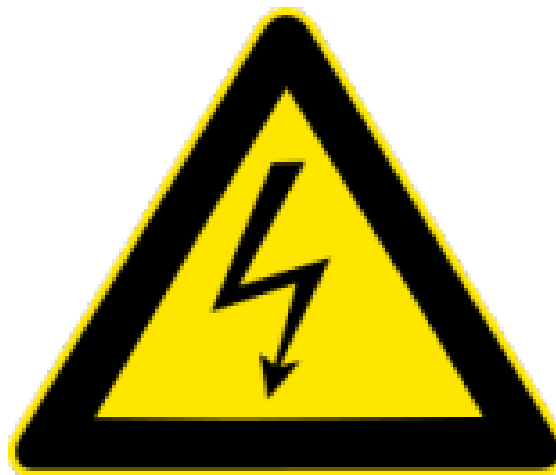
Introdução à Eletrônica Básica

Numa definição mais abrangente, podemos dizer que a eletrônica é o ramo da ciência que estuda o uso de circuitos formados por componentes elétricos e eletrônicos, com o objetivo principal de representar, armazenar, transmitir ou processar informações além do controle de processos e servo mecanismos.



Voltagem

Tensão elétrica, também conhecida como diferença de potencial (DDP) ou voltagem, é a diferença de potencial elétrico entre dois pontos ou a diferença em energia elétrica potencial por unidade de carga elétrica entre dois pontos. Sua unidade de medida é o Volt (V).

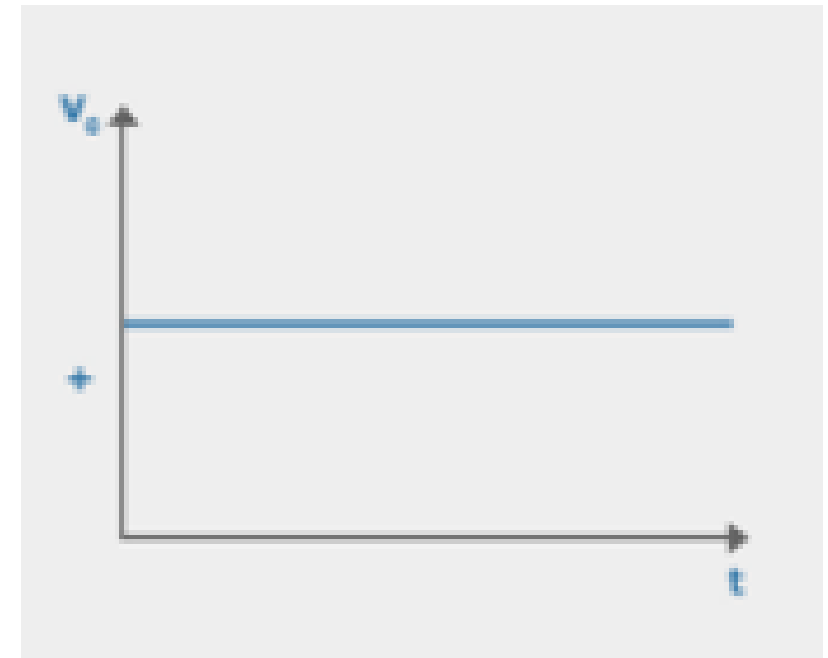


Corrente Elétrica

A corrente elétrica é o fluxo ordenado de partículas portadoras de carga elétrica, ou também, é o deslocamento de cargas dentro de um condutor, quando existe uma diferença de potencial elétrico entre as extremidades. A unidade padrão no Sistema Internacional de Unidades para medir a intensidade de corrente é o ampere (A).

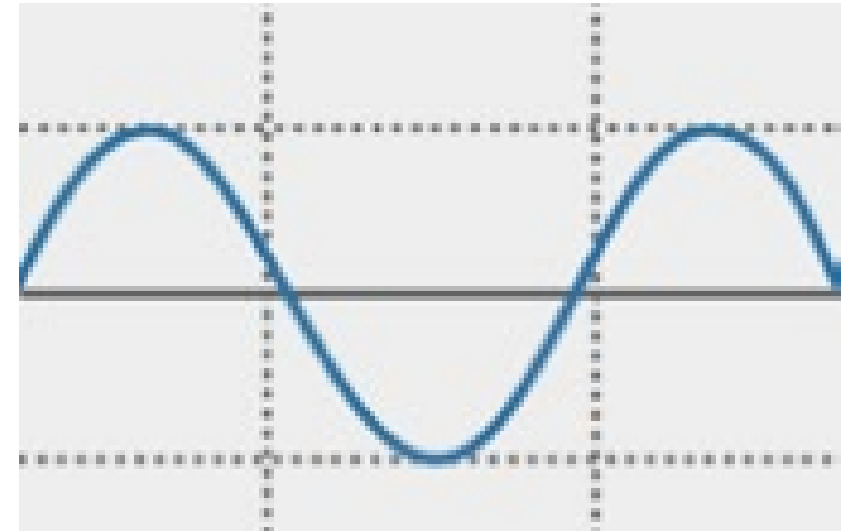
Corrente Contínua

Corrente contínua (CC ou DC do inglês direct current) é o fluxo ordenado de elétrons sempre numa direção. Esse tipo de corrente é gerado por baterias de automóveis ou de motos (6, 12 ou 24V), pequenas baterias (geralmente de 9V), pilhas (1,2V e 1,5V), dínamos, células solares e fontes de alimentação de várias tecnologias, que retificam a corrente alternada para produzir corrente contínua.



Corrente Alternada

A corrente alternada (CA ou AC - do inglês alternating current), é uma corrente elétrica cujo sentido varia no tempo, ao contrário da corrente contínua cujo sentido permanece constante ao longo do tempo. A forma de onda usual em um circuito de potência CA é senoidal por ser a forma de transmissão de energia mais eficiente.



Resistência

Resistência elétrica é a capacidade de um corpo qualquer se opor à passagem de corrente elétrica mesmo quando existe uma diferença de potencial aplicada. É medida em ohms (Ω). Resistores são componentes que têm por finalidade oferecer uma oposição à passagem de corrente elétrica, através de seu material. A essa oposição damos o nome de resistência elétrica. Causam uma queda de tensão em alguma parte de um circuito elétrico, porém jamais causam quedas de corrente elétrica, apesar de limitar a corrente.



Lei de Ohm

A Lei de Ohm afirma que a corrente (I) que circula através de um dado circuito é diretamente proporcional à voltagem aplicada (V), e inversamente proporcional à resistência (R) da mesma.



Calcular a Intensidade da Corrente

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



Calcular a Tensão

$$V = R \times I$$



Calcular a Resistência

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

Sistemas Eletrônicos

Um sistema eletrônico é um conjunto de circuitos que interagem entre si para obter um resultado. Uma forma de entender os sistemas eletrônicos consiste em dividi-los em entradas, saídas e processamento de sinais.

Entradas

As entradas, ou inputs, são sensores eletrônicos ou mecânicos que tomam os sinais (em forma de temperatura, pressão, umidade, contato, luz, movimento, ph, etc.) do mundo físico e converte em sinais de corrente ou voltagem. Exemplos de entradas são sensores de gás, temperatura, pulsadores, fotocélulas, potenciômetros, sensores de movimento, e muitos mais.



Saídas

As saídas, ou outputs, são atuadores, ou outros dispositivos que convertem os sinais de corrente ou voltagem em sinais fisicamente úteis como movimento, luz, som, força ou rotação, entre outros. Exemplos de saídas são motores, LEDs ou sistemas de luzes que acendem automaticamente quando escurece ou um buzzer que gere diversos tons.



Processamento de Sinal

O processamento de sinal é realizado mediante circuitos conhecidos como microcontroladores. São circuitos integrados construídos para manipular, interpretar e transformar os sinais de tensão e corrente vindos dos sensores (entradas) e ativar determinadas ações nas saídas.



Resumo dos Sistemas Eletrônicos

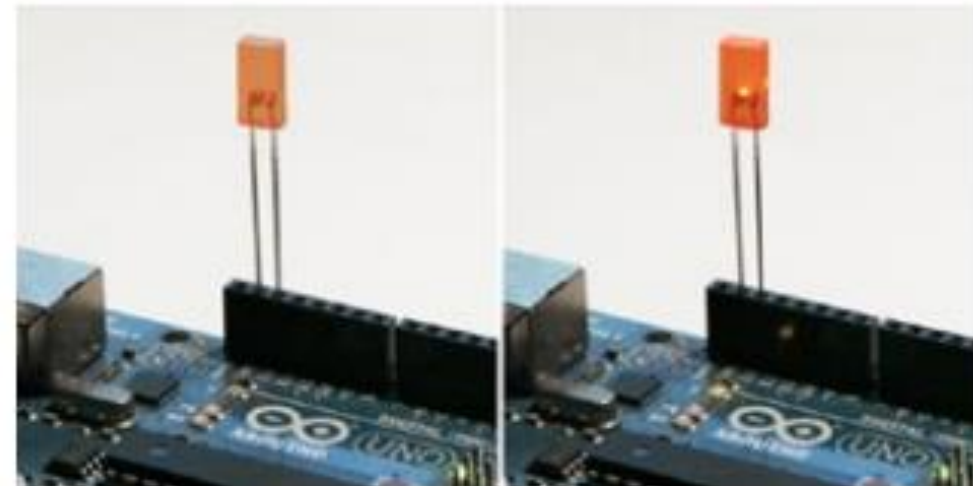
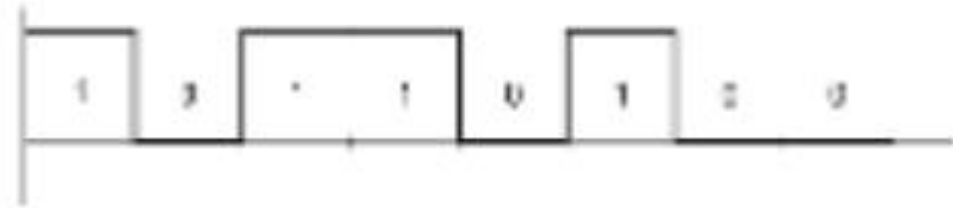


Sinais Eletrônicos

As entradas e saídas de um sistema eletrônico serão consideradas como sinais variáveis. Em eletrônica se trabalha com variáveis que são tomadas na forma de tensão ou corrente, que podem simplesmente ser chamados de sinais. Os sinais podem ser de dois tipos: **digital ou analógico**.

Variável Digital

Também chamadas de variáveis discretas, se caracterizam por ter dois estados diferentes e portanto também podem ser chamadas de binárias (em lógica seria valores Verdadeiro (V) e Falso (F), ou poderiam ser 1 ou 0 respectivamente).

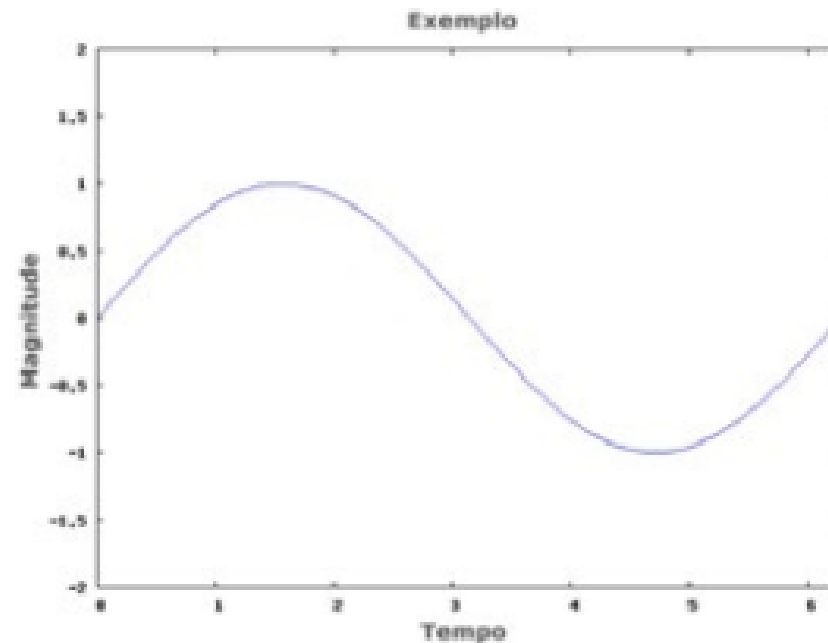


Apagado
0

Aceso
1

Variável Analógica

São aquelas que podem tomar um número infinito de valores compreendidos entre dois limites. A maioria dos fenômenos da vida real são sinais deste tipo (som, temperatura, luminosidade, etc.).



Entrada/Saída Digital



Entrada

Botão



Saída

LED



Entrada

Reed switch

Entrada/Saída Analógica



Entrada

LDR



Saída

Motor DC



Entrada

Potenciômetro

Modulação por Largura de Pulso PWM

A modulação por largura de pulso (MLP) – mais conhecida pela sigla em inglês PWM (Pulse-Width Modulation) - de um sinal ou em fontes de alimentação envolve a modulação de sua razão cíclica (duty cycle) para transportar qualquer informação sobre um canal de comunicação ou controlar a quantidade de energia que se envia em uma carga.

Por exemplo, se aplicamos PWM a um LED podemos variar a intensidade do brilho, e se aplicamos PWM a um motor DC conseguimos variar a velocidade do mesmo com a característica de manter sua força constante.

50% duty cycle



75% duty cycle



25% duty cycle



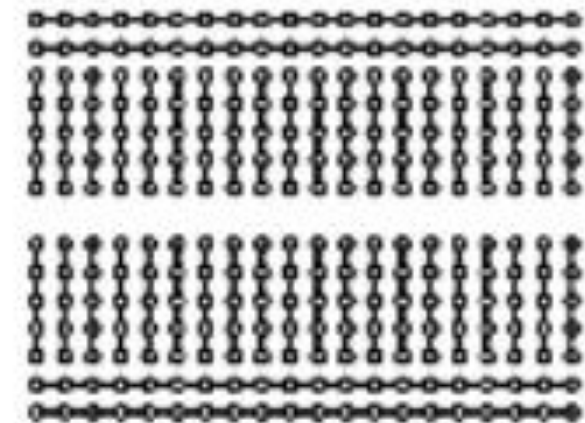
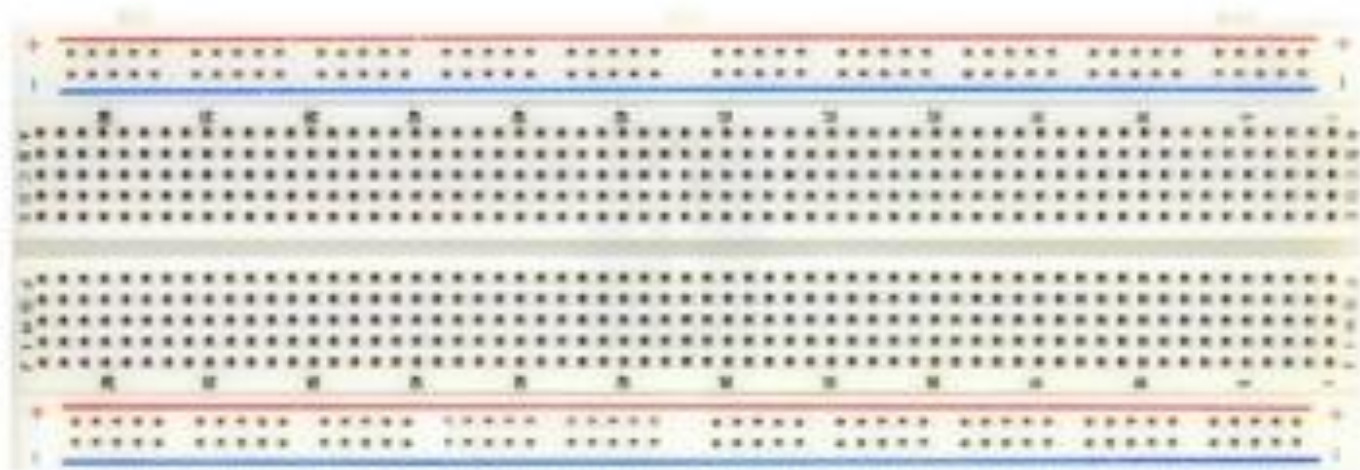
Comunicação Serial

É uma interface de comunicação de dados digitais em que a informação é enviada um bit de cada vez, sequencialmente. É diferente da comunicação paralela, em que todos os bits de cada símbolo são enviados juntos. A comunicação serial é usada em toda comunicação de longo alcance e na maioria das redes de computadores.

Um de seus usos é monitorar através da tela do computador o estado de um periférico conectado. Por exemplo ao pulsar a Por exemplo, se aplicamos PWM a um LED podemos variar a intensidade do brilho, e se aplicamos PWM a um motor DC conseguimos variar a velocidade do mesmo com a característica de manter sua força constante. letra A do teclado se deve acender um LED conectado de maneira remota ao computador.

Componentes - Protoboard

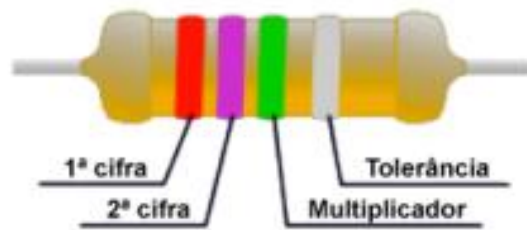
É uma placa reutilizável usada para construir protótipos de circuitos eletrônicos sem solda. Uma protoboard é feita por blocos de plástico perfurados e várias lâminas finas de uma liga metálica de cobre, estanho e fósforo.



Conexões internas.

Componentes - Resistor

Exemplo: Um resistor de $2.700.000\Omega$ ($2,7M\Omega$), com uma tolerância de $\pm 10\%$ seria representado pela figura.



1ª cifra: vermelho (2)
2ª cifra: violeta (7)
Multiplicador: verde (10^5)
Tolerância: prata ($\pm 10\%$)



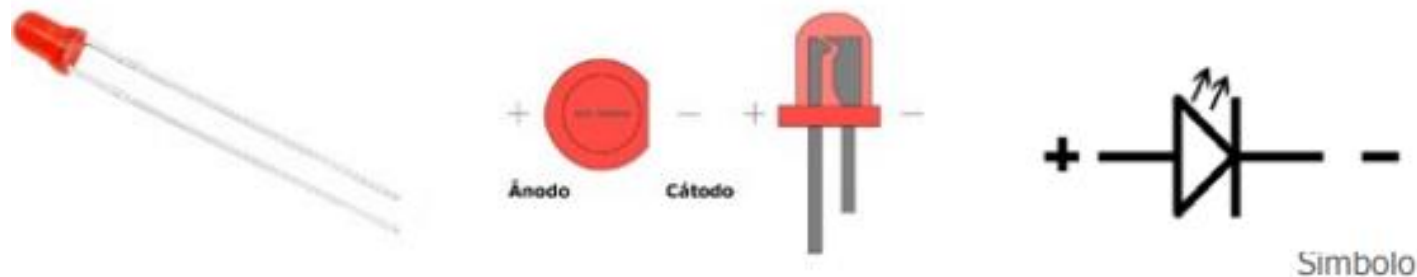
Símbolo

Valor nominal										
Cor	Preto	Marrom	Vermelho	Laranja	Amarelo	Verde	Azul	Violeta	Cinza	Branco
Valor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Valor da tolerância				
Cor	Marrom	Dourado	Prata	Sem cor
Valor	$\pm 1\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$

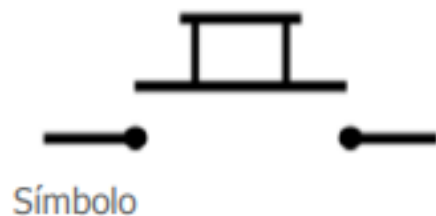
Componentes - Led

O LED (Light Emitting Diode) é um diodo que emite luz quando energizado. Os LED's apresentam muitas vantagens sobre as fontes de luz incandescentes como um consumo menor de energia, maior tempo de vida, menor tamanho, grande durabilidade e confiabilidade. O LED tem uma polaridade, uma ordem de conexão. Ao conectá-lo invertido não funcionará corretamente. Revise os desenhos para verificar a correspondência do negativo do positivo.



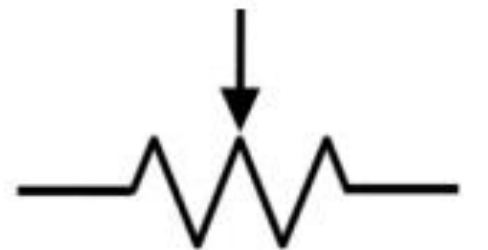
Componentes - Botão

Um botão, ou pulsador, é utilizado para ativar alguma função. Os botões são em geral ativados ao serem pulsados. Um botão em um dispositivo eletrônico funciona geralmente como um interruptor elétrico. No seu interior há dois contatos, e se é um dispositivo normalmente fechado ou normalmente aberto, ao pulsar o botão, se ativará a função inversa à que se está realizando no momento.



Componentes - Potenciômetro

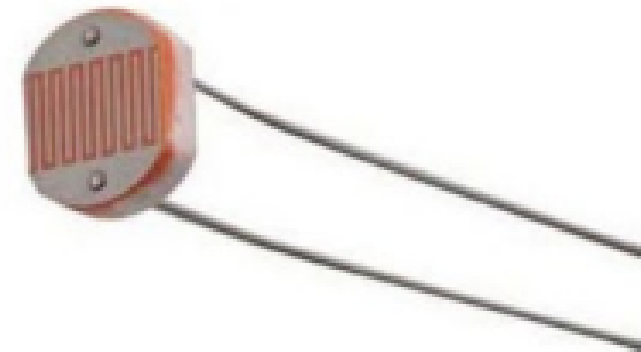
Um potenciômetro é uma resistência cujo valor é variável. Desta maneira, indiretamente, pode-se controlar a intensidade de corrente que flui por um circuito se está conectado em paralelo, ou controlar a voltagem ao conectá-lo em série.



Símbolo

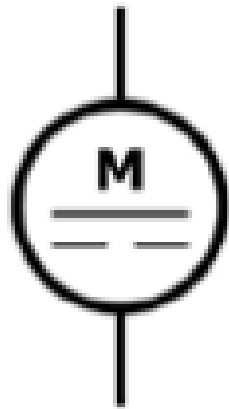
Componentes - Fococélula

O **LDR** (Light Dependant Resistor) é uma resistência cujo valor em ohms varia de acordo com a luz incidente. Uma fotocélula apresenta um baixo valor de resistência na presença de luz e um alto valor na sua ausência.



Componentes – Motor CC

O motor de corrente contínua (CC) é uma máquina que converte a energia elétrica em mecânica provocando um movimento rotatório.



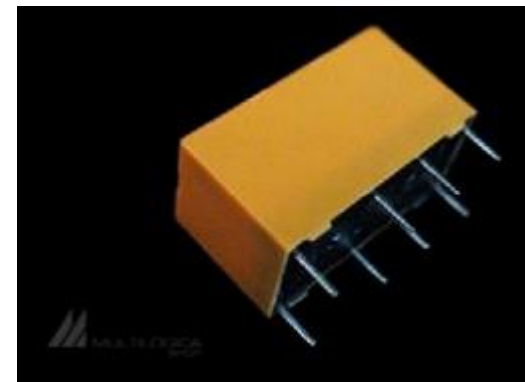
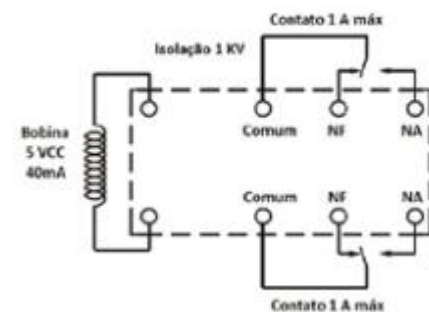
Símbolo



Componentes – Relé

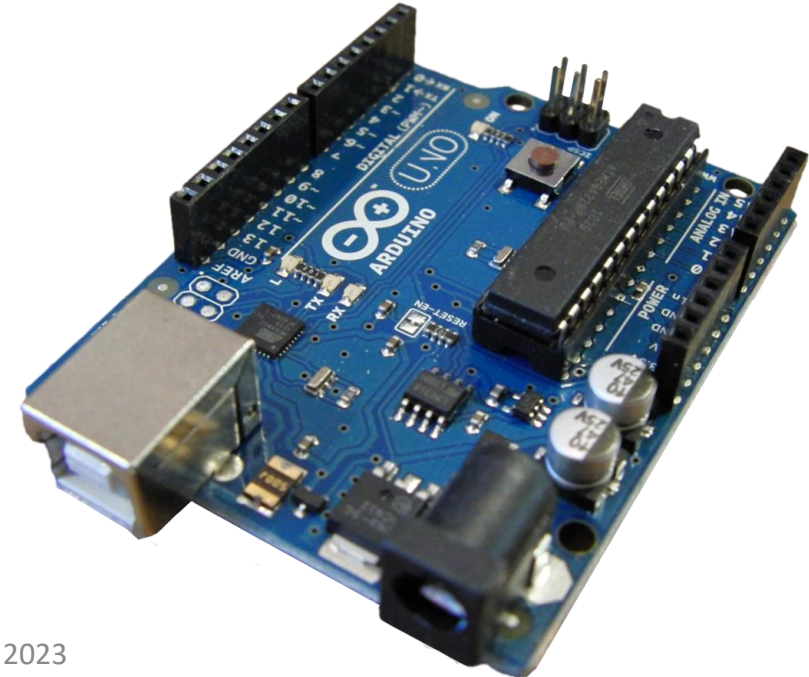
É um interruptor eletromecânico usado para ligar ou desligar dispositivos. Quando uma corrente circula pela bobina interna, esta cria um campo magnético que atrai um ou uma série de contatos fechando ou abrindo circuitos. Ao cessar a corrente da bobina o campo magnético também cessa, fazendo com que os contatos voltem para a posição original.

Símbolo



Componentes – Arduino

O projeto Arduino começou no ano de 2005 com o objetivo de criar um dispositivo para estudantes que oferecesse controle integrado de projetos de design e interação, e que fosse mais econômico que os sistemas de criação de protótipos disponíveis até o momento.



Família Arduino

Arduino Leonardo



Arduino Mega2560 R3



Arduino Esplora



Arduino Mega ADK



Arduino Pro



Arduino FIO V3



Arduino LilyPad



Arduino Mini 05



Arduino Pro Mini



Arduino Micro



Shields para Arduino

Arduino Ethernet Shield R3



Kit Motor Shield R3



Arduino WiFi Shield



Arduino XBee Shield



Arduino ProtoShield R3



Kit Joystick Shield



Shield celular com SM5100B



Shield GPS



Shield LCD Colorido



Shield MP3 Player



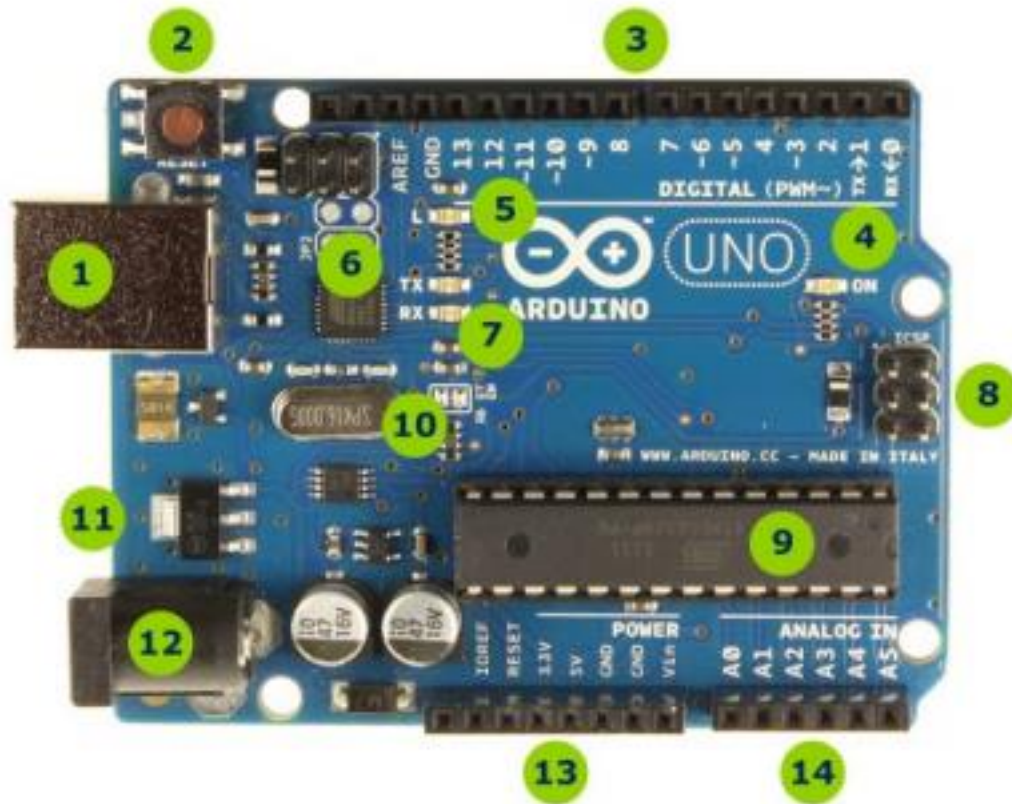
Shield WiFly



Wireless SD Shield



Arduino Uno R3



- 1 - Conector USB para o cabo tipo AB
- 2 - Botão de reset
- 3 - Pinos de entrada e saída digital e PWM
- 4 - LED verde de placa ligada
- 5 - LED laranja conectado ao pin13
- 6 - ATmega encarregado da comunicação com o computador
- 7 - LED TX (transmissor) e RX (receptor) da comunicação serial
- 8 - Porta ICSP para programação serial
- 9 - Microcontrolador ATmega 328, cérebro do Arduino
- 10 - Cristal de quartzo 16Mhz
- 11 - Regulador de voltagem
- 12 - Conector fêmea 2,1mm com centro positivo
- 13 - Pinos de voltagem e terra
- 14 - Entradas analógicas

Antes de “colocar a mão na massa”...

Lembre-se de que você está manuseando um equipamento eletrônico e deve ter em mente alguns cuidados importantes como:

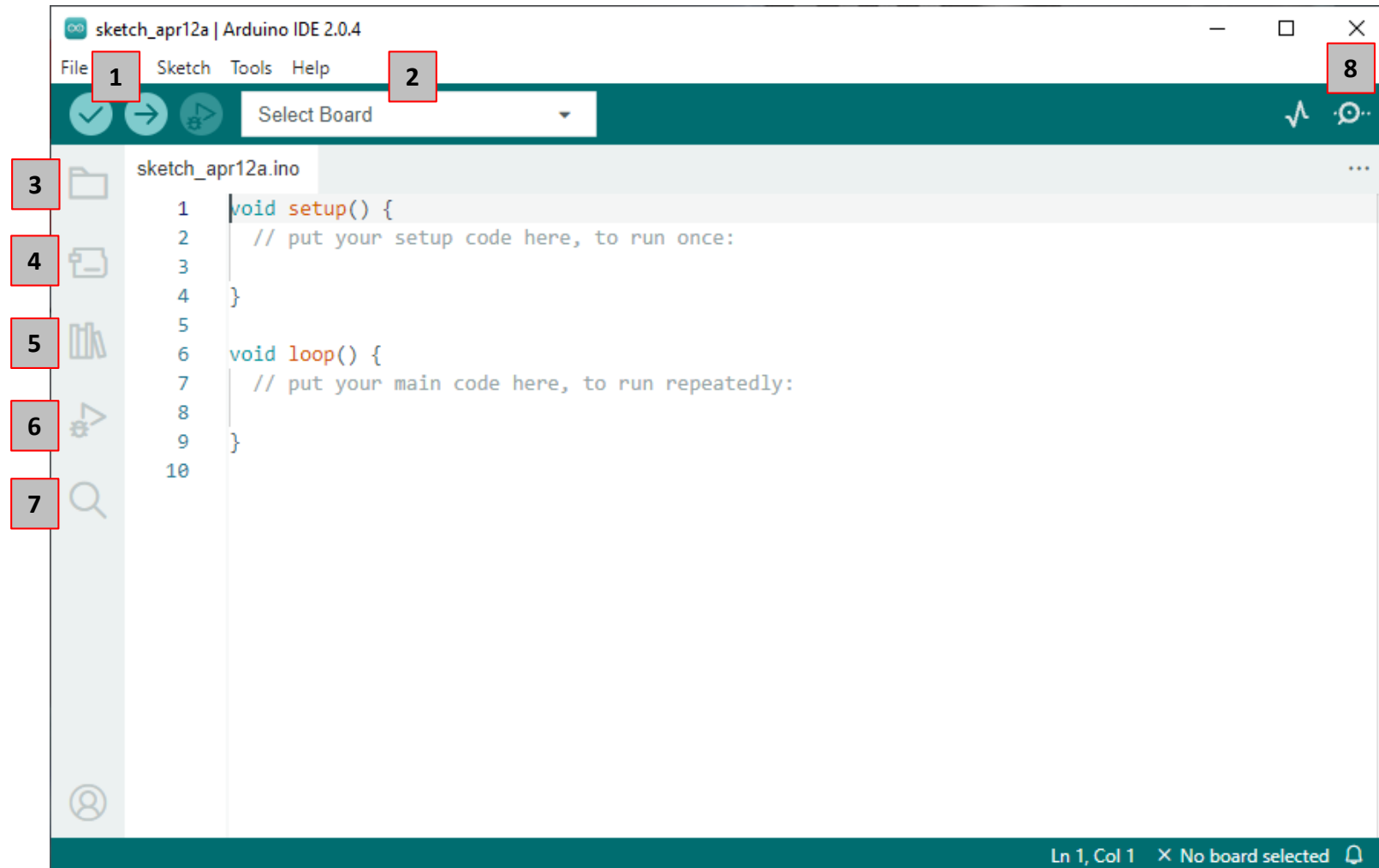
- **NÃO ENCOSTE** diretamente seus dedos ou mãos sobre uma placa com componentes eletrônicos.
- Quando for montar algum circuito, certifique-se de que a alimentação esteja **SEMPRE DESLIGADA!**
- Se possível, utilize um **SIMULADOR** de seu projeto para visualizar o funcionamento em ambiente virtual.
- Antes de energizar o circuito, **FAÇA UMA ÚLTIMA VERIFICAÇÃO** para ver se todos os cabos estão corretamente ligados.

Software Arduino

O programa do Arduino também é conhecido como IDE Arduino (Integrated Development Environment) pois além do entorno de programação consiste também em um editor de código, um compilador e um depurador.



Software Arduino



Software Arduino

1. **Verify / Upload** - compile e envie seu código para sua placa Arduino.
2. **Select Board & Port** - As placas Arduino detectadas aparecem automaticamente aqui, junto com o número da porta.
3. **Sketchbook** - aqui você encontrará todos os seus esboços armazenados localmente em seu computador. Além disso, você pode sincronizar com o Arduino Cloud e também obter seus esboços do ambiente online.
4. **Boards Manager** - navegue pelos pacotes do Arduino e de terceiros que podem ser instalados.
5. **Library Manager** - navegue por milhares de bibliotecas do Arduino, feitas pelo Arduino e sua comunidade.
6. **Debugger** - testar e depurar programas em tempo real.
7. **Search** - procure por palavras-chave em seu código.
8. **Open Serial Monitor** - abre a ferramenta Serial Monitor, como uma nova guia no console.

Programando o Arduino

Arduino se programa em uma linguagem de alto nível semelhante a **C/C++** e geralmente tem os seguintes componentes para elaborar o algoritmo:

- Estruturas
- Variáveis
- Operadores booleanos, de comparação e aritméticos
- Estrutura de controle
- Funções digitais e analógicas

Estruturas

São **duas funções principais** que deve ter todo programa em Arduino.

A função **setup()** é chamada quando um programa começa a rodar. Use esta função para inicializar as suas variáveis, os modos dos pinos, declarar o uso de bibliotecas, etc. Esta função será executada apenas uma vez após a placa Arduino ser ligada ou resetada.

```
setup(){
```

```
}
```

Após criar uma função `setup()` que declara os valores iniciais, a função **loop()** faz exatamente o que seu nome sugere, entra em looping (executa sempre o mesmo bloco de código), permitindo ao seu programa fazer mudanças e responder. Use esta função para controlar ativamente a placa Arduino.

```
loop(){
```

```
}
```

Funções digitais

Orientadas a revisar o estado e a configuração das entradas e saídas digitais.

- **pinMode()**

Configura o pino especificado para que se comporte ou como uma entrada (input) ou uma saída (output).

Sintaxe:

```
pinMode(pin, mode)
```

```
pinMode(9, OUTPUT); // determina o pino digital 9 como uma saída.
```

Funções digitais

- **digitalRead()**

Lê o valor de um pino digital especificado, HIGH ou LOW.

Sintaxe:

digitalRead(pin)

buttonState = digitalRead(9); // Leitura do estado de um botão no pino 9.

Funções digitais

- **digitalWrite()**

Escreve um valor HIGH ou um LOW em um pino digital.

Sintaxe:

digitalWrite(pin, valor)

digitalWrite(9, HIGH); // Coloca o pino 9 em estado HIGH.

Funções Analógicas

Ideais para a leitura ou escrita de valores analógicos.

- **analogRead()**

Lê o valor de um pino analógico especificado. A placa Arduino contém um conversor analógico-digital de 10 bits com 6 canais. Com isto ele pode mapear voltagens de entrada entre 0 e 5 volts para valores inteiros entre 0 e 1023. Isto permite uma resolução entre leituras de 5 volts / 1024 unidades ou 0,0049 volts (4.9 mV) por unidade.

Sintaxe:

```
analogRead(pin)
```

```
int a = analogRead (A0); // Lê o valor do pino analógico A0 e armazena  
//este valor na variável "a".
```

Funções Analógicas

- **analogWrite()**

Escreve um valor analógico (onda PWM) em um pino. Pode ser usado para acender um LED variando o brilho ou girar um motor a velocidade variável.

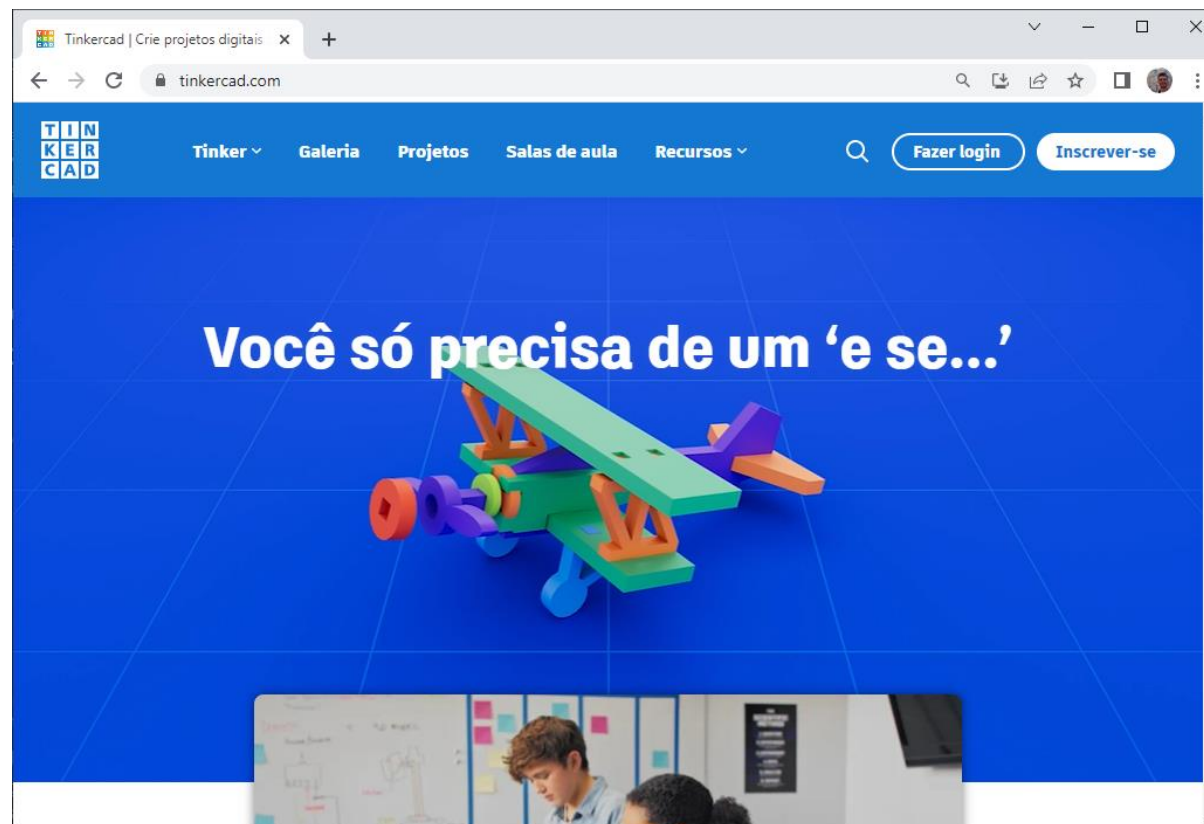
Sintaxe:

analogWrite(pin, valor)

analogWrite (9,134); // Envia o valor analógico 134 para o pino 9.

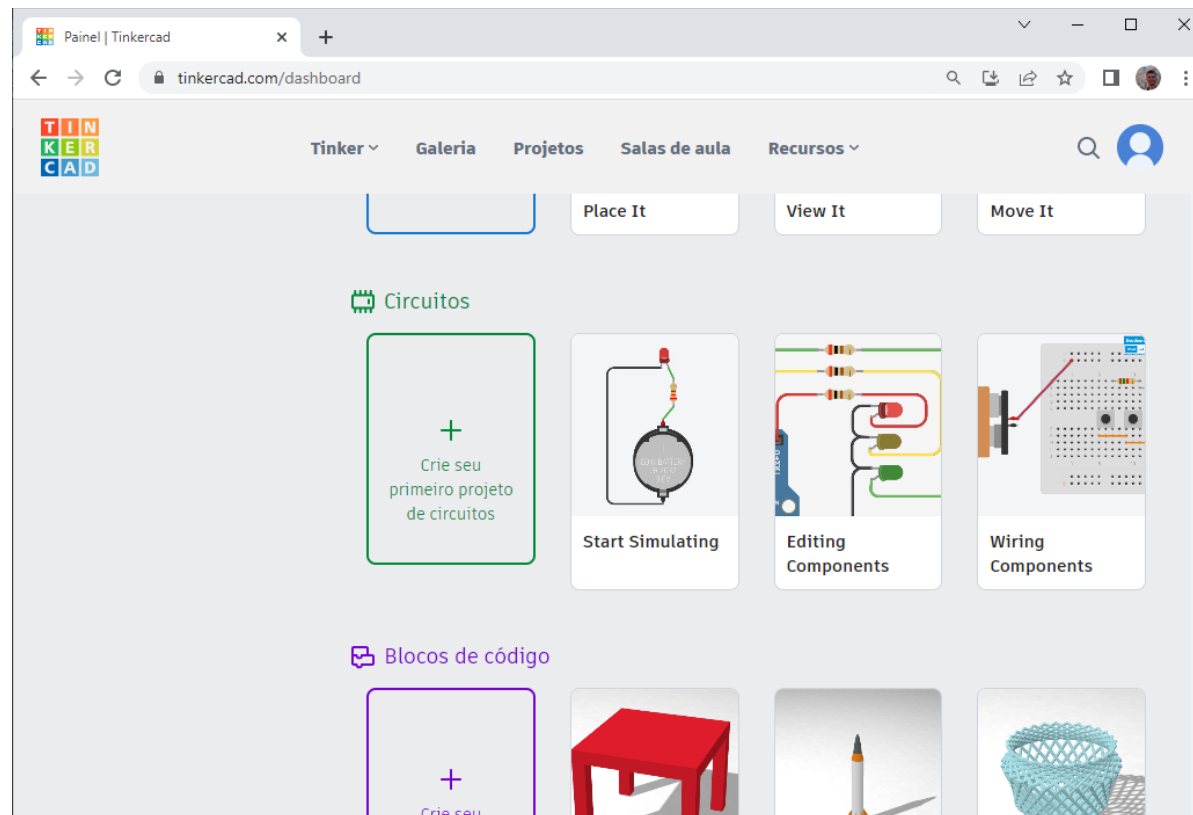
Simulador - THINKERCAD

<https://www.tinkercad.com/>



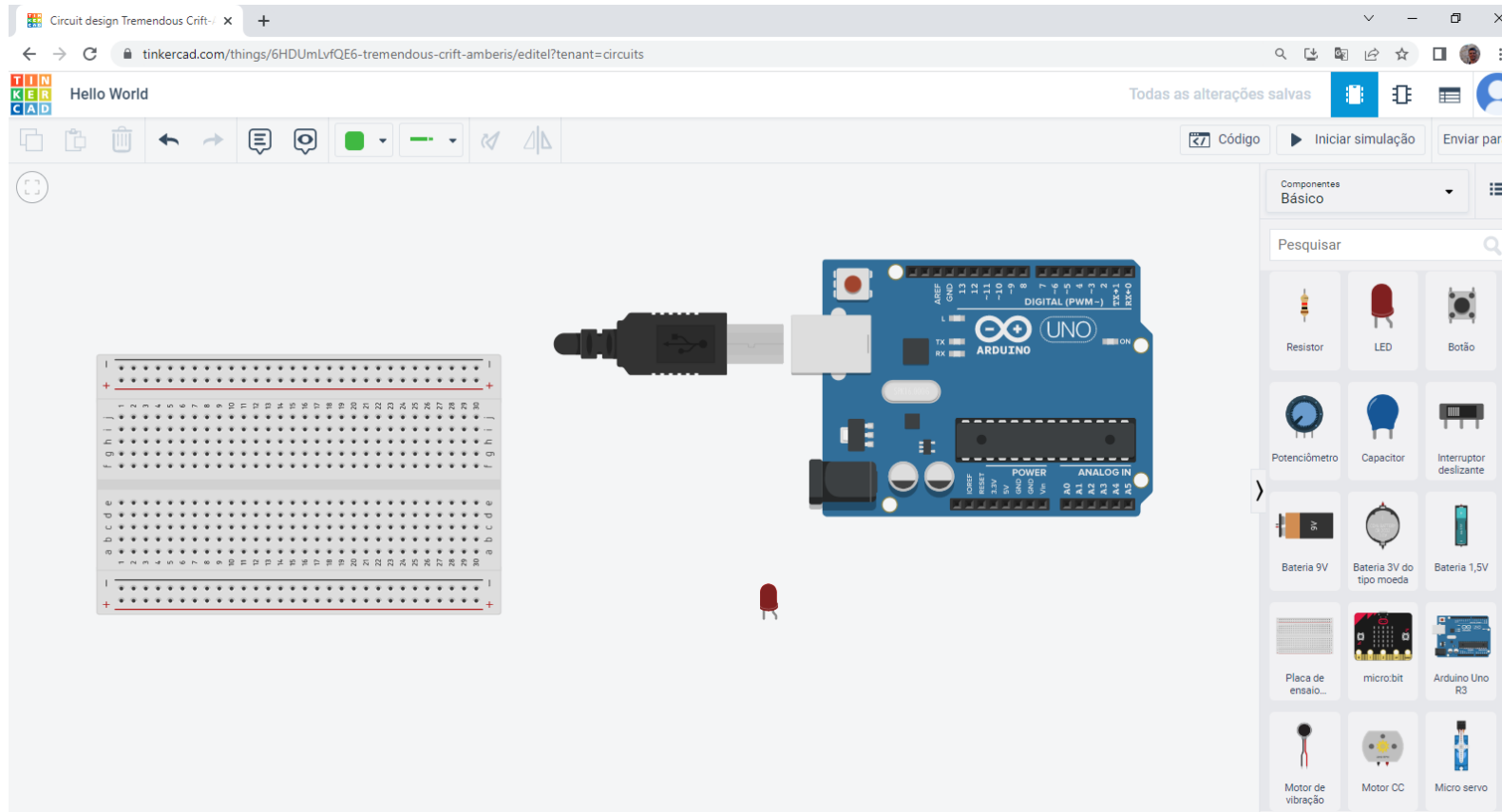
Simulador - THINKERCAD

Utilizar a seção de Circuitos



Simulador - THINKERCAD

Selecione os componentes

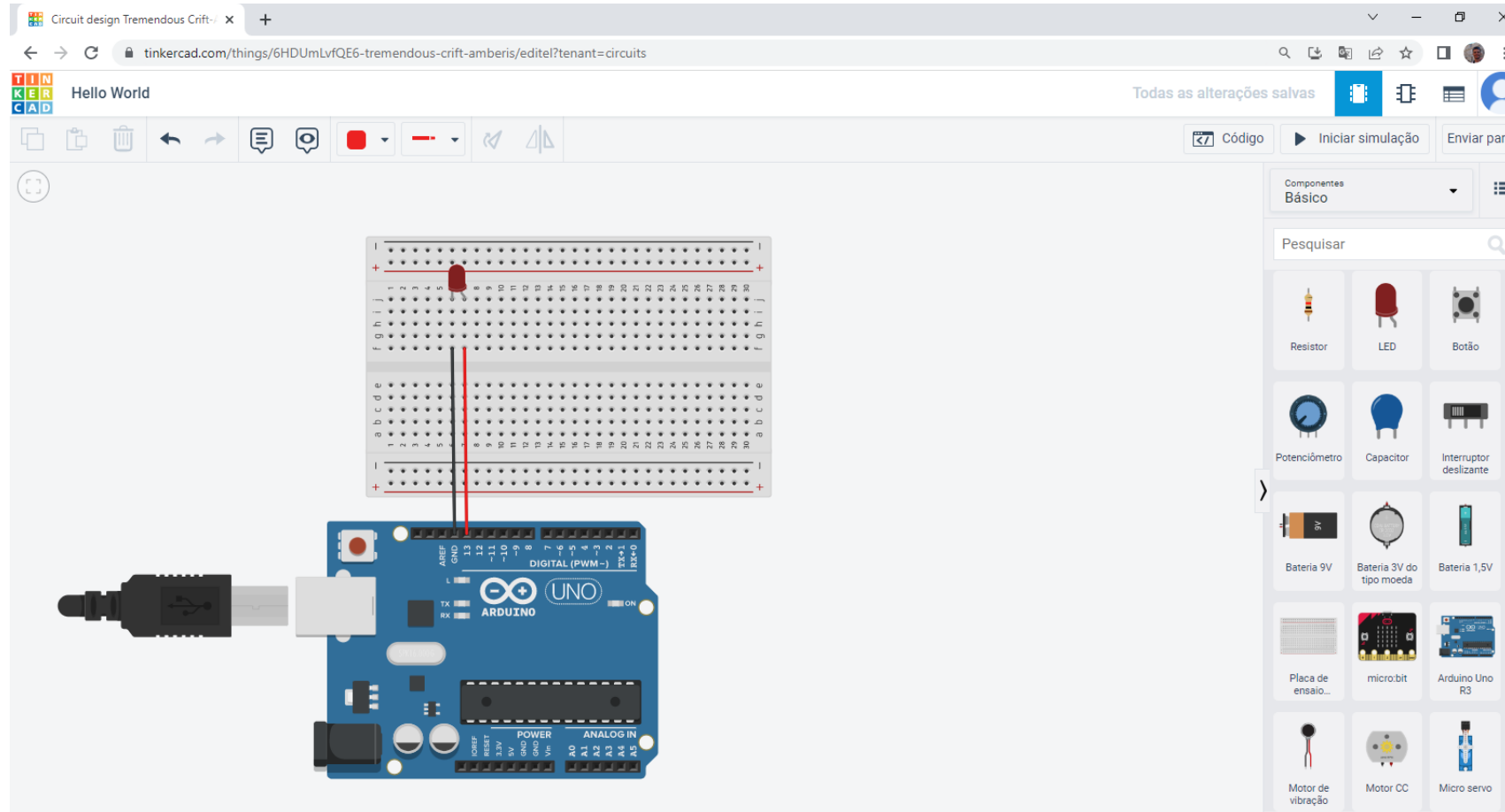


Componentes:

- Protoboard
- Led
- Arduino UnoR3

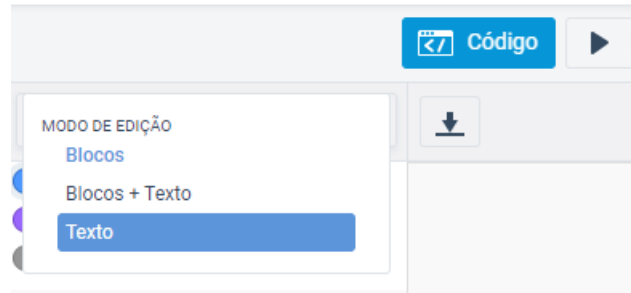
Simulador - THINKERCAD

Conecte os componentes e depois clique na aba Código



Simulador - THINKERCAD

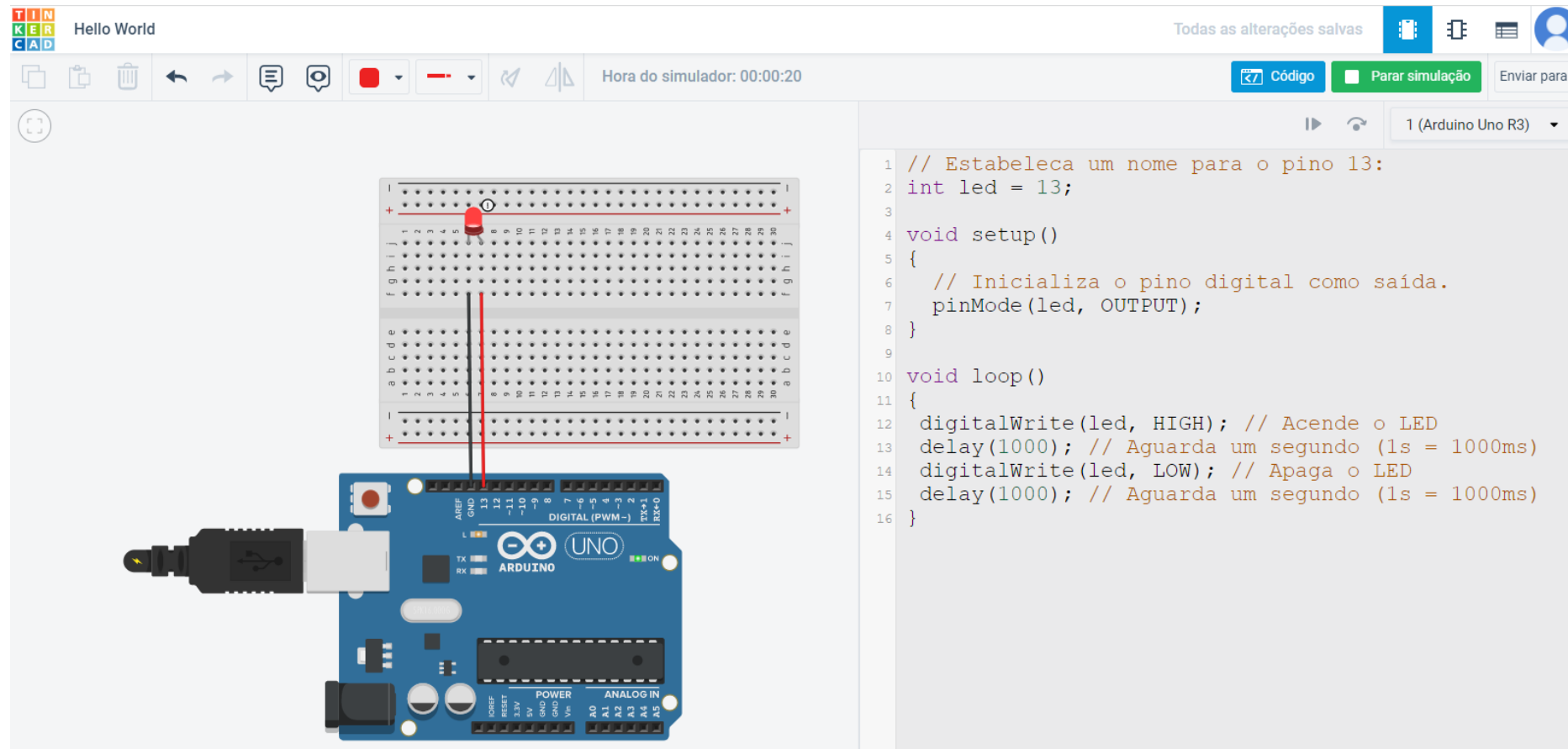
Selecione a opção Texto e edite o código



```
Texto [Download] [Save] [Font] 1 (Arduino Uno R3)
1 // Estabeleça um nome para o pino 13:
2 int led = 13;
3
4 void setup()
5 {
6     // Inicializa o pino digital como saída.
7     pinMode(led, OUTPUT);
8 }
9
10 void loop()
11 {
12     digitalWrite(led, HIGH); // Acende o LED
13     delay(1000); // Aguarda um segundo (1s = 1000ms)
14     digitalWrite(led, LOW); // Apaga o LED
15     delay(1000); // Aguarda um segundo (1s = 1000ms)
16 }
```

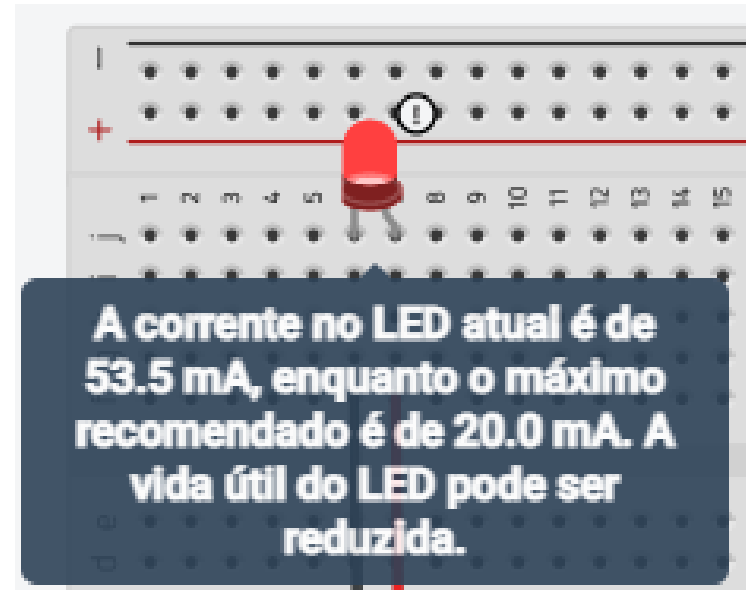
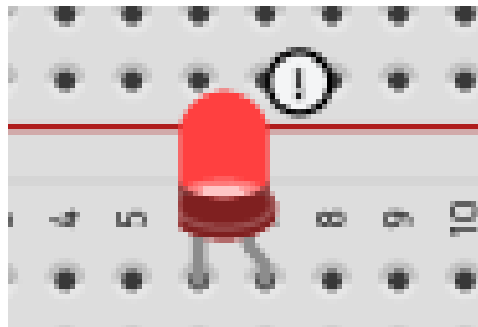

Simulador - THINKERCAD

Para testar, clique em iniciar Simulação



Simulador - THINKERCAD

Reparou no aviso?

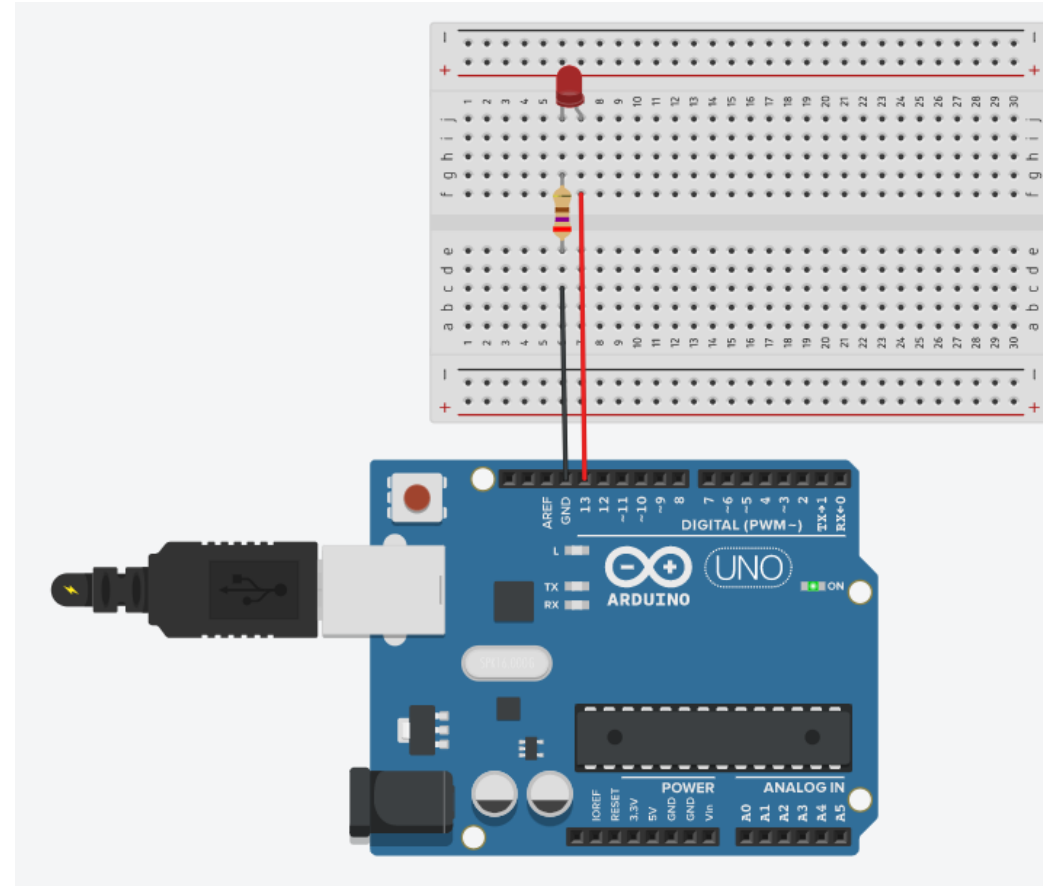
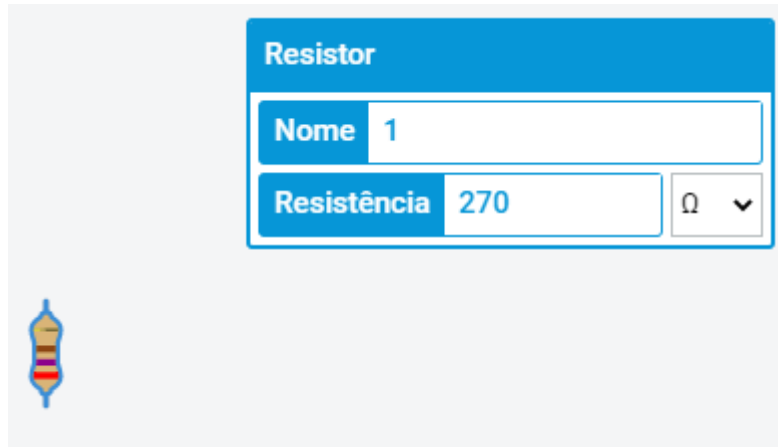


Nesta situação, é importante conhecer muito bem cada componente que você irá utilizar. Por isso a vantagem de usar o simulador. Se tivéssemos montado este circuito de forma real, provavelmente teríamos queimado o Led ou a Saída do Arduino!

Para evitar isso podemos utilizar um Resistor para limitar a corrente elétrica no LED.

Simulador - THINKERCAD

Adicione um Resistor de 270 Ω



**Parabéns você fez seu primeiro circuito
utilizando o Arduino.**

Agora o próximo passo é montar este mesmo
circuito, mas agora de maneira real utilizando os
componentes físicos.



Obrigado!