



SUPER
ROTEIROS

Arduino

Uno R3

Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Eletrônica e Computação
Coordenação Geral de Laboratórios de Eletrônica





Tutorial de uso do arduino

Histórico

Versão	Data	Descrição	Responsável
1.0	12/12/2022	Criação do tutorial de uso	Bruno Solimões
2.0	12/05/2023	Mudança de template	Bruno Solimões
2.1	25/09/2023	Junção ao roteiro de práticas	Bruno Solimões
2.2	15/05/2024	Correções de texto e gráficas	Luiz Gabriel

Aprovação

Autor

Revisão

Técnico

Coordenador





Tutorial de uso do arduino

Sumário

Tutorial de uso do arduino	4
<hr/>	
Introdução	4
Conhecendo do hardware	5
Instalando a IDE do arduino	8
Configurando a IDE	12
Programação do Arduino	16
Experimento	17
Práticas	24
<hr/>	
Prática 1: Display de cristal líquido LCD	25
Prática 2: Sensor ultrassônico	34
Prática 3: Sensor ultrassônico com LCD	44
Questionamento e considerações	51





Tutorial de uso do arduino

Introdução

O **Arduino** é uma plataforma que possibilita o desenvolvimento de projetos eletrônicos. Ele possui um microcontrolador que faz o gerenciamento das entradas e saídas, possibilitando o uso em diversos projetos.



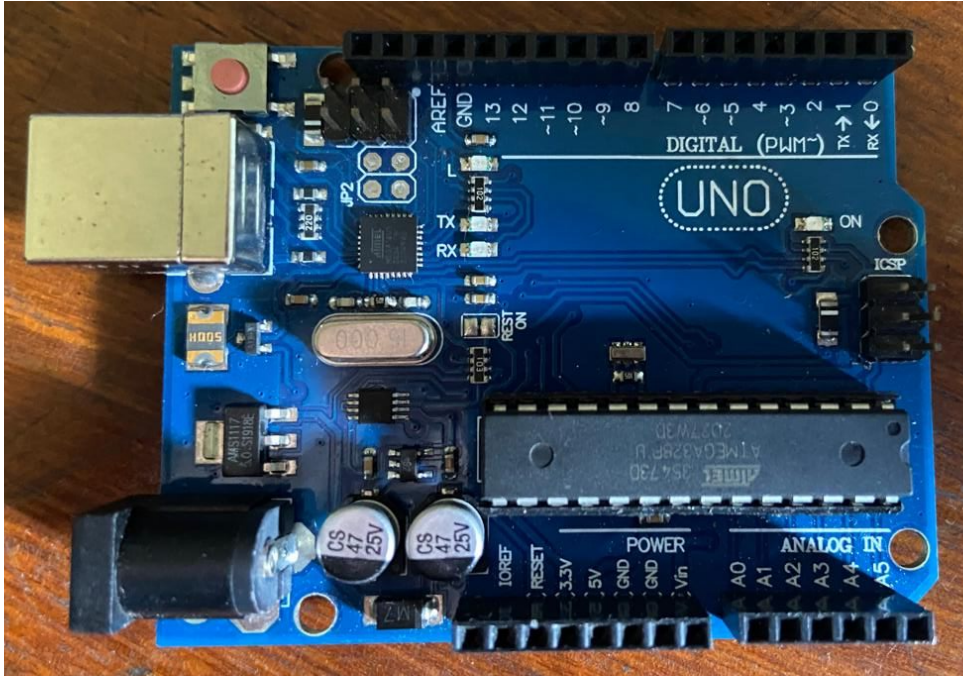


Tutorial de uso do arduino

Conhecendo o hardware

A placa

O **Arduino UNO R3** é o mais comum e apresenta características básicas e simples em comparação com alguns outros modelos como o arduino MEGA ou LEONARDO. Como um hardware livre, muito difundido no meio técnico acadêmico, o arduino recebeu vários tipos de suporte para interagir com diversos equipamentos.



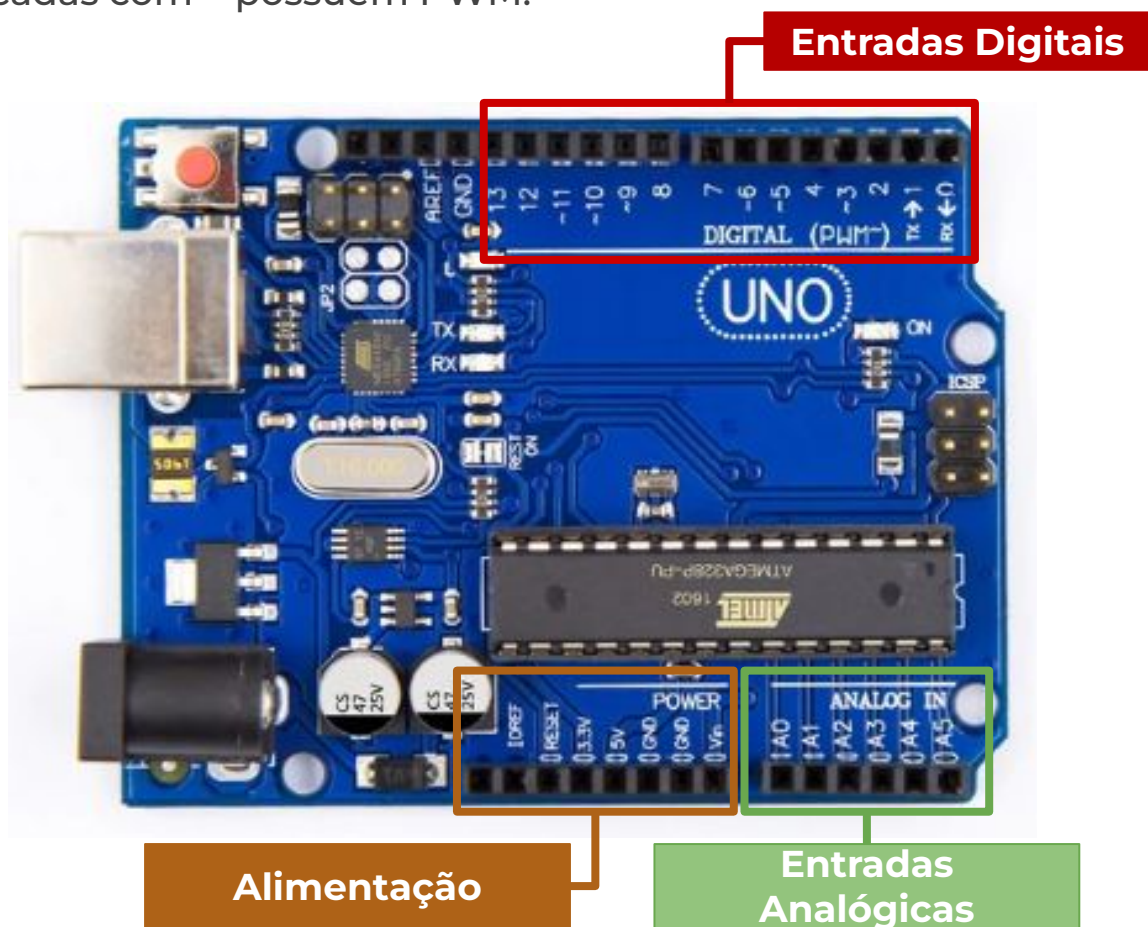


Tutorial de uso do arduino

Conhecendo o hardware

A placa

A esquerda da placa temos a **alimentação** e em baixo delas as **entradas analógicas**. A direita temos as **entradas digitais**. As marcadas com ~ possuem PWM.





Tutorial de uso do arduino

Conhecendo o hardware

Conectando ao Computador

Este é o **cabo** que vem junto do arduino. Um lado é **USB** e o outro é **USB-B**. Para conectar ao computador, insira a entrada **USB-B** no **Arduino** e a entrada **USB** no **computador**.





Tutorial de uso do arduino

Instalando a IDE do arduino

Passo 1 - Acessando o site

Para que seja possível utilizar o Arduino, devemos ter uma IDE específica onde é possível realizar a programação do mesmo. Para baixá-la, Acesse o site <https://www.arduino.cc/en/software> e instale a versão **legacy IDE (1.8.19)** para windows win 7 and newer.

Legacy IDE (1.8.X)

Windows Win 7 and newer

DOWNLOAD OPTIONS

- Windows** Win 7 and newer
- Windows** ZIP file
- Windows app** Win 8.1 or 10 **Get**
- Linux** 32 bits
- Linux** 64 bits
- Linux** ARM 32 bits
- Linux** ARM 64 bits
- Mac OS X** 10.10 or newer

Release Notes

Checksums (sha512)



Esta versão (Legacy IDE 1.8.19) é necessária para utilização na UFAM, visto que o firewall da rede bloqueia versões posteriores.



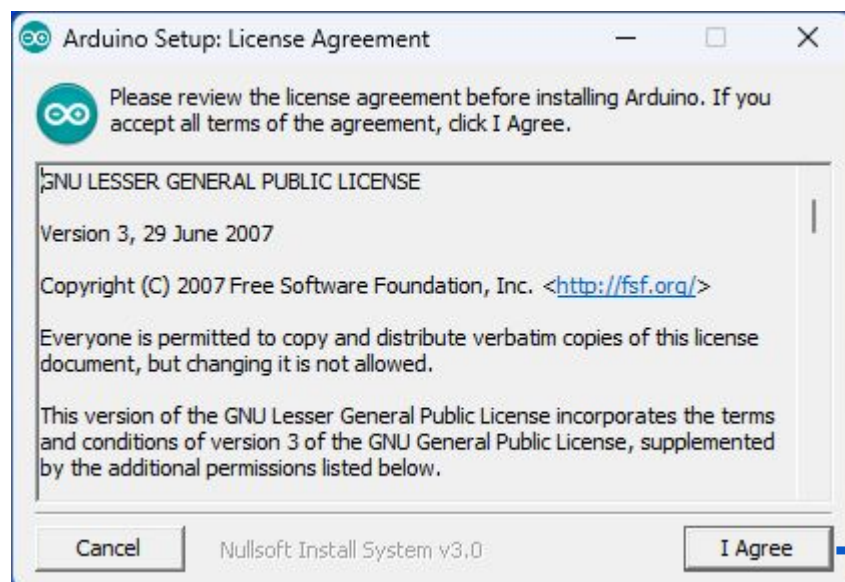
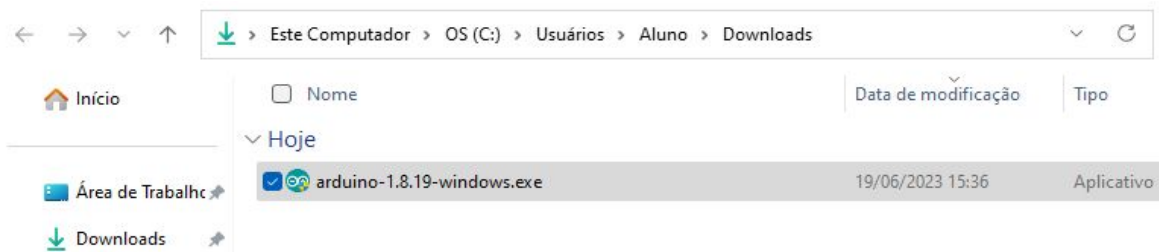


Tutorial de uso do arduino

Instalando a IDE do arduino

Passo 2 - Instalando a IDE

Vá para o local onde foi baixado o arquivo executável (.exe) e o execute. Pode ser que seja necessário inserir a senha do usuário administrador. Após executar, confirme a aceitação dos termos.



Clique em
"I Agree"



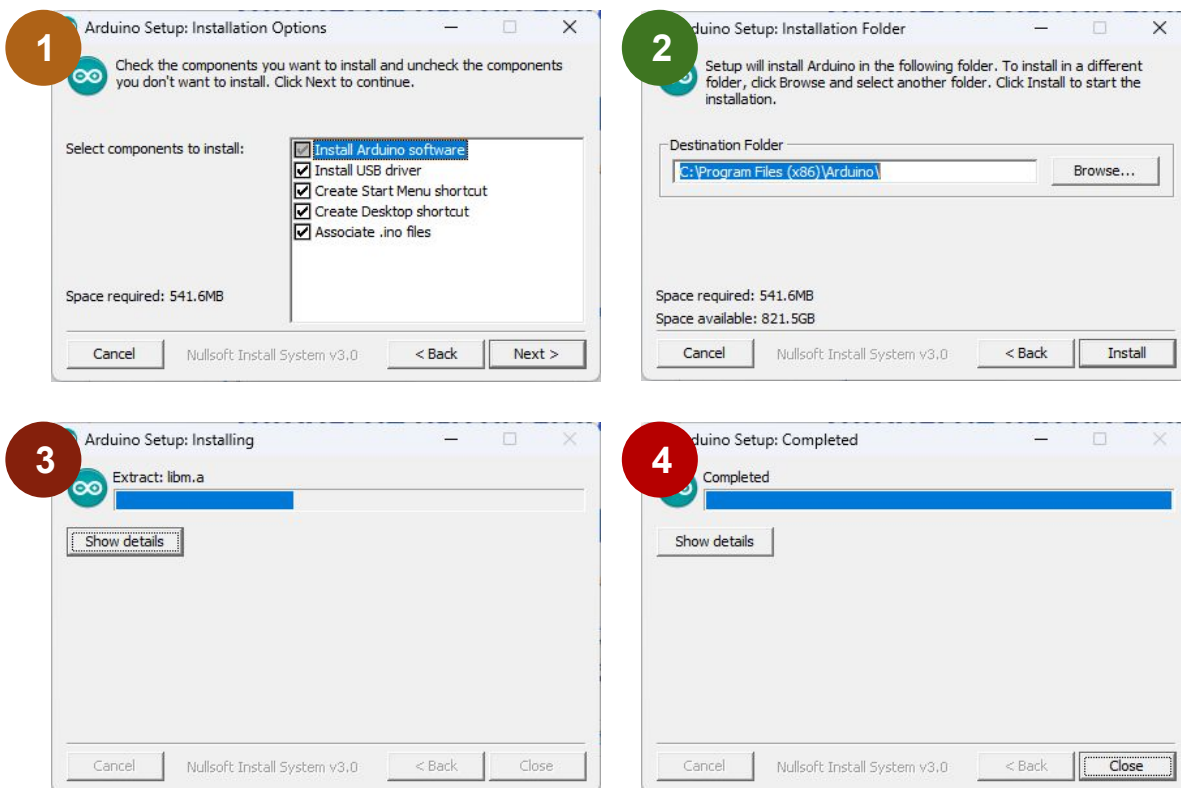


Tutorial de uso do arduino

Instalando a IDE do arduino

Passo 2 - Instalando a IDE

Após confirmar os termos, alguns outros pacotes e programas auxiliares **pedirão para ser inclusos**. **Confirme ou modifique** o local de instalação da IDE e após isso **aguarde** a instalação ser **finalizada**.



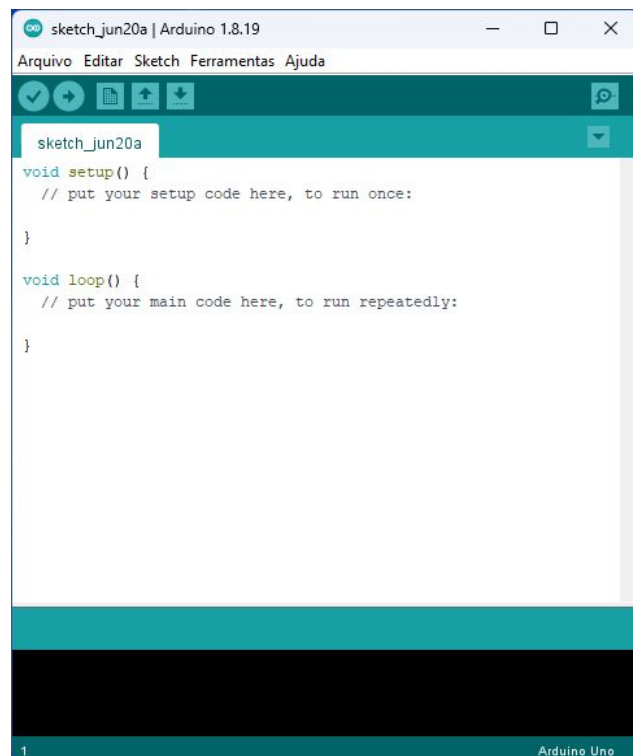


Tutorial de uso do arduino

Instalando a IDE do arduino

Passo 2 - Instalando a IDE

Com a instalação feita, o ícone da IDE aparecerá na área de trabalho. Ao abri-la, algumas outras permissões apareceram como: acesso a rede e instalação de comunicação serial por porta USB. Ao confirmar tudo, a IDE finalmente irá abrir.



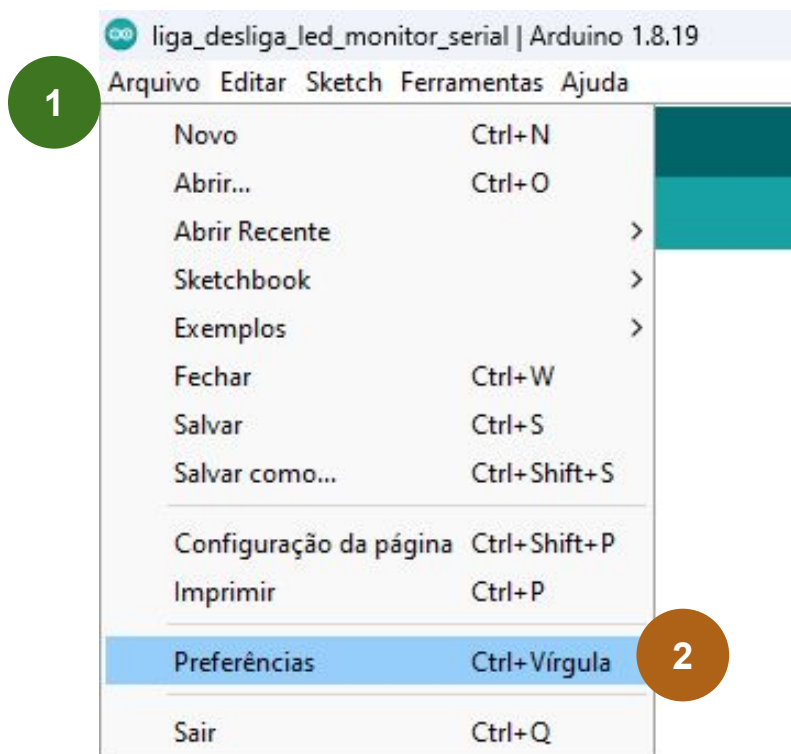


Tutorial de uso do arduino

Configurando a IDE

Preferências

Por padrão a IDE não mostra mensagens de compilação, carregamento ou o número das linhas. Caso queira habilitar essas configurações e outras, vá em **Arquivo** e em **Preferências**.





Tutorial de uso do arduino

Configurando a IDE

Preferências

A tela que aparecerá apresentará opções de interação da IDE com o usuário.

Escolha o diretório que deseja salvar os projetos

Habilite essas duas opções para verificar possíveis erros de compilação e embarcação

Preferências

Configurações Rede

Local do Sketchbook: C:\Users\AdminLab\Documents\Arduino Navegador

Idioma do editor: System Default (requer reinicialização do Arduino)

Tamanho da fonte do editor: 30

Escala de interface: Automático 100% (requer reinicialização do Arduino)

Theme: Default theme (requer reinicialização do Arduino)

Mostrar mensagens de saída durante: compilação carregar

Avisos do compilador: Nenhum

Mostrar números de linhas Habilitar Dobramento de Código

Verificar código depois de carregar Usar editor externo

Checar atualizações ao iniciar Salve ao verificar ou carregar

Use accessibility features

URLs Adicionais para Gerenciadores de Placas: https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json

Mais preferências podem ser editadas diretamente no arquivo
C:\Users\AdminLab\AppData\Local\Arduino15\preferences.txt
(editar apenas quando o Arduino não estiver em execução)

OK Cancelar



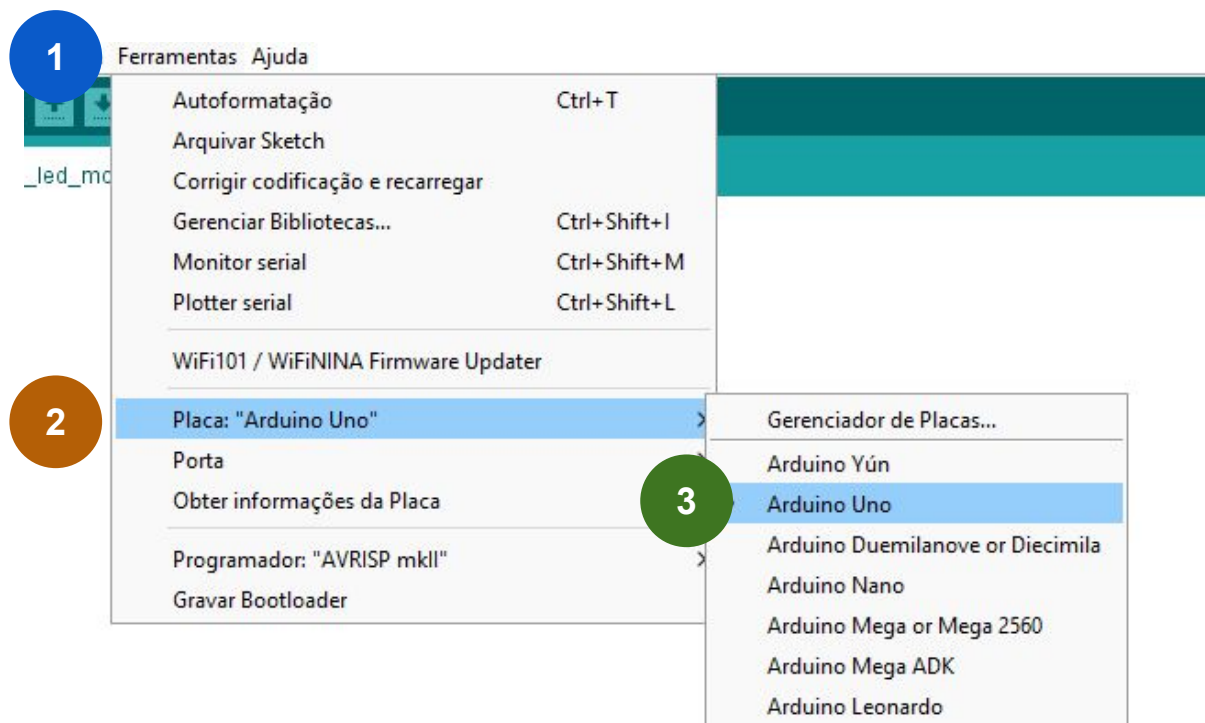


Tutorial de uso do arduino

Configurando a IDE

Configurando modelo da placa

Com a IDE configurada, falta configurar o modelo da placa a se utilizar. Vá em **ferramentas**, em seguida **Placa:** e escolha **Arduíno Uno**, que é o modelo padrão dos laboratórios.



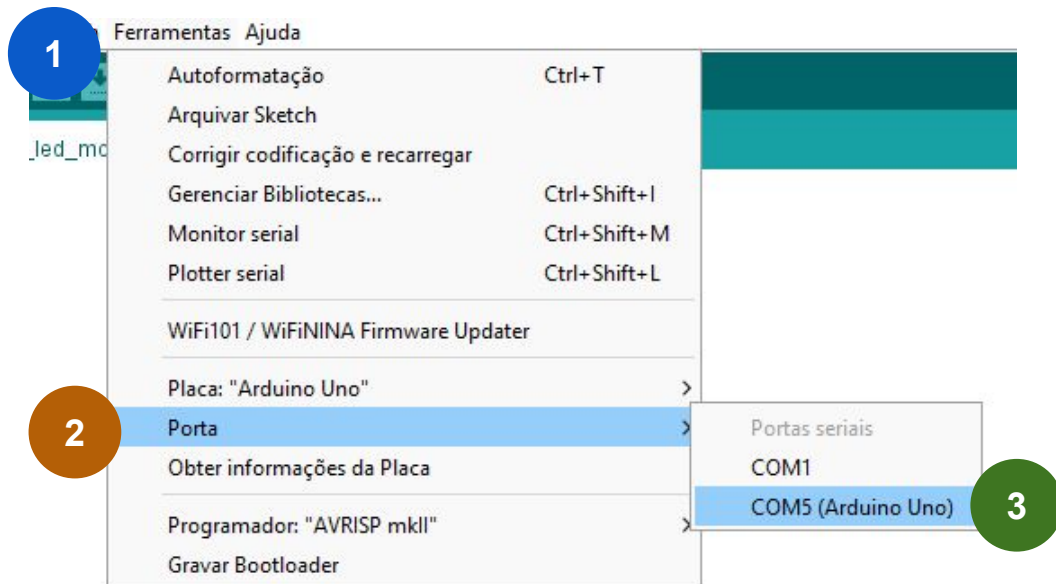


Tutorial de uso do arduino

Configurando a IDE

Configurando a porta ligada à placa

Ainda em **ferramentas**, com o Arduino conectado ao computador, vá em **Porta** e escolha **a porta que o arduino está conectada**. Por padrão, o Arduino Uno fica destacado em qual porta está conectado. Outros modelos de Arduino podem não aparecer em qual porta estão conectados.



A porta COM1 apesar de estar habilitada, ela é usada pelo computador internamente, o arduino nunca se encontrará nela.





Tutorial de uso do arduino

Programação do Arduino

Como programar o Arduino

O código do Arduino é dividido em 3 partes principais: As **Variáveis**, a função **Setup** e a Função **Loop**.

Variáveis	Aqui, é onde as variáveis globais são declaradas e são inseridas no início do código.
Setup	Função fundamental do arduino, esta função é executada 1 vez e serve para configurar saídas, entradas e inicializar algumas funções.
Loop	Função que fica em execução continuamente enquanto o arduino estiver ligado.



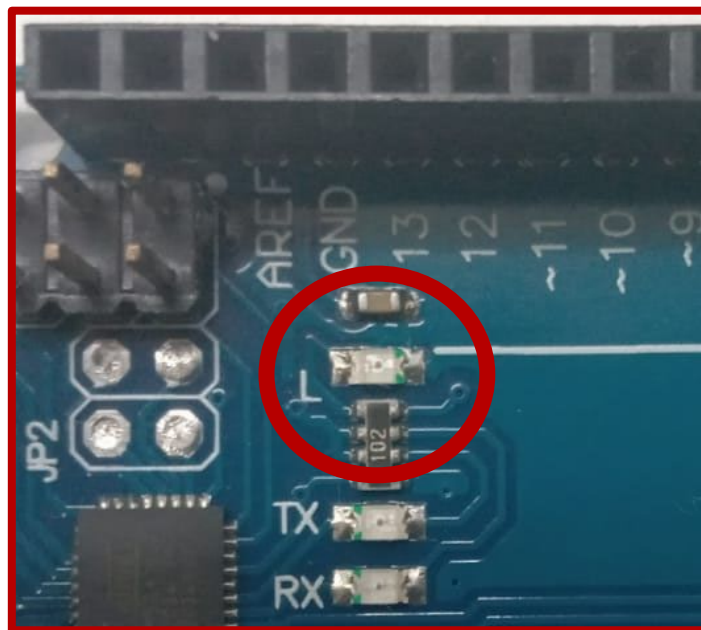


Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED (Blink)

O experimento não precisará de nenhum componente além do arduino e do computador. O experimento consiste em ligar e desligar um **led L** no arduino de um em um segundo.



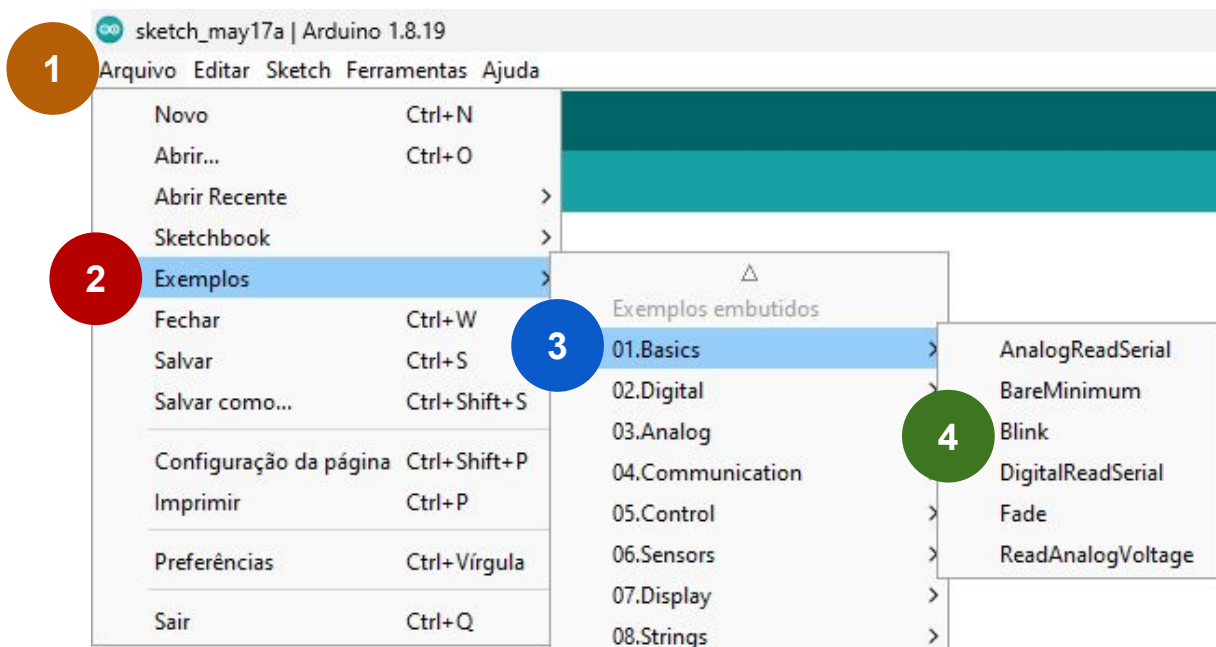


Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED (Blink)

Este experimento já vem incluso na própria IDE do Arduino. Para encontrar o exemplo inicie a IDE e clique em **Arquivo**, **Exemplos**, **Basics**, **Blink**.





Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED (Blink)

Abrirá uma nova janela com o seguinte código:

Clique aqui para compilar o código

Após a compilação, clique aqui para embarcar o código para o Arduino

```
void setup() {  
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);  
  delay(1000);  
  
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

Inicializa o pino do LED como uma saída

A cada execução da função loop, ele alterna o estado do LED como ligado e desligado, e aguarda 1000 mili segundos (1s) para alterar o estado do LED, com a função delay.



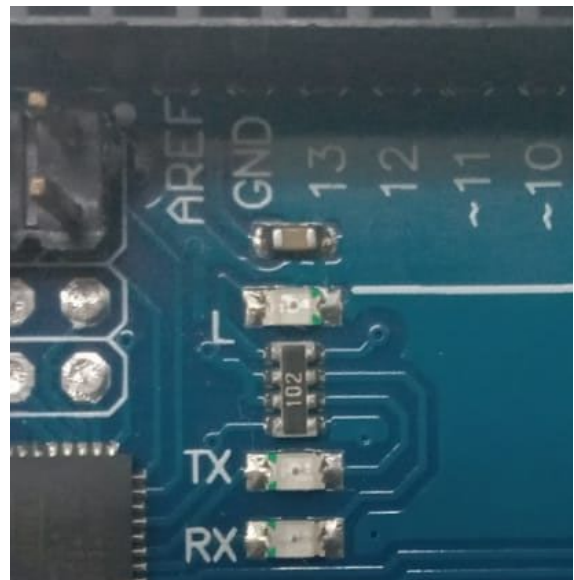
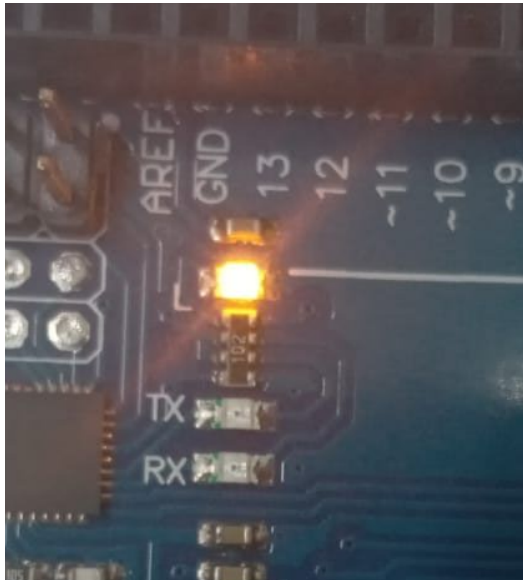


Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED (blink)

Após a embarcação, a cada 1 segundo, o LED irá ligar e desligar:



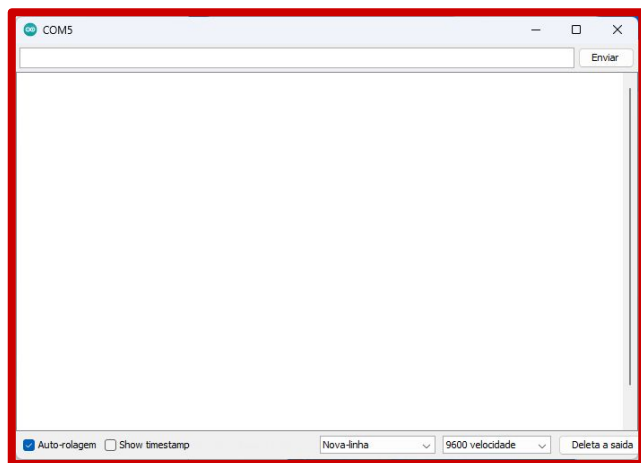
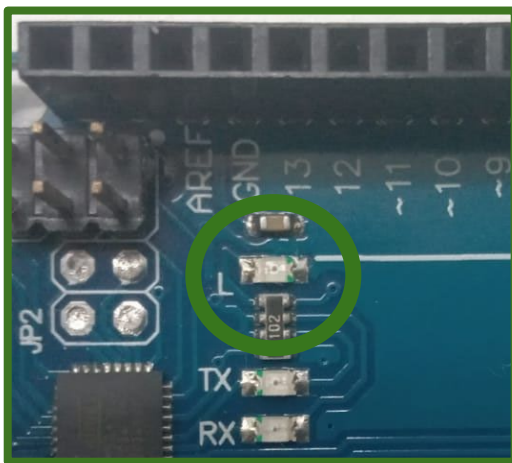


Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED pela serial

O experimento consiste em ligar e desligar o **led L** anterior usando o **monitor serial** da IDE.





Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED pela serial

Este é o código completo na tela da IDE do arduino:

```
int led = 13;
int ledStatus;

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

void loop(){
  if(Serial.available() !=0){
    ledStatus = Serial.read();
    Serial.println(ledStatus);
    if(ledStatus == 100){
      digitalWrite(led,LOW);
      Serial.println("led
desligado");
    }

    if(ledStatus == 108){
      digitalWrite(led,HIGH);
      Serial.println("led
ligado");
    }
  }
}
```

Inicia a comunicação do arduino com o computador pelo cabo serial e o LED como uma saída

Verifica se há algo na serial e atribui à variável estado do LED o que é lido na serial.

Verifica qual o valor inserido na serial e atribui ao LED o valor lógico ALTO ou BAIXO, dependendo do que é inserido na serial.

O valor lido é comparado com 100 pois o "d" tem o valor 100 na tabela ASCII, e o "l" tem o valor 108 na tabela ASCII, que é a forma como a Serial.read faz a leitura.




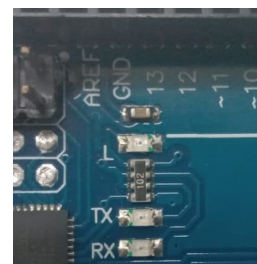
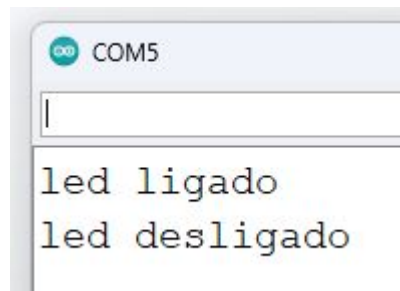
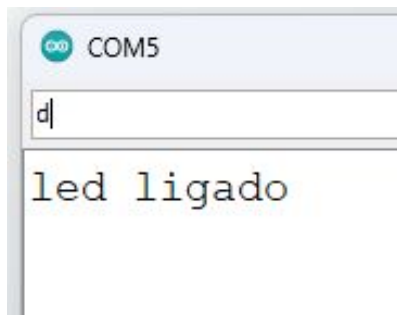
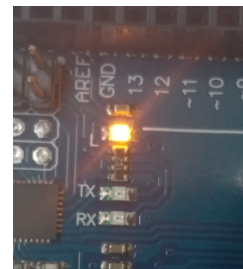
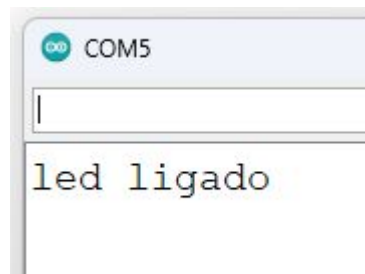
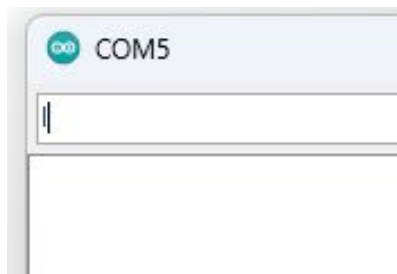


Tutorial de uso do arduino

Experimento

Ligar e desligar LED pela serial

Ao embarcar o código para o arduino, abrindo o monitor serial, no ícone:  no canto superior direito da tela, podemos inserir no campo de texto as letras: l, para ligar o led (L), e a letra d, para desligar o led(L). A saída esperada é a seguinte:





Prática com arduino

Práticas





Prática com arduino

Práticas

Prática 1: LCD 16x2





Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Apresentação

O display está dividido em células, separadas em 16 colunas por 2 linhas, em cada um dessas células um caracter pode ser escrito.





Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Apresentação

A posição certa do LCD é com os pinos acima do display. Os pinos nesta posição estão numerados de 1 a 16. Se olhar bem perto dos pinos verá os números 1 e 16 indicando o começo e fim da pinagem.



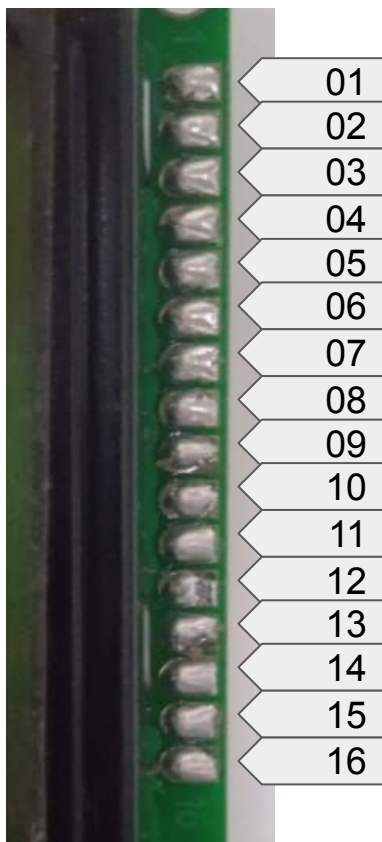


Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Pinagem e Montagem

Vamos a montagem das ligações dele com o arduino.



01	GND
02	+5V
03	GND
04	Pino 12
05	GND
06	Pino 11
07 08 09 10	Não se conecta a nada, fica flutuando
11	Pino 5
12	Pino 4
13	Pino 3
14	Pino 2
15	+5V
16	GND



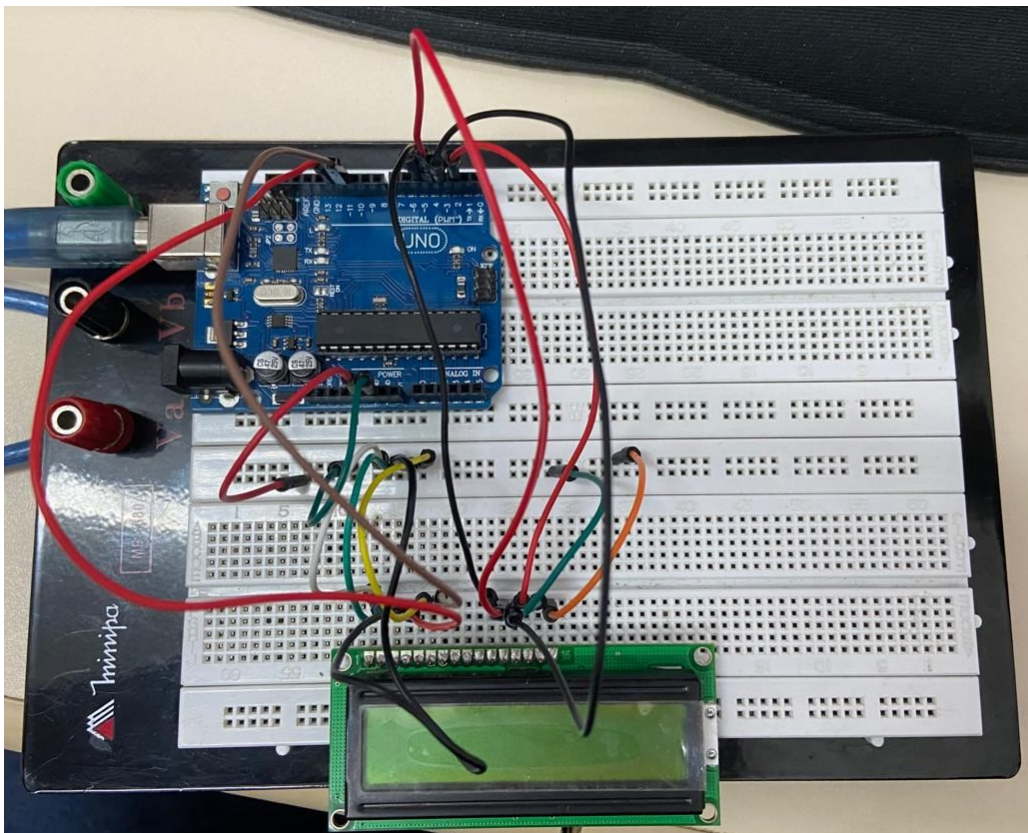


Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Pinagem e Montagem

A seguir a imagem do circuito montado utilizando jumpers e o protoboard, além do arduino e do LCD.





Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Código

Neste primeiro exemplo vamos apenas introduzir o componente LCD, por isso faremos uso de um exemplo já disponível na IDE do arduino para o LCD. Vá em “**Arquivo**”, em seguida em “**Exemplos**”, procure por “**LiquidCrystal**” e selecione “**HelloWord**”.

The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following steps highlighted:

- 1**: The 'Arquivo' (File) menu is open.
- 2**: The 'Exemplos' (Examples) option is selected in the 'Arquivo' menu.
- 3**: The 'LiquidCrystal' category is selected in the 'Exemplos' submenu.
- 4**: The 'HelloWorld' example is selected in the 'LiquidCrystal' submenu.





Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Código

Este será o código que irá aparecer sem os comentários. Os comentários são linhas que começam com // ou estão entre /* */

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

Inclusão da biblioteca do LCD

```
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
```

```
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
```

Criação do objeto LCD da classe LiquidCrystal com os pinos inseridos

```
void setup() {  
  lcd.begin(16, 2);  
  lcd.print("hello, world!");  
}
```

Na função setup, o LCD é inicializado com o número de colunas e linhas, e na função loop é posicionado a impressão na coluna 0 e linha 1 e imprime o tempo decorrido da inicialização.

```
void loop() {  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print(millis() / 1000);  
}
```





Prática com arduino

Display de cristal líquido LCD 16x2

Código

Esta é a execução do código no arduino e no LCD está mostrando “hello, world!” e logo abaixo 1 segundo do tempo decorrido da inicialização do código até o momento da foto.





Tutorial de uso do arduino

Práticas

Prática 2: Sensor ultrassônico



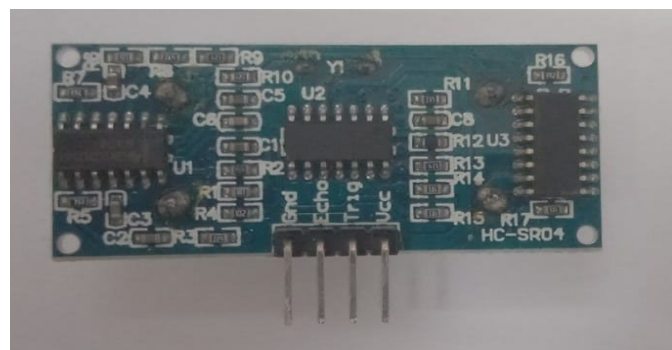


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Apresentação

O sensor ultrassônico HC-SR04 faz uso de um emissor sonoro para enviar ondas sonoras e ao bater/refletir em um objeto retorna e com o receptor sonoro capta essa onda e internamente calcula a distância do sensor do objeto.



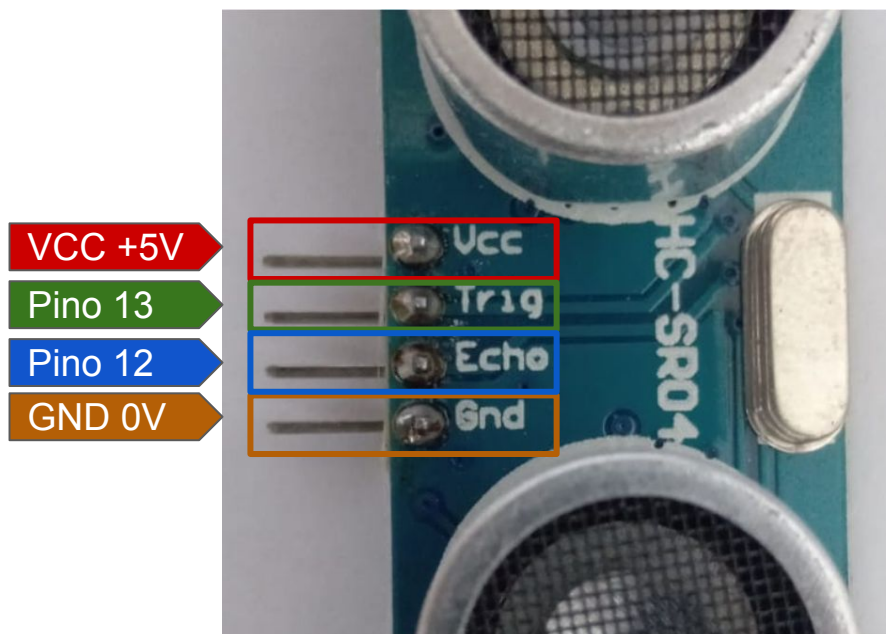


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Pinagem e Montagem

As conexões do ultrassônico são compostas de 2 pinos de alimentação, **VCC** e **GND**, um pino chamado de **ECHO** e outro de **TRIGGER (Trig)**. O sensor será alimentado pelas saídas de alimentação do arduino **5V** e **GND**, o **Trig** será ligado ao **pino 13** e o **Echo** ao **12**.



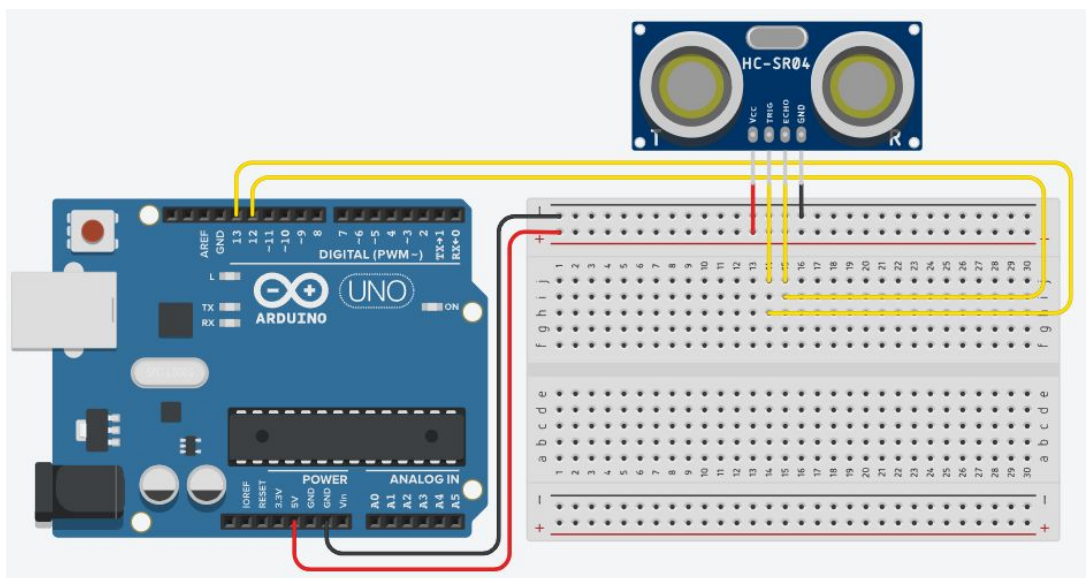


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Pinagem e montagem

Seguindo a pinagem, segue o circuito montado no software TinkerCad:



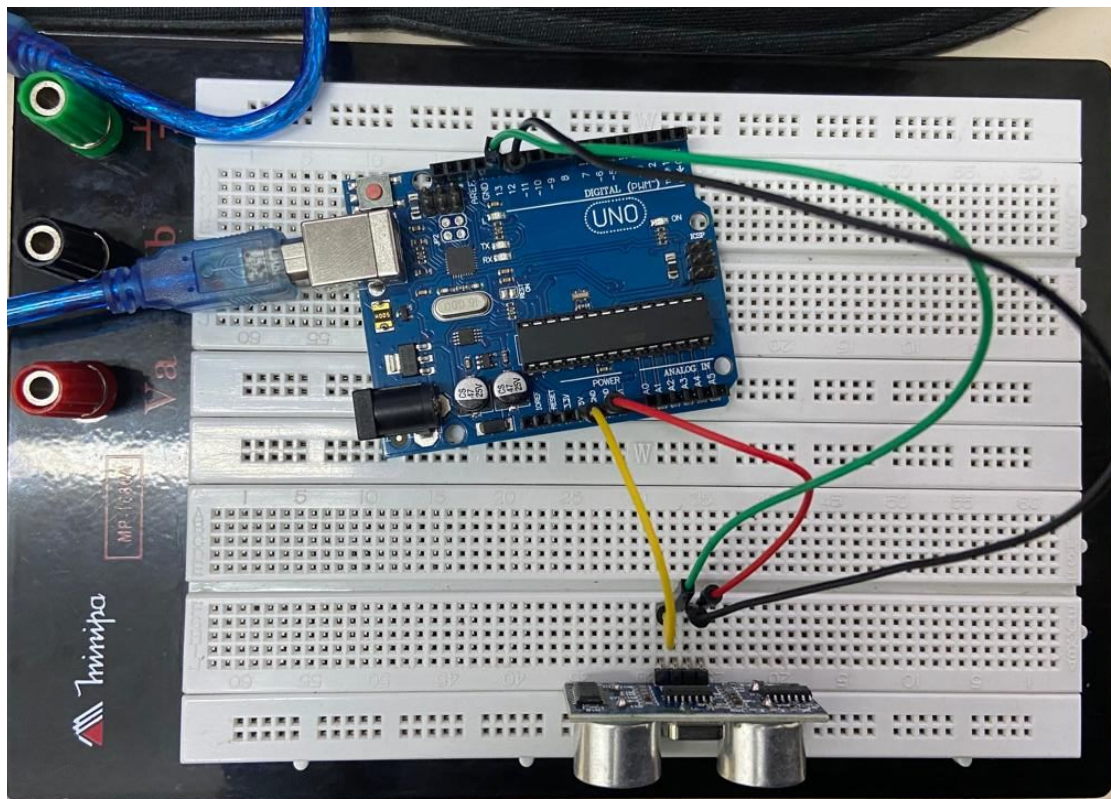


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Pinagem e montagem

Seguindo a pinagem, temos os circuito montado e pronto para testar.



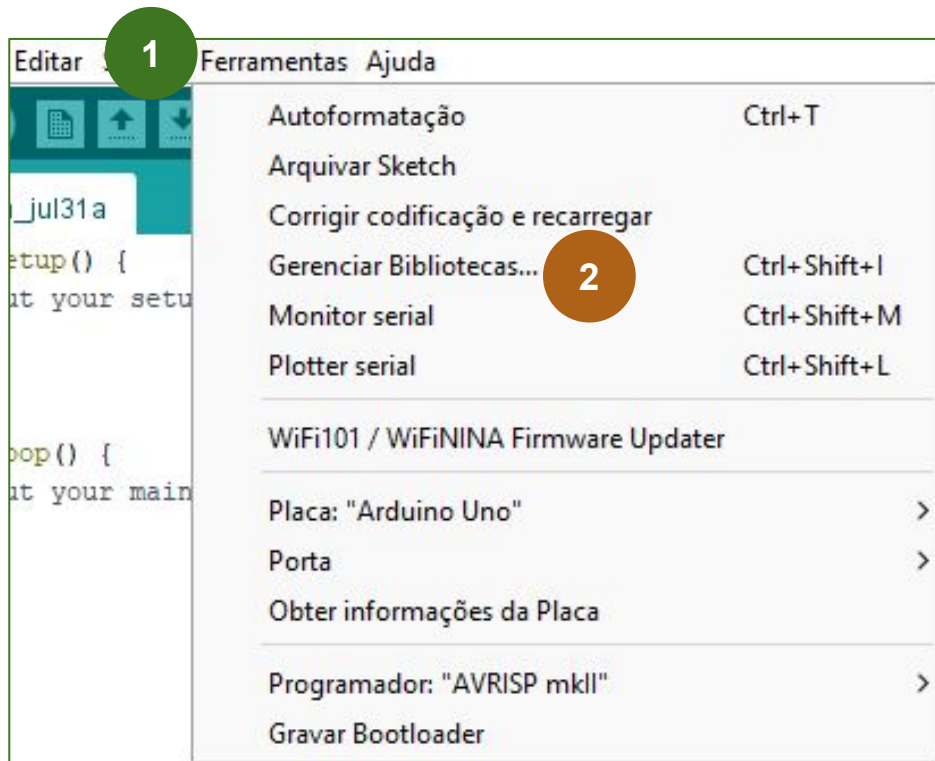


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Código - instalando a biblioteca

Na IDE não vem a biblioteca do sensor instalada, por isso é necessário instalar. Indo em **Ferramentas** e em **Gerenciar Bibliotecas** vamos acessar o menu da bibliotecas do arduino.



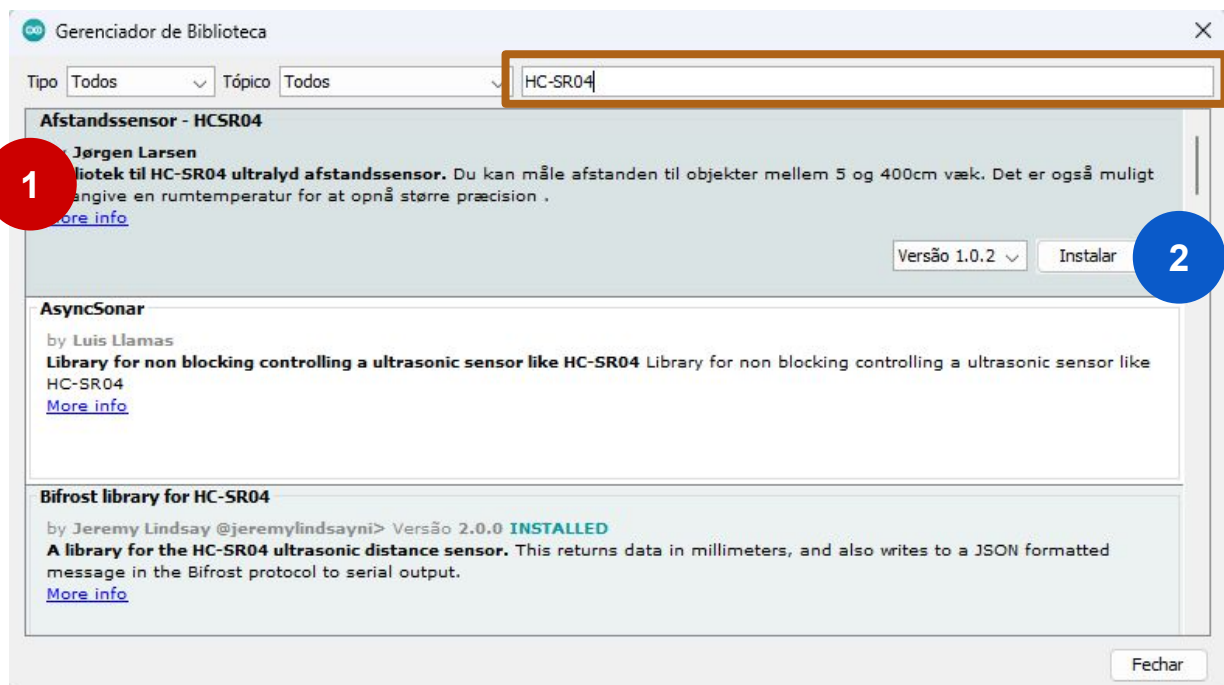


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Código - instalando a biblioteca

Procure pela referência do sensor, HC-SR04, procure pela opção **“afstandssensor -HCRSR04”** e clique em **instalar**.



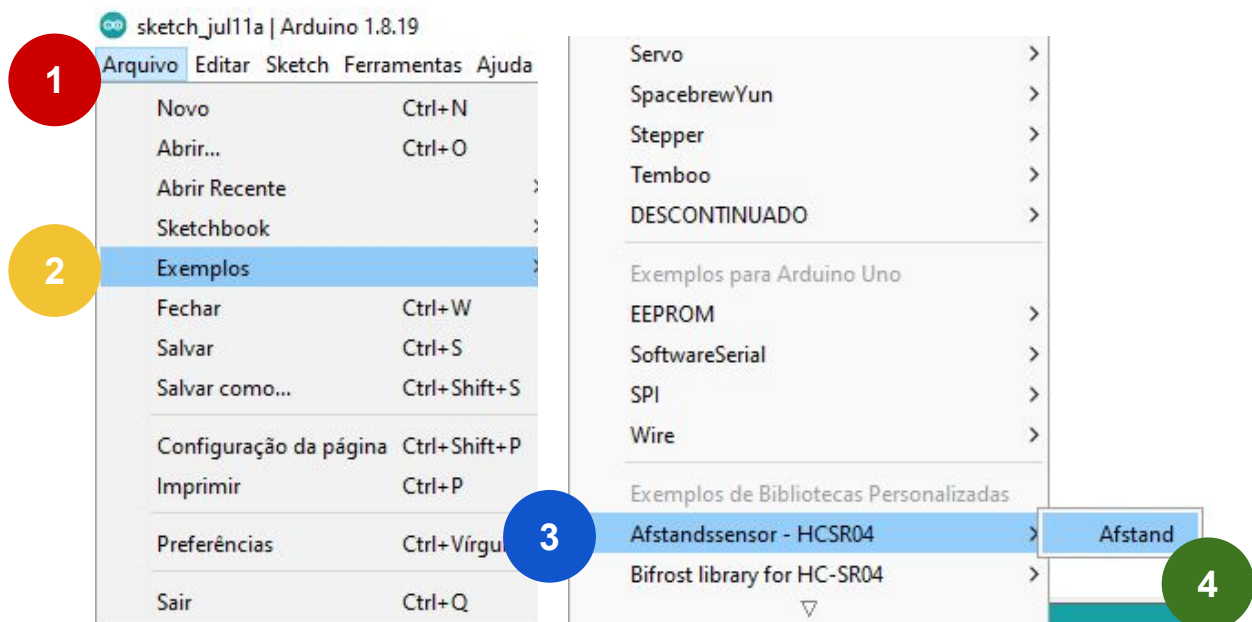


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Código - usando a nova biblioteca

Como no primeiro experimento, vá em “**Arquivo**”, em seguida em “**Exemplos**”, procure pela biblioteca instalada “**afstandssensor - HCSR04**” e selecione “**afstand**”.





Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Código - usando a nova biblioteca

Este código irá aparecer:

```
#include <afstandssensor.h>

AfstandsSensor afstandssensor(13, 12);

void setup () {
    Serial.begin(9600);
}

void loop () {
    Serial.println(afstandssensor.afstandCM());
    delay(500);
}
```



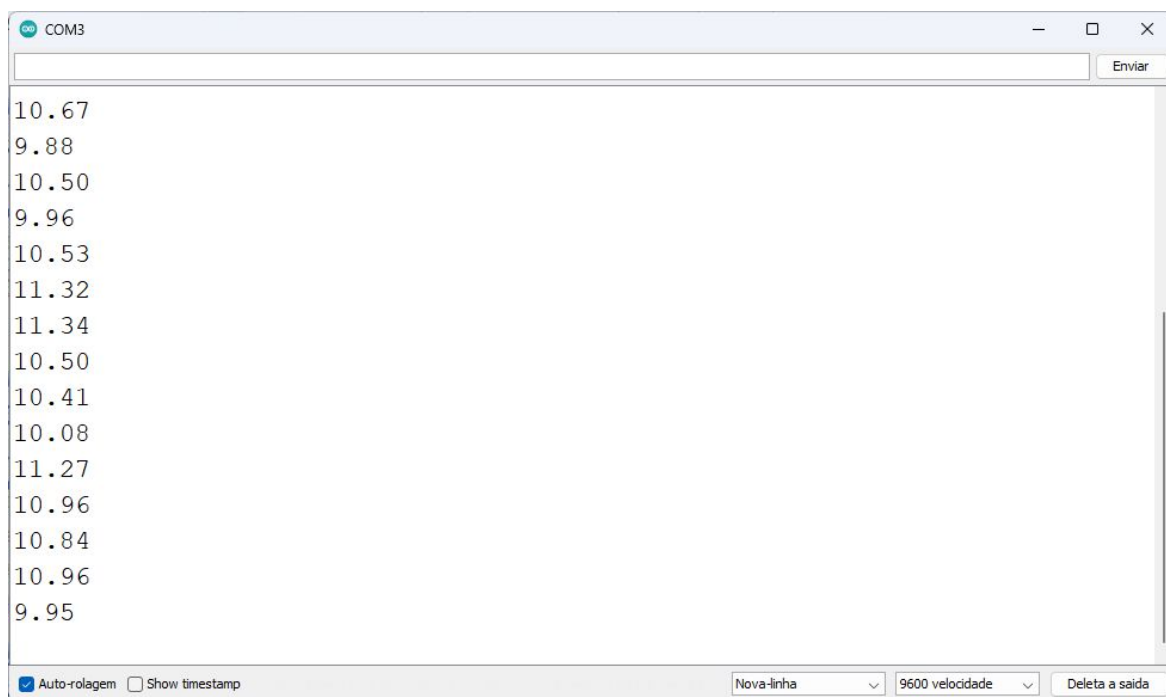


Prática com arduino

Sensor Ultrassônico

Medição de distância em centímetros

No monitor serial irá aparecer valores como mostrado na imagem. No momento do experimento o objeto se encontrava a 10 cm de distância, como pode-se observar, e já esperado, há uma margem de erro e oscilação entre as medidas.





Tutorial de uso do arduino

Práticas

Prática 3: LCD com Ultrassônico



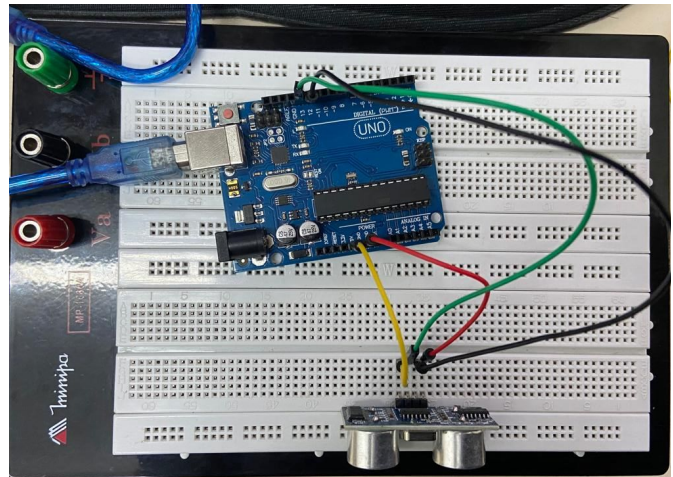
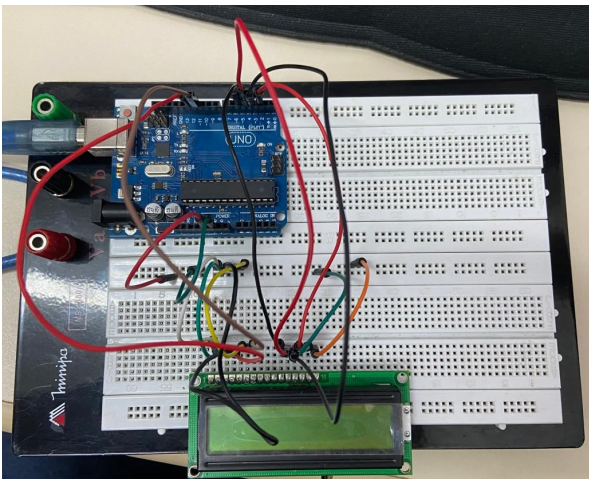


Prática com arduino

Sensor ultrassônico com LCD

Prática 3

Neste experimento faremos a união dos experimentos anteriores, usando o LCD ao invés do monitor serial para mostrar as medições do sensor ultrassônico.



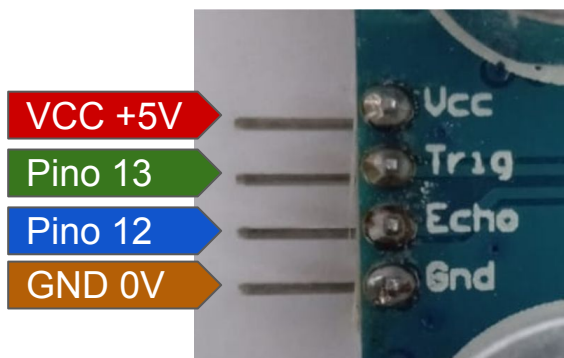


Prática com arduino

Sensor ultrassônico com LCD

Pinagem e montagem

A montagem nessa prática é muito similar com as anteriores, com uma única mudança. Como ambos os experimentos usam o pino 12 do arduino, vamos mudar o pino 4 do LCD para o pino 10. Essa troca é apenas convencional, pode trocar os pinos do sensor se preferir.



01	GND
02	+5V
03	GND
04	<u>Pino 10</u>
05	GND
06	Pino 11
07 08 09 10	Não se conecta a nada, fica flutuando
11	Pino 5
12	Pino 4
13	Pino 3
14	Pino 2
15	+5V
16	GND



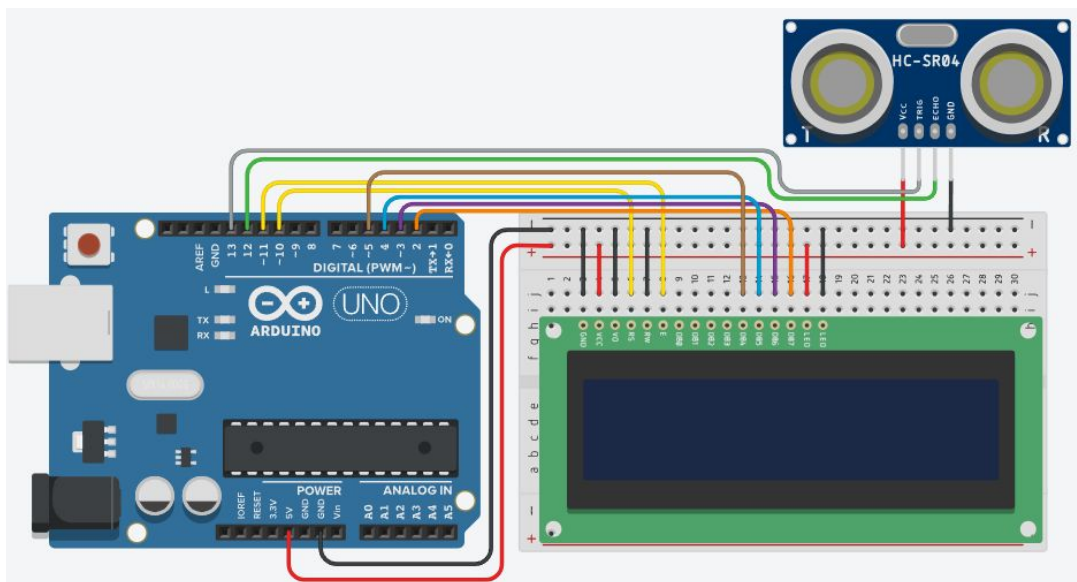


Prática com arduino

Sensor ultrassônico com LCD

Pinagem e montagem

Esta é a montagem do circuito no TinkerCad.



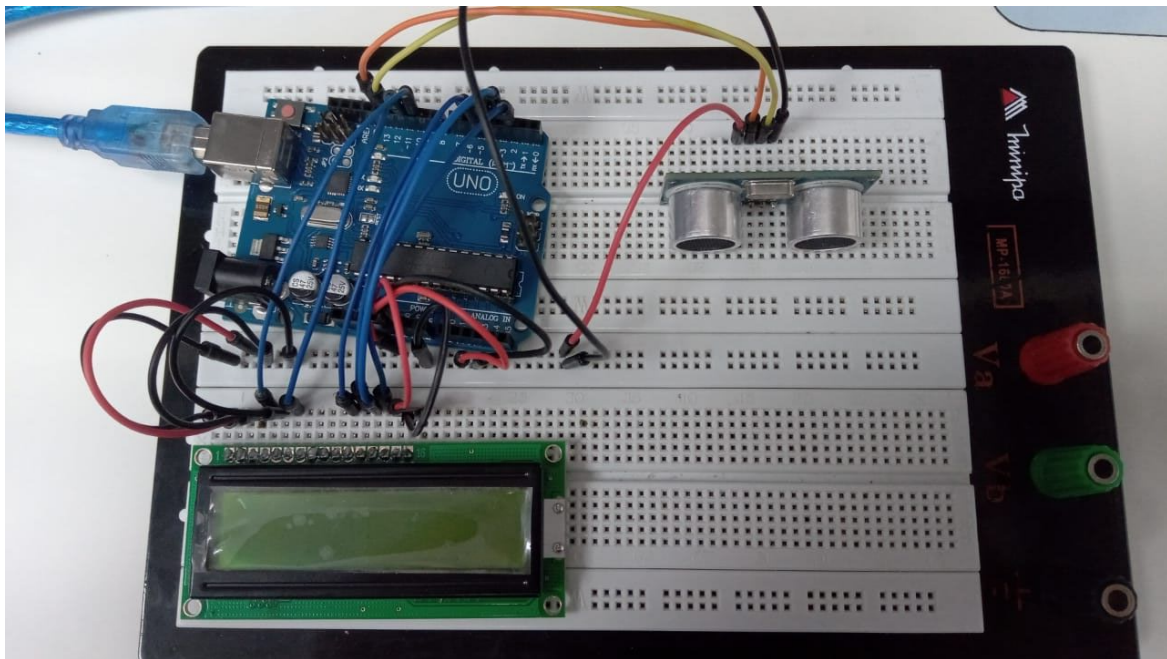


Prática com arduino

Sensor ultrassônico com LCD

Pinagem e montagem

Esta é a montagem do circuito.





Prática com arduino

Sensor ultrassônico com LCD

Código

O código deste experimento é a junção dos dois anteriores, com algumas modificações.

```
#include <afstandssensor.h>
#include <LiquidCrystal.h>

AfstandsSensor afstandssensor(13, 12);
const int rs = 10, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 =
3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

int dist;

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
}

void loop() {
  dist = afstandssensor.afstandCM();
  lcd.setCursor(0, 0);
  if((dist>0)&&(dist<100)){
    lcd.print(dist);lcd.print("cm");
    delay(200);
    lcd.clear();
  }
}
```



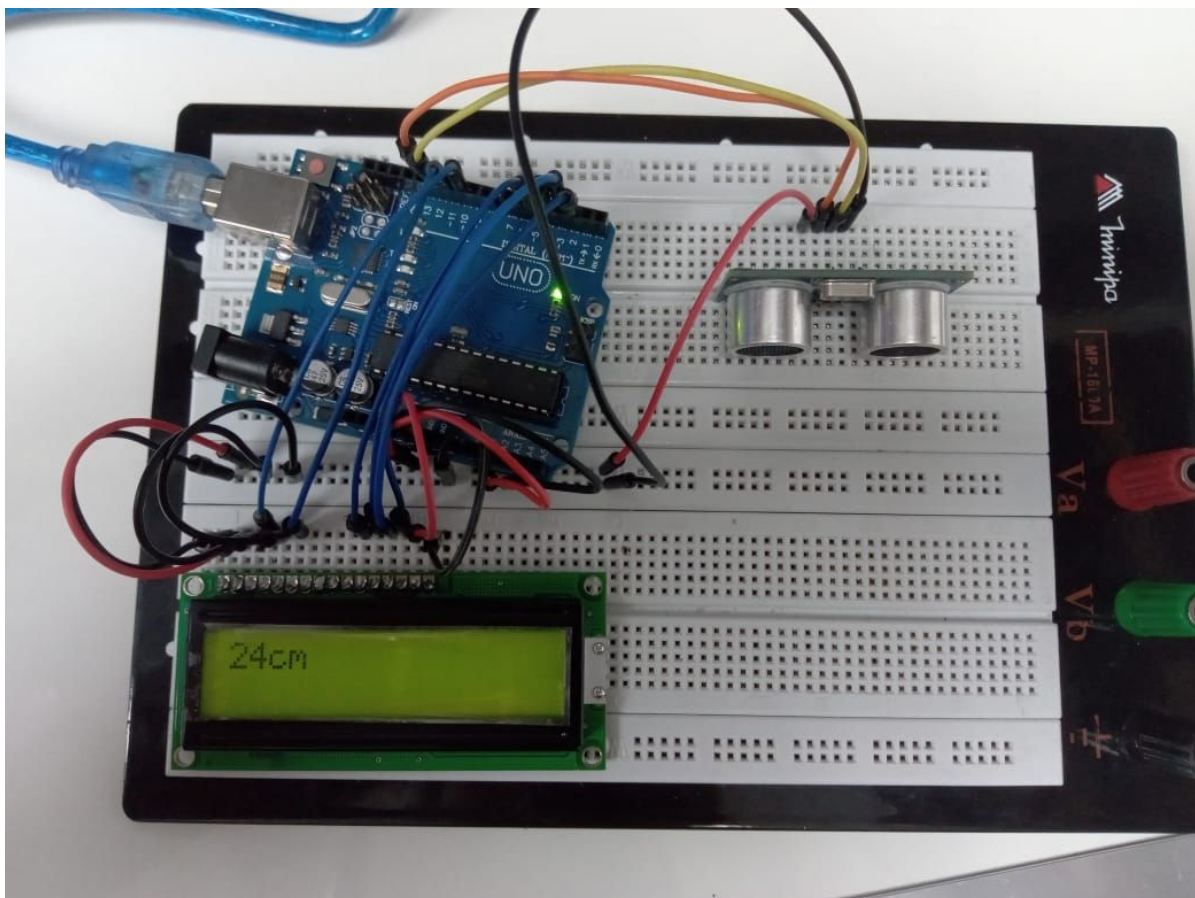


Prática com arduino

Sensor ultrassônico com LCD

Código

Com o código pronto, embarque para o arduino. Deverá aparecer algum valor no display seguido de “cm” no canto superior esquerdo.





Prática com arduino

Questionamento e considerações

Questionamento

Esta parte do Super Roteiro serve para exercitar um pouco mais o aprendido.

- 1) **Porque na prática 2 aparecem três números depois da vírgula e na prática 3 aparece apenas os antes da vírgula?**
- 2) **Na prática 1, se fosse preciso mostrar o tempo em milissegundos, que alteração deveria ser feita?**
- 3) **Na prática 3 veja o que acontece se tirar o if. Em seguida remova a função `LCD.clear()` e observe como fica o código.**
- 4) **Pense em alguma aplicação das prática e tente ver se precisaria de alguma mudança ou incrementação.**

Estas foram algumas práticas que podem ser realizados com arduino e os materiais nos laboratórios. Existem outros componentes e várias aplicações diferentes para um único material.





Tutorial de uso do arduino

Agradecimento

Obrigado por ler o roteiro de uso e práticas do arduino, espero que tenha sido esclarecedor e faça bons experimentos.

