

CENTRO UNIVERSITÁRIO IBMEC RIO DE JANEIRO - IBMEC RJ
Cursos Tech

Bernardo Brandão
João Gabriel Miguel
João Gabriel Teodosio
Letícia Valladão

Matéria de Defesa
Arquitetura de Computadores

Rio de Janeiro - RJ
Setembro de 2025

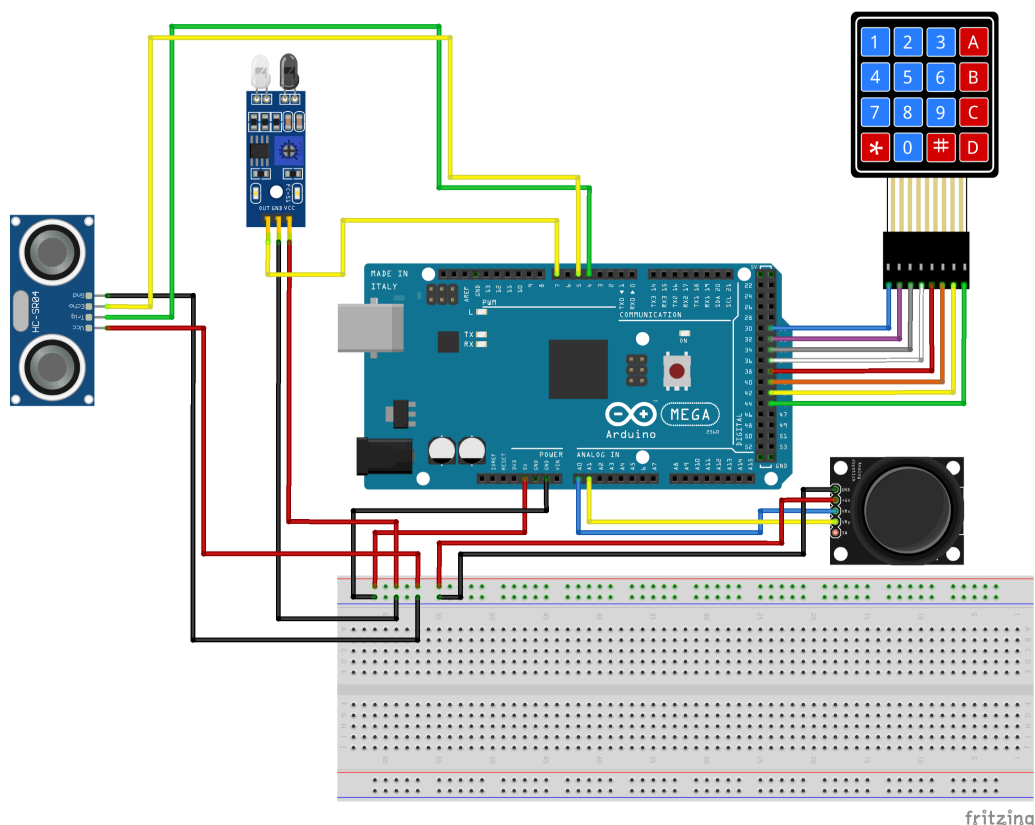
Introdução

Para esse trabalho, decidimos representar um sistema semi-preciso de **medição de obstáculos** por meio do arduino junto seus componentes. Através do **sensor de obstáculo** e do **sensor ultrassônico**, nosso dispositivo não apenas calcula de forma aproximada a distância do dispositivo ao obstáculo, mas, também, diz quando a distância passa ser crítica ou não dependendo da aproximação dos objetos, similar a um sensor de carro.

Abaixo, há uma lista dos principais componentes utilizados no projeto. Mais a frente do documento, você encontrará um diagrama visual de como cada uma das seguintes peças se conectam.

Lista de componentes utilizados no projeto:

- Arduino Mega 2560;
- Protoboard;
- Teclado matricial 4x4;
- Joystick KY-023;
- Sensor HC-SR04;
- Sensor de Obstáculos Reflexivo Infravermelho.



fritzing

[Para uma melhor visibilidade clique para acessar o drive](#)

Funcionamento do Projeto

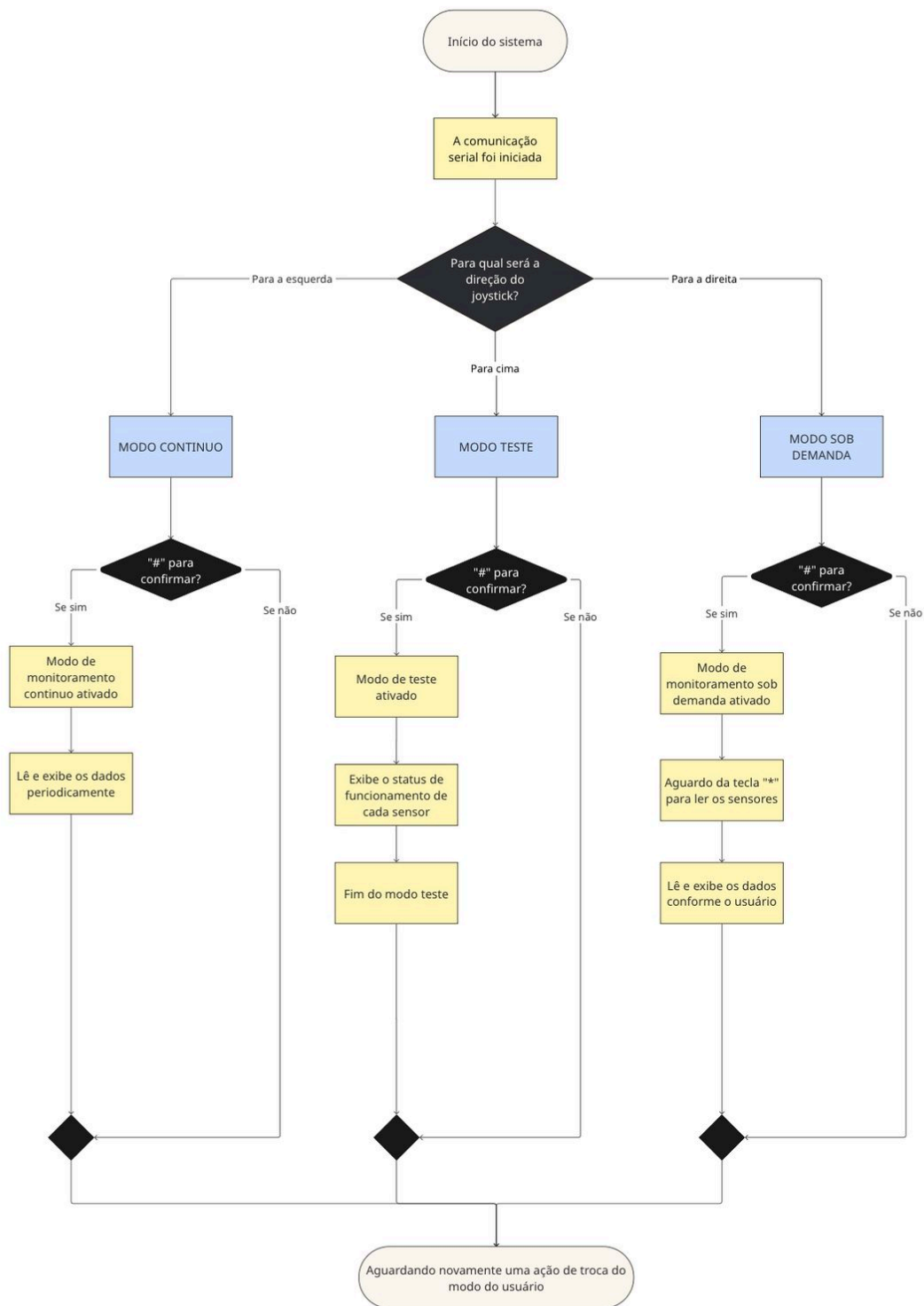
O projeto funciona de forma simples, possuindo **3 modos** de funcionamento que poderão ser selecionados através do módulo de joystick, sendo eles: **Modo de monitoramento contínuo**, **Modo de monitoramento sob demanda** e **modo de teste de sensores**.

Para confirmar a seleção de qualquer um dos modos, o usuário deve primeiro **mover e manter** o joystick na direção indicada e, em seguida, **pressionar** a tecla “#” no teclado matricial. Além disso, para que o usuário altere de um modo para outro, é necessário que, ainda dentro de um dos dois modos (contínuo ou sob demanda), ele realize novamente a ação de seleção de modo para efetuar a **saída** e entrar no outro modo. **Diferente** dos modos sob demanda e de **monitoramento contínuo**, o modo **teste sai automaticamente**.

Para uma representação rápida e dinâmica do nosso sistema, logo abaixo você encontrará um **fluxograma** apresentando as principais funcionalidades do nosso projeto, mostrando visualmente, como o sistema se comporta com relação às ações do usuário.

Cada um dos seguintes modos são essenciais para o projeto e, principalmente, para quem está utilizando o protótipo. Cada um dos modos, com suas peculiaridades e instruções de funcionamento, poderão ser encontrados na página seguinte.

Fluxograma Simplificado do Sistema:



[Para uma maior visibilidade clique para acessar o template](#)

- **Modo de monitoramento contínuo**

Para selecionar este modo, mova o joystick para a **esquerda** e, mantendo-o na posição, pressione a tecla “#” para confirmar. Este modo busca monitorar os valores dos sensores a **todo o momento** de forma periódica. Imprimindo os valores no monitor serial em forma de um looping, com base no valor de delay determinado no *Sketch* do *Arduino*.

1. **Entrada do usuário:**

Como dito antes, usuário ativa o modo de teste movendo o joystick para a esquerda e confirmando com a tecla “#”. Após isso, o monitor serial irá ler e registrar a todo momento a leitura dos sensores.

2. **Saída no Monitor Serial:**

```
Modo CONTÍNUO selecionado.
```

Enquanto o modo contínuo ainda estiver funcionando, um bloco de texto similar a este será **impresso periodicamente** no monitor serial.

```
Distância 10 cm  
Sensor de obstáculo: OBJETO DETECTADO  
ALERTA: distância inferior ao limite
```

- **Modo de monitoramento sob demanda**

Para o segundo modo, iniciado apenas quando a orientação do joystick segue para a **direita**, segue com uma proposta parecida com o primeiro modo, porém, enquanto no monitoramento contínuo os sensores periodicamente retornam algum valor no monitor serial, aqui **os sensores apenas serão lidos quando acionados através da tecla “*”** encontrada no teclado matricial 4x4. Além disso, o monitoramento sob demanda nos permite **personalizar o valor de limite** de distância crítica.

3. **Entrada do usuário:**

Após o usuário iniciar o modo sob demanda, ao movimentar o **joystick para a direita** e confirmar com a **tecla “#”**, o monitor serial retorna uma mensagem pedindo uma nova entrada de valor para a seleção de uma das opções abaixo.

4. **Saída no Monitor Serial:**

```
Modo SOB DEMANDA selecionado.  
Pressione 'A' para editar o limite seguro de distância.  
Pressione '*' para realizar o monitoramento.
```

5. Entrada do usuário:

Após a saída do monitor, o usuário possui duas opções: a primeira sendo **apertar 'A'**. Nela, o usuário pode editar o limite padrão já estabelecido pelo código. Ou optar por não mudar e apenas realizar com o valor padrão do sensor, para isso, seria necessário pressionar o botão **"*"**. Caso o usuário optasse por editar o limite crítico, a próxima saída seria:

6. Saída no monitor Serial:

```
Entre com novo valor de distância crítica (cm).  
Digite números e confirme com '#'. Pressione 'D' para cancelar.
```

7. Entrada de usuário:

Caso o usuário opte por **continuar escrevendo** e modificar distância crítica com o uso do **teclado matricial**, vai aparecer uma mensagem dizendo que a distância foi atualizada com sucesso.

7.1 Saída no monitor Serial:

Neste caso, vamos utilizar o **valor = 20** para facilitar o entendimento do código.

```
Parâmetro atualizado: distância crítica = [valor] cm.
```

7.2 Saída no monitor Serial:

Por outro lado, caso ele deseja sair e apertar a **tecla "D"** no teclado, uma mensagem rápida aparecerá

```
Entrada de parâmetro cancelada.
```

8. Entrada de usuário:

Aqui, as mensagens de leituras somente aparecerão quando o usuário decidir clicar na **tecla "*"**. Caso isso ocorra, uma mensagem aparecerá mostrando a **distância do objeto**, se ele foi ou não detectado e se ele apresenta perigo ou não, dependendo do valor determinado anteriormente.

8.1 Saída no monitor Serial:

```
Distância 10 cm  
Sensor de obstáculo: OBJETO DETECTADO  
ALERTA: distância inferior ao limite!
```

- **Modo de teste de sensores**

E por fim, mas não menos importante, o terceiro e último modo. Para iniciá-lo, o usuário deverá **manter o joystick cima** enquanto confirma com a **tecla “#”**. Nele, o funcionamento é simples, imprime os status de cada um dos componentes uma **única vez** no monitor serial. Logo abaixo existem modos de entrada e saída.

1. Entrada do usuário:

O usuário ativa a modo de teste movendo o **joystick para cima** e confirmando com a **tecla “#”**.

2. Saída no Monitor Serial:

```
Seleção proposta: MODO_TESTE (cima). Pressione '#' para confirmar.  
Modo TESTE selecionado.  
  
=== INICIANDO TESTE DE SENSORES ===  
Teste - Ultrassom: leitura atual = 42 cm  
Sensor de distância OK  
Sensor de obstáculo OK - sem objeto (estado HIGH).  
  
=== FIM DO TESTE ===  
Voltando para o modo IDLE. Use joystick para escolher outro modo.
```