

Documento Técnico: Sistema de Controle e Monitoramento com Arduino

Projeto: Sistema de Controle e Monitoramento com Arduino **Data:** 13 de outubro de 2025

Integrantes: 202503251665 Pedro dos Santos / TA

202501027288 Gabriel Pereira / TA

202502898381 Matheus Paes / TA

202503341583 Isis Tavares / NT

202501001203 Mariana nogueira / NT

1. Descrição Textual do Funcionamento

1.1. Objetivo do Projeto

O objetivo principal é criar um sistema centralizado que colete dados de múltiplos sensores — um sensor de distância ultrassônico e um sensor de nível de água. O sistema oferece diferentes modos de operação, permitindo desde um monitoramento contínuo e automatizado até leituras sob demanda e testes de hardware, além da capacidade de configurar limiares de alerta.

1.2. Componentes de Hardware

O sistema integra os seguintes componentes de hardware, conectados a um Arduino Mega:

- **Joystick Analógico:** Utilizado como principal dispositivo de navegação. O movimento nos eixos X e Y permite que o usuário navegue entre as diferentes opções de menu.
- **Teclado de Membrana 4x4:** Serve para entrada de dados. É usado para confirmar seleções (tecla '#'), iniciar ações específicas (tecla '*'), resetar para o menu inicial (tecla 'D') e inserir valores numéricos para configuração de parâmetros.
- **Sensor Ultrassônico (HC-SR04):** Responsável por medir a distância de objetos em centímetros. Funciona emitindo um pulso sonoro e medindo o tempo que o eco leva para retornar.
- **Sensor de Nível de Água:** Um sensor analógico que mede o nível de submersão. Seu valor de saída é proporcional à quantidade de água detectada.

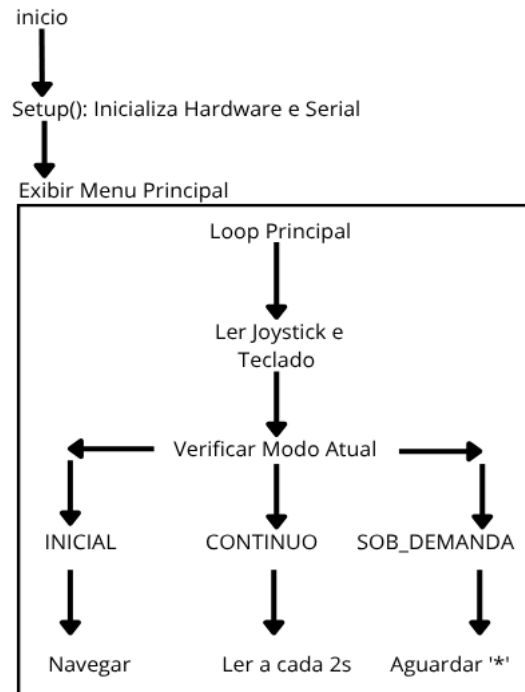
1.3. Lógica de Operação e Modos

O software é estruturado como uma **máquina de estados**, onde a variável `modoAtual` controla qual lógica está em execução. O usuário navega entre os estados usando o joystick e o teclado.

- **Estado INICIAL (Menu Principal):**
 - Ao ligar, o sistema entra neste estado.
 - O Monitor Serial exibe um menu com as opções disponíveis: Monitoramento Contínuo, Monitoramento Sob Demanda, Teste de Sensores, Definir Distância Crítica e Definir Nível Crítico.
 - O usuário utiliza o **joystick (para cima/baixo)** para navegar e pré-selecionar uma opção. A opção selecionada é indicada no Monitor Serial com um **>>**.
- **Estado MODO_SELECIONADO (Confirmação):**
 - Após pré-selecionar uma opção, o usuário pressiona a tecla '#' no teclado para confirmar.
 - O sistema então transita para o modo de operação correspondente.
- **Modo 1: MONITOR_CONTINUO**
 - Neste modo, o sistema realiza leituras dos sensores de distância e nível de água automaticamente a cada **2 segundos**.
 - Os valores lidos são exibidos no Monitor Serial.
 - O sistema compara os valores lidos com as variáveis `distanciaCritica` e `nivelCritico`. Se um valor ultrapassar o limiar definido, uma mensagem de **ALERTA** é exibida.
 - Pressionar a tecla 'D' retorna ao menu principal.
- **Modo 2: MONITOR_SOB_DEMANDA**
 - Este modo é para leituras pontuais. O sistema aguarda o comando do usuário.
 - Ao pressionar a tecla '*', uma única leitura dos sensores é realizada e exibida no Monitor Serial, incluindo a verificação de alertas.
 - Pressionar a tecla 'D' retorna ao menu principal.
- **Modo 3: TESTE_SENsoRES**
 - Projetado para diagnóstico e calibração.
 - O sistema exibe continuamente e em tempo real os valores brutos de todos os sensores (Joystick X/Y, Distância e Nível de Água) sem qualquer processamento adicional.
 - Isso permite verificar se os componentes estão funcionando corretamente.
 - Pressionar a tecla 'D' retorna ao menu principal.
- **Modos 4 e 5: ENTRADA_DISTANCIA e ENTRADA_NIVEL**
 - Estes modos permitem ao usuário configurar os limiares de alerta.
 - O sistema solicita que o usuário digite um novo valor numérico usando o teclado.
 - Os dígitos inseridos são concatenados até que a tecla '#' seja pressionada para confirmar o novo valor.
 - Após a confirmação, o novo valor é salvo nas variáveis `distanciaCritica` ou `nivelCritico` e o sistema retorna automaticamente ao menu principal.

2. Fluxograma Simplificado do Sistema

O fluxo lógico principal do programa pode ser representado da seguinte forma:



3. Exemplos de Entrada e Saídas no Monitor Serial

A seguir, são apresentados cenários práticos de uso do sistema.

Cenário 1: Iniciar o monitoramento contínuo

1. **Estado Inicial:** O sistema é ligado.

Saída no Monitor Serial:

```
=====
Sistema iniciado. Use o joystick para escolher o modo.
Use '#' para confirmar, 'D' para voltar.
-----
```

```
>> MODO: Monitoramento Continuo
MODO: Monitoramento Sob Demanda
MODO: Teste de Sensores
MODO: Definir Distancia Critica (Atual: 20 cm)
MODO: Definir Nivel Critico (Atual: 500)
```

2. **Entrada do Usuário:** Pressionar a tecla '#'.

Saída no Monitor Serial:

MODO SELECIONADO: Monitoramento Continuo

Pressione 'D' para voltar ao menu.

Leitura Continua:

Distancia: 68 cm

Nível de Agua: 350

Leitura Continua:

Distancia: 15 cm

Nível de Agua: 352

>>> ALERTA DE DISTANCIA! Valor: 15 cm <<<

○

Cenário 2: Alterar o valor do nível crítico para 750

1. **Estado Inicial:** No menu principal, o usuário navega com o joystick.
 - **Entrada do Usuário:** Mover o joystick para baixo 4 vezes.

Saída no Monitor Serial:

MODO: Monitoramento Continuo

MODO: Monitoramento Sob Demanda

MODO: Teste de Sensores

MODO: Definir Distancia Critica (Atual: 20 cm)

>> MODO: Definir Nivel Critico (Atual: 500)

-
2. **Entrada do Usuário:** Pressionar a tecla '#'.

Saída no Monitor Serial:

--- Definir Nivel Critico ---

Digite o valor (0-1023) e pressione #:

-
3. **Entrada do Usuário:** Pressionar as teclas '7', '5', '0', e depois '#'.

Saída no Monitor Serial:

NOVO VALOR DEFINIDO: 750

Retornando ao menu principal...

(Menu principal é exibido novamente, agora com o novo valor)

○

Cenário 3: Realizar uma leitura única sob demanda

1. **Estado Inicial:** No menu, navegar com o joystick até "Monitoramento Sob Demanda" e pressionar '#'.

Saída no Monitor Serial:

--- Monitoramento Sob Demanda ---

Pressione '*' para ler os sensores ou 'D' para voltar.

○

2. **Entrada do Usuário:** Pressionar a tecla '*'.

Saída no Monitor Serial:

Leitura Sob Demanda:

Distancia: 123 cm

Nível de Agua: 810

>>> ALERTA DE NIVEL DE AGUA! Valor: 810 <<<

Pressione '*' para ler os sensores ou 'D' para voltar.

○

3. **Entrada do Usuário:** Pressionar a tecla 'D'.

Saída no Monitor Serial:

Retornando ao menu principal...

- (Menu principal é exibido)
-

4. Diagrama de ligação do arduino

