

1. Instruções com o código atualizado para esse caso:

1.1 Conexões

LCD 16x2:

VSS -> GND do Arduino

VDD -> 5V do Arduino

V0 -> Potenciômetro (para ajuste de contraste do LCD) ou Resistor

RS -> Pino digital 7 do Arduino

RW -> GND do Arduino

E -> Pino digital 6 do Arduino

D4 -> Pino digital 5 do Arduino

D5 -> Pino digital 4 do Arduino

D6 -> Pino digital 3 do Arduino

D7 -> Pino digital 2 do Arduino

A (Anodo da luz de fundo) -> 5V do Arduino (via resistor, se necessário)

K (Cátodo da luz de fundo) -> GND do Arduino

1.2 Sensor de Umidade do Solo:

VCC -> 5V do Arduino

GND -> GND do Arduino

A0 -> A0 do Arduino

1.3 Módulo Relé de 1 Canal (para controlar a válvula solenoide):

VCC -> 5V do Arduino

GND -> GND do Arduino

IN -> Pino digital 8 do Arduino (para controlar o relé)

Válvula Solenoide 12V:

Conectada ao relé para ser controlada pelo Arduino (necessita de uma fonte de 12V separada).

2. Potenciômetro

O potenciômetro para ajuste de contraste no LCD 16x2 não é estritamente necessário, mas ele ajuda a garantir que o texto exibido seja legível, ajustando a nitidez. Sem o potenciômetro, você pode ter algumas opções:

Conexão Direta ao GND ou 5V: Conecte o pino de contraste (V0) a GND ou ao 5V. Normalmente, conectar diretamente ao GND oferece um contraste aceitável, mas o resultado varia de acordo com o modelo do LCD.

Uso de um Resistor: Caso o contraste fique muito alto ou muito baixo ao ligar o V0 diretamente ao GND ou 5V, use um resistor fixo (geralmente de 1K a 10K) entre o pino V0 e GND para um ajuste mais estável.

Essas opções substituem o potenciômetro, mas um potenciômetro de 10K ainda oferece maior controle, permitindo ajustes finos caso o contraste precise ser alterado dependendo do ambiente ou da montagem.

3. Módulo regulador de tensão

No módulo regulador de tensão, a saída geralmente possui dois terminais:

Saída Positiva (VOUT): Esta é a saída de tensão regulada que você vai conectar ao pino correto do Arduino para alimentá-lo.

Saída Negativa (GND): Este é o terminal de aterramento que você vai conectar ao GND do Arduino.

Conexões Específicas:

Configuração do Regulador:

Primeiro, ajuste a tensão de saída no regulador para o valor desejado (5V ou 9V) usando um multímetro para garantir precisão.

Conexões ao Arduino:

Saída Positiva (VOUT) do regulador:

Se ajustado para 5V: Conecte VOUT diretamente ao pino 5V do Arduino.

Se ajustado para 9V: Conecte VOUT ao pino Vin do Arduino. O Arduino então usará seu próprio regulador interno para converter a entrada em 5V.

Saída Negativa (GND) do regulador:

Conecte o GND do regulador ao pino GND do Arduino para completar o circuito.

Resumo da Ligação:

VOUT (positivo) -> 5V ou Vin do Arduino (conforme a tensão ajustada no regulador).

GND (negativo) -> GND do Arduino.

Essas conexões permitem que o regulador alimente o Arduino corretamente.

4. ligar o pino 5V do Arduino ao pino VDD do display LCD

Ligar o pino **5V do Arduino** ao pino **VDD do display LCD** para alimentá-lo. O pino **5V** do Arduino fornece uma tensão estável que é suficiente para alimentar o display LCD 16x2.

5. Ligar a válvula solenoide

Para controlar uma válvula solenoide de 12V com um Arduino, é recomendado usar um módulo relé ou um transistor para isolar e gerenciar a corrente necessária para operar a válvula, pois o Arduino sozinho não pode fornecer a tensão e corrente necessárias.

Materiais Necessários

Válvula Solenoide 12V

Fonte de alimentação de 12V (para a válvula)

Módulo Relé de 1 canal (para isolar a carga de 12V do Arduino)

Díodo de proteção (**opcional**, para proteger o relé de picos de corrente)

1. Passo a Passo para a Ligação com Módulo Relé

1.1 Alimentação da Válvula Solenoide:

Conecte o positivo da fonte de 12V a um dos terminais da válvula solenoide.

Conecte o outro terminal da válvula ao terminal COM (comum) do módulo relé.

Conecte o NC (Normalmente Fechado) ou NO (Normalmente Aberto) do relé ao negativo da fonte de 12V, dependendo do controle desejado:

NO (Normalmente Aberto) para ligar a válvula apenas quando o relé for ativado.

NC (Normalmente Fechado) para que a válvula fique ligada até que o relé seja acionado para desligá-la.

1.2 Conexão do Relé ao Arduino:

Conecte o VCC do relé ao 5V do Arduino.

Conecte o GND do relé ao GND do Arduino.

Conecte o pino IN do relé a um pino digital do Arduino (por exemplo, o pino 8), que será configurado para controlar a abertura e o fechamento do relé.

1.3 Diodo de Proteção (Opcional):

Conecte um diodo de proteção (por exemplo, 1N4007) em paralelo com os terminais da válvula solenoide, com o lado do cátodo no positivo e o lado do ânodo no negativo da fonte de 12V. Esse diodo protegerá o circuito contra picos de corrente quando a válvula desligar.

6. Válvula ao rele

Vamos detalhar a conexão entre o Arduino, o módulo relé e a válvula solenoide de 12V para que funcione como esperado.

Componentes Necessários:

- **Arduino Uno**
- **Módulo Relé de 1 Canal** (para controlar a válvula com o Arduino)
- **Válvula Solenoide 12V** (para a saída de água)
- **Fonte de alimentação de 12V** (para energizar a válvula solenoide)
- **Diodo de proteção** (opcional, mas recomendado)

Passo a Passo para Conectar

6.1. Conekte a Válvula Solenoide ao Módulo Relé

- A válvula solenoide tem dois terminais: **positivo** e **negativo**.
- **Positivo da Fonte de 12V** → Conecte ao **terminal positivo da válvula solenoide**.
- **Terminal negativo da válvula** → Conecte ao **terminal COM (comum)** do módulo relé.
- **Terminal NO (Normalmente Aberto)** do relé → Conecte ao **negativo da fonte de 12V**.

Nota: Usar o terminal NO (Normalmente Aberto) faz com que a válvula só seja ligada quando o Arduino ativar o relé.

6.2. Conecte o Módulo Relé ao Arduino

- **VCC do relé** → Conecte ao **pino 5V do Arduino**.
- **GND do relé** → Conecte ao **GND do Arduino**.
- **IN do relé** → Conecte a um **pino digital do Arduino** (por exemplo, o pino 8).

6.3. Adicione um Díodo de Proteção (Opcional)

- Conecte um **díodo** (como 1N4007) em paralelo aos terminais da válvula solenoide, com o **cátodo (lado com a faixa)** no terminal positivo e o **ânodo no terminal negativo**. Isso protege o circuito de picos de corrente.

Explicação do Funcionamento

- a. Quando o Arduino envia um sinal **LOW** para o pino **IN** do relé, ele **ativa** o relé, fechando o circuito entre a fonte de 12V e a válvula.
- b. Isso permite que a válvula solenoide receba 12V, abrindo-a para liberar água.
- c. Quando o Arduino envia um sinal **HIGH** para o pino **IN** do relé, o relé desativa, interrompendo o circuito e fechando a válvula.

7. Ligação das válvulas solenoides de 12V para água

Na maioria das válvulas solenoides de 12V para água, os terminais não são polarizados, o que significa que não há um lado positivo ou negativo específico. Você pode conectar a fonte de 12V em qualquer um dos terminais da válvula, e ela funcionará corretamente.

Como saber se sua válvula tem polaridade:

Leia a Documentação ou Especificações: A embalagem ou o manual do produto normalmente indicam se há polaridade nos terminais.

Verifique o Design: Algumas válvulas têm marcações (um símbolo + e -), mas isso é raro em válvulas solenoides simples de água.

Consulta ao Fornecedor: Caso não haja informações disponíveis na embalagem, consultar o fornecedor ou o site do fabricante pode ajudar.

Se sua válvula não indicar polaridade, você pode conectar os fios em qualquer direção sem problemas.

Código

```
#include <LiquidCrystal.h>

// Configura os pinos do LCD: RS, E, D4, D5, D6, D7
LiquidCrystal lcd(7, 6, 5, 4, 3, 2);

// Definindo os pinos
int sensorUmidade = A0; // Pino do sensor de umidade (análogo)
int rele = 8; // Pino do relé para controlar a válvula solenoide

// Limites de umidade do solo (ajuste conforme necessário)
int umidadeLimite = 500; // Valor limite para considerar o solo seco

void setup() {
    // Inicializa a comunicação serial
    Serial.begin(9600);

    // Configura o pino do relé como saída
    pinMode(rele, OUTPUT);
    digitalWrite(rele, HIGH); // Desliga o relé inicialmente (válvula fechada)
    //digitalWrite(rele, LOW); // Desliga o relé inicialmente (válvula fechada)

    // Inicializa o LCD com 16 colunas e 2 linhas
    lcd.begin(16, 2);

    // Mensagem inicial no LCD
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Sistema Irrigacao");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Iniciando...");
    delay(2000);
}

void loop() {
    // Lê o valor da umidade do solo
    int valorUmidade = analogRead(sensorUmidade);

    // Mostra o valor da umidade no monitor serial
    Serial.print("Umidade do Solo: ");
    Serial.println(valorUmidade);

    // Limpa o LCD
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
```

```
lcd.print("Umidade: ");
lcd.print(valorUmidade);

// Verifica se o solo está seco
if (valorUmidade > umidadeLimite) {
    // Se estiver seco, ativa o relé (abre a válvula solenoide)
    digitalWrite(rele, LOW); // Liga o relé (válvula aberta)

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Irrigando...");
} else {
    // Se o solo estiver úmido, desativa o relé (fecha a válvula
    // solenoide)
    digitalWrite(rele, HIGH); // Desliga o relé (válvula fechada)

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Solo Umido");
}

// Atraso de 2 segundos antes da próxima leitura
delay(2000);
}
```