

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PHILADELPHO GOUVÊA NETTO
Técnico em Eletroeletrônica

Adriel Silvério Silva
João Gabriel de Souza Rodrigues dos Santos
Enzo Santos Gomes
Guilherme Souza Nascimento
Leonardo Ferreira Barbosa
Luiz Fernando Carvalho de Oliveira

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA

São José do Rio Preto
2026

Adriel Silvério Silva
Bruno Fernando Moreira Martins da Silva
Enzo Santos Gomes
Guilherme Souza Nascimento
Leonardo Ferreira Barbosa
Luiz Fernando Carvalho de Oliveira

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Técnico em
Eletroeletrônica da Etec Philadelpho
Gouvêa Netto, orientado pelo Prof. Mario
Kenji Tamura, como requisito parcial para
obtenção do título de técnico em
Eletroeletrônica

São Jose do Rio Preto

2026

Resumo

Este Projeto tem como proposta o desenvolvimento de um sistema automatizado de irrigação, aplicado a área de eletroeletrônica, com o objetivo de otimizar o uso de recursos hídricos e reduzir a necessidade de intervenção humana no processo de irrigação. Diante do cenário atual, marcado pelo crescimento populacional, aumento da demanda por alimentos e escassez de recursos naturais, torna-se essencial a adoção de tecnologias que promovam maior eficiência no setor agrícola. Nesse contexto, a automação surge como uma solução viável permitindo maior controle, precisão e economia no uso da água. O público final deste projeto abrange pequenos e médios produtores rurais, horticultores, proprietários de estufas, além de usuários urbanos que possuem jardins residenciais. Esses grupos enfrentam desafios como a falta de tempo, conhecimento técnico ou recursos para investimento em tecnologias mais complexas. Do ponto de vista mercadológico, há uma crescente demanda por soluções inteligentes no setor agrícola, portanto este projeto não apenas contribui para formação técnica na área da eletroeletrônica, como também se apresenta como uma solução prática e relevante para problemas atuais alinhando tecnologias, sustentabilidade e inovação.

Palavras-Chave: Automação; Agricultura; Inovação

Abstract

This project proposes the development of an automated irrigation system, applied to the field of electronics, with the objective of optimizing the use of water resources and reducing the need for human intervention in the irrigation process. Given the current scenario, marked by population growth, increasing demand for food, and scarcity of natural resources, the adoption of technologies that promote greater efficiency in the agricultural sector becomes essential. In this context, automation emerges as a viable solution, enabling greater control, precision, and water savings. The target audience of this project includes small and medium-sized rural producers, horticulturists, greenhouse owners, as well as urban users who have residential gardens. These groups face challenges such as lack of time, technical knowledge, or resources to invest in more complex technologies. From a market perspective, there is a growing demand for intelligent solutions in the agricultural sector. Therefore, this project not only contributes to technical training in the field of electronics but also presents itself as a practical and relevant solution to current problems, aligning technology, sustainability, and innovation.

Keywords: Automation; Agriculture; Innovation

Lista de Figuras

Figura 1 – Localização Do Local do Projeto

Figura 2 -Arduino

Figura 3 – Relé

Figura 4 - Sensor de Umidade

Figura 5 - Válvula Solenoide

Figura 6 - Display

Figura 7 – ProtoBoard

Figura 8 – Iclamper

Figura 9 - Terreno

Figura 10 – Montagem feita

Figura 11 – Aspersor Instalado

Figura 12 – Local Instalado do Circuito

Figura 13 – Esquema de Ligação Arduino

Figura 14 – Lista de Materiais

Sumário

INTRODUÇÃO	8
1.1 Tema.....	9
1.2. Objetivo Geral.....	9
1.3 Justificativa	10
2. Desenvolvimento.....	10
2.1 Materiais Utilizados.....	11
2.2 Arduino UNO	11
2.3 Relé	12
2.4 Sensor de umidade.....	13
2.5 Válvula Solenoide	14
2.7 ProtoBoard.....	15
2.8 Filtro de Linha com DPS	16
2.9 Execução do Projeto.....	17
3.0 Programação do Arduino	20
3.1 Esquemas Elétricos	21
3.2 Lista de Materiais.....	22
4. Conclusão	23
4.1 Referencias	24

INTRODUÇÃO

A história da irrigação acompanha o desenvolvimento das primeiras civilizações humanas e foi essencial para transformar sociedades nômades em comunidades agrícolas estáveis. Os registros mais antigos de irrigação surgem por volta de 6000 a.C., em regiões áridas do Oriente Médio. Povos da Mesopotâmia, situada entre os rios Tigre e Eufrates, construíram canais simples para levar água às plantações. Ao mesmo tempo, no Egito Antigo, o ciclo das cheias do rio Rio Nilo era aproveitado para irrigar os campos, usando técnicas como bacias de retenção. Na Ásia, sistemas avançados também foram desenvolvidos. Na China Antiga, por volta de 2000 a.C., surgiram obras hidráulicas complexas, como canais e diques. Já na Índia Antiga, civilizações do Vale do Indo criaram reservatórios e sistemas de drenagem eficientes. Durante a Antiguidade Clássica, gregos e romanos aperfeiçoaram a engenharia hidráulica. Os romanos, por exemplo, construíram aquedutos e sistemas de distribuição de água que abasteciam cidades e áreas agrícolas. Na Idade Média, a irrigação continuou a evoluir, especialmente no mundo islâmico, onde tecnologias como rodas d'água (noras) e canais subterrâneos (qanats) foram difundidas em regiões áridas. Com a Revolução Industrial, novos avanços surgiram, incluindo bombas mecânicas e sistemas mais eficientes de transporte de água. Já no século XX, tecnologias modernas como irrigação por aspersão e por gotejamento revolucionaram a agricultura, permitindo maior economia de água e aumento da produtividade. Hoje, a irrigação é uma prática essencial para a segurança alimentar global, especialmente em regiões com escassez hídrica. Ao mesmo tempo, há uma crescente preocupação com o uso sustentável da água, incentivando métodos mais eficientes e tecnológicos. No Brasil, a história da irrigação é mais recente que nas civilizações antigas, mas teve papel fundamental na expansão agrícola, especialmente em regiões com clima seco ou irregular. Antes da colonização, povos indígenas já utilizavam formas simples de manejo da água, aproveitando cheias

naturais e áreas úmidas para cultivo. Porém, a irrigação estruturada começou de fato no período colonial, principalmente no Nordeste do Brasil, onde a escassez de chuvas exigia soluções para garantir a produção agrícola. Durante os séculos XIX e início do XX, surgiram as primeiras iniciativas organizadas, com construção de açudes e canais, especialmente no semiárido. Um marco importante foi a atuação do governo por meio de órgãos como o DNOCS, criado em 1909, que construiu reservatórios e sistemas de irrigação para combater os efeitos das secas. A partir da segunda metade do século XX, a irrigação ganhou impulso com projetos públicos de grande escala. Um dos exemplos mais importantes é o desenvolvimento do Vale do São Francisco, onde o uso das águas do Rio São Francisco transformou áreas semiáridas em polos agrícolas produtivos, especialmente de frutas para exportação. Outro marco foi a atuação da Codevasf, que ajudou a expandir projetos irrigados e modernizar a agricultura nessas regiões. Mais recentemente, a irrigação também se expandiu no Centro-Oeste do Brasil, impulsionando culturas como soja, milho e algodão, com o uso de tecnologias como pivô central, gotejamento e monitoramento digital. Hoje, o Brasil é um dos países com maior área irrigada do mundo, mas ainda tem grande potencial de expansão. Ao mesmo tempo, cresce a preocupação com o uso eficiente da água, conservação de recursos hídricos e sustentabilidade ambiental.

1.1 Tema

Sistema de Irrigação automatizado

1.2. Objetivo Geral

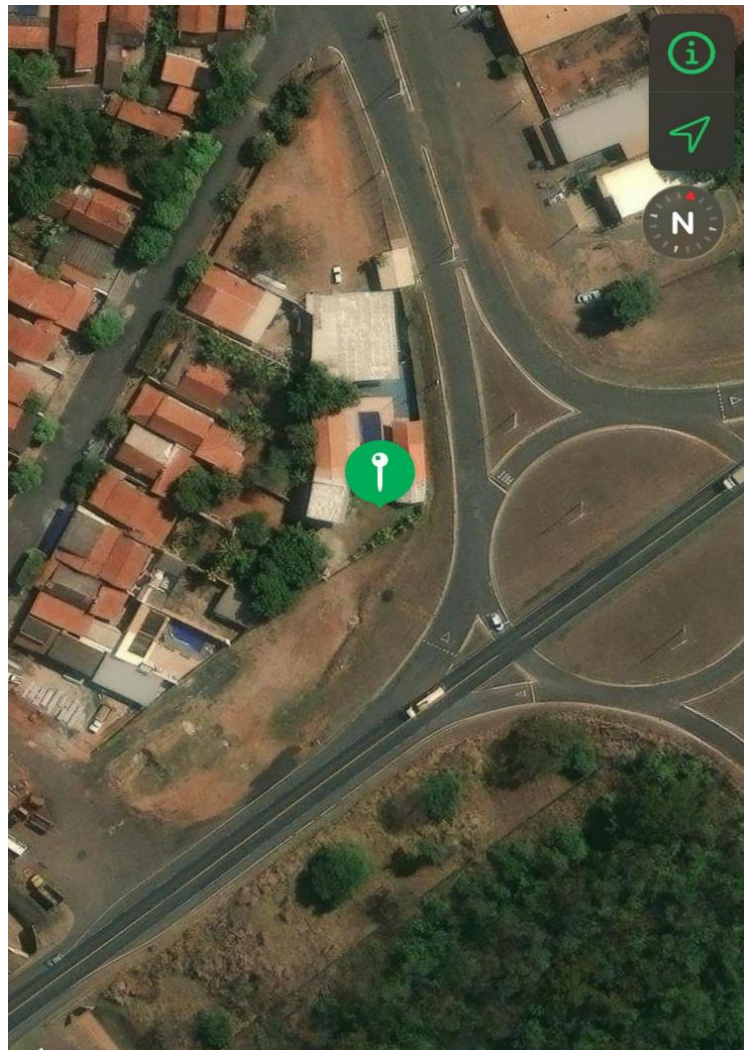
De forma geral, esse tipo de sistema busca aplicar água na quantidade certa, no momento certo e no local correto, evitando tanto o desperdício quanto a falta de água para as plantas. Isso está diretamente relacionado ao controle de fatores como umidade do solo, clima e necessidade específica de cada cultura. Outro objetivo importante é aumentar a produtividade agrícola. Com a irrigação controlada automaticamente, as plantas recebem condições mais estáveis de crescimento, o que reduz perdas e melhora a qualidade da produção.

1.3 Justificativa

A utilização de um sistema automatizado de irrigação se justifica principalmente pela necessidade de tornar a produção agrícola mais eficiente, econômica e sustentável. Em um cenário onde a água é um recurso cada vez mais limitado, a automação permite aplicar apenas a quantidade necessária para o desenvolvimento das plantas, evitando desperdícios e reduzindo custos.

2. Desenvolvimento

Figura 8 – localizado em fronteira MG, AV Cadige Faitarone Feres, N° 620, As margens da BR 153



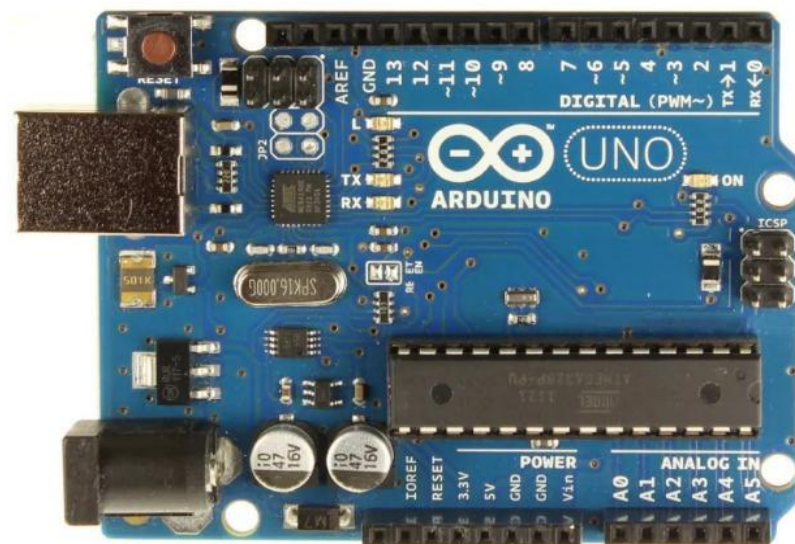
Fonte: Google Maps

2.1 Materiais Utilizados

2.2 Arduino UNO

O Arduino Uno é uma placa de prototipagem eletrônica bastante difundida, construída em torno do microcontrolador ATmega328P. Ele opera com tensão de 5 volts e possui 14 pinos digitais, dos quais 6 podem ser usados como saídas PWM, além de 6 entradas analógicas. A memória é composta por 32 KB de Flash, 2 KB de SRAM e 1 KB de EEPROM, e o clock interno funciona a 16 MHz, o que garante desempenho suficiente para aplicações de automação e controle. Na placa estão presentes uma porta USB tipo B, utilizada tanto para alimentação quanto para programação, um conector de alimentação externa, botão de reset e LEDs indicadores. Também há pinos de comunicação serial (TX/RX) e um conector ICSP para gravação direta no microcontrolador.

Figura 2 – Arduino Uno



Fonte: Eletrodex Eletronica

2.3 Relé

O módulo de relé de 2 canais é uma pequena placa eletrônica projetada para permitir que microcontroladores, como o Arduino, acionem dispositivos de maior potência ou tensão. Cada relé funciona como um interruptor controlado eletronicamente: quando recebe um sinal de baixa tensão (5V, por exemplo), ele pode abrir ou fechar circuitos de corrente alternada ou contínua. Esse módulo possui dois relés azuis, geralmente do modelo SRD-05VDC-SL-C, capazes de suportar até 10A em 250V AC, 10A em 125V AC, além de correntes contínuas de até 10A em 30V DC ou 28V DC. Na lateral, há terminais de parafuso para conectar os fios dos dispositivos que serão controlados, como lâmpadas, bombas d'água ou motores. Do outro lado da placa, encontram-se os pinos de entrada que recebem os sinais do microcontrolador, além de componentes auxiliares como resistores, diodos e transistores que garantem o funcionamento seguro e estável.

Figura 3 – Modulo relé



Fonte:ACEPIC Tecnologia

2.4 Sensor de umidade

O sensor de umidade do solo é um dispositivo eletrônico usado para medir a quantidade de água presente na terra, funcionando como um indicador da necessidade de irrigação. Ele é composto por duas partes principais: um par de sondas metálicas, que são inseridas no solo e detectam a condutividade elétrica entre elas, e um pequeno módulo eletrônico que interpreta esse sinal. Quanto mais úmido o solo, maior a condutividade; quanto mais seco, menor. O módulo possui componentes como resistores, transistores e um potenciômetro, que permite ajustar a sensibilidade da leitura. Também conta com pinos de saída que podem ser conectados a um microcontrolador, como o Arduino Uno, fornecendo tanto sinais digitais (indicando seco ou úmido) quanto sinais analógicos (valores graduais de umidade).

Figura 4 – Sensor de Umidade



Fonte:MakerHero

2.5 Válvula Solenoide

A válvula solenoide é um dispositivo eletromecânico usado para controlar o fluxo de líquidos ou gases de forma automática. Ela funciona como uma torneira que abre ou fecha quando recebe um sinal elétrico. A parte superior contém a bobina metálica (o solenoide), que ao ser energizada cria um campo magnético capaz de mover um êmbolo interno, permitindo ou bloqueando a passagem do fluido. Já o corpo da válvula, geralmente em plástico ou metal, possui conexões roscadas para entrada e saída da água ou outro líquido. Esse tipo de válvula é muito utilizado em sistemas de automação, pois permite ligar ou desligar o fluxo de forma precisa e rápida sem intervenção manual. Em projetos com Arduino, ela pode ser acionada por meio de um módulo de relé, recebendo o comando do microcontrolador para abrir ou fechar conforme a necessidade.

Figura 5 – Válvula Solenoide

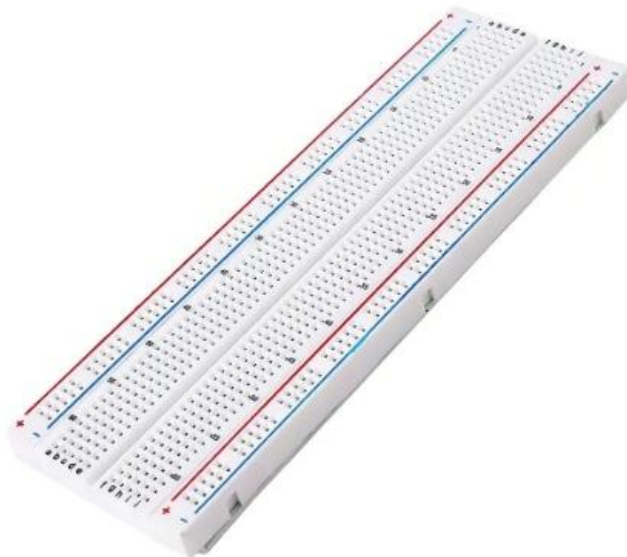


Fonte: hidroshop.com.br

2.7 ProtoBoard

A *protoboard*, também chamada de breadboard, é uma placa usada para montar e testar circuitos eletrônicos sem precisar de solda. Ela possui uma matriz de pequenos furos metálicos interligados internamente, onde os componentes e fios podem ser encaixados e conectados de forma prática. Nas laterais, geralmente há trilhas de alimentação identificadas por linhas vermelha e azul, que distribuem a tensão positiva e negativa ao longo da placa. No centro, existe uma área dividida por um canal, que facilita a inserção de circuitos integrados e a organização dos componentes. Por ser reutilizável e permitir modificações rápidas, a protoboard é essencial em prototipagem e aprendizado de eletrônica, tornando possível montar, ajustar e testar projetos com facilidade antes de realizar uma versão definitiva com solda.

Figura 6 - Protoboard



Fonte:4hobby

2.8 Filtro de Linha com DPS

O iClamper é um filtro de linha com DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) que protege equipamentos eletrônicos contra picos de tensão, descargas elétricas e oscilações na rede. Ele funciona como uma barreira de segurança, evitando que variações repentinas de energia danifiquem aparelhos conectados.

Figura – 7 Iclamper



Fonte: Loja Clamper

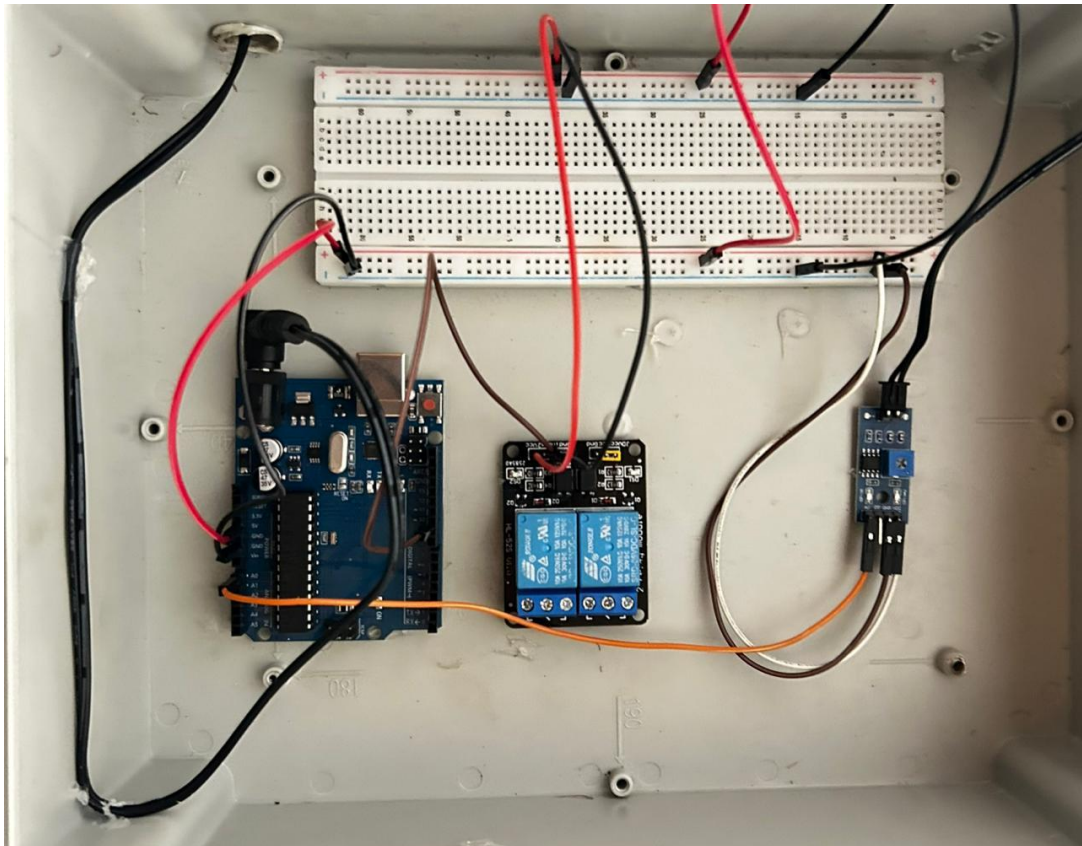
2.9 Execução do Projeto

Figura – 8 Terreno



Fonte: Dos próprios autores

O local foi escolhido principalmente pela necessidade de irrigação da grama já existente, que demanda manutenção constante para se manter saudável e uniforme. A área, situada na parte posterior do espaço, apresenta cobertura vegetal significativa e condições favoráveis para a instalação do sistema. Além disso, trata-se de um ponto estratégico, com fácil acesso às redes de água e energia elétrica, o que possibilita a alimentação adequada do circuito de irrigação automatizado. Essa proximidade com os recursos hídricos e energéticos garante maior eficiência operacional, reduz custos de implantação e facilita futuras manutenções, tornando o projeto viável tanto do ponto de vista técnico quanto econômico.

Figura – 9 Montagem Feita

Fonte: Dos próprios autores

O sensor de umidade, ao identificar que o solo está seco ele envia um sinal analógico para o Arduino, que interpreta essa informação e aciona o relé responsável por liberar a corrente necessária para ativar a válvula solenoide. Essa válvula, por sua vez, abre a passagem de água da torneira, iniciando automaticamente o processo de irrigação do terreno. Dessa forma, a grama recebe a quantidade adequada de água, mantendo o solo em condições ideais para o desenvolvimento das plantas. Posteriormente, quando o sensor identifica que o solo está úmido, ele envia outro sinal para o Arduino que interpreta essa informação e desativa o relé responsável por manter a válvula solenoide aberta. Com isso, a alimentação elétrica da válvula é cortada e a passagem de água é interrompida, encerrando automaticamente a irrigação.

Figura – 10 Aspensor instalado



Figura – 11 Local instalado do circuito



Fonte: dos próprios autores

3.0 Programação do Arduino

```
const int pinoSensor = A0;
const int pinoRele = 9;
bool valvulaLigada = false;
void setup() {
  pinMode(pinoRele, OUTPUT);
  digitalWrite(pinoRele, HIGH); // Relé desligado
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  int leitura = analogRead(pinoSensor);
  Serial.print("Leitura: ");
  Serial.println(leitura);
  // Solo seco: liga a válvula
  if (leitura > 800 && !valvulaLigada) {
    digitalWrite(pinoRele, LOW); // Aciona o relé
    valvulaLigada = true;
    Serial.println("TERRA SECA - VALVULA LIGADA");
  }
  // Solo úmido: desliga a válvula
  if (leitura < 400 && valvulaLigada) {
    digitalWrite(pinoRele, HIGH); // Desliga o relé
    valvulaLigada = false;
    Serial.println("TERRA UMIDA - VALVULA DESLIGADA");
  }

  delay(1000);
}
```

3.1 Esquemas Elétricos

Figura – 12 Esquema elétrico

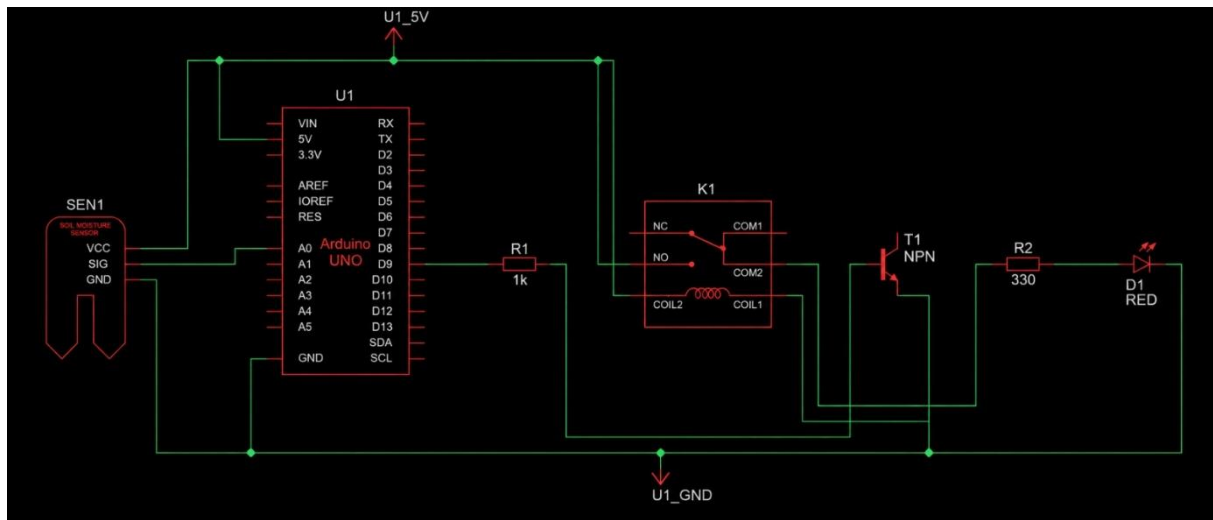
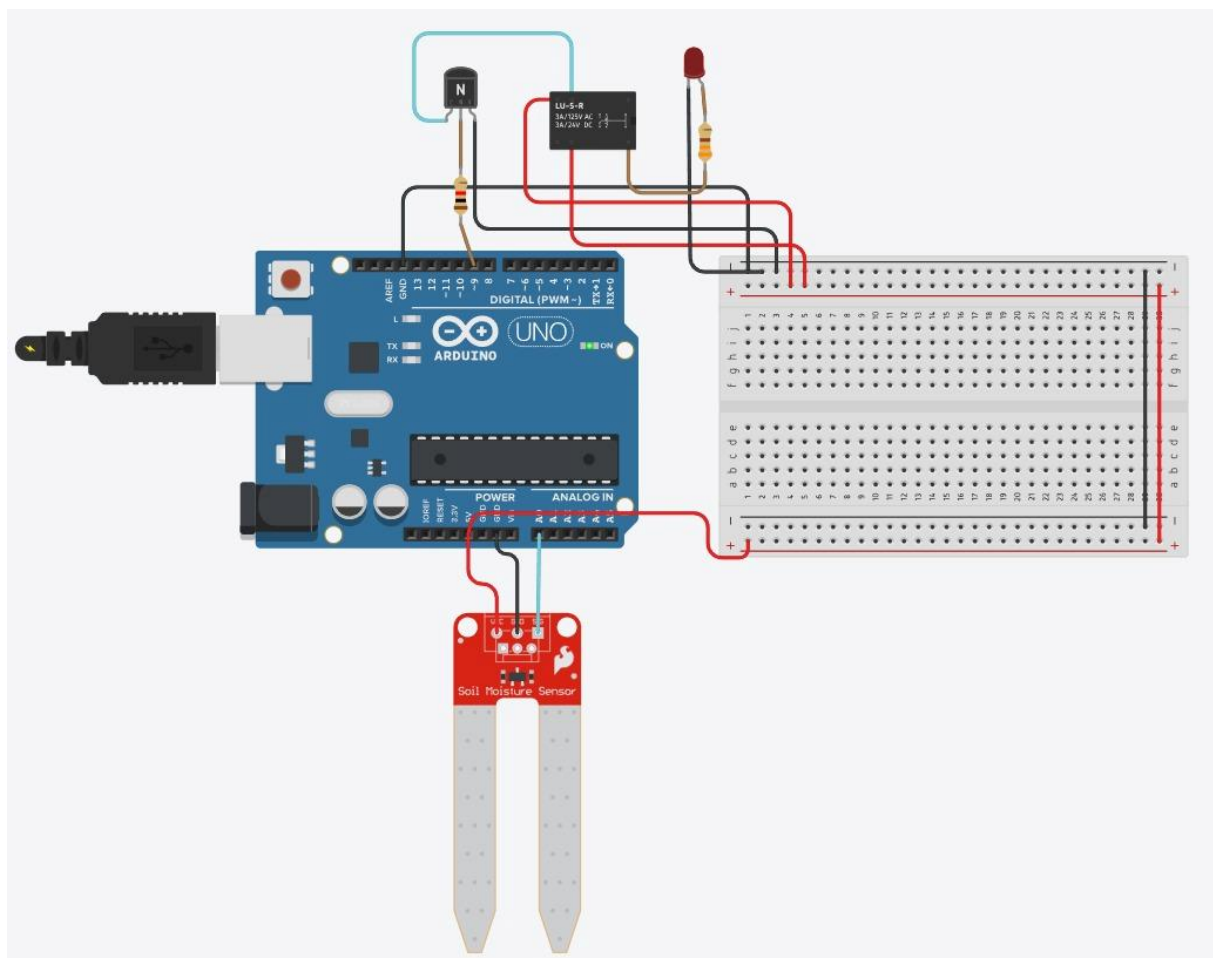


Figura – 13 Esquema de Ligação do Arduino



Fonte: Dos próprios autores

3.2 Lista de Materiais

Figura – 14 Lista de materiais

Material	Quantidade	Preço Total (R\$)
Fonte carregador 7V	1	35,00
Fonte 12V	1	20,00
Protoboard	1	20,00
Módulo relé 5V 2 canais	1	19,00
Resistores 1k (kit com 100 unidades)	1 kit	15,00
Kit cabos jumper (macho-macho, macho-fêmea, fêmea-fêmea)	1 kit	28,00
Sensor de umidade	1	39,00
Válvula solenoide 3/4	1	45,00
Arduino UNO	1	33,00
Filtro de linha iClamper	1	60,00
Mão de obra	—	1.000,00
Total Geral	—	1.314,00

4. Conclusão

Com base nos objetivos estabelecidos, nas ferramentas utilizadas e nos materiais disponíveis, o sistema desenvolvido demonstrou-se eficaz para reduzir significativamente a interferência humana no processo de irrigação. A automação proporcionada pelo Arduino, em conjunto com o sensor de umidade, o relé e a válvula solenoide, garantiu maior precisão no controle da umidade do solo, evitando tanto a escassez quanto o excesso de água. Além de atender à necessidade imediata de manter a grama saudável, o projeto mostrou-se viável do ponto de vista técnico e econômico, utilizando componentes acessíveis e de fácil integração. Contudo, ainda existem diversas possibilidades de aprimoramento, como a adição de mais sensores para ampliar a área monitorada, a instalação de aspersores para distribuir a água de forma mais uniforme e até mesmo a implementação de sistemas de controle remoto via celular, que aumentariam a praticidade e a eficiência da irrigação. Portanto, o sistema desenvolvido representa uma solução inicial sólida e funcional, capaz de servir como base para futuras expansões e melhorias, contribuindo para a modernização e sustentabilidade das práticas de irrigação.

4.1 Referencias

https://youtu.be/_xRyePvaMqU?si=1JvEm7hNt6siNNsd

https://youtu.be/BDwgDO3MgDs?si=74NBYNKTISh_Mjss

<https://share.google/TI36TtgvOse4J2QkE>

<https://share.google/ozxoYwlHA8hElvBfr>

<https://share.google/7yl1klcMNo1KbYb3g>

<https://share.google/XBG2r0INHAX1P8aDg>

<https://share.google/n1385sdZTA6VYjyNp>