

**14<sup>a</sup> BRAGANTEC FEIRA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**Projeto de Engenharia com Arduino: Sistema de Irrigação  
Automatizado**

**São Paulo**

**2024**

## **Projeto de Engenharia com Arduino: Sistema de Irrigação Automatizado**

Instituição: E. E. Profª Maria José Moraes Salles

Endereço: Praça Coronel Jacinto Osório, sem nº - SP, 12910-330

Estudantes pesquisadores: Gustavo Henrique de Godoi Amaral

Orientadores: Isaac Toshikazu

Periodo de desenvolvimento do projeto: 01/03/2024 à 01/03/2025

## **Resumo**

Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de irrigação automatizado utilizando Arduino, visando melhorar a eficiência no uso da água em cultivos agrícolas. A motivação central é a conservação hídrica e a redução da intervenção humana no processo de irrigação. O sistema utiliza sensores de umidade do solo integrados a um controle baseado em Arduino para automatizar a irrigação conforme as necessidades específicas de cada área geográfica e as características do solo. Além disso, o sistema será capaz de ajustar a vazão da água com base em informações climáticas em tempo real, adaptando-se às mudanças ambientais. Espera-se que essa solução não apenas otimize o uso de recursos hídricos, mas também aumente a eficiência produtiva ao proporcionar uma rega personalizada e autônoma para diferentes tipos de culturas.

**Palavras-chave:** Controlador, Irrigação, Arduino

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	4
<b>2. OBJETIVOS</b>	4
<b>3. DESENVOLVIMENTO</b>	5
3.1. Componentes e Materiais	5
3.2 Montagem do Hardware	5
3.3 Programação do Software	6
3.4. Análise das Condições Climáticas	7
3.5 Testes e Validação	7
<b>4. CONCLUSÃO</b>	7
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	7
<b>REFERÊNCIAS</b>	9

# **1 INTRODUÇÃO**

Este estudo visa investigar e implementar um sistema de irrigação automático utilizando a plataforma Arduino na agricultura moderna. A motivação principal reside na necessidade de melhorar a eficiência no uso de recursos hídricos e no manejo agrícola, essencial para a sustentabilidade e produtividade das culturas. O estudo se concentra em projetar, implementar e avaliar um sistema que automatize a irrigação de forma precisa e econômica, utilizando tecnologia acessível e de fácil adaptação para agricultores. Os objetivos incluem analisar a viabilidade técnica e econômica do sistema, avaliar seu impacto na economia de água e energia, e propor melhorias para futuras aplicações. A relevância deste trabalho está em contribuir para práticas agrícolas mais sustentáveis, especialmente em regiões com recursos hídricos limitados. A revisão da literatura existente destaca a eficácia geral de sistemas automatizados de irrigação, porém há espaço para investigar especificamente a aplicação do Arduino nesse contexto, o que justifica esta pesquisa para preencher essa lacuna de conhecimento. Além de estar inserido na engenharia agrícola, este estudo se conecta com temas como automação, controle de processos e gestão de recursos naturais, oferecendo percepções que podem beneficiar tanto a prática quanto o desenvolvimento teórico nessa área. Espera-se que ao final deste projeto, seja possível fornecer uma base sólida de informações e resultados que possam orientar melhorias práticas e novas investigações no campo promissor da irrigação automática com Arduino na agricultura.

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema de irrigação automática que não apenas reduza a intervenção humana direta, mas também promova uma gestão mais eficiente dos recursos hídricos, economizando água. A substituição estratégica de pessoas por máquinas busca melhorar a precisão e a eficácia da irrigação, adaptando-se dinamicamente às condições ambientais e às necessidades das culturas. Espera-se que essa abordagem contribua

significativamente para a conservação da água e para a sustentabilidade agrícola a longo prazo.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

Elaboração, design e implementação de um sistema integrado de sensores, atuadores e algoritmos de controle, capazes de monitorar continuamente as condições do solo e do ambiente. O desenvolvimento será conduzido em fases experimentais, avaliando a eficácia do sistema em diferentes cenários agrícolas e condições climáticas. Serão realizados testes de campo para validar a precisão e eficiência do sistema em comparação com métodos tradicionais de irrigação.

#### **3.1. Componentes e Materiais**

Arduino Uno ou similar

Sensor de umidade do solo

Sensor de temperatura e umidade (DHT11 ou DHT22)

Relés para controle de válvulas de água

Válvulas solenoides

Bomba d'água

Display LCD (opcional)

Protoboard e fios de conexão

Fonte de alimentação adequada

#### **3.2 Montagem do Hardware**

Configuração do Arduino:

Conectar o Arduino ao computador e instalar o IDE Arduino.

Conexão dos Sensores:

Sensor de umidade do solo: Conectar ao pino analógico do Arduino.

Sensor de temperatura e umidade (DHT11/DHT22): Conectar ao pino digital do Arduino.

Sensor de chuva: Conectar ao pino analógico ou digital do Arduino, dependendo do modelo do sensor.

Controle de Válvulas e Bomba:

Conectar as válvulas solenoides aos relés.

Conectar a bomba d'água ao relé correspondente.

Conectar os relés aos pinos digitais do Arduino para controle.

Display LCD (opcional):

Conectar o display LCD ao Arduino para exibir informações como umidade do solo e temperatura.

### **3.3 Programação do Software**

Instalação das Bibliotecas:

Instalar bibliotecas necessárias no IDE Arduino, como a biblioteca para o sensor DHT (DHT.h) e para o display LCD (LiquidCrystal.h).

Desenvolvimento do Código:

Programar o Arduino para ler dados dos sensores de umidade do solo, temperatura e chuva.

Implementar lógica de controle para acionar as válvulas e a bomba de acordo com os dados dos sensores.

Ajustar os parâmetros de irrigação com base nas condições climáticas.

### **3.4. Análise das Condições Climáticas**

Coleta de Dados: Registrar os dados de umidade do solo, temperatura, umidade do ar e presença de chuva ao longo do tempo.

Análise de Dados: Utilizar software de análise de dados para identificar padrões e ajustar os parâmetros do sistema de irrigação.

Ajustes no Algoritmo: Baseia-se na análise dos dados para melhorar a eficiência do sistema, garantindo que a irrigação ocorre apenas quando necessário.

### **3.5 Testes e Validação**

Testes de Funcionamento: Realizar testes em diferentes condições climáticas para garantir que o sistema responde adequadamente.

Validação dos Resultados: Comparar os dados de irrigação antes e depois da implementação do sistema automatizado para avaliar a economia de água e a saúde das plantas.

## **4. CONCLUSÃO**

Até o presente momento a execução e a elaboração do projeto proporcionou um estudo mais aprofundado em eletrônica para elaboração do hardware e noções básicas do uso de ferramentas para sua construção, além do uso de novos programas para a elaboração da estrutura do protótipo sendo utilizado uma cortadora a laser para essa finalidade.

A utilização da placa de arduino necessitou um estudo maior e uma aprendizagem para a elaboração do programa que ser de controle para entrada e saída de água, durante a sua elaboração foi também discutido e estudado noções de física e engenharia o que permitiu um melhor elaboração e refinamento do projeto, apesar de estar funcionando de maneira correta, ainda falta os testes para o ajuste fino para a irrigação de determinadas culturas.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Espera-se que os resultados deste novo método de irrigação tragam impactos positivos significativos, especialmente na redução do consumo de água quando comparado aos métodos tradicionais. Esta redução não apenas contribuirá para a conservação dos recursos hídricos, mas também ajudará a mitigar os desafios enfrentados pela agricultura diante de condições climáticas variáveis e secas frequentes.

Além disso, prevê-se que o processo de implementação e operação seja simplificado para os agricultores. Isso significa que eles terão mais facilidade em adotar e utilizar essa tecnologia, o que pode resultar em maior adoção em larga escala e, conseqüentemente, benefícios econômicos e ambientais mais amplos para a comunidade agrícola e além.

## REFERÊNCIAS

RAPOSO, J.R. A rega por aspersão. Lisboa: Clássica Editora, 1980, 339p

NUSSEY, J. Arduino para leigos. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

SCALOPPI, E.J. Critérios básicos para seleção de sistemas de irrigação. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.12, 139, p.54 – 62, 1986.

MANTOVANI, E.C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L.F. Irrigação: princípios e métodos. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. 355p

BERNARDO, S.; SOARES, A.A; MANTOVANI, E.C. Manual de irrigação. 8.ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 625p.

Silva, Airton Marques da. Metodologia da pesquisa / Airton Marques da Silva. – 2.ed. rev. – Fortaleza, CE: EDUECE, 2015