

**CENTRAL DE ENSINO E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO DE FLORESTAL
(CEDAF/UFV)**

**SISTEMA AUTÔNOMO DE IRRIGAÇÃO COM CONTROLE DE PRAGAS NO
CULTIVO DE ARROZ**

Florestal, MG

2025



Annelise Moreira Costa
Pâmella Rafaela dos Santos
Sabrina Julia Moura Soares

Bruno Ferreira Jorge
Pablo Henrique Gonçalves

SISTEMA AUTÔNOMO DE IRRIGAÇÃO COM CONTROLE DE PRAGAS NO CULTIVO DE ARROZ

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Pablo Henrique Gonçalves e
coorientação de Bruno Ferreira Jorge.

Florestal, MG

2025



RESUMO

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais importantes da alimentação humana, sendo a base da dieta de bilhões de pessoas no mundo. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o arroz é consumido por mais da metade da população mundial, sendo responsável por cerca de 20% da ingestão calórica global. Estima-se que o consumo mundial de arroz ultrapasse 510 milhões de toneladas por ano. No Brasil, o arroz é o alimento mais consumido. Dessa forma, garantir uma produção de arroz saudável e com mínima interferência de pragas não é apenas uma questão agrônômica, mas também uma necessidade estratégica para assegurar o acesso da população a um alimento básico, nutritivo e seguro. A presença de pragas na lavoura de arroz representa um dos maiores desafios para os produtores. Elas reduzem a produtividade e a qualidade dos grãos, causando prejuízos diretos aos produtores e aumentando os custos de produção com defensivos e manejo. Com menos oferta, os preços do arroz sobem, além de pressionar a inflação, afetando a economia nacional. Nas regiões produtoras, as perdas podem gerar desemprego, queda na renda local e até migração de trabalhadores. Além disso, o uso excessivo de defensivos para controlar pragas pode causar impactos ambientais, desequilibrando ecossistemas. Diante do exposto, este trabalho propõe um sistema de irrigação automático para o plantio de arroz integrado a um sistema especialista que é capaz de identificar, a partir das informações dadas pelo usuário, quais pragas acometem a plantação. A partir daí, um aplicativo mobile apresenta as opções para o tratamento para a praga identificada a partir do acionamento automático das bombas de água que serão responsáveis pela irrigação com a quantidade certa de defensivos agrícolas. Os resultados obtidos são promissores, dado a facilidade de implementação e aplicabilidade em outros cultivos, o baixo custo e a possibilidade de uso desde os pequenos aos grandes produtores rurais.

Palavras-chave: arroz, praga, sistema, irrigação, aplicativo



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	11



1 INTRODUÇÃO

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos cereais mais importantes da alimentação humana, sendo um alimento essencial para grande parte da população global e principalmente para a população brasileira, onde o cultivo de arroz tem uma grande relevância socioeconômica, majoritariamente nas regiões Sul, Centro-Oeste do país. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o país é um dos principais produtores do cereal na América Latina, com destaque no Rio Grande do Sul, responsável por mais de 70% da produção nacional (CONAB, 2024).

Entretanto, a cultura do arroz possui alguns desafios relacionados à gestão de água e ao controle de pragas, fatores que reduzem a produtividade e a qualidade dos grãos. Segundo a Embrapa, a prática inadequada da irrigação pode levar ao desperdício de recursos hídricos e menor rendimento das plantações. Juntamente a isso, pragas como Broca do Colmo, Percevejo do Colmo e Bicheira-da-Raiz, causam sérios prejuízos à produção, sendo assim necessário soluções eficientes e sustentáveis (REVISTA RURAL, 2020).

A necessidade de melhorar o controle de qualidade também é visível em casos de contaminação de grãos, como já ocorreu em 2007 no Rio Grande do sul conforme noticiado pelo portal Agrolink, esse acontecimento reforçou a importância da segurança na produção do arroz. Além disso, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) mostra que o mercado mundial desse cereal está constantemente em busca de tecnologias sustentáveis que ajudam a aprimorar as lavouras (FAO, 2023).

Portanto, o desenvolvimento do Sistema Autônomo de Irrigação com Controle de Pragas no Cultivo de Arroz visa contribuir para um avanço tecnológico acessível e sustentável para um cultivo mais eficiente. Ao integrar sensor, automação e um sistema especialista, o projeto busca melhorar o controle de pragas e potencializar a irrigação nas plantações de arroz. Dessa forma, a proposta contribui para o avanço tecnológico no setor agrícola de grande e pequena escala e para o investimento em práticas mais sustentáveis e inovadoras.



2 JUSTIFICATIVA

A produção de arroz é de grande relevância socioeconômica no mundo todo e, principalmente no Brasil, onde o cereal faz parte da alimentação da grande maioria da população e também representa um dos principais cultivos agrícolas do país. No entanto, as plantações de arroz, constantemente, enfrentam problemas sobre ataques de pragas e relacionados a secas que podem prejudicar a produção e a qualidade dos significativamente. Quanto as pragas, muitos produtores fazem o uso intensivo de defensivos, algo que é eficiente a curto prazo, mas pode gerar problemas futuramente com a questão de contaminação ambiental. Sobre as secas, alguns agricultores não possuem um sistema de irrigação preparado para épocas de estiagem, assim prejudicando toda uma safra de arroz.

Portanto, o desenvolvimento do Sistema Autônomo de Irrigação com Controle de Pragas no Cultivo de Arroz é uma alternativa para a solução de ambos problemas, que acompanhado do sistema especialista, ajudaria os agricultores com o uso mais controlado e eficaz de defensivos. Enquanto a irrigação automática auxiliaria na manutenção do nível da água em épocas de escassez hídrica.



3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um sistema integrado de irrigação automática em conjunto com um sistema para detecção e tratamento de pragas no cultivo de arroz

3.2 Objetivos específicos

- Identificar a praga e o melhor tratamento a se utilizar, por meio das informações fornecidas pelo usuário do sistema especialista;
- Criar um sistema que possibilite um controle preciso da irrigação e do uso dos defensivos;
- Reduzir o uso excessivo de defensivos agrícolas;
- Incorporar ao sistema de irrigação e tratamento de pragas um aplicativo mobile de fácil uso;
- Criar um sistema de baixo custo para que grandes e pequenos agricultores possam utilizar.



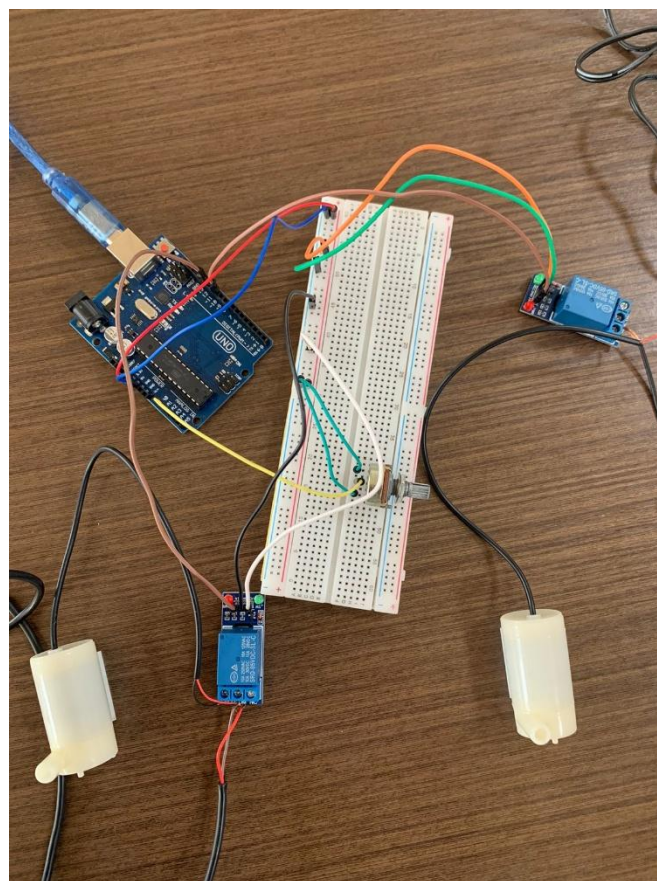
4 METODOLOGIA

Materiais

- Arduino UNO
- Sensor de umidade
- Bomba d'água
- Módulo Bluetooth HC-05
- Relé

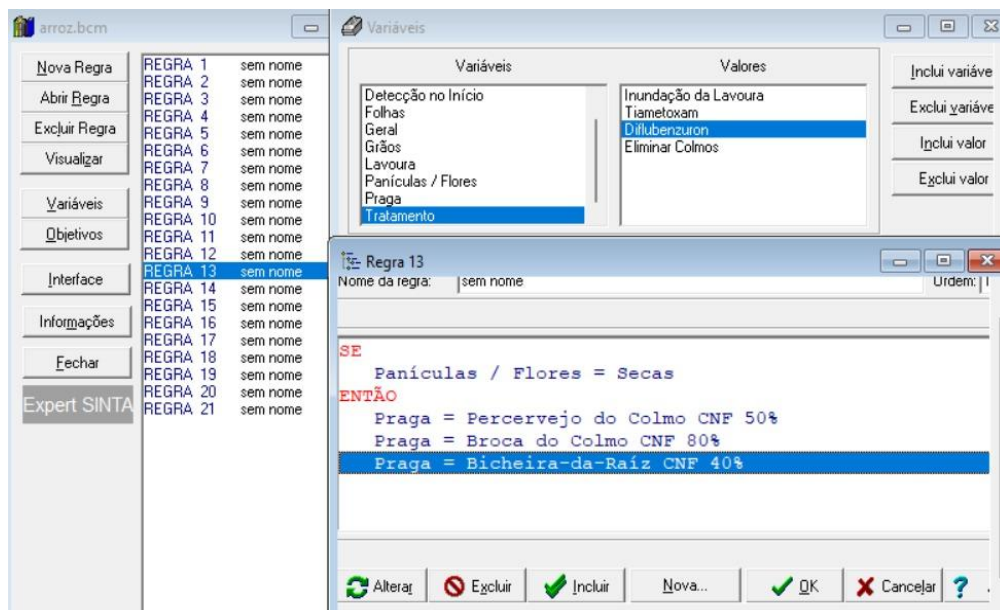
Métodos

Inicialmente, foram realizados testes de ligação da bomba d'água, juntamente com o relé, visto que a bomba necessita de uma tensão maior do que a da placa do Arduino para ser acionada. Desta forma, conectar a bomba em conjunto com o relé é necessário para o funcionamento. A análise da leitura do sensor de umidade e uma definição dos parâmetros limitantes para solo seco ou úmido foi realizada para que a programação fosse realizada da melhor maneira possível. Inicialmente foi realizado um teste usando um potenciômetro simulando o sensor de umidade, até o sensor de umidade estar em mãos para o teste.

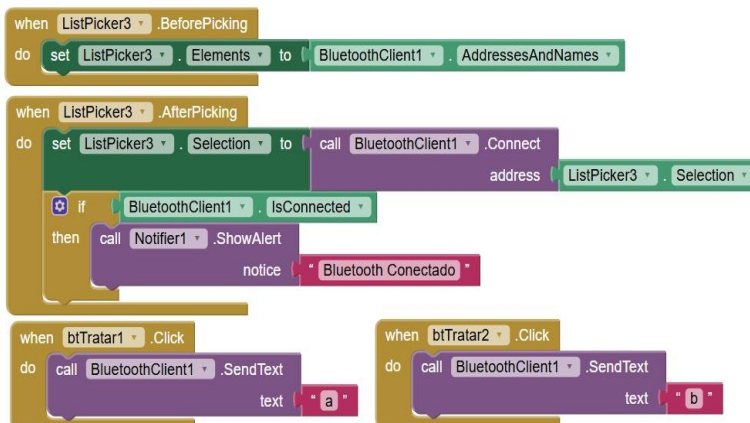




Após os ajustes em relação a umidade, foram realizadas pesquisas das características das plantações de arroz que são indicativas para a determinação de qual tipo de praga. A partir daí, foi desenvolvido o sistema especialista usando o software SINTA32, de forma gratuita, criando regras para a determinação das pragas a partir das respostas das características das plantações.



Por fim, foi desenvolvido um aplicativo mobile no site MIT APP INVENTOR, e realizada a conexão via módulo bluetooth HC-05 para enviar as informações do aplicativo para o Arduino e a partir daí fazer o tratamento correto da plantação com o pesticida selecionado.





5 RESULTADOS OBTIDOS

O Arduino recebe dados do sensor de umidade do solo e, quando detecta que o solo está seco, envia um sinal para o relé, que funciona como um interruptor eletrônico, ligando a bomba d'água. Quando o solo atinge a umidade ideal, o Arduino desliga o relé, interrompendo a bomba. Além disso, há um módulo Bluetooth por onde o aplicativo mobile manda comandos para o Arduino, possibilitando o controle remoto das bombas de irrigação e da aplicação de defensivos agrícolas. Assim, o sistema pode funcionar de forma automática, conforme a umidade do solo, ou manual, pelo aplicativo, garantindo eficiência e praticidade no manejo agrícola.

Com a aplicação do sistema em escala de protótipo foi descoberto que o sistema é adequado para realizar o tratamento correto, sem exceder na quantidade de agentes químicos para não interferir na plantação e no ecossistema. Além disso, devido a altas ondas de calor, o sistema também é capaz de fazer a irrigação do solo de forma automática para manter a umidade necessária para o melhor cultivo.



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto teve como objetivo desenvolver um sistema automatizado para irrigação e controle de pragas, para chegar a esse objetivo foi necessário um circuito integrando um Arduino a um sensor, módulo Bluetooth e relés, um aplicativo mobile e um sistema especialista. Além de ter sido fundamental os testes do sensor de umidade, do módulo e do aplicativo, foi importante, também, uma análise no desempenho do sistema em situações simuladas. Após alguns destes testes foi possível observar que o sensor de umidade foi capaz de detectar a umidade do solo corretamente, assim acionando a bomba d'água quando necessário, foi notado, também, que o módulo Bluetooth e o aplicativo estavam se conectando e acionando as bombas com os defensivos, como previsto. Com esses resultados, conseguimos cumprir com o objetivo proposto de forma satisfatória.

Durante o desenvolvimento do projeto houve alguns desafios que exigiram ajustes para garantir o funcionamento adequado do sistema. Problemas relacionados a leitura do sensor e, conseqüentemente acionando de forma errada a bomba d'água e problemas relacionados a conexão do módulo Bluetooth. Para solucionar essas questões foram necessárias adaptações no circuito e correções no código do Arduino. A partir dessas modificações, o sistema se tornou mais estável e confiável, permitindo que os acionamentos ocorressem nos momentos esperados.

De modo geral, o sistema proposto obteve um rendimento positivo, atendendo a proposta de criar uma solução acessível e eficiente para irrigação e controle de pragas. A partir dos testes realizados é possível demonstrar que o sensor responde adequadamente a umidade do solo, acionando corretamente a bomba d'água quando necessário, o aplicativo consegue acionar as bombas com defensivos apropriadamente e o sistema especialista é excelente ajudante para a escolha do melhor tratamento. Com isso, o projeto pode se mostrar um contribuinte para área de automação ao apresentar uma integração de componentes eletrônicos simples, mas que resultou em um sistema funcional e de grande utilidade.



REFERÊNCIAS

AGROLINK. Arroz contaminado é apreendido no Rio Grande do Sul. Publicado em: 29 mar. 2007. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/arroz-contaminado-e-apreendido-no-riogrande-do-sul_61710.html

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/arroz>

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/arroz-e-feijao/sistemasdeproducao>

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <https://www.fao.org/economic/est/publications/rice-publications/rice-marketmonitor>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>

Livros e apostilas na internet sobre programação do Arduino.

REVISTA RURAL Disponível em: <https://www.revistarural.com.br/2020/08/24/pragas-doencas-e-daninhas-prejudicam-producao-de-alimentos/>