

DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DE DADOS DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE HORTA

Kayky Maciel de Almeida Pinheiro, Leonardo Lachi Manetti, Fabiano Pagliosa Branco

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Campo Grande – MS

kayky.pinheiro@estudante.ifms.edu.br, leonardo.manetti@ifms.edu.br, fabiano.branco@ifms.edu.br

Área/Subárea: CAE – Ciências Agrárias e Engenharias

Tipo de Pesquisa: Tecnológica

Palavras-chave: Monitoramento, Automação, Irrigação

Introdução

O monitoramento eficaz de hortas é essencial para garantir a sustentabilidade e a produtividade agrícola, especialmente para pequenos produtores que enfrentam desafios no gerenciamento de recursos e na eficiência operacional (CARLET, 2020).

A agricultura moderna exige a gestão precisa de recursos como água e energia (MARINHO, 2022). Sistema de monitoramento, utilizando sensores de umidade do solo e sistemas de controle, permitem realizar a irrigação de forma eficiente, ajustando-a conforme as necessidades reais das plantas e reduzindo o desperdício.

A recente evolução tecnológica, com a popularização de plataformas como o Arduino, tem facilitado o desenvolvimento de soluções acessíveis para o monitoramento agrícola (STEVAN JÚNIOR; SILVA, 2015). Com a redução nos custos dos componentes eletrônicos, frequentemente provenientes de mercados com preços mais baixos, como a China, pequenos produtores podem desenvolver e implementar sistemas de monitoramento sofisticados sem grandes investimentos financeiros.

Diante desses desafios, o presente projeto visa desenvolver um sistema de monitoramento de irrigação baseado em tecnologia Arduino. O objetivo foi criar um protótipo que permita a automação do processo de irrigação, oferecendo uma solução acessível e eficiente para pequenos produtores.

Metodologia

O primeiro passo da metodologia consistiu no desenho de uma caixa de proteção para os componentes eletrônicos, mostrada na Figura 1. O projeto foi elaborado no software Solid Edge e fabricada de material ABS por impressão 3D. A caixa foi projetada para garantir durabilidade e proteção dos circuitos contra intempéries, permitindo o uso do sistema em ambientes externos.



Figura 1. Compartimento de proteção com uma estaca de madeira montado na horta.

Os sensores bem como o controlador são mostrados na Figura 2. O monitoramento de temperatura e umidade do ar é realizado pelo módulo sensor DHT11, enquanto o sensor UV Guva-S12SD mede a radiação ultravioleta. A umidade do solo é medida por um sensor HD-38 com hastes de aço inox posicionadas no canteiro. O sistema é gerido pelo microcontrolador Arduino UNO. A comunicação é feita pelo módulo Bluetooth HC-06, que suporta um alcance de até 10 metros. Para coleta e armazenamento de dados, foi utilizado o módulo de gravação de cartão micro SD, e um módulo de relógio *Real Time Clock* (RTC) DS3231 para assegurar a precisão temporal dos registros.

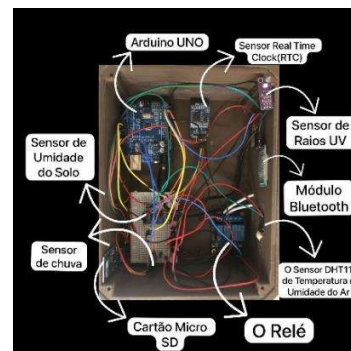


Figura 2. Compartimento de proteção com os sensores utilizados.

A irrigação da horta é controlada por uma válvula solenóide de 127V (Rosca 3/4" 180° - Marcoval), que é acionada por um módulo relé de 2 Canais. O relé funciona como um interruptor, permitindo ligar ou desligar a válvula, que controla o fluxo de água para a horta. Sensores específicos monitoram as condições do ambiente, como o sensor de umidade do solo, que mede os níveis de umidade, e o sensor de chuva, que desativa automaticamente a irrigação em caso de precipitação.

Após a montagem do circuito no IFMaker do Campus Campo Grande o projeto foi montagem em campo, na horta da escola municipal parceira Desembagador Carlos Garcia de Queiroz, que tem 5 canteiros, onde 2 são irrigados pelo sistema de gotejamento e outros 3 pelo sistema de aspersão, mostrados na figura 3. A estação foi testada na horta da escola por uma semana (15/08 a 23/08 de 2024) e os dados coletados foram plotados em gráficos no Excel, o sistema montado na horta é mostra na Figura 3.



Figura 3. Horta da escola Carlos Garcia com 5 canteiros com irrigação por gotejamento e aspersão.

Inicialmente, o sistema de irrigação foi configurado para operar em um ciclo temporizado, irrigando a horta em dois períodos diários: das 8h às 9h e das 16h às 17h. Essa programação básica, embora simples, estabeleceu um ponto de partida para o experimento, permitindo avaliar a eficácia da irrigação em horários fixos e a resposta das culturas às condições hídricas estabelecidas.

Resultados e Análise

A Figura 4 apresenta os dados medidos no período de 15/08 a 23/08 de 2024, onde o eixo das abscissas indica os dias e horários das medições, enquanto os eixos das ordenadas indicam os valores medidos em cada sensor.

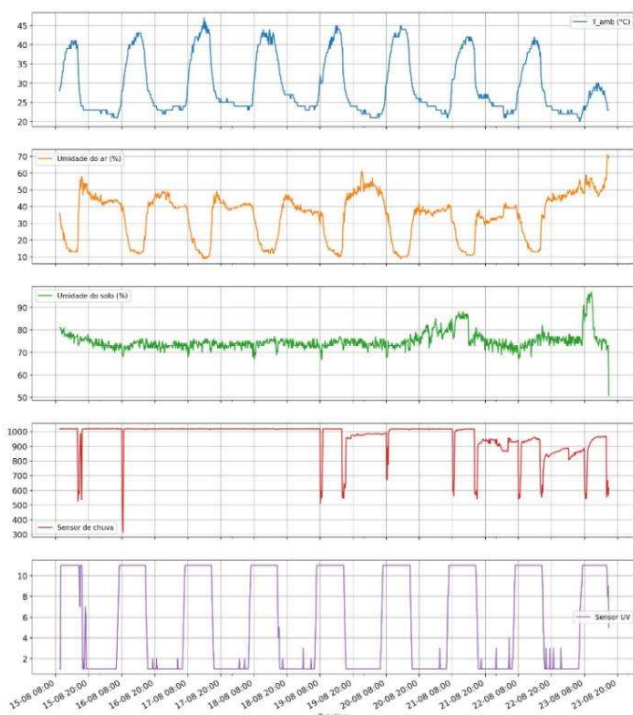


Figura 4. Gráficos de monitoramento da umidade do solo, chuva, radiação UV, umidade do ar e temperatura ambiente.

Embora os resultados ainda não sejam definitivos, o sistema desenvolvido no projeto do dispositivo mostram-se

promissor. Durante a semana de testes na horta da escola, os dados obtidos apresentaram alguns padrões. Conforme a figura 3, o sensor UV (linha roxa) capturou a intensidade da radiação UV, sendo os valores de 0 à 2 para horas com pouco ou sem radiação e 11 para horários de muita radiação, ou seja, a variação entre dia e noite foi registrada corretamente quando comparado com o registro do RTC.

O Sensor DHT11 capturou a temperatura (linha azul) e umidade do ar (linha amarela) no local da horta, registrando picos de temperaturas próximas de 40 °C e umidades muito baixas, próximo de 10% devido às condições climáticas no mês de agosto de 2024 na cidade de Campo Grande.

O decaimento dos valores no sensor de chuva identificam os períodos de irrigação por aspersão, permitindo identificar que entre os dias 16 e 19/08, não houve a irrigação por aspersão. Também permite avaliar que não houve chuva durante a semana de testes.

O sensor de umidade do solo mostrou uma umidade constante em entre 75% e 80%, independentemente das irrigações, indicando possíveis problemas com o posicionamento ou profundidade do sensor. Esses resultados destacam a necessidade de ajustes no posicionamento dos sensores e revisão dos componentes para aprimorar a precisão dos dados.

Considerações Finais

Embora os resultados ainda não sejam conclusivos o sistema desenvolvido mostra-se promissor. Espera-se que, nas próximas fases do projeto, o modelo inicial seja aprimorado principalmente os sensores externos e uma programação mais versátil.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao espaço IFMaker do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul e ao apoio financeiro recebido através do Edital PROPRI 047/2023 (IFMaker Educador).

Referências

- CARLET, M. A. **Automação de horta hidropônica utilizando microcontrolador arduíno**. [s.l.] UTFPR, 2020.
- MARINHO, P. F. **Uso do Arduino na irrigação de hortas verticais**. [s.l.] Universidade do Estado do Amazonas, 2022.
- STEVAN JÚNIOR, S. L.; SILVA, R. A. **Automação e instrumentação industrial com Arduino: Teoria e projetos**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2015.