

XVIII – Encontro de Tecnologia – Engenharias e TI Universidade de Uberaba – Uniube

SISTEMA IOT DE BAIXO CUSTO PARA MONITORAMENTO CLIMÁTICO E AUTOMAÇÃO DE UMA ESTUFA DE HORTALIÇAS

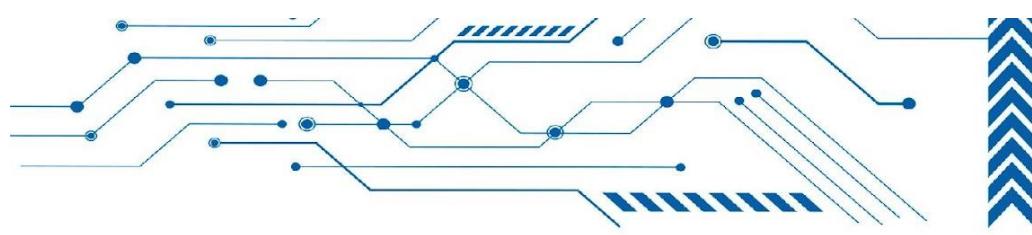
Acadêmicos: Arthur Brenno Ribeiro Coelho; Eduardo Henrique Fernandes Duarte; Otávio de Souza Oliveira; Pablo Augusto Alves de Sousa

Professores: Aline Alves Ribeiro; Cleiton Silvano Goulart; Leandro Aureliano da Silva; Leonardo Campos de Assis

E-mail do autor correspondente: leandro.silva@uniube.br

O avanço das tecnologias digitais e a crescente demanda por sistemas agrícolas mais eficientes têm impulsionado o desenvolvimento de soluções baseadas na Internet das Coisas (IoT) para monitoramento ambiental e automação de processos em estufas de cultivo. O trabalho de iniciação científica apresentado propõe o desenvolvimento e a implementação de um sistema IoT de baixo custo voltado ao monitoramento climático e à automação da irrigação em uma estufa de hortaliças, com foco no cultivo de alface. A solução busca otimizar o uso de recursos naturais – especialmente a água – e fornecer ao produtor informações em tempo real, garantindo maior produtividade, melhor qualidade das plantas e redução de desperdícios. O sistema foi estruturado utilizando um microcontrolador Arduino Mega, escolhido pela sua capacidade de processamento e pela disponibilidade de múltiplas entradas e saídas. Foram integrados sensores de temperatura e umidade do ar (AHT10) e um sensor de





umidade do solo (LM392), além de uma minibomba submersível de 12 V responsável pelo acionamento automático da irrigação. Um display LCD 16×2 permite a visualização local das medições, oferecendo uma camada adicional de monitoramento direto pelo usuário. Para comunicação remota, desenvolveu-se um servidor web utilizando Python (Flask) em conjunto com Socket.IO, possibilitando a transmissão de dados em tempo real e o controle remoto das variáveis de irrigação. Um dashboard web interativo foi elaborado para exibir leituras ambientais, apresentar gráficos históricos, configurar limites de umidade e acompanhar o consumo total de água da estufa. Além disso, foi implementado um modo de simulação, permitindo testar todo o sistema sem a necessidade de hardware físico – recurso importante para fins de validação e ensino. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema apresentou leituras estáveis, resposta adequada do módulo de irrigação e comunicação eficiente entre os dispositivos, indicando robustez e confiabilidade. A interface web também mostrou boa usabilidade, permitindo que usuários sem conhecimento avançado em tecnologia compreendam rapidamente os dados apresentados. Conclui-se que o sistema é funcional, economicamente acessível e adequado para pequenas estufas, contribuindo para a automação agrícola, a economia de água e o acompanhamento remoto das condições ambientais. O projeto reafirma o potencial da IoT como ferramenta essencial para a agricultura de precisão e abre perspectivas para futuras ampliações, como a integração de novos sensores, algoritmos de inteligência artificial para correção de sensores e sistemas de previsão climática.

Palavras-chave: internet das coisas; agricultura de precisão; estufas inteligentes; monitoramento climático; automação de irrigação; Arduino mega; sensores ambientais; dashboard web; baixo custo

