

Ciência da Computação / Sistemas de Informação

**Sensores de Umidade, Banco de Dados e Aplicativo de Visualização em Tempo Real, para Monitoramento de Culturas em Ambiente Protegido**

Bruno Crespo Ferreira - 9º módulo de Ciência da Computação, UFLA, iniciação científica voluntária.

Hermes Pimenta de Moraes Júnior - Orientador DCC, UFLA. - Orientador(a)

**Resumo**

O monitoramento eficiente da umidade do solo em estufas agrícolas é um desafio central para a agricultura de precisão, pois influencia diretamente a produtividade e o uso racional da água. Partindo de que sensores integrados a sistemas de coleta e análise em tempo real poderiam aumentar a eficiência da irrigação, esta pesquisa desenvolveu uma solução baseada em Internet das Coisas (IoT). O objetivo principal foi criar um protótipo de sistema automatizado capaz de coletar, armazenar e disponibilizar dados de umidade do solo em tempo real, apoiando a tomada de decisão no manejo hídrico. Envolveu-se experimentação aplicada, unindo desenvolvimento de hardware e software. Foram utilizados sensores capacitivos SKU:SEN0193 acoplados a módulos ESP32, comunicação via protocolo ESP-NOW, banco de dados em Firebase e uma aplicação web para visualização e exportação dos dados. Os testes ocorreram em laboratório e em estufas do setor de Engenharia de Água e Solo, pertencente ao Departamento de Recursos Hídricos (DRH) da UFLA, sendo conduzidos em etapas de validação de sensores, análise de arquiteturas de comunicação e implementação de um servidor intermediário em Node.js. Os principais resultados demonstraram que a coleta de dados somente foi viável com pequenas variações de distâncias e pouca quantidade de obstáculos, assim sendo foram poucos os casos onde se permitiu acompanhar em tempo real quando o solo precisa de água, mesmo ao utilizar soluções previamente testadas como o uso do servidor intermediário, ou até mesmo utilizar antenas externas para aumento de potência do sinal. Visto as limitações em campo aberto, indica-se a necessidade de explorar alternativas como LoRa ou LoRaWAN. Conclui-se que a solução contribui para a ideia de automação da irrigação e para o uso racional da água em ambientes protegidos, constituindo-se como base para futuros avanços em agricultura inteligente e gestão energética de dispositivos IoT.

Palavras-Chave: Agricultura de Precisão, Internet das Coisas, Monitoramento Ambiental.

Link do pitch: <https://youtu.be/CMTg8fLBYKk>