

## **AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO NO MANEJO DE IRRIGAÇÃO: INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA**

Thiago Henrique de Oliveira<sup>1</sup>, Wilker Alves Morais<sup>2</sup>, Frederico Antônio Loureiro Soares<sup>3</sup>,  
Marconi Batista Teixeira<sup>4</sup>

**RESUMO:** A eficiência na irrigação é vital para manter a sustentabilidade e garantir o sucesso econômico na produção agrícola, ainda mais quando enfrentamos crises de água e altos custos de operação. Saber exatamente quando, quanto e como irrigar exige soluções inovadoras que incentivem o uso inteligente da água. Este trabalho apresenta uma maneira simples e barata de automatizar a irrigação da alface, usando a tecnologia acessível do Arduino. O estudo foi dividido em três partes: primeiro, construímos e calibramos um sensor de umidade do solo que usa a técnica da capacitância. Usamos componentes eletrônicos básicos, como o circuito integrado 555, resistores e capacitores, e configuramos tudo para operar com uma tensão de 5 volts. Depois, desenvolvemos um sistema de automação que conecta esse sensor ao Arduino. Por fim, testamos esse sistema em uma estufa, irrigando pés de alface. Para calibrar o sensor, usamos a umidade do solo medida por gravimetria como referência, garantindo que a irrigação fosse precisa e eficiente. O sistema de automação foi montado integrando módulos relés e um sensor de umidade capacitivo ao Arduino, oferecendo uma solução barata para aumentar a eficiência da água e evitar desperdícios. As leituras de umidade eram feitas a cada hora e armazenadas em um cartão de memória. A irrigação usada foi por gotejamento. Testamos essa abordagem em cultivos de alface, usando vasos de 10 litros com diferentes tipos de solo: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho Amarelo, Cambissolo e Gleissolo. Fizemos um experimento com blocos casualizados e um esquema fatorial 4x2, que incluía quatro tipos de solo e duas lâminas de irrigação. Avaliamos vários parâmetros, como altura do caule, número de folhas, massa fresca e seca da parte aérea e das raízes, índices de clorofila, e eficiência no uso da água. Os resultados mostraram que, nos solos Cambissolo e Latossolo Vermelho, o sensor teve um coeficiente de determinação ( $R^2$ ) superior a 0,8, enquanto nos solos Gleissolo e Latossolo Vermelho Amarelo o  $R^2$  foi superior a 0,9, o que indica uma ótima precisão nas medições. Mostramos como essa inovação pode ajudar na agricultura sustentável, especialmente na produção de alface, estabelecendo novos padrões para o uso eficiente da água, sempre com foco na simplicidade e acessibilidade tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** irrigação sustentável, sensor capacitivo, automação de baixo custo, arduino, gestão eficiente de água, alface.

---

<sup>1</sup> Professor Me., Universidade Estadual de Goiás, campus Quirinópolis, GO. E-mail: thiago.oliveira@ueg.br

<sup>2</sup> Pesquisador, Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde, GO. E-mail: wilker.ambiental@gmail.com

<sup>3</sup> Professor Dr., Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde, GO. E-mail: frederico.antonio@ifgoiano.edu.br

<sup>4</sup> Professor Dr., Instituto Federal Goiano, campus Rio Verde, GO. E-mail: marconi.teixeira@ifgoiano.edu.br