

AUTOMAÇÃO DE AGRICULTURA COM ARDUINO - GESTÃO HÍDRICA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Divisão Temática

DT 2 - Meio ambiente, tecnologias e os desafios à sustentabilidade no contemporâneo

Autores: D. ADOLF NASS¹; G. ALVES MEDEIROS².

Edital PROEX - Eventos e Produtos 2024

Resumo:

Pretende-se por meio deste trabalho, apresentar os resultados preliminares e analisar os benefícios da implementação de um projeto de pesquisa realizado no câmpus Joinville, que tem a intenção de analisar a efetividade de um sistema automático de irrigação de plantas utilizando de uma placa de Arduino. A análise leva em consideração as partes positivas e negativas do uso do sistema automático em comparação com o sistema manual. Foi encontrado que o sistema automático possui diversas vantagens quando comparado aos sistemas manuais e de gotejamento convencional.

Palavras-chave: Automação; Agricultura; Arduino; Manejo Hídrico; Sustentabilidade.

Introdução

Ao longo dos últimos anos, houve um aumento significativo na integração de tecnologias de automação no contexto agrícola, avanços que, inicialmente, eram custosos e difíceis de manter devido à relativa novidade das tecnologias no momento de sua introdução no mercado brasileiro (GUANZIROLLI, 2012). No entanto, a agricultura brasileira está densamente concentrada em determinadas regiões, onde grandes propriedades com milhares de hectares geram lucros que possibilitam a adoção de tecnologias modernas, como *sprinklers* (dispositivo de irrigação por aspersão) e mecanização, em contraste, muitas pequenas propriedades não possuem acesso às tecnologias acima mencionadas, e algumas, mais isoladas de centros urbanos, não consideram que a eletroeletrônica poderia se aplicar em fins como a automação de funções agrícolas, eliminando a necessidade de trabalhos diários repetitivos e diminuindo o desperdício hídrico, que ajudaria muitos pequenos produtores que sofrem devido às

¹ Professor EBTT Área Mecânica IFSC Joinville - gianpaulo.medeiros@ifsc.edu.br

² Estudante do curso técnico integrado em mecânica IFSC Joinville - danielnass2704@gmail.com

secas e condições climáticas ruins como vistas nos últimos anos. Neste contexto, este projeto compreende a inclusão desta ideia nas pequenas propriedades nas quais tecnologias como *sprinklers* seriam inviáveis e impraticáveis, mas necessitam adaptações, visto que as constantes mudanças climáticas e diferentes relevos por todo o país tornam a integração custosa e complexa. (ALVES, 2010)

Fundamentação Teórica

O cultivo de plantas em vasos e até de hortaliças têm demandado muito dos produtores e de seus agroecossistemas, o que exige uma forma de irrigação nova e inovadora para que a agricultura conseguisse se manter a par com as mudanças climáticas. De acordo com Gerard Arbat, 2024:

*“A modernização de sistemas de irrigação superficiais em escala de campo é baseada no uso de sensores e portões de fluxo em conjunto com uma arquitetura de rede conectada sem fio. Sistemas de irrigação superficiais usando gravidade **têm mostrado a capacidade de reduzir o trabalho, no entanto, sua aplicação não é difundida.**”*(Arbat, 2024, p. 236, tradução nossa).³

O projeto visa apoiar pequenos produtores do Sul do Brasil, principalmente os estabelecimentos da agricultura familiar, que não têm recebido o apoio necessário em termos de tecnologia e avanços, ao contrário das grandes propriedades de produção agrícola massiva da região; de forma que o projeto possibilite a esses agricultores a adequação às mudanças climáticas e principalmente em caso de secas ou chuvas extensas. Tendo em mente que sobre condições similares, usos deste tipo de tecnologia tiveram sucesso em relação à eficiência do uso da água (CHAMPNESS, 2023).

Procedimentos metodológicos

Foram desenvolvidas as seguintes etapas do projeto:

³ No original: “The modernization of surface irrigation systems on the field scale is based on the use of sensors and automated flow gates together with a wirelessly connected network architecture. Automated gravity surface irrigation systems have shown the potential to reduce labor; however, their adoption is not widespread.”

1. Montagem de um protótipo operacional do sistema utilizando o Arduino;
2. Criação de um experimento para testar a eficiência dos diferentes meios de irrigação;
3. Análise dos resultados e conclusões finais.

O projeto foi desenvolvido em casa, utilizando de materiais providenciados e conhecimentos adquiridos pessoalmente, por meio da prática do protagonismo discente, Para o desenvolvimento do protótipo foi inicialmente usado o TinkerCAD, que após montado (Figura 1) seria composto por uma caixa de passagem com componentes, que usariam a placa Arduino UNO como processador, e mostravam os dados obtidos por um sensor capacitivo de umidade por meio de um Display LCD. Após o protótipo ter sido desenvolvido, foram feitos testes para determinar como as mudas irrigadas por meio do sistema se desenvolveram em comparação a outros modos de irrigação, com respeito aos métodos de medição das plantas, foram utilizados 3 fatores biométricos para determinar a saúde das plantas: Área da folha, altura da planta, e diâmetro do caule, que quando multiplicados geram o valor IdC (Índice de Crescimento); além da saúde das plantas, foi levada em consideração o gasto de água (GdA), em ml. Para decidir qual sistema é mais eficiente foi utilizada a seguinte fórmula entre as medidas anteriores: Índice de Eficiência Hídrica (IEH) = IdC/GdA , a partir desta relação foram feitas tabelas comparando os grupos 1; 2; 3; e 4. (Figura 2), figuras abaixo:

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento do Experimento.



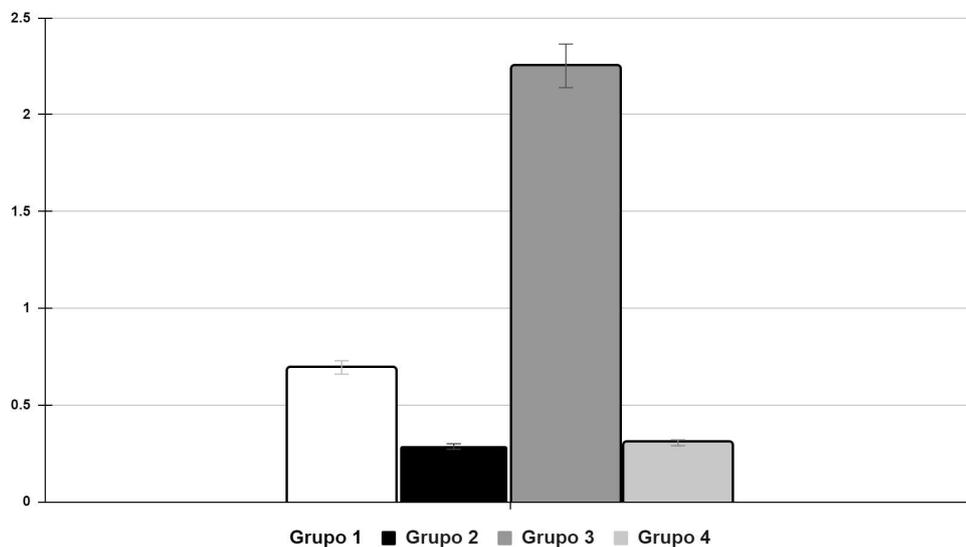
(Esquerda para direita: Protótipo inicial; Planta de um dos grupos de vasos usados para teste; Protótipo usado para condução de experimentos.

Fonte: Autor (2024))

Resultados e discussões

O projeto, após 30 dias consecutivos de experimentos e coleta/processamento de resultados por meio da análise dos fatores biológicos das plantas de amostra, concluiu que o sistema desenvolvido poderia, com a mesma quantidade de água fornecida, gerar até ____ mais resultados em forma do crescimento saudável da planta, que o mais eficiente dos outros 3 métodos testados, a irrigação manual com base na avaliação visual da situação hídrica do solo, e até ____ mais eficiente que o menos eficiente, a irrigação utilizando *sprinklers*.

Figura 2 – gráfico montado a partir da média dos IEHs



Fonte: Autor (2024)

Considerações finais

Além do desenvolvimento do protagonismo discente, que foi incentivado durante toda a duração do projeto, foram desenvolvidas habilidades novas para todos os envolvidos com

o projeto e abriu portas para futuras maiores inovações, como o fornecimento e instalação de unidades do projeto em pequenas fazendas familiares de modo a ajudar com o manejo de recursos hídricos; e possíveis parcerias com instituições de ajuda ao pequeno produtor rural.

Referências

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A. Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 2, p. 351–370, jun. 2012.

ALVES, E. R. DE A.; ROCHA, D. DE P. Ganhar Tempo é Possível? www.alice.cnptia.embrapa.br, 2010.

ARBAT, G.; MASSERONI, D. The Use and Management of Agricultural Irrigation Systems and Technologies. **Agriculture**, v. 14, n. 2, p. 236, 31 Jan. 2024.

DA CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES, J. G. Irrigation as an adaptive strategy to climate change: an economic perspective on Brazilian agriculture. **Environment and Development Economics**, v. 20, n. 1, p. 57–79, 1 abr. 2014.

CHAMPNESS, M. et al. Evaluating the Performance and Opportunity Cost of a Smart-Sensed Automated Irrigation System for Water-Saving Rice Cultivation in Temperate Australia. **Agriculture**, v. 13, n. 4, p. 903, 2- abr. 2023.