

ECO Água – Controlador de Irrigação Inteligente

ECO Água – Smart Irrigation Controller

RESUMO

Marco Tulio Lopes Guerreiro
marcotulio.guerreiro@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Pato Branco, Paraná,
Brasil

Augusto César Miranda
augustomiranda2@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Pato Branco, Paraná,
Brasil

Vinicius Henrique Miranda
vinicius_nr@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Pato Branco, Paraná,
Brasil

Yascara Fernandes dos Santos
yascaraf@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Pato Branco, Paraná,
Brasil

Sérgio Paes de Barros
sergiobarros@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Pato Branco, Paraná,
Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 16 out. 2019.

Direito autorial: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

A agricultura familiar é base econômica de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes. Cultivos em ambientes protegidos, como estufas, tem se tornado cada vez mais comuns, sendo que a irrigação é um dos principais fatores para determinar a qualidade da produção. Visando otimizar o uso da água e aumentar a qualidade da produção, um sistema de controle que utiliza a umidade do solo para realizar a irrigação é proposto. O sistema utiliza sensores para verificar a umidade do solo e acionar o sistema de irrigação somente quando necessário. O controlador e os sensores desenvolvidos foram testados em uma estufa agrícola, em que o sistema de controle passou 30 dias monitorando os sensores de umidade do solo. Os resultados obtidos mostram que os sensores desenvolvidos são capazes de detectar as variações na umidade do solo e a leitura média de diversos sensores distribuídos na área da estufa fornece um bom parâmetro para o controle de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar. Irrigação. Umidade do solo. Sistema de controle.

ABSTRACT

Family farming is the economic base of 90% of Brazilian cities with population up to 20 thousands. Cultivation in protected environment, such as greenhouses, have become commonplace, while irrigation is one of the main factors to determine production quality. Aiming to optimize water usage and increase production quality, a control system which uses soil moisture to perform irrigation is proposed. The system uses sensors to verify soil moisture and to drive the irrigation system only when needed. The developed controller and sensors were tested in a greenhouse, in which the control system monitored the soil moisture sensors for 30 days. The results obtained show that the developed sensors are able to detect soil moisture variations and the average reading from several sensors distributed over the greenhouse's area provides a good parameter to irrigation control.

KEYWORDS: Family farming. Irrigation. Soil moisture. Control system.



INTRODUÇÃO

Segundo Censo Agropecuário 2017, a agricultura familiar é a base da economia de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes, sendo responsável pela renda de 40% da população economicamente ativa do País e por mais de 70% dos brasileiros do campo (IBGE, 2017). Dentre os agricultores familiares, uma crescente tecnologia aplicada a produção é a utilização de estufas agrícolas. No plantio em estufas, um dos fatores mais importantes e que causa um elevado impacto sobre a cultura é o manejo da irrigação. Quando realizado de forma eficiente resulta em plantas saudáveis, porém, se realizado de forma incorreta prejudica a planta, o solo e causa o desperdício de água. Em seu cotidiano, o produtor não dedica tempo suficiente para analisar sua plantação e decidir se realmente há necessidade de irrigação, pois outros tratamentos culturais também demandam de seu tempo para serem executados. O manejo é realizado de forma empírica, o que não satisfaz as necessidades hídricas das plantas.

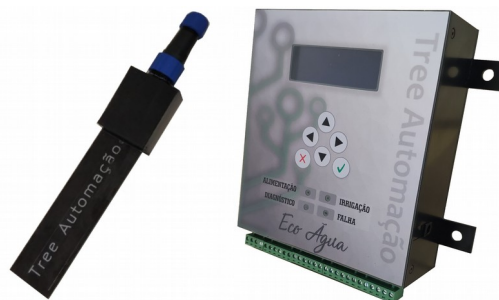
Esse trabalho propõe a implementação de um sistema de controle de irrigação para estufas agrícolas. Utilizando sensores de umidade do solo, que são enterrados nos canteiros da estufa, é possível controlar o acionamento do sistema de irrigação com uma central eletrônica. A partir da leitura dos sensores, a central controla o acionamento do sistema de irrigação. Quando a umidade do solo cai abaixo de um nível pré-determinado, o sistema de irrigação é acionado, permanecendo ligado até a umidade do solo atingir um nível aceitável.

MATERIAS E MÉTODOS

No geral, as estufas agrícolas possuem um único sistema hidráulico, que irriga toda a estufa quando acionado. Dessa forma, a distribuição de diversos sensores nos canteiros da estufa permite estimar um perfil acerca do estado da umidade do solo, que pode ser utilizado para acionar o sistema de irrigação. A estratégia inicial de controle consiste em realizar a leitura dos diversos sensores distribuídos e realizar sua média, acionando o sistema de irrigação quando a média estiver abaixo de um valor mínimo e desligando quando a média ultrapassar um valor máximo.

Para os testes iniciais, foi desenvolvido uma central eletrônica, denominada ECO Água, e sensores de umidade do solo, denominados sensores UMI, mostrados na Figura 1. A central ECO Água possui entrada para até oito sensores UMI e possui uma saída para comando de bombas e válvulas, o que permite o acionamento do sistema de irrigação da estufa. Os sensores UMI são sensores capacitivos, conectados à central por cabo, emitindo um sinal em corrente elétrica proporcional à umidade do solo.

Figura 1 – Central ECO Água (esquerda) e sensor UMI (direita)



Fonte: Autoria própria.

Com o objetivo de validar a estratégia de controle baseado na média dos sensores, uma central ECO Água e oito sensores UMI foram instalados em uma estufa de goiaba, em um propriedade rural que produz alimentos orgânicos. A estufa possui 5 m de largura e 28 m de comprimento e os oito sensores foram espaçados ao longo das estufas, sendo distribuídos em duas linhas com um espaçamento de 6 m entre cada sensor. A Figura 2 mostra o sistema instalado na estufa. O sistema passou cerca de 30 dias monitorando as variações na umidade do solo, a fim de verificar o comportamento da média dos sensores quando houvesse irrigação.

Figura 2 – Sistema instalado em uma estufa de goiaba (esquerda) e sensor UMI enterrado no solo (direita)

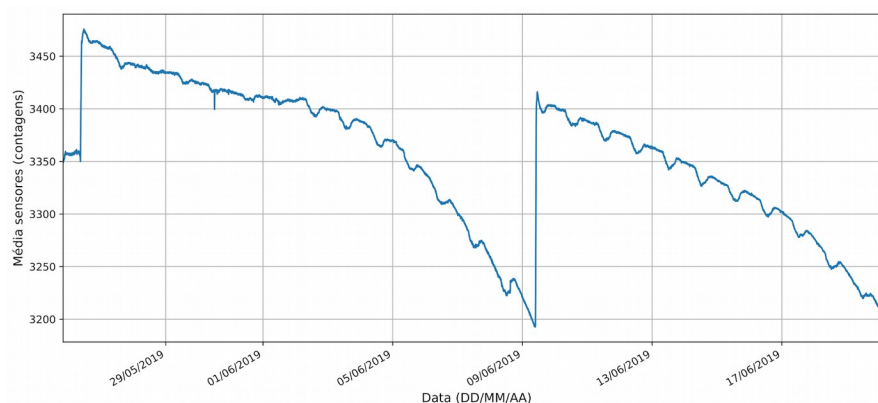


Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 mostra a média das leituras dos sensores no período de 30 dias em que o sistema passou monitorando a umidade do solo. Como é possível observar, a média dos sensores é capaz de detectar as variações na umidade do solo da estufa. No período de 30 dias, a média dos sensores apresentaram dois saltos na umidade, condizentes com os dois ciclos de irrigação realizados no período.

Figura 3 – Média das leituras de umidade dos sensores UMI



Fonte: Autoria própria.

CONCLUSÕES

Os sensores UMI, desenvolvidos para detectar a umidade do solo, apresentaram funcionamento correto nos testes realizados em campo, corretamente acusando dois eventos de irrigação realizados em um período de 30 dias. Com a validação da estratégia de controle, os próximos passos consistem em testar, também em campo, o controle automático da irrigação por meio da média dos sensores de umidade do solo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Empreendedorismo e Inovação da UTFPR-PB pelo apoio financeiro por meio do Edital PROREC/DIRAGI 03/2018 - UTFPR - HT e pelas capacitações. Deixamos aqui nossos sinceros agradecimento a Profa Dra Geocris Rodrigues dos Santos, Contec Contabilidade, Inobram Automações, Décio Cagnini, Zalo Instalações Elétricas e Lopes e Geron Advogados.

REFERÊNCIAS

IBGE. Censo Agro 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>. Acesso em: 15 ago. 2019.