



## PROTÓTIPO PARA AVALIAÇÃO DA UMIDADE SUPERFICIAL DO SOLO

**Pedro F. FRANCO<sup>1</sup>; Erick W. RIBEIRO<sup>2</sup>; Jeniffer C. S. COSTA<sup>3</sup>; Matheus E. FRANCO<sup>4</sup>**

### RESUMO

O controle da umidade do solo é importante em diversas culturas, sendo necessária a utilização de diferentes tecnologias nessa tarefa. Este relato de pesquisa é um trabalho que busca apresentar o desenvolvimento do protótipo de um dispositivo com sensores de umidade controlados por Arduino, visando aprimorar o monitoramento e controle de umidade em diferentes contextos. O protótipo de baixo custo utiliza um display LCD para exibir os dados coletados pelos sensores, permitindo uma fácil visualização e acompanhamento das condições ambientais. Através deste projeto, busca-se explorar as possibilidades de integração de microcontroladores acessíveis com aplicações práticas no cotidiano.

**Palavras-chave:** Controle de Umidade; Arduino; Sensor S12.

### 1. INTRODUÇÃO

O controle de umidade do solo é um aspecto importante do sucesso e da produtividade de diversas culturas agrícolas. De acordo com Gutierrez e Neves (2021) “o conhecimento da umidade do solo indica em que condições hídricas encontra-se a área irrigada, auxiliando na redução dos gastos com água e energia elétrica, necessitando de um planejamento e manejo de irrigação adequado”. Visto que a água é um componente fundamental para a realização de processos biológicos, como a fotossíntese e a absorção de nutrientes. Além disso, a umidade do solo influencia diretamente a disponibilidade de nutrientes, a aeração e a atividade microbiana, fatores que desempenham um papel importante na qualidade e na quantidade da produção agrícola.

Segundo Buske (2013) “o conhecimento da umidade do solo é de fundamental importância, pois indica em que condições hídricas encontra-se o mesmo, podendo auxiliar na redução dos gastos com água e energia elétrica, haja vista que o monitoramento da umidade do solo possibilita aplicações controladas e pontuais de água”. Diversas culturas possuem diferentes necessidades hídricas, e o manejo inadequado da umidade do solo pode levar a problemas como estresse hídrico, doenças e até mesmo a perda de produtividade, ou seja, é necessário monitorar e controlar a umidade do solo de forma eficiente, a fim de otimizar o uso de recursos hídricos e garantir a sustentabilidade da produção agrícola. A implementação de tecnologias e práticas de manejo que permitam o controle preciso da umidade do solo pode resultar em benefícios significativos, como a redução de custos, o aumento da produtividade e a preservação dos recursos naturais.

<sup>1</sup> Bolsista, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail:pedro.franco@alunos.ifsuldeminas.edu.br

<sup>2</sup> Bolsista IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail:erick.ribeiro@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>3</sup> Bolsista IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail:jeniffer.costa@alunos.ifsuldeminas.edu.br.

<sup>4</sup> Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail:matheus.franco@ifsuldeminas.edu.br

Estudos como o de Simioni, Garcia e Falate (2019) têm avaliado a eficácia de diferentes sensores de umidade do solo. No trabalho os autores desenvolveram um sistema para avaliação e comparação de diferentes tipos de sensores de umidade de solo, com relação a sua permanência no solo e constância de leituras corretas, controlados pelo microcontrolador arduino nano. A partir disto, os autores discorrem que o sensor SM3102M, devido à sua estrutura física, foi o que mais resistiu aos efeitos da permanência, sendo recomendado para aplicações de grande porte e de longo prazo. Em contraste, o sensor higrômetro sofreu com os efeitos da oxidação após aproximadamente 144 horas em contato com o solo, sendo mais adequado para aplicações de curto prazo.

Essas descobertas destacam a importância de escolher o sensor de umidade do solo adequado para cada aplicação. Neste trabalho, buscou-se avaliar o sensor umidade do solo com sonda resistente a corrosão modelo S12 frente a experimentos de solo com umidades já conhecidas, contribuindo para essa área de pesquisa. Apesar da disponibilidade de diferentes sensores, existe uma lacuna na avaliação das leituras dos sensores em relação à umidade real do solo. Portanto, realizou-se testes em um mesmo solo com diferentes umidades, comparando os valores obtidos pelos sensores com as umidades de solo das amostras.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a construção do protótipo utilizou-se o microcontrolador Arduino uno (Figura 1A), dois sensores de umidade do solo com sonda resistente a corrosão S12 (Figura 1C) e um display LCD (Figura 1B) para exibir as informações de leitura.

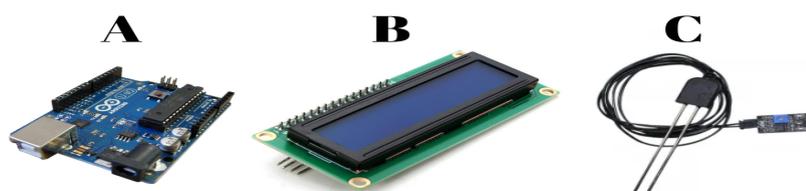


Figura 1. (A) Arduino Uno; (B) Display LCD (C) Sensor Umidade do Solo S12

O solo utilizado nas análises é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo. Foram preparadas amostras desse solo peneiradas e secas em estufa para determinação de massa seca. De posse das massas secas das amostras, foi possível preparar amostras com valores de umidades controladas por meio da adição proporcional de água. As amostras foram feitas abrangendo o intervalo de água disponível do referido solo. Dessa forma, para fins de validação do solo foram definidos os intervalos de 15, 20, 25 e 30% de umidade base massa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado parcial deste trabalho foi implementado um protótipo para aferição da umidade por meio de sensores. A Figura 2 apresenta o protótipo realizando a leitura dos sensores. O código está disponível em: <https://encurtador.com.br/DHOR7>. Um vídeo com o funcionamento do protótipo está disponível através do link abaixo: [https://youtu.be/jFl\\_CxYFNu8](https://youtu.be/jFl_CxYFNu8)



Figura 2. (A) Leitura do sensor 1; (B) Leitura do sensor 2 (C) Becker com os sensores de solo  
A partir da avaliação dos sensores elaborou-se os dados de escala apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Medição por método gravimétrico e leitura do sensor

Solo	Valor Inicial	2MIN
30%	240	280
25%	280	300
20%	320	350
15%	350	370

Na Tabela 1, a primeira coluna representa a umidade do solo medida através do método gravimétrico (adição controlada de água em amostras de solo seco), a segunda é o valor gerado pelo sensor de umidade do solo assim que é inserido no becker, e a terceira coluna é o valor que pode ser analisado no protótipo dois minutos após o sensor ser colocado na amostra de solo.

A partir da determinação, criou-se uma escala de mapeamento para verificação entre a leitura dos sensores e os valores de umidade conhecidos, os quais se mostraram próximos, porém ainda necessitam de maior avaliação para uma determinação precisa do índice de umidade.

Considerando a água como um recurso escasso, um sistema de aferição de umidade do solo visa o uso eficiente deste recurso, evitando o desperdício por meio da irrigação excessiva, assim, este trabalho vai de encontro com a necessidade relatada no trabalho de Simioni, Garcia e Falate (2019), onde os autores citam as dificuldades encontradas na determinação direta de umidade pelo índice gravimétrico em que a utilização de sensores de umidade são alternativas aos métodos tradicionais de quantificação do seu conteúdo de água, fornecendo leituras rápidas para um melhor aproveitamento da água.

#### **4. CONCLUSÃO**

O controle da umidade do solo é de extrema importância para uma melhor produtividade no campo, neste trabalho em desenvolvimento realizou-se a implementação de um protótipo que cumpriu sua função de mensurar a umidade e informar de acordo com parâmetros pré determinados. O trabalho é limitado em relação aos sensores avaliadores, sendo necessário mais estudos com diferentes modelos. Para etapas futuras propõe-se implementar uma nova versão do protótipo com integração à internet e realização de mais experimentos comparativos de métodos tradicionais e por sensores.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao IFSULDEMINAS Campus Machado pelo apoio e ao Projeto Liberta Minas pelo fomento concedido.

#### **REFERÊNCIAS**

BUSKE, Taise Cristine. **Comportamento da umidade do solo determinada por métodos expeditos**. Dissertação de Mestrado,UFSM. 2013.

GUTIERRES, M. I. ; NEVES , E. **A Importância do Monitoramento da Umidade do Solo Através de Sensores para Otimizar a Irrigação nas Culturas**. Enciclopédia Biosfera, 18(35). 2021.

SIMIONE, G. H.; GARCIA, A. F. C.; FALATE, R. **Avaliação de Sensores de Umidade do Solo para Sistemas de Irrigação**, EAIC, 2019.