

APERFEIÇOAMENTO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DA TEMPERATURA E ÁGUA DO SOLO E AUTOMATIZAÇÃO DA IRRIGAÇÃO

José Lucas Fernandes Siqueira¹, Wagner Henrique Moreira², Wesley Tessaro Andrade³

Instituto Federal do Mato Grosso do Sul (IFMS) – Nova Andradina MS

joselucas9860@gmail.com¹, wagner.moreira@ifms.edu.br², wesley.andrade@ifms.edu.br³

Resumo

O teor de água no solo é fundamental para o desenvolvimento de qualquer cultura, em especial hortaliças, a reposição da água pode ser feita pela irrigação. O manejo racional da irrigação consiste na aplicação da quantidade necessária de água às plantas no momento correto, para isso surge a necessidade de um sistema de automatização que possa monitorar as particularidades desse solo e ambiente. Assim, os objetivos deste estudo foram a criação de um protótipo que fosse capaz de fazer leituras e monitoramento do teor de água do solo, temperatura e pressão atmosférica, além de acionar a irrigação quando necessário. O experimento teve início dos testes em Nova Andradina-MS, porém o teste final foi realizado em Anaurilândia. Em Nova Andradina foram realizados os primeiros testes em vasos, para verificar a eficiência do protótipo e o funcionamento dos sensores para a coleta de dados, logo após se obter a veracidade desses dados. Na segunda etapa, o funcionamento em campo indicou eficiência na coleta dos dados.

Palavras-chave: teor de água, sistema de irrigação e solo.

Introdução

Com o crescimento populacional, a demanda de alimentos aumenta cada vez mais e a humanidade se vê compelida a usar a maior quantidade possível de solo agricultável, o que vem impulsionando o uso da irrigação, não só para complementar as necessidades hídricas das regiões úmidas, como para tornar produtivas as áreas áridas e semiáridas do globo (LIMA et al., 1999).

Atualmente têm-se estudado vários sistemas de irrigação com a finalidade de aumentar a produtividade e tornar o manejo de irrigação mais eficaz. A irrigação tem potencial para acrescentar produtividade apresentando grande importância para a agricultura, estando relacionados diretamente aos sistemas da planta, solo e clima. O monitoramento eficiente dessas áreas irrigadas permite obter conhecimento para um melhor cultivo e maior produtividade e qualidade do produto (BISPO et al., 2017).

O manejo apropriado da irrigação não pode ser considerado uma etapa independente dentro do processo de produção agrícola, tendo, por um lado o uso eficiente da água, promovendo a conservação do meio ambiente e por

outro lado o compromisso com a produtividade da cultura explorada (CAMARGO, 2016).

No Brasil a irrigação é um fator fundamental para a produção, pois, secas e veranicos impulsionam seu uso, diante desse contexto, este estudo teve como objetivo a criação de um sistema de irrigação automatizado, através do acionamento da irrigação em função do monitoramento e leituras realizadas pelo protótipo de teor de água e temperatura.

Metodologia

O experimento teve início com testes em Nova Andradina, Mato Grosso do Sul onde protótipo ainda se encontrava em desenvolvimento, foi planejado para realizar leituras de temperatura do solo, umidade, temperatura ambiente, umidade do ar e luminosidade.

O experimento para o teste final foi realizado no município de Anaurilândia, Mato Grosso do Sul, a 18 km da cidade. Em uma horta de 7x8 e uma área de pastagem onde o solo foi identificado como Latossolo Vermelho com alta intensidade de infiltração de água.

O projeto teve início com o planejamento das ações e do esquema de criação do protótipo (Figura 1). testes foram divididos em duas etapas, a primeira parte em vasos e a segunda a campo. Na primeira parte foi criado um protótipo apenas para coleta de dados e verificar a funcionalidade visando encontrar erros e buscar confiabilidade nos dados. Essa etapa foi primordial pois foi nela que houve melhor controle e maior monitoramento.

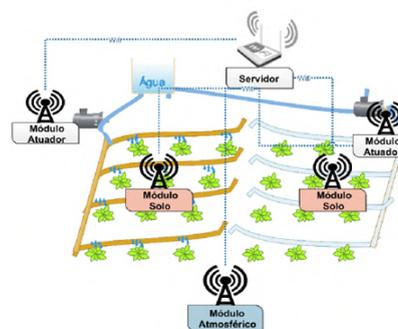


Figura 1. Representação do sistema de irrigação e funcionamento.

Para a condução, foi utilizado: 1 higrômetro e 1 sensor de temperatura por vaso onde dados são obtidos três vezes ao dia, sempre nos mesmos horários e feitas simultaneamente. Com isso um sistema de irrigação simplificado instalado pode ser acionado de acordo com estas variáveis, ao inserir valores considerados limitantes. O acionamento é feito por relê, sendo ligado nos momentos que a medição indicar baixo teor de água.

A irrigação foi programada para ser realizada com base no monitoramento do teor de água no solo, para sua ativação é utilizada a curva de retenção da água no solo (CRA) que foi obtida nos projetos anteriores, tendo como valor de referência de 70 kPa, ou seja, a irrigação é ligada quando o solo atingir o valor de teor de água equivalente ao potencial de água no solo de 70 kPa obtido através da CRA. O protótipo em desenvolvimento foi planejado para realizar leituras de temperatura do solo, umidade, temperatura ambiente e umidade do ar.

Inicialmente, foi planejado que todos estes dados fossem enviados para um site em tempo real onde podem ser monitorados a qualquer momento. A ideia inicial foi realizar a leitura três vezes ao dia, porém, com o site resolvendo a questão do fornecimento de energia, isso poderia ser alterado para coleta de dados em tempo real. Desta forma, foi realizado o desenvolvimento do site para o projeto.

Para a construção do protótipo foram utilizados os seguintes materiais: sensor de umidade do solo, sensor de temperatura a prova d'água DS18B20, sensor de temperatura sensor DHT22, sensor de luminosidade (LDR) e placa de prototipagem Arduino (LoRa 32), posteriormente Arduino UNO para sua utilização e dos sensores foi necessário realizar buscas na web e na literatura para criação de uma nova linguagem de código para o desenvolvimento do projeto, estudando a comunicação da placa Arduino LoRa.

Na Figura 2 é apresentado o protótipo construído sobre uma caixa plástica. Além disso, são exibidos os rótulos dos itens utilizados e a segunda placa que recebe as informações para o acionamento da irrigação.

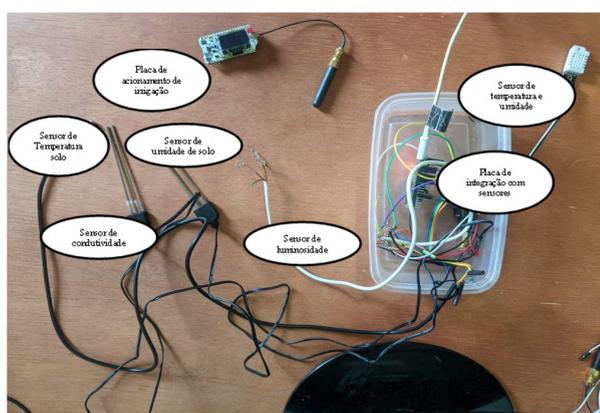


Figura 2. Primeiro protótipo construído

Resultados e Discussão

Após a conexão dos sensores com a placa, foi desenvolvido o código de testes para o teste dos sensores e da placa. A Figura 3 apresenta a saída indicada no Monitor Serial.

```

Condutividade elétrica:0
Luminosidade ambiente:2735
Temperatura do solo:30.00
Temperatura do ambiente:30.00
Umidade do ambiente:53.50
-----
Umidade do solo:0
Condutividade elétrica:0
Luminosidade ambiente:2737
Temperatura do solo:30.00
Temperatura do ambiente:30.00
Umidade do ambiente:53.50
-----
Umidade do solo:0
Condutividade elétrica:0
Luminosidade ambiente:2735
Temperatura do solo:30.00
Temperatura do ambiente:30.00
Umidade do ambiente:53.50
-----
Umidade do solo:0
Condutividade elétrica:0
Luminosidade ambiente:2737
Temperatura do solo:30.00
Temperatura do ambiente:30.00
Umidade do ambiente:53.50
-----
    
```

Figura 3. Saída indicada no Monitor Serial

O protótipo foi capaz de medir: Temperatura atual, umidade, pressão, temperatura do solo e teor de água do solo, apresentando os resultados como indicado na Figura 4.

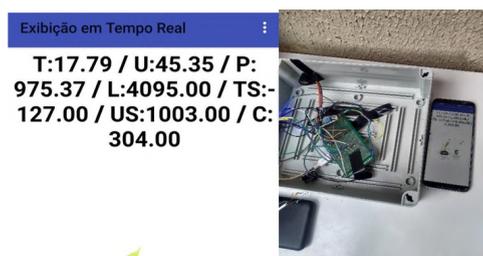


Figura 4. Representação de dados para coleta.

Após testes preliminares, foram iniciados os testes em vaso (Figura 5). Esta etapa foi necessária para um melhor entendimento da funcionalidade do protótipo antes de realizar trabalhos a campo. Assim, para maior entendimento do funcionamento, a coleta foi realizada duas vezes ao dia.



DIAS	1	2	3	4	5					
HORAS	0	12	24	36	48	60	72	84	96	108
T	17,79	16,11	16,13	16,94	21,29	21,57	17,79	20,63	19,83	21,12
U	45,35	67,42	66,76	73,87	50,09	50,43	71,4	57,49	57,51	55,37
P	975,37	974,28	974,26	974,62	975,11	975,15	974,45	971,46	972,97	972,99
L	4095	4095	4095	3431	3789	2456	1068	2901	2048	3058
TS	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
US	1003	1678	1744	1443	1744	1567	2073	2004	1961	2073
US %	24,49	40,97	42,58	35,23	42,58	38,26	50,61	48,93	47,88	50,61
C	304	27	64	349	175	271	176	195	191	199

Figura 6. Planta em vaso mais coletas de dados.

Com a obtenção da confiabilidade dos dados e a eficiência do protótipo se iniciou o teste a campo onde a irrigação se ativa automaticamente através dos dados coletados onde leva em consideração o teor de água do solo, que ao estar menor que 15% ocorre a ativação da bomba, que irá elevar o teor de água até 25%. Essas leituras de temperatura do solo, teor de água, temperatura ambiente, umidade do ar e pressão atmosférica, são coletadas e enviadas para um site em tempo real onde podem ser monitoradas a qualquer momento em <https://thingspeak.com/channels/1608236> (Figura 6).

Com os resultados obtidos, foi possível observar que o protótipo foi capaz ativar a bomba d'água para uma automatização completa do sistema de irrigação, com base nos dados coletados, mostrou-se que o protótipo é eficiente cumprindo com o que foi planejado. Sendo possível observar que com o uso do protótipo se tem uma melhor eficiência no uso d'água, porém ainda é necessário modificações para melhor se adequar a área a ser implantada e avaliar a durabilidade e eficiência ao longo do tempo.



Figura 6. Site desenvolvido para apresentação e armazenamento dos dados.

Considerações Finais

O protótipo proporcionou monitoramento à distância do teor de água do solo, temperatura e pressão, possibilitando ainda o acionamento da irrigação.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelo desenvolvimento do projeto. Aos meus orientadores Wagner Henrique Moreira e Wesley Tessaro Andrade pelo suporte e pelas correções e ensinamentos.

Ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul campus Nova Andradina, ao seu corpo docente e a direção administrativa e ao CNPq que disponibiliza o investimento.

A minha família pelo apoio moral, incentivo e apoio incondicional.

Referências

ANA – Agência Nacional das águas. **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/AtlasIrigacao-UsodaAguanaAgriculaIrigada.pdf>. Acesso em: 28 de Ago 2022.

ASSAD, E. D. **Eficiência do uso da água no Brasil: análise do impacto da irrigação na agricultura brasileira e potencial de produção de alimentos face ao**

aquecimento global. São Paulo: GV AGRO. 2016.
Disponível em:

https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/17675/Efici%3%aaancia_do_Uso_da_%c3%81gua_no_Brasil_Relat%3%b3rio_Completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 29 de Ago 2022.

CARVALHO, J. E. B, Manejo de solo de tabuleiros costeiros visando maior armazenamento de água, **VII Simpósio do Papaya Brasileiro.** Produção e Sustentabilidade Hídrica, Vitória-ES, 22 a 25 de agosto. 2018. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/182921/1/1/TEXTO-PALESTRA-PAPAYA-BRASIL-2018.pdf>.

Acesso em: 29 Ago 2022.

Valeriano, T. T. B., Santana, M. J., Jesus, M. V. de, & Leite, L. de S. (2018). **MANEJO DE IRRIGAÇÃO PARA A ALFACE AMERICANA CULTIVADA EM AMBIENTE PROTEGIDO.** *Nativa*, 6(2), 118-123. Disponível em:

<https://doi.org/10.31413/nativa.v6i2.5024>. Acessado em: 28 Ago 2022.