IRRIGAÇÃO CONTROLADA PARA CASA DE VEGETAÇÃO

Tamara Gonçalves (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Rafael Ferrari (Co-orientador), Rosane Falate (Orientador), e-mail: rfalate@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática

Área: Engenharia Elétrica; Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação

Palavras-chave: Arduino, Irrigação, Sensor.

Resumo

No passado utilizava-se a irrigação apenas como opção técnica de aplicação de água na luta contra a seca. Porém, atualmente possui foco no agronegócio como estratégia de aumento de produção e produtividade. Assim, diversos estudos têm sido realizados, buscando desenvolver dispositivos de automação de baixo custo. Este projeto propõe a construção de um sistema de irrigação automático controlado por Arduino para ativar duas válvulas solenoides para irrigar dois vasos. São também utilizados sensores de umidade do solo do tipo higrômetro, para monitoramento.

Introdução

Mantovani, Bernardo e Palaretti (2009) citam a agricultura irrigada como importante estratégia na otimização da produção de alimentos, pois permite o desenvolvimento sustentável no campo. Outras vantagens que podem ser citadas: segurança contra secas, melhor produtividade das culturas e qualidade do produto, possibilidade de realizar um programa de cultivo com colheitas fora da época tradicional, e maior eficiência no uso de fertilizantes.

A agricultura irrigada é uma forma eficiente de produzir alimentos, apesar de ser o ramo da atividade humana que mais consome água. De acordo com Batista (2012), cerca de 70% da água doce consumida no planeta e 50% no Brasil é para fins agrícolas; e pode-se afirmar que no Brasil a maioria dos agricultores não realiza o manejo racional da água. Levados pelo receio de que a planta não receba a quantidade ideal de água, alguns produtores rurais acabam irrigando em excesso; e a água e os nutrientes podem ser perdidos através da percolação abaixo da zona radicular, além da facilidade na criação de um ambiente favorável à proliferação de micro-organismos patogênicos. Porém, em uma irrigação deficiente, a lâmina de água atinge apenas as camadas superficiais do solo, prejudicando o crescimento das raízes devido à redução da reserva hídrica na zona radicular.

Portanto, o manejo da irrigação racional é aquele realizado nem em excesso e nem de maneira escassa, e pode ser considerado um fator de otimização da produção agrícola, evitando os desperdícios que aumentam os custos de produção e geram custos ambientais. Se no passado a irrigação era considerada apenas uma opção técnica de aplicação de água na luta contra a seca, atualmente é focada no agronegócio como uma estratégia no aumento de produção, produtividade e rentabilidade da propriedade (MANTOVANI, BERNARDO E PALARETTI, 2009).

Batista (2012) afirma que nos últimos anos houve um grande avanço no emprego de automação de sistemas e a tendência é que tal prática se torne cada vez mais comum. Isso é devido ao fato de que a automação dos sistemas de irrigação, quando bem programado, apresenta diversas vantagens, como redução do desperdício de água, dispensa da mão-de-obra necessária para acionar os sistemas de bombeamento, além de reduzir o erro humano, já que o acionamento manual é geralmente feito de forma irregular e sem controle. Portanto, conforme De Melom et al. (2016), um bom sistema de irrigação garante uma gestão eficiente dos recursos hídricos.

Porém, o maquinário agrícola moderno costuma ser caro ou de uso complexo, diminuindo o acesso dos produtores familiares. Pensando nisso, o presente projeto tem como objetivo construir e testar um sistema de baixo custo cuja irrigação seja realizada de maneira automática composto de válvulas solenoides, microcontrolador Arduino e sensores de umidade do tipo higrômetro.

A válvula solenoide é uma válvula eletromecânica controlada, cujo componente principal é uma bobina elétrica com um núcleo ferromagnético móvel no centro. Esse núcleo, chamado de êmbolo, tampa a abertura por onde o fluido passa. Quando uma corrente elétrica passa pela bobina, é criado um campo magnético que exerce uma força no êmbolo, que é puxado em direção ao centro da bobina, abrindo, então, o orifício da válvula (CITISYSTEMS, 2018).

O Arduino trata-se de uma plataforma de prototipagem eletrônica, baseada em *hardware* e *software*, de código aberto. A partir de valores lidos em sua entrada pode-se programá-lo para que tome decisões e envie sinais para as portas de saída. Isso é possível, pois seu microcontrolador recebe um conjunto de instruções, a partir da programação através da linguagem Arduino, realizada em sua IDE (*Integrated Development Environment* – Ambiente de Desenvolvimento Integrado). Sua placa é constituída por um microcontrolador Atmel AVR (ARDUINO, 2018) (WIKIPEDIA, 2018).

O sensor de umidade do tipo higrômetro é constituído por uma sonda, que fica em contato com o solo, e um módulo contendo um *chip* comparador LM393, que lê os dados da sonda e os envia para o microcontrolador. A sonda é composta por dois eletrodos, onde é aplicada determinada corrente que permite estimar a umidade do solo de acordo com a sua condutividade. Basicamente, a condutividade é maior quanto mais úmido estiver o solo, devido à absorção da água que resulta em maior fluxo de corrente entre os eletrodos. Analogamente, haverá pouca, ou até mesmo nenhuma condutividade se o solo estiver seco (PORTAL VIDA DE SILÍCIO, 2018).

Materiais e Métodos

A montagem do sistema de irrigação automático foi iniciada com a parte do sistema que levará a água para os vasos que contém a planta. Para isso, foi utilizada uma mangueira de jardim com 10 m de comprimento. O primeiro passo foi cortar um pedaço de aproximadamente 40 cm dessa mangueira e dividi-la ao meio, porque o sistema deve levar água para dois vasos diferentes, e, para isso são necessárias duas saídas diferentes de água. Então, retornou-se à mangueira e nela se colocou um conector em T 20 mm (¾). Nas outras duas extremidades do conector foram colocados os dois pedaços de mangueira anteriormente cortados. Para que as partes da mangueira ficassem bem afixadas no conector, foram usadas abraçadeiras de metal (Figura 1 - destacado em vermelho).

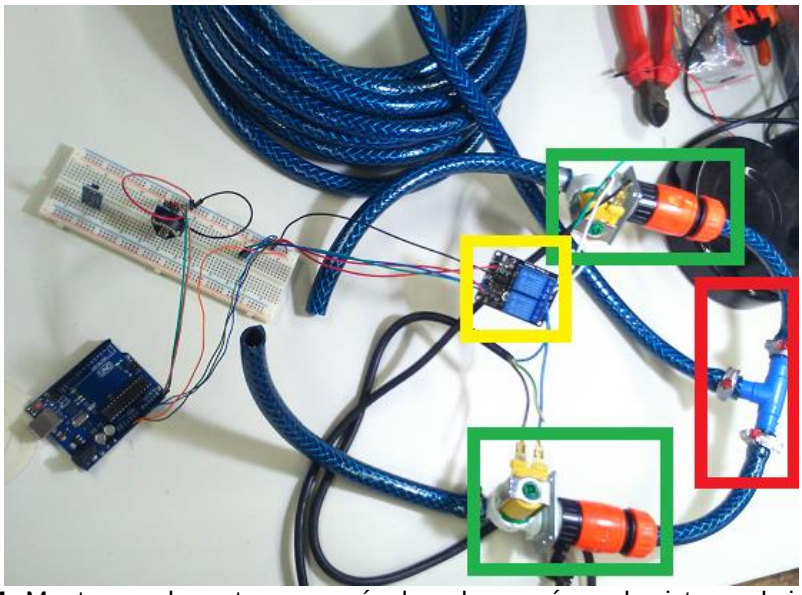


Figura 1: Montagem da parte responsável por levar a água do sistema de irrigação.

O próximo passo foi cortar aproximadamente ao meio novamente o pedaço de mangueira que estava preso ao conector em T. Então, na extremidade da mangueira presa pelo conector em T colocou-se um engate rápido conjuntamente a um adaptador para mangueira. Na saída do adaptador para mangueira foi colocada a válvula solenoide (destacado em verde). E finalmente, na saída da válvula prendeu-se o pedaço de mangueira que foi anteriormente cortado. Tal procedimento foi realizado para as duas saídas do conector em T. Então, as válvulas solenoides foram conectadas ao módulo relé (destacado em amarelo), para que a irrigação dos vasos possa ser feita por acionamento elétrico. O próximo passo foi providenciar os dois vasos, colocar o substrato e plantar as mudas, neste projeto, de alface crespa.

Resultados e Discussão

Primeiramente estudou-se sobre o *hardware* e as metodologias de programação do Arduino, bem como sobre o funcionamento do sensor de umidade e da válvula solenoide. Após esses estudos, foi possível iniciar a construção do sistema, como descrito na seção de Materiais e Métodos, e realizar testes.

A ideia inicial era ativar a válvula de acordo com a leitura realizada pelo sensor de umidade. Porém, de acordo com testes realizados com tal sensor, foi percebido que após certo tempo de uso, as leituras apresentadas perdiam a coerência. Fazendo uma análise visual, percebeu-se que a sonda estava corroída. Acredita-se que isso se deve ao constante contato com o substrato. Então, para tentar evitar, ou pelo menos diminuir, esse problema, cobriu-se a sonda do sensor com uma camada de verniz. Isso aumentou a durabilidade da sonda, mas não o suficiente para que fosse possível prosseguir com a ideia de ativar a irrigação baseando-se no valor da umidade do solo. Diante dessas limitações do sensor de umidade do solo, teve-se que partir para outra estratégia, que foi de ativar a irrigação em horários predefinidos. Para isso ser possível, bastou apenas fazer as alterações necessárias no código do Arduino.

Finalmente, optou-se por manter os sensores de umidade do solo, mas para monitoramento e, caso eles apresentassem a incoerência na leitura de valores, eles seriam trocados. A escolha de manter o sensor de umidade somente para

monitoramento e não para irrigação é justificado da seguinte maneira. Se o sistema depende da leitura do sensor para ativar a irrigação, e o sensor falha, uma demora na detecção da falha pode gerar um dano na planta; no caso do monitoramento, caso o sensor falhe e haja demora em perceber o problema, não haverá dano à planta, pois a irrigação não depende da leitura do sensor. Dessa forma, foi possível testar o sistema, e colocá-lo para funcionar por um determinado período.

Conclusões

Do que foi inicialmente proposto, pode-se afirmar que foi possível construir um sistema de irrigação automática. Apesar do imprevisto ocorrido com o sensor de umidade do solo, ainda foi possível contornar tal problema, adotando a estratégia de irrigação em horários fixos, previamente programados. Além disso, também foi realizado o monitoramento da umidade do solo.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Ponta Grossa, Fundação Araucária, CNPq, Profª. Dr. Rosane Falate e ao mestrando Rafael Ferrari.

Referências

ARDUINO. **What is Arduino?.** Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em: agosto 2018.

BATISTA, Selma Cristina de Oliveira. **Estudo técnico e econômico de um dispositivo visando à automação de sistemas de irrigação a partir do monitoramento do conteúdo de água no solo.** 2012. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamentos de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2012.

CITISYSTEMS. **Como funciona a válvula solenoide e quais são os tipos existentes?.** Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/valvula-solenoide/>. Acesso em: agosto 2018.

DE MELO, Rodrigo Teixeira. et al. **Sistema automático de irrigação de baixo custo.** Anais Eletrônico, IX Encontro Unificado de Computação, ENUCOMP 2016, (ISBN 978-85-8320-173-1),

Teresina-PI, v. 01, n. 01, 2016.

FILIPEFLOP. **Monitore sua planta usando Arduino.** Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/monitore-sua-planta-usando-arduino/>. Acesso em: agosto 2018.

MANTOVANI, Everardo Chartuni; BERNARDO, Salassier; PALARETTI, Luiz Fabiano. Agricultura irrigada: caracterização e importância. In: _____. **Irrigação: Princípios e Métodos.** Viçosa: Editora UFV, 2009. p. 13 – 39.

PORTAL VIDA DE SILÍCIO. **Sensor de umidade do solo com arduino - higrômetro.** Disponível em: <https://portal.vidadesilicio.com.br/sensor-de-umidade-do-solo-higrometro/>. Acesso em: agosto 2018.

WIKIPEDIA. **Arduino.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>. Acesso em: agosto 2018.