

EIXO TEMÁTICO: Educação Ambiental

FORMA DE APRESENTAÇÃO: Relato de Experiência

## **SISTEMA AUTOMATIZADO DE BAIXO CUSTO PARA MENSURAR O CONSUMO DE ÁGUA NA IRRIGAÇÃO**

Arlindo G.S.B. Neto<sup>1</sup>

Valnir Vasconcelos Lira<sup>2</sup>

Aryelson Gonçalves Messias<sup>3</sup>

Claudiano Goiano<sup>4</sup>

Virginia Mirtes Alcantara Silva<sup>5</sup>

### **Resumo**

O pequeno produtor rural ligado a agricultura familiar tende a não utilizar insumos mecânicos no processo de irrigação devido ao seu alto custo financeiro e, para muitos casos, a falta de conhecimento e orientação técnica faz com que o agricultor resista ao uso da tecnologia. Dessa forma, todo o controle e monitoramento são realizados de forma manual, sem o auxílio de instrumentos e, conseqüentemente, esse tipo de prática poderá ocasionar uma irrigação inapropriada, com baixa eficiência produtiva e custos elevados de energia elétrica e água. Assim, nesse trabalho é mostrado o desenvolvimento de um protótipo de baixo custo que mensura o volume de água utilizado, temperatura e umidade, fornecendo um padrão de irrigação em função da necessidade de cada cultura, propiciando redução do custo hídrico de produção.

**Palavras Chave** Irrigação, Água, Arduino.

### **INTRODUÇÃO**

A água é um patrimônio natural estratégico, sendo um recurso imprescindível à produção de bens materiais necessário ao desenvolvimento econômico (atividades da indústria, irrigação, geração de energia, setor de abastecimento de água) e social, como, também, é um elemento responsável pela manutenção e conservação dos ecossistemas, isto é, da vida de todos os seres em nosso planeta. Contudo, a água é um recurso natural limitado e cada vez mais escasso necessitando de um manejo sustentável é que esteja em concordância com a Política Nacional de Recursos Hídricos-PNRH (DE FÁTIMA et. al., 2013). Nesse contexto, combater o desperdício de água é uma ação que está alinhada com a PNRH, principalmente em períodos de grave crise hídrica. Historicamente, a água tem sido utilizada com bastante desperdício, principalmente no sistema de captação e transporte, como, também, na distribuição das grandes cidades, isso devido, em partes, a perdas por vazamentos, fraudes e furtos, que são constantes. Outrossim, a agricultura também entra como um grande consumidor de água, entretanto, não de modo eficiente ou consciente. No Brasil, o interesse pela irrigação emerge nas mais variadas condições de clima, solo, cultura

---

<sup>1</sup>Prof. do IFPB – Campus Esperança. arlindo@ifpb.edu.br.

<sup>2</sup>Prof. do IFPB – Campus Esperança.

<sup>3,4</sup>Aluno Tec. Informática do IFPB – Campus Esperança.

<sup>5</sup>Doutoranda em Recursos Naturais PPGRN/UFMG – Campus Campina Grande.

e sócio economia. Não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente a todas essas condições e aos interesses envolvidos. Entretanto, no caso da irrigação de culturas relacionadas à agricultura familiar, o sistema de micro aspersão ou condução da água por canais superficiais tem se intensificado, contudo, é um mecanismo que consome muita água, sem às vezes, apresentar a produtividade esperada. Assim, se a produtividade diminui, o custo de produção aumenta e, conseqüentemente, poderá inviabilizar o pequeno produtor. Outrossim, vale ressaltar que na agricultura familiar, a irrigação é realizada de forma manual, de modo a condicionar a presença do agricultor para a manipulação do volume de água, surgindo como dúvida qual a quantidade de água necessária ou quando realmente se irrigar, ficando a cargo da experiência de cada agricultor.

Segundo Coelho e Ferreira (COELHO & OLIVEIRA, 2005; FERREIRA et al., 2015) a agricultura irrigada ocupava em torno de 18% da área total cultivada no planeta, consumindo 70% do total de água de qualidade usada, superior ao setor industrial (21%) e doméstico (9%). Ainda que pequena a parcela do total cultivado, esta área contribui com 42% da produção total. O Brasil, em particular, possui índices semelhantes em relação ao seu total cultivado. Apesar da evolução da tecnologia, favorecendo a redução do consumo de água, estima-se que em 2025 três bilhões de pessoas serão afetadas pela escassez de recursos hídricos. A agricultura irrigada, para manter-se sustentável, em termos ambientais, precisa ser eficiente no uso da água na irrigação.

Este trabalho mostra um protótipo de baixo custo para ser utilizado na irrigação da agricultura familiar, utilizando um sistema capaz de mensurar as temperatura e umidades do ar e do solo, como, também, ser capaz de mensurar e controlar o volume de água posto na cultura. Por outro lado, o mesmo dispositivo poderá ser utilizado em ambientes residenciais ou edificações coletivas, ajudando no controle do desperdício. Assim, o sistema proposto irá controlar a quantidade de água posta na cultura em função de parâmetros técnicos, como a saturação de água no solo, umidade e curva de absorção da própria cultura, isso tudo de forma automatizada, sem a intervenção do agricultor, contribuindo para uma melhor eficiência dos recursos hídricos e aumento da produtividade. O sistema enviará um relatório via comunicação GSM para um aplicativo em android, na qual o agricultor poderá visualizar através de um *smartphone* os horários que o sistema entrou em operação e o volume de água posto na cultura.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sistemas de controle consistem basicamente de uma combinação de *hardware* e *software* que atuam como supervisores, com o objetivo de gerenciar o sistema controlado. Este gerenciamento permite especificar, manter e executar ações de controle baseados na entrada de dados fornecidos pelo próprio sistema, na qual a tomada de decisão é baseada num conjunto de parâmetros preestabelecidos, cujos valores são informados por sensores dispostos no sistema, na qual os dispositivos comerciais podem atingir valores da ordem de R\$ 5.000,00 até R\$ 200.00,00, e, portanto, inacessíveis ao pequeno produtor. Uma forma encontrada para integração de uma plataforma de *hardware* e de *software* segura, prática e livre, será por meio da utilização da plataforma integrada arduino (BANZI, 2017). Essa plataforma consiste em uma placa de circuitos com entradas e saídas para um micro controlador, o mesmo é constituído de um

microprocessador, memória e periféricos de entrada/saída e podem ser programados para funções específicas com a utilização de sensores, microcontroladores, motores e outros componentes, como, por exemplo, para acionar ou desligar uma moto bomba hidráulica (CAVALCANTE et al., 2011). O *software* utilizado para o desenvolvimento dos aplicativos de comunicação do arduino (IDE) é livre, baseada na linguagem de programação C, C++ e Java (BANZI, 2017), tornando-o comercialmente barato, cujo valor estimado fica em torno de R\$ 40,00 reais por placa e, portanto, dentro da realidade a qual se pretende trabalhar. Por outro lado, uma das grandes vantagens do arduino é a possibilidade de abstrair um *hardware* complexo através da programação passada para ele. Outro fator que torna essa plataforma muito útil é a grande quantidade de módulos disponíveis. Esses módulos de *hardware* podem ser acoplados ao arduino de modo a oferecer funcionalidades extras por meio de utilização de bibliotecas próprias, existindo diversos tipos de módulos como, por exemplo, módulo para conexão com rede Ethernet, comunicação sem fio entre dispositivos, memória externa, displays, tecnologia GSM e muitos outros. Assim, além do baixo custo, essa plataforma oferece uma possibilidade de integração com vários outros dispositivos, de modo totalmente compatível e eficiente

## **PROPOSTA DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO**

Normalmente, nas propriedades rurais, em sua grande maioria, não há a interligação com a concessionária de distribuição de água. Assim, o volume de água vem de reservatórios subterrâneos (cisternas) por captação, barreiros ou poços, de modo que o produtor não consegue mensurar sua demanda e, portanto, não se preocupa em otimizar.

O sistema desenvolvido funcionará da seguinte forma, o conjunto de sensores indica a necessidade em liberar o fluxo de água, apenas, quando o solo estiver com baixa umidade e a temperatura ambiente não muito elevada, como forma de proteger a cultura. Contudo, no final da tarde ou no início da manhã é uma boa alternativa, pois o solo no final da tarde ou à noite, há menos evaporação de água do que quando o solo está quente durante o dia, tornando mais eficiente o gasto com a água (RAMOS, 2000). Ou fato relevante, é que no horário de maior consumo de energia (entre 17 h e 22 h), poderá haver um acréscimo na tarifa. Logo, o protótipo desenvolvido poderá levar em consideração todas essas situações, operando de forma automatizada e independente da ação do agricultor, nos horários mais adequados para sua cultura. Pelo exposto, fica evidente que a implementação de um sistema automatizado, permite conter o desperdício de água e de energia elétrica na irrigação, aperfeiçoando o tempo nas atividades em que o agricultor familiar executa na sua plantação, por exemplo, as inúmeras vezes em que é necessário averiguar quando a plantação deve ser irrigada, ou quanto de água deve ser aplicado.

Portanto, uma proposta inicial do sistema de irrigação automatizada será composta por uma placa de desenvolvimento arduino, um conjunto de sensores de temperatura, sensores de umidade do solo, sensor de vazão, módulo 3G, válvulas do tipo solenóide, moto bomba hidráulica e um conjunto de tubulações em PVC.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante de a água ser um recurso natural extremamente estratégico para o desenvolvimento econômico-sócio-ambiental, é preciso adotar uma postura rigorosa quanto ao seu uso e consumo principalmente no desenvolvimento de políticas públicas

sustentáveis. Pois, do ponto de vista do trabalho apresentado, enfatiza-se por fim o alto potencial de ações para a racionalização do consumo, principalmente em áreas rurais e urbanas. Os resultados da pesquisa demonstram a viabilidade técnica do projeto, podendo ser aplicado a consumidores residenciais e, principalmente, para a irrigação, na qual há uma grande perda na aplicação da água. Assim, esse trabalho gera uma contribuição no sentido de buscar soluções de baixo custo para garantir o uso racional e sustentável da água, frente a escassez cada vez maior.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao IFPB pelo apoio financeiro destinado ao projeto.

### **BIBLIOGRAFIA**

BANZI, M. Arduino . Disponível em: <<http://www.arduino.cc>> Acesso em: 10 março de 2017.

COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A.; OLIVEIRA, S. L. **Agricultura irrigada: eficiência de irrigação e de uso de água.** [S.l.]. 2005.

FERREIRA, F.E. **Uso do Software Intecperímetro® na Avaliação do Manejo da Irrigação nas Culturas do Milho e Feijão.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, 2015.

OLIVEIRA, L.F.C.; NASCIMENTO, J.L.; STONE, L.F. **Demanda total de água do feijoeiro nos sistemas de plantio convencional e direto.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 30. 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 200.p.12-16

RAMOS, M.M.; OLIVEIRA, R.A.; LOPES, J.S. **Manejo de Irrigação-Quando e Quanto Irrigar.** Manual nº231. Viçosa, CPT, 2000. 62p.

DE FÁTIMA WOLKMER, MARIA, AND NICOLE FREIBERGER PIMMEL. "Política Nacional de Recursos Hídricos: governança da água e cidadania ambiental." *Seqüência; Estudos Jurídicos e Políticos* 34.67 (2013): 165.

CAVALCANTE, M.A., TAVOLARO C.R.C., MOLISANI, E. Física com Arduino para iniciantes. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 33, n. 4, 4503 (2011).