IV e-CoDAF
TRANSFORMANDO DADOS EM POTENCIAL COMPETITIVO
PARA PEQUENOS PRODUTORES

PINHO, A. S. et al. Sistema de irrigação automatizado para uso em pequenas propriedades rurais. In: ENCONTRO COMPETÊNCIAS DIGITAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR, 4., 2017, Tupã, Presidente Prudente, Belém. **Anais eletrônicos...** Tupã: CoDAF, 2017. p. Disponível em: <>. Acesso em:

SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO PARA USO EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

Adryele Gouvea Pinho[1]
Johnny Souza Furtado[2]
Jose Ailton Junior[3]
Marília Caroline Caldeira Ferreira[4]
Shismany de Fátima Assunção Araújo[5]
Rosalha de Nazaré Oliveira Albuquerque[6]

RESUMO – O sistema de irrigação proposto é um modelo acadêmico que mostra a interação da tecnologia com a agricultura familiar para pequenos produtores. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de irrigação baseado na plataforma microcontrolada *Arduino* e sensor de baixo custo que permite monitorar a umidade do solo e acionar uma pequena bomba d´água elétrica. A metodologia foi realizada, através do método *Arduino*, e um sensor de umidade, utilizando os programas do Hardware e do Software do sistema de irrigação. Demonstrando sua viabilidade, aplicabilidade e baixo custo nas pequenas propriedades rurais como elemento de controle de sistemas de irrigação, em hortas, cultivos hidropônicos, pequenos pomares, visando sua utilização na agricultura familiar e diminuindo o desperdício de água.

Palavras-chave: Arduino. Irrigação automatizada. Umidade. Uso da água.

AUTOMATED IRRIGATION SYSTEM FOR USE ON SMALL RURAL PROPERTIES

[1] ESTACIO – IESAM.
[2] ESTACIO – IESAM.
[3] ESTACIO – IESAM.
[4] ESTACIO – IESAM.
[5] ESTACIO – IESAM.
[6] ESTACIO – IESAM.

ABSTRACT *– The proposed irrigation system is an academic model that shows an interaction of technology with a family farming for small producers. This work aims to develop an irrigation system based on the Arduino microcontrolled platform and low cost sensor that allows monitoring a soil unit and trigger a small electric water pump. A methodology was performed, using the Arduino method, and a humidity sensor, using the Hardware and Software programs of the irrigation system. Demonstrating its viability, applicability and low cost in small rural properties as an element of control of irrigation systems, in vegetable gardens, hydroponic crops, small orchards, aimed at its use in family agriculture and reducing water wastage.*

Keywords: *Arduino. Automated irrigation. Humidity. Water use.*

1 INTRODUÇÃO

O planeta Terra apresenta 70% da sua superfície coberta por água e para a sobrevivência e desenvolvimento dos organismos, é fundamental não apenas a disponibilidade adequada da quantidade de água, como também condições mínimas de qualidade dos recursos hídricos (QUEIROZ, 2008).

A irrigação é uma técnica de produção agrícola que concorre, em algumas regiões, diretamente com a indústria e as cidades, pelo uso da água, sendo vista nesse processo como vilã, pois o volume de água utilizado é demasiadamente grande. Dessa forma, a cadeia de irrigação, terá o seu desenvolvimento e sistema mais eficientes na aplicação e no uso da água.

O controle adequado do fornecimento de água através do processo de irrigação, é possível promover uma redução significativa do consumo de água, contudo, permitindo-se manter o solo em uma faixa ótima de umidade, com condições ideais para o crescimento e desenvolvimento das culturas. .

A forma encontrada para essa integração de forma eficiente foi à utilização do *Arduino* que é uma plataforma de hardware e de software segura. Onde apresenta um microprocessador, memória e periféricos de entrada/saída para um microcontrolador, e pode ser programado para diversas funções específicas (DIMARZIO, 2008).

O servidor fará a comunicação entre o *Arduino* e o dispositivo utilizado pelo usuário. Logo, o *Arduino* será programado para enviar os dados relativos à umidade do solo, e o software final para acessá-los, por meio da internet, e interpretá-los, de forma que o usuário tenha controle sobre o local de irrigação.

2 OBJETIVO GERAL

O desenvolvimento de um sistema de irrigação baseado na plataforma microcontrolada *Arduino,* e sensor de baixo custo, que permita monitorar a umidade do solo e acionar uma pequena bomba d´água elétrica, demonstrando a sua viabilidade de aplicação, visando principalmente na diminuição do desperdício de água e sua utilização na agricultura familiar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Serão apresentadas as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do Hardware e do Software do sistema de irrigação.

3.1 HARDWARE

O método *Arduino* UNO (Figura 1) é uma técnica de programação e um microcontrolador que permite criar diversos tipos sistemas automáticos, robôs e etc. Ele possui uma porta de comunicação USB para se conectar a um computador, através de um cabo USB-AB, e o desenvolvedor poder programar a função do microcontrolador na linguagem de programação própria do Arduino, baseada na linguagem C/C++. Com a programação feita, o código será gravado no microcontrolador e através das portas analógicas e/ou digitais (depende do código inserido) pode ser concretizada a função desejada do desenvolvedor. No caso, o controle de um sistema de irrigação. A função do Arduino no sistema será coletar as informações lidas pelo sensor presente no solo

(umidade) e envia-las para o servidor. O Meio de envio das informações coletadas será por uma conexão com cabos e conectados com o servidor.

Figura 1 – Microcontrolador Arduino.



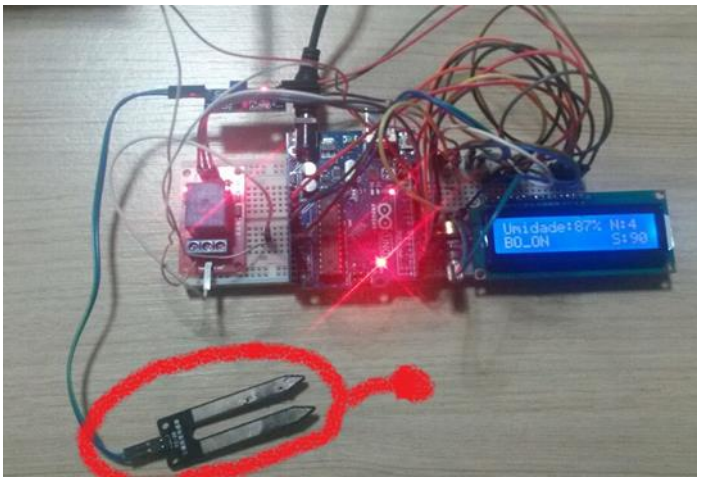
Fonte: Manual Arduino.

1 Conector USB para o cabo tipo AB
2 Botão de reset
3 Pinos de entrada e saída digital e PWM
4 LED verde de placa ligada
5 LED laranja conectado ao pin13
6 ATmega encarregado da comunicação com o computador
7 LED TX (transmissor) e RX (receptor) da comunicação serial
8 Porta ICSP para programação serial
9 Microcontrolador ATmega 328, cérebro do Arduino
10 Cristal de quartzo 16Mhz
11 Regulador de voltagem
12 Conector fêmea 2,1mm com centro positivo
13 Pinos de voltagem e terra
13 Pinos de voltagem e terra
14 Entradas analógicas

3.2 SENSOR DE UMIDADE

Neste conjunto sensor (Figura 2 - Sensor de umidade). Quando o solo estiver seco, a umidade estará baixa e o display LCD mostrará um valor baixo na saída. Quando o solo estiver encharcado, será mostrado um valor alto na saída > 90%. E conforme a necessidade a bomba elétrica acionará ou não a irrigação do solo.

Figura 2 – Sensor de umidade.



Elaborado pelos autores.

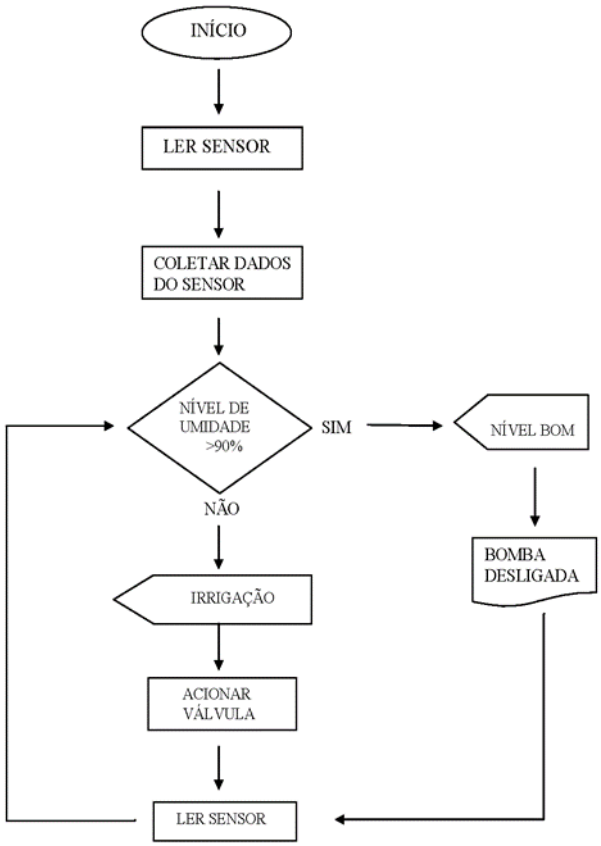
3.3 SOFTWARE

O software do microcontrolador é responsável por fazer o controle de irrigação e a comunicação, com outro software que estará conectado ao servidor. Esse software obedece a uma sintaxe padrão (Figura 3- fluxograma da execução do sistema de irrigação)**.**

Para que o código possa ser compilado e publicado no chip ATMEGA é necessária à utilização de duas funções, setup () e loop (). Na Função setup () estará todo o código, responsável pelas declarações de entradas ou saídas de portas da placa ou comandos para serem executados por uma única vez. Já a função loop () assumirá o papel de repetir o código, armazenado em seu interior, infinitamente.

Nessa fase foi utilizado como plataforma de desenvolvimento, o próprio sistema do Arduino pela facilidade no desenvolvimento de uma interface gráfica.

Figura 3- Fluxograma da execução do sistema de irrigação.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a confecção do circuito de sensores de umidade, o *Arduino* recebeu as informações sobre o nível de umidade presente na terra e enviou, para o servidor. Com isso fez a bomba d'água ser acionada e irrigar novamente a terra. Contudo, para que o sistema de irrigação seja realmente eficiente, cabe ao produtor buscar o máximo de informações sobre o clima e o solo do local realizar a irrigação de maneira que possa

garantir. Através do sistema de irrigação, é possível reduzir a sazonalidade dos alimentos, permitindo assim o crescimento da produção por todo o ano e evitando que a falta de chuva seja um fator limitante para a mesma, garantido, dessa forma, a qualidade da produção irrigada.

O conhecimento do desempenho do sistema de irrigação existente, aliado ao estudo de metodologia de avaliação, permite-nos conhecer e mensurar o impacto desta tecnologia, bem como visualizar uma possível solução para aperfeiçoar o uso deste recurso.

Na Figura 4 podemos observar o circuito proposto, a coleta da umidade feita pelo sensor que envia essa informação para o *Arduino* que exibe o valor no display LCD e conforme esse valor medido a bomba elétrica será acionando liberando a água do reservatório para a irrigação do solo.

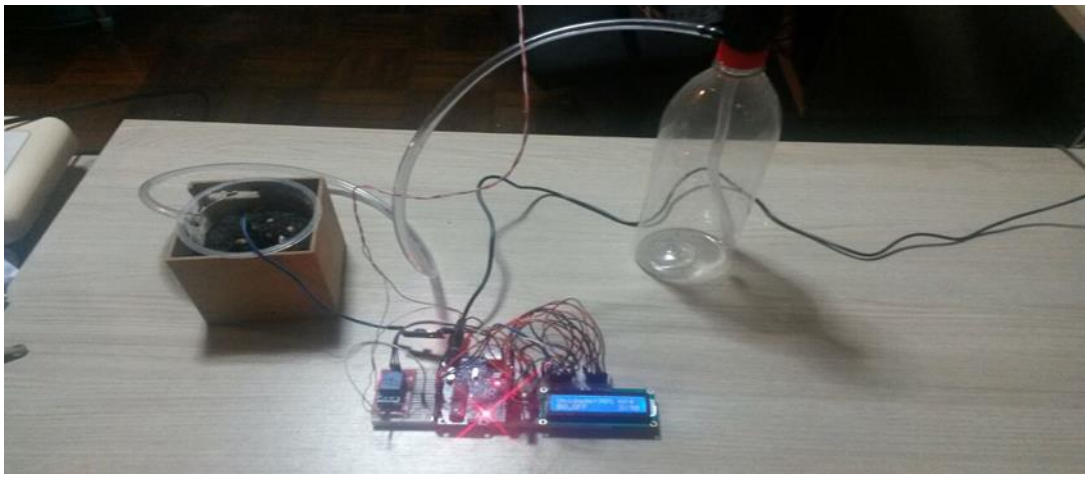
Caso a umidade seja maior ou igual a 90% a bomba elétrica não será acionada. O display LCD além de exibir o valor da umidade ainda exibirá que a bomba está desligada.

Segundo Celinski & Zimbank (2010), os atributos do solo como pH, CTC-capacidade de troca catiônica, soma de base, cálcio, magnésio) se correlacionam significativamente com a capacitância, demonstrando a possibilidade de ser utilizado no controle da fertilidade do solo.

Esses resultados mostram que a distribuição de água no solo pelos sensores constitui uma variável determinante na distribuição das raízes e nas zonas de extração da água no solo e na planta.

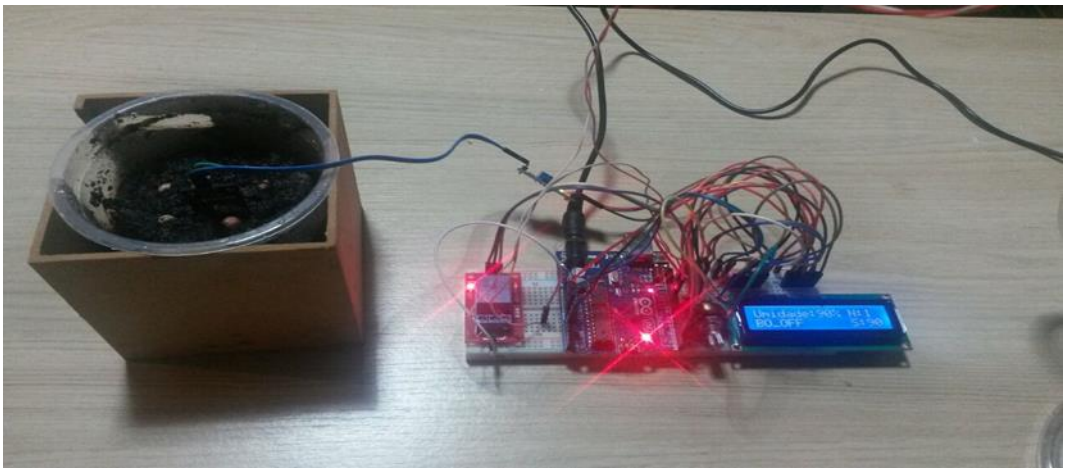
A criação e o desenvolvimento de novos métodos para estimativa de parâmetros utilizados no manejo da irrigação poderão contribuir para a obtenção de maiores eficiências dos processos e menores custos ao produtor.

Figura 4 – Sistema de Irrigação do Solo controlado por Arduino.



Fonte: Elaborado pelos autores.

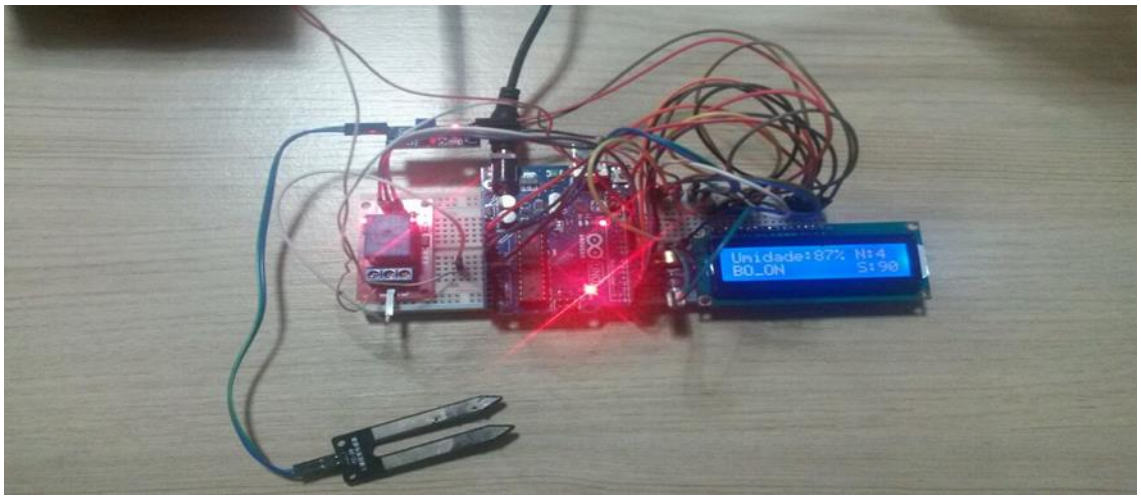
Figura 5 – Display LCD exibindo que a bomba está desligada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Caso a umidade seja menor que 90%, a bomba elétrica será acionada. O display LCD além de exibir o valor da umidade ainda exibirá que a bomba está ligada.

Figura 6 – Display LCD exibindo que a bomba está ligada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento do protótipo, pode-se observar a eficácia, viabilidade e a aplicabilidade de um sistema microcontrolado de baixo custo, baseado na plataforma *Arduino*, para controle de umidade de solos. O que pode viabilizar o desenvolvimento de um sistema de irrigação automático a partir dos programas hardware e software.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. Disponível em:<http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 21 abr. 2015.

CELINSK, V. G; ZIMBACK, C. R. Avaliação de um sensor de capacitância elétrica e sua correlação com atributos no solo. **Revista de Energia na Agricultura**, v. 25, p. 157-170, 2010.

CIENTICOS AFICIONADOS. Disponível em: <http://www.cientificosaficionados.com>. Acesso em: 21 abr. 2015.

DIMARZIO, J. F.; **Android:** a programmer's guide. New York. McGrawHill E-Book, 2008.

GAVIDIA, J. J. V. **Programação funcional usando Java**. 1997. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

QUEIROZ, T. M.; BOTERL, T. A.; FRIZZONE, J. A. Desenvolvimento de software e hardware para irrigação de precisão usando pivô central. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 44-54, jan./mar. 2008.