

Inhanduino: Ambiente de Monitoramento da Umidade do Solo

Patric Lincoln Ramires Izolan, Jader Renan da Silva Almeida,
Garibaldi da Silveira Júnior, Fábio Diniz Rossi

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha
Campus Alegrete
RS 377 – KM 27 – Alegrete/RS – Brasil

patric.izolan@iffarroupilha.edu.br

***Abstract.** Several external factors affecting the productivity of crops, and amongst which, soil moisture is a key factor. Based on this statement, this paper proposes the implementation of a system monitoring of soil moisture, developed with a focus on low cost. For this purpose, we have used the Arduino as a development platform. The proposed architecture in this study proved to be quite feasible for small agricultural areas, such as conservatories. In the future work, the architecture will be expanded to control the irrigation of large agricultural areas.*

1. Introdução

A agricultura passa por um processo de modernização devido a utilização da tecnologia, que possibilita melhorias nos processos de tomada de decisão sobre questões como a irrigação. Essas decisões, quando bem guiadas impactam em produtividade, o que se reflete em menores custos, maior lucratividade, além de sustentabilidade.

Uma maneira de verificar a quantidade de irrigação necessária para um determinado cultivar em um determinado momento, pode ser mensurado através da relação com a umidade do solo em que esse cultivar está localizado. Para isso, são utilizados sensores eletrônicos que medem a impedância elétrica entre eletrodos, e através da condutividade apresentada, determinam o grau de umidade desse solo.

Embora seja um equipamento que apresenta resultados efetivos, seu alto custo impossibilita uma utilização mais corriqueira e usual. Esse alto custo abre margem ao desenvolvimento de soluções de baixo custo através da utilização de plataformas de *hardware* não-especializadas e programáveis.

Portanto, esse artigo apresenta a proposta de desenvolvimento de um ambiente *web* de monitoramento da umidade do solo, conectado à sensores. A comunicação entre o ambiente *web* e os sensores é realizada com a utilização do Arduino [Evans 2011]. Nosso trabalho está organizado da seguinte maneira: na Seção 2 apresentamos nossa proposta; e finalizamos com algumas considerações do trabalho em andamento na Seção 3.

2. Proposta

O principal objetivo desse trabalho consiste em desenvolver um sistema de monitoramento da umidade do solo. Para tanto, utilizamos uma rede de sensores que analisa e en-

via para um local centralizado os dados coletados. Esses, serão utilizados para finalidades diversas, tais como visualização, tomadas de decisões, além de gerenciamento dos dispositivos de irrigação automatizada. Isso proporcionará ao ruralista uma maior precisão na utilização dos recursos hídricos e energéticos, somado à uma melhor produtividade da lavoura.

O ambiente de teste em que implementamos nosso protótipo consiste em estufas para plantas, bastante utilizadas para proteção destas contra ameaças externas, tais como intempéries, além de possibilitar a manutenção das condições ideais para o desenvolvimento dos cultivares. Embora esse cenário seja de pequeno porte, a maioria dos sensores e atuadores necessários são bastante próximos em conceito, daqueles que suportam áreas de maior porte. Portanto, acreditamos que em um segundo momento, a arquitetura desenvolvida possa ser de fácil e rápida adaptação para qualquer ambiente agrícola, em que um controle automático da irrigação se faça necessário.

O sistema está sendo desenvolvido com a utilização de recursos *open-source* (linguagem PHP, C e a plataforma Arduino [Igoe 2007]). Esse conjunto de tecnologias irá proporcionar uma fácil e rápida adaptação da arquitetura proposta sobre qualquer ambiente de produção.

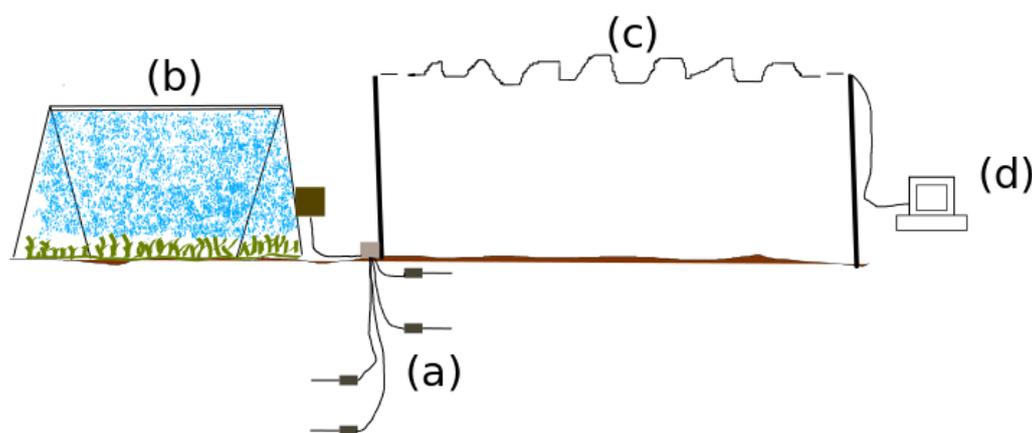


Figura 1. Arquitetura do Inhanduino

A Figura 1 mostra a arquitetura proposta. Os sensores de umidade (Figura 1 (a)) são distribuídos em diferentes profundidades do solo, o que possibilita o monitoramento da umidade média do solo. Isso é importante, pois existem diferentes tipos de infiltração da água, dependendo do tipo do solo.

Comparando a média de umidade do solo aferida pelos sensores com os limites inferiores e superiores de umidade pré-estabelecidos pelo agrônomo, o Arduino controla a abertura dos atuadores de irrigação (Figura 1 (b)), permitindo que a irrigação seja controlada à medida da necessidade do solo.

Esse controle pode ser realizado através de uma válvula selenóide em sistema de gotejamento, ou controlando um sistema elétrico de um pivô elétrico. Ambos os modelos são possíveis devido a flexibilidade proporcionada pela plataforma Arduino.

Todo esse processo pode ser visualizado em um ambiente *web* (Figura 1 (d)), que

pode ser estabelecido à distância, sendo que a comunicação entre os sensores e atuadores e esse ambiente *web* é realizada através de uma rede sem fio (Figura 1 (c)). A arquitetura apresentada nessa Seção já está, em grande parte, implementada e funcional. Um diferencial do projeto apresentado é a possibilidade do uso de forma modular, onde a arquitetura descrita acima pode ser simplificada conforme a necessidade. Primeiramente, o projeto foi pensado no sentido de que o agricultor pudesse ir até o local em que o sensor está fixado, conecta o *hardware* programável e coleta os dados armazenados durante o período.

Com o avanço do projeto, a rede de sensores foi conectada por uma rede sem fio, em que os sensores podem alimentar um sistema *web*. Essa segunda opção, que não necessita de interação humana, possibilita a tomada de decisão sobre precisão sobre a quantidade de irrigação necessária, sem a necessidade de análise prévia de um especialista.

Como esse projeto foi desenvolvido de forma modular, novos módulos que suportem a coleta de informações advindas de outros sensores podem ser facilmente adicionados, como sensores de temperatura e umidade do ar, o que poderia, dependendo do cenário, uma maior precisão na tomada de decisões sobre irrigação.

3. Considerações Finais

A utilização de ambientes informatizados na agricultura não é prática incomum. Porém, o alto custo desses ambientes pode tornar sua utilização inviável. Com a surgimento das plataformas de *hardware* não-especializadas e programáveis, existe a tendência de desenvolvimento de sistemas para controle para sensores e atuadores com um menor custo.

Esse trabalho apresentou a proposta de um ambiente de monitoramento da umidade do solo que acreditamos, proporcionará a visualização de um ponto de equilíbrio sobre a necessidade de irrigação do solo.

Como o trabalho ainda está em andamento, alguns ajustes ainda são necessários. Atualmente, estão sendo testados diferentes tipos de sensores, que irá permitir uma melhor acurácia sobre as medições.

Algumas limitações foram encontradas no decorrer do trabalho, como por exemplo limitações quanto ao alcance da rede sem fio, visando transmitir dados entre os sensores e o servidor central. Essa limitação não é intrínseca ao projeto, porém afeta seu desempenho. Dessa maneira, nos testes realizados foram utilizadas apenas estruturas de tamanho pequeno, tais como estufas. Com o aperfeiçoamento da arquitetura, pretendemos expandir sua utilização para ambientes rurais mais extensos.

Referências

- Evans, B. (2011). *Beginning Arduino Programming*. Apress, Berkely, CA, USA, 1st edition.
- Igoe, T. (2007). *Making Things Talk*. O'Reilly, first edition.