

# AUTOMAÇÃO DE UMA ESTUFA: A INFORMÁTICA AUXILIANDO O AGRONEGÓCIO

Gabriel Alcazar da Silva<sup>1</sup>

William Pessoa Batista<sup>2</sup>

José Alexandre Ducatti<sup>3</sup>

Mariângela Cazetta<sup>4</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão de um agronegócio requer a presença de um cuidador em tempo integral ocasionando vários problemas. A automação de uma estufa por meio de sensores de umidade e temperatura dará autonomia para os gestores, pois cuidará de manter a estufa em condições ideais para o desenvolvimento das plantas. Este trabalho apresentará o modelo, os equipamentos e os custos de implementação do projeto de automação de uma estufa, exemplarmente de plantas ornamentais, para o agronegócio.

O cultivo de plantas é uma atividade que pode ser realizada em estufas de diferentes tipos, tamanhos e materiais, com o objetivo de proporcionar um ambiente controlado, em relação a fatores climáticos como temperatura, umidade, luz e quantidade de água, para que as plantas possam ter um crescimento em um ambiente ideal (SILVA, 1976, *apud* SANTOS; BARRETO, 2012). Cada tipo planta tem suas condições consideradas ideais para o seu desenvolvimento.

Este projeto proporcionará um controle sobre um ambiente protegido e adaptável para cada tipo de cultivo – uma estufa, desenvolvendo um sistema capaz de monitorar a umidade do solo, temperatura e umidade do ar, ativando os sistemas de irrigação de acordo com os resultados medidos e as condições ideais daquele cultivar. O controle da umidade do solo, do sistema de ventilação e da temperatura do ambiente para criar o ambiente ideal para o desenvolvimento do cultivar escolhido será monitorado.

---

1 Faculdade de Tecnologia de Rio Preto. E-mail: gabrisalcazar@hotmail.com

2 Faculdade de Tecnologia de Rio Preto. E-mail: william-contato@live.com

3 Faculdade de Tecnologia de Rio Preto. E-mail: ducatti@fatecriopreto.edu.br

4 Faculdade de Tecnologia de Rio Preto. E-mail: mariangela@fatecriopreto.edu.br

## 2 METODOLOGIA

A metodologia adotada foi o desenvolvimento de um projeto de programação de uma estufa automatizada, fazendo-se uso da pesquisa bibliográfica e da programação de um equipamento eletrônico. Os procedimentos adotados para o desenvolvimento deste projeto foram: leitura de capítulos de livros, confecção e programação do arduino.

Os dados foram coletados em fontes secundárias, utilizando como elemento principal pesquisa em artigos e bibliografias. A parte prática foi realizada por meio de um projeto *open source* para construção do equipamento.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 Arduino®

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica *open-source*, baseado em um microcontrolador que se conecta ao computador pessoal através de uma porta serial ou USB, dependendo do modelo utilizado. Ele possui uma linguagem de programação própria, baseada em *Wiring*, que é implementada em um ambiente de desenvolvimento (IDE), também próprio, baseado em *Processing*, e que pode ser utilizada em vários sistemas operacionais. Através desta plataforma pode-se montar uma variedade de circuitos de forma fácil e ágil, como, por exemplo, um sistema de sensores, cujos dados podem ser interpretados e utilizados pelo próprio Arduino ou repassados para um PC (*personal computer*, ou computador pessoal). A sua alimentação se dá pela porta USB conectada ao PC ou por uma fonte externa de até 25V (INTERFACING WITH HARDWARE, 2009).

A linguagem de programação do Arduino é simples e sua sintaxe se assemelha muito ao C++ e ao Java. Um programa típico possui duas funções básicas, o “voidsetup()”, que é executada logo no início do programa, e o “void loop()”, que é a função executada repetidamente pelo microcontrolador.

O Arduino é um microcontrolador que irá permitir a automação do nosso projeto, pois com a sua utilização, a intervenção do homem será menor e, portanto, a possibilidade de erros será menor. O seu monitoramento poderá ser feito 24 horas, através do computador ou dispositivo móvel ou até mesmo pelo *display* que terá no microcontrolador.

Terá maior qualidade dos cultivos produzidos em um ambiente automatizado, pois o seu desenvolvimento será monitorado e através dos seus sensores será um ambiente com condições ideais para o seu desenvolvimento. Com todo esse controle se espera uma evidente economia de água, pois na irrigação será utilizada a quantidade de água necessária para o desenvolvimento do cultivo. Economia na mão de obra, pois irá diminuir o quadro de funcionários para a irrigação do cultivo.

### 3.2 Automação de um ambiente controlado

Nos dias de hoje o ambiente controlado atende as necessidades dos clientes cujo seu principal objetivo é a qualidade dos produtos finais, produtividade, economia de gasto e aumento dos ganhos.

A ideia de cultivar plantas em ambientes controlados existe desde os tempos do império romano. Todos os dias, o imperador Tiberius comia ao menos um vegetal semelhante a um pepino. Seus jardineiros viram a necessidade de cultivar este vegetal de modo a torna-los disponíveis na mesa do imperador todos os dias do ano e utilizaram métodos artificiais, similares a uma estufa, para acelerar o crescimento e melhorar a qualidade da planta. Desde então, iniciou-se pesquisas para identificar os fatores aceleradores do crescimento das plantas e os primeiros conceitos de estufas começaram a aparecer (LITJENS 2009).

A primeira estufa moderna surgiu na Itália durante o século XIII e o conceito se espalhou rapidamente para a Holanda e Inglaterra onde havia um forte interesse em proteger as plantas do inverno rigoroso. Pouco tempo depois, as estufas já eram encontradas nos quatro cantos do mundo e evoluíram junto com a tecnologia (LITJENS 2009). Hoje, as estufas agrícolas possuem equipamentos microprocessados de alta tecnologia e sensores de precisão para monitorar e controlar diversas variáveis ambientais e garantir um clima perfeito ao desenvolvimento dos vegetais produzidos (LITJENS 2009).

### 3.3 Especificações técnicas

Neste projeto foram utilizados equipamentos desenvolvidos para monitorar e controlar o ambiente interno da estufa em tempo real. Os equipamentos foram escolhidos levando-se em conta a qualidade, desempenho, resistência à ação do tempo. Foram utilizados microcontroladores com entradas e saídas digitais, entradas analógicas, ressonador cerâmico, conexão USB, conector de alimentação, conector ICPS, sensor de umidade do solo Higrômetro, sensor de umidade e temperatura DHT11, uma minibomba de água e um módulo relê.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como os autores não tinham conhecimento prévio do uso da plataforma Arduino, inicialmente foi necessária a realização de testes com *leds* para ganhar segurança e melhorar o desenvolvimento do projeto. Terminado os testes os autores puderam iniciar o projeto sem maiores problemas.

O primeiro passo foi ligar somente os sensores, diretamente na placa Arduino, e com um simples comando de *input* já foi possível obter valores dessas medições diretamente no seu console. Com esses valores foram realizados alguns testes e estabelecida uma margem para cada tipo de solo: seco, úmido e molhado.

A partir desse momento foi possível ligar todos os componentes a uma *protoboard*. O uso de uma *protoboard* foi uma saída para facilitar as ligações, uma vez que existe uma limitação de portas disponíveis no Arduino.

Como na utilização real do projeto o usuário não teria acesso ao console, havia uma necessidade de comunicação entre os pesquisadores e o usuário, então foi decidido que seriam criados padrões de acionamento de *leds* para cada situação. Desse modo, quando o solo estiver com a umidade próxima ao valor considerado ideal para a planta um *led* verde estará ligado o tempo todo. Um *led* amarelo ficará piscando quando o sensor identificar que o solo está seco e precisa ser regado. Esse mesmo *led* amarelo ficará aceso em outra situação mais crítica, ou seja, quando o solo estiver encharcado devido às chuvas. No caso de falha no sistema ou curto dos equipamentos, os *leds* vermelho e amarelo ficarão piscando alternadamente. Pelo Arduino passa uma corrente de até 5v e, por isso, cada *led* precisou ser ligado a um resistor antes de ser instalado na placa propriamente dita.

Com os valores de cada tipo de solo previamente definidos e uma comunicação com o usuário feita com padrões de *leds*, chegou-se à parte principal do projeto. A ideia inicial de se ligar a bomba diretamente a uma fonte portátil de energia (bateria) não se mostrou viável, então a alternativa encontrada foi substituir por uma ligação direta com uma tomada/gerador de 110v.

Percebeu-se que ligando o motor diretamente a uma fonte de energia ele ficou ativo continuamente. Para contornar esse problema utilizou-se um modulo relê, que ficou responsável por “abrir ou fechar a porta” para transmitir, ou não, a corrente para o Arduino quando necessário. Assim, quando o sensor identificar que o solo está seco, realizará a abertura da porta do relê que por sua vez deixará a corrente elétrica passar para o motor que, durante um tempo pré-determinado, realizará a rega da planta.

Futuramente este modelo poderá analisar, também, as questões relativas à umidade do ar, à luminosidade, ou outros requisitos, em sistemas fechados.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste projeto foi trabalhada a seguinte problemática: *“É possível automatizar o sistema de irrigação de uma estufa para plantas ornamentais?”*.

Chegou-se à conclusão que é possível desenvolver um sistema de controle para plantas ornamentais em cultivo protegido, e o sistema com algumas alterações é possível ser utilizado para outros tipos de cultivos, jardinagens e paisagismo.

Durante as pesquisas feitas, uma das maiores dificuldades foi encontrar dados que evidenciem a necessidade da automatização das estufas para plantas ornamentais. Observou-se que como giro das receitas do mercado interno de plantas ornamentais está crescendo, os empresários desse setor estão em busca de sistemas que auxiliem o desenvolvimento dos cultivos, fazendo assim gerar mais lucros para suas empresas.

O agronegócio em modo geral, não apenas o mercado de flores ornamentais necessita dessa automatização, que a TI – Tecnologia da Informação – pode proporcionar, para melhorar a produção, a qualidade de vida dos agricultores, melhorar a qualidade de seus produtos, aumentar os lucros e, respectivamente, aumentar o lucro do mercado interno do setor.

## **REFERÊNCIAS**

- INTERFACING with Hardware. **Arduino**, 2009. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/playground/Main/InterfacingWithHardware>>. Acesso em: 12 nov. 2009.
- LITJENS, O. J. **Automação de estufas agrícolas utilizando sensoriamento remoto e o protocolo zigbee**. São Carlos, 2009.
- SANTOS, A. B. dos; BARRETO, R. G. **Projeto e desenvolvimento de uma estufa automatizada para plantas**. UTFPR. Relatório de Projeto Final. Curitiba. 2012. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1264/1/CT\\_ENGELN\\_2012\\_1\\_01.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1264/1/CT_ENGELN_2012_1_01.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- INTERFACING with Hardware. [S.l.]: Arduino, 2009. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/playground/Main/InterfacingWithHardware>>. Acesso em: 12 nov. 2009.