

EQUIPAMENTO DE BAIXO CUSTO PARA MONITORAMENTO DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS APLICADO À AUTOMAÇÃO DO CULTIVO PROTEGIDO

Autores: Renon Steinbach CARVALHO; Breno Magno Meneses PEREIRA.

Identificação autor: Orientador IFC-Campus Rio do Sul, Bolsista PIBIT-ES/CNPq.

RESUMO

Este projeto trata do desenvolvimento de um sistema para monitoramento de ambientes de cultivo protegido. A automação facilita o controle do microclima, o que permite que exista precisão no controle das variáveis. Este atua na obtenção de informações sobre as condições climáticas do cultivo protegido e sua exibição ao usuário, tanto em tempo real como de datas anteriores, e as máximas e mínimas diárias. Prioriza-se nesse projeto o baixo custo de produção, tornando mais acessível ao pequeno produtor que é um dos mais necessitados de uma tecnologia que os ajude a otimizar a qualidade e a quantidade de sua produção.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

O setor agropecuário continua necessitando do surgimento de tecnologias que visam aprimorar o processo de produção. Isto geralmente causa maiores custos de produção e por conseguinte menor competitividade no mercado. O cultivo em ambientes controlados é uma técnica de grande eficiência, com a criação de condições climáticas ideais para o desenvolvimento das plantas. Ao ponto que se tem o avanço tecnológico, este sistema vem sendo cada vez mais otimizado e automatizado, no entanto essa tecnologia geralmente tem alto custo e se torna quase inacessível a maioria dos produtores. O foco deste projeto é o aprimoramento dos sistemas automatizados de baixo custo desenvolvidos no último ano pela equipe do GPA2 para o monitoramento, supervisão e controle de processos agropecuários. Tendo em vista a importância do controle de variáveis como temperatura e luminosidade para a produção agrícola, e que o controle se for feito de forma manual tem alto custo por necessitar de mão de obra especializada, tem-se o objetivo deste projeto que é fornecer tecnologias que facilitem o trabalho do agricultor. Contudo, apenas o estudo destas alternativas não traz a alternativa que um instituto de ensino deve fornecer à comunidade. Assim, o foco da pesquisa é atuar para que haja a transferência da tecnologia desenvolvida para a comunidade. Motivo pelo qual, o projeto foi realizado em parceria com a EPAGRI tendo o intuito de tomar conhecimento das demandas dos produtores locais e facilitar a aplicação *in loco*. Deste modo, certamente o IFC irá transferir a tecnologia desenvolvida para os produtores e contribuir significativamente para o aprimoramento da produção da região.

METODOLOGIA

Este projeto teve o intuito de criar um equipamento que permita verificar as condições climáticas de um ambiente, tendo em vista a necessidade de que este fosse simples e prático tornando fácil a sua operação e permitindo uma exibição de dados simplificada.

O equipamento funciona por meio de sensores de temperatura e luminosidade que captam informações do ambiente e transmitem esses dados para um Arduino MEGA, onde são processados, armazenados e transmitidos para uma tela LCD, sendo mostrados em tempo real. Além de exibir os dados atuais o equipamento permite que sejam acessados dados de datas anteriores que ficam armazenados em um cartão MicroSD. O hardware do equipamento funciona de acordo com o mostrado na figura 1, onde são apresentados todos os módulos conectados a placa. Tem-se que as informações enviadas do módulo ao Arduino estão em verde e as que são transmitidas deste estão em azul.

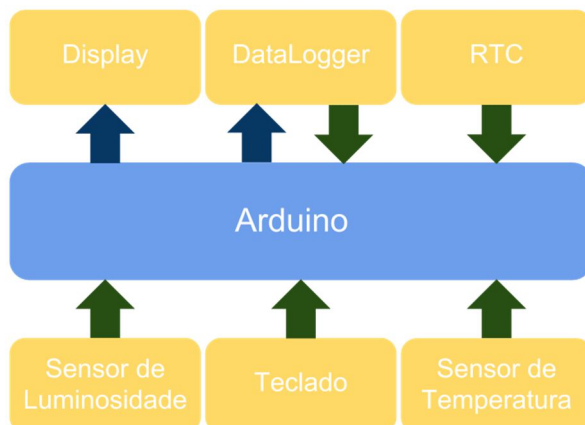


Figura 1 – Esquema de Hardware.

O software usado neste projeto foi feito em linguagem C++, por ser a linguagem de maior uso atualmente. Este código criado permite que sejam recebidos dados dos sensores e processados para transmiti-los de forma simples a tela LCD. Outro ponto que ressalta a validade de se usar um software nesta linguagem no projeto é a fácil reutilização do código.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O equipamento foi criado tendo como base uma placa Arduino Mega devido a sua maior capacidade de memória e de processamento de dados, deste modo, atendendo aos requisitos existentes para que possa trabalhar com plena capacidade, sem que exista chance de ocorrerem erros que afetem o funcionamento. A Figura 2 mostra o módulo desenvolvido, onde no item 1, é possível observar o Arduino Mega utilizado. É ele que armazena todo o software compilado e processa as informações recolhidas.

O item 2 é referente ao sensor de luminosidade, no caso é um LDR 5mm, para coletar os dados que irão compor a variável de luminosidade. O item 3 também é um sensor, o de Temperatura, denominado DS18B20.

O Datalogger e o RTC estão juntos em um mesmo módulo compacto, item 4. Datalogger contém uma entrada para cartão MicroSD, permitindo o armazenamento das informações em arquivos de texto. Em relação ao RTC, ele mantém a data e hora atualizadas, permitindo saber o tempo atual em questão.

O item 5 apresenta o teclado, o qual permite a interação do usuário, juntamente com o item 6, que é o LCD. Estes possibilitam a navegação nos menus e variáveis.



Figura 2 – Parte interna e externa.

A Figura 3 apresenta o menu inicial no LCD, onde ao acessar a opção “Atual” é possível visualizar a temperatura atual, juntamente com suas máximas e mínimas do dia. Como é possível observar pelas setas a esquerda e a direita do título “TEMPERATURA”, ao pressionar as setas do teclado analógico é possível navegar entre as variáveis, que neste caso são temperatura e luminosidade.

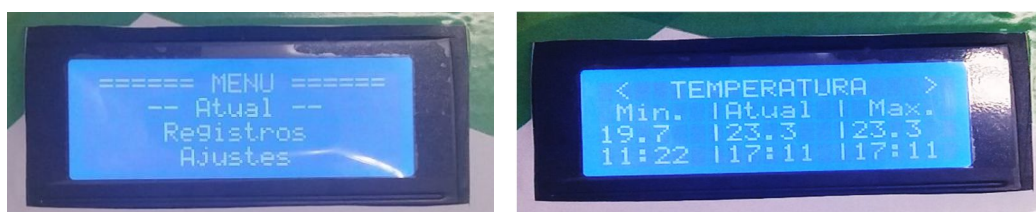


Figura 3 – Menu Inicial LCD e temperatura

Além destas telas, também foi criada a tela de seleção de datas na opção “Registros” do menu inicial. Nesta tela é possível selecionar a data desejada para busca de registros. Também foi criada a tela de seleção de datas na opção “Registros” do menu inicial, na qual é possível selecionar a data desejada para busca de registros. Além do equipamento, também foi desenvolvido um software computacional na linguagem Java para analisar graficamente a temperatura e a luminosidade com base no dia selecionado. Ao selecionar uma pasta o programa abre a tela representada na Figura 4.

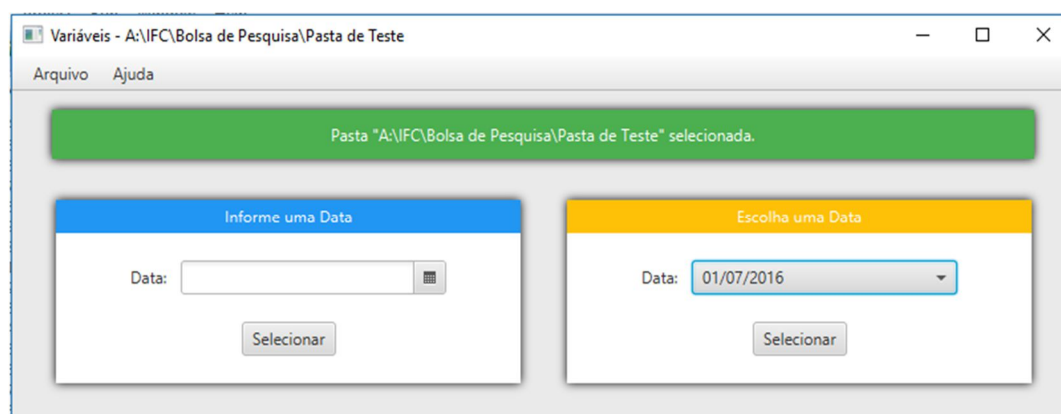


Figura 4 – Pasta selecionada.

É possível informar a data no primeiro campo e esquerda ou escolher na lista de datas encontradas a direita. Ao selecionar uma data o programa abre uma nova tela com o gráfico da data selecionada conforme a Figura 5. A linha azul representa o menor valor da variável (no caso é Luminosidade) da hora, a linha vermelha representa o maior valor da hora e a roxa representa a média de valores da hora. É possível escolher a variável (Temperatura ou Luminosidade), outra data, e a visão (Gráfico ou Lista).

A Figura 6 mostra a visão de lista dos dados, apresentando todas as medições da variável no dia selecionado.

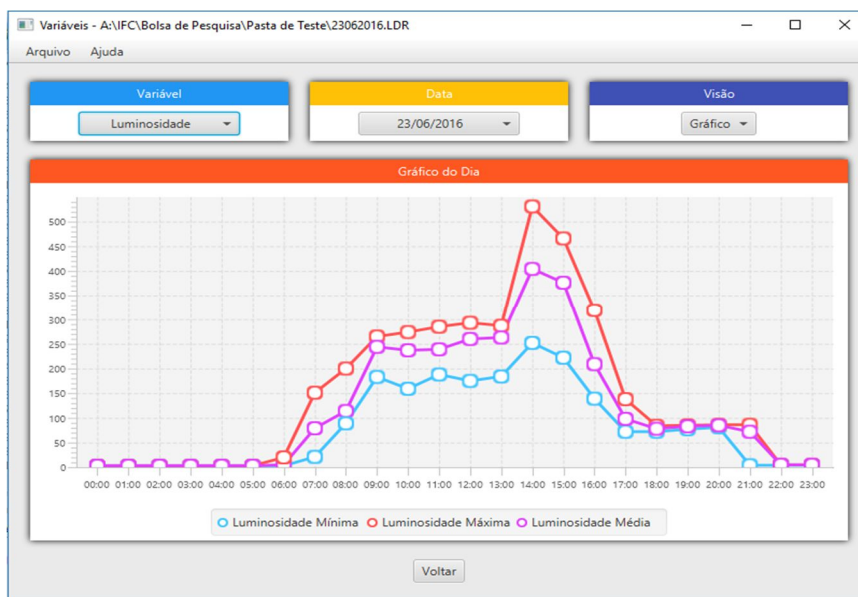


Figura 5 – Gráfico de Luminosidade.

Lista do Dia

Hora	Luminosidade
00:00:19	3.59
00:00:53	3.52
00:01:26	3.32
00:02:00	3.54
00:02:33	3.55
00:03:07	3.39
00:03:41	3.54
00:04:14	3.39
00:04:48	3.41
00:05:22	3.77
00:05:55	3.46
00:06:29	3.41
00:07:03	3.46
00:07:36	3.54
00:08:10	3.52

Voltar

Figura 6 – Lista de dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto passou por testes que comprovaram a eficácia dos componentes que fazem parte do sistema, assim como também mostraram que o equipamento está pronto para ser repassado aos produtores aos quais este é destinado. Vale ressaltar que o custo final foi satisfatório, permitindo assim que essa tecnologia possa ser acessível aos pequenos produtores.

O equipamento mostrou-se ser suficiente para o uso em ambientes controlados onde é necessária a criação de um microclima ideal para o cultivo protegido. Deste modo, atende as necessidades existentes nessa área, quando se trata de pequenos produtores. O equipamento fornece as informações de temperatura e de luminosidade do ambiente em tempo real, bem como as máximas e mínimas diárias, essas informações são fundamentais para o controle de um microclima em um ambiente controlado onde isto se faz necessário. Além disso, o sistema também tem a capacidade de armazenar as informações de máximas e mínimas de temperatura das datas anteriores permitindo que estas sejam acessadas em momentos posteriores.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLLO, J. L. Fisiologia da produção de hortaliças em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, v.18, n.1, p.26-33, 2000.
- BELTRÃO, N. E. de M.; FIDELIS FILHO, J.; FIGUEREDO, I. C. M. Uso adequado de casa-de-vegetação e de telados na experimentação agrícola. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, n.3, p.547-552, 2002.
- CANSADO, J. C. A. Agrilogic: Sistema para experimentação de controle de casas de vegetação. Escola Politécnica/Universidade de São Paulo. 2003. 118p. Dissertação Mestrado.
- DELLA VECCHIA, M. G. S.; ROSA, D. D.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, FURLAN, R. A.; FOLEGATTI, M. V. Distribuição vertical e horizontal de temperaturas do ar em ambientes protegidos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.6, n.1, p.93-100, 2002.
- MONTERO, J. I.; ANTÓN, A.; BIEL, C.; FRANQUET, A. Cooling of greenhouse with compressed air fogging nozzles. *Acta Horticulturae*, v.281, n.1, p.199-209, 1990.
- PIRES, R. C. M.; FOLEGATTI, M. V.; PASSOS, F. A.; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E. Vegetative growth and yield of strawberry under irrigation and soil mulches for different cultivation environments. *Scientia Agrícola*, v.63, n.5, p.417-425, 2006.
- VIDA, J. B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D. J.; BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VERZIGNASSI J. R.; CAIXETA, M. P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. *Fitopatologia Brasileira*, v.29, n.4, p.355-372, 2004.