



# FICE

5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

15 e 16 de Setembro

## DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CONTROLE DOS PARÂMETROS DE UMIDADE E TEMPERATURA PARA ESTUFAS AGRÍCOLAS.

Flávio da Silva<sup>1</sup> ; Angelita Rettore de Araujo Zanella<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

A redução das desigualdades sociais e o novo cenário econômico dos últimos anos vem gerando mudanças do padrão de consumo do brasileiro, incluindo o consumo de alimentos. Apesar das melhorias de renda não resultarem necessariamente em dietas equilibradas, é perceptível o aumento da conscientização quanto às práticas alimentares equilibradas (OLIVEIRA, FABÍOLA CRISTINA RIBEIRO DE, 2014). Aliada à mudança na dieta alimentar, o consumidor brasileiro tem se preocupado em saber de onde o alimento vem e como foi processado, resultando em uma maior procura por alimentos orgânicos, livres de fertilizantes químicos, antibióticos, hormônios (ARCHANJO; BRITO; SAUERBECK, 2001; OLIVEIRA, FABÍOLA CRISTINA RIBEIRO DE, 2014).

Aliado ao crescimento do interesse do consumidor por produtos orgânicos, a crítica aos processos tradicionais de produção vem ganhando espaço entre os agricultores. Movimentos de agricultura orgânica vem ganhando espaço, especialmente no que se refere à produção de hortaliças, frutas e legumes. A agricultura orgânica não se resume a substituir fertilizantes químicos por compostos orgânicos ou pesticidas por controle biológico, mas envolve o manejo equilibrado dos recursos naturais, respeitando o ciclo de vida dos alimentos. (ARCHANJO; BRITO; SAUERBECK, 2001)

A agricultura orgânica não constitui uma tarefa simples, pois envolve uma série de processos agrícolas que “partem do pressuposto básico de que a fertilidade

<sup>1</sup> Aluno do Instituto Federal Catarinense, Videira. Bacharelado em Ciência da Computação. E-mail: flaviosilva6495@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Orientadora do Instituto Federal Catarinense, Videira. Bacharelado em Ciência da Computação. E-mail: angelita@ifc-videira.edu.br



# FICE

**5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO**

**15 e 16 de Setembro**

do solo é função direta da matéria orgânica contida no solo” (PACHECO et al., 2002). Para que os microrganismos possam se desenvolver, é preciso que exista um ambiente equilibrado, com condições de umidade e aeração adequados para sua sobrevivência. Para que a produção orgânica se desenvolva é necessário o desenvolvimento de tecnologias adequadas que maximizem a produtividade e o manejo orgânico (CERVEIRA; CASTRO, 1999; PACHECO et al., 2002).

Uma estratégia que pode viabilizar a agricultura orgânica é a utilização de ambientes protegidos, como estufas agrícola, para proteger as culturas, orgânicas ou não, de efeitos climáticos desfavoráveis. O cultivo em ambiente protegido permite o controle de aeração, umidade do ar e temperatura do ambiente, tornando o ambiente mais adequado para o cultivo (JUNIOR, 2015; OLIVEIRA, FABRÍCIO DE SOUZA, 2014). Da mesma forma, as estufas podem contribuir para a criação de um ambiente ideal para o desenvolvimento dos microrganismos necessários para a agricultura orgânica.

As estufas podem ser automatizadas através da utilização de equipamentos que permitam o controle da temperatura e umidade. No entanto, as tecnologias existentes são demasiado caras, o que pode inviabilizar sua utilização, especialmente em regiões em que a agricultura é predominantemente familiar, como é o caso da região de Videira. Por essa razão foi desenvolvido um sistema para controle do microclima em estufas agrícolas.

O sistema desenvolvido é formado por módulos de leitura, que integram sensores<sup>3</sup> de umidade relativa do ar, umidade do solo e temperatura do ar. Os módulos de leitura estão conectados à uma central, responsável pela comunicação com um servidor. Em tempos regulares, a central solicita dados sobre o microclima aos módulos de leitura e encaminha esses dados ao servidor. No servidor, existe um software que recebe os dados da central e os armazena em uma base de dados. Os dados armazenados podem ser acessados através de uma interface web, onde é possível obter informações em forma de gráficos e relatórios.

Este projeto teve por objetivo otimizar o software utilizado para armazenamento de dados no banco de dados, de forma que as informações ocupem o menor espaço possível, além de desenvolver uma interface que permitisse consultar as informações lidas pelos módulos de leitura.

<sup>3</sup>Este artigo utiliza o termo sensor como sinônimo de tansdutor.



# FICE

5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

15 e 16 de Setembro

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O sistema de monitoramento e controle de parâmetros em estufas agrícolas é formado por módulos de leitura instalados no interior da estufa, os quais são responsáveis pelas leituras de umidade relativa do ar, temperatura do ar e umidade do solo, uma central responsável pela comunicação entre os sensores e o servidor. No servidor, está instalada uma base de dados, que armazena as informações coletadas pelas leituras, e um aplicativo web, onde um usuário autorizado pode obter relatórios e gráficos relacionados às leituras.

Durante as etapas iniciais de desenvolvimento do sistema, foi feita uma pesquisa qualitativa sobre as tecnologias, visando buscar os equipamentos eletroeletrônicos mais adequados para utilização nos módulos de leitura. Nesta pesquisa foram considerados os equipamentos disponíveis no mercado. A escolha da tecnologia foi baseada na usabilidade, capacidade de operação e preço, beneficiando-se de uma relação entre custo e benefício, permitindo assim, uma posterior projeção sobre os equipamentos escolhidos e adquiridos.

Ainda nas etapas iniciais, foram realizadas otimizações no sistema de software responsável pela comunicação entre o servidor e o banco de dados, visando reduzir o espaço em disco utilizado pelas informações. Nesta fase foi realizada a modelagem do banco de dados. A escolha do sistema de gerenciamento de banco de dados foi realizada em etapas anteriores, cabendo a esta apenas realizar a modelagem do banco de dados e gerenciamento dos dados.

Na etapa de projeto da interface, foi realizada uma pesquisa qualitativa sobre as tecnologias, visando buscar as mais adequadas para o desenvolvimento da interface. Nesta fase, optou-se pelo desenvolvimento de um sistema web, por ser de fácil acesso e poder ser acessado em múltiplas plataformas sem exigir instalação de programas adicionais. Foi realizada uma pesquisa exploratória envolvendo levantamento bibliográfico e entrevista com profissionais habilitados para definir o *framework* mais adequado para criação da interface. Para esta finalidade foi escolhido o *framework* Laravel.

O sistema controle de parâmetros em estufas agrícolas é parte de um projeto maior, chamado de Projeto Estufa, que está em desenvolvimento no IFC



# FICE

5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

15 e 16 de Setembro

*campus* Videira e foi iniciado em meados de 2014. O sistema de controle propriamente dito iniciou em julho de 2015 e ainda está em fase de desenvolvimento, com previsão de conclusão até dezembro de 2017. A etapa, que envolve otimização do sistema de comunicação entre a central e a base de dados, a modelagem da base de dados e o desenvolvimento da interface web foi concluído no início de julho de 2016. No entanto o projeto ainda não pode ser considerado concluído, pois são necessárias várias melhorias para que o sistema funcione de forma eficiente.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema atualmente disponibiliza uma interface gráfica acessível através de um navegador web e permite ao usuário autorizado inserir, excluir e identificar sensores e associá-los a um ambiente em monitoramento. As leituras são realizadas pelos sensores a partir do momento em que este seja instalado e se comunique com a central. Ao acessar o sistema, um usuário administrador é notificado sobre sensores recém-instalados e ainda não associados a um ambiente. A partir desta notificação, o usuário pode associar o sensor a um ambiente e obter os dados sobre as leituras já realizadas por este dispositivo.

A interface gráfica permite a qualquer usuário do sistema consultar relatório de leituras<sup>4</sup> provenientes dos sensores. O sistema oferece resumos das leituras realizadas no dia, como mostra a Figura 1, e permite ao usuário buscar leituras por ambientes e sensores, visualizar gráficos e gerar segmentos em plano cartesiano das grandezas envolvidas na pesquisa. A Figura 2 apresenta um exemplo de gráficos gerados pelo sistema.

---

<sup>4</sup> Medições de temperatura, umidade relativa do ar e umidade do solo

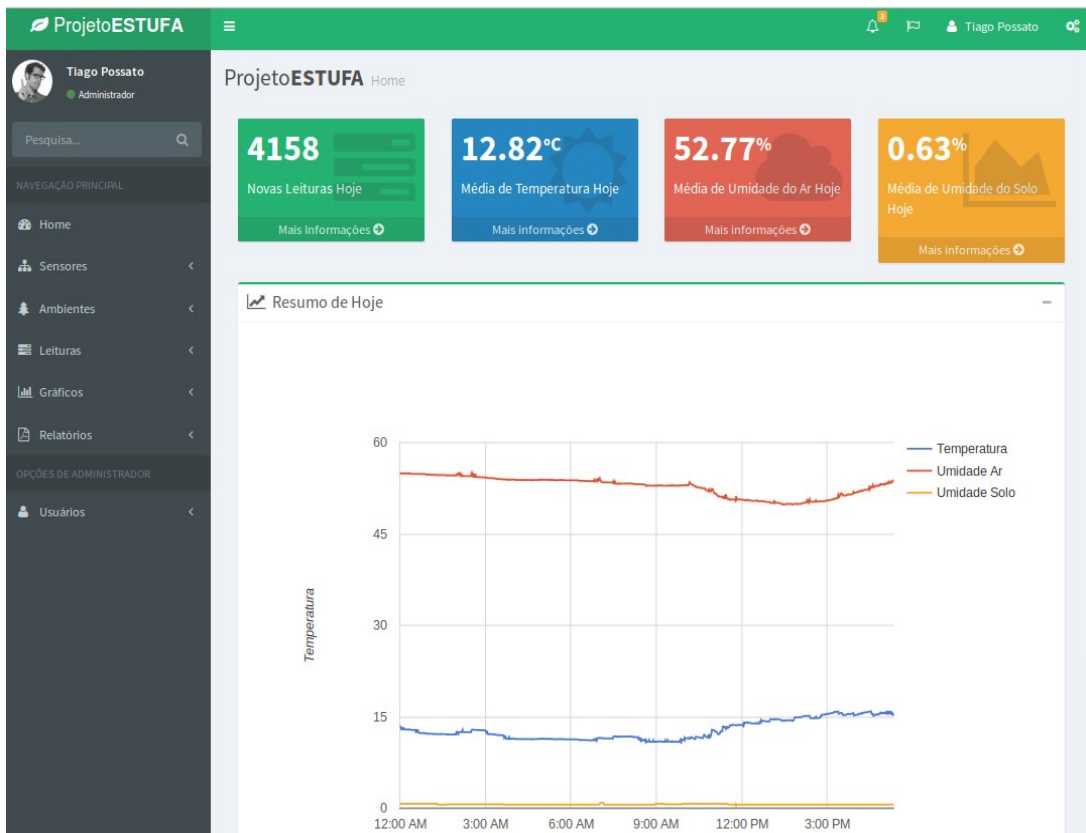


# FICE

5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

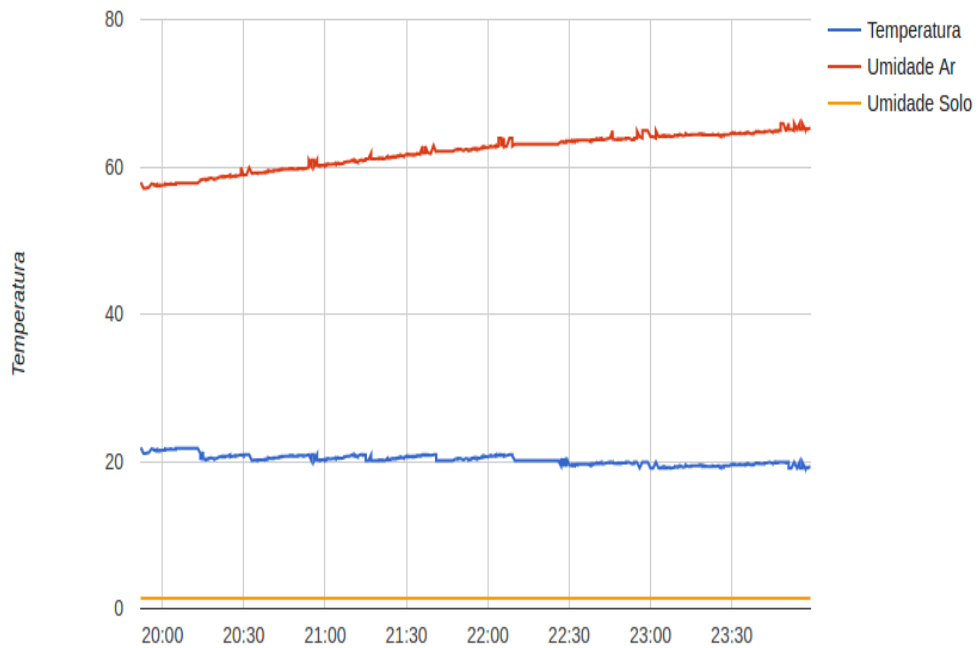
15 e 16 de Setembro

Figura 1 - Tela inicial do sistema.



Fonte: Autor.

Figura 2 – Gráfico gerado pelo sistema



Fonte: Autor.



# FICE

5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

15 e 16 de Setembro

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das funcionalidades mencionadas já estarem funcionando de forma adequada, o projeto continua em andamento com outras metas a serem alcançadas. O sistema ainda não possui implementado um subsistema e uma interface de acionamento e controle de parâmetros, que consiste em controlar remotamente os parâmetros de acionamento dos equipamentos de regulação climática. Quando o sistema de controle estiver pronto, caberá ao sistema tomar a decisão sobre os controles necessários, tomando como base as medições obtidas pelos sensores e os parâmetros definidos como ideais. A definição dos parâmetros ideais já é realizada por um usuário administrador do sistema, através da interface web. Uma vez que a tarefa de controle possui maior complexidade, é inviável seu desenvolvimento dentro do prazo de um ano. Esta tarefa tem previsão para conclusão em meados de 2017.

Espera-se que o desenvolvimento deste projeto gere soluções e alternativas de baixo custo para a comunidade agrícola local, um setor de relevante importância para a sociedade. Acredita-se que a criação de soluções de baixo custo possam colaborar para a utilização da tecnologia na agricultura familiar e, desta forma, contribuir para o desenvolvimento econômico e social da região.

## REFERÊNCIAS

JUNIOR, RONALDO TADEU MURGUERO. **Automação de estufas agrícolas**. . Araranguá: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015. p. 150–154.

PACHECO, JOSÉ GERALDO ET AL. **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Setorial, n. 15, p. 3–34, 2002. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>.

CERVEIRA, RICARDO; CASTRO, MANOEL CABRAL DE. **CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS DA CIDADE DE SÃO PAULO: características de um padrão de consumo**. Informações Econômicas, v. 29, n. 12, p. 14, 1999.



# FICE

5ª FEIRA DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E EXTENSÃO

15 e 16 de Setembro

OLIVEIRA, FABIOLA CRISTINA RIBEIRO. **Alimentos normais, light/diet e orgânicos: o consumo segundo as classes econômicas e suas elasticidades-renda.** 2014. 104 f. Universidade de São Paulo, 2014.

ARCHANJO, LÉA RESENDE; BRITO, KARLA FRANCINE W DE; SAUERBECK, SALLY. **Alimentos Orgânicos em Curitiba: consumo e significado.** Revista Cadernos de Debate, v. VIII, p. 1–6, 2001.

OLIVEIRA, FABRÍCIO DE SOUZA. **Viabilidade financeira na produção de tomate: Sistemas de cultivo no campo e na estufa, nas épocas seca e chuvosa.** 114 f. Universidade de Brasília, 2014.