

# Horta Inteligente

## Sistema de Controle e Monitoramento da Morangueira

Gabriela Barbosa Silva e Pedro Augusto Ferreira da Silva

Faculdade Gama – Engenharia Eletrônica

Universidade de Brasília – UnB

Gama, Brasil

bsgabieng@gmail.com / pedrin.22augusto@gmail.com

**Resumo**—Esse relatório inicial, contém a proposta de projeto final, para a disciplina de Microprocessadores e Microcontroladores. Nesse documento é feita uma explicação do funcionamento do circuito utilizado para a implementação do controlador de umidade e medidor de temperatura, justifica a escolha desse projeto, mostrando a importância do equipamento e propõe os itens que serão entregues ao final do curso.

**Palavras-chave**—automação, umidade, monitoramento, morangueira.

### I. JUSTIFICATIVA

Durante a Segunda Guerra Mundial se deu início à produção e difusão de compostos químicos, com propriedades antibióticas ou inseticidas [1]. Com o crescimento dos centros urbanos, houve um aumento na demanda e produção de produtos agrícolas, aumentando a utilização de compostos químicos para acelerar a produção, isso tem gerado grande impacto no meio ambiente. No Brasil, por exemplo, isso pode ser evidenciado facilmente pela comprovação de grandes quantidades de passivos ambientais registrados atualmente [2].

O Ministério da Saúde estima que mais de 400.000 pessoas são contaminadas anualmente por agrotóxicos, no país e, no mundo, o número de pessoas expostas a estes agentes chega a casa dos milhões [3].

Diante de tantos agravantes desencadeados pelo uso indiscriminado de produtos químicos nos alimentos, faz-se necessário uma conscientização por parte da sociedade e um incentivo à agricultura familiar. Dessa forma, é proposto um sistema que automatize o cultivo de hortaliças em residências, para estimular o cultivo consciente de alimentos, especificamente para a morangueira.

A morangueira necessita de condições específicas para que a mesma dê frutos, como temperatura adequada, não maior do que 30 °C [4], solo úmido e rico em matéria orgânica [5]. A não observância desses requisitos acarretam em alguns problemas para a morangueira, conforme indicado na figura 1.

Doenças	Condições favoráveis e sobrevivência
Manchas foliares	
Mancha de mísoferela <i>Mycosphaerella fragariae</i>	Alta umidade, temperatura 20 ~ 25°C Sobrevivência em restos de cultura
Mancha de dendrofoma <i>Phomopsis obscurans</i>	Alta umidade, temperatura elevada ~ 28°C Sobrevivência em restos de cultura
Mancha de diplocarpon <i>Diplocarpon earlianum</i>	Alta umidade, temperatura 20 ~ 25°C Sobrevivência em restos de cultura
Mancha angular <i>Xanthomonas fragariae</i>	Alta umidade, temperatura amena ~ 20°C Sobrevivência em restos de cultura
Oídio <i>Sphaerotheca macularis</i> f.sp. <i>fragariae</i>	Baixa umidade, temperatura 20 ~ 25°C Sobrevivência em plantas vivas
Murcha, podridão de rizoma e frutos	
Murcha de verticillio <i>Verticillium dahliae</i>	Baixa umidade do solo Após a primeira colheita Sobrevivência em restos de cultura e hospedeiros
Podridão de fitóftora <i>Phytophthora cactorum</i>	Alta umidade do solo, temperatura 15 ~ 22°C Sobrevivência em restos de cultura
Mofa cinzento <i>Botrytis cinerea</i>	Alta umidade, temperatura 15 ~ 25°C Sobrevivência em restos de cultura, plantas hospedeiras
Antracnose	
Podridão de rizoma <i>Colletotrichum fragariae</i>	Alta umidade, temperatura ótima ~ 28°C Sobrevivência em restos de cultura
Flor-preta <i>Colletotrichum acutatum</i>	Alta umidade, temperatura ótima ~ 25°C Sobrevivência em restos de cultura

**Figura 1.** Principais doenças e condições favoráveis para sua ocorrência [6].

A partir dessas informações, decidiu-se monitorar os dados de umidade do solo, temperatura e luminosidade e controlar a vazão de água para irrigação.

### II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Outras soluções de automação de hortas ou jardins já existem no mercado. Por exemplo, uma startup de Hong Kong, chamada Aspara, criou um pequeno jardim portátil, para hortaliças, com irrigação automática, o jardim tem um recipiente lateral e, a partir disso, a irrigação é feita, controlada pelo sistema, que distribui a água para os vasos do jardim, o mini jardim também fornece, através de luzes de LED, a luminosidade ideal para o crescimento de cada vegetal, essas luzes alteram sua intensidade de acordo com o estágio crescimento de cada planta, além disso, fatores como temperatura do ambiente, umidade e iluminação, são monitorados e adaptados para o cultivo de diferentes espécies de plantações. O usuário pode monitorar todas essas informações via aplicativo de celular, onde pode acompanhar

quantos dias faltam para a colheita e retardar ou adiantar o processo de crescimento da plantação [7].

Outro pequeno jardim, criado no Colorado, pela empresa *ēdn, Small Garden 2*, vem em um suporte de madeira com alça em alumínio, a caixa compartimentada vem com vários substratos em pequenas porções, onde são colocadas as sementes. O *Small Garden* tem módulo Wi-Fi e possibilita que o usuário consulte informações sobre espécies de planta por um aplicativo, além de monitorar seu pequeno jardim. Pelo aplicativo, também é possível ver o nível de água no reservatório, a umidade do ambiente, acender e apagar a luz do sistema, entre outras funções. O sistema está disponível tanto para o cultivo de pequenas hortaliças, quanto para o cultivo de plantas ornamentais [8].

A Platário, apresentam produtos que já se encontram à venda, nesses produtos, as mudas ficam em vasos com substrato protegidas por uma porta climatizada e a irrigação é automática e feita por subirrigação e capilaridade, nesse caso, o produto tanto pode ser conectado à tubulação da casa, para um resultado 100% automatizado ou pode-se lançar mão do uso da gaveta-reservatório que tem capacidade de água para 10 dias [9].

### III. OBJETIVOS

O objetivo do projeto é irrigar de forma controlada uma pequena horta de morango e monitorar a iluminação incidente sobre a plantação, a umidade do solo e a temperatura do ambiente, esses dados serão mostrados em um display, para que o usuário possa acompanhar o crescimento do morango.

### IV. REQUISITOS

Será projetado um circuito, que fará a aquisição dos dados de temperatura e umidade do solo, a partir de um sensor, após a aquisição, será utilizado o microprocessador, MSP 430, para processar os dados coletados e acionar a liberação controlada de água ao solo, mantendo-o suficientemente úmido. Além disso, os valores obtidos serão informados ao usuário por meio de um display, de forma que seja possível a monitoração do crescimento dos morangos.

**Bloco de Controle:** O nível de umidade do solo será medido a partir de um sensor, com módulo para Arduino, dessa forma, serão utilizadas bibliotecas para a comunicação do sensor com a placa de controle.

**Bloco de monitoramento:** Será utilizado um sensor de luminosidade para que o usuário não permita incidência desnecessária de luminosidade e para que o sistema irrigue a planta no horário ideal que é durante a noite. O sensor de temperatura, para que o usuário possa ser alertado caso a temperatura passe de 30 °C, já que a partir disso, a morangueira não produz frutos. Todos os dados coletados serão indicados em um display LCD.

Além disso, será utilizado um sensor de vazão e uma válvula solenoide, para controlar a quantidade de água a ser liberada no solo. Para monitorar o recipiente, será utilizado um sensor de nível que indicará ao usuário quando estiver vazio, através de um barulho.

**Bloco de alimentação:** Será acoplado ao sistema uma fonte de alimentação

O diagrama abaixo ilustra a comunicação dos componentes do sistema.

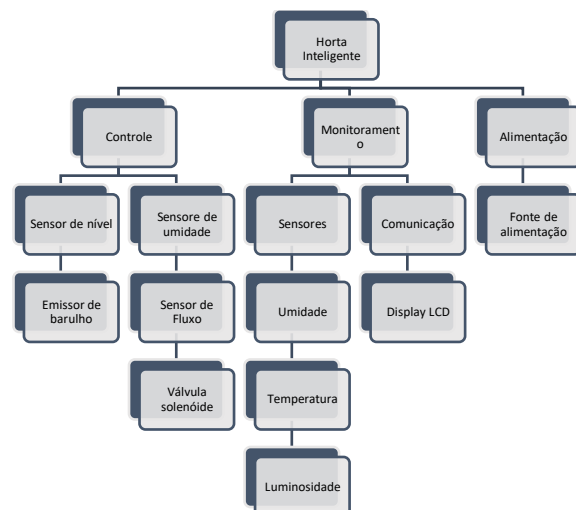


Fig. 1 - Bloco Funcional do Projeto

Abaixo, está o diagrama da conexão do sensor de umidade em uma placa de Arduino Uno.

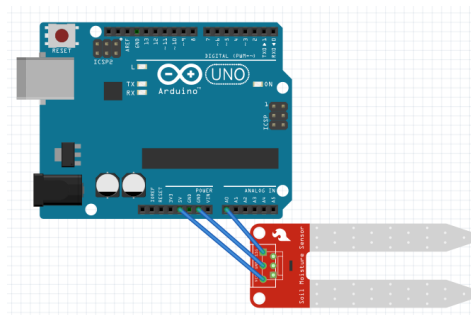
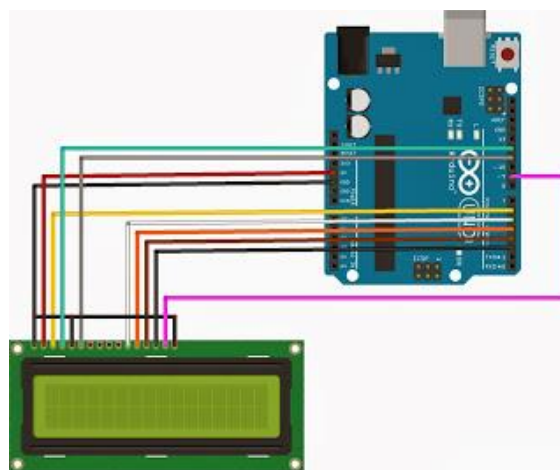


Figura 2 – Ligação do sensor de umidade

Abaixo, está o diagrama da conexão do LCD em uma placa de Arduino Uno.



## V. BENEFÍCIOS

Esse equipamento é utilizado para monitorar e controlar o cultivo de morangos, para incentivar a produção individual de alimentos e para ter uma maior qualidade nos morangos produzidos, diminuindo o risco de doenças. Além de conscientizar o crescimento sustentável a partir de pequenas ações, será possível economia de insumos para o cuidado dos alimentos, já que a água será liberada de forma controlada. Esse equipamento é utilizado para monitorar e controlar o cultivo de vegetais em pequenas hortas, para incentivar a produção individual de alimentos.

## VI. REFERÊNCIAS

- [1] I. M. d. B. S. Stoppelli e C. P. Magalhães, “Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos,” *Ciências e Saúde Coletiva*, pp. 91-100, 2005.
- [2] I. C. S. F. Jardim e J. d. A. Andrade, “Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global – um,” *Quim. Nova*, vol. 32, nº 4, pp. 996-1012, 2009.
- [3] F. PeresI, J. J. Oliveira-Silva, H. V. Della-Rosa e S. R. d. Lucca, “Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos,” *Ciência e Saúde Coletiva*, vol. 10, pp. 27-37, 2005.
- [4] M. J. H. S. I. T. O. M. N. S. A. F. F. R. FRANCINE A SOUSA, “SOMA TÉRMICA DO PLANTIO À COLHEITA PARA O MORANGO EM DIAMANTINA – MG,” em *XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia*, Aracaju – SE , 2007.
- [5] J. G. C.-P. E. M. R. D. M. D. B. Maria José Alves Bertalot, “Controle alternativo de doenças no morango,” Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica.
- [6] EMBRAPA, “Palestras,” em *2º Simpósio Nacional do Morango*, 2004.
- [7] “Aspara.hk,” Aspara, [Online]. Available: <https://www.aspara.hk/stunning-technology>. [Acesso em 03 Outubro 2018].