

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
FATEC PROFESSOR JESSEN VIDAL**

EQUIPE 3RAG

HORTA AUTOMATIZADA

São José dos Campos
2020

RESUMO

Documentação referente ao processo produtivo do projeto Horta Automatizada, realizada pelos alunos da Fatec São José dos Campos. O documento apresenta detalhes sobre o desenvolvimento da Horta Automatizada, seu objetivo e processo criativo, desenvolvimento e metodologias de execuções, descrições sobre o funcionamento dos componentes de Hardware e Software que compõem o projeto e a metodologia empregada na organização e alocação dos recursos disponíveis durante a produção. Há também, registros específicos sobre pesquisas desenvolvidas acerca da tipologia de plantios, suas peculiaridades, condições ideais para seu desenvolvimento e curiosidades, bem como a forma com que essas informações foram inseridas e trabalhadas no projeto. Erros identificados no processo de desenvolvimento e suas respectivas soluções também se encontram descritos no documento, assim como os resultados obtidos com o desenvolvimento do projeto e, por fim, as considerações finais da equipe detalhando a perspectiva do grupo em relação ao projeto desenvolvido e seus benefícios acadêmicos, profissionais e pessoais, seguido pelas referências bibliográficas, contendo todo o material de apoio utilizado durante o decorrer do projeto.

Palavras-Chave: horta; funcionamento; desenvolvimento; projeto; plantio; metodologia;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
1.1. Objetivo do Trabalho	4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
2.1. Conhecimentos da parte de hardware	5
2.2. Conhecimentos da parte de software	5
2.3. Conhecimentos da parte de cultivos	6
3. DESENVOLVIMENTO.....	8
3.1. 1ª Entrega	8
3.2. 2ª Entrega.....	8
3.3. 3ª Entrega.....	8
3.4. 4ª Entrega.....	8
3.5. 5ª Entrega.....	9
3.6. 6ª Entrega	9
4. RESULTADOS	10
4.1. Software	10
4.2. Hardware.....	13
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
6. REFERÊNCIAS	16

1. INTRODUÇÃO

A ideia da elaboração da uma horta automatizada veio da ciência dos membros da equipe de que na vida cotidiana moderna, cada vez mais as pessoas têm consciência dos efeitos de agrotóxicos em suas dietas, bem como o prazer de se consumir uma verdura fresca, colhida e preparada na hora. Com isso em mente, a meta deste projeto é conseguir a criação de um sistema que atenda as necessidades básicas de uma horta caseira de pequeno porte, como a rega, proteção contra as condições atmosféricas etc. com um custo acessível.

1.1. Objetivo do Trabalho

Para o desenvolvimento deste projeto, foram decididos os seguintes objetivos a serem alcançados:

- O sistema deve ser capaz de regar o cultivo nos horários corretos, sendo possível escolher entre manual e automático.
- Expor as informações de umidade de clima e solo para o usuário por meio do aplicativo.
- Exibir dicas e informações de plantio para o usuário.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Durante o projeto foram necessários conhecimentos sobre assuntos e tecnologias diversas como noções de programação, de montagem de hardwares (sensores) e de plantio, para que desse modo o trabalho fosse realizado com êxito.

2.1. Conhecimentos da parte de hardware

2.1.1. Arduíno

O Arduino é uma placa de prototipagem utilizada para realizar ensaios e projetos de eletrônica de uma forma rápida e simples. Ele utiliza de uma linguagem que se baseia em C/C++. Nesse projeto foi utilizado o Arduino Uno, no caso o mais utilizado, e o primeiro a dispor de uma porta USB para fazer a transferência de dados ou energizá-lo. O Arduino recebe a programação desenvolvida em seu IDLE e distribui em suas saídas/entradas de dados, onde são conectados periféricos como sensores, displays, servos motores etc.

2.1.2. Sensores

Os sensores são componentes utilizado como entrada de dados para o Arduino, funcionam como detectores de estímulos. Assim que recebem o estímulo eles enviam um sinal para o Arduino que em seguida executa a função programada enviando valores para os pinos de saída. Para o projeto, foram utilizados três sensores: Umidade do solo (código) para exibir para o usuário se há necessidade de regar ou não, umidade e temperatura do ar (código) e sensor de chuva que identifica se está chovendo e se a chuva é forte, média ou de fraca intensidade (código).

2.2. Conhecimentos da parte de software

2.2.1. IDE do Arduíno

O Arduino possui um ambiente próprio para desenvolvimento chamado de IDLE, onde é utilizado uma linguagem baseada no C/C++. Nele foi desenvolvido a programação que comanda o Arduino e seus sensores e envia as informações para o aplicativo.

2.2.2. Kodular

Kodular é uma plataforma online que utiliza de linguagem em blocos para o desenvolvimento de aplicativos Android. Foi a plataforma que melhor atendeu as exigências para o desenvolvimento do projeto, tanto na parte de entendimento logico simples quanto no desempenho de suas funções.

2.3. Conhecimentos sobre cultivos

2.3.1. Solo

O solo é resultado da ação de vários elementos: água, clima, organismos vivos, relevo, tipo de rocha e o tempo de atuação desses fatores. Em função da ação conjunta dos diversos fatores, originam-se diversos tipos de solo. O mesmo é fundamental na composição do ecossistema terrestre, pois é dele que as plantas retiram todos os nutrientes necessários para se desenvolverem.

O tipo de solo é muito importante para as plantações e o desenvolvimento da agricultura. Nesse sentido, não são todos os solos que auxiliam na reprodução de plantas. Isso porque há solos pobres de nutrientes, os quais impedem o desenvolvimento da flora. ^[1]

2.3.2. Classificação dos solos

Referente à cor, a maior parte dos solos podem ser agrupadas em três tipos:

- Avermelhados e amarelos - indicam forte presença de óxido de ferro;
- Escuros - indicam forte presença de materiais orgânicos;
- Claros - indicam a fraca presença ou ausência de materiais orgânicos.

Com relação à textura, são classificados como:

- Arenoso - retém pouca água e nutrientes, pois possuem grandes poros, facilitando o escoamento da água;
- Argiloso - o solo argiloso retém mais água e nutrientes (cálcio, potássio, ferro);
- Orgânico - é composto de materiais orgânicos em processo de decomposição, além de areia e argila.

O solo possui importantes funções, desde o armazenamento e escoamento e infiltração da água na superfície, sendo um componente fundamental para o desenvolvimento de diversos ecossistemas. Por esse motivo, o manejo adequado e a preservação do solo tornam-se tarefas essenciais, já que é um recurso natural não renovável, ou seja, é limitado, e a exploração desenfreada pode acarretar muitos problemas futuros.

2.3.2. Clima

As plantações são totalmente dependentes das variações climáticas e da quantidade de chuvas e temperaturas. Esses fatores intervêm diretamente nas colheitas e produção das lavouras. Como a atividade é diretamente ligada ao fator climático, é preciso estar atento aos eventos extremos que podem desestabilizar os resultados do plantio. O excesso de radiação, por exemplo, pode danificar os cultivos mais delicados, assim como a baixa temperatura e o índice de umidade podem favorecer a ocorrência de pragas, doenças e insetos. Isso porque cada cultura tem uma condição específica na qual se desenvolve melhor e, que não depende apenas da estação do ano mais adequada para aquele cultivo, mas sim da temperatura e precipitação mais favoráveis. ^[3]

2.3.3. Germinação

Para que a germinação ocorra, várias condições devem ser atendidas, como as quantidades adequadas de água, oxigênio, temperatura e luz. Quando essas condições são satisfeitas, a semente começa a aumentar à medida que absorve água e oxigênio. O revestimento da semente se abre e uma raiz ou radícula emerge da semente, que é seguida por uma parte aérea da planta. Este estágio inicial do desenvolvimento de uma planta é a germinação. Para brotar, os níveis de luz, a disponibilidade de oxigênio, a temperatura e os níveis de umidade devem ser todos adequados. ^[4]. Lembrando que a germinação varia de plantio para plantio.

2.3.4. Colheita

A colheita pode ser inteiramente manual, com o auxílio de enxadões, ou semimecanizada, soltando-se as plantas do solo com o auxílio de implementos mecânicos. A colheita manual consiste no arranquio das plantas e no destaque das raízes.

Na colheita semimecanizada, efetua-se a soltura das plantas por meio de arados de aiveca ou lâminas subsuperficiais (comumente chamadas de lâmina ou chapa) que passam sob elas, levantando-as, eliminando a fase de arranquio das plantas, facilitando a colheita. ^[5]

Assim como a germinação a colheita varia de plantio para plantio, podendo levar dias, meses ou até mesmo anos.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. 1ª Entrega

A primeira entrega do grupo consistiu em um documento elaborado em conjunto aos membros, descrevendo de maneira mais fidedigna o escopo do projeto em questão, contendo um modelo em 3D feito para orientação visual, ferramentas necessárias para o desenvolvimento, conhecimentos que seriam necessários, a lista de matérias, bem como os obstáculos pré-concebidos para executá-lo, uma pesquisa de preços pra delimitar o custo-médio dos requisitos, as limitações existentes e as estratégias para contornar as dificuldades que viriam na aquisição e cumprimento dos objetivos previamente propostos.

3.2. 2ª Entrega

A segunda entrega consistiu em um vídeo contendo a primeira integração real entre hardware e software. Uma vez com os sensores em mãos, um vídeo foi registrado demonstrando a conexão entre o Arduino com o bluetooth, através de um comando pelo aplicativo previamente desenvolvido com o Kodular que aciona um Led.

3.3. 3ª Entrega

Na terceira entrega foi apresentado uma versão do aplicativo já contendo telas como Home, Configurações e Plantios. Foi apresentado 2 vídeos que exemplificavam alguns erros que aconteciam em determinadas ocasiões durante os testes e as suas respectivas soluções. Uma pesquisa realizada contendo informações acerca das condições ideais de plantio (temperatura ideal, tempo de colheita, curiosidades e particularidades, condição ideal de solo) de 5 classes diferentes de plantios (Legumes, Verduras, Tubérculos, Ervas e Especiarias). Foi entregue também um modelo desenvolvido no Illustrator que apresentava a Logo definida pela equipe para representar o Aplicativo e o Projeto em si. A logo também compõe o ícone do aplicativo desenvolvido.

3.4. 4ª Entrega

Na quarta entrega foi apresentado o esboço produzido para o modelo de layout na qual a tela de plantios seria organizada, afim de mostrar ao usuário final as informações coletadas por meio da pesquisa da maneira mais eficiente, limpa e intuitiva possível, Foi apresentado também a aplicação desse modelo no aplicativo.

3.5. 5ª Entrega

Na quinta entrega foi apresentado os códigos da programação feita no Arduino, foram feitas melhorias no aspecto visual da parte física do projeto, bem como a adição do componente de irrigação em pleno funcionamento.

3.6. 6ª Entrega

Para a sexta e última entrega, foi elaborado um vídeo para exposição do projeto elaborado, bem como imagens ilustrando o funcionamento do aplicativo e da horta em si. detalhando os códigos feitos e apresentando a versão final do projeto desenvolvido.

4. RESULTADOS

Logo abaixo estão os resultados obtidos, separados pelos mais diversos tópicos que foram sendo construídos ao longo do desenvolvimento do projeto, indo desde a parte do hardware a até as janelas do aplicativo disponíveis ao usuário.

4.1. Software

O Aplicativo desenvolvido em Kodular é composto de 3 telas majoritárias, sendo elas Home, Configurações e Plantios. Dentro da tela de plantios temos um total de 5 telas, cada uma correspondendo a uma classe de plantio conforme pesquisa realizada.

4.1.1. Home

A tela principal, ou Home, é a primeira tela que aparece após a sincronização do bluetooth. Essa tela apresenta os valores atuais do plantio

4.1.2. Configurações

A tela de configurações é a tela que disponibiliza ao usuário a possibilidade de configurar manualmente os parâmetros de regulação da horta como tempo de irrigação e agendar períodos para iluminação. Bem como consultar alguns erros conhecidos.

4.1.3. Plantios

A tela de plantios corresponde a uma tela onde o usuário pode selecionar 5 tipos diferentes de classes de plantios (Tubérculos, Verduras, Legumes, Ervas, Especiarias).

Ao selecionar uma classe, o aplicativo então exibe outra tela contendo 4 tipos de plantios pertencentes a classe selecionada (exemplo: Classe dos Tubérculos: Batata, Cenoura, Beterraba, Rabanete).

Cada plantio exibe abaixo de sua foto informações específicas, como o nome do cultivo, a temperatura ideal que o cultivo se desenvolve, o tempo médio para colher o plantio e seu tempo de germinação, bem como dicas apontando a particularidade de cada plantio selecionado.

Abaixo há 2 botões, selecionando “Voltar”, o usuário retorna a tela que exibe as 5 classes de plantios para que escolha outro tipo. Clicando em “Escolher para Plantar”, o aplicativo vai estabelecer as configurações da horta tomando como parâmetros as condições do plantio que fora selecionado. O aplicativo exibe uma tela de confirmação, alertando que pode levar um tempo para aplicação.

4.1.4. Código do Arduíno

Para que o Arduíno funcionasse adequadamente de acordo com necessário para o bom funcionamento da horta, necessitávamos de um programa em sua memória que desse conta disso. O código se resume basicamente a uma função principal dentro do loop(), chamada de atividadesBluetooth(), essa função é sempre executada, e dentro dela o programa verifica se existem dados sendo enviados do aplicativo para a porta serial do bluetooth, caso exista, esses dados são lidos e interpretados de acordo com o programado. Dentro de atividadesBluetooth() também existem outras pequenas funções que são chamadas apenas para lerem os valores dos dados gerados pelos sensores e lógicas para ligar e desligar a bomba de água.

4.1.5. Blocos do Kodular

A plataforma de desenvolvimento do aplicativo utilizada foi o Kodular, onde é possível criar aplicativos para Android pela web, por meio da programação em blocos. A lógica utilizada para a criação destes blocos no aplicativo envolve esperar por eventos do usuário, onde ele insere informações, verificação de que se essas informações são válidas e o envio dessas informações interpretadas para a porta serial do Arduíno, por blueooth, para que a horta funcione adequadamente em conjunto com o aplicativo. Os blocos também são necessários para a requisição de dados provenientes dos sensores, para exibi-los aos usuário, onde, ao ser ativado o evento correspondente, o aplicativo envia um pedido de informações, o Arduíno envia as informações de volta, e o próprio aplicativo as interpreta e organiza adequadamente.

4.1.6. Problemas conhecidos e soluções

Listamos alguns problemas que podem vir a acontecer durante a utilização do aplicativo:

- Erro 1
- Erro 2
- Erro 3

Erro 1 – “Não foi possível se conectar com a horta, verifique se a mesma está ligada”, esse erro se deve ao fato de que algo impossibilita a horta de se conectar corretamente com o dispositivo, como a horta não estar corretamente ligada. Fatores que podem ser a causa deste empecilho:

- A horta pode estar desligada ou com problemas na fonte de alimentação
- Algum componente físico da horta queimado

Soluções: Recomenda-se que avalie as causas supracitadas a fim de identificar com clareza qual a causa-raiz do problema. Uma vez identificado, realizar ações que possibilitem o pleno funcionamento do fator-problema:

- Verificar se a fonte de alimentação está corretamente ligada
- Reiniciar a horta e conectar novamente o bluetooth com o dispositivo
- Tente conectar com outro dispositivo, caso funcione, considere um possível defeito por parte do dispositivo

Erro 2 - “Leitura inválida dos sensores”, esse erro se dá a uma leitura incorreta por parte dos sensores instalados. Fatores que podem ser a causa desse erro:

- O aplicativo pode ter sido vítima de uma má inicialização, causando um mal funcionamento inesperado
- O(s) sensor(es) pode estar danificado/comprometido)

Soluções: Recomenda-se que avalie as causas supracitadas a fim de identificar com clareza qual a causa-raiz do problema. Uma vez identificado, realizar ações que possibilitem o pleno funcionamento do fator-problema:

- Reinicie o aplicativo (considere desinstalar e instalar novamente, caso não obtenha resultado).
- Desconecte o dispositivo da horta, remova ela da fonte de energia e, em seguida, acione-a novamente
- Se o problema persistir, considere buscar ajuda especializada, pois uma troca de sensor pode ser necessária

Erro 3 - “Não foi encontrado os dados referentes ao objeto na memória”. Esse erro se dá devido um empecilho que impede o aplicativo de receber um valor valido da leitura dos sensores. Geralmente ocorre na primeira conexão. Fatores que podem ser a causa desse problema:

- Aplicativo não sincronizou de maneira correta ou não inicializou corretamente.

Soluções: Recomenda-se que avalie as causas supracitadas a fim de identificar com clareza qual a causa-raiz do problema. Uma vez identificado, realizar ações que possibilitem o pleno funcionamento do fator-problema:

- Reinicie o aplicativo
- Caso não funcione, desinstale e reinstale o aplicativo
- Confira se não há nenhuma obstrução nos sensores da horta que impossibilite o seu funcionamento

4.1.7. FQ - Perguntas Frequentes

- “O equipamento não está regando a minha horta, o que pode ser?”

Confira a conexão da horta, se há algo obstruindo as saídas de irrigação, se há alguma falha no funcionamento do aplicativo, e por fim, se a horta está devidamente ligada.

- “A horta não quer ligar, o que aconteceu?”

Verifique se o cabo de alimentação está devidamente conectado, se há corrente elétrica na tomada onde a horta está conectada, verifique também se os cabos estão em bom estado. Considere um possível curto-circuito ou uma sincronização mal sucedida entre o dispositivo e a horta. Se nenhuma das alternativas se mostrou eficaz, busque apoio técnico.

- “Não aparece o Bluetooth da horta quando tento me conectar dentro do aplicativo, por que?”

Este erro ocorre quando, ao tentar conectar o dispositivo com a horta, o bluetooth da horta não consta entre a lista de selecionáveis. Para solucionar, conecte-se ao bluetooth da horta antes de iniciar o aplicativo, por meio das configurações do celular.

- “Os sensores não parecem estar funcionando corretamente, mesmo estando devidamente instalados, e agora?”

Verifique a integridade física dos componentes, se houver qualquer dano em sua estrutura, uma possível substituição de componente pode ser necessária.

4.2. Hardware

Hardwares são as partes físicas do projeto, ou seja, Arduino e sensores.

4.2.1. Funcionamento

- **Arduino**

O Arduino é uma placa eletrônica com um microcontrolador, que é comandado por uma programação desenvolvida em seu IDLE. Para seu funcionamento é necessário energizá-lo com uma tensão entre 7 e 12 V. Com a programação já inserida no Arduino ele envia informações para suas portas de saída ou até mesmo recebe informações de entrada. No projeto o Arduino foi utilizado como meio de comunicação entre os sensores e o aplicativo.

- **Sensores**

Os sensores são utilizados com entrada de dados para o Arduino, eles recebem estímulos, transformam esses estímulos em informações que são transferidas para o aplicativo. Os sensores utilizados no projeto:

Sensor de chuva: É utilizado para detecção de chuva, através da sensibilidade da placa. Quando o sensor percebe algum estímulo em sua superfície, ele gera uma tensão que é enviada para o Arduino, avisando que está chovendo. Essa tensão aumenta conforme a intensidade da chuva.

Sensor de umidade e temperatura do ar: Ambos são o mesmo componente com funcionalidades diferentes. O sensor de temperatura é um NTC (Termistor) que varia de acordo com a temperatura, junto a NTC há um microcontrolador responsável por receber essas informações e as envia para o Arduino. O sensor de umidade capta a umidade do ar, essa umidade captada gera alterações de tensão no componente, através dessas alterações de tensões é calculado e transformado em valores digitais, após os valores são mandados para o Arduino.

Sensor de umidade do solo: O utiliza dois eletrodos que transmitem corrente para o solo, a umidade é calculada através do nível de resistência apresentada pelo solo, após ser calculado, as informações são enviadas para o Arduino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje em dia a produção agrícola utiliza muito agrotóxico em suas plantações. A fim de manter uma alimentação sem o uso desses produtos químicos, a horta automatizada permite que o cliente faça sua própria plantação de maneira mais fácil, simples e saudável. Com o aplicativo é necessário somente que você escolha a forma (manual ou automático) e o que irá ser plantado.

Encontra-se também uma sessão de plantios para que, caso o cliente escolha plantar algo já existente no app, basta selecionar “escolher para plantar”. Caso contrário poderá colocar suas próprias configurações.

A horta automatizada foi pensada também para o estilo de vida do brasileiro médio, que não dispõe de muito tempo para se dedicar a cuidados de uma plantação, porém possui sistemas automáticos no celular, televisão, aplicativos de mobilidade, entregas de alimentos e afins. A partir deste cenário, facilitaria o manuseio do plantio para uma realidade moderna.

6. REFERÊNCIAS

[1] - TIPOS de solo. *In: Tipos de solo: Formação e composição do solo.* [S. l.], 25 ago. 2020. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/tipos-de-solo/>. Acesso em: 4 jul. 2020

[2] - A IMPORTÂNCIA do solo. [S. l.], 28 maio 2020. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/a-importancia-do-solo/>. Acesso em: 4 jul. 2020

[3] - INFLUÊNCIA do clima na agricultura: saiba como usar a previsão do tempo a favor do seu plantio. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://metos.com.br/blog/influencia-do-clima-na-agricultura-saiba-como-usar-a-previsao-do-tempo-a-favor-do-seu-plantio/>. Acesso em: 4 jul. 2020

[4] - GERMINAÇÃO. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/germinacao>. Acesso em: 4 jul. 2020.

[5] - COLHEITA. [S. l.], jun/ 2008. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioquinha/MandioquinhaSalsa/colheita.html>. Acesso em: 4 jul. 2020.

STRAUB, Matheus Gebert. . *In: Projeto Sensor de Umidade do Solo Arduino* . [S. l.], 14 abr. 2016. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/sensor-de-umidade-de-solo/#>. Acesso em: 6 jul. 2020.

TERMISTORES NTC. [S. l.], [201-?]. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/mef004/20061/Cesar/SENSORES-Termistor.html>. Acesso em: 6 jul. 2020.

SENSOR de chuva arduino. [S. l.], 15 abr. 2016. Disponível em: <https://www.usinainfo.com.br/blog/sensor-de-chuva-arduino-projeto-com-rele-e-display/#>. Acesso em: 6 jul. 2020.

SENSORES DHT11 e DHT22: Guia básico dos sensores de umidade e temperatura. [S. l.], 5 jan. 2019. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/sensores-dht11-dht22/#>. Acesso em: 6 jul. 2020.

SENSOR de umidade do solo: para que serve e como funciona. [S. l.], 1 fev. 2019. Disponível em: <https://www.irrigat.com.br/sensor-de-umidade-do-solo-para-que-serve-e-como-funciona/#>. Acesso em: 6 jul. 2020