



PROJETO DE UMA ESTUFA AUTOMATIZADA CONTROLADA POR ARDUINO

Palavras-Chave: SENSORES, AGRICULTURA FAMILIAR, MUDAS DE PLANTAS.

Autores(as):

LAURA VALERIANO SILVA, FCA – UNICAMP

GABRIEL EDERIANO PIRES, FCA – UNICAMP

Prof. Dr. JAIME HIDEO IZUKA(orientador), FCA – UNICAMP

ANDRE RAMOS ZANCHETTA(monitor), FCA – UNICAMP

JOÃO AUGUSTO DANTAS CAMELO DOS SANTOS(monitor), FCA – UNICAMP

ANNA KAROLINA DOS SANTOS(monitora), FCA – UNICAMP

JOSÉ HENRIQUE FURTADO BONALDI(monitor), FCA – UNICAMP

DANIEL FANTINATI (monitor), FCA – UNICAMP

LEANDRO BRUNO LEITE DA SILVA(monitor), FCA – UNICAMP

RENATO PEZIN(monitor), FCA – UNICAMP

THIAGO SILVA PEREIRA(monitor), FCA – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

Na agricultura familiar, dependendo do clima, ou do tipo da cultura produzida, não é incomum uma fazenda perder toda sua produção para eventos como geada, ou para uma praga; fatores externos e aleatórios estão sempre ameaçando o sustento dessas comunidades. Uma forma de diminuir as incertezas e proteger os cultivos dessas famílias, seria utilização de práticas tecnológicas de baixo custo e fácil aplicação.

Por isso foi escolhida uma estufa automatizada com o intuito de auxiliar, incentivar e facilitar a plantação. Levamos em conta o clima em cidades mais geladas ou mais secas que dificultam o crescimento e a cultura de algumas plantas, legumes, ou verduras, levamos em consideração também o cultivo de mudas para pequenos produtores, visando aumentar a produtividade dos mesmos.

O projeto é em pequena escala, mas futuramente, caso os resultados controlados sejam satisfatórios, será possível aumentar o tamanho da estufa; fazer uma escala grande no momento aumentaria os custos e dificultaria a montagem. Atualmente existem relativos comerciais para esse trabalho, uma estufa completamente automatizada em pequena escala, porém tais alternativas são mais complexos e muito caros (preço de mercado variando de R\$ 1.200,00 até R\$ 1.800,00 em média), sendo principalmente utilizados no mercado de floriculturas, onde a intensidade, a frequência, e o próprio período de aplicação da luz são fatores relevantes para florescimento espécimes de plantas de outros climas. Esse nível de automatização não é necessário na aplicação deste projeto, pois tem como o objetivo facilitar a agricultura familiar, diminuindo sua imprevisibilidade através do controle de determinadas variáveis como a temperatura e a umidade.

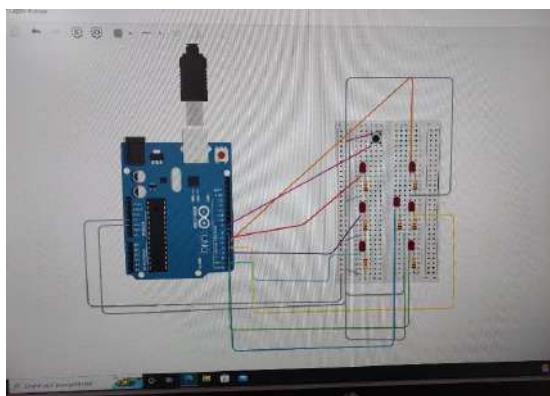
Outra aplicação do projeto, seria possibilitar e/ou facilitar a tendência (EMBRAPA, 2009) da produção de mudas por essas comunidades, uma vez que esse trabalho depende de um longo período de crescimento, ao

contrário de culturas com um curto período de produção como o milho, uma estufa poderia ser a aplicação ideal para esse tipo de produção, estando essa exposta a variações climáticas por longos períodos. Abrindo assim a possibilidade de uma nova fonte de renda.

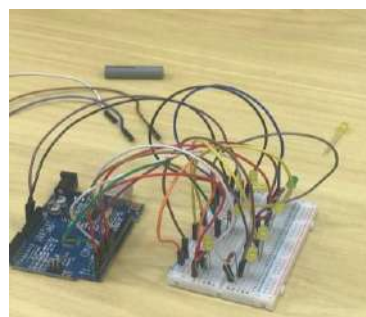
METODOLOGIA:

A primeira etapa da Iniciação Científica consistiu em aulas que ocorreram durante o segundo semestre de 2022 e serviu para a aprendizagem do Arduino e seus componentes. Através de pesquisas, foi desenvolvida a ideia principal para o projeto da estufa automatizada. Após a escolha, estudamos e praticamos a programação relacionada com o projeto no emulador Tinkercad, posteriormente fizemos as montagens físicas usando componentes eletrônicos e o Arduino.

Um dos primeiros projetos foi a idealização de um dado virtual como um treino de programação e de instalação de led (Figura 1). Sua função era gerar um número de 1 a 6, quando gerado o número seria mostrado no led instalado representando um dado.



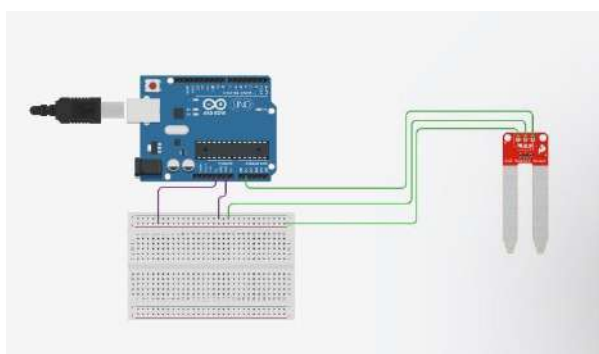
(a) Simulação Tinkercad



(b) Montagem e implementação Arduino

Figura 1: Projeto e construção de um dado 6 lados com LEDs e Arduino.

Para testar o sensor de umidade ou higrômetro (Figura 2), foi recolhido um pouco de terra seca em um pote e feito a programação para que ele mostra-se o nível de umidade na terra, vendo que o sensor demonstrava que a terra estava seca, a terra foi umedecida com algumas gotas d'água para ver se o sensor detectava a umidade do solo.



(a) Simulação Tinkercad



(b) Montagem e implementação Arduino

Figura 2: Projeto e implementação do sensor de umidade.

A utilização do emulador online TinkerCad foi essencial para o desenvolvimento do projeto. Utilizamos este emulador para fazer a programação das partes automáticas da estufa. Os componentes que usados no projeto

foram inseridos no projeto virtual do TinkerCad e iniciamos a montagem do circuito no sistema. Após a montagem deste projeto no ambiente virtual (Figura 3), iniciamos a implementação da sua programação. Após esta etapa, partimos para a montagem física dos circuitos para verificar e testar o código e os componentes que foram utilizados na estufa.

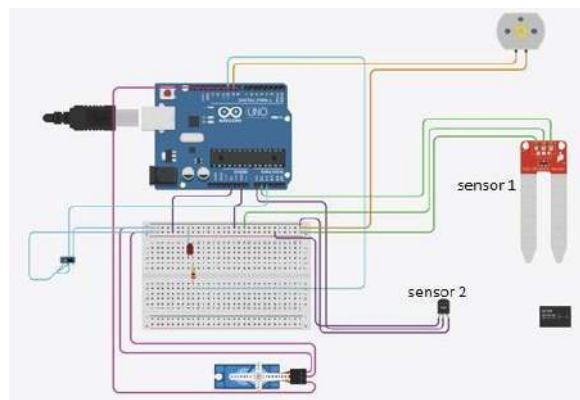


Figura 3: Projeto do sistema de controle da estufa.

A estufa foi projetada para ser totalmente automática, pensando nas dificuldades dos pequenos produtores e lugares com dificuldade por conta do clima muito baixo ou muito seco. Foi desenvolvida uma estufa automática que é responsável pelas irrigações do solo e pela refrigeração do ar. Para tanto foi utilizado alguns componentes para fazer a identificação e automatizar a solução das problemáticas.

O sensor de umidade de solo, sensor 1 representado na Figura 3, é responsável pela checagem da umidade, se a terra estiver abaixo da umidade designada para a planta ele irá mandar uma mensagem para a bomba que está ligada com a mangueira e irá irrigar o solo. Já o sensor Dht11, sensor 2 representado na Figura 3, tem como objetivo medir a temperatura do ar dentro da estufa. Se o sensor medir um número muito alto ele irá ligar o ventilador até a temperatura da estufa diminuir.

Sendo assim o conjunto de sensores citados anteriormente trabalhando simultaneamente tem como principal objetivo medir a temperatura do ar e a umidade do solo, para de acordo com a programação dar as medidas ideais para o desenvolvimento da planta.

Componentes utilizados no projeto

O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto que permite criar projetos interativos e controlados por microcontroladores. É composto por uma placa de circuito integrado com entradas e saída que podem ser conectadas a sensores, atuadores e outros dispositivos eletrônicos.

O sensor DHT11 é capaz de medir a temperatura do ar e a umidade relativa do ambiente em que está instalado. O sensor possui uma pequena membrana que absorve a umidade do ar e, com base na mudança na resistência elétrica, determina a umidade relativa. Além disso, o DHT11 tem um termistor interno que mede a temperatura do ar. O Higrômetro, também conhecido como Sensor de Umidade do Solo, é um dispositivo eletrônico utilizado para medir o nível de umidade presente no solo. Ele é composto por dois eletrodos que são inseridos no solo, permitindo a detecção da condutividade elétrica do meio. Quando o solo está úmido, a condutividade é maior, e quando está seco, a condutividade é menor. Essa variação na condutividade elétrica é usada para estimar o nível de umidade do solo. Uma boia sensor de nível lateral magnético para água é um dispositivo utilizado para medir o nível de água. Quando a boia sobe com o nível da água, os sensores detectam a aproximação do ímã e enviam um sinal ao controlador ou sistema, indicando que o nível subiu. Da mesma forma, quando a boia desce com a diminuição do nível da água, os sensores enviam outro sinal indicando a alteração no nível.



Figura 4: Sensor DHT11 é de umidade e temperatura integrado -
Fonte: <https://www.vidadesilicio.com.br/produto/dht11-sensor-umidade-e-temperatura/>



Figura 5: Sensor de Umidade do Solo Higrômetro -
Fonte: <https://curtocircuito.com.br/sensor-de-umidade-do-solo.html>



Figura 6: Bóia Sensor Nível Lateral Magnético Água Arduino C7190 -
Fonte: <http://www.metalmagmacinas.com.br/boia-sensor-nivel-lateral-magnetico-agua-arduino-aquario-c7190-pr-10889-373948.htm>

A mini Bomba de Água é um dispositivo que, quando conectado a um microcontrolador Arduino, é capaz de controlar o fluxo de água em um sistema. Quando ativada por meio do Arduino, a bomba começa a bombear água de uma fonte, como um reservatório, para uma área específica, como um jardim ou uma planta. O módulo de relé atua como uma chave eletromagnética, que é acionada pelo Arduino para abrir ou fechar um circuito elétrico. O módulo de relé geralmente possui uma entrada de controle, que é conectada a uma saída digital do Arduino. Quando o Arduino envia um sinal para a entrada de controle, o relé é acionado, e seus contatos físicos mudam de posição, permitindo a passagem de corrente elétrica pelo circuito do dispositivo conectado. O relé de dois módulos, também conhecido como módulo de relé de dupla saída, é um dispositivo que contém dois relés em um único módulo. Cada relé atua como uma chave eletromagnética, podendo ser acionado independentemente do outro. O cooler com rolamento sleeve bearing tem um eixo de metal rodeado por uma bucha lubrificada. Quando gira, cria uma película de lubrificante para reduzir o atrito. É mais barato, mas menos durável e pode ser mais barulhento. LED é um diodo emissor de luz (Light Emitting Diode).



Figura 7: Mini Bomba 12V RS-385 – Pulverização
Fonte: <https://www.vidadesilicio.com.br/produto/mini-bomba-12v-rs-385-pulverizacao/>



Figura 8: MÓDULO RELÉ 2 CANAIS 5V -
Fonte: <https://www.piscaled.com.br/modulo-rele-2-canal-5v-220v/110v-10a>



Figura 9: Módulo relé 2 canais 5V - 220V/110V 10A -
Fonte: <https://ae.pricena.com/en/product/cooler-master-blade-master-120-sleeve-bearing-120mm-pwm-cooling-fan-for-computer-cases-cpu-coolers-and-radiators-120mm-non-led-r4-bmbs-20pk-r0-price-in-dubai-uae-73051596>



Figura 10: LED
Fonte: <https://curtocircuito.com.br/blog/electronica-basica/o-que-e-um-led>

Os componentes foram montados em uma caixa organizadora de plástico transparente de dimensões 30,7 x 42,5 x 30,5 cm, incolor de 30L.

Funcionamento Geral

O Sensor de Temperatura DHT11 monitora continuamente a temperatura da estufa. Se a temperatura ultrapassar um valor estabelecido, o sistema liga automaticamente o Cooler de Refrigeração para reduzir o calor. O Sensor de Umidade do Solo Higrômetro verifica a umidade do solo em intervalos regulares. Quando a umidade estiver abaixo do limite desejado, a Mini Bomba de Água é ativada para realizar a irrigação das plantas. O sensor de nível monitora constantemente o nível de água no reservatório. Se a água estiver abaixo do nível mínimo, a Mini Bomba de Água não é ativada, e um LED de aviso é ligado. Se a temperatura ultrapassar um valor estabelecido, o sistema liga automaticamente o Cooler de Refrigeração para reduzir o calor.

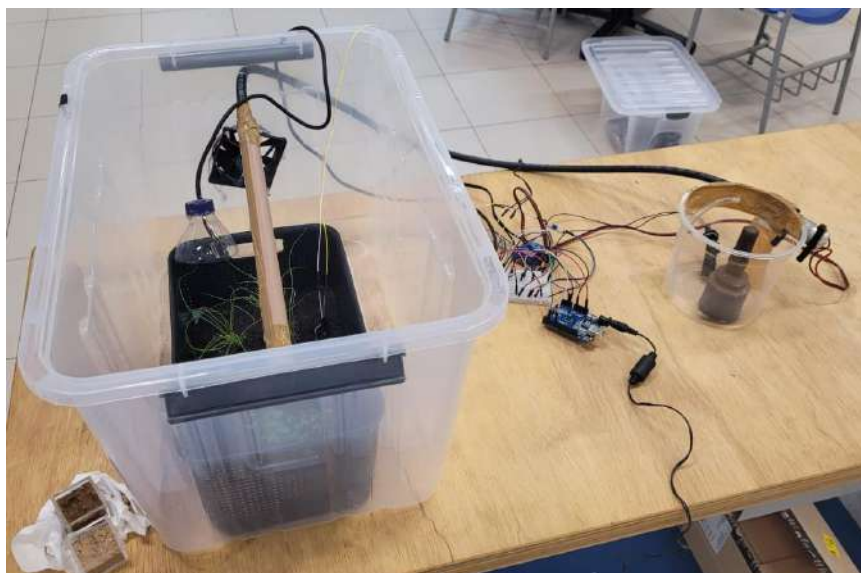


Figura 11: Implementação do projeto final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após o término da programação e da montagem dos circuitos no TinkerCad, foram feitos testes físicos com os componentes utilizados na estufa; com a certificação de que tudo estava funcionando, deu-se início a montagem da estufa. Durante o desenvolvimento do projeto, algumas dificuldades foram enfrentadas com a placa do Arduino, ao decorrer da construção foi acrescentado um transistor BCS 48 para corrigir o sinal que a placa do Arduino mandava para os componentes, tendo assim que modificar um pouco o circuito. Foi visto que o sensor escolhido para medir a temperatura do ar poderia ser trocado, foi colocado no lugar do sensor de temperatura e umidade um sensor que media apenas a temperatura do ambiente. Com a ajuda dos monitores e do nosso orientador conseguimos concluir o projeto com êxito.

CONCLUSÕES:

Ao fim do projeto foi atingido o resultado desejado, mesmo com alguns problemas durante a execução. A estufa produziu as mudas com o seu sistema automatizado com a ajuda dos sensores e de outros componentes. Com o êxito do projeto foi concluído que a estufa pode ajudar pequenos produtores de modo fácil.

BIBLIOGRAFIA

Agricultores familiares apostam na produção de mudas como alternativa de renda. Embrapa Noticias. 2009. Disponível em : https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18062109/agricultores-familiares-apostam-na-producao-de-mudas-como-alternativa-de-renda?p_auth=JiFkErw9

dos Reis, Neville. Construção de estufas para produção de hortaliças nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Circular Técnica da Embrapa. 2005. ISSN 1415-3033

Como a tecnologia ajuda a aumentar a produtividade em estufas. Jornal o Estado de São Paulo. 2020. Disponível em : <https://summitagro.estadao.com.br/tendencias-e-tecnologia/como-a-tecnologia-ajuda-a-aumentar-a-produtividade-em-estufas/>

Lima, Adriele. Projeto de estufa automatizada promete facilitar produção agrícola. Folha BV. 2023. Disponível em: <https://www.folhabv.com.br/inovacao-e-tech/projeto-de-estufa-automatizada-promete-facilitar-producao-agricola/>