

CENTRO ESTADUAL TECNOLÓGICO PAULA SOUZA

Etec TRAJANO CAMARGO

ELETROELETRÔNICA MODULAR

ERICK EDUARDO AFFONSO

KEOMA LEONAN FARES

NEMUEL KLEBER UBALDO

**SISTEMA AUTOMÁTICO DE REFRIGERAÇÃO EM ESTUFAS AGRÍCOLAS
DE PEQUENO PORTE**

COSMÓPOLIS-SP

2021

CENTRO ESTADUAL TECNOLÓGICO PAULA SOUZA

Etec TRAJANO CAMARGO

ELETROELETRÔNICA MODULAR

ERICK EDUARDO AFFONSO

KEOMA LEONAN FARES

NEMUEL KLEBER UBALDO

**SISTEMA AUTOMÁTICO DE REFRIGERAÇÃO EM ESTUFAS AGRÍCOLAS
DE PEQUENO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora,
como exigência parcial para a
obtenção de título Técnico em
Eletroeletrônica, da Escola Técnica
Trajano Camargo de Limeira. Sob a
orientação do Professor Carlos
Serpeloni Barros

COSMÓPOLIS-SP

2021

EPÍGRAFE

“No que diz respeito ao desempenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo ou você faz uma coisa bem feita, ou não faz.”

(Ayrton Senna)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por dar essa oportunidade de estarmos nos desenvolvendo pessoalmente e profissionalmente, sem ele nada disso seria possível. Também agradecemos aos nossos familiares, por sempre nos apoiar e nos ajudar nos momentos mais difíceis da nossa jornada, tendo paciência e empatia para conosco. E por fim agradecemos a todos os professores do curso que de alguma maneira nos ajudou, em especial ao nosso Orientador Carlos, que sempre esteve presente em todos os momentos as quais precisávamos.

RESUMO

Devido à necessidade ou opção particular de uma grande quantidade de pessoas no quesito alimentação de qualidade, uma boa via para o consumo de melhores alimentos parte do cultivo dos mesmos em sua própria residência. O projeto visa solucionar e inovar no processo de cultivo agrícola residencial, viabilizando o acesso a uma estufa agrícola de pequeno porte, baixo custo e de fácil manutenção, utilizando equipamentos eletrônicos simples, no caso, o Arduino UNO. Tecnicamente essa estufa visa ser compatível com todos os tipos de residência, tendo um espaço de ocupação pequeno. A ideia é que a estufa venha adequar as condições climáticas para o bom desenvolvimento do alimento que está sendo cultivado. Outra vantagem é que o gasto com hortaliças folhosas diminuiu ao fim do mês, gerando uma economia de gastos em mercados e hortifrutis, dessa forma economizando e consumindo ótimos alimentos orgânicos livres de defensivos agrícolas que podem vir a fazer mal para sua saúde.

Palavras-chave: Arduino, Alimentos Orgânicos, Estufas Agrícolas.

ABSTRACT

Due to the need or particular option of a large number of people in terms of quality food, a good way to consume better foods comes from growing them in their own homes. The project aims to solve and innovate in the process of residential agricultural cultivation, providing access to a small, low-cost and easy-to-maintain agricultural greenhouse, using simple electronic equipment, in this case, the Arduino UNO. Technically, this greenhouse aims to be compatible with all types of residence, having a small footprint. The idea is that the greenhouse will adapt the climatic conditions for the good development of the food being cultivated. Another advantage is that spending on leafy vegetables decreased at the end of the month, generating savings in expenses in markets and produce, thus saving and consuming great organic food free of pesticides that could harm your health.

Keywords: Arduino, Organic Food, Agricultural Greenhouses.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1 TEMA DO PROJETO	8
1.2 PROBLEMA	8
1.3 HIPÓTESE	9
1.4 OBJETIVO GERAL	9
1.5 OBJETIVO ESPECÍFICO	9
1.6 JUSTIFICATIVA	9
1.7 METODOLOGIA	9
2. DESENVOLVIMENTO	10
2.1 AUTOMAÇÃO RESIDÊNCIAL	10
2.2 O CONSUMO DE AGROTÓXICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS	10
2.3 AS VANTAGENS DO CONSUMO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS	10
2.4 O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA	11
3. RECURSOS NECESSÁRIOS	12
3.1 ARDUINO E SUA PROGRAMAÇÃO	12
3.2 PROTOBOARD	13
3.3 SENSOR DE TEMPERATURA	13
3.4 COOLER VENTONHA	13
3.5 TINKERCAD	13
3.6 TABELA DE CUSTOS	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1.0 INTRODUÇÃO

A estufa agrícola é um equipamento utilizado para melhorar o processo de cultivo de plantas. A primeira estufa agrícola construída foi inaugurada no fim da década de 40, especificamente em 1948 projetada por arquiteto inglês chamado Decimus Burton na cidade de Londres, na Inglaterra. Tinha como foco atender a demanda da alta sociedade inglesa, tendo como principal objetivo o cultivo de laranjeiras.

Durante o processo de evolução da indústria agrícolas foram desenvolvidos vários modelos de estufas, por exemplo a estufa hidroood standard, onde é construída por arcos de formato oblongo galvanizados, a vantagem dessa estufa é que ela é de fácil montagem, podendo ser instalada pelas próprias pessoas que a adquiriram, e pelo seu custo bem reduzido em comparação as outras.

Após a análise e estudo do tema, a equipe pensou na possibilidade de desenvolver uma estufa agrícola de pequeno porte, onde pode ser alocada em qualquer residência ocupando um espaço mínimo, visando obter uma melhora na qualidade de alimentação pessoal com hortaliças produzidas de forma caseira e livre de defensivos agrícolas, que, é evidente os prejuízos causados à saúde humana.

1.1 TEMA DO PROJETO: O trabalho tem como proposta solucionar o problema da grande ingestão de defensivos agrícolas através de uma estufa de pequeno porte, onde pode ser produzido alimentos de qualidade e livre de agrotóxicos, reduzindo consideravelmente o consumo dos mesmos e havendo uma economia ao fim do mês.

1.2 PROBLEMA: É evidente os malefícios que os defensivos agrícolas trazem para a saúde humana, onde temos como consequência uma pior qualidade de vida, podendo trazer problemas de saúde a curto, médio e longo prazo.

1.3 HIPÓTESE: Com o projeto, a pretensão é que, torne-se uma reflexão em relação ao consumo de defensivos agrícolas, e que através da pequena estufa projetada, seja uma possível solução parcial deste problema, de forma com que vise ajudar a população de forma geral, sendo um projeto de baixo custo e de fácil utilização

1.4 OBJETIVO GERAL: o objetivo do projeto é conscientizar o máximo de pessoas que este trabalho alcançara a respeito de termos uma alimentação saudável. Com esse pressuposto, o projeto traz consigo uma alternativa viável para todas as pessoas que têm como objetivo reduzir o consumo de agrotóxicos, desejando ter uma melhora em sua qualidade de vida, para isso utilizando materiais e equipamentos de baixo custo e fácil manutenção.

1.5 OBJETIVO ESPECÍFICO: Apresentar uma forma barata e de fácil acesso a pessoas que desejam ter uma melhor alimentação através de uma estufa de pequeno porte.

1.6 JUSTIFICATIVA: De acordo com Vanessa Sardinha dos Santos (UOL), o consumo de agrotóxicos pode trazer malefícios a saúde humana, podendo ocasionar problemas em curto, médio e longo prazo. Os sintomas mais comuns que estas substâncias podem causar no corpo humano são: tonturas, cólicas abdominais, náuseas, dificuldades respiratórias, tremores, irritações, dentre outros.

1.7 METODOLOGIA: Para o desenvolvimento teórico do projeto utilizamos principalmente a internet como fonte de acesso a conhecimento, como sites, artigos, tcc's, blogs etc., sendo utilizada também para o uso do software de simulação "*TinkerCad*". Devido a pandemia infelizmente não foi possível o acesso a biblioteca da escola e nem realizações de pesquisas de campo.

2.0 DESENVOLVIMENTO

2.1 AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL: ou “Domótica”, como preferir, é evidente a evolução tecnológica dentro do espaço doméstico, com o constante desenvolvimento de novos equipamentos que venham facilitar nossas atividades casuais, tais como o uso de eletrodomésticos cada vez mais sofisticados e automatizados. Visando esse conceito, o trabalho proposto traz consigo uma alternativa de automação no quesito de produção caseira de alimentos, de maneira com que otimize esse processo automaticamente por meio de uma solução eletrônica composta por poucos componentes e de baixo custo.

2.2 O CONSUMO DE AGROTÓXICOS E SUAS CONSEQUÊNCIAS: De acordo com a ANVISA, a proporção de alimentos contaminados por defensivos agrícolas consumidos diariamente pela população Brasileira é de um terço, e, 28% deles possuem elementos que ultrapassam o limite autorizado ou possuem elementos proibidos pela regulamentação. A consequência desse consumo pode acarretar problemas a saúde humana, de acordo com pesquisas realizadas pela Organização Mundial da Saúde, tem que as principais doenças causadas devido a intoxicação por defensivos agrícolas são: lesões renais, câncer, alergias respiratórias, fibrose pulmonar, arritmias cardíacas, doenças de Parkinson etc.

2.3 AS VANTAGENS DO CONSUMO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS: Os alimentos orgânicos colocados em comparação com alimentos produzidos convencionalmente são inúmeros as vantagens, Segundo Thiago Tadeu Campos (CICLOVIVO-2020) os alimentos orgânicos são mais nutritivos uma vez que eles mantêm suas características antioxidantes naturalmente, de modo que não há a necessidade de modificação química no seu processo de produção, além é claro, de serem ambientalmente corretos.

2.4 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA:

O esquema é composto por quatro principais componentes:

- 1X Arduino UNO;
- 1X Sensor de temperatura (TMP-36);
- 2X Motores CC (representam as ventoinhas no software);
- Protoboard e jumpers.

O sensor é programado para que a partir do momento que ele detectar uma temperatura interna da estufa de 20°C, o Arduino acione a primeira ventoinha, iniciando a ventilação do ambiente, caso essa temperatura não se manter na faixa de 21°C a 29°C, a partir da detecção de 30°C, o Arduino irá acionar a segunda ventoinha, assim tendo uma maior ventilação, de maneira com que sempre tente manter a temperatura em torno de 25°C, que teoricamente seria o valor ideal para o ambiente da estufa. Esses valores vão de acordo com as estações do ano, uma vez que estiver em períodos quentes ou frios, porém há a possibilidade de alteração da programação conforme a temperatura desejada.

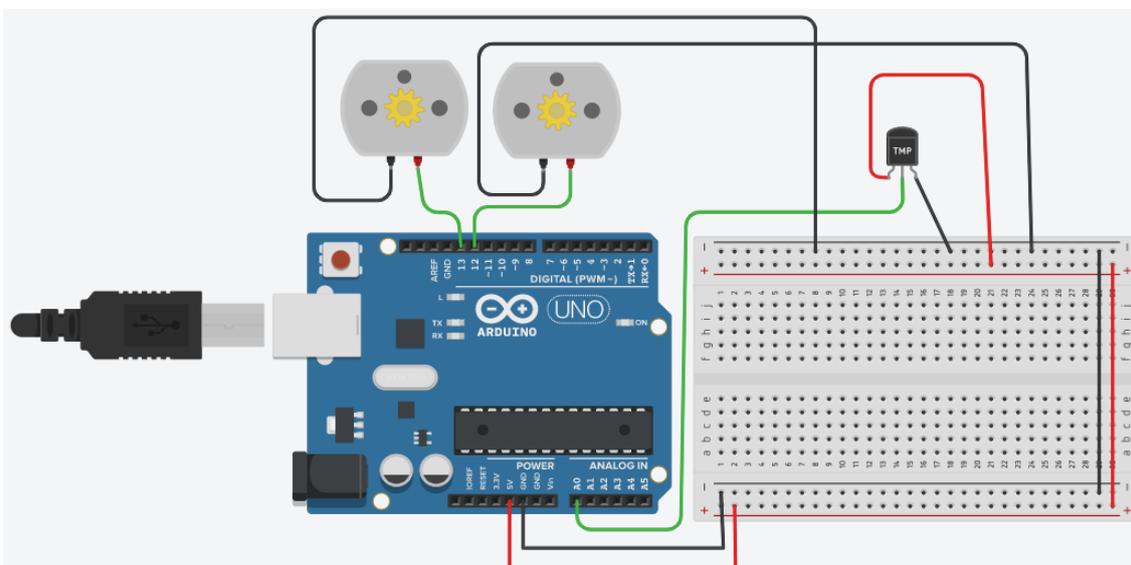


Imagem 1: Diagrama do circuito. **Fonte:** Acervo pessoal (TinkerCAD).

3.0 RECURSOS NECESSÁRIOS

3.1 ARDUINO E SUA PROGRAMAÇÃO: O Arduino é um microcontrolador que visa ser um equipamento de fácil programação e baixo custo, para atender pequenas demandas em circuitos eletrônicos. Em nosso projeto optamos por utilizar o Arduino UNO, aonde em sua estrutura possui 14 pinos de entrada/saída, 6 entradas analógicas, uma conexão USB e um cristal oscilador de 16 MHz.

Para o funcionamento desejado do circuito, é necessário que haja uma programação do Arduino, essa programação é feita através de códigos, que tem como função direcionar os comandos a todos os equipamentos ligados no circuito, dessa forma, assim como o esquema de ligação é simples, sua programação também é feita de forma bem simplificada e intuitiva.

```

int motor1 = 13;
int motor2 = 12;
float s = A0;
float t = 0;

void setup() {

Serial.begin(9600);
pinMode(motor1 , OUTPUT);
pinMode(motor2 , OUTPUT);
pinMode(s , INPUT);

}

void loop() {

t = map(((analogRead(s) -20) * 3.04) , 0 , 1023, -40 , 125);
if(t<20){

digitalWrite(motor1 , LOW);
digitalWrite(motor2 , LOW);

}

if(t>20){

digitalWrite(motor1 , HIGH);
digitalWrite(motor2 , LOW);

}

if(t>30) {

digitalWrite(motor1 , HIGH);
digitalWrite(motor2 , HIGH);

}

Serial.println(t);
Serial.println(s);
delay(1000);

}

```

Imagem 2: Código de programação utilizado no circuito. **Fonte:** Acervo pessoal (TinkerCAD).

3.2 PROTOBOARD: Basicamente, é uma placa eletrônica com furos e conexões, utilizada amplamente na área da eletrônica para a montagem de circuitos, seja eles para ensaio ou para protótipos. Seu funcionamento se dá através da ligação de barramentos horizontais, onde cada barramento é energizado individualmente, através de fios condutores de energia denominado Jumpers. Foi utilizado no projeto para a ligação do Arduino, do sensor e do umidificador.

3.3 SENSOR DE TEMPERATURA: O TMP-36 é um pequeno sensor de temperatura que trabalha com baixas tensões, além de seu baixo custo, é muito versátil para pequenos projetos, oferecendo um equipamento onde não necessita ser feita a sua calibragem, o componente é extremamente preciso, aonde sua margem de erro gira em torno de $\pm 1^\circ\text{C}$. Foi utilizado no projeto pois atende perfeitamente as demandas do protótipo.

3.4 COOLER VENTONHA: Para ser feito o resfriamento da estufa, é necessário haver um atuador que faça essa função, o escolhido para o projeto foi a famosa ventoinha 12V, muito utilizada em gabinetes de computadores para a refrigeração dos componentes. Além de ser um equipamento de baixo custo, atende à demanda do projeto devido as dimensões da estufa.

3.5 TINKERCAD: Lançado a internet em 2011, o Tinkercad, é um programa online e gratuito que realiza modelagens tridimensionais, o famoso 3D. É altamente conhecido por sua facilidade de utilização, uma vez que é uma ferramenta aplicada nas escolas, na introdução básica da geometria sólida.

O programa foi de extrema importância em todo desenvolvimento do projeto, já que nele foi possível montar, programar, testar, simular, melhorar e comprovar todo o objetivo do trabalho, oferecendo seus recursos de simulações de forma excepcional, sem contar é claro da sua praticidade de uso.

3.6 TABELA DE CUSTO:

1X ARDUINO UNO	R\$ 60
1X PROTOBOARD	R\$ 15
1X SENSOR DE TEMPERATURA	R\$ 15
2X COOLER VENTONHA	R\$ 80
TOTAL	R\$ 170

Imagem 3: Tabela de custo do projeto. **Fonte:** Mercado Livre.

4.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contudo, conclui se que, a alternativa proposta pelo grupo, cumpre com seus objetivos, fazendo com que traga uma reflexão sobre a ingestão de agrotóxicos, optando sempre por uma melhor qualidade de vida. Cumpre-se também, o modo de funcionamento prático do projeto, uma vez que foi testado e simulado através de um software confiável, dessa forma viabilizando a construção real do projeto, atendendo o objetivo de baixo custo e bom funcionamento.

5.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOS SANTOS, Vitor; AMATUZZI, João; SALVESTRO, Alexandre. **AUTOMAÇÃO DE UMA ESTUFA INDOOR POR ARDUINO**. 2018. 25 Folhas. Trabalho final de curso (TFC) – Engenharia Mecânica, Universidade Paranaense (UNIPAR), Umuarama. 2018. Disponível em: <https://tcc.unipar.br/files/tccs/56d3a9929751ddc169b15562fb55f401.pdf>. Acesso em: 16 de novembro de 2021.

NCS TOTAL, **cultivar o próprio alimento é alternativa para melhorar a qualidade de vida**. cidade de publicação, 24, julho de 2019. Cotidiano. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/cultivar-o-proprio-alimento-e-alternativa-para-melhorar-a-qualidade-de-vida?amp=1>. Acesso em: 16 de novembro de 2021.

DOS SANTOS, Vanessa. **Os agrotóxicos e nossa saúde**. UOL MUNDO EDUCAÇÃO, Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/os-agrotoxicos-nossa-saude.htm>. Acesso em: 16 de novembro de 2021.

CAMPOS, T.T. **Entenda quais são as vantagens e benefícios dos alimentos orgânicos**. Ciclo Vivo, 2020. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/vida-sustentavel/bem-estar/entenda-quais-sao-as-vantagens-e-beneficios-dos-alimentos-organicos/>. Acesso em: 25 de novembro de 2021.

CARVALHO, T. **Entenda o que são agrotóxicos e quais riscos representam**. Guia do Estudante, 2018. Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/blog/atualidades-vestibular/entenda-o-que-sao-os-agrotoxicos-e-quais-riscos-representam/>. Acesso em: 25 de novembro de 2021.

HIDROGOOD. **Cultivo protegido: estufas agrícolas, história e características**. Hidrogood Horticultura Moderna, 2018. Disponível em:

<https://hidrogood.com.br/noticias/hidroponia/cultivo-protegido-estufas-agricolas-historia-e-caracteristicas>. Acesso em: 25 de novembro. 2021.

MULTILÓGICA. **Sensor de Temperatura TMP36**. Multilógica-Shop,2021. Disponível em: <https://multilogica-shop.com/sensor-de-temperatura-tmp36> Acesso em: 25 de novembro de 2021.

MULTICOMERCIAL. **Saiba o que é protoboard e qual sua utilidade**. MultiComercial,2020.Disponível em: <https://blog.multcomercial.com.br/saiba-o-que-e-protoboard-e-qual-sua-utilidade/>? Acesso em : 28 novembro 2021

WEG. **Automação residencial: o que é, como funciona e quais as vantagens**. WEG, 2020. Disponível em:<https://www.weg.net/tomadas/blog/tecnologia/automacao-residencial-o-que-e-como-funciona-e-quais-as-vantagens/> Acesso em : 28 de novembro de 2021

NOLETO,C. **Arduíno: o que é, para que serve e como começar a usar**. Betrybe,2021. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/arduino-tudo-sobre/> Acesso em : 29 de novembro de 2021