

**Universidade Paulista - UNIP**

**William Aparecido Colognesi**

**Estufa inteligente**

**Limeira  
2022**

**Universidade Paulista - UNIP**

**William Aparecido Colognesi**

**Estufa inteligente**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da computação sob a orientação do professor Me. Danilo Rodrigues Pereira

**Limeira  
2022**

**William Aparecido Colognesi**

## **Estufa inteligente**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à banca examinadora da Faculdade UNIP, como requisito parcial à obtenção do Bacharelado em ciência da Computação sob a orientação do professor Me. Danilo Rodrigues Pereira.

Aprovada em XX de XXXXX de 201X.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Nome completo

---

Prof. Me. Nome completo

---

Prof. Esp. Nome completo

### **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, por ter me abençoado a chegar até aqui, juntamente da minha família, que me apoiou e realizou esforços para que eu pudesse por meio do ensino, mudar minha condição de vida. Agradeço aos meus amigos da faculdade, que tornaram os dias no campus mais divertidos e leves para que pudéssemos enfrentar os desafios.

*“A educação é a arma mais poderosa que  
você pode usar para mudar o mundo”.*

(Nelson Mandela)

## RESUMO

Estufas são utilizadas desde 1848, elas são essenciais no combate a ameaças externas e na aceleração dos processos de fotossíntese e produção de oxigênio. Com a utilização da automação, tem se tornado uma prática comum com os investimentos realizados no setor agrícola e com a alta demanda por alimentos no Brasil, responsável por 5,7% do PIB nacional em 2021, esse setor procura tornar o processo de plantio em estufa algo menos manual e cada vez mais tecnológico. O presente trabalho propõe a criação de uma estufa automatizada com a utilização de Arduino. A motivação maior é o aumento da demanda de eficiência no cultivo de alimentos e priorizando o controle das substâncias necessárias para o crescimento do produto evitando desperdícios.

Palavra-Chave: Automação; Agronegócio; Estufa.

## **ABSTRACT**

Greenhouses have been used since 1848, they are essential in combating external threats and in accelerating the processes of photosynthesis and oxygen production. With the use of automation, it has become a common practice with the investments made in the agricultural sector and with the high demand for food in Brazil, responsible for 5.7% of the national GDP in 2021, this sector seeks to make the planting process greenhouse something less manual and increasingly technological. The present work proposes the creation of an automated greenhouse using Arduino. The main motivation is the increase in the demand for efficiency in food cultivation and prioritizing the control of substances necessary for the growth of the product, avoiding waste.

Key Words: Automation; Agribusiness; Stove.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Comparativo de indicadores agropecuários IBGE.....	13
Figura 02 – Fluxograma estufa inteligente	14

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Tipos de Distribuição Estatística.....	13
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivo.....	12
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Metodologia.....	12
2. PRIMEIRO NÍVEL.....	13
2.1 Segundo Nível.....	13
2.1.1 Terceiro nível.....	13
CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

## 1. INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico e a ascensão do termo *IOT (Internet of things)*, a utilização de microcontroladores para a automação vem sendo amplamente utilizada em diversos segmentos, um deles é o agronegócio, responsável por conter a maior parcela do PIB (Produto interno bruto) do Brasil. O setor vem realizando investimentos para o controle do maior ofensor do plantio, a incerteza climática.

A utilização de estufas é algo extremamente difundido no meio agrícola, com a proposta de controlar a temperatura e evitar o contato com pragas. É amplamente utilizada na iniciação de uma cultura ou testes para aperfeiçoamento do solo.

A proposta de automatização de estufas une as condições já favoráveis de plantio em ambiente controlado e evita o desperdício de insumos na plantação, com objetivo de facilitar o trabalho do agricultor e potencializar o crescimento da cultura, atualizando o ecossistema com as condições ideais para determinado plantio.

Com isso, é necessário um profissional de computação para a codificação do sistema que irá ser responsável pelo controle da estufa e a criação de uma interface intuitiva para conversar com o usuário.

### 1.1 Objetivo

O objetivo desse trabalho é desenvolver um *software* que controle totalmente o ambiente de uma estufa com intuito de maximizar o plantio e reduzir custos desnecessários. Sendo que a criação de um sistema responsável por controlar e atuar em alguns ofensores no desenvolvimento da planta, são eles: Temperatura, luminosidade e umidade do solo. Com esses três ofensores controlados, as porcentagens de alto rendimento do cultivo se tornam maiores.

Este trabalho se propõe a alterar os ofensores de crescimento de uma cultura através de um aplicativo onde irá ser definido qual planta está cultivando e assim o software irá adequar a estufa para receber o plantio desejado, garantindo um melhor desenvolvimento.

## 1.2 Justificativa

Com o aumento populacional e a demanda por alimentos, o setor da agricultura vem em crescente expansão segundo os indicadores do IBGE representados na Figura 01.

Figura 01 - Comparativo de indicadores agropecuários IBGE

 Banana (Mil Reais)	8.638.598 2020	7.545.369 2019
 Café (Mil Reais)	27.254.184 2020	17.653.770 2019
 Cana-de-açúcar (Mil Reais)	60.800.886 2020	54.617.372 2019
 Laranja (Mil Reais)	10.898.251 2020	9.535.279 2019
 Milho (Mil Reais)	73.949.252 2020	47.591.383 2019
 Soja (Mil Reais)	169.100.228 2020	125.270.163 2019

Fonte: *Print screen* da página de indicadores do IBGE<sup>1</sup>

O aprimoramento de técnicas computacionais que determinam uma ação antes realizadas manualmente, propõe métodos eficazes no tratamento de determinado plantio, alterando seu desenvolvimento e garantindo menor perda na produção.

Estufas convencionais geram desperdício de água, gastos com energia por conta de equipamentos ligados desnecessariamente em diversos momentos e excesso de dosagem de fertilizantes. Tudo deve ser minuciosamente controlado, caso haja excesso em algum controle, pode causar prejuízo a plantação.

Com isso, o projeto da Estufa inteligente busca melhorar o plantio independente da cultura, conseguindo alterar seu ambiente para atender as necessidades específicas da planta, auxiliando seu crescimento e diminuindo gastos e tempo com os cuidados manuais.

## 1.3 Metodologia

A primeira etapa consiste na pesquisa, onde foi utilizado o método bibliográfico, analisando artigos que comprovam os ganhos em se controlar um ambiente de

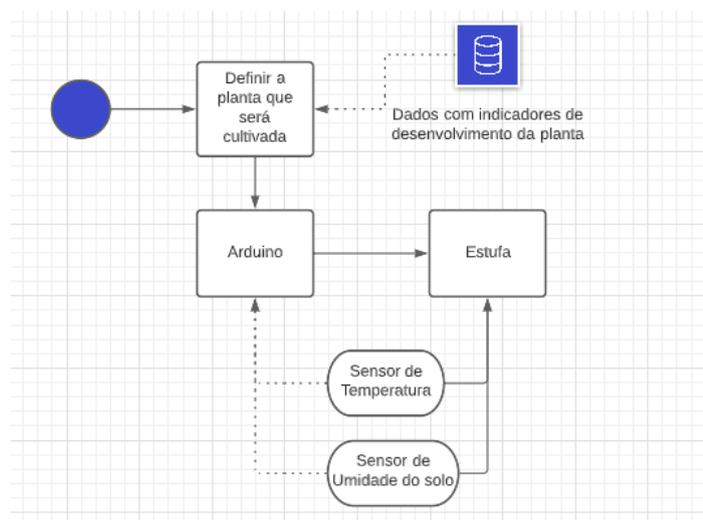
plântio e quais fatores devemos tomar como essências para o desenvolvimento de uma cultura.

Após a pesquisa concluída, foi desenvolvido um banco de dados com algumas plantas e suas métricas de desenvolvimento, como temperatura ideal, nível de umidade do solo e temperatura. Na qual será armazenado para utilizar no projeto como parâmetros de decisão na automação da estufa.

No desenvolvimento da estufa, será utilizado o software Arduino Uno, com código de escrita da própria linguagem disponibilizada, a parte do aplicativo para o usuário será desenvolvido em *React Native* e terá integração com o software da estufa. Os demais itens necessários para o funcionamento serão manuais e todos serão informados em uma planilha para acompanhamento de preço para definirmos o valor da ferramenta pronta.

O aplicativo irá armazenar esses dados e ao ser selecionado qual cultura está plantando, envia informações a placa controladora da estufa que prepara todo o ambiente, alterando a quantidade de água, luminosidade e umidade do solo, conforme representado na Figura 02.

Figura 02 – Fluxograma estufa inteligente

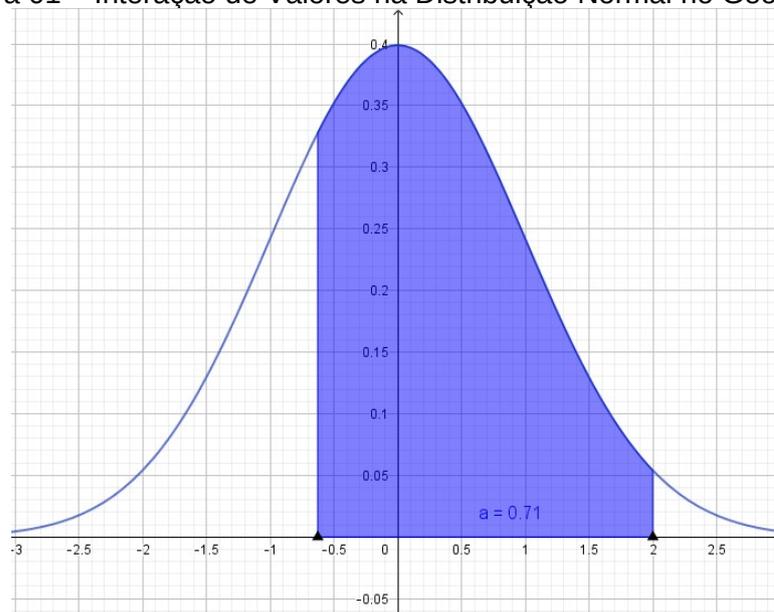


Fonte: Elaborado pelo autor.

## 2. PRIMEIRO NÍVEL

Texto...

Figura 01 – Interação de Valores na Distribuição Normal no GeoGebra



Fonte: Elaborado pelo autor, print software GeoGebra.

### 2.1 Segundo Nível

Texto...

### 2.1.1 Terceiro nível

Texto...

Quadro 01 – Tipos de Distribuição Estatística

<b>Distribuições Contínuas</b>	<b>Distribuições Discretas</b>
Normal	Poisson
Uniforme	Uniforme discreta
Triangular	*****
Exponencial	*****
Weibull	*****

Fonte: Adaptado Filho (2001, p. 173)

### 3. REDES CONVERGENTES

Jhfjdsjhfhjsdjhfkjhsjkdhfkjhsjkhdjkfjhshjfhj

jhjsdhkjfhjkshdkjhfkjhjkdh

jdhsjfhkjshjdjhfsjkhkjfhjh jdhfjhjks hjdkjhsjh sjhdfjhsjhdjh...

### CONCLUSÃO

O trabalho permitiu...

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Gabriel Vieira de. **Estufa automatizada para cultivo de fungos comestíveis em ambiente residencial**. Orientador: Dalton de Araújo. 2022. 69 f. TCC(Graduação) – Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/65840/3/2022\\_tcc\\_gvalmeida.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/65840/3/2022_tcc_gvalmeida.pdf). Acesso em: 01 ago. 2022.

Da SILVA, R. R. **Estufa automatizada para cultivo de plantas: componentes atuadores do sistema**. In: CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13., 2013, Jaguariúna. Anais.... Campinas: SEMESP, 2013. 1 v. Disponível em: <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho1000015762.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2022.