

FIAP – CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - CEPE  
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

**AGROBOT 3.0**

GABRIEL MAGAN  
ADRIELLY GALDINO  
RENAN PIRES

RENÊ OLIVEIRA

SÃO PAULO

2024

AMANDA ALMEIDA GONÇALVES OLIVEIRA - RM 93179

JOÃO PEDRO DE CARVALHO MAURANO - RM 96264

PEDRO HENRIQUE SALLES - RM 94770

### **AGROBOT 3.0**

Este documento tem como objetivo apresentar a pesquisa e o desenvolvimento do entregável referente ao Projeto de Iniciação Científica, realizado sob a orientação do Professor RENÊ OLIVEIRA, e submetido ao Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão – CEPE do FIAP - Centro Universitário.

SÃO PAULO

2024

## RESUMO

O AGROBOT 3.0 é uma solução inovadora para a agricultura sustentável. Utilizando visão computacional e um robô cartesiano, o sistema identifica automaticamente as necessidades hídricas e nutricionais das plantas, aplicando irrigação e fertilizantes de forma precisa. Equipado com câmeras de alta resolução e algoritmos de inteligência artificial, o AGROBOT 3.0 monitora a saúde das plantas, detectando sinais de estresse ou deficiência. Os dados coletados são exibidos em uma interface touchscreen e podem ser acessados via aplicativo móvel, permitindo o acompanhamento remoto. O projeto promove a economia de recursos, aumenta a produtividade agrícola e contribui para práticas sustentáveis.

**Palavras-chave:** AGROBOT 3.0, VISÃO COMPUTACIONAL, AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, IRRIGAÇÃO PRECISA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

## **ABSTRACT**

The AGROBOT 3.0, developed by three university students as part of a Scientific Initiation project, is an innovative solution for sustainable agriculture. Utilizing computer vision and a Cartesian robot, the system automatically identifies the water and nutritional needs of plants, applying irrigation and fertilizers with precision. Equipped with high-resolution cameras and artificial intelligence algorithms, AGROBOT 3.0 monitors plant health, detecting signs of stress or deficiency. The collected data is displayed on a touchscreen interface and can be accessed via a mobile application, enabling remote monitoring. The project promotes resource conservation, enhances agricultural productivity, and contributes to sustainable practices.

**Keywords:** AGROBOT 3.0, COMPUTER VISION, SUSTAINABLE AGRICULTURE, PRECISION IRRIGATION, ARTIFICIAL INTELLIGENCE.

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	2
2.1.	OBJETIVO GERAL.....	
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	
3.	ESTADO DA ARTE .....	3
4.	JUSTIFICATIVAS .....	4
5.	CRONOGRAMA .....	5
6.	RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO .....	6
6.1.	EXEMPLO DE SUBITEM .....	
6.2.	GALERIA DE IMAGENS .....	6
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	8
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	9

## 1. INTRODUÇÃO

A agricultura enfrenta desafios crescentes, como a escassez de recursos hídricos, a necessidade de aumentar a produtividade e a demanda por práticas sustentáveis. A aplicação de tecnologias, como visão computacional e robótica, tem o potencial de transformar o setor, otimizando o uso de recursos e melhorando a saúde das plantas. Nesse contexto, o projeto AGROBOT 3.0, desenvolvido por três estudantes universitários sob a orientação do Professor Renê Oliveira, no âmbito do Programa de Iniciação Científica do FIAP, propõe uma solução inovadora para a agricultura de precisão.

O AGROBOT 3.0 é um robô cartesiano equipado com câmeras e algoritmos de inteligência artificial que monitoram as condições das plantas, identificando necessidades específicas de irrigação e nutrientes. Uma interface touchscreen exibe os dados em tempo real, enquanto um aplicativo móvel permite o controle remoto e a análise de relatórios. O projeto combina pesquisa acadêmica com tecnologia acessível, visando contribuir para a sustentabilidade e a eficiência no setor agrícola.

## **2. OBJETIVOS**

Nossos objetivos ao construir o AGROBOT 3.0 são:

1. Ampliar o conhecimento em visão computacional, robótica e eletrônica por meio de um projeto de Iniciação Científica.
2. Desenvolver uma solução tecnológica que promova a sustentabilidade na agricultura.
3. Fomentar habilidades de pesquisa, trabalho em equipe e resolução de problemas no contexto universitário.

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Desenvolver um robô cartesiano, denominado AGROBOT 3.0, capaz de monitorar a saúde das plantas por meio de visão computacional e aplicar irrigação e fertilizantes de forma precisa, promovendo a sustentabilidade e a produtividade agrícola no âmbito da pesquisa acadêmica.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Validar a precisão do sistema em testes práticos, garantindo a detecção correta das necessidades das plantas e a eficiência na irrigação.
2. Desenvolver um protótipo funcional que integre sensores, algoritmos de IA e interfaces de usuário, contribuindo para a pesquisa em agricultura de precisão.
3. Promover o aprendizado interdisciplinar em programação, eletrônica e design sustentável entre os membros da equipe.

### **3. ESTADO DA ARTE**

A agricultura de precisão tem avançado com o uso de tecnologias como visão computacional, robótica e inteligência artificial. Projetos como o FarmBot, um robô cartesiano open-source para cultivo automatizado, inspiraram o AGROBOT 3.0, embora o FarmBot seja mais focado em automação geral do que em monitoramento específico de plantas. Outra referência é o sistema PlantVillage, que utiliza IA para diagnosticar doenças em plantas a partir de imagens, mas não integra robôs físicos.

No âmbito acadêmico, pesquisas como as conduzidas pela Embrapa utilizam drones e sensores para monitoramento agrícola, mas frequentemente requerem equipamentos de alto custo. O AGROBOT 3.0 se diferencia por sua abordagem acessível, combinando um robô cartesiano compacto com algoritmos otimizados para irrigação precisa e monitoramento em tempo real.



#### **4. JUSTIFICATIVAS**

O AGROBOT 3.0 é altamente relevante devido à crescente necessidade de práticas agrícolas sustentáveis em um cenário de mudanças climáticas e escassez de recursos. A irrigação ineficiente desperdiça água e compromete a saúde das plantas, enquanto a agricultura de precisão pode reduzir esses impactos. O projeto propõe uma solução prática e acessível, que otimiza o uso de água e fertilizantes, aumentando a produtividade de forma sustentável.

Além disso, o AGROBOT 3.0 contribui para a pesquisa acadêmica em inteligência artificial e robótica, promovendo inovações no setor agrícola. No mercado, o projeto tem potencial para ser adotado por pequenos agricultores e empresas agrícolas, além de inspirar novas soluções para a agricultura sustentável.

## 5. CRONOGRAMA

Etapa	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. Pesquisa inicial e planejamento do projeto		X	X									
2. Consulta a especialistas em agricultura e definição de requisitos		X	X	X								
3. Seleção e compra de materiais (câmeras, sensores, microcontroladores)			X	X	X							
4. Design do robô cartesiano e modelagem 3D				X	X	X						
5. Programação dos sensores e algoritmos de visão computacional					X	X	X					
6. Desenvolvimento da interface touchscreen e aplicativo móvel						X	X	X				
7. Montagem do robô e integração de sistemas							X	X	X			
8. Testes práticos em plantas e validação do sistema								X	X	X		
9. Preparação e apresentação final do projeto								X	X	X		
10.								X	X	X		

## **6. RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO**

O desenvolvimento do AGROBOT 3.0 começou com uma pesquisa detalhada sobre agricultura de precisão e visão computacional. Após consultas com agrônomos e especialistas, definimos os requisitos do sistema, selecionando câmeras de alta resolução, sensores de umidade e um microcontrolador ESP32 para processamento.

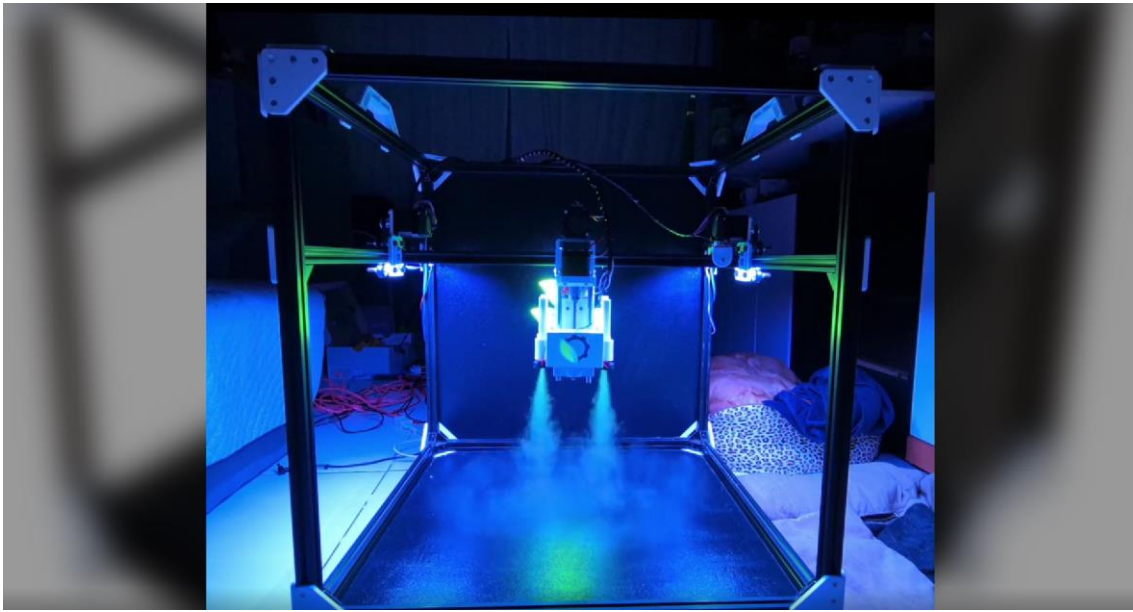
A equipe dividiu as tarefas: um grupo focou na programação dos algoritmos de visão computacional, utilizando frameworks como TensorFlow e OpenCV para identificar sinais de estresse nas plantas, enquanto outro trabalhou no design do robô cartesiano e na interface touchscreen. A modelagem 3D foi realizada em software CAD, seguida pela impressão 3D das peças estruturais. O aplicativo móvel foi desenvolvido para exibir relatórios e permitir controle remoto, utilizando uma conexão Wi-Fi.

Testes iniciais foram realizados em um ambiente controlado com diferentes tipos de plantas, permitindo ajustes na precisão da detecção e na eficiência da irrigação. O robô foi projetado para ser compacto e modular, facilitando sua adaptação a diferentes cultivos.

### **6.1. DESENVOLVIMENTO DOS SENSORES E ALGORITMOS**

As câmeras capturam imagens das plantas, que são processadas por algoritmos de aprendizado de máquina treinados para detectar sinais de deficiência hídrica, nutricional ou doenças. Sensores de umidade complementam os dados, informando as necessidades específicas de irrigação. O microcontrolador ESP32 coordena o robô cartesiano, movendo-o com precisão para aplicar água ou fertilizantes. A interface touchscreen exibe os diagnósticos, enquanto o aplicativo móvel permite o acompanhamento remoto.

#### **6.1.GALERIA DE IMAGENS**



Agrobot 3.0 em funcionamento

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento do AGROBOT 3.0 foi uma experiência enriquecedora, que combinou pesquisa acadêmica, inovação tecnológica e impacto ambiental. Agradecemos ao Professor Renê Oliveira por sua orientação e à FIAP por proporcionar um ambiente de apoio à Iniciação Científica. O projeto reforçou a importância de tecnologias sustentáveis para a agricultura e nos inspirou a continuar explorando soluções para a agricultura de precisão no contexto universitário.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FarmBot: Open-Source CNC Farming. Disponível em: <https://farm.bot/>.
- PlantVillage: AI for Plant Disease Detection. Disponível em: <https://plantvillage.psu.edu/>.
- OpenCV Documentation: <https://docs.opencv.org/>.
- TensorFlow Tutorials: <https://www.tensorflow.org/tutorials>.
- Embrapa - Agricultura de Precisão: <https://www.embrapa.br/>.
- Precision Agriculture: Concepts and Techniques. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/precision-agriculture>.