

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

QUIMERA 3.0

JOÃO VICTOR YOKOOJI  
ÉVERTON COSTA DA SILVA  
MARIA EDUARDA PARRA MARCONDES  
MARCOS MIGLIORANI LIBERATI  
VINÍCIUS PINHEIRO OLIVETTI  
Nikolas Paspaltzis

MAURICIO ALVES NETO

SÃO PAULO

2023

JOÃO VICTOR YOKOOJI – RM 82090

ÉVERTON COSTA DA SILVA - RM 84618

MARIA EDUARDA PARRA MARCONDES - RM 84489

MARCOS MIGLIORANI LIBERATI - RM 96291

VINÍCIUS PINHEIRO OLIVETTI - RM 98255

Nikolas Paspaltzis – RM 92865

QUIMERA 3.0

Este documento apresenta a pesquisa e o desenvolvimento do projeto Quimera 3.0, realizado sob a orientação do Professor Mauricio Alves Neto e submetido ao Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CEPE do FIAP - Centro Universitário.

SÃO PAULO

2023

## RESUMO

Braços telerobóticos, como os da Intuitive Surgical (Da Vinci) e HaptX, oferecem manipulação remota, mas muitos carecem de feedback háptico acessível. Projetos maker com Arduino e OpenCV inspiraram o Quimera 3.0 por sua simplicidade. Sistemas de visão computacional, como YOLO, permitem reconhecimento de objetos em tempo real, mas sua integração com robótica telerobótica é limitada. O Quimera 3.0 se diferencia pelo feedback háptico em tempo real e visão computacional acessível, com potencial para aplicações médicas e industriais.

Palavras-chave: QUIMERA 3.0, ROBÓTICA TELEROBÓTICA, FEEDBACK HÁPTICO, VISÃO COMPUTACIONAL, INTERAÇÃO HUMANO-MÁQUINA.

## ABSTRACT

The Quimera 3.0 is a robotics project that develops a humanoid telerobotic arm with real-time haptic and visual feedback, using sensors and computer vision. Developed by six students, the system enables precise manipulation for applications in medicine and industry. Microcontrollers process sensor data, while cameras provide object recognition. Tests in simulated scenarios validated accuracy and immersiveness, highlighting the project's potential for advanced human-machine interactions.

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

## 1. INTRODUÇÃO

A robótica telerobótica está transformando áreas como medicina, indústria e exploração espacial, permitindo manipulação remota com precisão. O Quimera 3.0, desenvolvido por seis estudantes sob a orientação do Professor Mauricio Alves Neto, é um braço telerobótico humanoide que oferece feedback háptico e visual em tempo real. Utilizando sensores e visão computacional, o projeto proporciona uma experiência imersiva, com aplicações em cirurgias remotas e tarefas industriais. A iniciativa visa avançar a interação humano-máquina, combinando tecnologia e usabilidade.

## **2. OBJETIVOS**

Os objetivos do Quimera 3.0 são: 1. Desenvolver um braço telerobótico com feedback em tempo real para manipulação precisa. 2. Integrar sensores e visão computacional para interação avançada com o ambiente. 3. Promover habilidades em robótica e inteligência artificial aplicadas à teleoperação.

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Construir o Quimera 3.0, um braço telerobótico humanoide com feedback háptico e visual, utilizando sensores e visão computacional para aplicações em medicina, indústria e educação em robótica.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Desenvolver um braço robótico com sensores hápticos e atuadores para manipulação precisa. 2. Implementar um sistema de visão computacional para reconhecimento de objetos. 3. Testar o sistema em cenários simulados para validar funcionalidade e usabilidade.

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

Braços telerobóticos, como os da Intuitive Surgical (Da Vinci) e HaptX, oferecem manipulação remota, mas muitos carecem de feedback háptico acessível. Projetos maker com Arduino e OpenCV inspiraram o Quimera 3.0 por sua simplicidade. Sistemas de visão computacional, como YOLO, permitem reconhecimento de objetos em tempo real, mas sua integração com robótica telerobótica é limitada. O Quimera 3.0 se diferencia pelo feedback háptico em tempo real e visão computacional acessível, com potencial para aplicações médicas e industriais.

## 4. JUSTIFICATIVAS

O Quimera 3.0 é relevante por avançar a robótica telerobótica, permitindo manipulação remota em cenários como cirurgias e manutenção industrial. O projeto capacita estudantes em visão computacional, IoT e robótica, incentivando carreiras em STEM. Sua acessibilidade torna a tecnologia viável para instituições educacionais e pequenas indústrias. Com potencial comercial em teleoperação, o Quimera 3.0 também contribui para pesquisas em interação humano-máquina, demonstrando como sensores e IA podem transformar tarefas complexas.

## 5. CRONOGRAMA

Etapa	Mês											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1. Pesquisa inicial e esboço do braço telerobótico		X	X									
2. Consulta a especialistas em robótica e visão computacional		X	X	X								
3. Aquisição de materiais (microcontroladores, sensores, câmeras)			X	X	X							
4. Desenvolvimento do braço telerobótico				X	X	X						
5. Integração de sensores hapticos e visão computacional					X	X	X					
6. Criação da interface de controle e feedback						X	X	X				
7. Montagem do protótipo e testes iniciais							X	X	X			
8. Testes em cenários simulados e ajustes de precisão								X	X	X		
9. Finalização e apresentação do projeto								X	X	X		
10.								X	X	X		

## 6. RELATO DO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

O desenvolvimento do Quimera 3.0 começou com a pesquisa de braços telerobóticos e visão computacional. Escolhemos microcontroladores ESP32 para processar dados de sensores hápticos e câmeras. A equipe dividiu-se: um grupo projetou o braço com atuadores, enquanto outro implementou o sistema de visão com OpenCV. Um modelo de IA, treinado com YOLO, reconhece objetos em tempo real. Testes em cenários simulados, como manipulação de objetos leves, validaram a precisão do feedback háptico e a detecção visual. Imagens: 1. Protótipo do braço telerobótico Quimera 3.0; 2. Interface de controle exibindo feedback visual; 3. Teste de manipulação de objetos com visão computacional; 4. Montagem do ESP32 e sensores hápticos no braço; 5. Visualização do reconhecimento de objetos com YOLO; 6. Equipe ajustando o protótipo durante testes.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver o Quimera 3.0 foi uma experiência enriquecedora, unindo robótica e interação humana. Manipular objetos remotamente com feedback em tempo real reforçou o potencial da tecnologia para transformar medicina e indústria. Agradecemos ao Professor Mauricio Alves Neto por sua orientação dedicada e à FIAP por apoiar nossa inovação. Este projeto destaca como a robótica telerobótica pode criar conexões entre humanos e máquinas, e esperamos que inspire avanços em teleoperação.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MQTT Protocol Documentation: <<https://mqtt.org/>>.
- OpenCV Documentation: <<https://opencv.org/>>.
- YOLO: Real-Time Object Detection: <<https://pjreddie.com/darknet/yolo/>>.
- ESP32 Documentation: <<https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>>.
- Intuitive Surgical Da Vinci System: <<https://www.intuitive.com/>>.
- HaptX Haptic Gloves: <<https://haptx.com/>>.