

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

Fracture Vision

CARLOS HENRIQUE NEVES JUNIOR
FELIPE GABRIEL CORREA DA SILVA
GUILHERME ROSA CAMPANHA
ISABELA BRITO PESSOA
MARCOS MOURA DOS SANTOS
LEANDRO DE JESUS LUNA

VALTER SANTIAGO

SÃO PAULO

2024

CARLOS HENRIQUE NEVES JUNIOR - RM 82378
FELIPE GABRIEL CORREA DA SILVA - RM 85487
GUILHERME ROSA CAMPANHA - RM 84162
ISABELA BRITO PESSOA - RM 85912
MARCOS MOURA DOS SANTOS - RM 86507
LEANDRO DE JESUS LUNA - RM 86492

Fracture Vision

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 VALTER SANTIAGO, e submetido ao Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão – CEPE do FIAP - Centro Universitário.

SÃO PAULO

2024

RESUMO

O FractureVision utiliza visão computacional para detectar fraturas ósseas em imagens de raio-X da mão em tempo real. Por meio de algoritmos avançados de inteligência artificial, o sistema identifica diferentes tipos de fraturas com alta precisão, fornecendo resultados instantâneos por meio de uma interface intuitiva. O FractureVision agiliza o processo diagnóstico, melhora a eficiência operacional em ambientes médicos e reduz a carga de trabalho de profissionais de saúde. O projeto inclui uma aplicação web para visualização de resultados e relatórios, contribuindo para a modernização do diagnóstico médico.

Palavras-chave: FRACTURE VISION, VISÃO COMPUTACIONAL, DIAGNÓSTICO MÉDICO, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, RAIO-X.

ABSTRACT

The FractureVision employs computer vision to detect bone fractures in hand X-ray images in real time. Using advanced artificial intelligence algorithms, the system identifies various types of fractures with high accuracy, delivering instant results through an intuitive interface. FractureVision streamlines the diagnostic process, enhances operational efficiency in medical settings, and reduces the workload of healthcare professionals. The project includes a web application for visualizing results and reports, contributing to the modernization of medical diagnostics.

Keywords: FRACTURE VISION, COMPUTER VISION, MEDICAL DIAGNOSTICS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, X-RAY.

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

O diagnóstico de fraturas ósseas é uma etapa crítica em ambientes médicos, exigindo precisão e agilidade para garantir tratamentos eficazes. As imagens de raio-X são amplamente utilizadas, mas a análise manual pode ser demorada e sujeita a erros humanos. Nesse contexto, o projeto FractureVision, desenvolvido por seis estudantes universitários sob a orientação do Professor Valter Santiago, no âmbito do Programa de Iniciação Científica do FIAP, propõe uma solução inovadora para a detecção automatizada de fraturas.

O FractureVision utiliza visão computacional e inteligência artificial para analisar imagens de raio-X da mão em tempo real, identificando fraturas com alta precisão. A interface intuitiva exibe os resultados de forma clara, enquanto uma aplicação web permite o acesso a relatórios detalhados. O sistema foi projetado para integrar-se a fluxos de trabalho médicos, reduzindo o tempo de diagnóstico e apoiando profissionais de saúde. O projeto combina pesquisa acadêmica com tecnologia de ponta, promovendo avanços na área da saúde.

2. OBJETIVOS

Nossos objetivos ao construir o FractureVision são:

1. Ampliar o conhecimento em visão computacional, inteligência artificial e aplicações médicas por meio de um projeto de Iniciação Científica.
2. Desenvolver uma solução tecnológica que agilize e aprimore o diagnóstico de fraturas ósseas.
3. Fomentar habilidades de pesquisa, trabalho em equipe e resolução de problemas no contexto universitário.

2.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma solução, denominada FractureVision, que utilize visão computacional para detectar fraturas ósseas em imagens de raio-X da mão em tempo real, promovendo eficiência e precisão no diagnóstico médico no âmbito da pesquisa acadêmica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Validar a precisão do sistema em testes com imagens de raio-X, garantindo confiabilidade diagnóstica.
2. Desenvolver um protótipo funcional que integre algoritmos de IA, interface intuitiva e aplicação web, contribuindo para a pesquisa em tecnologias médicas.
3. Promover o aprendizado interdisciplinar em programação, visão computacional e saúde entre os membros da equipe.

3. ESTADO DA ARTE

A visão computacional tem transformado o diagnóstico médico, com aplicações em análise de imagens de raio-X, tomografias e ressonâncias. Projetos como o CheXNet, desenvolvido pela Universidade de Stanford, utilizam redes neurais para detectar anormalidades em imagens torácicas, inspirando o FractureVision. Outro exemplo é o software da Zebra Medical Vision, que analisa imagens médicas para identificar fraturas, mas é voltado para ambientes hospitalares de grande escala.

No âmbito acadêmico, pesquisas da USP e do MIT exploram IA para diagnóstico ortopédico, embora frequentemente usem datasets limitados. O FractureVision se diferencia por focar em fraturas da mão, utilizando algoritmos acessíveis e uma interface otimizada para integração em clínicas e hospitais de diferentes portes.

4. JUSTIFICATIVAS

O FractureVision é altamente relevante devido à necessidade de diagnósticos rápidos e precisos em ortopedia, especialmente em emergências onde o tempo é crítico. A automação da análise de raio-X reduz a carga de trabalho de radiologistas e minimiza erros, melhorando a qualidade do atendimento. Além disso, a solução é acessível, permitindo sua adoção em clínicas e hospitais de pequeno e médio porte.

O projeto contribui para a pesquisa acadêmica em visão computacional e saúde, promovendo o desenvolvimento de tecnologias médicas inovadoras. No mercado, o FractureVision tem potencial para ser integrado a sistemas hospitalares, além de inspirar novas soluções para diagnóstico automatizado.

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 radiologia e definição de requisitos		X	X	X								
3. Coleta de datasets de raio-X e seleção de ferramentas de IA			X	X	X							
4. Desenvolvimento inicial dos algoritmos de visão computacional				X	X	X						
5. Treinamento e otimização dos modelos de IA					X	X	X					
6. Desenvolvimento da interface e aplicação web						X	X	X				
7. Integração do sistema e testes iniciais							X	X	X			
8. Testes práticos com imagens reais e validação médica								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 FractureVision começou com uma pesquisa detalhada sobre visão computacional e diagnóstico ortopédico. Após consultas com radiologistas, definimos os requisitos do sistema, coletando um dataset de imagens de raio-X da mão, incluindo casos com e sem fraturas. Selecionamos frameworks como TensorFlow e OpenCV para o desenvolvimento dos algoritmos de IA.

A equipe dividiu as tarefas: um grupo focou no treinamento de redes neurais convolucionais (CNNs) para detectar fraturas, enquanto outro trabalhou na interface gráfica e na aplicação web, desenvolvida com React para visualização de resultados. Testes iniciais foram realizados com imagens simuladas, permitindo ajustes na precisão do modelo. A interface foi projetada para ser intuitiva, exibindo mapas de calor que destacam áreas de fratura. A aplicação web permite salvar e compartilhar relatórios, facilitando a integração com sistemas médicos.

6.1. DESENVOLVIMENTO DOS ALGORITMOS DE VISÃO COMPUTACIONAL

Os algoritmos de visão computacional foram baseados em redes neurais convolucionais, treinadas com um dataset anotado de raio-X da mão. Técnicas de pré-processamento, como normalização e aumento de dados, melhoraram a robustez do modelo. O sistema gera mapas de calor para indicar a localização de fraturas, com uma taxa de precisão validada em testes. A interface gráfica, integrada ao modelo, exibe os resultados em tempo real, enquanto a aplicação web, hospedada em um servidor Flask, permite acesso remoto e geração de relatórios em PDF.

6.1.GALERIA DE IMAGENS



Grupo unido no evento FIAP NEXT



Foto do projeto

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do FractureVision foi uma experiência enriquecedora, que combinou pesquisa acadêmica, inovação tecnológica e impacto na saúde. Agradecemos ao Professor Valter Santiago por sua orientação e à FIAP por proporcionar um ambiente de apoio à Iniciação Científica. O projeto reforçou a importância de tecnologias acessíveis para o diagnóstico médico e nos inspirou a continuar explorando visão computacional e inteligência artificial no contexto universitário.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CheXNet: Radiologist-Level Pneumonia Detection. Disponível em: <https://stanfordmlgroup.github.io/projects/chexnet/>.
- Zebra Medical Vision: <https://www.zebra.med/>.
- TensorFlow Documentation: <https://www.tensorflow.org/>.
- OpenCV Documentation: <https://docs.opencv.org/>.
- USP - Pesquisas em IA para Diagnóstico Médico: <https://www.usp.br/>.
- MIT - AI in Healthcare: <https://www.mit.edu/>.