

# RELATÓRIO TÉCNICO: PROJETO CARDIOIA (FASE 4)

Integrantes: Vitor Augusto Gomes e João Vitor Lopes Beiro.

## 1. INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

Nesta fase, desenvolvemos um protótipo de Visão Computacional para classificar Raios-X de tórax em Normal ou Pneumonia, visando apoiar a decisão clínica. O desenvolvimento foi realizado no Google Colab (GPU Tesla T4), utilizando o dataset "*Chest X-Ray Images (Pneumonia)*" via Kaggle API.

O pipeline de pré-processamento incluiu o redimensionamento das imagens para 64x64 pixels (foco em performance), normalização de pixels e aplicação de Data Augmentation (rotação e zoom) para aumentar a robustez do treino.

## 2. DESENVOLVIMENTO DOS MODELOS

Comparou-se duas abordagens de Deep Learning para definir a arquitetura ideal:

1. CNN Proprietária (Treinada do Zero): Rede sequencial com 3 blocos de convolução. Obteve 84% de acurácia, demonstrando bom aprendizado, porém convergência mais lenta.
2. Transfer Learning (VGG16): Utilização da rede VGG16 pré-treinada (ImageNet), adaptada para classificação binária. Obteve 85% de acurácia e, crucialmente, um Recall de 97% para Pneumonia.

Conclusão Técnica: O modelo VGG16 foi selecionado como superior devido à sua alta sensibilidade, minimizando Falsos Negativos (risco de não detectar pacientes doentes).

## 3. VALIDAÇÃO DO PROTÓTIPO (INTERFACE)

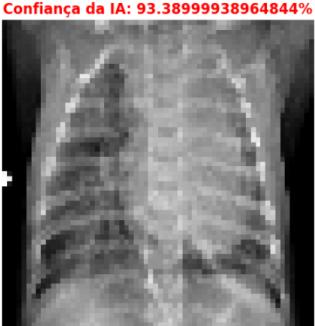
Resultados obtidos nos testes com a interface interativa desenvolvida no próprio Notebook, aonde é possível fazer o upload de uma imagem de Raio-X externa e receber o diagnóstico instantâneo com o grau de confiança da IA, simulando a experiência de um aplicativo real.:

Figura 1: Validação de Caso Positivo (Verdadeiro Positivo)

```
--- TESTE DE INTERFACE CARDIOIA ---
Por favor, faça upload de uma imagem de Raio-X (.jpg, .png or .jpeg)
Escolher Arquivos: Raio X Peito... Teste 3.jpeg
Raio X Peito com Pneumonia Teste 3.jpeg[image/jpeg] - 77394 bytes, last modified: 05/12/2025 - 100% done
Saving Raio X Peito com Pneumonia Teste 3.jpeg to Raio X Peito com Pneumonia Teste 3.jpeg
WARNING:tensorflow:6 out of the last 14 calls to <function TensorFlowTrainer.make_predict_func>
1/1 ━━━━━━━━━━━━ 1s 603ms/step
```

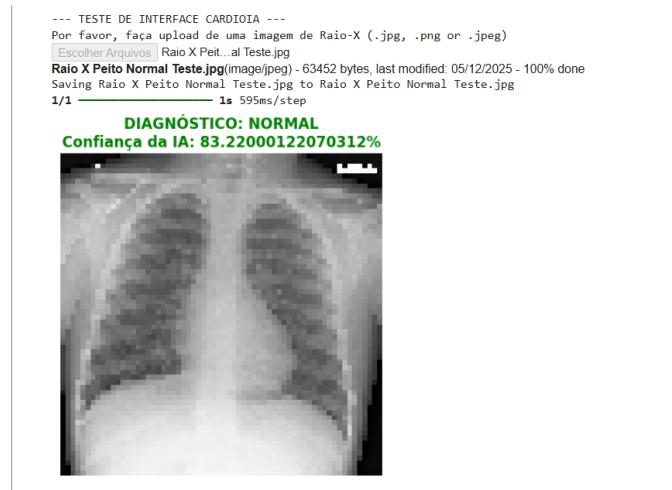
**DIAGNÓSTICO: PNEUMONIA**

Confiança da IA: 93.38999938964844%



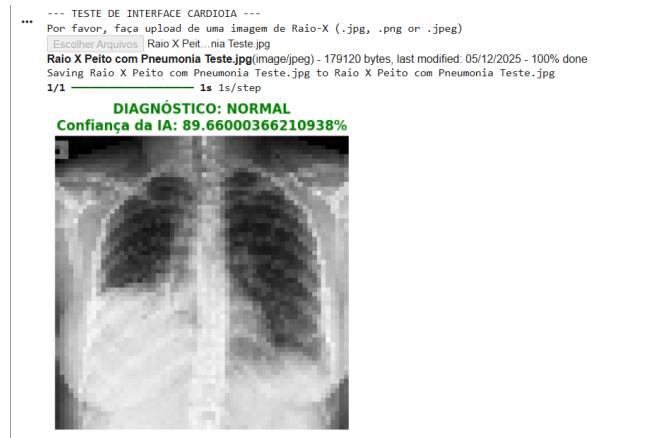
O modelo identificou corretamente a patologia (93% de confiança), validando o aprendizado das opacidades pulmonares.

**Figura 2: Validação de Caso Negativo (Verdadeiro Negativo)**



**A IA classificou corretamente o paciente saudável (83% de confiança), evitando falsos alarmes.**

**Figura 3: Discussão de Limites Técnicos (Falso Negativo)**



**Análise Crítica:** Observou-se um falso negativo em teste de estresse com imagem de baixa resolução da internet. A falha deve-se à compressão para 64x64px, que suavizou manchas sutis da doença. A correção prevista para a próxima fase é aumentar a entrada para 224x224px. O modelo leve (64x64px) desenvolvido é ideal para futura exportação para dispositivos móveis via TensorFlow Lite.

#### **4. CONCLUSÃO**

O projeto CardiolA (Fase 4) entregou com êxito uma solução funcional de Visão Computacional. A estratégia de Transfer Learning (VGG16) provou-se a mais segura para o contexto médico. O protótipo valida o uso de IA para triagem, com os ajustes de resolução já mapeados para a versão de produção.