

# CNN detector de Pneumonia

Higor Miller Grassi  
Ra:2554070



Data Science & Computer Vision  
for Industry

## Objetivo do Projeto:

- Treinar uma Rede Neural Convolucional (CNN) do zero para distinguir entre Pneumonia e Normal.
- Avaliar o desempenho com métricas como accuracy, precision, recall, f1-score.
- Testar o modelo também com imagens externas para verificar generalização.

## Base de Dados Utilizada:

- Dataset: Chest X-Ray Images (Pneumonia) do Kaggle.
- Imagens divididas em três conjuntos: treino, validação e teste.
- Duas classes: *Pneumonia* e *Normal*.
- Dados desbalanceados: mais imagens de Normal do que Pneumonia
- Link: <https://www.kaggle.com/datasets/paultimothymooney/chest-xray-pneumonia>

## Base de Dados Utilizada:

PNEUMONIA



NORMAL





# Arquitetura do Modelo

Layer (type)	Output shape	Param #
conv2d (Conv2D)	(None, 150, 150, 32)	320
batch_normalization (BatchNormalization)	(None, 150, 150, 32)	128
max_pooling2d (MaxPooling2D)	(None, 75, 75, 32)	0
conv2d_1 (Conv2D)	(None, 75, 75, 64)	18,496
dropout (Dropout)	(None, 75, 75, 64)	0
batch_normalization_1 (BatchNormalization)	(None, 75, 75, 64)	256
max_pooling2d_1 (MaxPooling2D)	(None, 38, 38, 64)	0
conv2d_2 (Conv2D)	(None, 38, 38, 64)	36,928
batch_normalization_2 (BatchNormalization)	(None, 38, 38, 64)	256
max_pooling2d_2 (MaxPooling2D)	(None, 19, 19, 64)	0
conv2d_3 (Conv2D)	(None, 19, 19, 128)	73,856
dropout_1 (Dropout)	(None, 19, 19, 128)	0
batch_normalization_3 (BatchNormalization)	(None, 19, 19, 128)	512

max_pooling2d_3 (MaxPooling2D)	(None, 10, 10, 128)	0
conv2d_4 (Conv2D)	(None, 10, 10, 256)	295,168
dropout_2 (Dropout)	(None, 10, 10, 256)	0
batch_normalization_4 (BatchNormalization)	(None, 10, 10, 256)	1,024
max_pooling2d_4 (MaxPooling2D)	(None, 5, 5, 256)	0
flatten (Flatten)	(None, 6400)	0
dense (Dense)	(None, 128)	819,328
dropout_3 (Dropout)	(None, 128)	0
dense_1 (Dense)	(None, 1)	129
Total params: 1,246,401 (4.75 MB)		
Trainable params: 1,245,313 (4.75 MB)		
Non-trainable params: 1,088 (4.25 KB)		

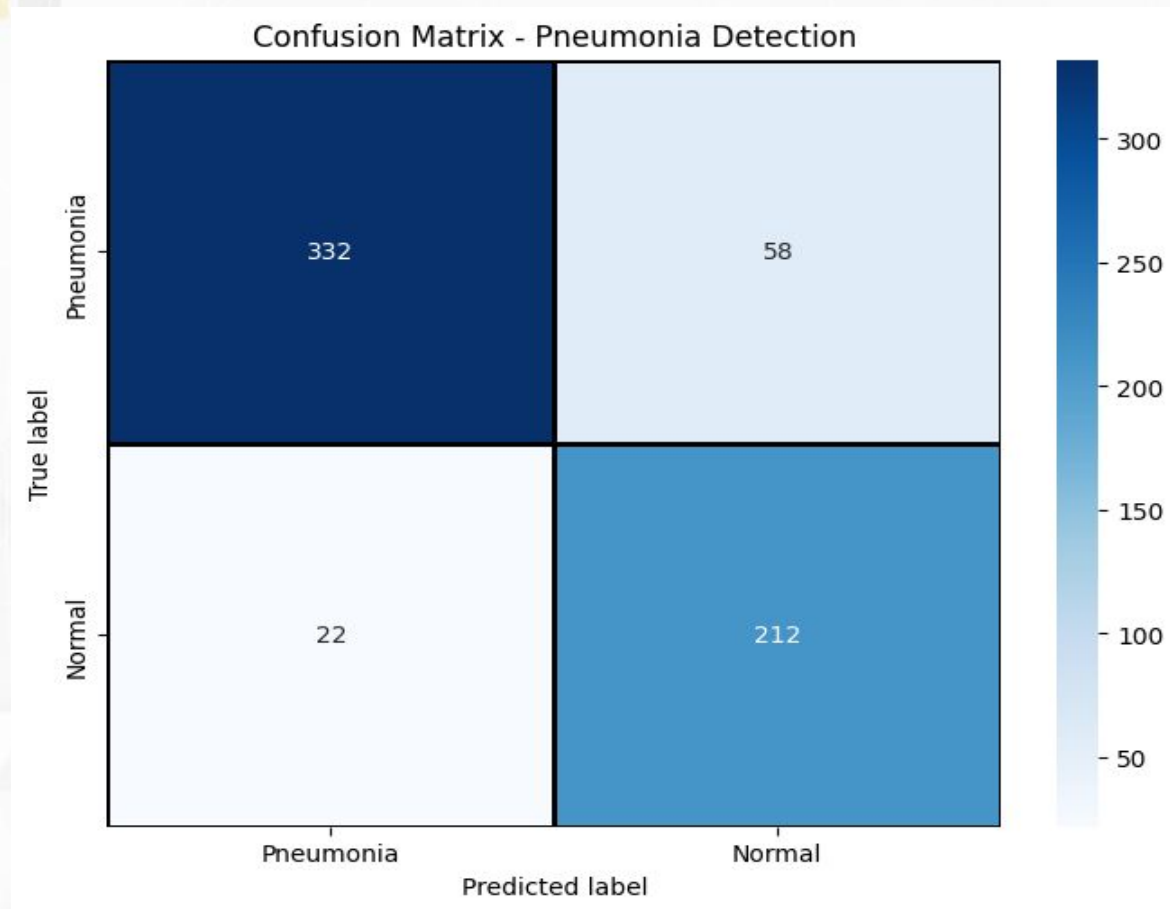
## Treinamento e Ajustes Técnica:

- Uso de data augmentation
- Ajuste de limiar (threshold) para maximizar recall e precisão de Pneumonia.
- Uso de class\_weight para lidar com desbalanceamento das classes.
- Callbacks: ReduceLROnPlateau e EarlyStopping.

## Métricas de Avaliação:

- Accuracy geral
- Precision, Recall, F1-score por classe
- Matriz de confusão mostrando erros de classificação

	precision	recall	f1-score	support
Pneumonia (Class 0)	0.94	0.85	0.89	390
Normal (Class 1)	0.79	0.91	0.84	234
accuracy			0.87	624
macro avg	0.86	0.88	0.87	624
weighted avg	0.88	0.87	0.87	624





## Teste com Imagens Externas:

- Foram testadas 10 imagens externas (5 Pneumonia + 5 Normal) não pertencentes ao dataset.
- Observação: o modelo acerta a maioria, mas ainda com algumas falhas nos casos mais difíceis.
- Importância: validação fora do dataset original para ver generalização.



Custom eval — threshold=0.25

normal1.jpeg  
True=PNEUMONIA | Pred=PNEUMONIA  
P(pneumonia)=1.00 ✓



normal2.jpeg  
True=PNEUMONIA | Pred=PNEUMONIA  
P(pneumonia)=1.00 ✓



normal3.jpeg  
True=PNEUMONIA | Pred=PNEUMONIA  
P(pneumonia)=1.00 ✓



normal4.jpeg  
True=PNEUMONIA | Pred=PNEUMONIA  
P(pneumonia)=1.00 ✓



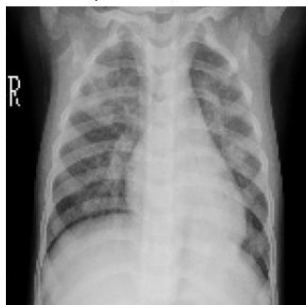
normal5.jpeg  
True=PNEUMONIA | Pred=PNEUMONIA  
P(pneumonia)=1.00 ✓



pneumonia1.jpeg  
True=NORMAL | Pred=NORMAL  
P(pneumonia)=0.05 ✓



pneumonia2.jpeg  
True=NORMAL | Pred=NORMAL  
P(pneumonia)=0.24 ✓



pneumonia3.jpeg  
True=NORMAL | Pred=NORMAL  
P(pneumonia)=0.00 ✓



pneumonia4.jpeg  
True=NORMAL | Pred=NORMAL  
P(pneumonia)=0.00 ✓



pneumonia5.jpeg  
True=NORMAL | Pred=NORMAL  
P(pneumonia)=0.00 ✓





## Principais Desafios Encontrados:

- Desequilíbrio de classes, com o modelo tendendo a prever a classe majoritária.
- Imagens externas com qualidade variada



## Conclusão:

- O modelo CNN treinado mostrou um bom desempenho para detectar pneumonia em radiografias.
- Métricas de recall e precision para Pneumonia ainda precisam melhorar.
- Testes externos confirmam a utilidade, mas também revelam fragilidades.
- Projeto demonstra viabilidade de usar IA como ferramenta de apoio, mas não substituta do médico.