

# RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES

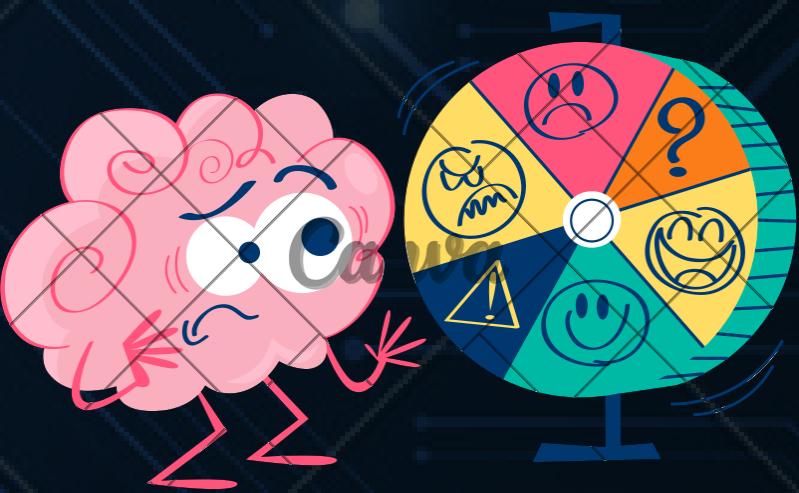
Sistemas Inteligentes 2

Professor: Rafael G. Mantovani

Felipe Natan Zanqueta Macaúbas  
Michael Pariz Pereira  
Nicolas de Paulo Romano

# Motivação

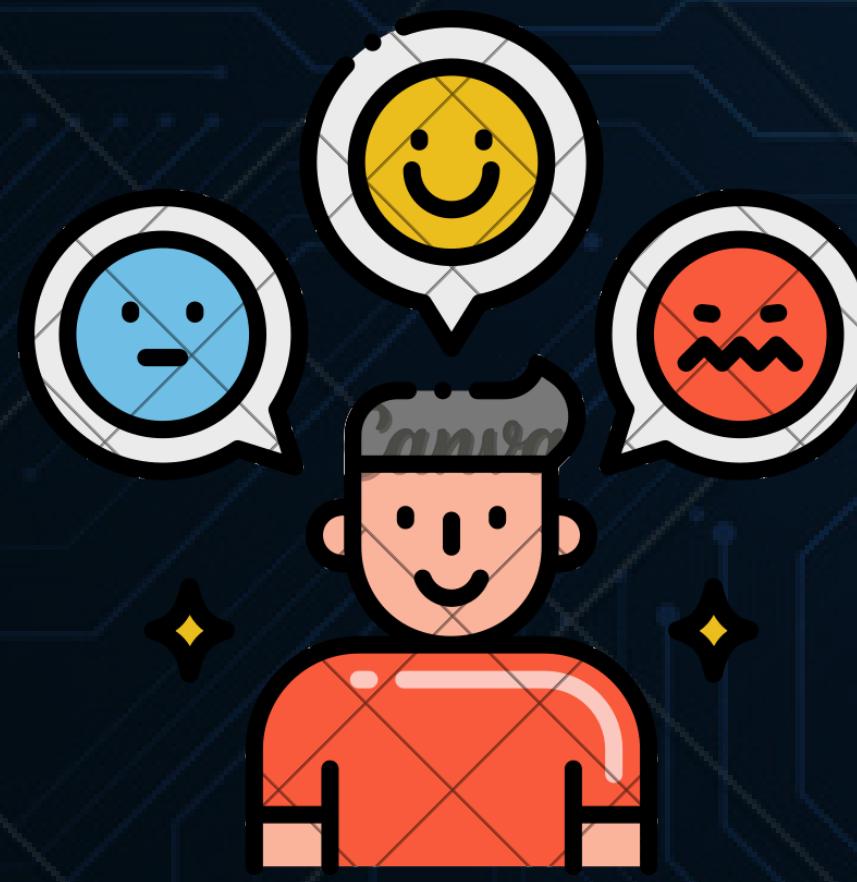
- Importância de reconhecer emoções em interação humano–computador
- Aplicações: interfaces afetivas, monitoramento, jogos, saúde, segurança



Canva

# Motivação

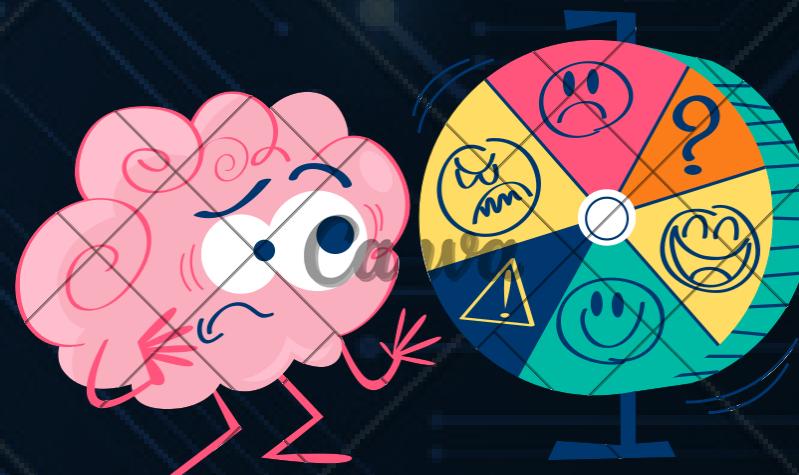
- Importância de reconhecer emoções em interação humano–computador
- Aplicações: interfaces afetivas, monitoramento, jogos, saúde, segurança



# Objetivo



- Desenvolver um modelo CNN para classificar 7 emoções no FER2013
- Avaliar desempenho (acurácia, matriz de confusão, análise de erros)
- Integrar o modelo em uma aplicação em tempo real com webcam



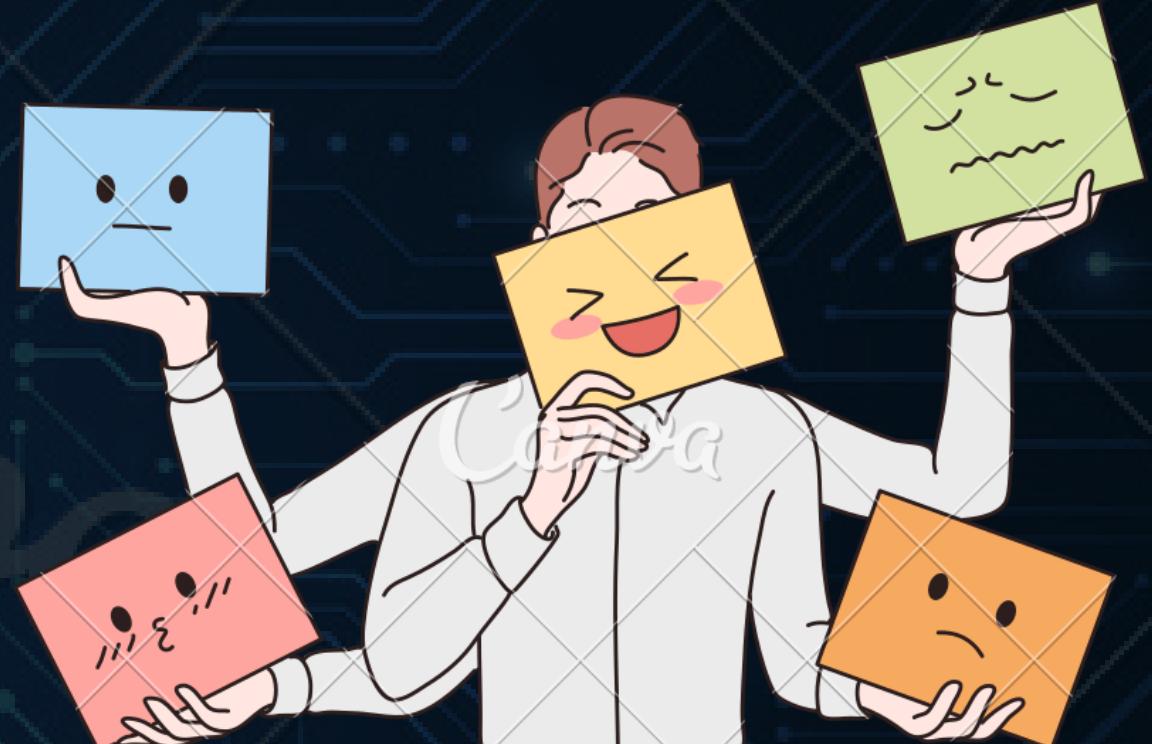
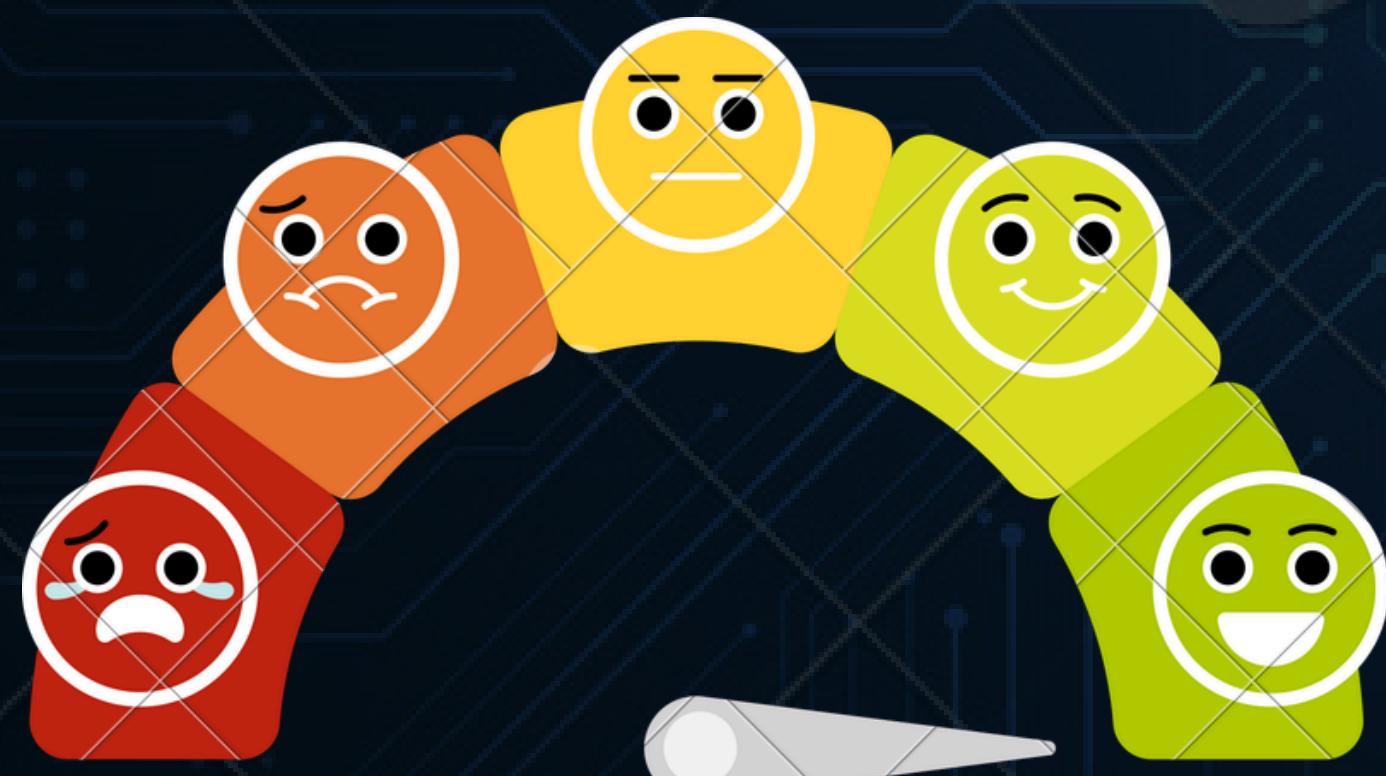
# Dataset FER2013



35.887 imagens

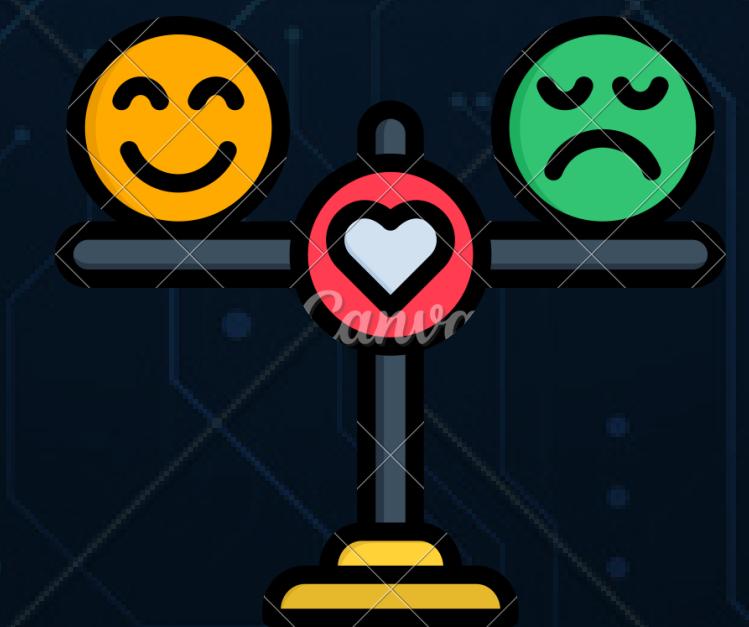
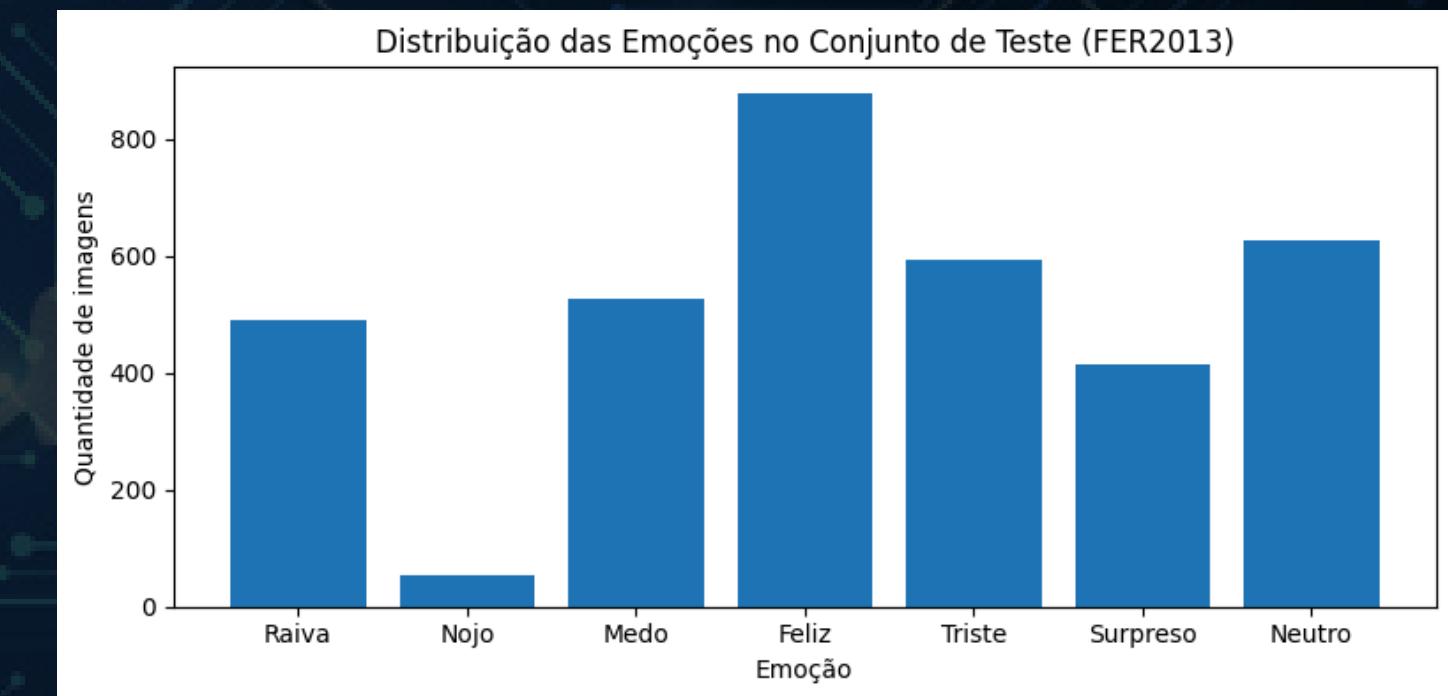
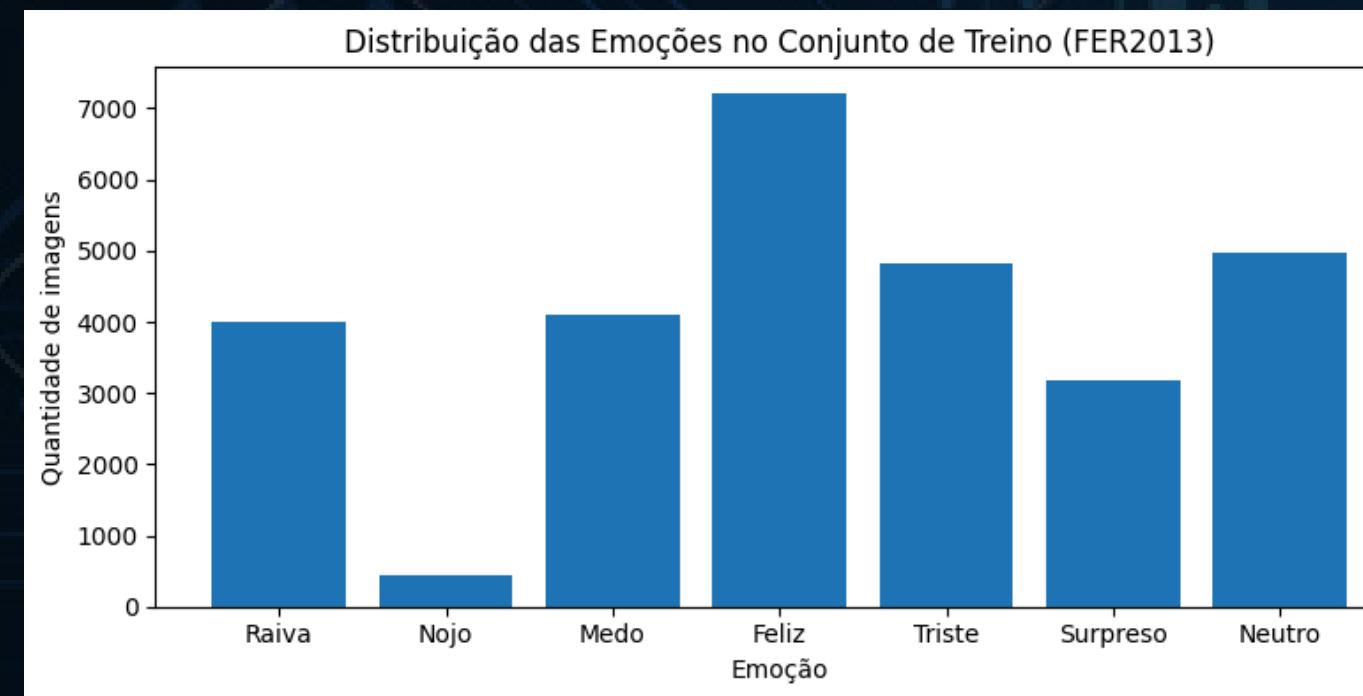


48x48 pixels, escala de cinza

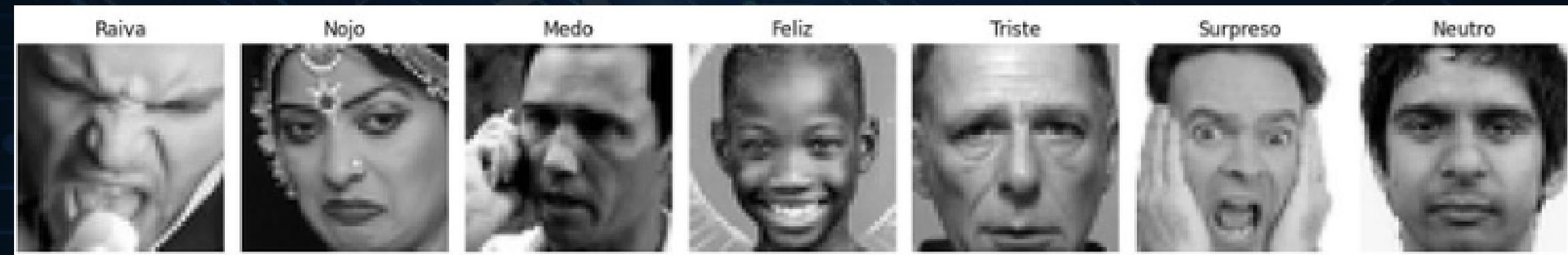
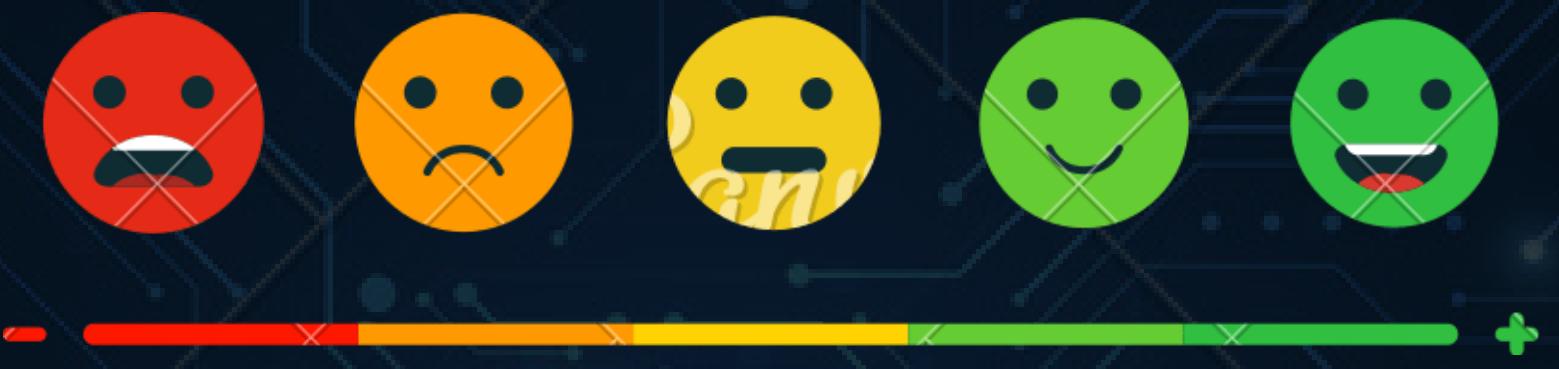


7 emoções  
Raiva, Nojo, Medo, Feliz, Triste, Surpreso, Neutro

# Dataset FER2013



# Exemplos de Cada Emoção

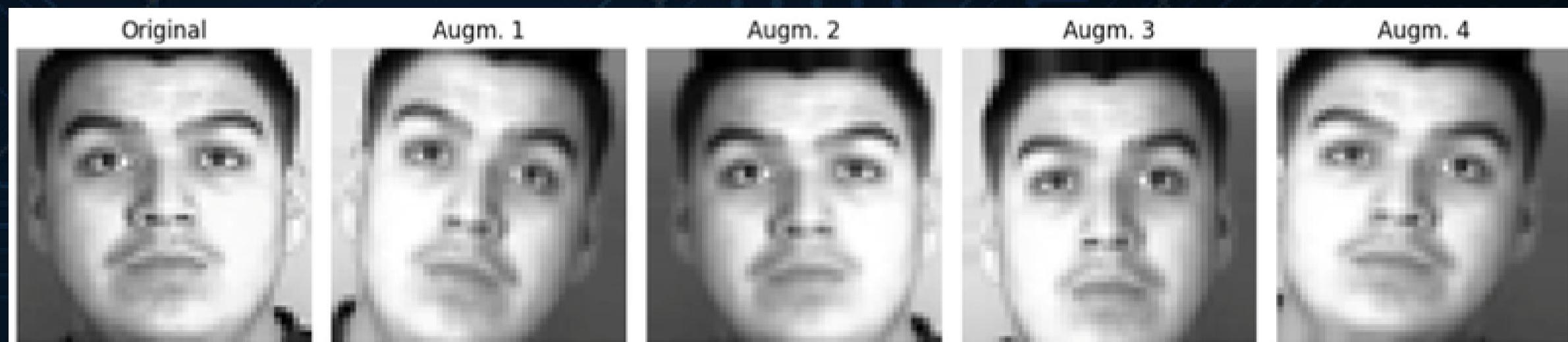


Exemplos das sete emoções do FER2013 após pré-processamento (48×48, escala de cinza).



# Pré-processamento + Data Augmentation

- Converter string de 2304 valores → matriz  $48 \times 48$
- Normalização para  $[0, 1]$
- One-hot encoding dos rótulos
- Data augmentation:
  - rotações leves
  - deslocamentos
  - zoom
  - espelhamento horizontal





# Arquitetura da Rede Convolucional

## Entrada:

- Imagens 48 x 48
- Normalização dos dados



## Extração de Características

- Conv2D -> BatchNormalization -> MaxPool -> Dropout.
- 32 filtros (Bloco 1) -> 64 (Bloco 2) -> 128 (Bloco 3).

Caruag



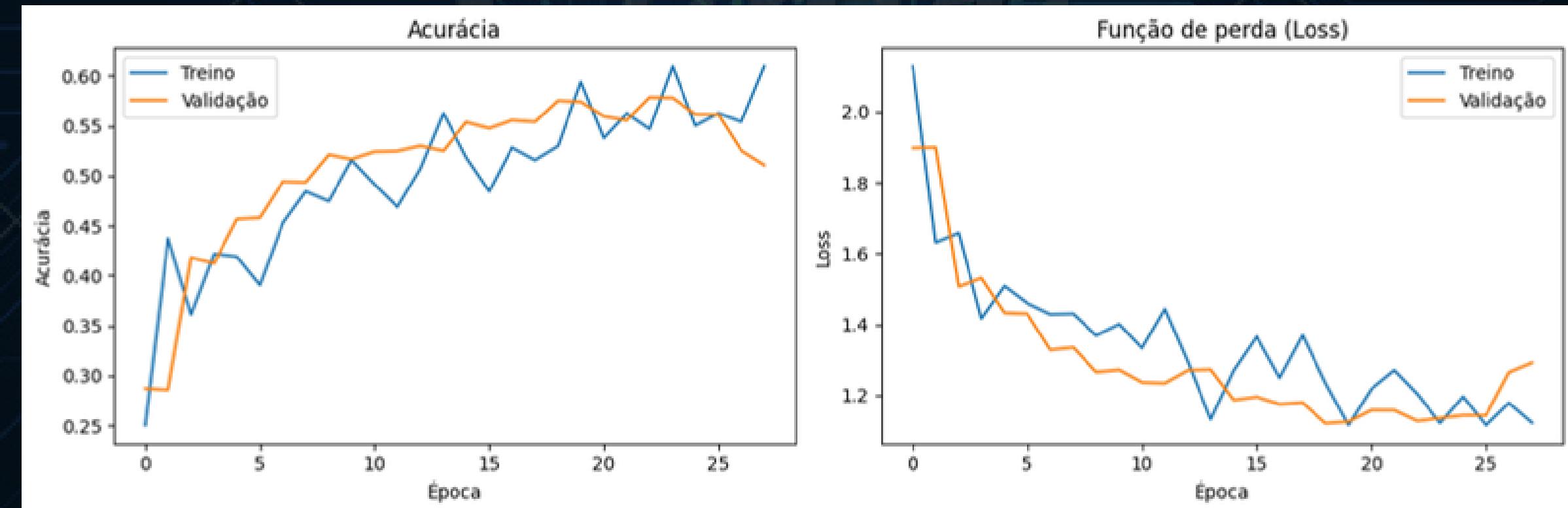
## Classificação

- Flatten: mapas 2D em vetor 1D
- Camada Densa com dropout
- Saída



# Estratégias de Treinamento

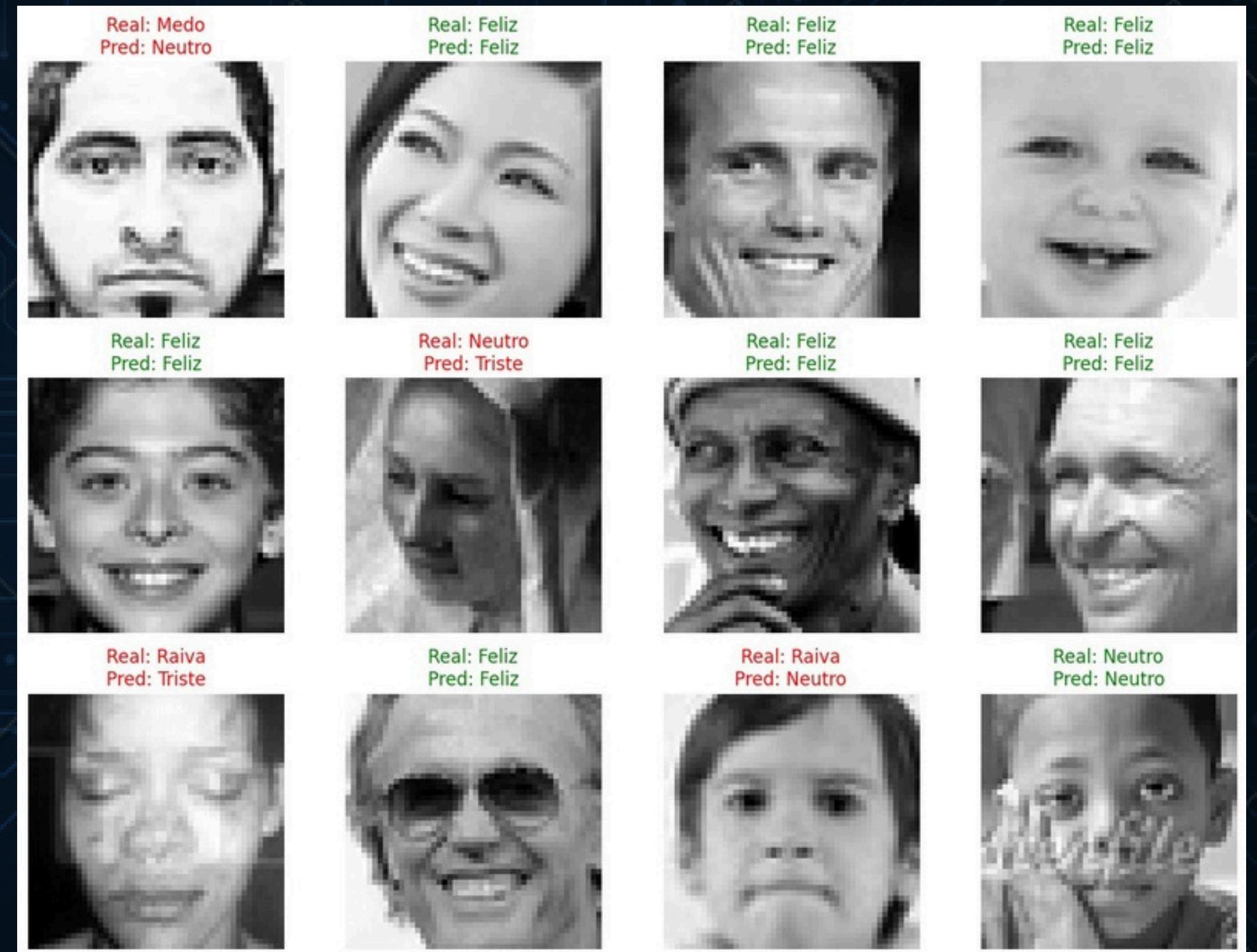
- 40 épocas (com EarlyStopping)
- Batch size = 64
- Otimizador: Adam
- Loss: categorical cross-entropy
- Validação em PublicTest, teste em PrivateTest





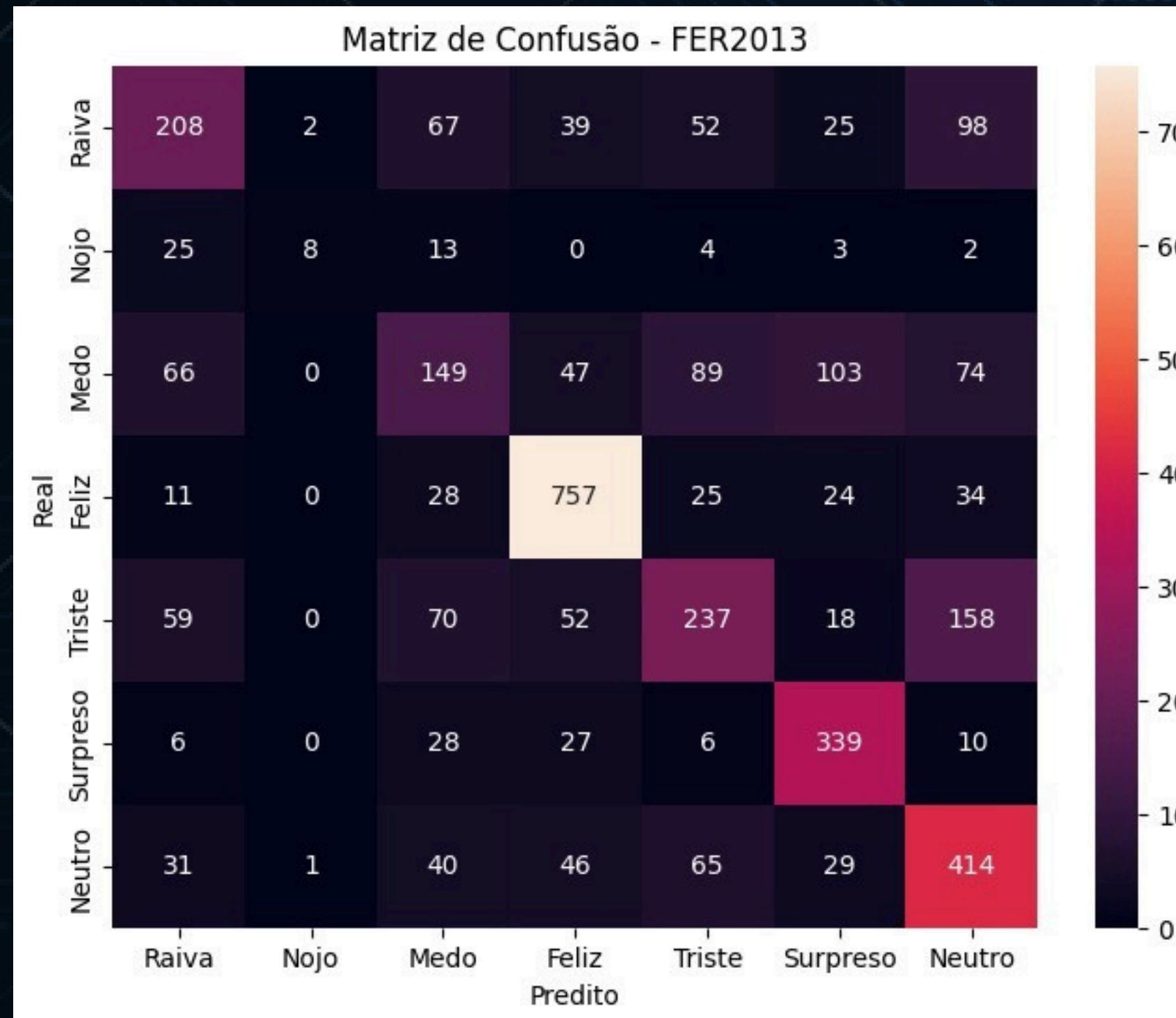
# Resultados no Conjunto de Teste

- Acurácia no teste: 60,94%
- Desempenho compatível com CNNs de porte semelhante treinadas do zero no FER2013
- Melhor desempenho em “Feliz” e “Surpreso”; pior em “Nojo” e “Medo”





# Análise por Classe – Matriz de Confusão



linhas = rótulo real, colunas = predito.

- “Feliz” e “Surpreso”: melhores classes em desempenho com 86% e 81% de acerto
- “Neutro” e “Triste”: desempenho mediano com 66% e 40% de acerto
- “Raiva” e “Medo”: menores em desempenho com 42% e 28% de acerto
- “Nojo”: modelo praticamente falhou com 15% de acerto

# Exemplos de Previsões e Aplicação em Tempo Real



Canva





# Conclusões

- CNN alcançou 60,94% de acurácia no teste FER2013
- Melhor em emoções bem marcadas (Feliz, Surpreso)
- Desempenho limitado em classes desbalanceadas e expressões sutis





# THANK YOU

