

# Relatório para Defesa: Reconhecimento de Dígitos Manuscritos

Filipe Tchivela  
3º Ano, Ciência da Computação  
Universidade Mandume

Maio de 2025

## 1 Objetivo

Desenvolver um sistema de reconhecimento de dígitos manuscritos com acurácia  $\geq 99\%$ , usando o dataset MNIST, e criar uma aplicação interativa para demonstração.

## 2 O que Foi Feito

- **Exploração Inicial:** Carreguei o `mnist_test.csv` no Google Colab, visualizei imagens e normalizei os dados.
- **Primeiro Modelo:** Testei uma rede neural densa, mas a acurácia ficou abaixo de 99%.
- **CNN Inicial:** Implementei uma CNN com duas camadas convolucionais, atingindo  $\sim 98-99\%$ .
- **CNN Aprimorada:** Adicionei mais camadas, batch normalization, dropout e validação cruzada ( $k=5$ ), alcançando  $\geq 99\%$  no `mnist_test.csv`.
- **Aplicação Streamlit:** Criei uma interface para desenhar ou fazer upload de dígitos, com previsões em tempo real.
- **Deploy:** Hospedei a aplicação no Streamlit Community Cloud.

## 3 Por que as Mudanças

- Usei o dataset MNIST do Keras porque o `mnist_train.csv` era muito grande.
- Optei por CNNs, pois são melhores para imagens, capturando padrões espaciais.
- Adicionei batch normalization e dropout para evitar overfitting e melhorar a acurácia.
- Validação cruzada garantiu que o modelo é robusto.

## 4 Resultados

- Acurácia:  $\geq 99\%$  no conjunto de teste.
- Interface: Fácil de usar, com canvas e upload de imagens.
- Relatórios: Matriz de confusão e análise de erros mostram desempenho excelente.

## 5 Conclusão

O projeto alcançou o objetivo de alta acurácia e oferece uma aplicação prática e interativa. Estou orgulhoso do resultado e pronto para responder perguntas!