
Sistema Multi-Agente para Classificação de Galáxias

Pré-processamento Adaptativo e Classificação Colaborativa

Lilian Fabrício Marques Neves

Disciplina: Agentes Inteligentes | Mestrado

Contexto e Motivação

- Classificação morfológica de galáxias é essencial para compreender a evolução do universo
- Métodos manuais são lentos e sujeitos à subjetividade
- CNNs são eficazes, mas falham em imagens de baixa qualidade
- Grandes levantamentos astronômicos (SDSS, LSST) demandam processamento automatizado

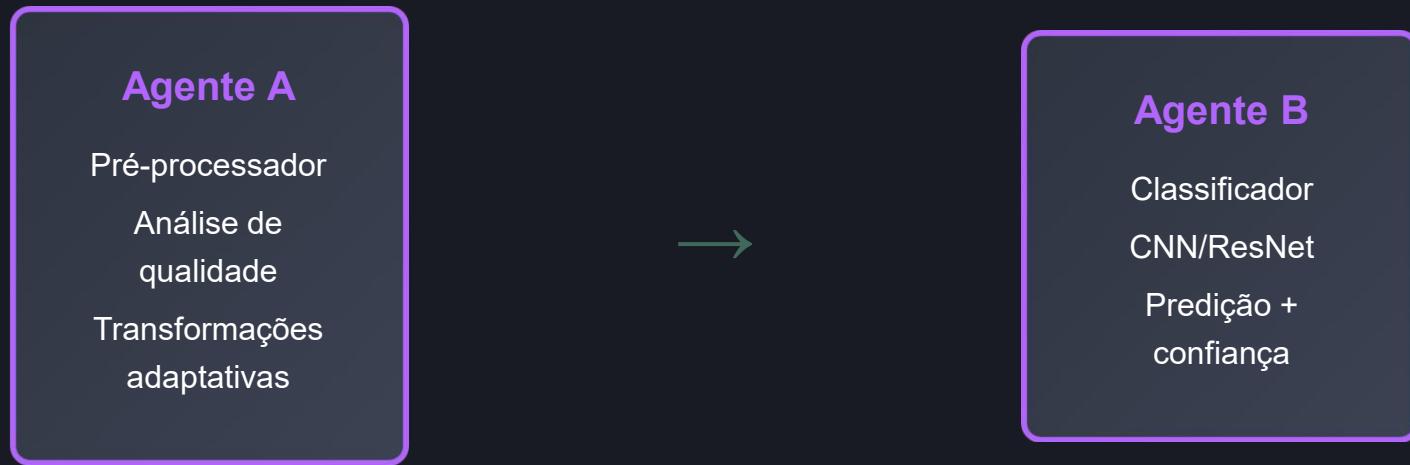
Objetivos

Geral: Desenvolver sistema multi-agente com Autogen para classificação colaborativa de galáxias

Específicos:

- Agente A: Avaliar qualidade e pré-processar imagens
- Agente B: Classificar galáxias (espiral vs elíptica) usando CNN
- Coordenar comunicação e decisões conjuntas via Autogen

Arquitetura do Sistema



Orquestrador Autogen: Coordena comunicação e decisões colaborativas

Metodologia

01

Dados

Galaxy Zoo ou SDSS (espiral vs elíptica)

02

Agentes

Desenvolvimento em Python com Autogen

03

Modelo CNN

ResNet com PyTorch para classificação

04

Avaliação

Métricas: acurácia, F1-score, matriz de confusão

Tecnologias

Python 3.11+

Linguagem principal do projeto

Autogen

Framework multi-agente (Microsoft)

PyTorch

Redes neurais e deep learning

Gemini Flash 2.0

LLM para decisões dos agentes

Astropy & OpenCV

Processamento de imagens

Pandas & Matplotlib

Análise e visualização

Fluxo de Trabalho

- Imagem de galáxia é recebida pelo sistema
- Agente A analisa qualidade e aplica pré-processamento adaptativo
- Agente A reporta transformações ao Orquestrador via Autogen
- Orquestrador envia imagem processada para Agente B
- Agente B classifica e verifica confiança (threshold 0.7)
- Se confiança baixa: loop de refinamento. Senão: resultado final

Resultados Esperados

Técnicos

- Sistema multi-agente funcional
- Comunicação efetiva via Autogen
- Decisões colaborativas documentadas
- Pipeline reproduzível

Performance

> 85%

Acurácia na classificação

- F1-score balanceado
- Matriz de confusão

Conclusão

Sistema inovador que combina inteligência artificial, agentes autônomos e redes neurais para automatizar a classificação de galáxias de forma colaborativa e adaptativa