

Discente: Me. Alan Marques da Rocha (575287)

Orientador: Dr. Victor Hugo C. de Albuquerque

**Programa de Pós-graduação em Engenharia de
Teleinformática (PPGETI)
Estágio de Docência II
Tópicos e Projetos em Engenharia de
Computação I (TI0160)**

Fortaleza/CE

2025

1. INTRODUÇÃO

A visão computacional (VC) tem desempenhado um papel crucial na área médica, possibilitando a detecção automática de patologias e a segmentação de tecidos com alta precisão. Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de visão computacional baseado em um ecossistema adaptável e pipelines agentivos, permitindo a adaptação a diferentes contextos médicos e aprimorando a segmentação automática de órgãos e tecidos. A abordagem utilizará agentes especializados, cada um desempenhando uma função específica, garantindo maior eficiência no processamento de imagens médicas.

2. OBJETIVOS

Os principais objetivos deste projeto são:

- Desenvolver um pipeline de agentes para visão computacional médica;
- Automatizar a segmentação de tecidos e órgãos utilizando aprendizado profundo;
- Integrar um *Large Language Model* (LLM) para interpretação dos resultados e ajuste dinâmico de parâmetros;
- Criar um sistema adaptativo capaz de melhorar continuamente seu desempenho com base em novos dados.

3. METODOLOGIA

3.1. Aquisição de Imagens

A base de imagens utilizada será composta por conjuntos de dados médicos amplamente aceitos na literatura, tais como:

- *The Cancer Imaging Archive* (TCIA);
- ChestX-ray14;
- *Brain Tumor Segmentation* (BraTS);
- *Lung Image Database Consortium* (LIDC-IDRI).

3.2. Pré-Processamento

O pré-processamento é fundamental para melhorar a qualidade das imagens médicas antes da segmentação. As técnicas utilizadas incluem:

- Redução de ruídos com filtros Gaussiano e Mediana;
- Normalização e equalização de histograma para padronizar contrastes;
- Conversão para escalas de cinza quando necessário.

3.3. Segmentação das Imagens

A segmentação será realizada por redes neurais convolucionais (CNNs), como U-Net e Mask R-CNN, que são amplamente utilizadas na segmentação médica. Além disso, serão implementados agentes especializados para ajuste dinâmico de limiares e otimização de parâmetros.

- Métricas de avaliação da segmentação:
 - *Dice Coefficient*;
 - *Intersection over Union* (IoU);
 - Precisão e Recall de Segmentação;
 - *Hausdorff Distance*.

3.4. Extração de Características

Após a segmentação, serão extraídas características relevantes das imagens, como:

- Detecção de bordas usando *Sobel* e *Canny*;
- Análise de textura utilizando *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM);
- Atualização automática do vetor de atributos por agentes especializados.
- Métricas de avaliação:
 - Entropia da Textura;
 - Homogeneidade;
 - Correlação;
 - Energia e Contraste.

3.5. Reconhecimento e Classificação

Modelos de aprendizado profundo serão empregados para classificar tecidos, identificar anomalias e correlacionar padrões clínicos. O sistema utilizará bancos de dados vetoriais para aprimorar a tomada de decisão.

- Métricas de avaliação:
 - Acurácia;
 - Precisão, *Recall* e F1-Score;
 - Curva ROC e AUC;
 - Matriz de Confusão.

3.6. Pós-Processamento e Decisão

Após a classificação, um *Large Language Model* (LLM) interpretará os resultados e ajustará parâmetros automaticamente, gerando relatórios detalhados para médicos e pesquisadores.

- Métricas de avaliação:
 - Tempo de Resposta do Sistema;
 - Qualidade Percebida por Especialistas (*Likert Scale*);
 - Índice de Completude dos Relatórios.