Detecção de Defeitos em Folhas Litografadas

### 📌 Objetivo

Este sistema tem como objetivo capturar imagens de folhas de alumínio litografadas, alinhar essas imagens a um template de referência, aplicar uma máscara definida manualmente e permitir a inspeção visual e/ou automatizada para detectar defeitos que afetariam a produção de latas.

**1. Criação Interativa de Máscara da Folha (LeafMaskCreator)**

Interface gráfica em customtkinter para o utilizador definir, com cliques, a área da folha a ser considerada como válida para inspeção.

* Leitura e visualização da imagem da folha (OpenCV + PIL)
* Interface gráfica com botões:
  + Confirmar (Enter)
  + Desfazer ponto (Z)
  + Cancelar (Esc)
* Salva uma máscara .png com base nos pontos definidos
* Feedback visual via messagebox
* Cursor em forma de cruz durante a marcação dos pontos

**Arquivo**: leaf\_mask\_creator.py  
**Output**: data/mask/leaf\_mask.png

**2. Janela de Inspeção com Alinhamento (InspectionWindow)**

Interface que compara uma imagem de folha atual com um template de referência, cortando ambas com a máscara definida.

* Alinhamento automático da imagem atual ao template (align\_with\_template)
* Corte das imagens com base na máscara criada
* Interface com customtkinter que mostra:
  + Uma única label com imagem alternável
  + Um botão switch para alternar entre:
    - Imagem atual (alinhada)
    - Template de referência

**Arquivo**: inspection\_window.py  
**Função externa usada**: align\_with\_template  
**Inputs**:

* Template de referência
* Imagem da folha atual
* Máscara (área de interesse)

**3. Alinhamento de Imagens (align\_with\_template)**

Função auxiliar que utiliza correspondência de recursos (ex: ORB, SIFT) e cv2.findHomography para alinhar imagens da folha ao template padrão.

**Arquivo**: align\_image.py  
**Output**: imagem alinhada

### 📁 Estrutura de Pastas

plaintext

CopiarEditar

Detection\_Lito\_Errors/

├── data/

│ ├── raw/ # Imagens originais

│ └── mask/

│ └── leaf\_mask.png # Máscara gerada interativamente

├── config/

│ └── config.py # Largura/altura para previews

├── leaf\_mask\_creator.py # Janela de criação da máscara

├── inspection\_window.py # Janela de inspeção e comparação

├── align\_image.py # Função para alinhamento

## 🛠️ Dependências

* opencv-python
* numpy
* Pillow
* customtkinter (UI)
* tkinter (base e messagebox)

## 🔜 Próximas Etapas (Sugestões)

* Adicionar inspeção automática com processamento de diferenças
* Interface para rejeitar posições específicas (latinhas)
* Exportar resultados por folha
* Salvar histórico das inspeções
* Suporte a múltiplas câmeras e folhas em série