

# Segmentação de Folhas de Plantas

## Squad 2

José Ícaro Santana Bernardes  
Leandro de Sousa Gonçalves  
Pedro Elias Ribeiro dos Santos  
Carlos Estellita Neto

## Roteiro

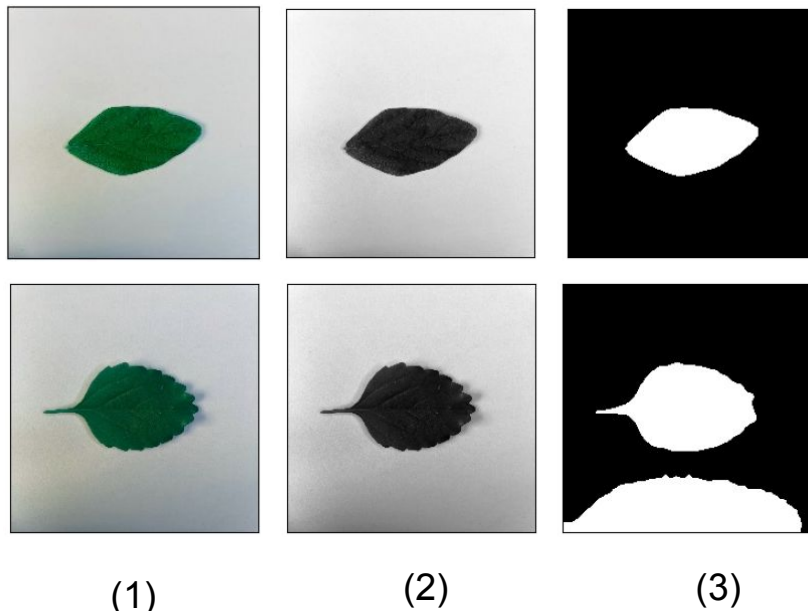
- Metodologia
- Resultados e Discussões
- Conclusões

# Metodologia

## Aquisição das Imagens

- Dataset formado por imagens de 100 folhas de plantas;
- O fundo da imagem deve ser branco;
- Foto possuir o máximo de luz natural;
- A câmera deve estar a 10 centímetros de distância da folha;
- Posição da folha na horizontal;
- A imagem possui resolução de 224x244 pixels.

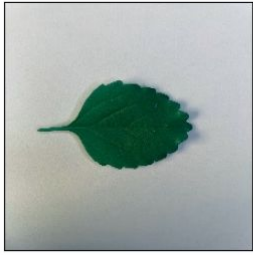
## Metodologia



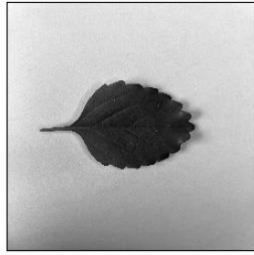
### Segmentação (Técnica 1)

- (1) Imagem de entrada da folha;
- (2) Imagem média RGB;
- (3) Imagem Chan-Vese.

## Metodologia



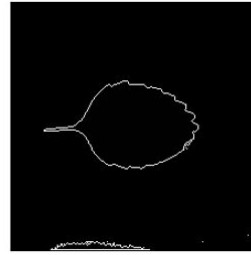
(1)



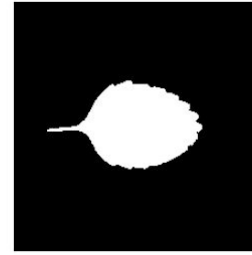
(2)



(3)



(4)

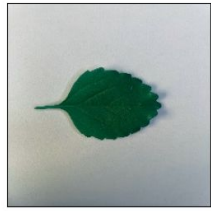


(5)

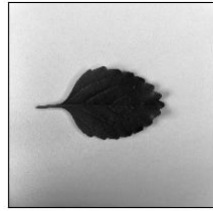
## Segmentação (Técnica 2)

- (1) Imagem de entrada da folha;
- (2) Imagem com canal G;
- (3) Imagem limiarizada com limiar de Otsu;
- (4) Imagem detecção de contornos;
- (5) Imagem contorno de maior área interna.

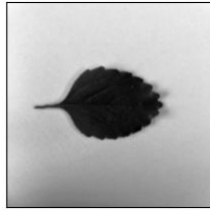
## Metodologia



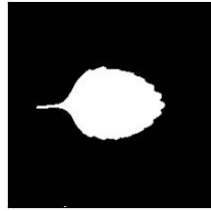
(1)



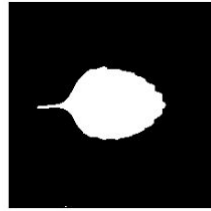
(2)



(3)



(4)



(5)



(6)

### Segmentação (Técnica 3)

- (1) Imagem de entrada da folha;
- (2) Imagem média RGB;
- (3) Imagem com filtro gaussiano (kernel 3x3 pixels);
- (4) Imagem limiarização com limiar de Otsu;
- (5) Imagem operação de fechamento (erosão seguida de dilatação para minimizar a presença de ruídos);
- (6) Imagem operação de abertura (dilatação seguida de erosão para fechar pequenos orifícios).

# Metodologia

## Métricas

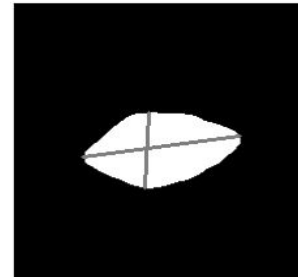
Atributos definidos de forma automática na segmentação da folha:

- área;
- comprimento e largura (distância euclidiana entre pontos).

Avaliação Qualitativa da Segmentação

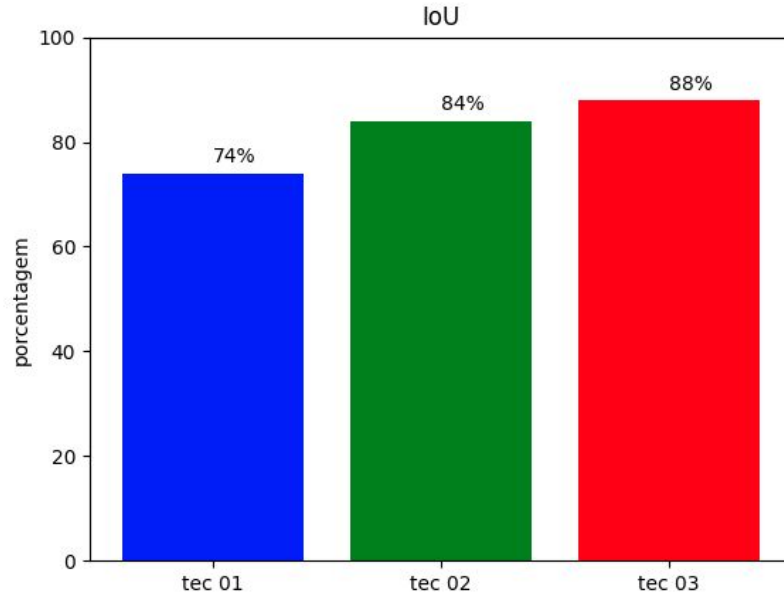
- Método *intersection over union* (IOU)
  - Segmentação automática da folha ( $I_s$ ).
  - Segmentação manual do padrão ouro da folha ( $I_R$ ).

$$IOU = \frac{I_R \cap I_s}{I_R \cup I_s}$$



## Resultados e Discussões

### Avaliação da melhor técnica de segmentação



IOU	Tec 01	Tec 02	Tec 03
Máximo	0,959	0,978	0,978
Desv. Padrão	0,273	0,128	0,083
Mínimo	0,131	0,494	0,679



## Conclusões

Com base nos resultados, a técnica 3 obteve resultados satisfatórios em relação às demais técnicas, pois obteve menor desvio padrão (0,083) e o valor mínimo (0,679) é superior às demais técnicas.

### Sugestões de melhorias para cada técnica

- Técnica 1: Durante o método, nota-se que sombras também foram segmentadas. Logo, é considerável usar técnicas de detecção de contornos para poder aumentar a acurácia do algoritmo.
- Técnica 2: Para que possa haver uma maior acurácia, pode ser útil utilizar operações morfológicas para remover os ruídos da folha segmentada.
- Técnica 3: Uma hipótese para que a técnica de segmentação 3 seja melhor, é que possa ser usado novos parâmetros do elemento estruturador ou usar um diferente, como um disco, durante as operações morfológicas.