

# LOCALIZAÇÃO DE PLACAS DE VEÍCULOS DO BRASIL

Bruno Marques

Danielly Queiroz

Processamento de Imagens 2016.2 - UFRPE

# TÓPICOS

- Introdução
- Banco de imagens
- Pré-Processamento
- Destaque de objetos
- Segmentação
- Seleção da placa
- Resultados

# INTRODUÇÃO

- Este projeto tem como objetivo localizar placas de carros em uma determinada imagem através de algoritmos que facilitam o reconhecimento de objetos usando OpenCV em Java;
- Padrão da placa:
  - O código da placa seguirá um padrão de combinações de três letras (26 símbolos, de A-Z) e quatro números (10 símbolos, de 0-9), nas cores cinza - para o fundo - e preto para os caracteres. Seu formato está apresentado na imagem apresentada a seguir.

# INTRODUÇÃO



# BANCO DE IMAGENS



# BANCO DE IMAGENS



# PRÉ-PROCESSAMENTO

- A entrada deste projeto são imagens (em RGB) de automóveis tiradas de câmeras fotográficas ou de celulares, assim deve ser feito um pré-processamento para corrigir possíveis erros de captura, como também ajudará melhorando a eficiência das próximas etapas;
- O slide a seguir mostra 3 imagens de veículos com condições que dificultam a localização da placa.
  - a) Carro cinza ou branco;
  - b) Carro em posição inclinada;
  - c) Baixa iluminação na placa;



# PRÉ-PROCESSAMENTO

a)





# PRÉ-PROCESSAMENTO

b)



# PRÉ-PROCESSAMENTO

c)



# PRÉ-PROCESSAMENTO

## 1. Tons de cinza

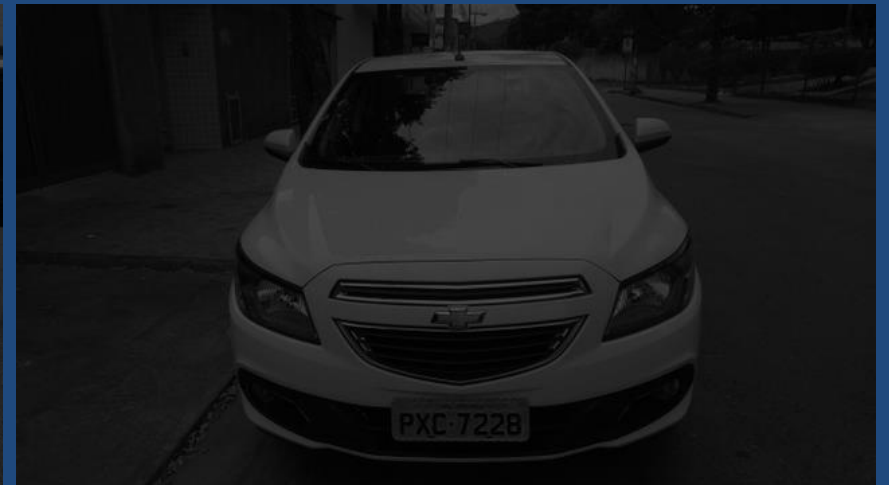
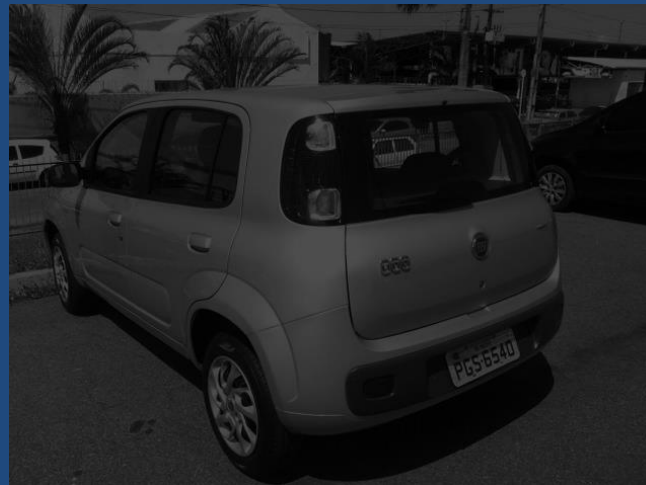
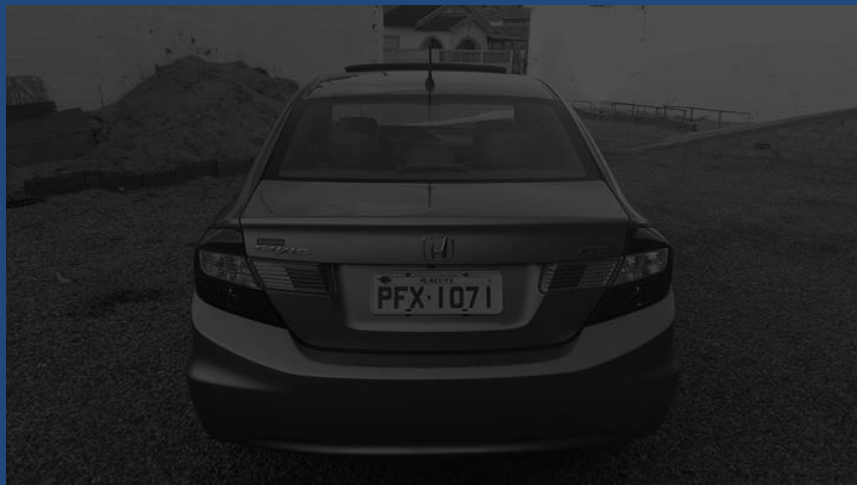
- Melhora o desempenho pois só é utilizado um canal ao invés de 3 (RGB);



# PRÉ-PROCESSAMENTO

## 2. Ajuste de brilho

- Afim de escurecer mais os tons médios e prepara para a binarização;





# PRÉ-PROCESSAMENTO

## 3. Filtro Mediana

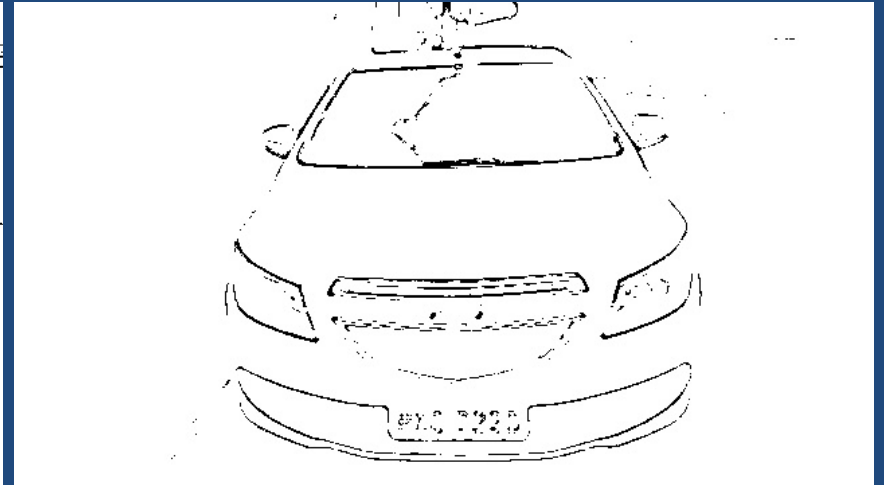
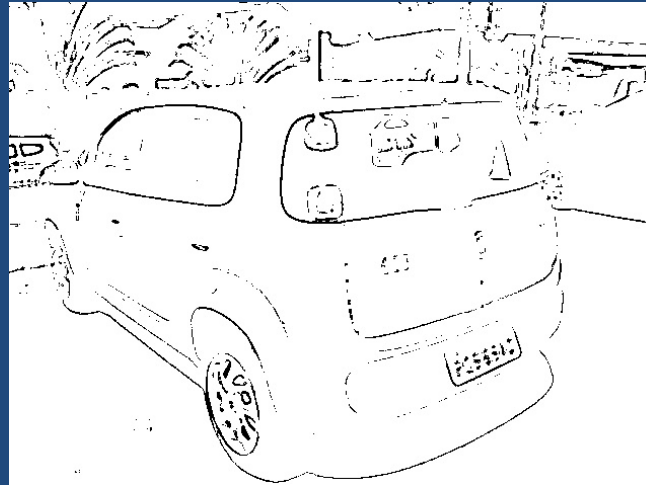
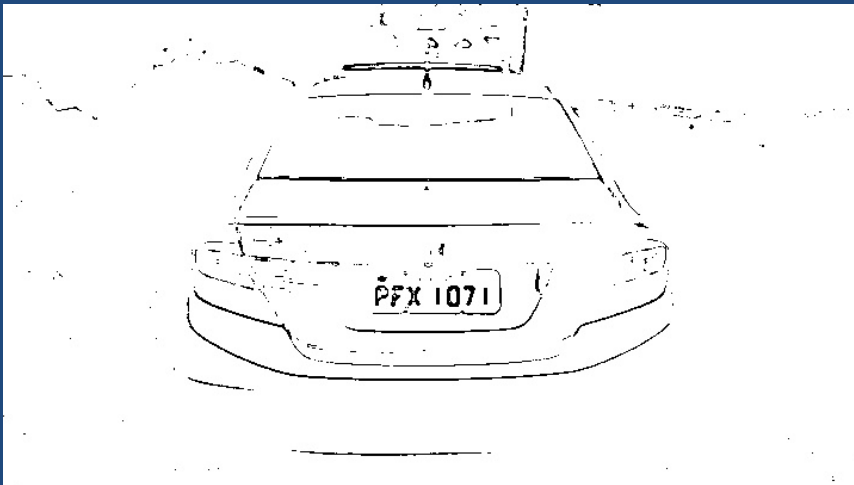
- Borra a imagem para eliminar ruídos preservando os contornos;



# PRÉ-PROCESSAMENTO

## 4. Binarização Local

- Transforma a imagem em preto e branco com Thresh Adaptativo Gaussiano do OpenCV;

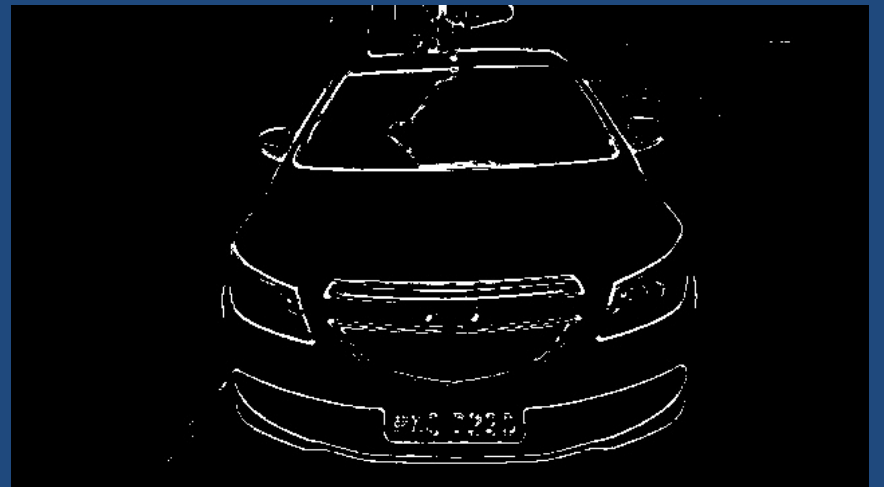




# PRÉ-PROCESSAMENTO

## 5. Inversão de cores

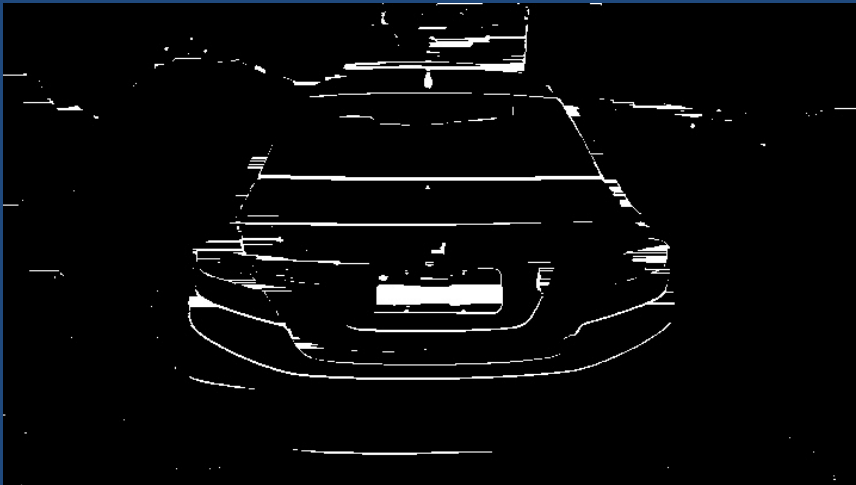
- Afim de deixar as áreas de interesses ativas (brancas);



# DESTAQUE DE OBJETOS

## 6. Fechamento horizontal

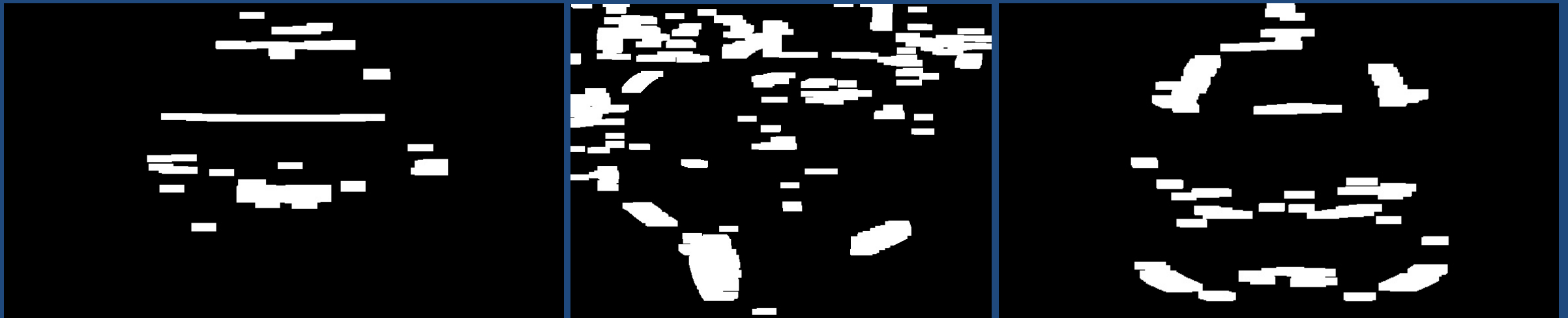
- Finalidade de juntar objetos com pequena separações no sentido horizontal;



# DESTAQUE DE OBJETOS

## 7. Fechamento vertical

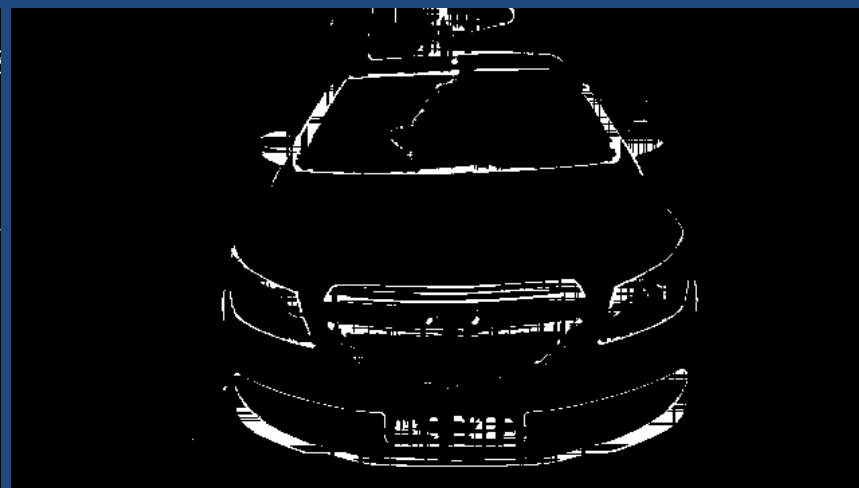
- Finalidade de juntar objetos com pequenas separações no sentido vertical;



# DESTAQUE DE OBJETOS

## 8. Interseção do fechamento horizontal e vertical

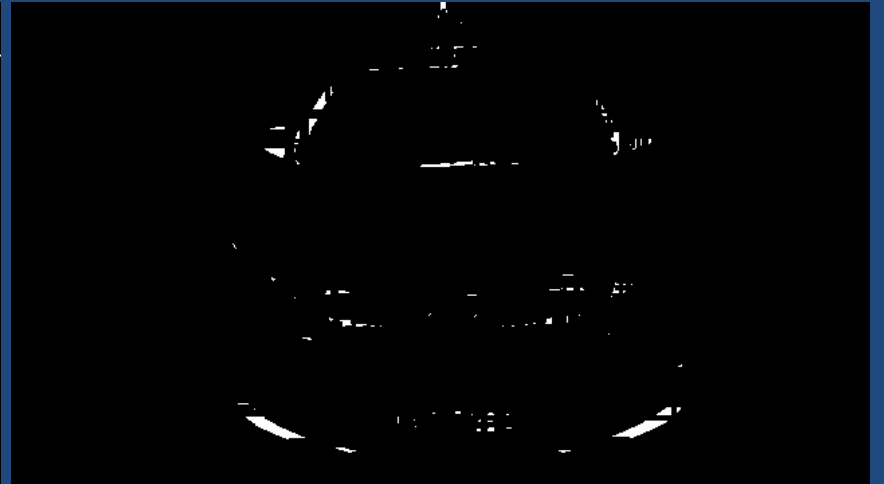
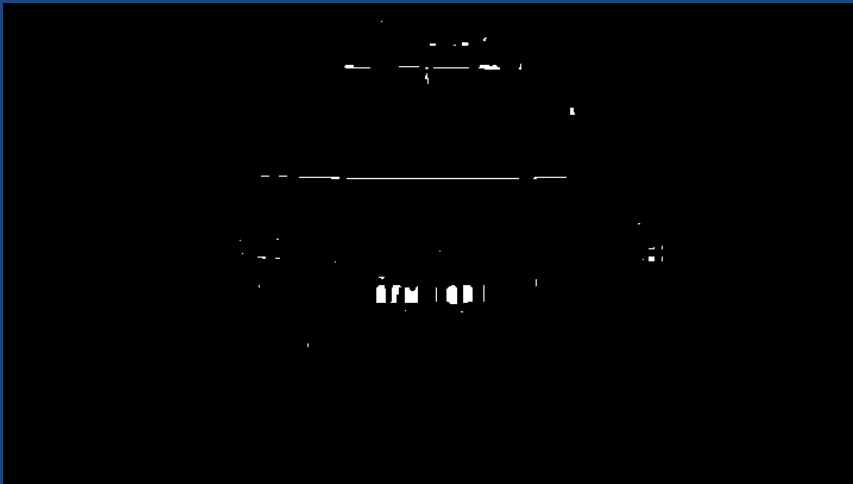
- Objetivo de fazer com que apenas os objetos em comuns permaneçam na imagem resultante;



# DESTAQUE DE OBJETOS

## 9. Erosão

- Objetivo de eliminar pontos e traços que possam atrapalhar a localização da placa;



# DESTAQUE DE OBJETOS

## 10. Dilatação horizontal

- Afim de aumentar as áreas em ativas (brancas) na imagem no sentido horizontal;





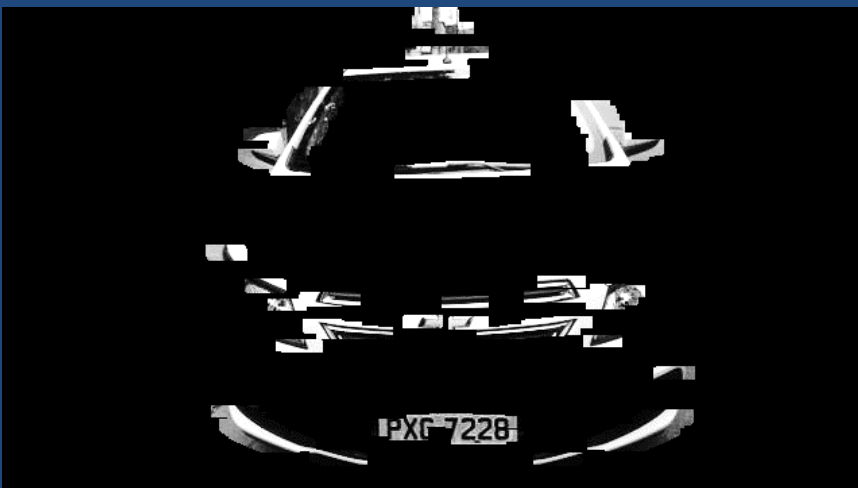
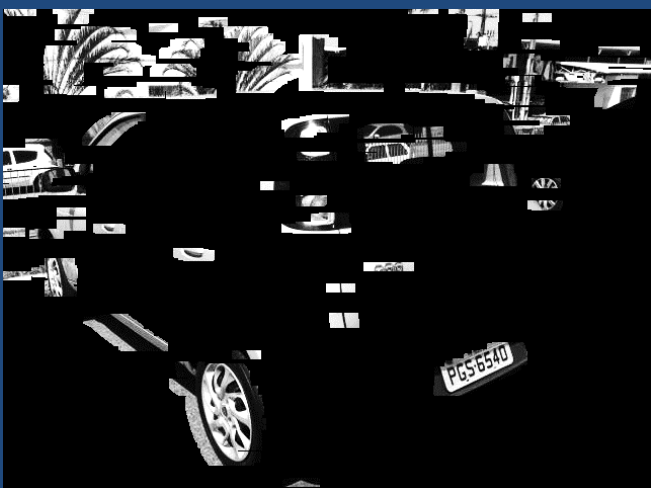
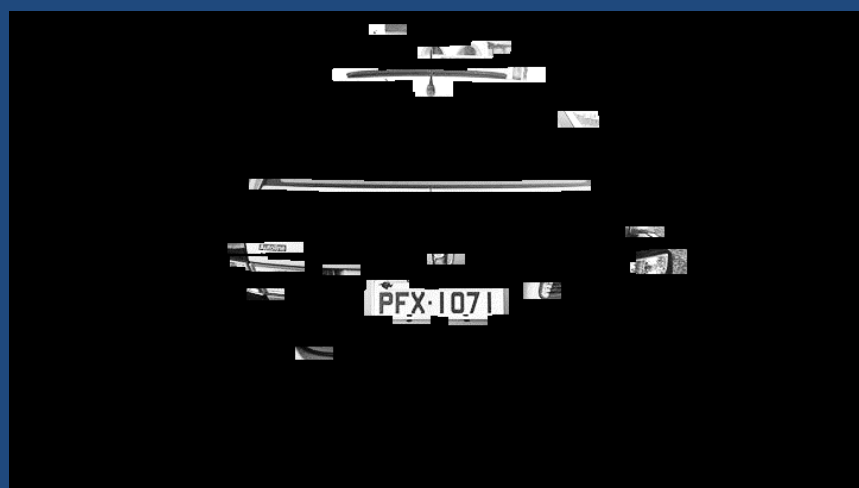
# DESTAQUE DE OBJETOS

## 11. Dilatação

- Para corrigir pequenas falhas que não foram corrigidas na etapa anterior;



# RESULTADO DAS ETAPAS ANTERIORES



# SEGMENTAÇÃO

- Nesta etapa, a imagem resultante do pré-processamento será entrada para o módulo do sistema que detectará a posição da placa do carro.
- Analisaremos a imagem com objetivo de separar as partes de interesse (regiões candidatas).
- Será feito através de uma busca pelos padrões que caracterizam uma placa de automóvel
  - Quantidade de vértices;
  - Tamanho e proporção;
  - Quantidade de componentes internos;

# SEGMENTAÇÃO

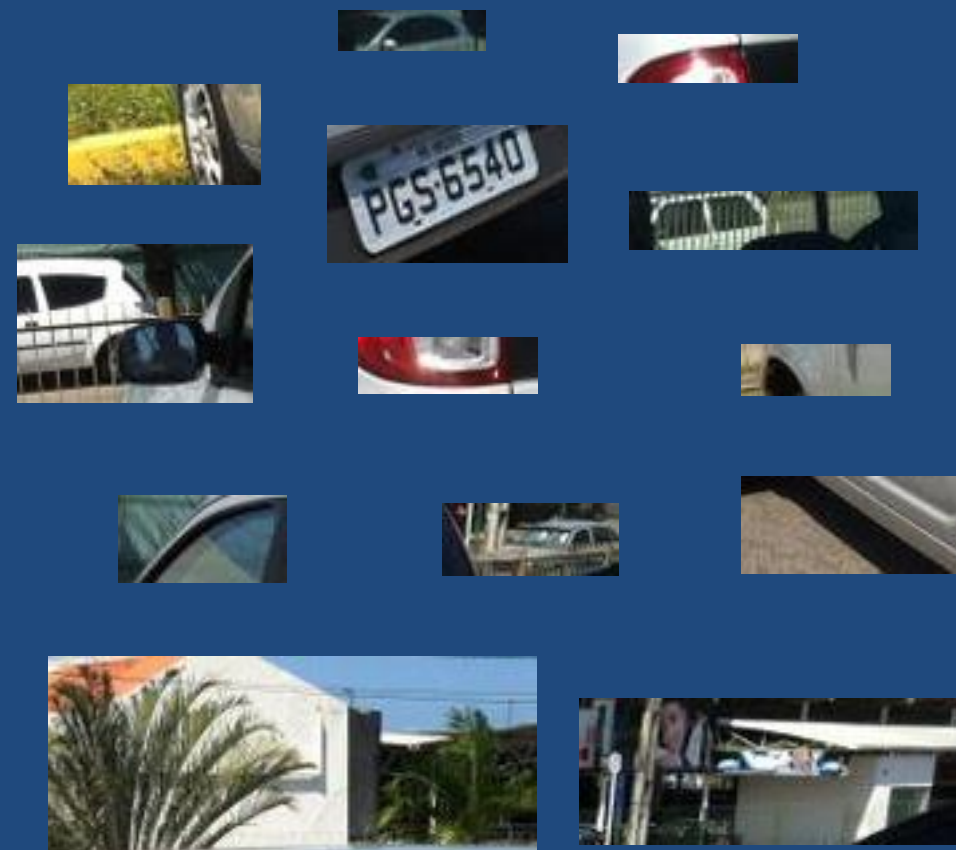
1. Busca contornos:
  - Retorna um conjunto de contornos na imagem;
2. Aproximação com Douglas-Peucker:
  - Retorna um conjunto de polígonos fechados ou abertos ;
3. Verificação de regiões retangulares:
  - Calcula-se a razão entre largura e altura afim de eliminar as regiões que não possuem proporção entre 3:1 e 6:1;

# SEGMENTAÇÃO



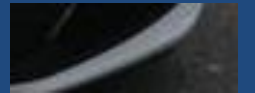


# SEGMENTAÇÃO





# SEGMENTAÇÃO



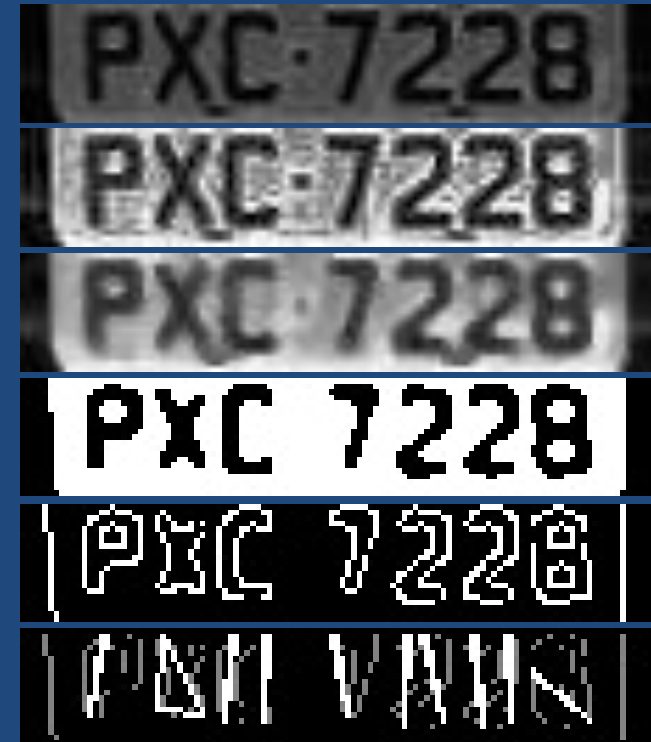
# SELEÇÃO DA PLACA

- Esta etapa consiste em calcular a quantidade de regiões claras, escuras e a quantidade de componentes internos delimitada pelo polígono candidato validado na etapa anterior;
- Para as cores claras, é armazenada a quantidade de cores que se aproximam do branco, enquanto para as cores escuras, é armazenada a quantidade de cores que se aproximam do preto;
- Um componente interno é um caractere da placa.

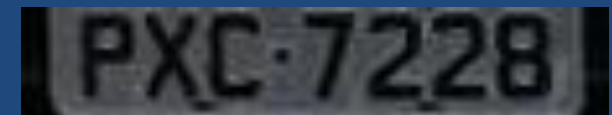
# SELEÇÃO DA PLACA

- O algoritmo escolherá a região candidata que atende aos critérios abaixo:
  - I. A região candidata com a maior quantidade de cores claras e escuras;
  - II. A região candidata que contém quantidade de cores claras superior à quantidade de cores escuras;
  - III. A região candidata com a maior quantidade de componentes internos desde que esteja entre 5 e 7.

# SELEÇÃO DA PLACA



# RESULTADOS



# RESULTADOS





# RESULTADOS

71 de 83

01/01/2008

A3

# RESULTADOS

HMF

FYD-2335

FSS-3232

HCJ-7719

3062

FWD

GYZ-5167

S-0004

JIA-505

KGS-481

5530

JSN-1430

OYO-4196

# RESULTADOS

Base com 382 imagens				
Algoritmo	Não Encontradas	Segmentados	Acertos	Erros
Nosso	17	365	232	133
Ref[1]	31	351	130	221
Ref[2]	287	95	14	81
Ref[3]	0	382	100	281

# REFERÊNCIAS

- **Ref[1]:**  
<http://www.prp.rei.unicamp.br/pibic/congressos/xviicongresso/paineis/o59834.pdf>
- **Ref[2]:**  
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wvc/2006/oo65.pdf>
- **Ref[3]:**  
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wvc/2010/oo47.pdf>



Bruno Marques

Danielly Queiroz

Localização de Placas de Veículos do Brasil

Processamento de Imagens 2016.2 – UFRPE