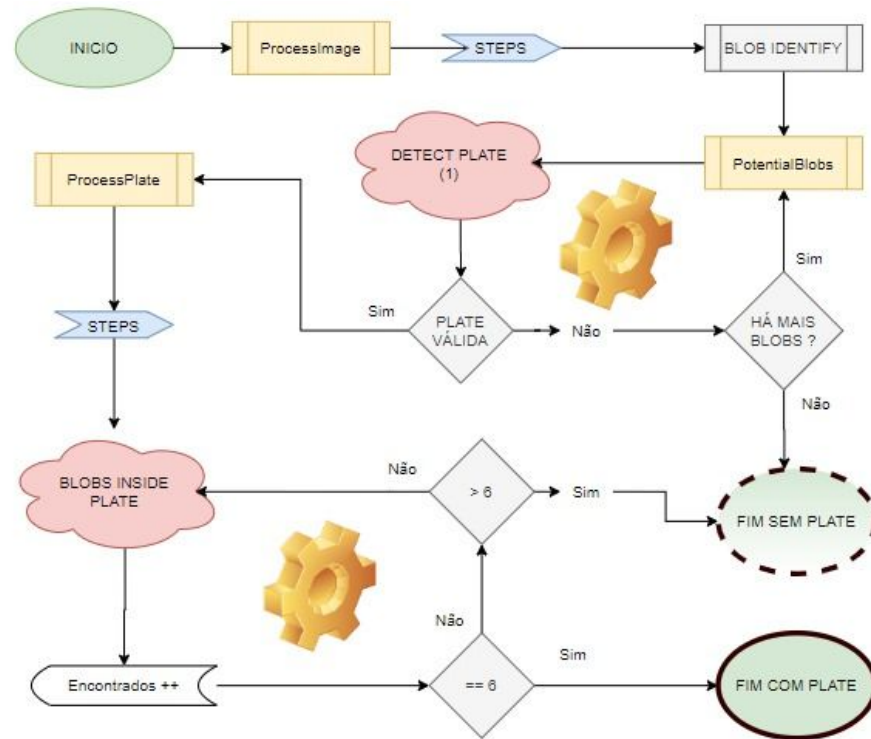


Visão por Computador

(Reconhecimento de Matrículas - Processamento de Imagens)

Grupo 12

Diagrama

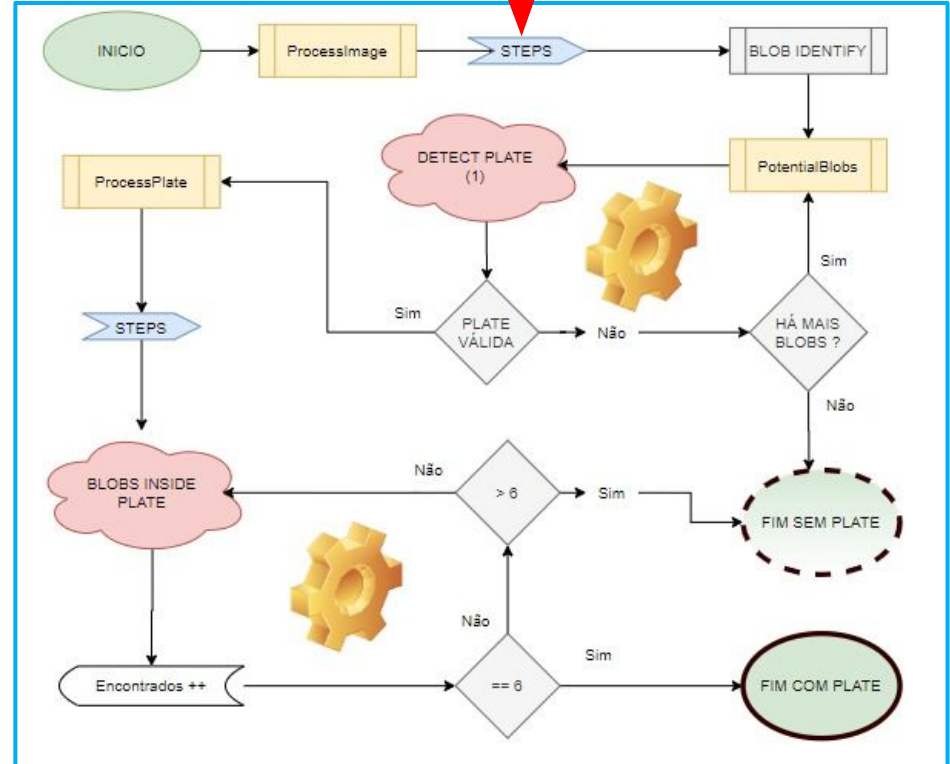


Manipulação da Imagem Geral

- Remoção de Cor TH(12)
- RGB para tons Cinza
- Clareamento de Imagem V(100)
- Tons Cinza para Binário TH(254)
- Close K(2)
- Dilate K(3)



- Identificação de BLOBS



Manipulação - Remoção de Cor

Foi criada uma função para remover cores vivas numa imagem RGB.

Verifica o desvio padrão entre as componentes RGB, usando um threshold que indica a partir do qual (desvio padrão) irá substituir o pixel por um valor.

```
int vc_color_remove(IVC *image, int threshold, int color)
int calcula_desvio(int r, int g, int b)
```

R = 127
G = 127
B = 127
STDEV = 0

R = 0
G = 127
B = 127
STDEV = 73



Manipulação - RGB para Tons Cinza

Converte um espaço de cor RGB para um espaço de tons Cinza.

Nesta função é usada a fórmula do Standard CCIR 601 de maneira a calcular o cinza referente a uma cor

$$Y' = 0.299R' + 0.587G' + 0.114B'$$

$$((\text{red} * 0.299) + (\text{green} * 0.587) + (\text{blue} * 0.114))$$



Manipulação - Clareamento de Imagem V(100)

Foi aplicado um clareamento à imagem de forma através da soma a tornar a matrícula completamente branca.

A importância desta manipulação prende-se com a necessidade de efectuar a conversão para binário na próxima manipulação com um threshold elevado sem se perder a matrícula.

```
int vc_brigten(IVC *src, int value);
```

Pixel = Pixel + Valor

Valor Aplicado = 100



Manipulação - Conversão para Binário TH(254)

Aplicando a conversão para binário com um threshold de 254, apenas será colocado a branco os pixels que efectivamente estavam a **branco** (255).

Esta operação depende muito do clareamento efectuado anteriormente.

```
int vc_gray_to_binary(IVC* src, IVC* dst, int threshold);
```

Threshold = 254



Manipulação - Close K(2)

A função close faz com que através de uma dilatação seguida de uma erosão faça com que espaços em branco sejam fechados.

A aplicação desta função fará com que pequenas regiões pretas dentro de zonas brancas, sejam eliminadas.

```
int vc_binary_close(IVC *src, IVC *dst, int kernel);
```

Kernel = 2



Manipulação - Dilate K(3)

A função efectua uma pequena dilatação de forma a que sejam identificados melhor os BLOBS da imagem.

```
int vc_binary_dilate(IVC * src, IVC * dst, int kernel)
```

Kernel = 3



Identificação de Blobs

Após estas operações são identificados todos os blobs, os quais serão analisados um a um de forma a identificar a matrícula.

De salientar que após o tratamento da imagem os caracteres não são identificados pois isso será no próximo passo de forma a validar a matrícula.

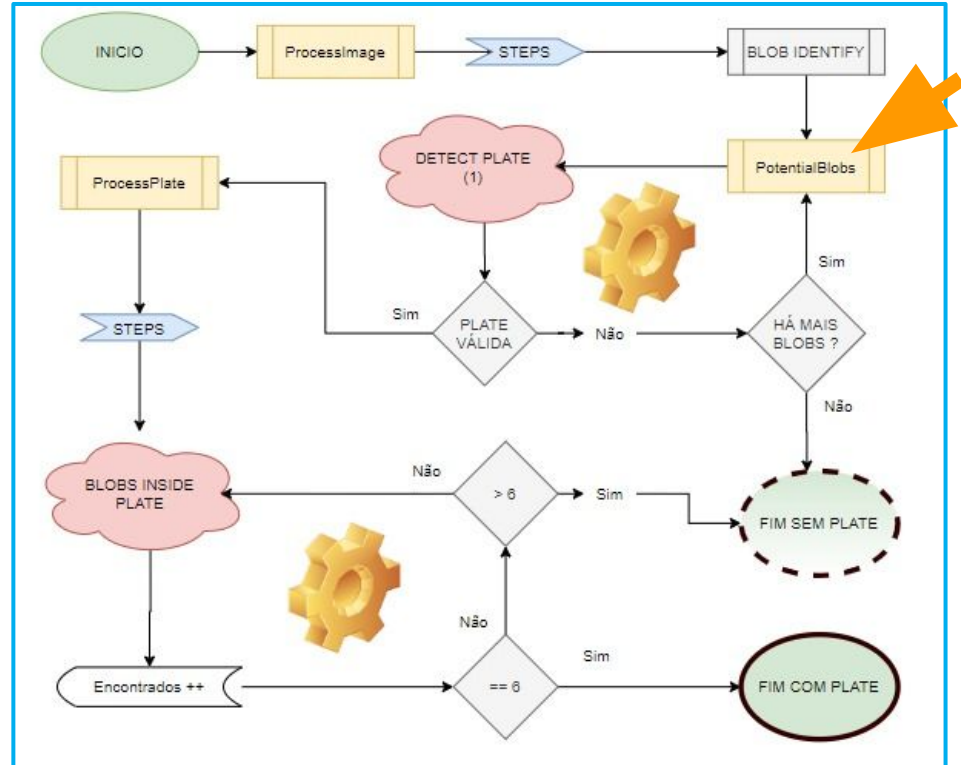
```
OVC* vc_binary_blob_labelling(IVC *src, IVC *dst, int *nlabels);  
int vc_binary_blob_info(IVC *src, OVC *blobs, int nblobs);  
int vc_desenha_bounding_box(IVC *src, OVC *blobs, int numeroBlobs);
```

Esta “imagem exemplo” na qual falta dígito, é um exemplo de algo que nos próximos passos não irá ser identificado como matrícula.



Procura de Potenciais Blobs - PotentialBlobs()

Será dado agora início ao processo iterativo de percorrer todos os blobs encontrados anteriormente de forma a identificar uma matrícula.

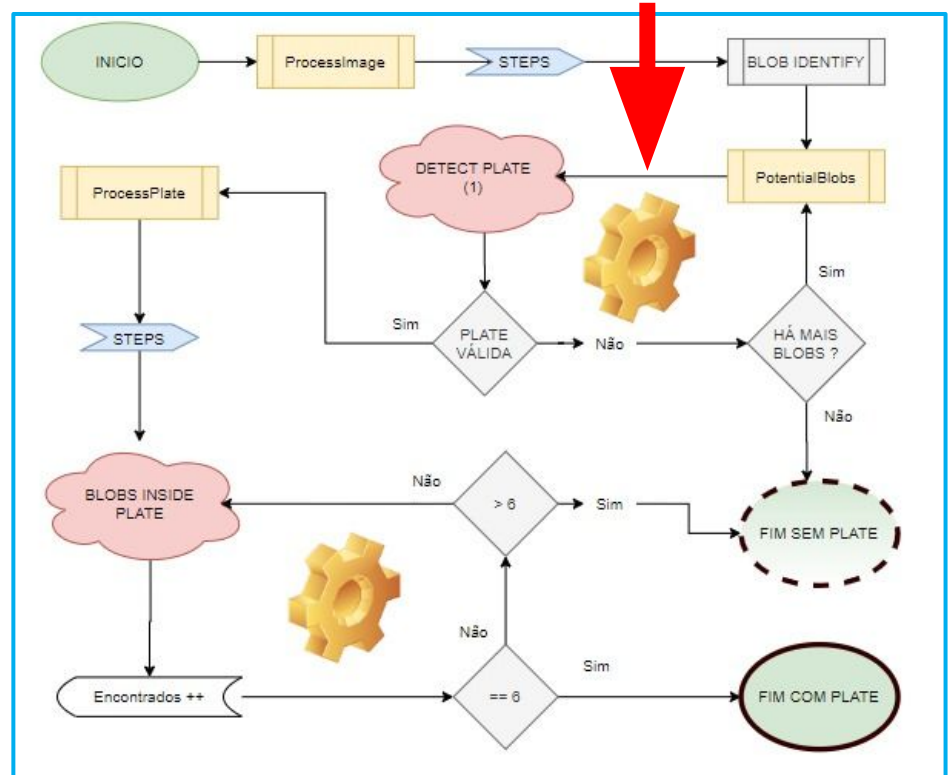


Validações de Blobs (Matrícula)

As condições abaixo cumulativamente verdadeiras são a indicação que estamos perante o blob de uma matrícula.

- Rácio > 3
- Rácio < 4.5
- % de Branco > 30%
- Área > 3% da imagem
- 6 Blobs de caracteres dentro

Rácio = Largura/Altura



Manipulação da matrícula / Identificação

É extraído o blob da potencial matrícula para ser trabalhado mediante a manipulação que será apresentada de seguida.

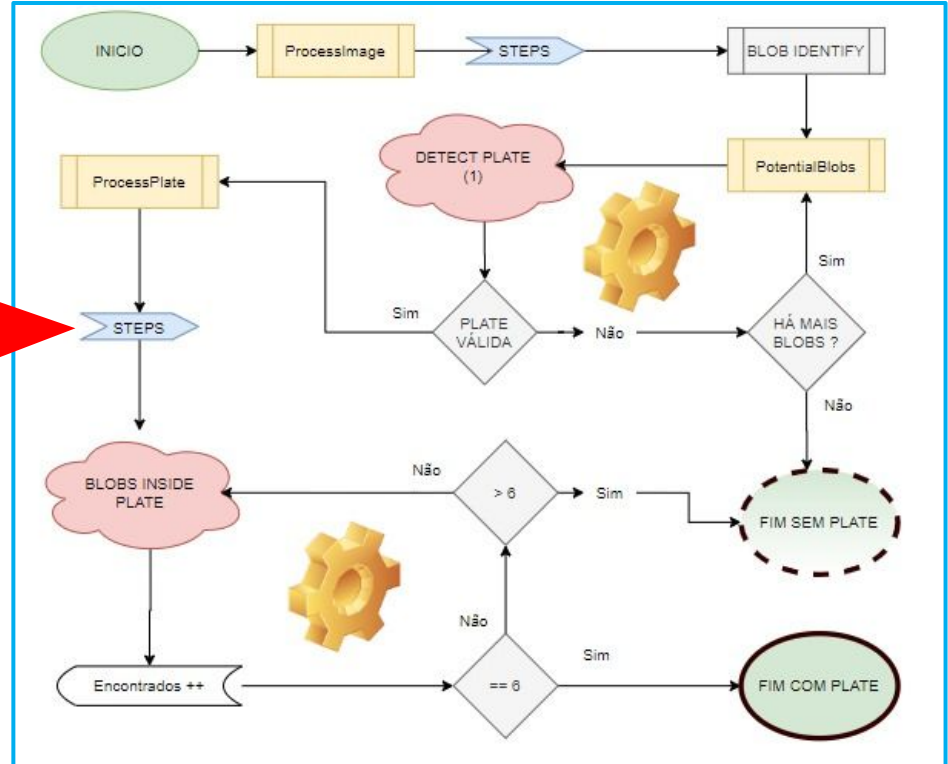


Manipulação da Imagem (Matrícula)

- Remoção de Cor TH(12)
- RGB para tons Cinza
- Clareamento de Imagem V(100)
- Tons Cinza para Binário TH(180)
- Erode K(3)
- Inverte a Imagem Binária

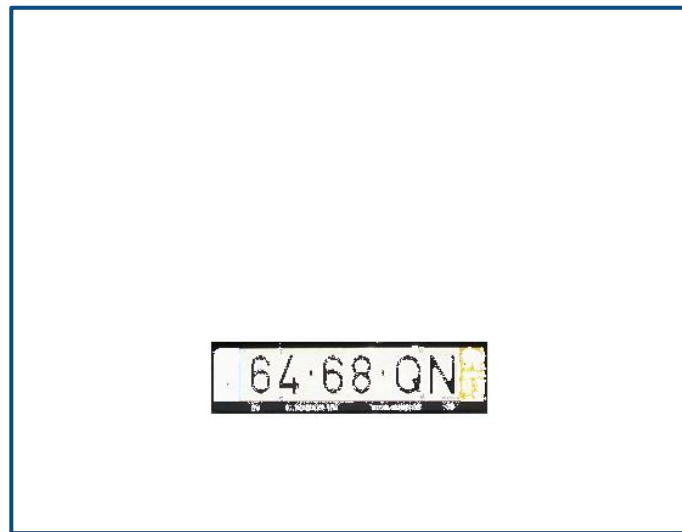
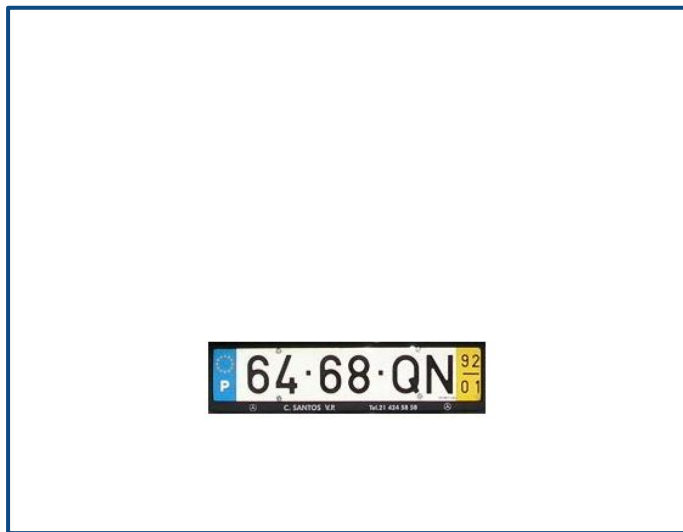


- Identificação de BLOBS

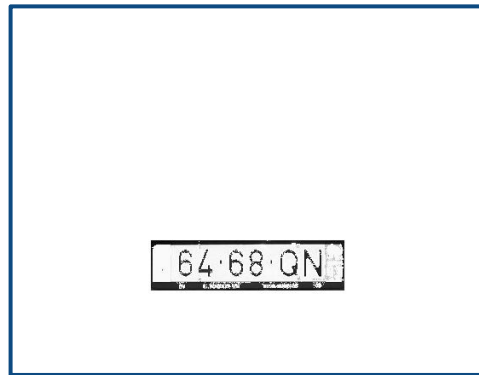
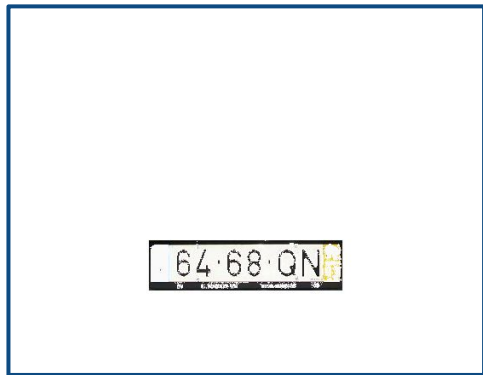


Remoção de Cor TH(12)

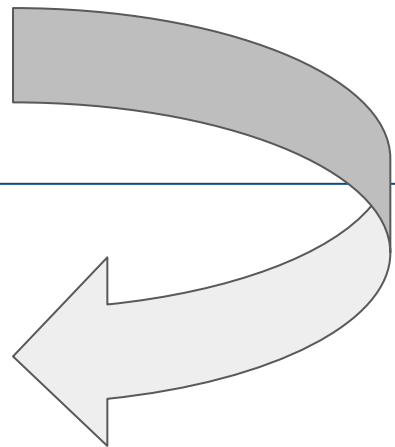
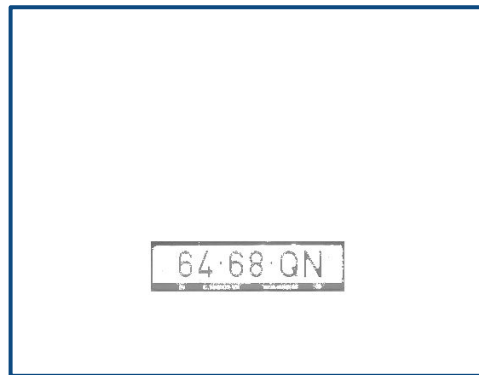
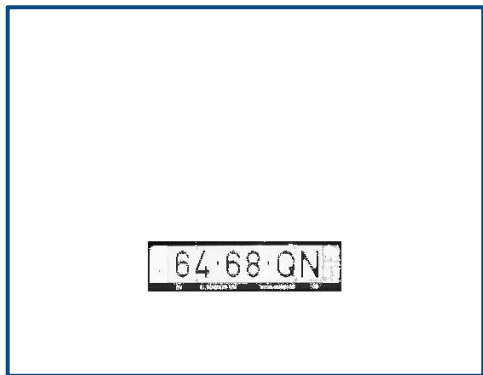
É removida a cor do blob com um threshold de 12



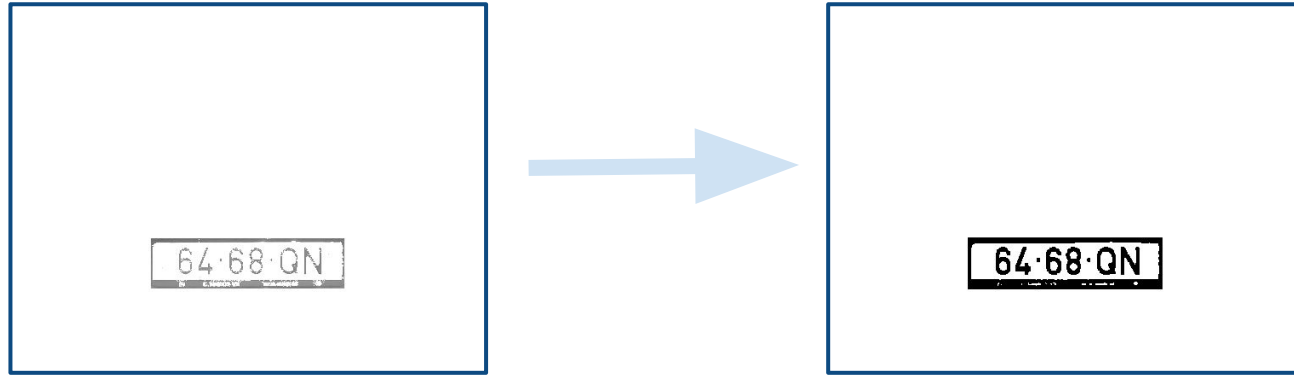
RGB para tons de Cinzento



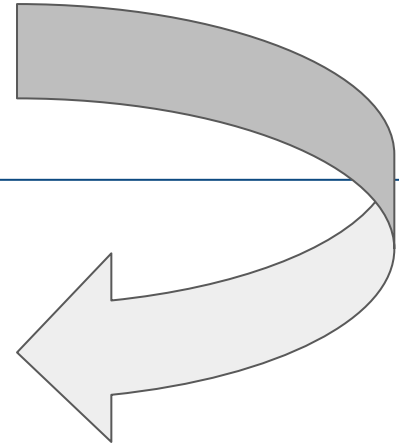
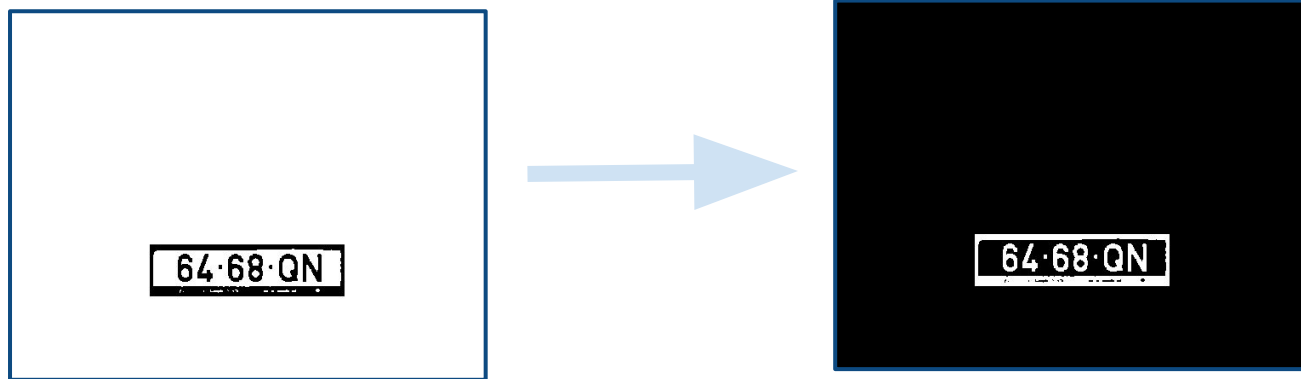
Clareamento da Imagem V(100)



Coloca em Binário TH(180)



Inversão da Imagem

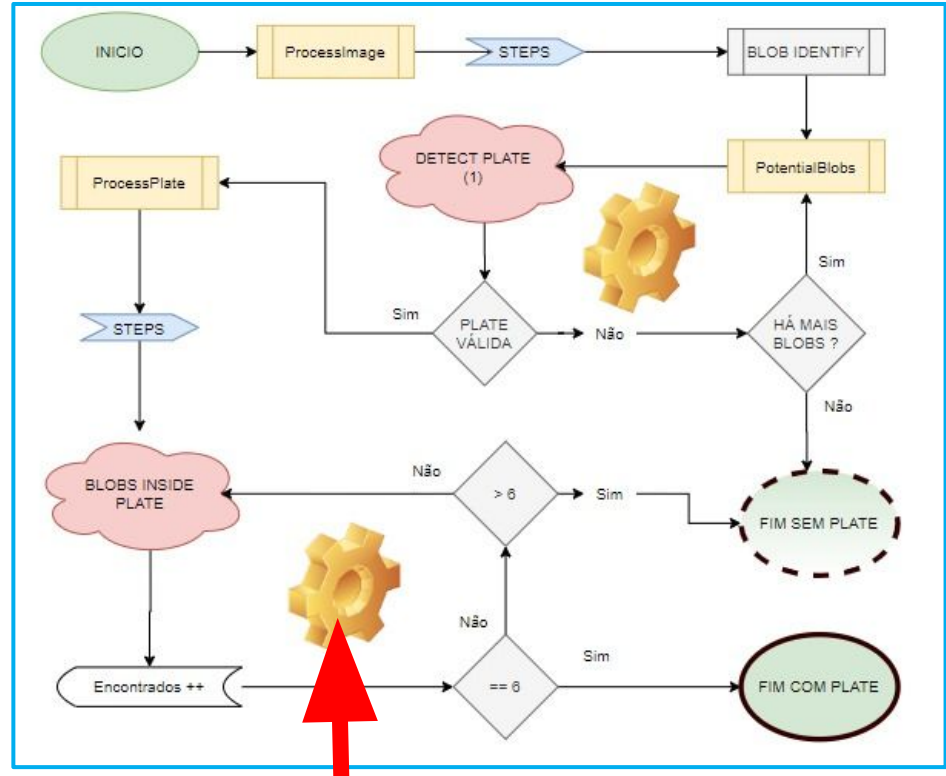


Validações de Blobs (Caracteres da Matrícula)

As condições abaixo cumulativamente verdadeiras são a indicação que estamos perante um blob de um caracter da matrícula.

- $Racio < 0.8$
- $Altura > 40\%$ da Matrícula
- Estar dentro do blob principal

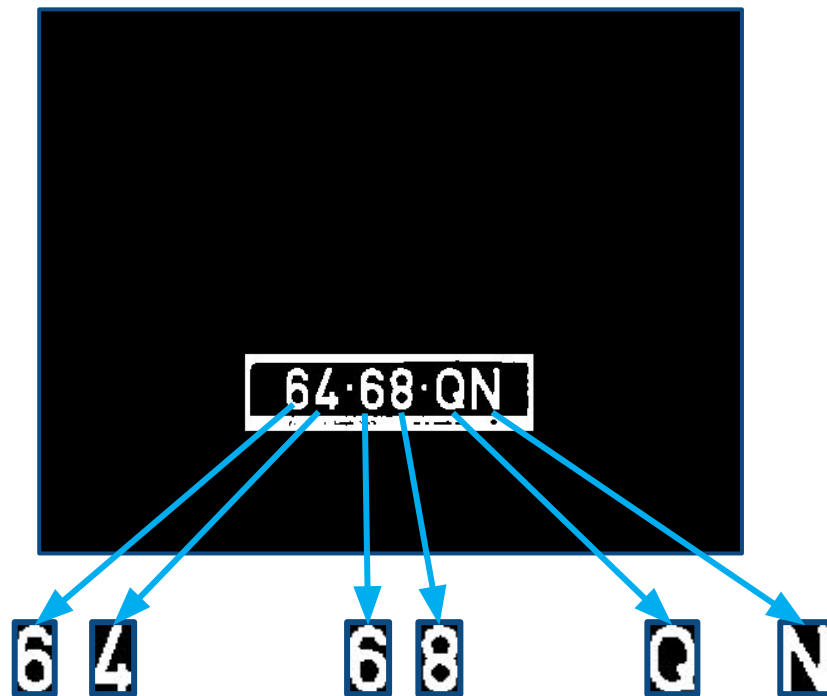
Rácio = Largura/Altura



Identificação / Extração de BLOBS

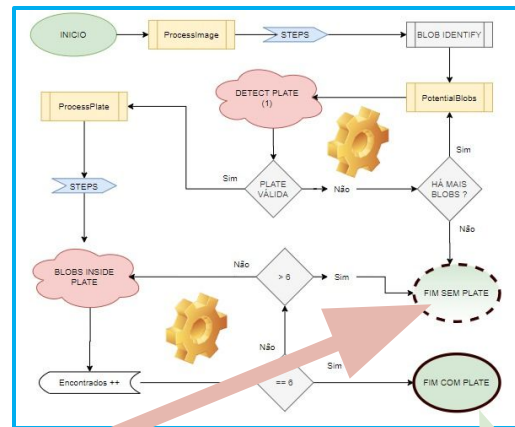
São identificados os blobs de caracteres e extraídos os mesmos para um futuro reconhecimento de caracteres que não será aplicado neste trabalho.

Caso sejam identificados blobs de caracteres é retornada a indicação de quais são os blobs e o número de blobs. Caso sejam encontrados mais que 6, a operação devolve que não é válida.



Encontrou a Matrícula

Após todas as validações, chegamos ao passo que estamos perante uma matrícula válida, ou perante uma imagem na qual não foi possível validar uma matrícula como a apresentada abaixo.



**Resultados
práticos obtidos...**

Manipulação - Remoção de Cor



Manipulação - RGB para Tons Cinza



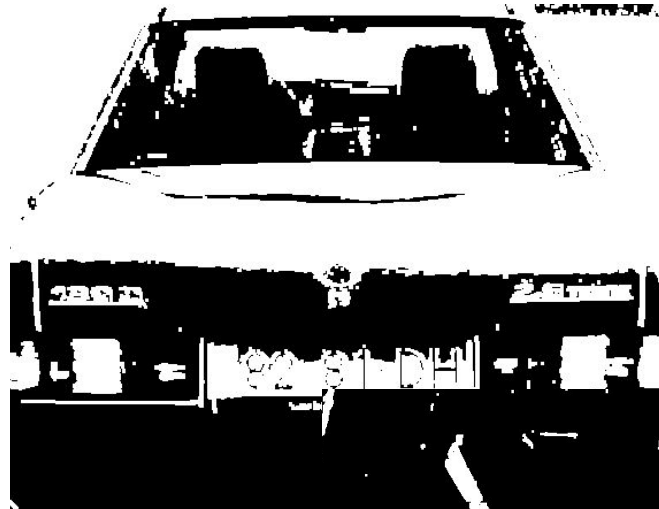
Manipulação - Clareamento de Imagem V(100)



Manipulação - Conversão para Binário TH(254)



Manipulação - Close e Dilate



Resultados prácticos obtenidos



Resultados prácticos obtenidos



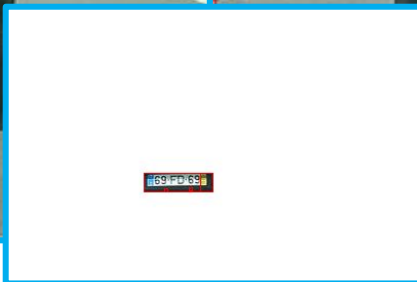
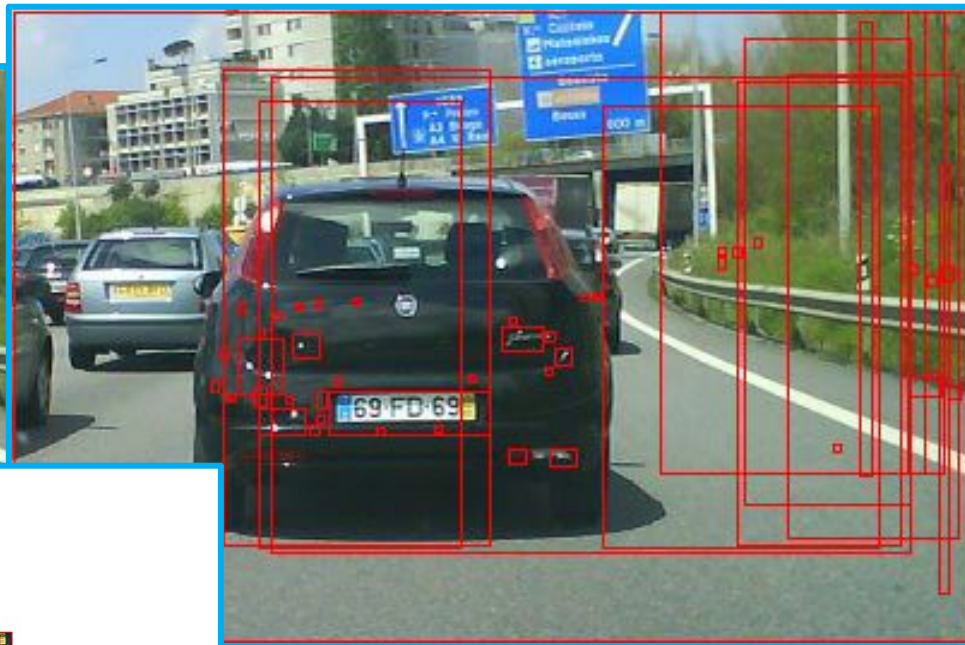
Resultados práticos obtidos



Resultados práticos obtidos



Resultados práticos obtidos



Visão por Computador

FIM

Trabalho realizado por:

a13871@alunos.ipca.pt - Rafael Rocha

a14383@alunos.ipca.pt - Oscar Silva

a17442@alunos.ipca.pt - Daniel Torres