

# IDENTIFICAÇÃO DE PLACAS EM VEÍCULOS

\*Trabalho de computação gráfica para identificação de placas em carros com o uso de Python, OpenCV e Tesseract.

Danilo Soares

*Aluno*

*UENP*

Bandeirantes, PR, Brasil

Eduardo Paulino Petenassi

*Aluno*

*UENP*

Bandeirantes, PR, Brasil

Larissa Amadeu Teixeira

*Aluna*

*UENP*

Bandeirantes, PR, Brasil

Melissa Oliveira da Conceição

*Aluna*

*UENP*

Bandeirantes, PR, Brasil

**Abstract**—Este artigo tem como objetivo demonstrar os métodos utilizados para a identificação de placas de veículos no contexto de um projeto de computação gráfica.

**Index Terms**—Placas, Python, Identificação, OCR, Computação Gráfica, Tesseract, OpenCV

## I. INTRODUÇÃO

A identificação de placas é uma questão amplamente reconhecida, influenciada pela disposição da placa, bem como por suas variações e características externas que impactam na análise da imagem. Portanto, estabelecer um protocolo para padronizar o processo é crucial, simplificando a etapa de processamento subsequente.

Para atender a essa necessidade, optamos por padronizar a aquisição de nosso conjunto de imagens para análise. Após a definição do protocolo, aplicamos tecnologias de processamento de imagem, incluindo OCR, ao conjunto de imagens coletadas.

## II. MÉTODOS

### A. Aquisição

As imagens das placas dos veículos utilizadas neste estudo foram adquiridas no campus da Universidade Estadual do Norte do Paraná, em Bandeirantes - PR. A coleta foi realizada em diferentes horários, para garantir a diversidade das condições reais. As imagens capturadas dos veículos em variados ângulos e diferentes níveis de iluminação, criando assim um conjunto robusto de dados para os teste subsequentes. Este conjunto de dados serviu como base para a realização de testes dos métodos de identificação e reconhecimento descritos nos tópicos seguintes.

### Especificações técnicas

- Local: Frente do Prédio Central - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Bandeirantes - PR.
- Equipamento: 48MP Samsung GM1, grande angular, f/1.8, 0.8µm, PDAF (REDMI NOTE 8).
- Dimensões das imagens: 1200x1600.
- Condições ambientes: Imagens capturadas durante o dia, em condições de iluminação natural.
- Total de imagens adquiridas: 91.
- Total de imagens usadas: 51.

### B. Processamento da Imagem

O processo de identificação começa com o processamento da imagem adquirida.



Fig. 1. Imagem original

A princípio, buscamos melhorar qualidade da imagem adquirida tanto quanto possível, logo, aplicamos alguns filtros para isso como: tons de cinza, convertendo a mesma para facilitar a detecção de bordas e contornos, além desse filtro, a imagem passa pelo filtro bilateral, responsável por realizar uma suavização não-linear na mesma.

Para algumas das imagens é aplicado um filtro de limiarização gaussiana, toda via, outras imagens acabaram por se tornar mais nítidas sem a aplicação do filtro, a limiarização gaussiana responsável por tornar a imagem binarizada foi capaz de tornar, em alguns casos, os caracteres da imagens mais visíveis e também diminuiu o ruído.

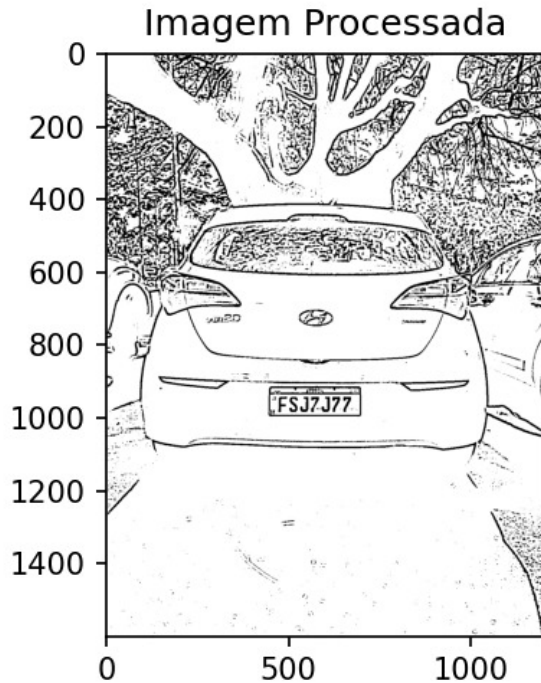


Fig. 2. Imagem após os filtros citados

### C. Aplicação de Contornos

Após a aplicação de todos os filtros, a qualidade da imagem é aprimorada para o processamento de contornos. Durante esse processo, é crucial seguir diversas diretrizes para identificar os contornos relevantes:

- Evidenciar contornos cujo altura seja maior que largura:  
 $h > w$
- Evidenciar contornos com altura menor que 20% da largura:  
 $h < 0.2 \times w$
- Evidenciar contornos cuja área seja menor que 10000 ou maior que 70000.  
 $A < 10000$  ou  $A > 70000$
- Destacar contornos com menos de quatro vértices e mais de 10 vértices.  
 $4 < n < 10$

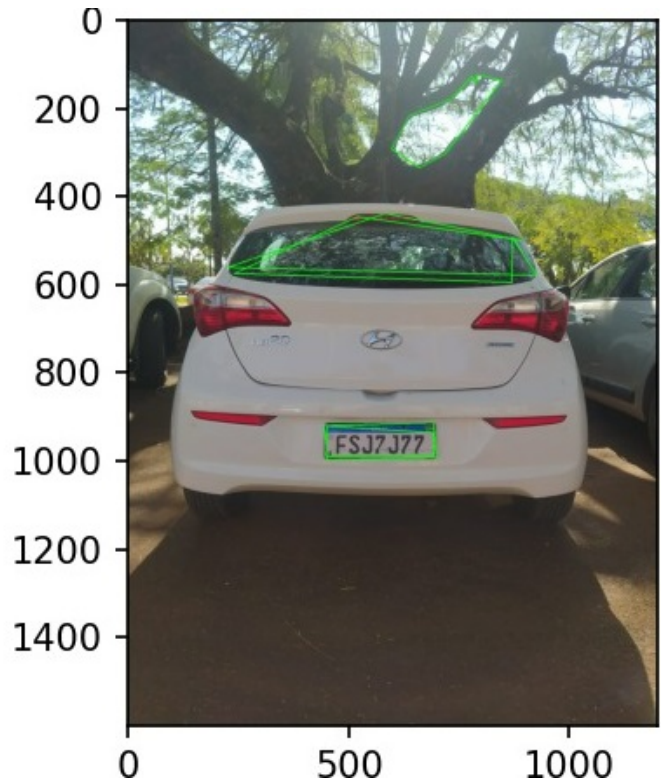


Fig. 3. Imagem após contornos

Após a aplicação das regras, a placa potencialmente identificada pelos contornos é destacada. Essa placa é então recortada para enfatizar sua presença. Em seguida, a imagem é convertida para tons de cinza e submetida a um filtro de limiarização. Operações morfológicas como fechamento, para preencher os contornos, e abertura, para remover ruídos, são aplicadas. Por fim, a dilatação é utilizada para aumentar a espessura dos caracteres, seguida pela erosão para reduzir a espessura dos mesmos.



Fig. 4. Imagem recortada, sem aplicação dos filtros

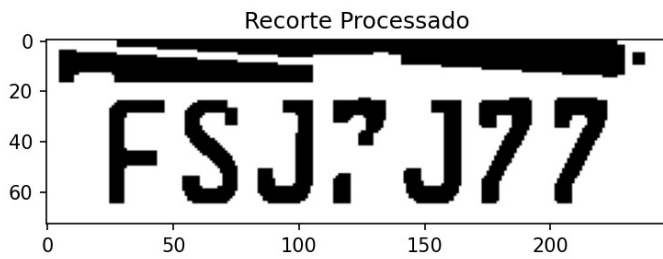


Fig. 5. Imagem recortada, com filtros aplicados

#### D. OCR e identificação

Após todas as etapas anteriores, o OCR é aplicado às placas recortadas. Primeiramente, é verificado o tamanho do recorte: se for superior a 120 pixels, presume-se que seja uma placa do modelo antigo. Nesse caso, são removidos 30 pixels da parte superior e 10 pixels da parte inferior do recorte para minimizar interferências que possam comprometer a precisão do OCR.

O OCR é então aplicado ao recorte, com configuração de idioma (Lang=POR). O resultado é examinado por uma expressão regular (Regex) para determinar se a placa corresponde ao novo modelo ou ao modelo antigo. Se nenhuma dessas opções for identificada, o OCR é reaplicado com configuração de idioma (Lang=ENG), seguido por uma nova análise com Regex. Se a placa ainda não for identificada, o OCR tenta estabelecer possíveis letras que possam representar o novo modelo ou o modelo antigo.

### III. EXPERIMENTOS

Ao realizar os experimentos, foi possível notar alguns padrões de comportamentos do algoritmo, eles foram:

- 1) Consegue localizar a placa e identificar os caracteres da mesma corretamente.
- 2) Consegue localizar a placa mas não identifica os caracteres da mesma corretamente.
- 3) Não consegue localizar a placa, logo, não é capaz de identificar os caracteres.
  - a. Fotos na vertical são mais difíceis de detectar.
  - b. Fotos em veículos de tons mais claros são mais fáceis de identificar.
  - c. Iluminação é um dos fatores principais para o sucesso ou não da identificação da placa.

#### A. Caso 1

- 1) Aquisição da imagem:  
Realizada de acordo com o protocolo estabelecido.
- 2) Resultado:



Fig. 6. Imagem Original

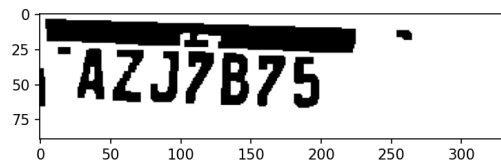


Fig. 7. Imagem após aplicação do algoritmo

Nesse caso, o algoritmo foi capaz de localizar e identificar os caracteres da placa corretamente.

#### B. Caso 2

- 1) Aquisição da imagem:

Realizada de acordo com o protocolo estabelecido.

- 2) Resultado:





Fig. 8. Imagem Original



Fig. 10. Imagem Original

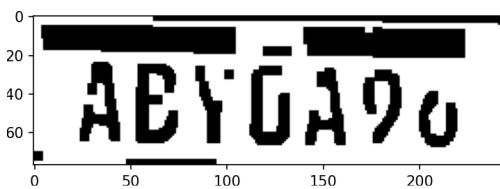


Fig. 9. Imagem Original

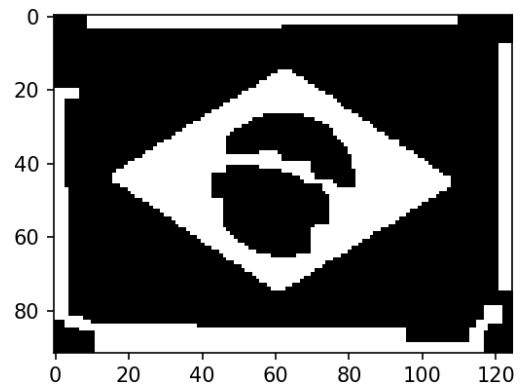


Fig. 11. Imagem após aplicação do algoritmo

Nesse caso, o algoritmo foi capaz de localizar a placa mas não conseguiu identificar os caracteres corretamente.

Nesse caso, o algoritmo não foi capaz de localizar a placa corretamente, e portanto, não conseguiu identificar os caracteres da mesma.

### C. Caso 3

#### 1) Aquisição da imagem:

Realizada de acordo com o protocolo estabelecido.

#### 2) Resultado:

## IV. RESULTADOS

Durante os testes, empregamos 51 imagens para avaliar a precisão do sistema de detecção e reconhecimento de placas de veículos. Dos resultados obtidos, foi possível localizar com sucesso 18 placas, correspondendo a uma taxa de localização de 35.3%.

Dentre essas placas identificadas, 5 foram corretamente reconhecidas, o que representa aproximadamente 27.8% do total. Quando mencionamos uma placa "identificada corretamente", nos referimos àquelas em que todos os caracteres da saída do programa coincidem com a placa real.

Ademais, outras 6 placas foram identificadas de forma parcialmente correta, ou seja, a maioria dos caracteres da placa

original corresponde à saída do programa. Essa categoria de placas parcialmente corretas representa cerca de 33.3% do total.

Esses resultados enfatizam o desempenho do sistema, evidenciando tanto as áreas de acerto quanto as oportunidades de melhoria para futuras otimizações.

## V. CONCLUSÃO

Em resumo, este artigo abordou o processo de identificação de placas de veículos por meio de técnicas de processamento de imagem e reconhecimento óptico de caracteres (OCR). Desde a aquisição das imagens até a aplicação de filtros e o uso do OCR.

Ao longo do estudo, foram aplicadas diversas técnicas de pré-processamento, filtragem e análise para melhorar a qualidade das imagens e facilitar a identificação das placas.

Os resultados obtidos demonstram a viabilidade e a utilidade prática dessa abordagem, destacando seu potencial para uma variedade de aplicações, desde sistemas de segurança e monitoramento de tráfego até automação de processos em ambientes urbanos e industriais.