

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, 0.8 μ m, 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 a 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.

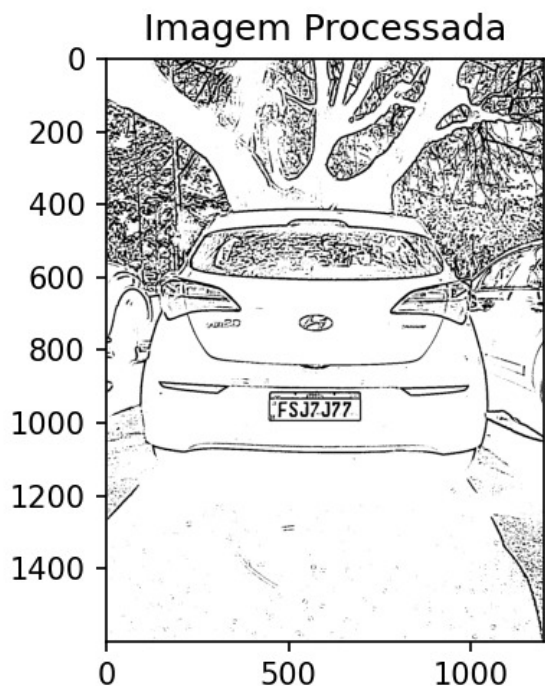


Fig. 2. Imagem após os filtros citados

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.
 $4 < n < 10$

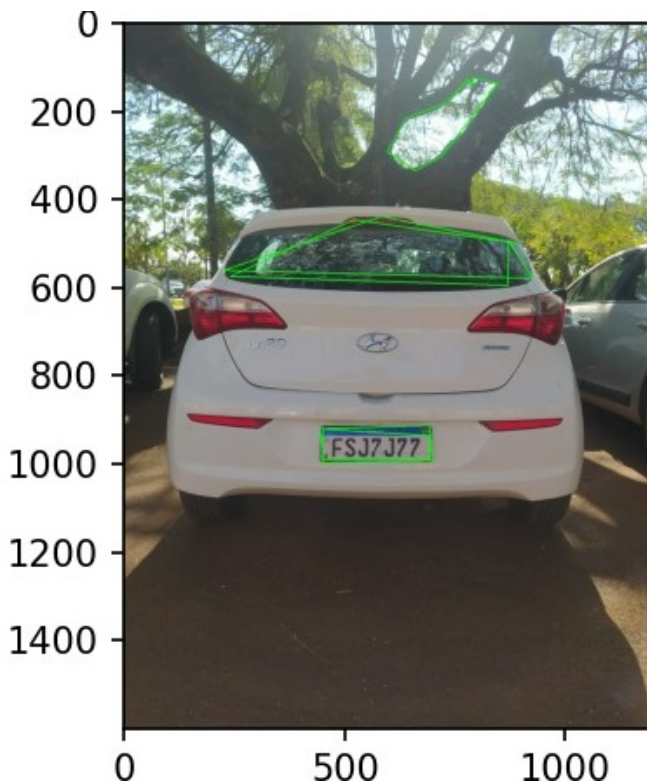


Fig. 3. Imagem após contornos

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

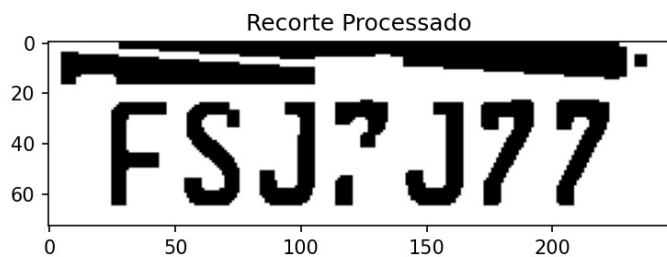


Fig. 5. Imagem recortada, com filtros aplicados

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

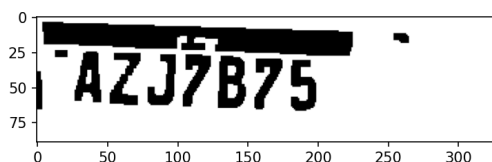


Fig. 7. Imagem após aplicação do algoritmo

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

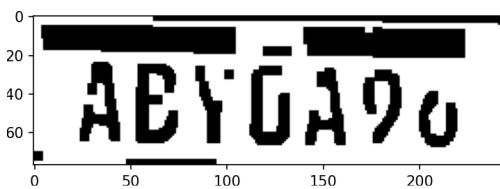


Fig. 9. Imagem Original

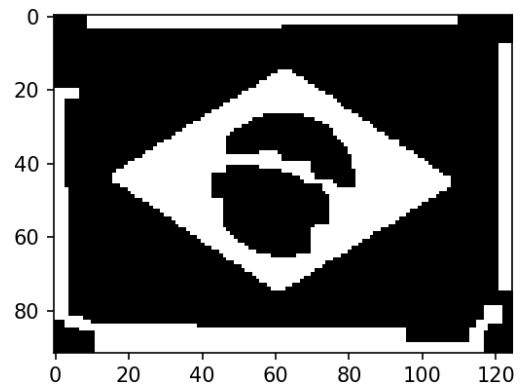


Fig. 11. Imagem após aplicação do algoritmo

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.