



MC920— Trabalho 2

Professor: Hélio Predini

Leonardo Rodrigues Marques RA: 178610

1 Introdução

O propósito deste trabalho é realizar experimentos com métodos de limiarização global e local em imagens monocromáticas. Métodos de limiarização global determinam um único valor de limiar para toda a imagem. Por outro lado, métodos de limiarização adaptativa local calculam um limiar para cada pixel da imagem com base na informação contida em uma vizinhança do pixel. Em ambos os casos, se um pixel $p(x, y)$ na imagem de entrada possuir um valor mais alto que o limiar, então o pixel $p(x, y)$ é classificado como objeto (preto), caso contrário, ele é rotulado como fundo (branco).

2 Especificação do Problema

Oito métodos de limiarização foram aplicados em imagens monocromáticas no formato .PGM com designação entre objeto(preto) e fundo(branco).

- Global
- Sauvola e Pietaksinen
- Média
- Bernsen
- Phansalskar, More e Sabale
- Niblack
- Contraste
- Mediana

Para definição do resultado para cada pixel, era usado a seguinte expressão:

$$result[y][x] = \begin{cases} 255 & \text{se } image[y][x] > threshold \\ 0 & \text{se não} \end{cases} \quad (1)$$

Sendo o `threshold` um valor variável com a vizinhança $n \times n$ de (x, y) .

3 Implementação

Para gerar as imagens com os métodos de limiarização aplicados, basta executar o comando abaixo, onde **numero_de_imagens** é um inteiro que atende a seguinte desigualdade $0 < \text{numero_de_imagens} < 8$.

```
python3 main.py numero_de_imagens
```

OBS: quanto maior o número de imagens, maior tempo para processamento será demandado.

Para cada pixel da imagem, uma janela $n * n$ era gerado pela função `gen_section()`. Utilizando-se dessa janela, um valor de threshold era calculado e utilizado na definição entre fundo e objeto. As constantes utilizadas foram $n = 5$, $k_{niblack} = 1.5$, $k_{sp} = 0.5$, $r_{sp} = 128$, $k_{pnhs} = 0.25$, $r_{pnhs} = 0.5$, $p_{pnhs} = 2$, $q_{pnhs} = 10$.

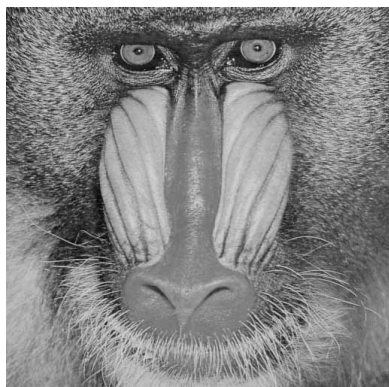
4 Conclusão

Os resultados dos diferentes métodos de limiarização estão apresentados nas figuras abaixo.. Foi escolhido apenas a imagem Baboon por apresentar uma boa distribuição no histograma.

Observando-se os resultados obtidos, os métodos de "Niblack" e "Phansalskar, More e Sabale" fornecem resultados com alta porcentagem de pixels pretos, e por consequência, forneceram resultados mais distantes do que o esperado. Por outro lado, os métodos de Bernsen e da Média, forneceram os melhores resultados, visto que a porcentagem de pixels pretos está bem balanceada (perto de 50%).

Portanto, foi possível comparar diferentes métodos de limiarização com diferentes tipos de imagem de entrada.

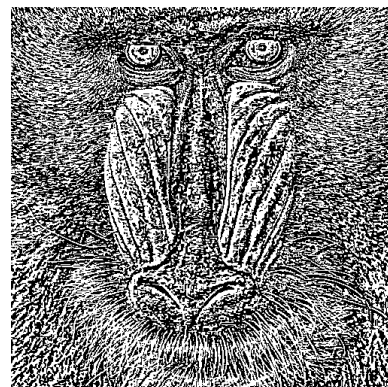
Imagens com os respectivos processos de limiarização aplicados e taxa de porcentagem de pontos pretos.



(a) Baboon



(b) Global - 47.19%



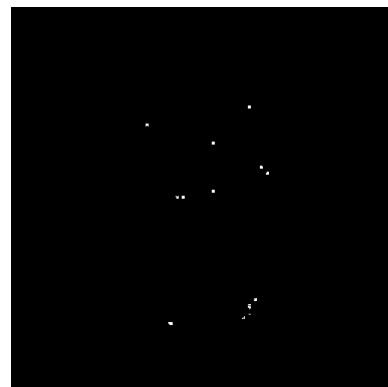
(c) Bersen - 52.11%



(d) Niblack - 95.28%



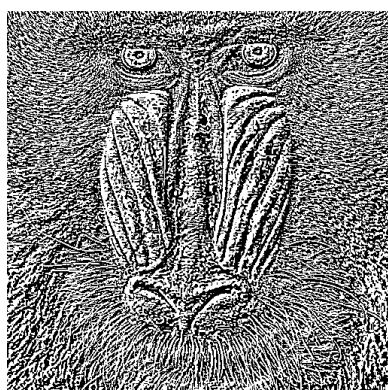
(e) Sauvola e Pietaksinen - 4.00%



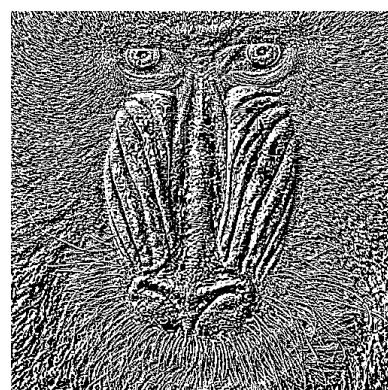
(f) Phansalskar, More e Sabale - 99.93%



(g) Contraste - 53.51%



(h) Média - 50.85%



(i) Mediana - 54.26%

Figura 1: Baboon.png Limiarizado.

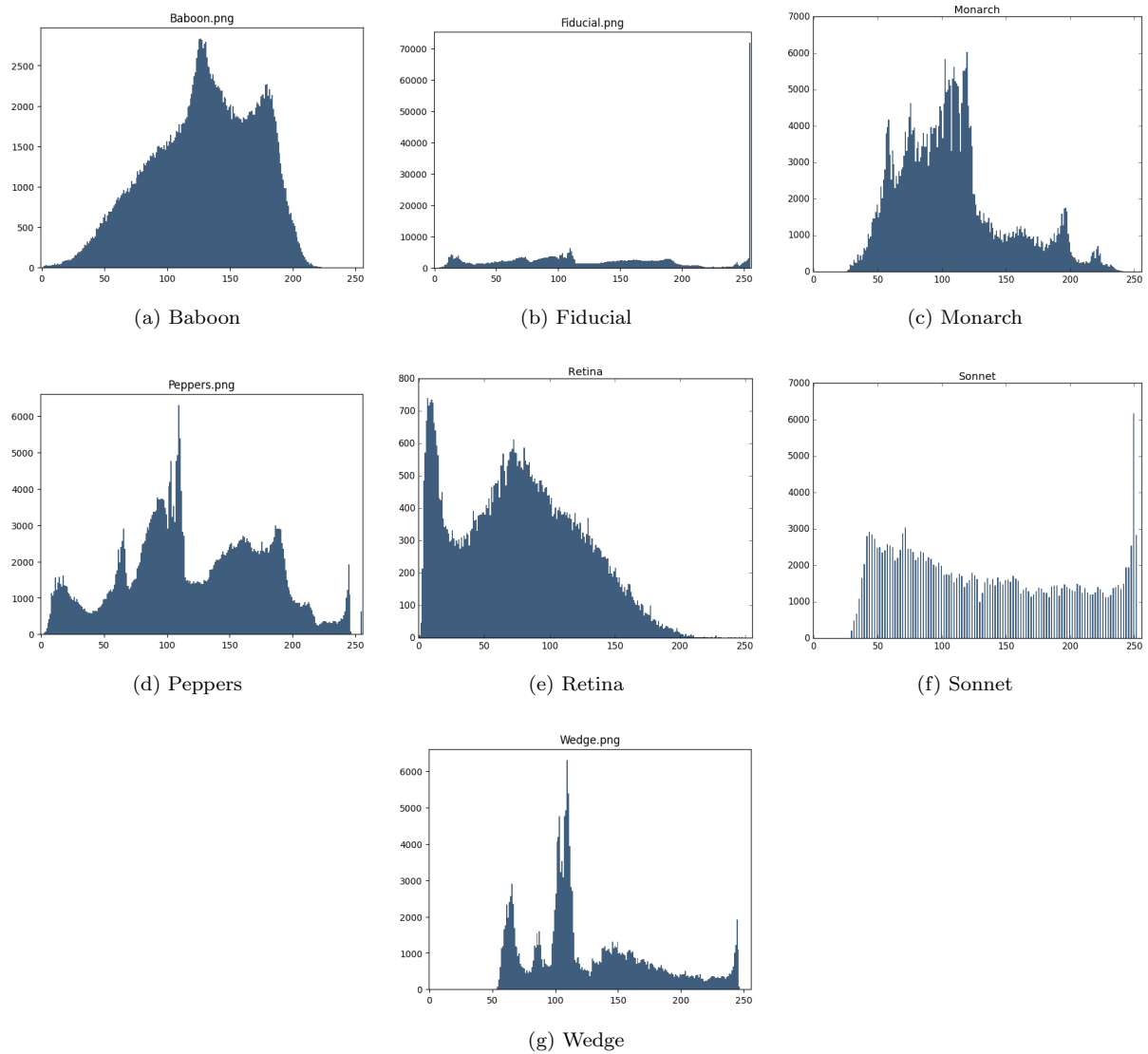
Histogramas das Imagens.

Figura 2: Baboon.png Limiarizado.

O PROGRAMA APENAS GERA CORRETAMENTE OS HISTOGRAMAS CASO FOR COLOCADO APENAS UMA IMAGEM. AINA BUSCANDO UMA SOLUÇÃO PARA ESSE PROBLEMA.