

Processamento Digital de Imagens

Trabalho prático 2

Histogramas

Josué Nunes - 3465
Mateus Coelho - 3488
Ricardo Spínola - 3471

22 de setembro de 2022

Conteúdo

1	Introdução	2
2	Conceitos	2
2.1	Histogramas e técnicas de modificação	2
2.1.1	Transformação linear	2
2.1.2	Transformação não-linear	3
2.1.3	Equalizações	3
2.2	Limiarizações	4
2.2.1	Limiarização - OTSU	4
3	Resultados	5
3.1	Transformação linear	5
3.2	Transformação logarítmica	5
3.3	Equalizações	6
3.4	Limiarização	7
4	Conclusão	7

1 Introdução

Histogramas são utilizados como maneira de visualizar a distribuição de frequência de determinado dado. São mostrados como gráficos com auxílio de ferramentas como matplotlib. Em processamento de imagens, histogramas são úteis para determinar a frequência de pixels em uma imagem, com isso, consequentemente, podemos determinar a intensidade deles.

Logo, o objetivo deste trabalho é compreender a manipulação de histogramas gerados pela OpenCV, bem como técnicas que visam alterar a frequência ou distribuição no histograma de modo que melhorem a qualidade de imagem para processamentos posteriores.

O restante deste relatório está organizado da seguinte maneira: Na Seção 2.1 discutiremos as transformações que podem ser realizadas em histogramas. Já na Seção 3, apresentamos os resultados obtidos e, finalmente, na Seção 4 abordamos a nossa conclusão acerca de todo o trabalho proposto.

2 Conceitos

2.1 Histogramas e técnicas de modificação

Como vimos na Seção 1, histogramas são utilizados para visualizar a distribuição de pixels de uma imagem. Existem técnicas lineares e não-lineares que visam alterar essa distribuição afim de adaptar brilho ou contraste de uma imagem bem como outras informações.

Algumas técnicas são:

- Transformação de intensidade
- Uniformização de brilho e contraste
- Equalização

2.1.1 Transformação linear

As transformações lineares são denotadas geralmente da seguinte forma:

$$img(i, j) = a * v(i, j) + b$$

O parâmetro a controla o contraste e o b o brilho.

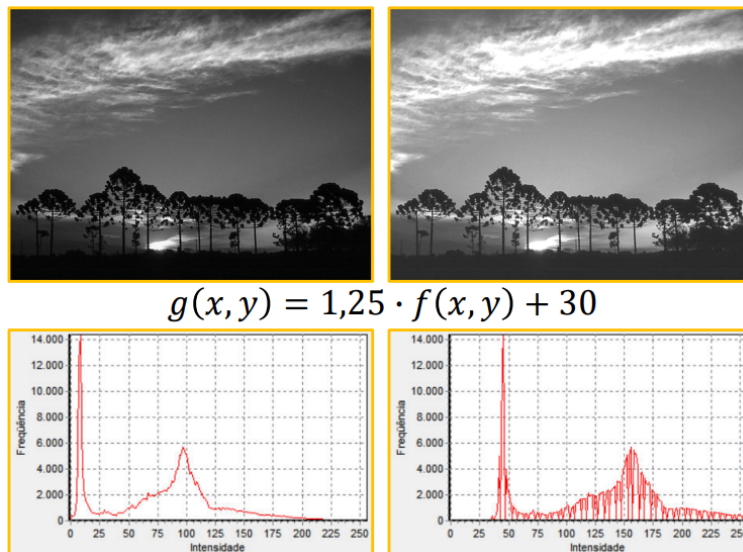


Figura 1: Histograma transformado linearmente

Referência: Processamento de Imagens Digitais - Histogramas e suas transformações - Unioeste

Autor: Adair Santa Catarina

2.1.2 Transformação não-linear

As transformação não lineares podem detonar de um aspecto logarítmico.

$$img(i, j) = a * \log_2(v(i, j) + b)$$

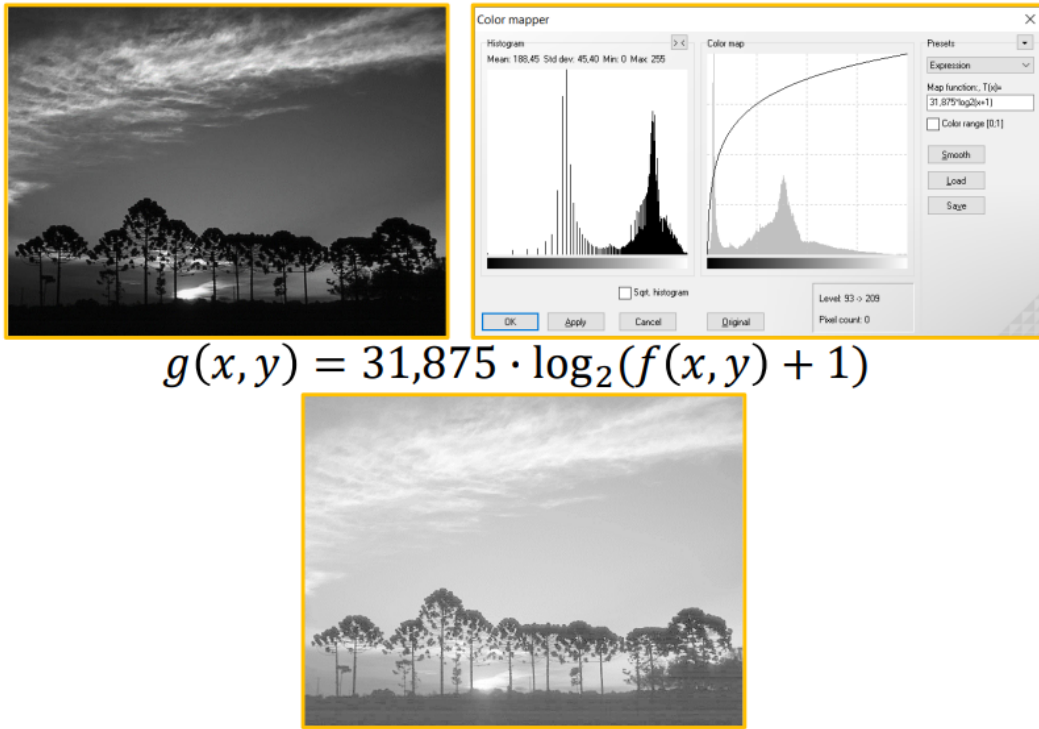


Figura 2: Histograma transformado com função logarítmica

Referência: Processamento de Imagens Digitais - Histogramas e suas transformações - Unioeste

Autor: Adair Santa Catarina

2.1.3 Equalizações

Equalização é uma técnica utilizada quando se deseja ter uma distribuição uniforme do histograma, redistribuindo os níveis de cinza da imagem.

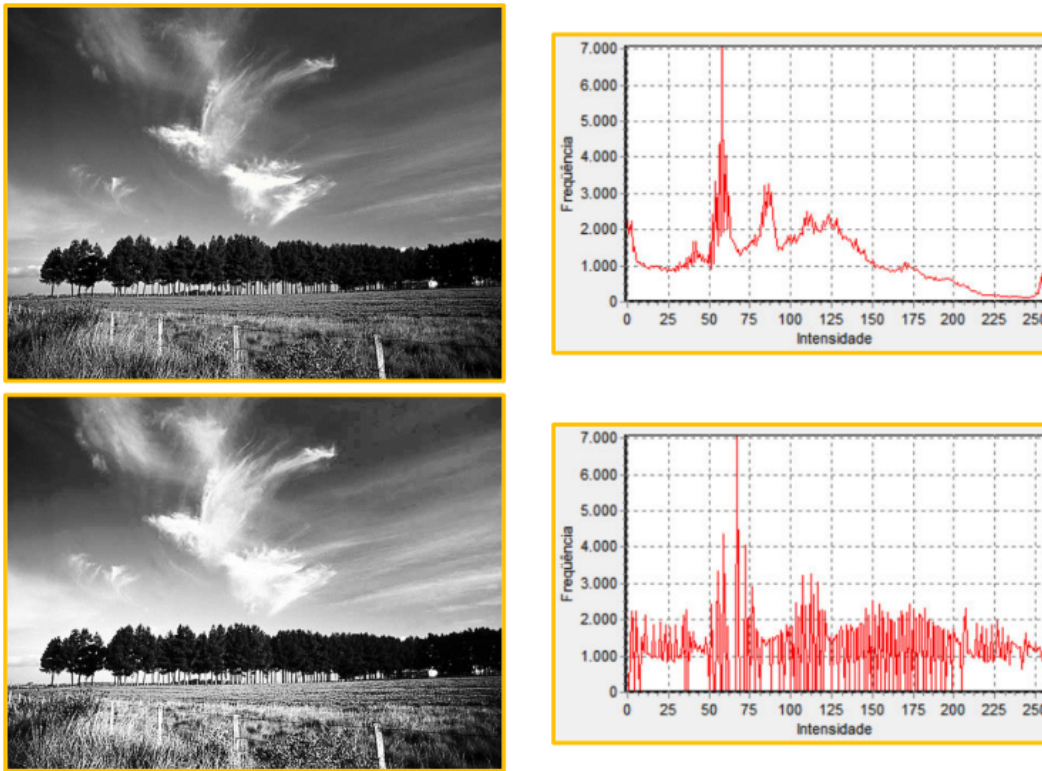


Figura 3: Histograma equalizado

Referência: Processamento de Imagens Digitais - Histogramas e suas transformações - Unioeste

Autor: Adair Santa Catarina

2.2 Limiarizações

Limiarização é um processo ao qual deseja-se fazer segmentações na imagem de maneira que se consiga diferenciar objetos presentes nela.

2.2.1 Limiarização - OTSU

O método OTSU é um algoritmo de limiarização com o objetivo, a partir de uma imagem cinza, determinar um valor ideal de T , conhecido como *threshold* que separe a imagem em duas partes, atribuindo a elas as cores pretas e brancas.

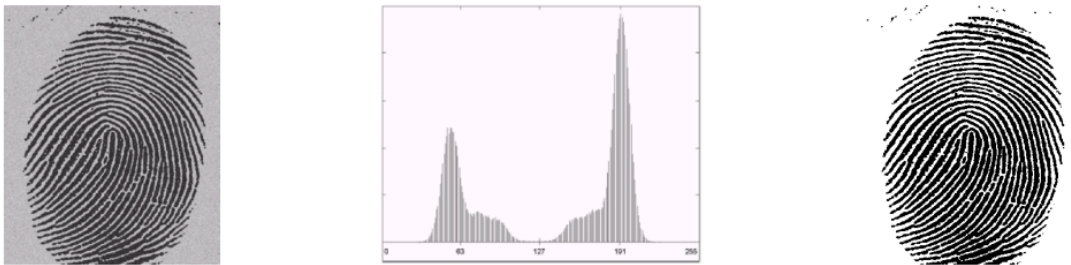


Figura 4: Limiarização da imagem por OTSU

Referência: Instituto de computação - UNICAMP

Autor: Alexandre Xavier Falcão e David Menotti

3 Resultados

Como resultado da nossa prática, utilizamos das técnicas vistas acima para tentar alterar uma dada imagem inicial, e verificar quais seriam os efeitos disso para cada tentativa. Primeiramente, mostramos a imagem inicial e um histograma representando a imagem, sendo então exibido abaixo.

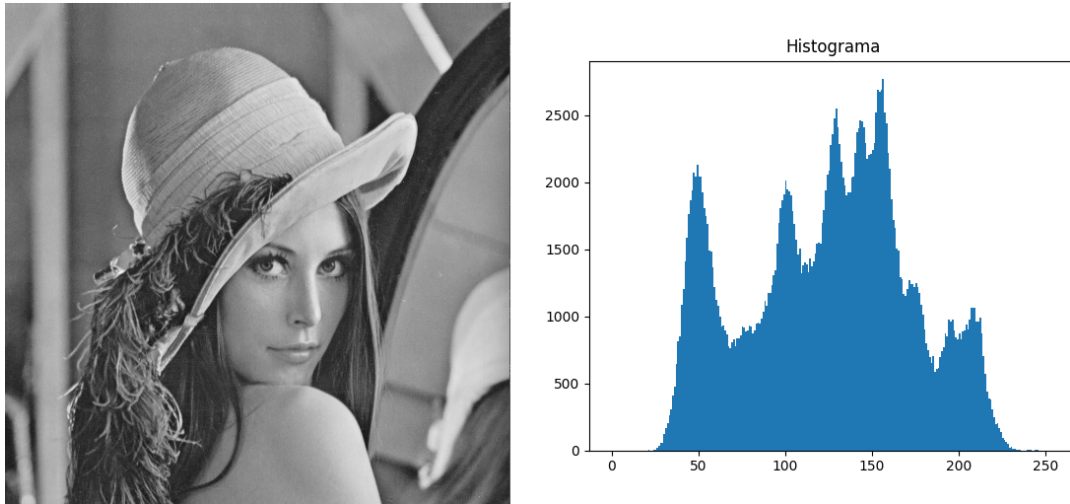


Figura 5: Imagem original e seu histograma

3.1 Transformação linear

Depois, utilizamos da transformação linear com valores de 1,2 para a e 0 para b , ou seja, o contraste com valor igual a 1,2 e o brilho inalterado. Geramos novamente um histograma para mostrar as diferenças na imagem. O resultado obtido pode ser visto nas figuras abaixo.

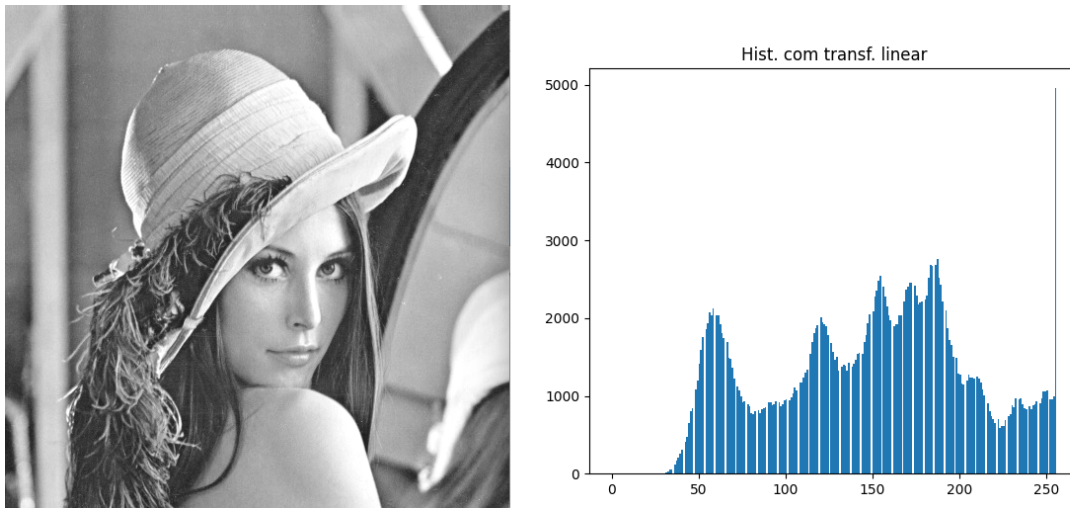


Figura 6: Imagem com transformação linear e seu histograma

3.2 Transformação logarítmica

Utilizamos também da transformação não-linear para realizar um tratamento dessa imagem, com valores de 25,7 e 1 para a e b , respectivamente, gerando também um histograma para demonstração.

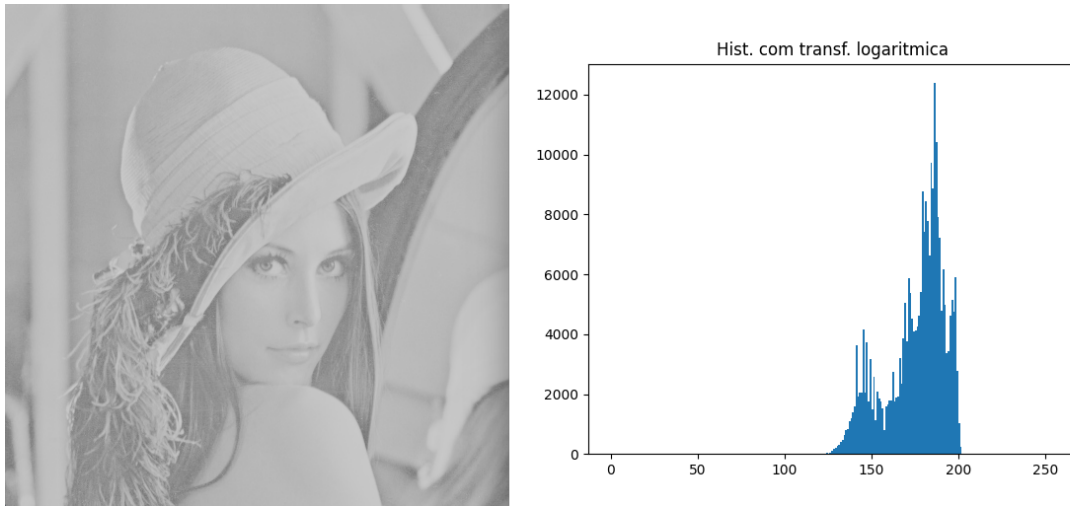


Figura 7: Imagem com transformação logarítmica e seu histograma

3.3 Equalizações

Tentamos utilizar do conceito de equalização também para reorganizar o cinza da imagem, criando uma melhor distribuição de seus valores. A imagem gerada juntamente com seu respectivo histograma são apresentadas abaixo.

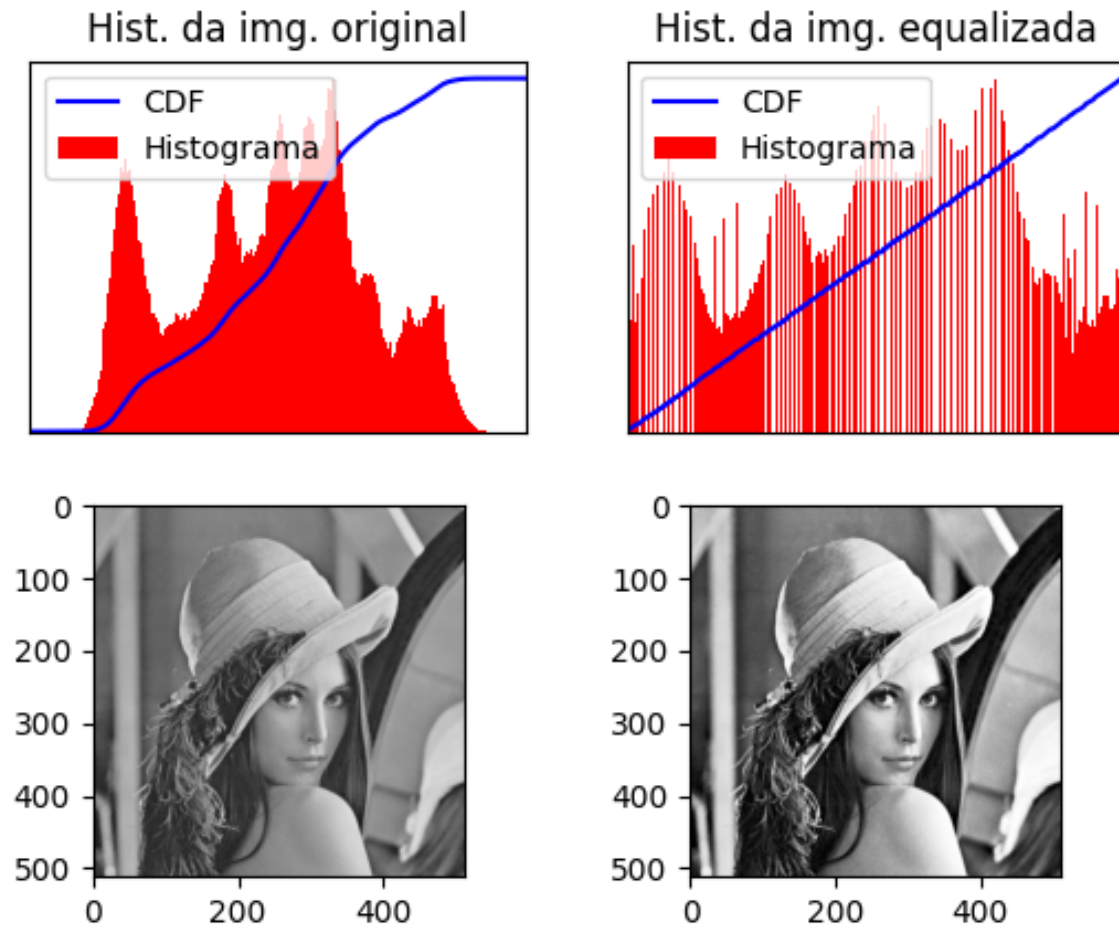


Figura 8: Imagem original, equalizada e seus histogramas

3.4 Limiarização

Por fim, utilizamos de diferentes tipos e técnicas de limiarização para extrair diferentes imagens provindas de uma mesma imagem original, para demonstrar que são utilizadas de maneiras diferentes.

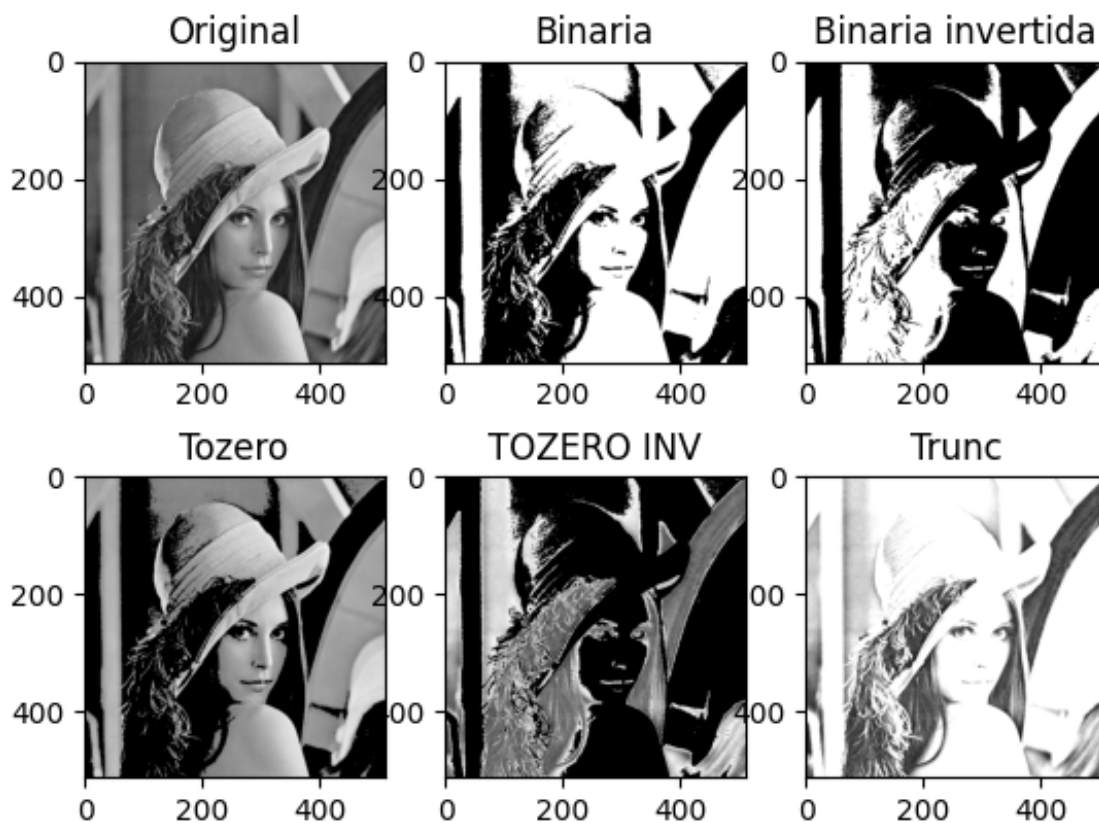


Figura 9: Imagem original e outras 5 imagens geradas por diferentes técnicas

4 Conclusão

Podemos verificar por meio dessa prática que uma imagem pode apresentar muitas informações que, originalmente a olho nu não percebemos, ou percebemos com muita dificuldade, e que se tratada corretamente, podemos extrair informações apenas alterando tons de cinza (ou das outras cores dependendo do tratamento) através dessas técnicas mencionadas acima, que funcionam de maneiras diferentes, podendo até serem utilizadas em conjunto na tentativa de se obter um melhor resultado.