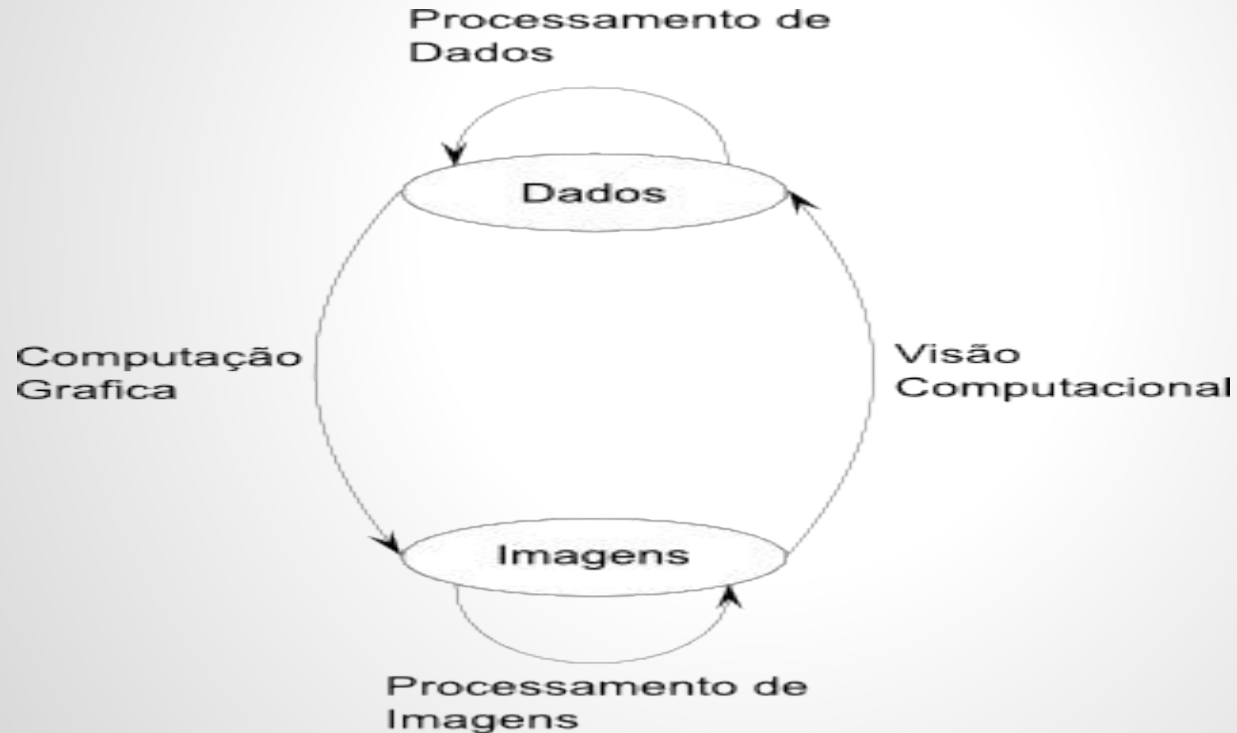


Processamento de Imagens Digitais com OpenCV

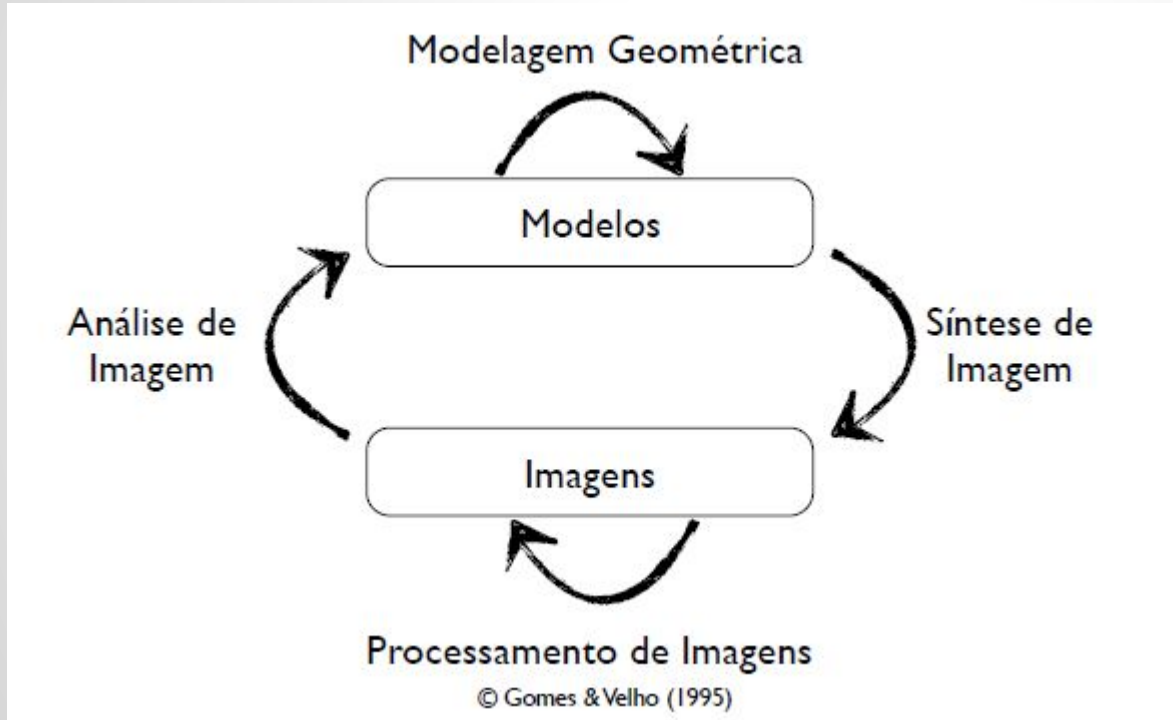
Agenda

- Processamento de Imagem
- OpenCV;
- Imagem Digital:
 - Conceito;
 - Tipos;
 - Segmentação;
 - Histograma;

Tratamento de Informação



Processamento de Imagem



Melhoria da informação visual para interpretação humana

Processamento automática da imagem (visão computacional)

OpenCV

OpenCV

- OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) é uma biblioteca que visa oferecer um vasto ferramental para diversas áreas:
 - Processamento de imagens digitais;
 - Visão computacional;
 - Reconhecimento de padrões;
- Site oficial: <http://opencv.org>

OpenCV

- Disponível em várias linguagens:
 - C++;
 - **Python;**
 - Java;
 - MATLAB;
- Disponível em vários sistemas operacionais:
 - Windows;
 - iOS;
 - Linux;
 - Android;

OpenCV

- Suporte para várias funcionalidades:

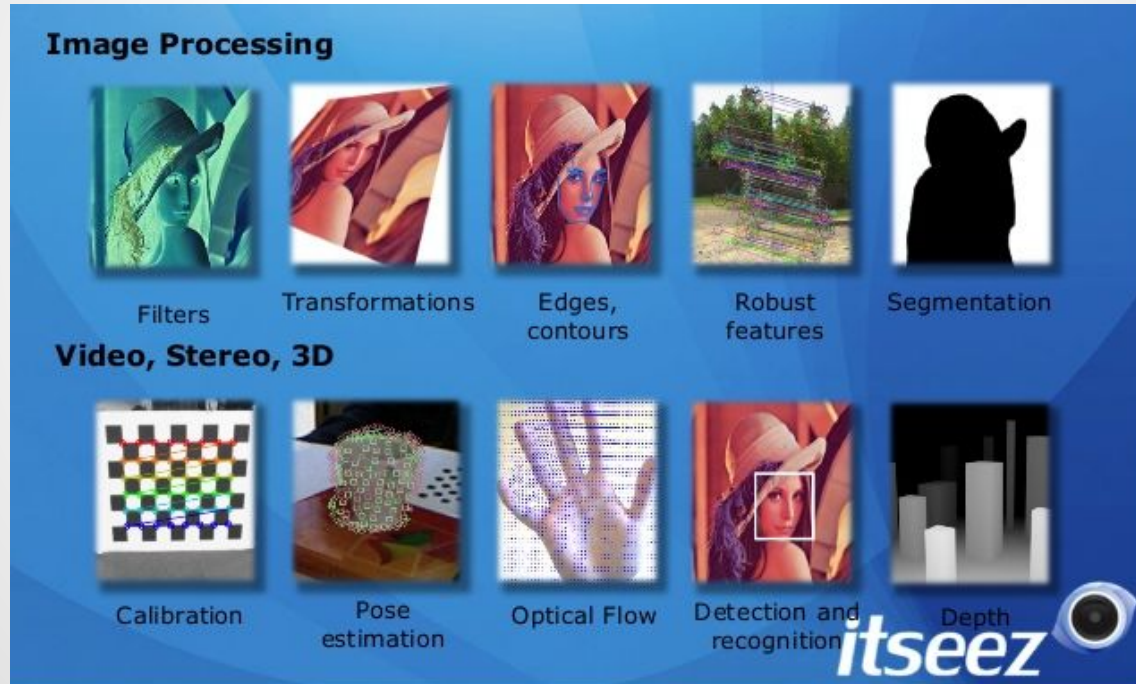
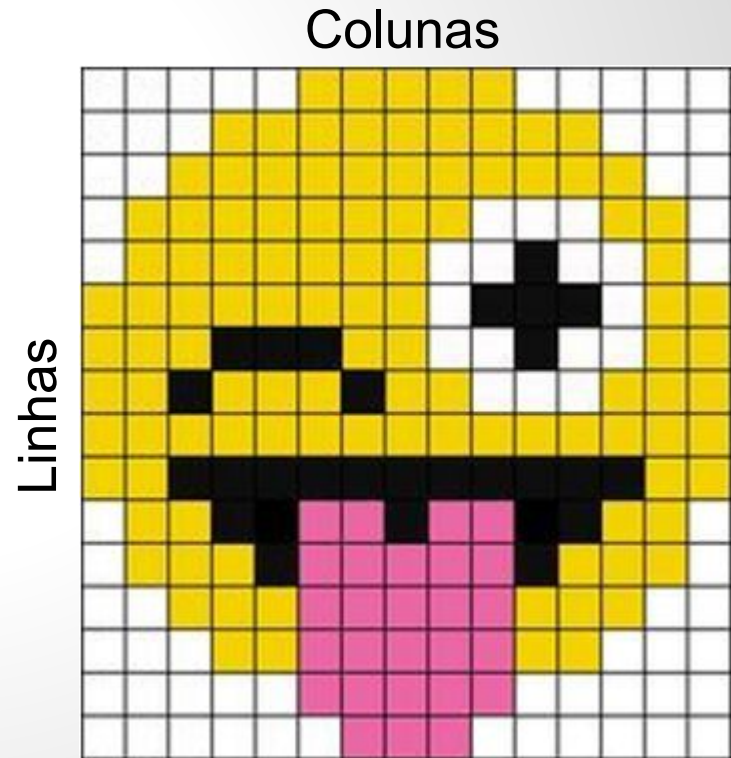


Imagem Digital

Conceito

- Imagem digital é uma matriz de *pixels* (*picture elements*), em que cada *pixel* possui cor e opacidade;



Tipos

- Os tipos mais comuns de imagens digitais:



Binária



Tons de cinza



Colorida (RGB)

Tipos

- Imagem colorida:
 - Possui 3 canais de cor (RGB) / (BGR no openCV)
 - Variação de intensidade: de 0 a 255 por canal;
- Imagem em tons de cinza:
 - Possui 1 canal de cor;
 - Variação de intensidade: de 0 a 255;
- Imagem binária:
 - Possui 1 canal de cor;
 - Variação de intensidade: 0 ou 255;

Exercício 1

- Com base no programa dado em sala, crie um programa que solicite ao usuário as coordenadas de dois *pixels* P1 e P2 e realize a binarização da imagem original apenas na região definida pelo retângulo de vértices opostos dados por P1 e P2;

Exercício 1

- Exemplo de saída:
 - P1 (0, 128)
 - P2 (256, 256)



Exercício 2

- Crie um programa que carregue uma imagem em tons de cinza e troque os quadrantes em diagonal dessa imagem;

Exercício 2

- Exemplo de saída:



Outros Sistemas de Cores

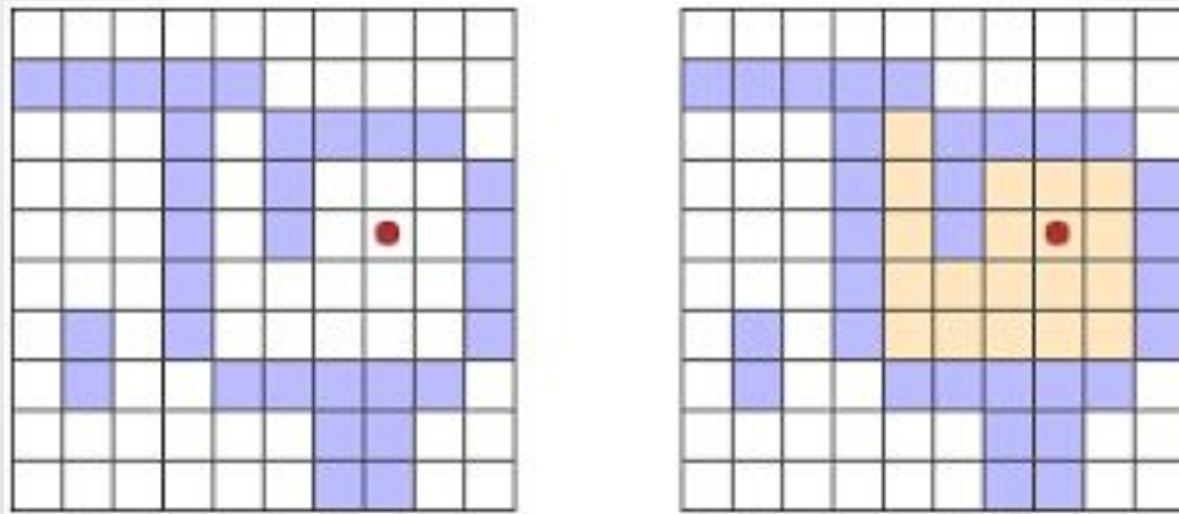
- HSV é a abreviatura para o sistema de cores formadas pelas componentes hue (matiz ou tonalidade), saturation (saturação) e value (valor ou brilho).
- $L^*a^*b^*$ - L – Lightness (Intensity) - a – color component ranging from Green to Magenta. b – color component ranging from Blue to Yellow.
- YCrCb color space has : Y – Luminance or Luma component obtained from RGB after gamma correction. $Cr = R - Y$ (how far is the red component from Luma). $Cb = B - Y$ (how far is the blue component from Luma).
- CMYK - Ciano (Cyan), Magenta (Magenta), Amarelo (Yellow) e Preto (Black (Key)).

Segmentação de Objetos

- Uma das tarefas mais tradicionais na área de processamento de imagens e visão computacional consiste na segmentação de objetos em imagens;
- Para exemplificar essa tarefa, será feita a segmentação de objetos distintos presentes em uma imagem binária;

Segmentação de Objetos

- FloodFill:



Exercício 3

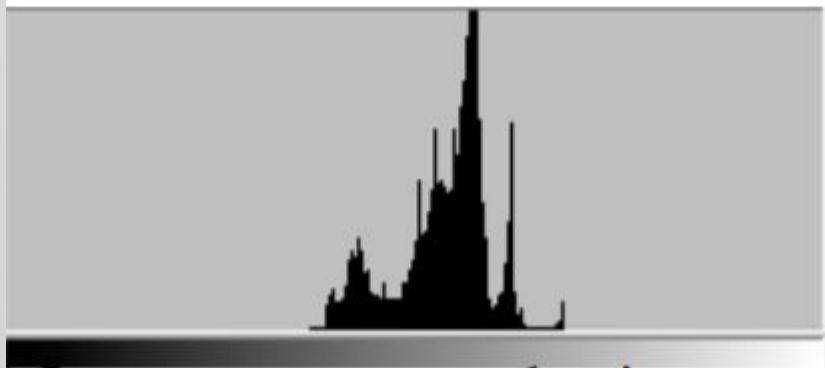
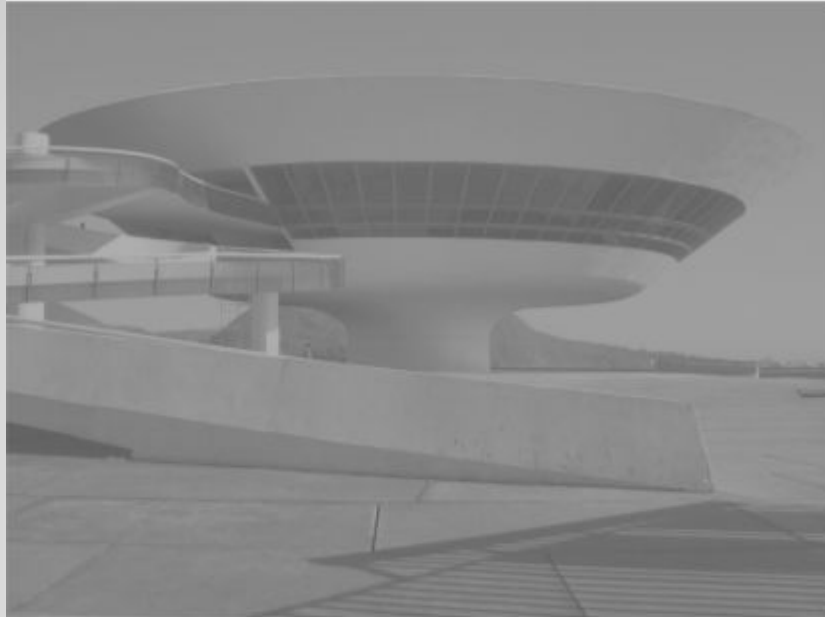
- Crie um programa que carregue uma imagem em tons de cinza e crie uma escala de cor para normalizar a visualização da segmentação das diferentes partes dessa imagem;

Histograma

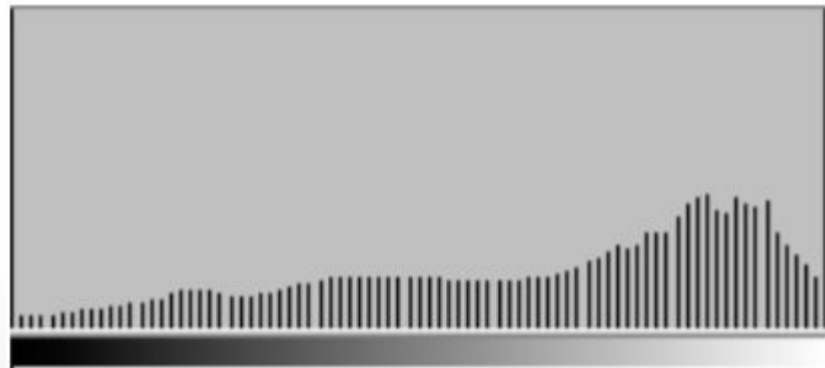
- Histogramas representam uma contagem de dados em que se organiza as ocorrências por faixas de valores predefinidos;
- Para imagens digitais, histogramas indicam o número ou percentual de *pixels* que a imagem tem em determinado nível de cinza ou cor;

Histograma

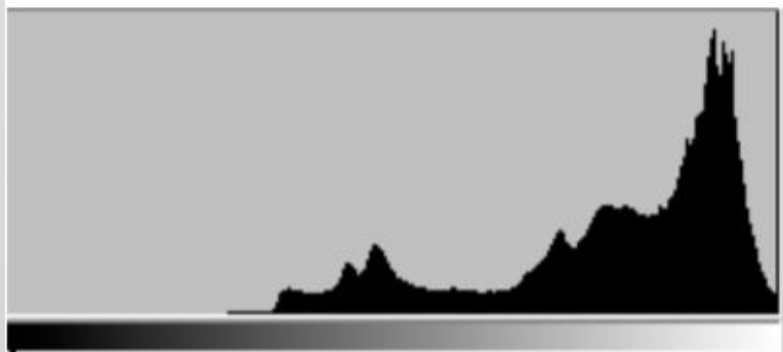
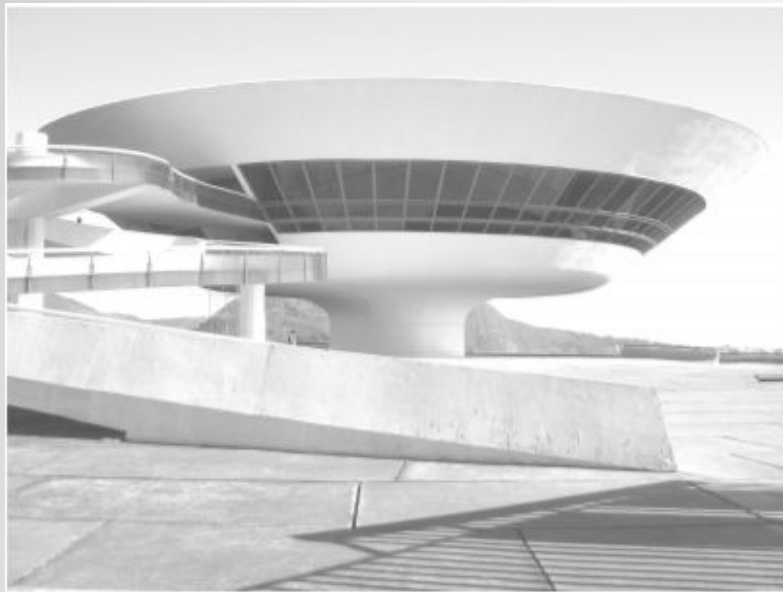
- Na prática, o histograma fornece uma indicação da qualidade da imagem:
 - Quanto ao seu contraste;
 - Quanto à sua intensidade luminosa;



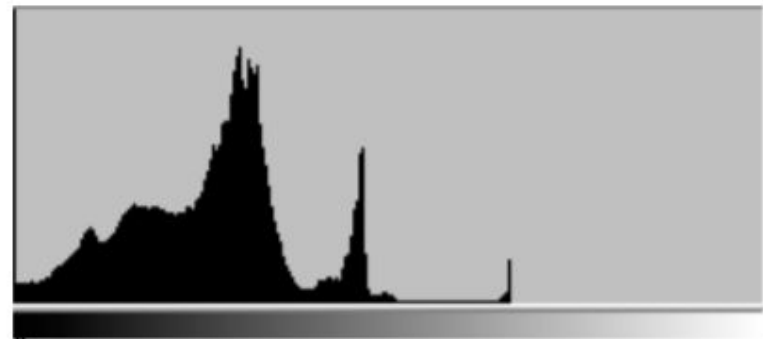
Baixo contraste



Alto contraste



Alta luminosidade



Baixa luminosidade

Histograma

- Um histograma pode ser calculado por:

$$P_k = N_k / N;$$

- $k = 0, 1, \dots, L - 1$, onde L é o número de níveis de cinza da imagem ou do canal de cor;
- N = número total de pixels na imagem;
- N_k = número de pixels cujo nível de cinza é igual a k ;
- P_k = probabilidade do K -ésimo nível de cinza;

Exercício 4

- Com base no exemplo dado em sala, crie um programa que calcule o histograma normalizado para a imagem em tons de cinza;

Exercício 5

- Com base no exemplo dado em sala, crie um programa que equalize o histograma para a imagem em tons de cinza, de forma a ajustar o contraste da mesma:
 - O programa deve mostrar:
 - A imagem original;
 - A imagem equalizada;
 - O histograma equalizado;