



# Dados não Estruturados

Processamento digital de imagens e visão computacional



# Informações - Calendário

## Aulas a Distância (Zoom)

- Todas as aulas ficarão gravadas
- Comunicação: Class
- Material de Aula: Class
- Horários:
  - Início: 19h
  - Pausa de 15 min (~20:45h)
  - Fim: 22:00h
- Avaliação:
  - 3 Projetos (em squads)
  - Prova Final (individual)



# Informações - Ementa

## Dados Não Estruturados

- PDI - Processamento Digital de Imagens (6 aulas)
- PDS - Processamento Digital de Sinais (4 Aulas)
- PLN - Processamento de Linguagem Natural (5 Aulas)
- Revisão
- Prova



## Informações - Calendário

Aula	Data		Ementa
1	28/06/2021	Segunda - 19h	PDI
2	30/06/2021	Quarta - 19h	PDI
3	02/07/2021	Sexta - 19h	PDI
4	05/07/2021	Segunda - 19h	PDI
5	07/07/2021	Quarta - 19h	PDS
6	09/07/2021	Sexta - 19h	PDS
7	12/07/2021	Segunda - 19h	PDS
8	14/07/2021	Quarta - 19h	PLN
9	16/07/2021	Sexta - 19h	PLN
10	21/07/2021	Segunda - 19h	PLN - Projeto
11	23/07/2021	Quarta - 19h	Revisão
12	26/07/2021	Sexta - 19h	Prova



# Dado estruturado



# Dado estruturado

Dados que foram inseridos numa **estrutura rígida, previamente planejada**

- Banco de dados (MySQL, Postgres, MongoDB, etc)
- Arquivos (XLS, XLSX, CSV, XML, JSON, etc)

JSON:

```
{  
  "nome": "Paulo Henrique", "idade": 29, "telefone": {  
    "Numero1": "123",  
    "Numero2": {"ddd": 11, "numero": 345}, ...  
  }  
}
```



# Dado não estruturado



# Dado não estruturado

- **Processamento digital de imagem e vídeo**
  - Imagem (JPEG, PNG, etc)
  - Vídeo (MP4, MOV, etc)
  - Áudio (mp3, wav, etc)
  - Texto (txt, pdf, etc)





# Objetivos) Processamento digital de imagens

Armazenar, Transmitir

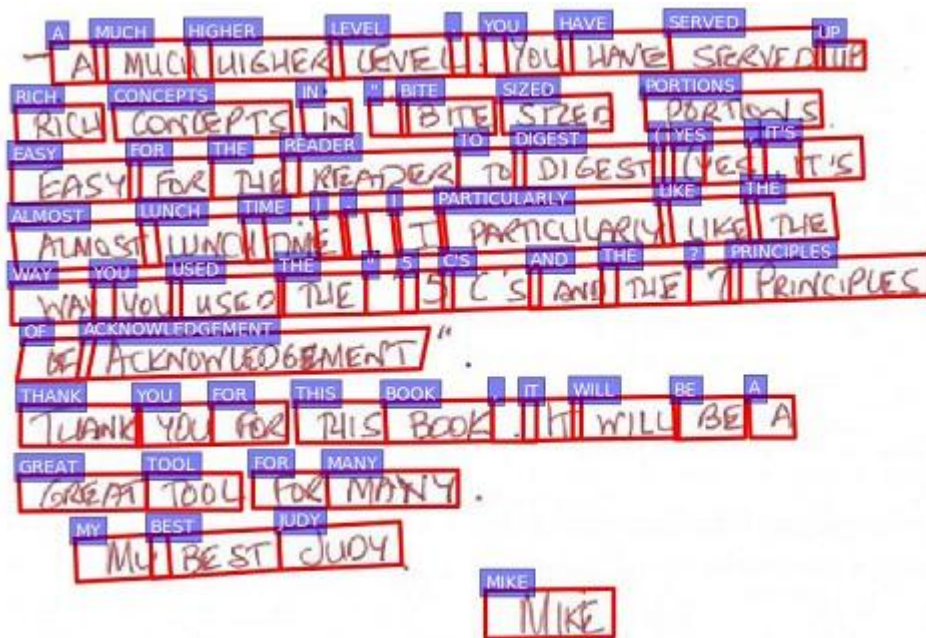


# Objetivos) Processamento digital de imagens

e Interpretar

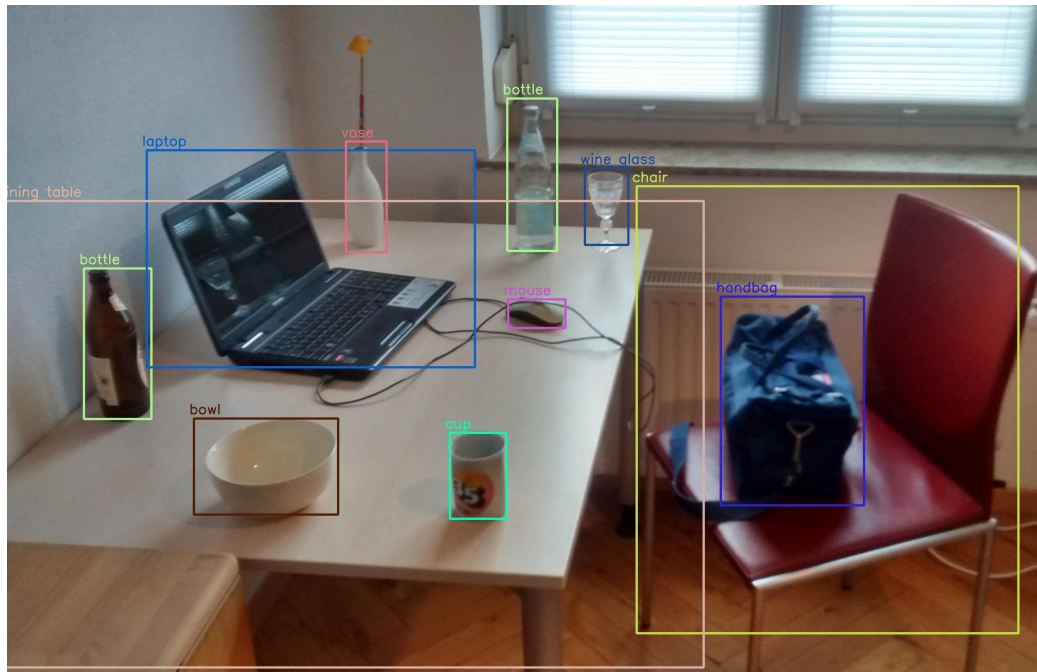


# Aplicações) OCR - Optical Character Recognition



A MUCH HIGHER LEVEL. YOU HAVE SERVED UP  
A MUCH HIGHER LEVEL. YOU HAVE SERVED UP  
RICH CONCEPTS IN BITE SIZED PORTIONS.  
RICH CONCEPTS IN BITE SIZED PORTIONS.  
EASY FOR THE READER TO DIGEST. (YES, IT'S  
EASY FOR THE READER TO DIGEST. (YES, IT'S  
ALMOST LUNCH TIME. I PARTICULARLY LIKE THE  
ALMOST LUNCH TIME. I PARTICULARLY LIKE THE  
WAY YOU USED THE 5 C'S AND THE 7 PRINCIPLES  
WAY YOU USED THE 5 C'S AND THE 7 PRINCIPLES  
OF ACKNOWLEDGEMENT.  
OF ACKNOWLEDGEMENT.  
THANK YOU FOR THIS BOOK. IT WILL BE A  
THANK YOU FOR THIS BOOK. IT WILL BE A  
GREAT TOOL FOR MANY.  
GREAT TOOL FOR MANY.  
MY BEST JUDY  
MY BEST JUDY  
MIKE  
MIKE

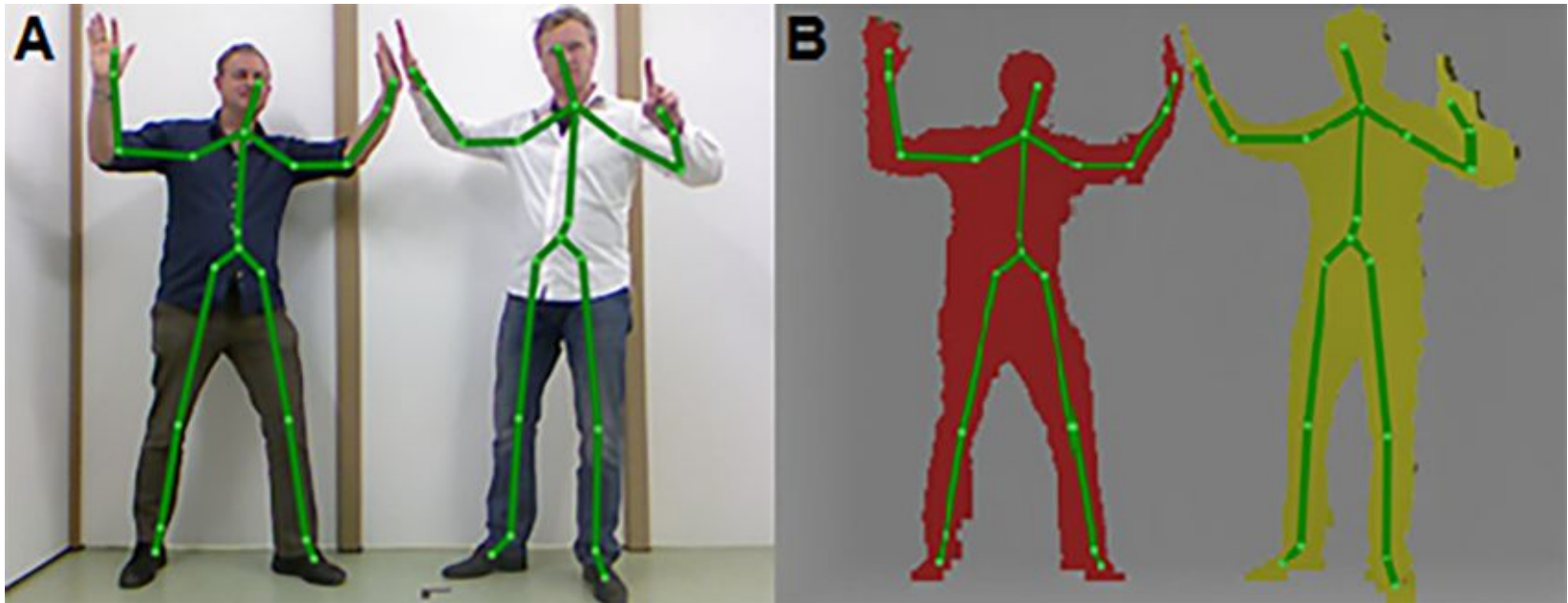
# Aplicações) Detecção e reconhecimento de objetos



# Aplicações) Carros Autônomos

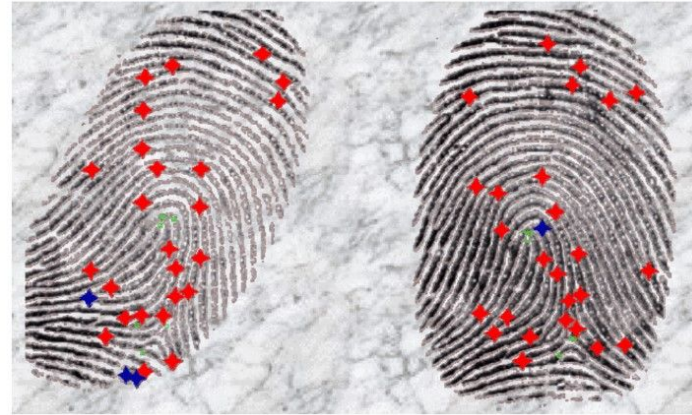


## Aplicações) Video Games (interação)

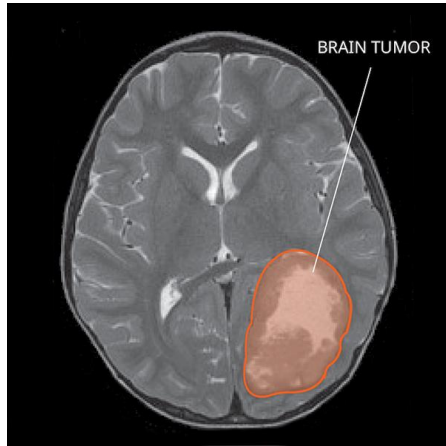




# Aplicações) Segurança

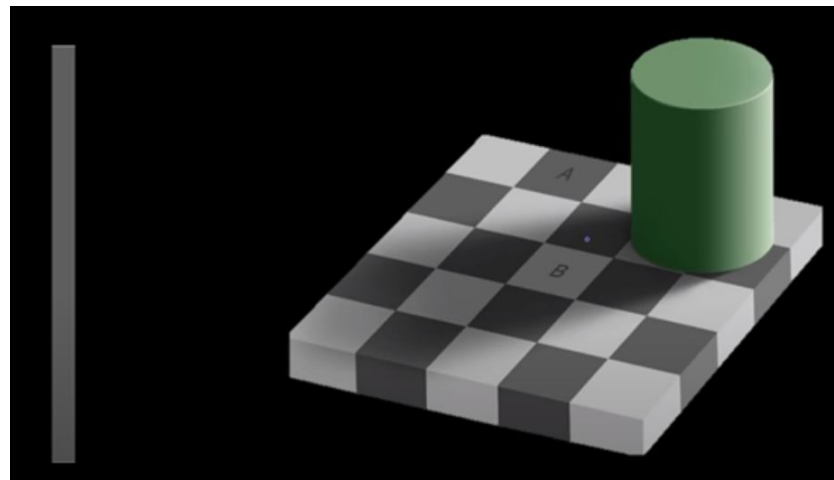


## Aplicações) Medicina

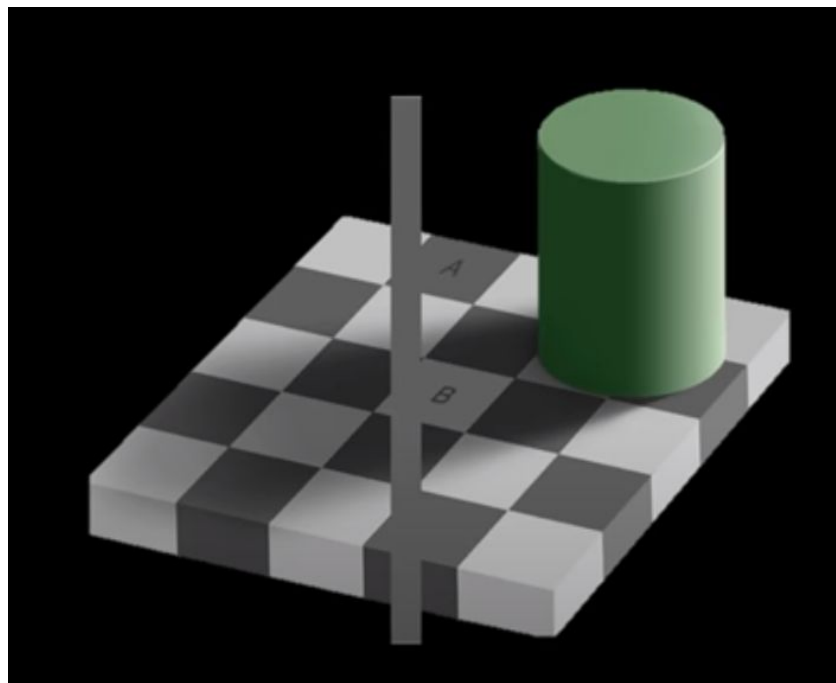




# Desafios

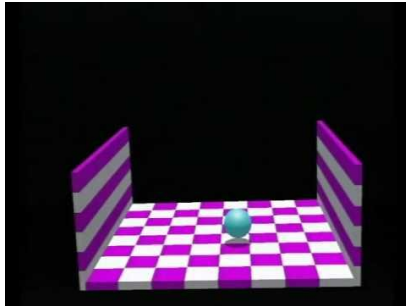


# Desafios

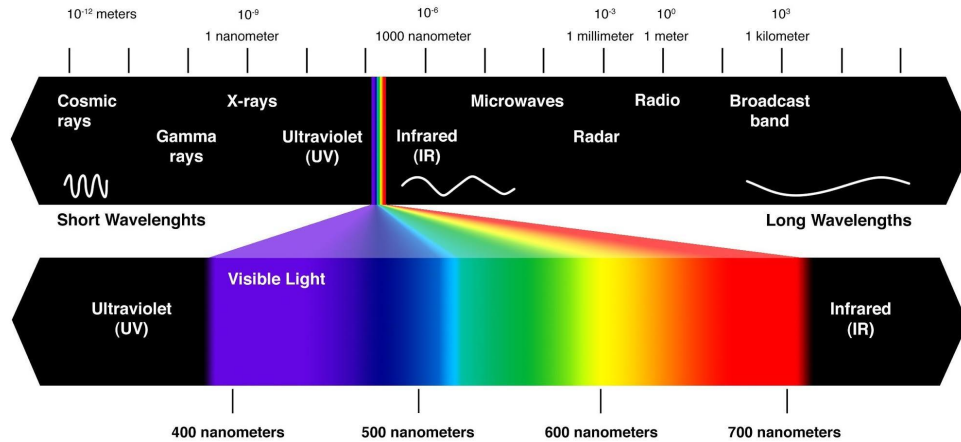


## Por que é difícil?

- No exemplo anterior a Medida é a mesma nos dois casos
- Mas nossa visão nos engana pois a medida de intensidade de pixels é a mesma
- Nosso cérebro conta uma história a partir das medidas

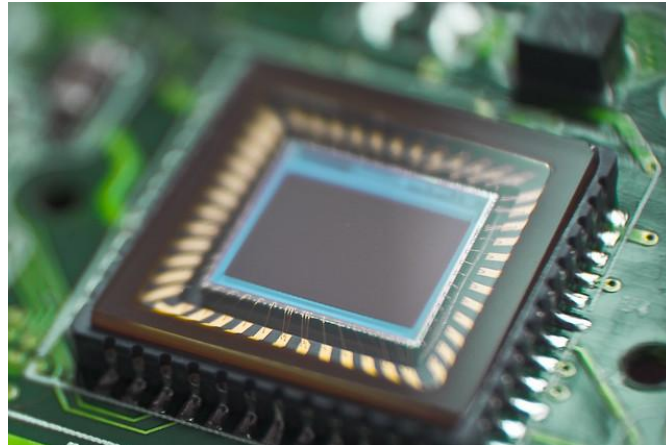


# O que é uma imagem?

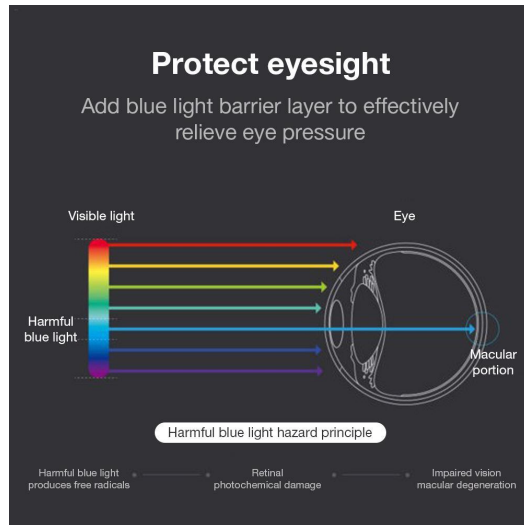


# Como uma imagem é formada, gerada?

- Sensores
  - Photoelectric (CMOS, CCD)



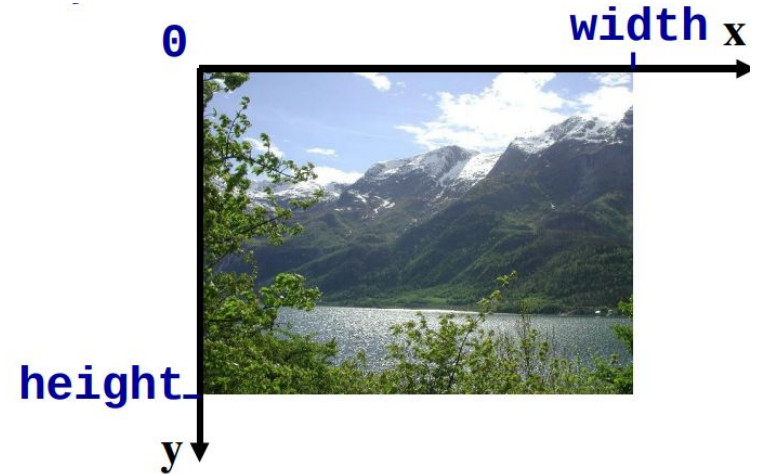
# Processo químico



# MRI, X-Ray

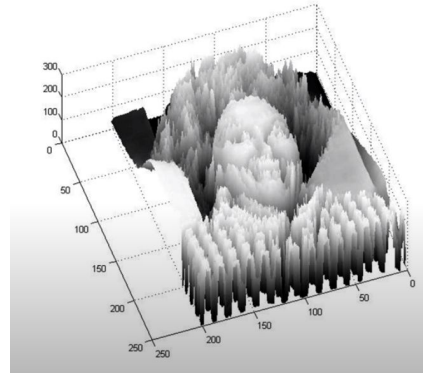


# Imagem representado com uma função 2d

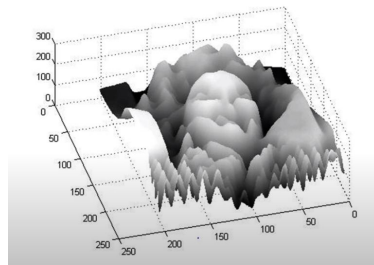




# Imagem representado com uma função 2d



# Imagem representado com uma função 2d



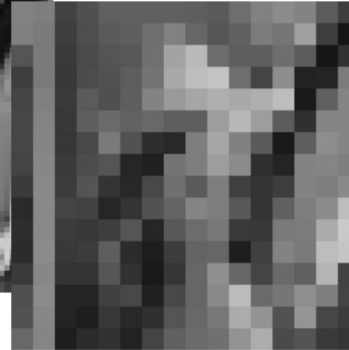
# Imagem Digital - Amostragem, Resolução



256x256



64x64



16x16

# Imagem Digital - Quantização

- $16 \text{ bits} = 2^{16} = 65536$
- $8 \text{ bits} = 2^8 = 256 [0,255]$
- $4 \text{ bits} = 2^4 = 16 [0,15]$
- $2 \text{ bits} = 2^2 = 4 [0,3]$



8 bits / pixel

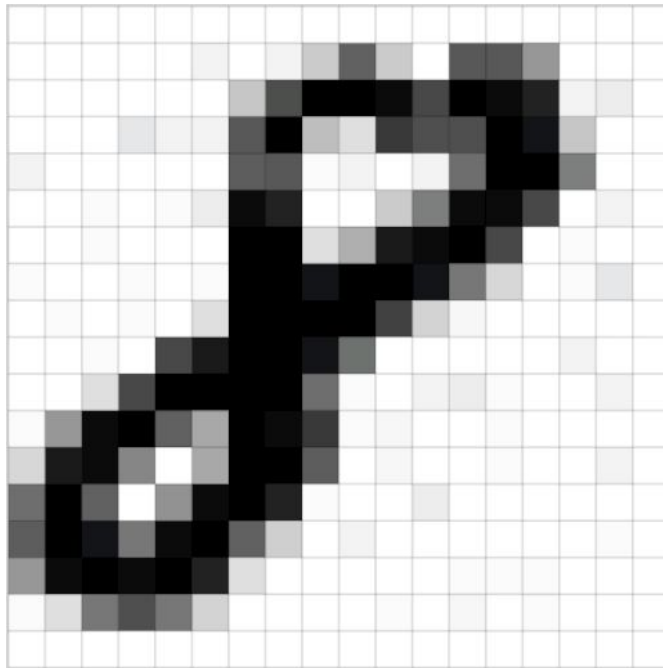


4 bits / pixel



2 bits / pixel

# Imagem Digital - Quantização





# OpenCV

- Código Aberto Escrito em C++ com wrappers para Python, Java e etc
- Lançamento pela Intel Research 1999
- Versão 1.0 lançada em 2006
- Hoje está na versão 4.3.0





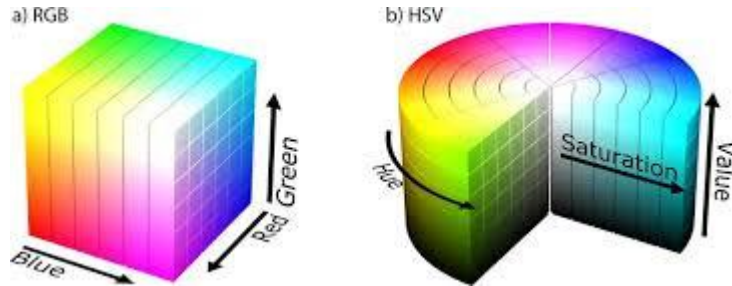
## exercício

- Instalar OpenCV
- Carregar a imagem na memória com o comando `cv2.imread`
- Qual é a amostragem da imagem?
- Qual é o valor da posição/pixel (2,3)
- Qual é a quantização utilizada?

# Como representamos imagens coloridas?

- RGB - [0-255][0-255][0-255]

- HSV (Hue, saturation e value/brightness) - hue - 0 - 179, saturation - 0-255, value - 0-255





# Armazenamento das Imagens digitais



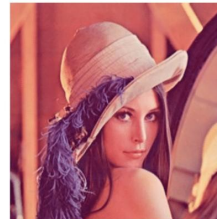
Monocromática

- 1 Bit/pixel
- 2 (0,1) níveis
- 640x480 imagem = 39 KB



Níveis de cinza

- 1 Byte/pixel
- 256 níveis cinzento
- 640x480 imagem = 307 KB



Cor 24 bits

- 3 Bytes/pixel
- 16 Milhões cores
- 640x480 imagem = 921 KB



## Exercício

- Carregar imagem colorida numa variável
- Converter de RGB para HSV

# Pré processamento

**Problema:** Ruído aleatório de aquisição ou transmissão;

**Solução:** Filtros espaciais.

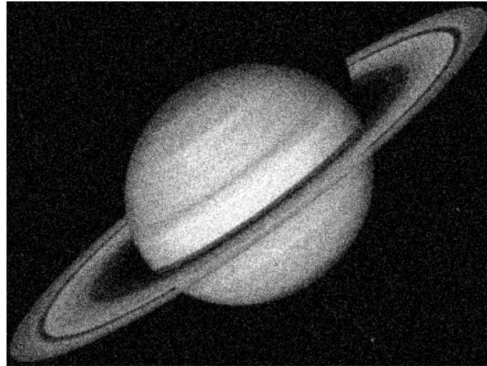
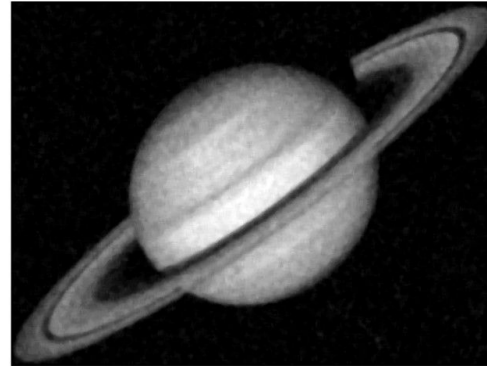


Imagem Ruidosa



Filtro mediano

# Pré processamento

- **Problema:** Imagem com pouca variedade de cores;
- **Solução:** Equalização de histograma.



# Pré processamento

**Problema:** Imagem corrompida devido a um movimento na câmera;

**Solução:** Realizar uma restauração a partir de um filtro de Wiener.

