



Imagens Digitais

O que é uma Imagem Digital?

Matriz de Pixels

Imagens digitais são compostas por pixels organizados em linhas e colunas.

Cores e Intensidade

Cada pixel codifica uma cor ou intensidade luminosa específica.

Imagens RGB

Possuem três canais: Vermelho, Verde e Azul, para representar cores.

Pixel(1,1): R=255 G=0 B=0 → vermelho

Pixel(1,2): R=0 G=255 B=0 → verde

Pixel(1,3): R=0 G=0 B=255 → azul





Entendendo Imagens RGB



Pixel RGB

Cada pixel possui valores para R, G e B, como [255, 0, 0] para vermelho.



Matriz 3D

Imagen representada como altura × largura × 3 (canais).

Escala de Cinza em Imagens



Imagen com 1 Canal

Representação da intensidade luminosa, simplificando a imagem colorida.

<i>red</i>	<i>green</i>	<i>blue</i>	
9	90	166	<i>this color</i>
74	74	74	<i>grayscale version</i>
0	0	0	<i>black</i>

$0.299 \times 9 + 0.587 \times 90 + 0.114 \times 166 = 74.445$

Conversão

Fórmula: Gray = 0.2989·R + 0.5870·G + 0.1140·B para calcular intensidade.

Ruído em Imagens Digitais

1

Definição

Ruído são imperfeições que alteram a qualidade da imagem.

2

Fontes

Ruído surge de sensores defeituosos, pouca iluminação ou falhas na transmissão.

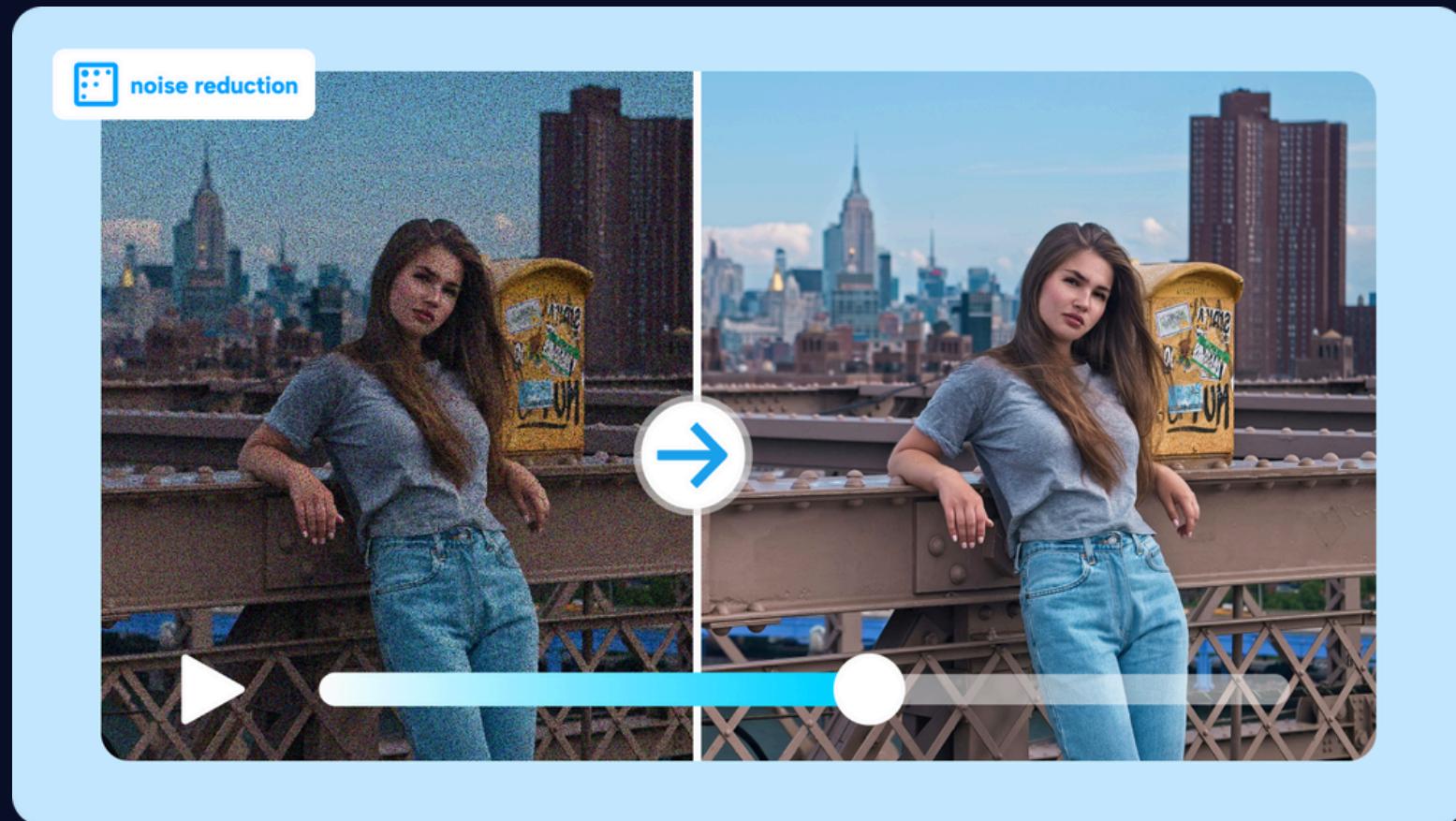
3

Exemplo Comum

Ruído sal e pimenta: pontos pretos e brancos espalhados na imagem.



Filtros para Suavização e Remoção de Ruído



Filtro da Média

Substitui cada pixel pela média dos pixels ao redor para suavizar a imagem.



Filtro Gaussiano

Aplica uma curva gaussiana para suavização natural e mais eficiente.

Filtro de Média

- Substitui cada pixel pelo valor médio dos pixels vizinhos.
- “Suaviza” a imagem, esfumaçando detalhes finos e ruídos.

10	10	10
10	255	10
10	10	10



$$(10 + 10 + 10 + 10 + 255 + 10 + 10 + 10 + 10) / 9 = \sim 36$$

Texto do seu parágrafo

O pixel central tem valor 255 (um ruído). Com o filtro de média 3x3, ele será substituído pela média dos 9 valores:

O pixel central passa a valer 36, eliminando o ruído.

✓ Quando usar:

- Quando você quer remover ruídos simples (como sal e pimenta).
- Quando a nitidez não é prioridade.

⚠ Desvantagem:

- Borra a imagem demais.
- Pode apagar detalhes importantes.

Filtro Gaussiano

- Também suaviza a imagem, mas com mais inteligência.
- Dá mais peso aos pixels do centro e menos aos da borda.

► Como funciona:

- Usa uma função matemática chamada Gaussiana (como uma montanha no centro).
- Em vez de calcular uma média simples, usa pesos diferentes.

1	2	1
2	4	2
1	2	1



Somando tudo:

$$1 + 2 + 1 + 2 + 4 + 2 + 1 + 2 + 1 = 16$$

Então, depois da conta, dividimos por 16 (para normalizar).

10	20	30
40	50	60
70	80	90



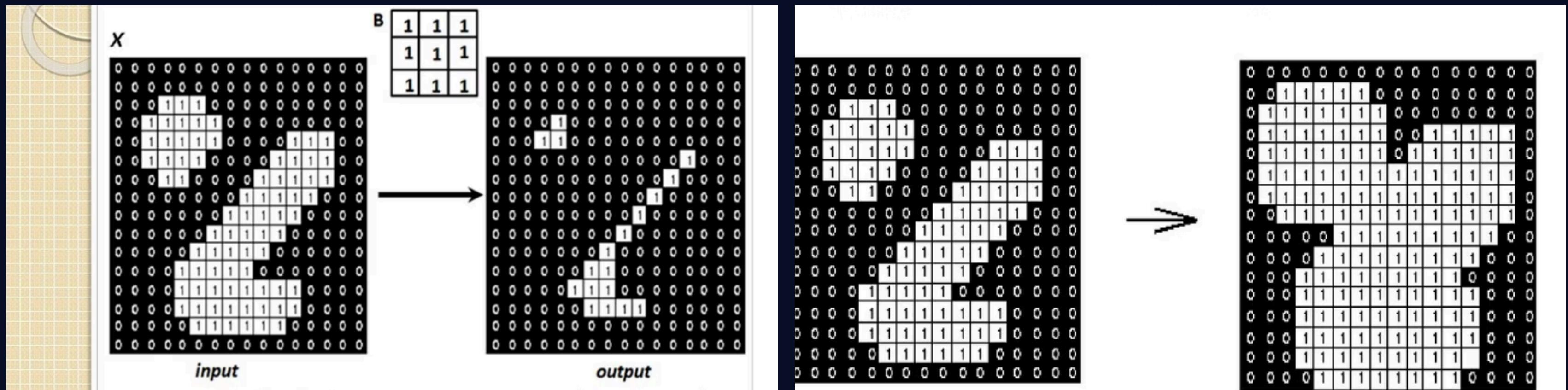
$$\begin{aligned} & (10 \times 1) + (20 \times 2) + (30 \times 1) + \\ & (40 \times 2) + (50 \times 4) + (60 \times 2) + \\ & (70 \times 1) + (80 \times 2) + (90 \times 1) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & 10 + 40 + 30 + \\ & 80 + 200 + 120 + \\ & 70 + 160 + 90 = \text{***}800\text{***} \end{aligned}$$

$$800 \div 16 = 50$$

Morfologia Matemática em Imagens



Erosão

Encolhe objetos e remove pequenos ruídos na imagem.

Dilatação

Expande objetos e preenche buracos presentes nas formas.

Faça você mesmo!



<https://github.com/ThiagoPatrickR/imglab>