

# SCC0251

## Processamento de Imagens

### Transformações de Pixels e Correções

Professora Leo Sampaio Ferraz Ribeiro



# Slide para não esquecer de passar a lista



## Júpiter - Sistema de Gestão Acadêmica da Pró-Reitoria de Graduação

### Lista de Presença

Unidade: 55 Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

Disciplina: SCC0251 Processamento de Imagens

Turma: 2025101 - Teórica

Período: 24/02/2025 - 07/07/2025

Disciplina COM 2ª Avaliação.

Horário

qua 08:10 09:50

sex 08:10 09:50

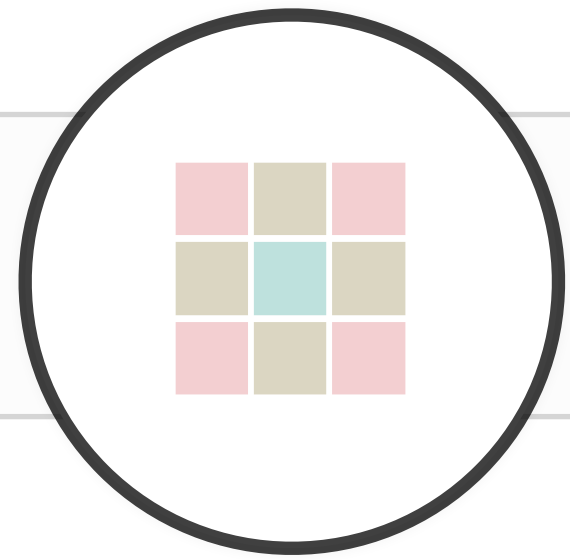
Prof(a).

Leo Sampaio Ferraz Ribeiro

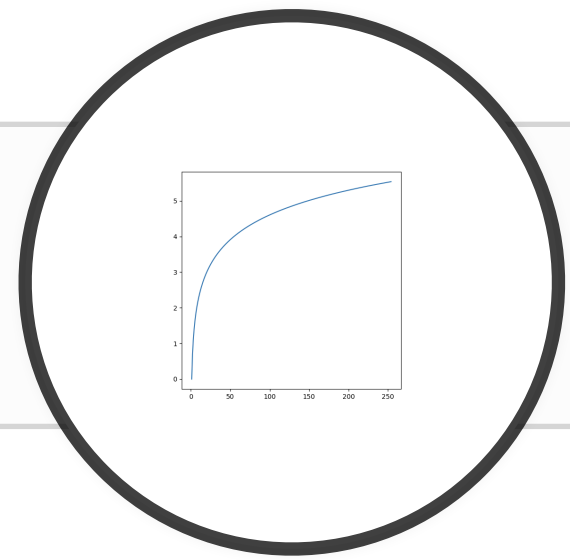
Leo Sampaio Ferraz Ribeiro

NºUSP	Ingr.	Curso	Nome	dia _/_/_	dia _/_/_	dia _/_/_
14712657	28/02/2024	55041	Allan Vitor de Souza Silva	_____	_____	_____
13687196	11/02/2022	55071	Amabile Pietrobon Ferreira	_____	_____	_____
13687108	23/02/2022	55090	Arthur Hiratsuka Rezende	_____	_____	_____
12691964	13/03/2023	55041	Arthur Pin	_____	_____	_____
13671532	11/02/2022	55041	Arthur Queiroz Moura	_____	_____	_____
12745212	03/05/2021	97001	Asafe Henrique de Oliveira Franca	_____	_____	_____
12542481	16/04/2021	55041	Bernardo Maia Coelho	_____	_____	_____
12733212	29/04/2021	55041	Bernardo Rodrigues Tameirao Santos	_____	_____	_____
14745682	13/03/2023	55071	Bruno Batista Pereira da Silva	_____	_____	_____
13672220	25/03/2022	55041	Camila Donda Ronchi	_____	_____	_____
12542630	18/03/2021	55041	Carlos Filipe de Castro Lemos	_____	_____	_____
14746015	24/02/2025	55090	Diego Gladcheff Munhoz	_____	_____	_____
12556973	25/02/2022	55041	Eduarda Fritzen Neumann	_____	_____	_____
14568142	27/01/2023	55090	Enzo Castelo Branco Biondi	_____	_____	_____
13781841	07/03/2022	55041	Enzo Yasuo Hirano Harada	_____	_____	_____
12547423	13/03/2023	55041	Fabricao Sampaio	_____	_____	_____

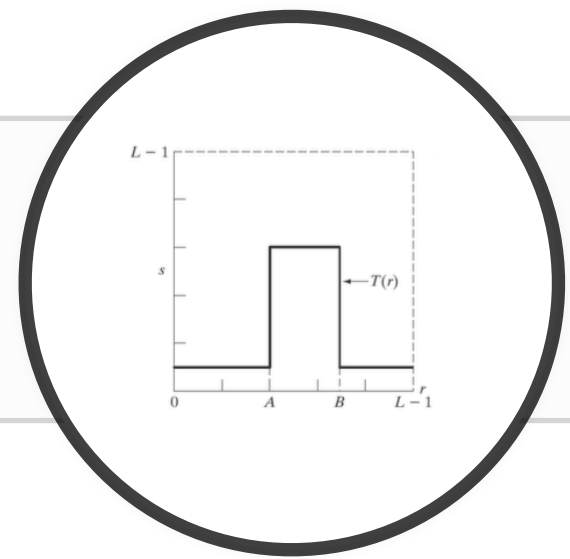
# Agenda



Vizinhança



Transformações de Pixels



Limiares

# Introdução e Definições

## Melhorias em Imagens

- Modificação dos valores dos pixels para melhorar a visualização.
- Produção de imagens que são melhor percebidas pelo sistema visual humano ou utilizadas como entrada para outros algoritmos.

# Vizinhança de um Pixel

Um pixel  $p$  na coordenada  $(x, y)$  tem quatro vizinhos nas direções horizontal e vertical, com coordenadas:

$$(x + 1, y), (x - 1, y), (x, y + 1), (x, y - 1)$$

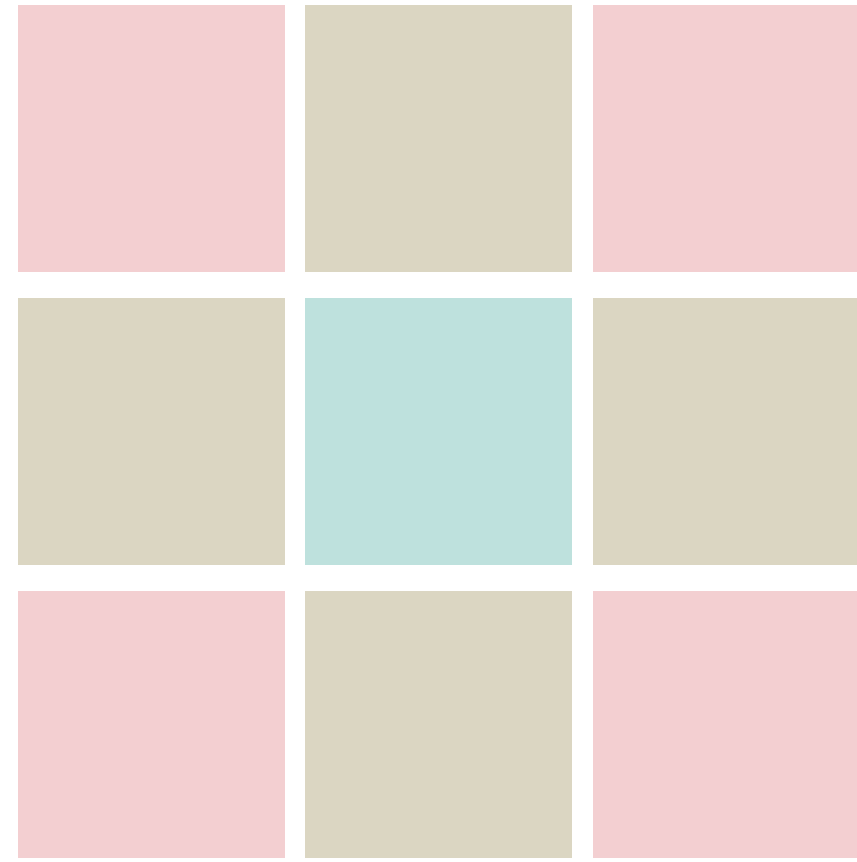
Este conjunto de pixels é chamado de vizinhança-4, de  $p$  ou  $N_4(p)$

Os vizinhos diagonais são:

$$(x + 1, y + 1), (x + 1, y - 1), (x - 1, y + 1), (x - 1, y - 1)$$

Este conjunto é chamado de  $N_D(p)$ . Os pixels de  $N_D(p)$  junto com os pixels de  $N_4(p)$  formam a vizinhança-8 ou  $N_8(p)$

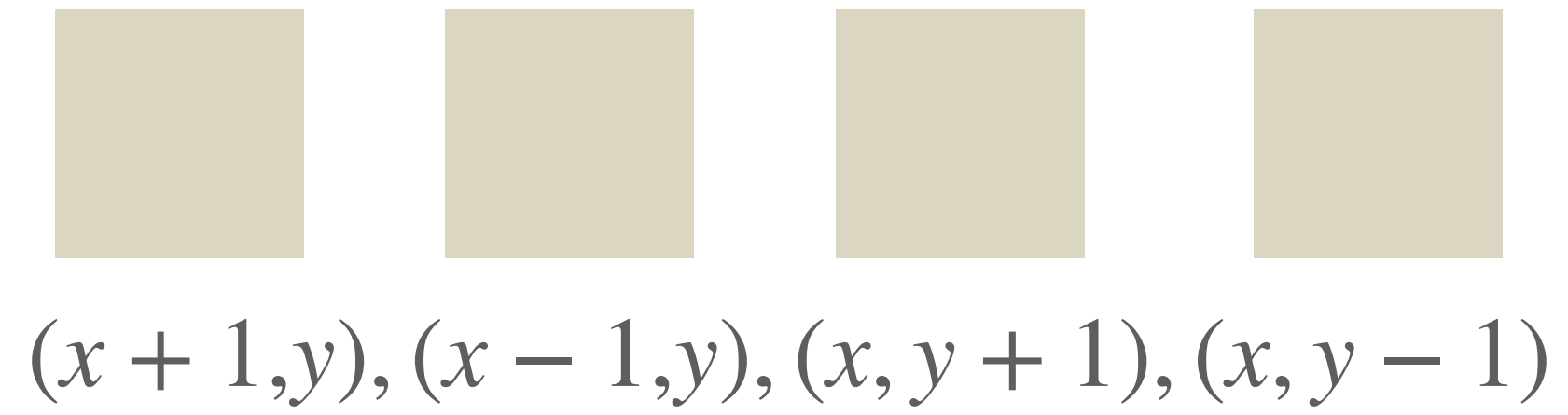
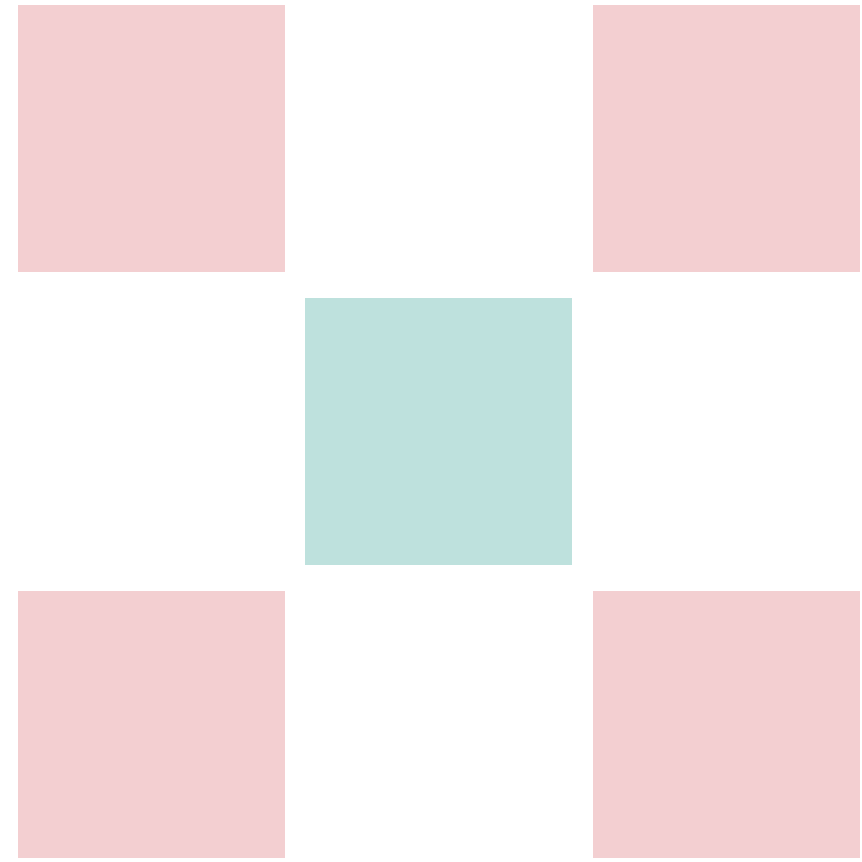
# Vizinhança de um Pixel



$(x + 1, y), (x - 1, y), (x, y + 1), (x, y - 1)$

$(x + 1, y + 1), (x + 1, y - 1), (x - 1, y + 1), (x - 1, y - 1)$

# Vizinhança de um Pixel



$(x + 1, y + 1), (x + 1, y - 1), (x - 1, y + 1), (x - 1, y - 1)$

# Vizinhança de um Pixel



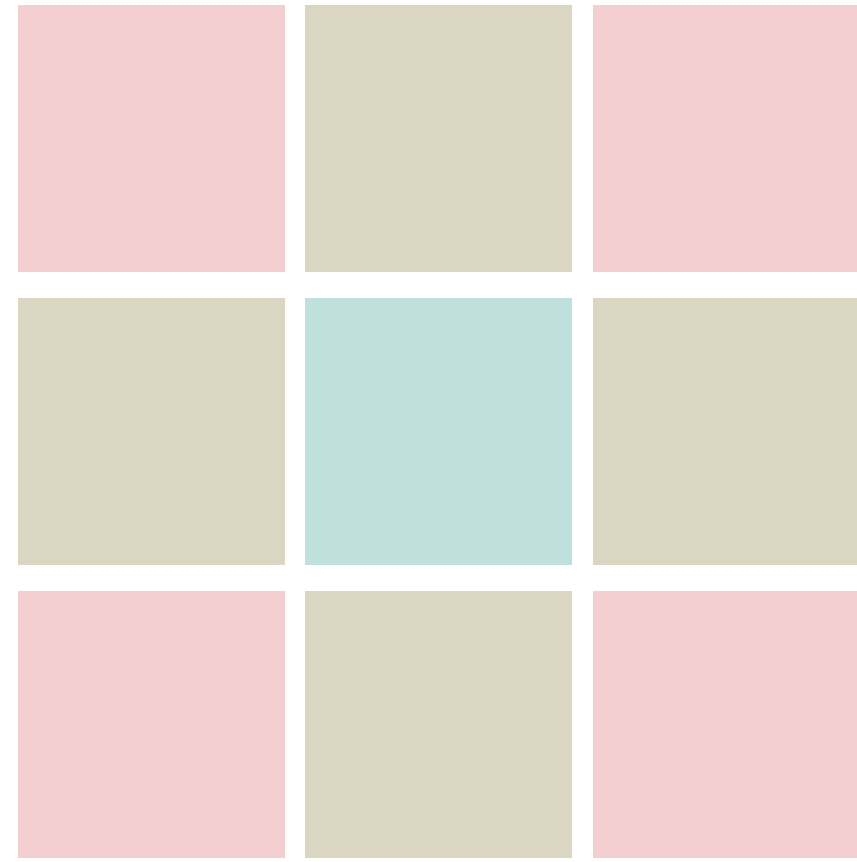
$(x + 1, y), (x - 1, y), (x, y + 1), (x, y - 1)$



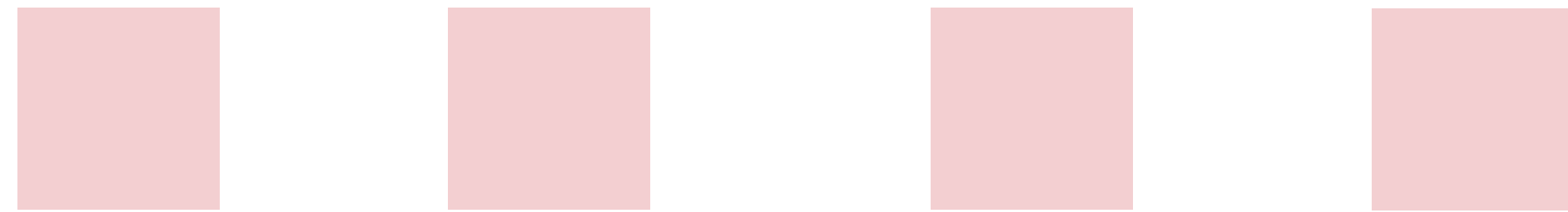
$(x + 1, y + 1), (x + 1, y - 1), (x - 1, y + 1), (x - 1, y - 1)$



# Vizinhança de um Pixel



$(x + 1, y), (x - 1, y), (x, y + 1), (x, y - 1)$



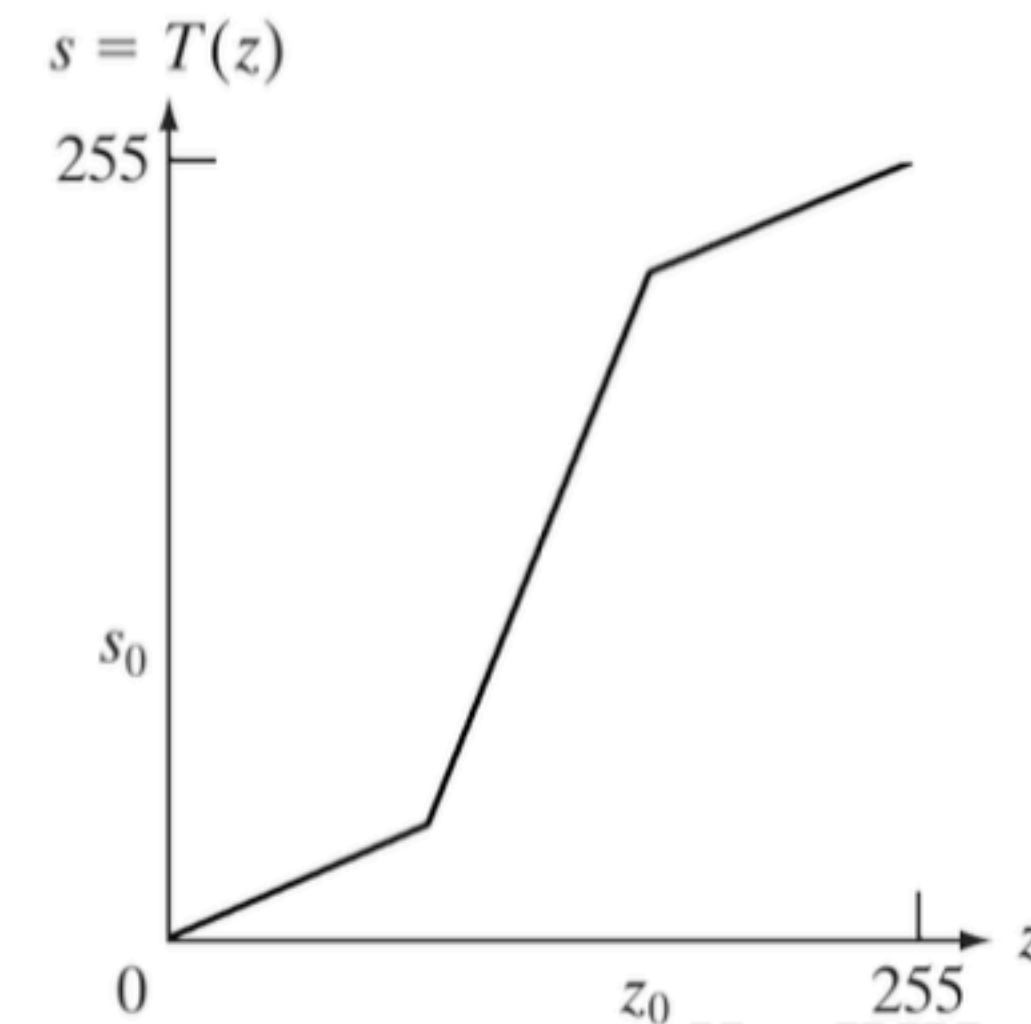
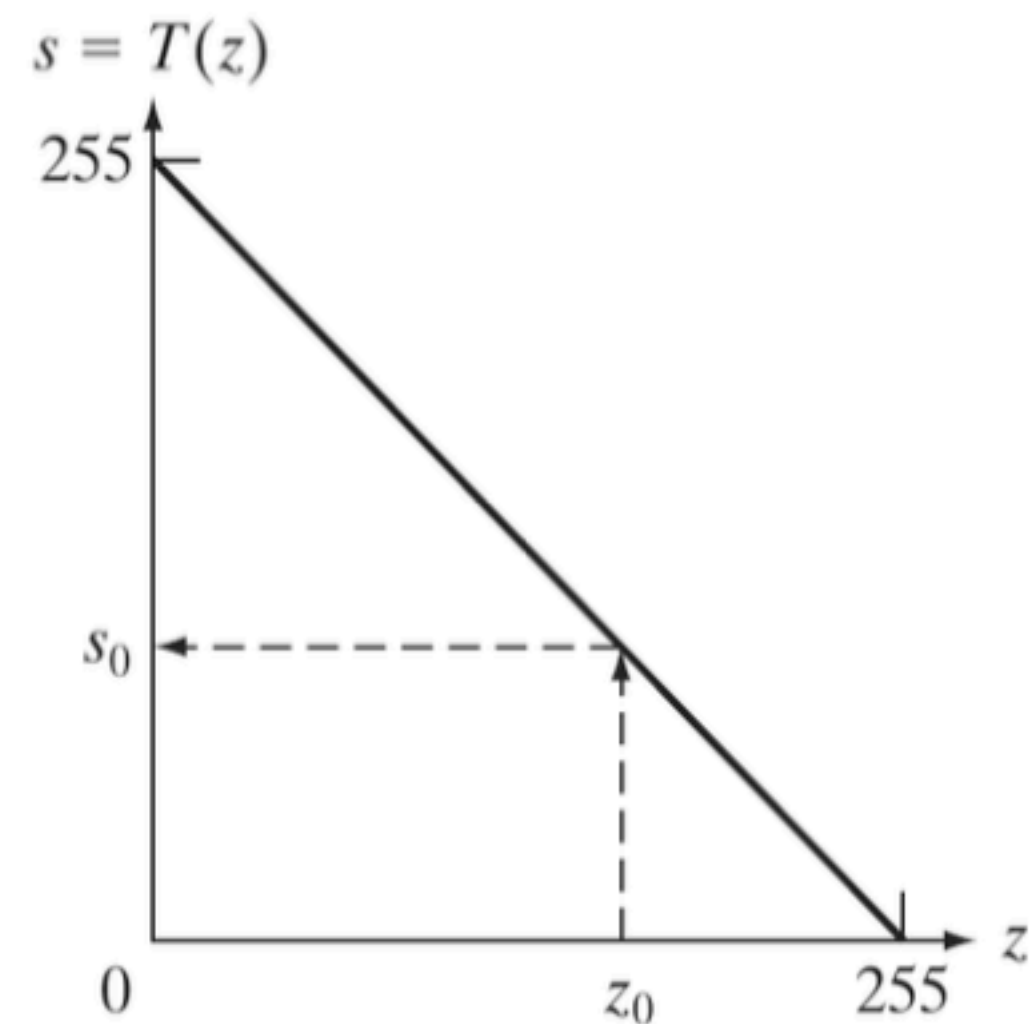
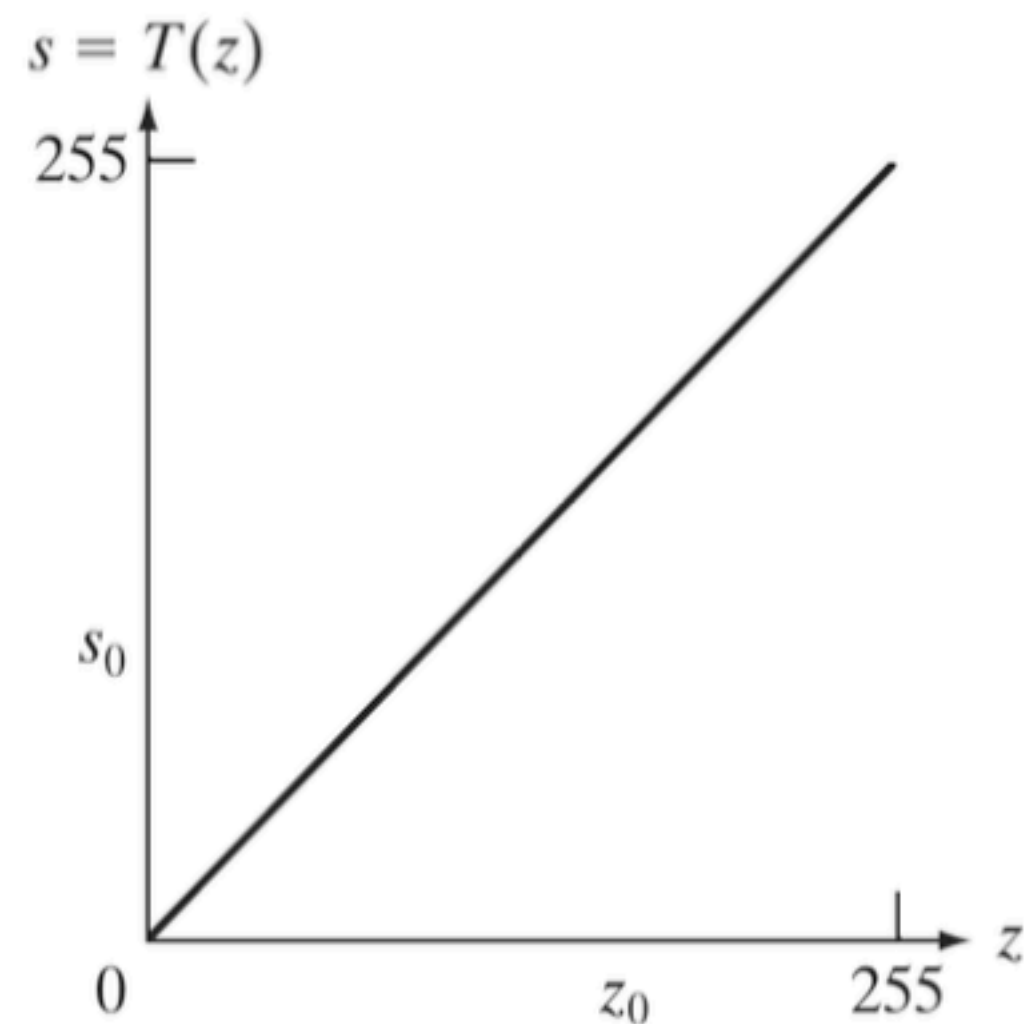
$(x + 1, y + 1), (x + 1, y - 1), (x - 1, y + 1), (x - 1, y - 1)$

# Transformações de Intensidade

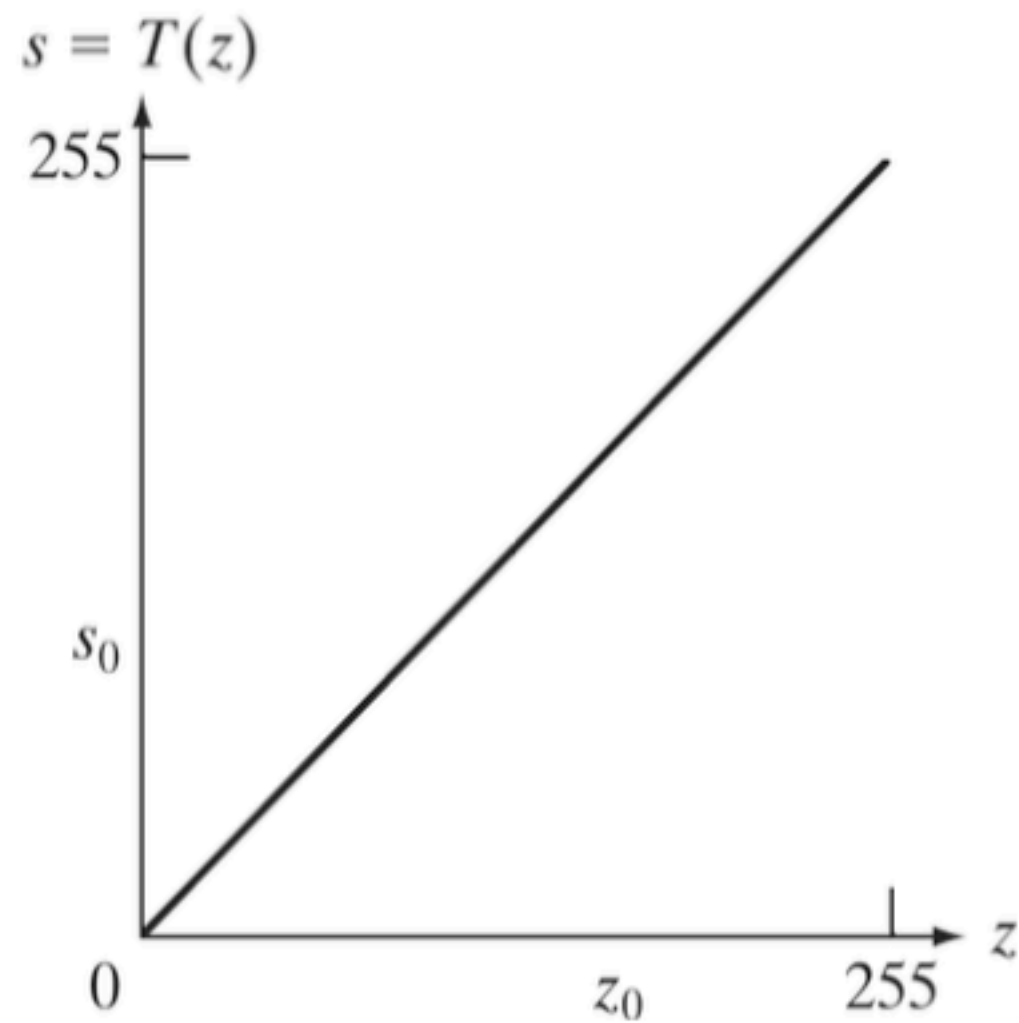
Alteração na intensidade dos pixels individuais. Se  $z$  é a intensidade de um pixel de entrada e  $T$  a transformação:

$$s = T(z)$$

$s$  é o valor do pixel após a transformação

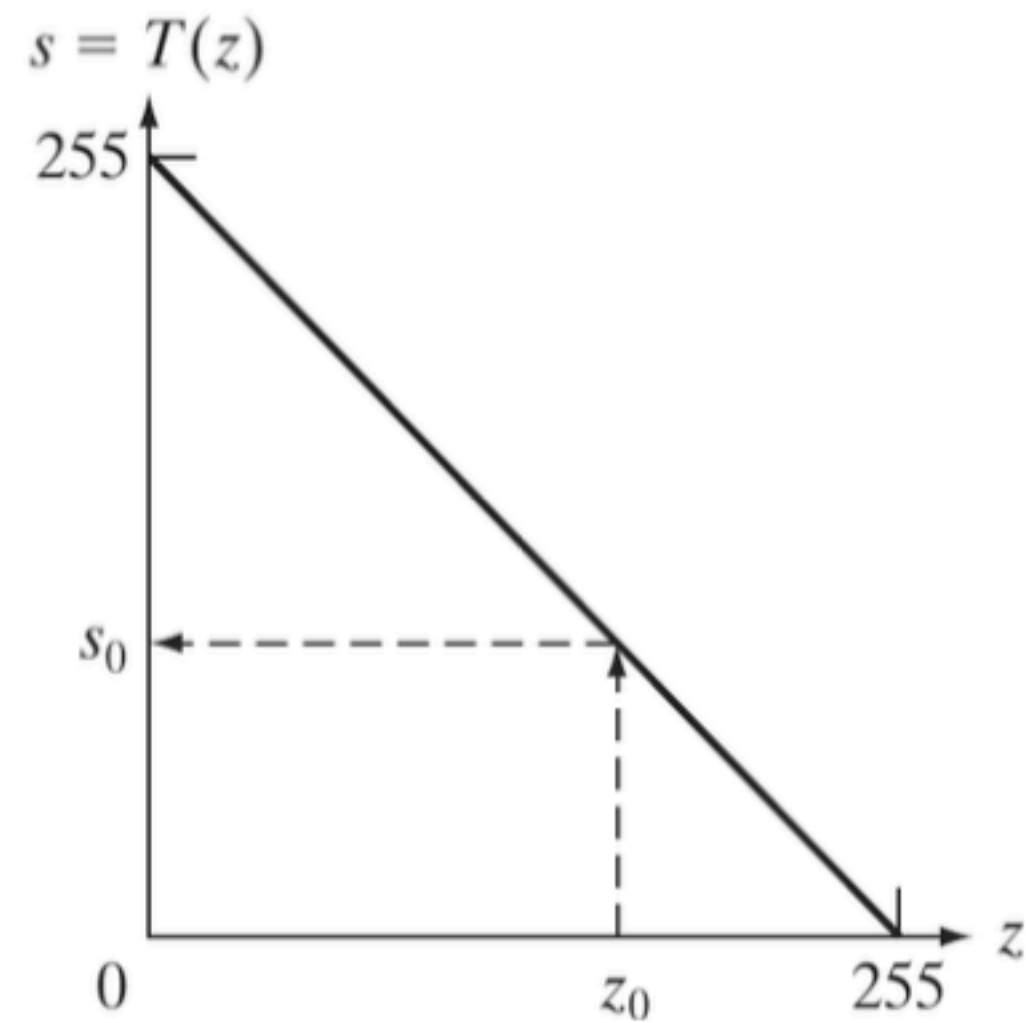


# Transformações de Intensidade



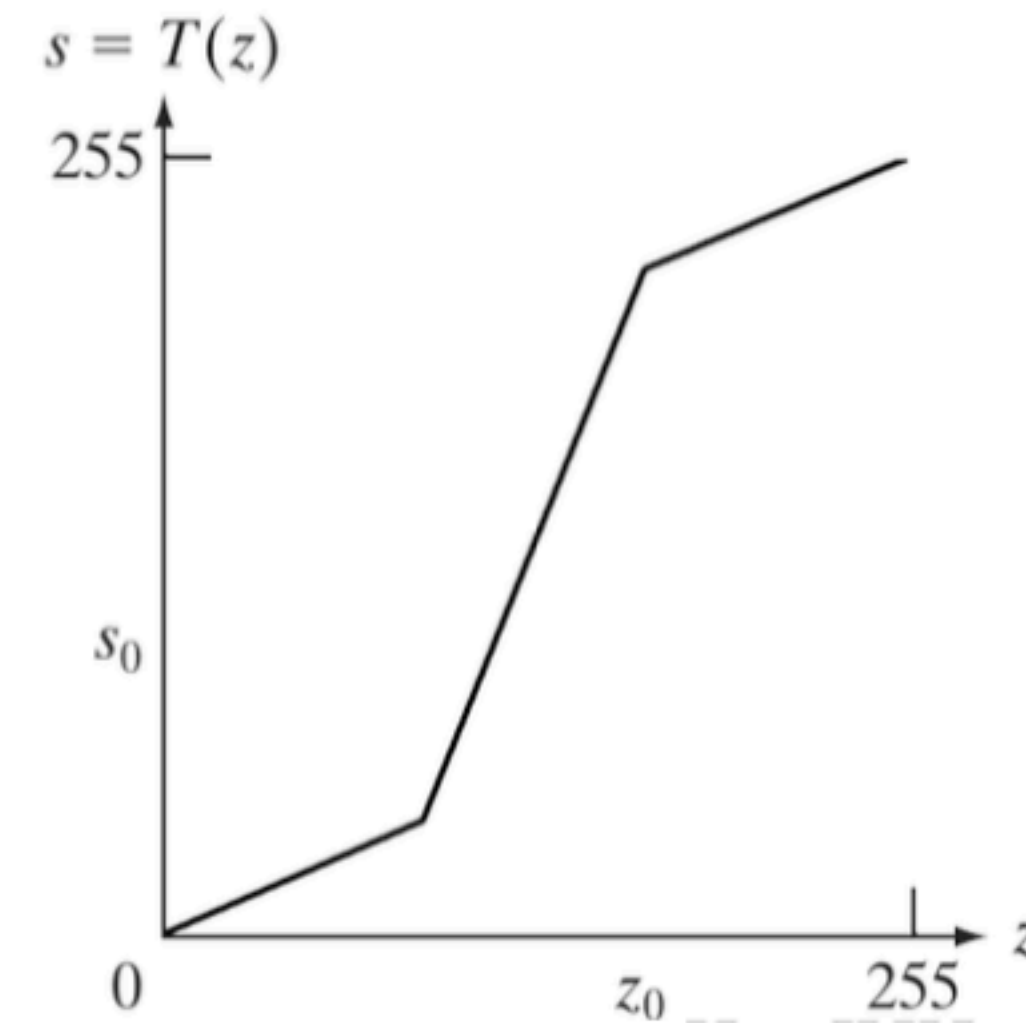
$$T(z) = z$$

Identidade



$$T(z) = 255 - z$$

Inversão



$$T(z) = (z - a) \times \frac{(d - c)}{(b - a)} + c$$

Modulação de  
Contraste

# Função Logarítmica

Reduz a dynamic range da imagem (razão entre intensidades máxima e mínima):

$$T(z) = c \log(1 + |z|)$$

$c$  é definido usando o valor máximo de intensidade na imagem:

$$c = \frac{255}{\log(1 + R)}$$

O  $+1$  serve para evitar  $\log(0)$

# Função Logarítmica

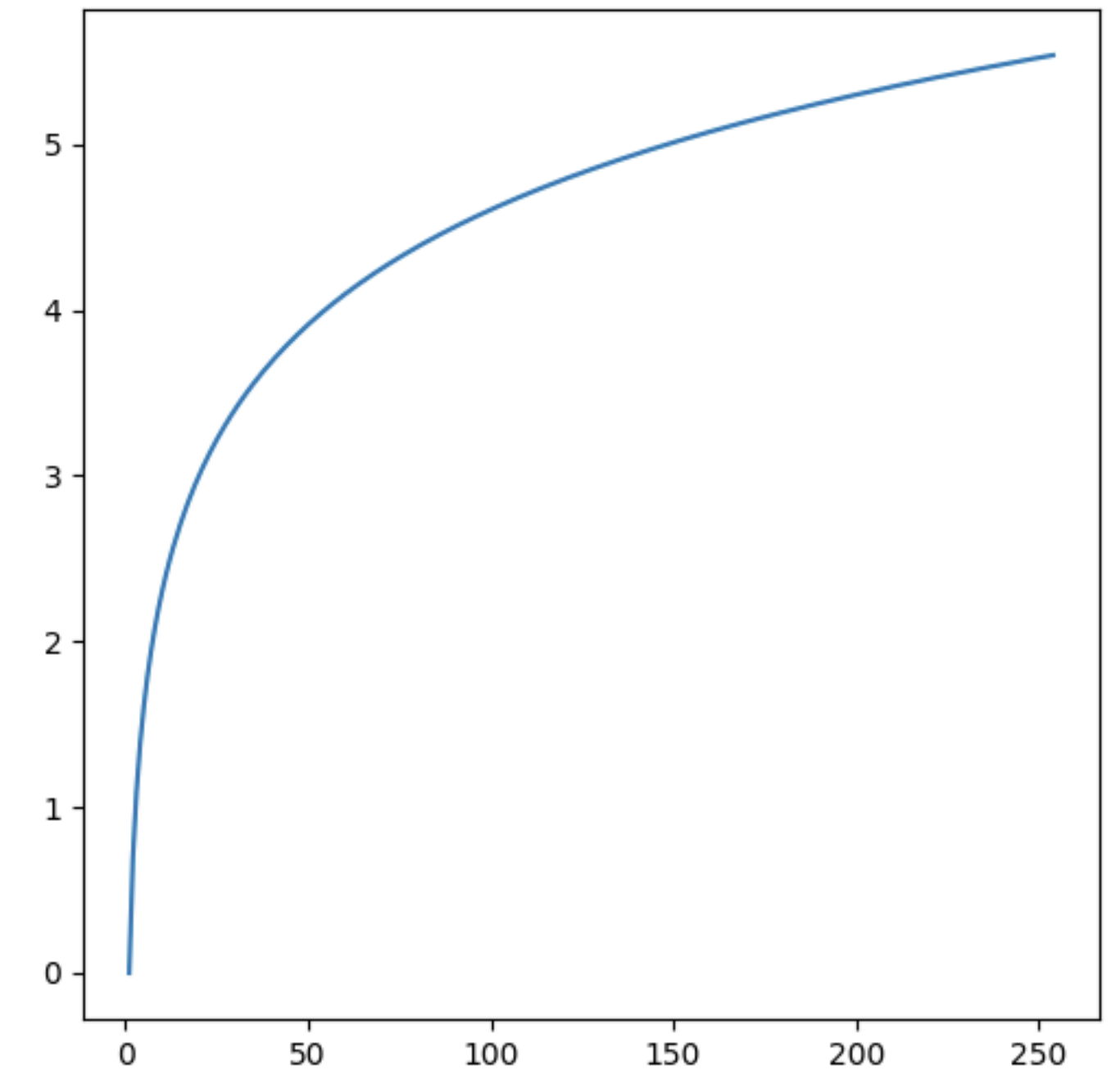
Reduz a dynamic range da imagem (razão entre intensidades máxima e mínima):

$$T(z) = c \log(1 + |z|)$$

$c$  é definido usando o valor máximo de intensidade na imagem:

$$c = \frac{255}{\log(1 + R)}$$

O  $+1$  serve para evitar  $\log(0)$



# Função Logarítmica

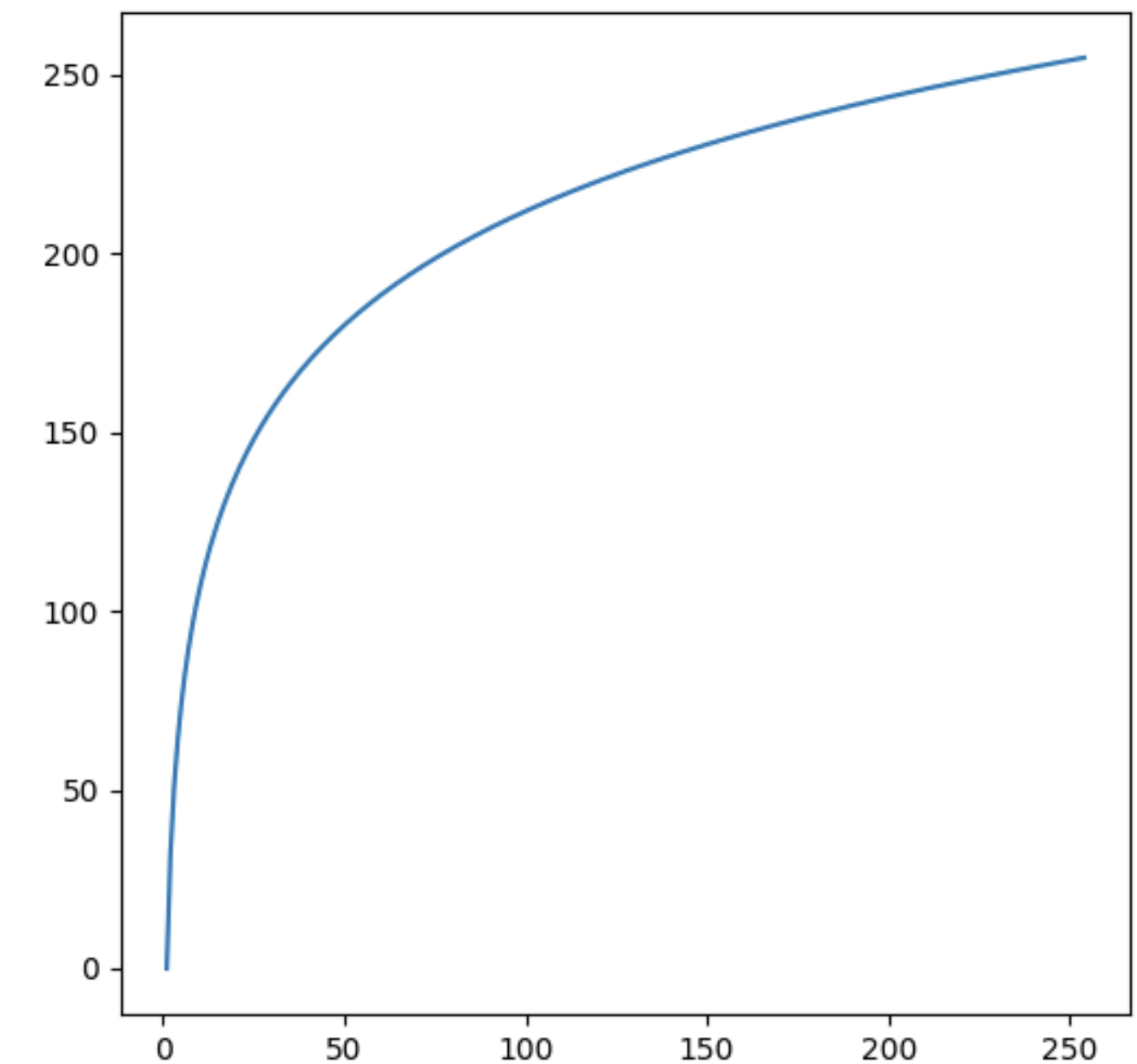
Reduz a dynamic range da imagem (razão entre intensidades máxima e mínima):

$$T(z) = c \log(1 + |z|)$$

$c$  é definido usando o valor máximo de intensidade na imagem:

$$c = \frac{255}{\log(1 + R)}$$

O  $+1$  serve para evitar  $\log(0)$

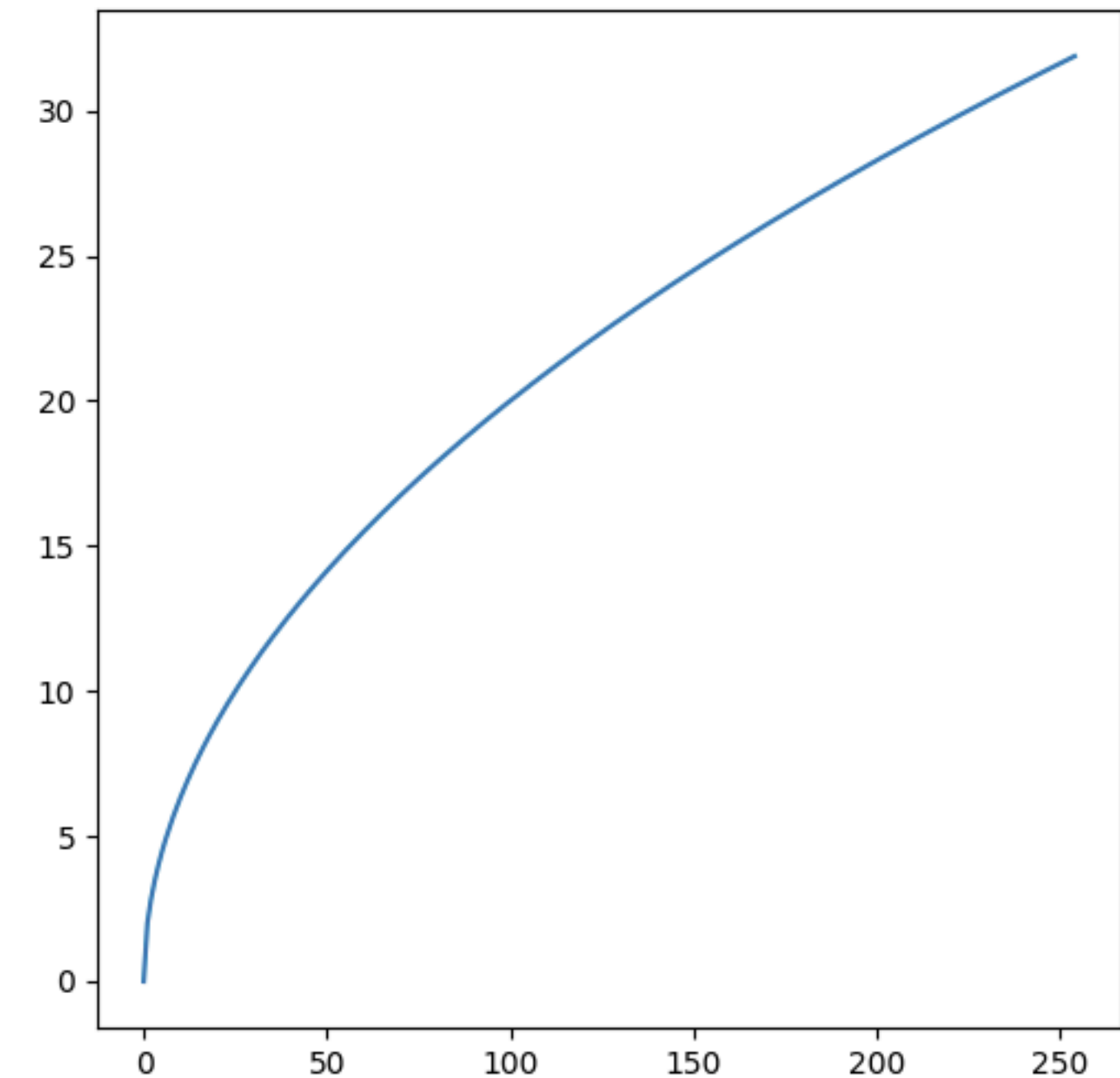


# Ajuste Gamma

Operação não-linear para melhorar visualização de pixels de alta intensidade.

$\gamma$  é um parâmetro e é frequentemente usado para modelar a resposta de displays.

$$T(z) = cz^\gamma$$



# Limiares

Pode ser interpretado como um método simples de segmentação.

É também uma operação de pixel que gera uma máscara a partir de uma imagem.

$$T(z) = \begin{cases} 1, & \text{se } z > L \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$



# Limiares

Pode ser interpretado como um método simples de segmentação.

É também uma operação de pixel que gera uma máscara a partir de uma imagem.

$$T(z) = \begin{cases} 1, & \text{se } z > L \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

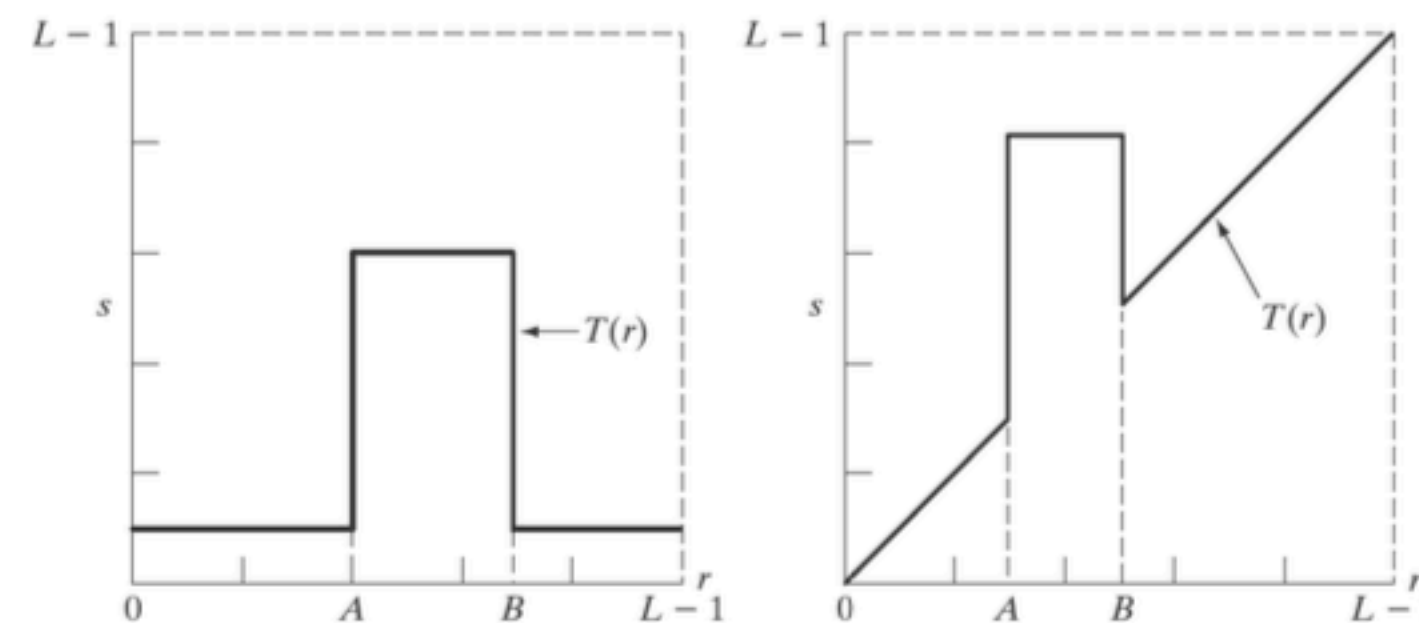
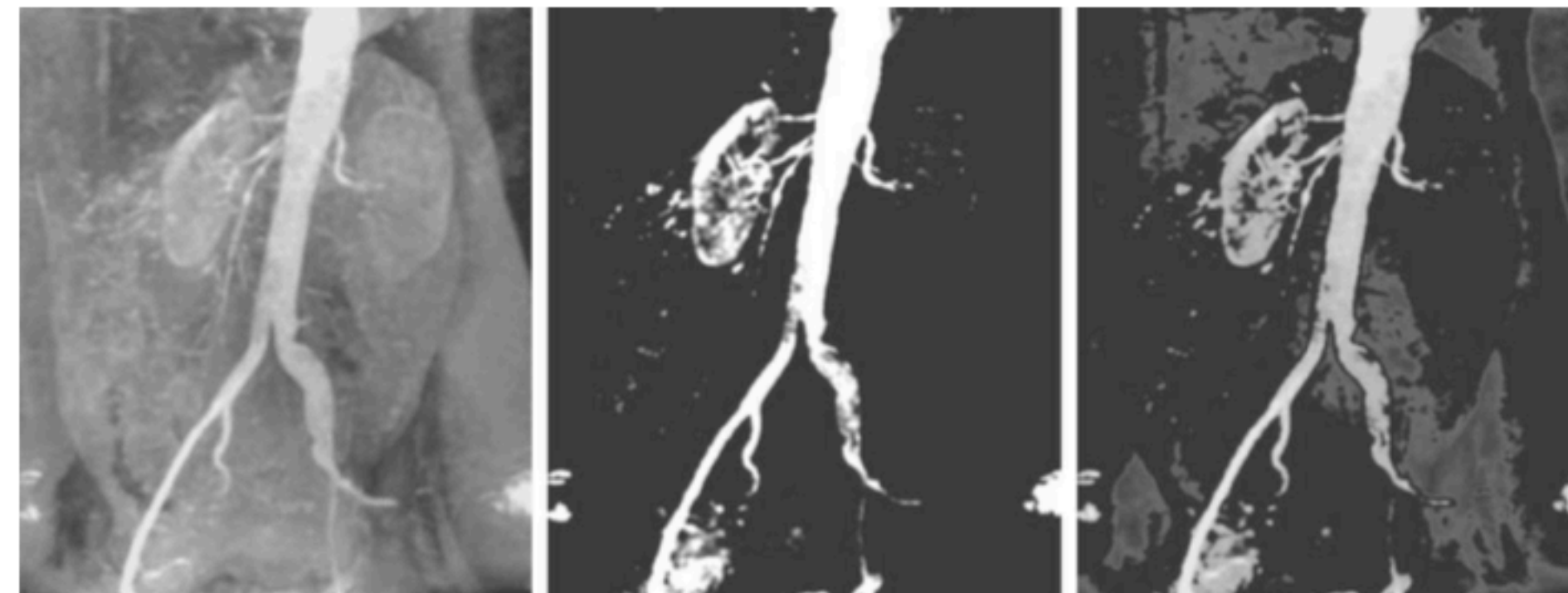
Diferentes faixas de intensidades podem ser mais relevantes ou não para contextos específicos. Por exemplo:

- Imagens de satélite: detectar água
- Raio-X: destacar partes quebradas em circuitos
- Angiogramas: Destacar apenas veias e órgãos circulatórios

# Limiares

Diferentes faixas de intensidades podem ser mais relevantes ou não para contextos específicos. Por exemplo:

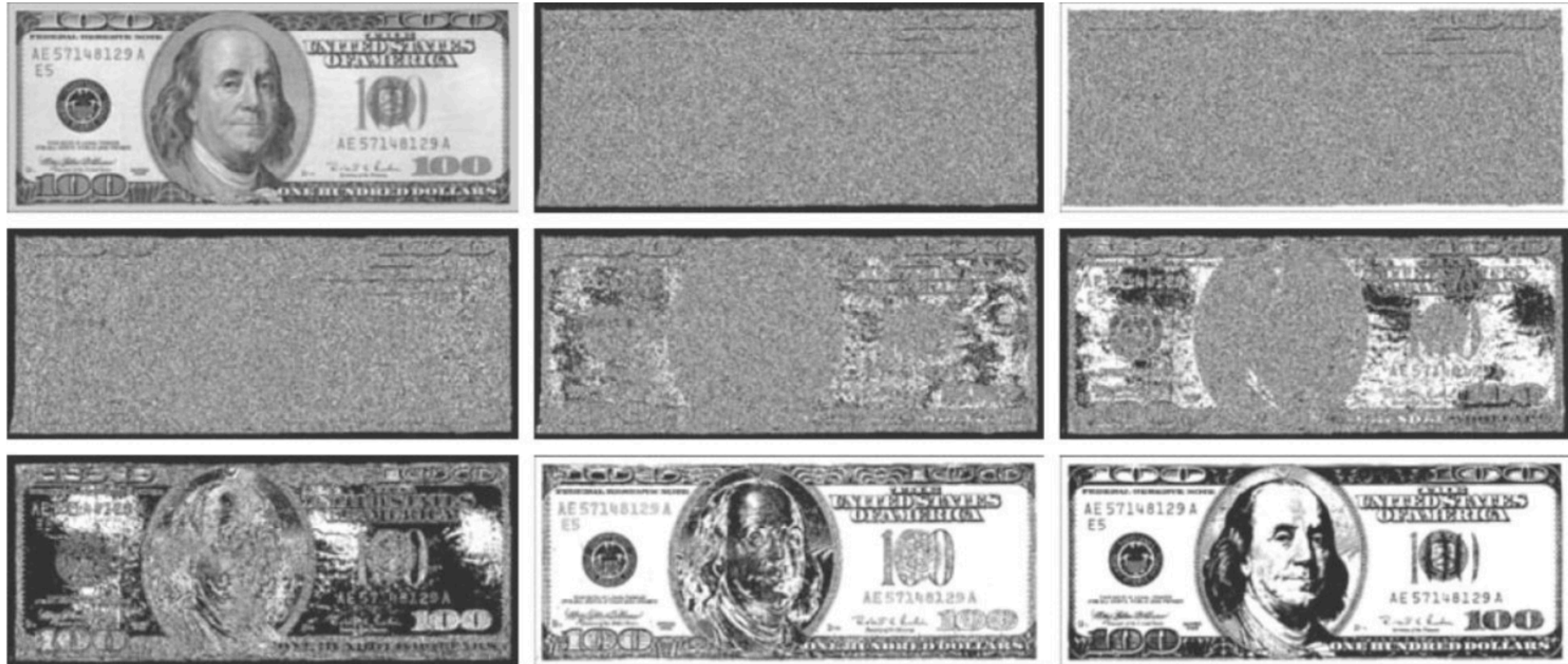
- Imagens de satélite: detectar água
- Raio-X: destacar partes quebradas em circuitos
- Angiogramas: Destacar apenas veias e órgãos circulatórios



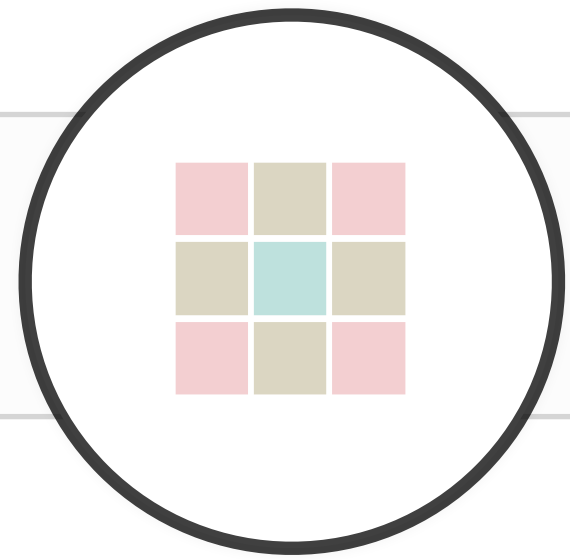


# Limiares

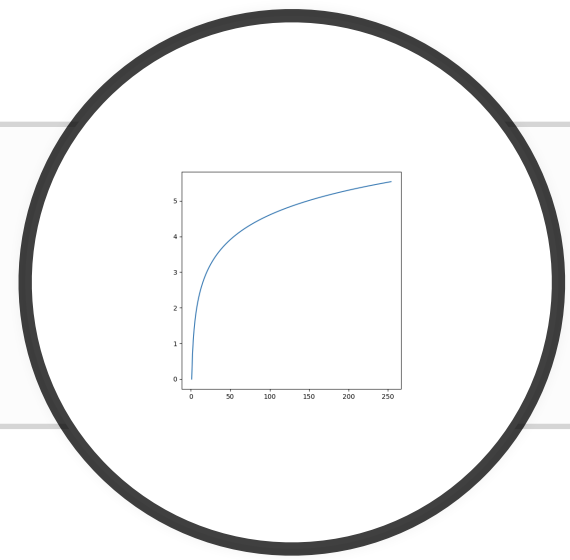
Outra opção é fazer os cortes usando os bits dos valores de intensidade



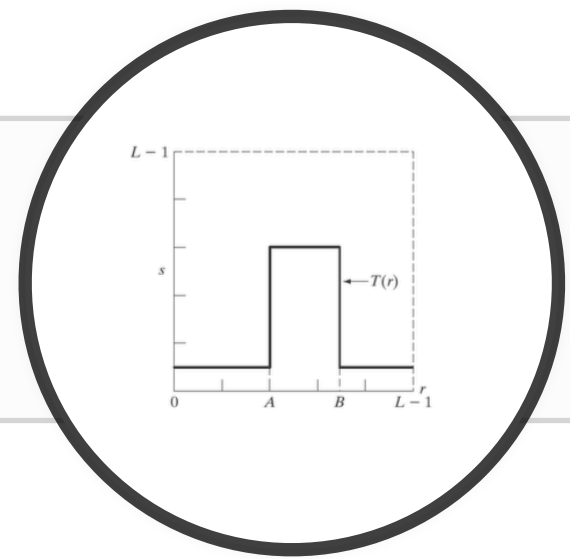
# Agenda



Vizinhança



Transformações de Pixels



Limiares