

# Realce e Suavização de Imagens

## Introdução

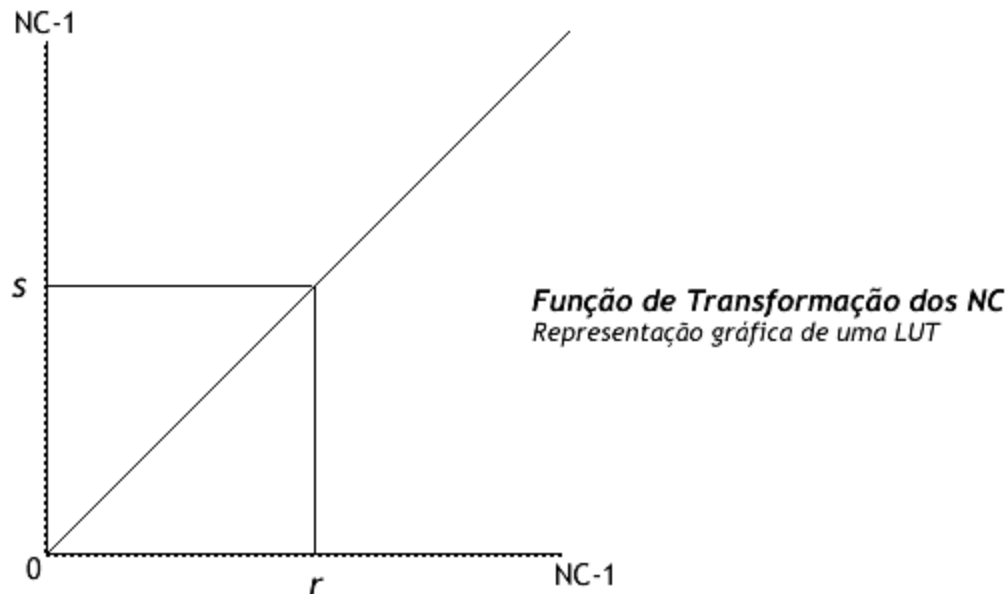
O objetivo é processar as imagens para obter novas imagens apropriadas a uma aplicação específica.

(a) Domínio espacial x (b) Domínio da frequência

Em (a) temos os processamentos ponto-a-ponto e os de vizinhança (*máscaras*). Em (b) temos filtros de transferência.

# Processamento Ponto a Ponto

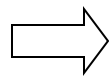
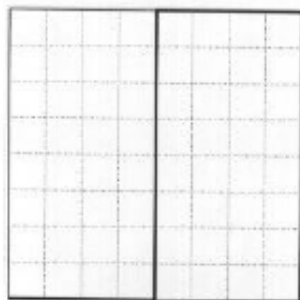
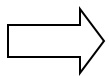
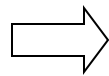
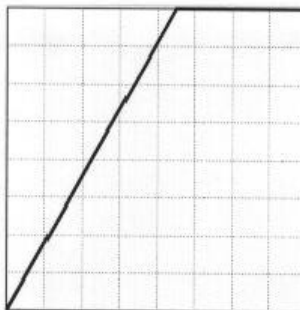
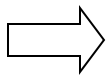
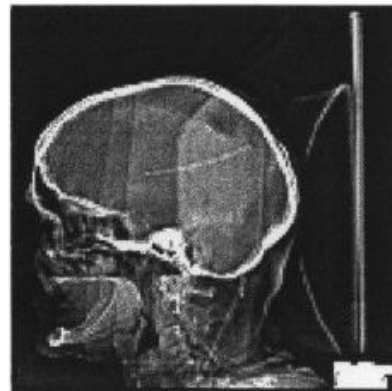
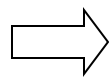
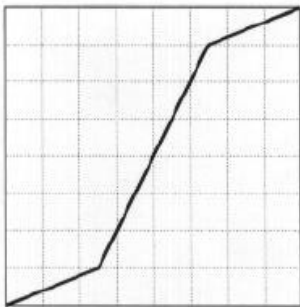
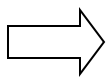
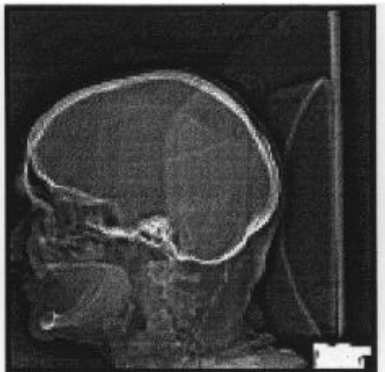
## Função de transformação dos NC.



onde  $r$  e  $s$  denotam os  
NC de entrada e saída

## Realce simples sobre a Intensidade

- negativo, alargamento de contraste (compressão e expansão), limiar, fatiamento dos NC, etc.



# Histogramas

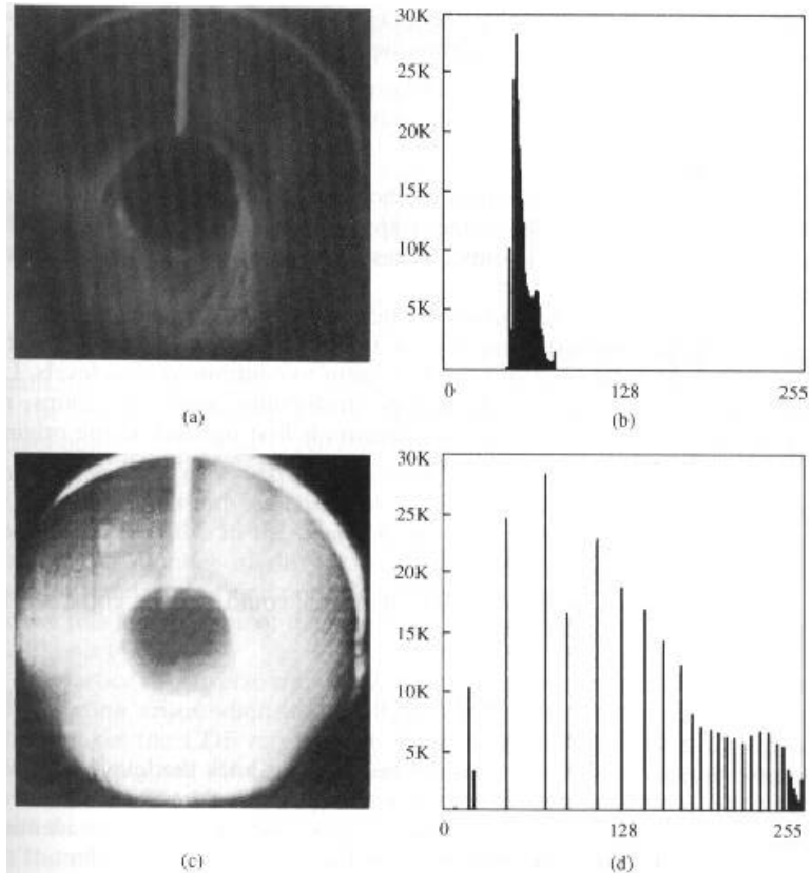
São funções de distribuição de probabilidade dos NCs em uma imagem.

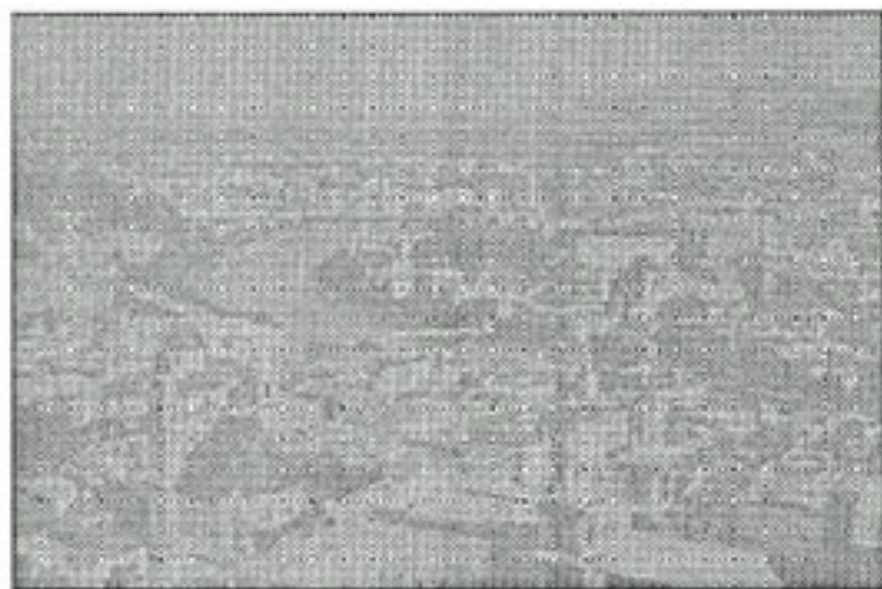
## Equalização:

$$r = (MAX/N) \sum_{i=0}^s h(i)$$

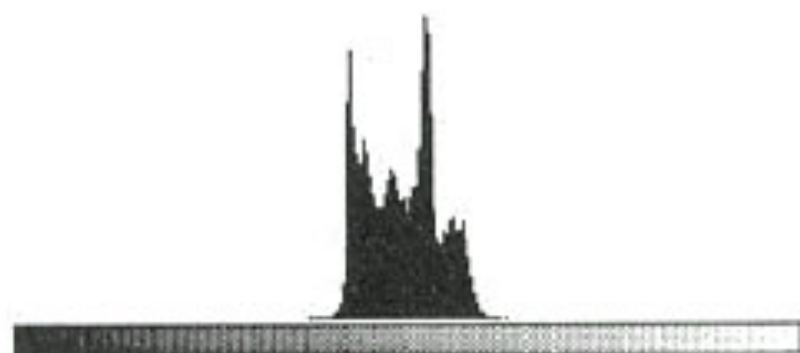
onde:

- $r$  é o novo tom de cinza
- $s$  é o tom antigo
- $MAX$  é o novo tom máximo
- $N$  é o tamanho da imagem
- $h(i)$  é o histograma





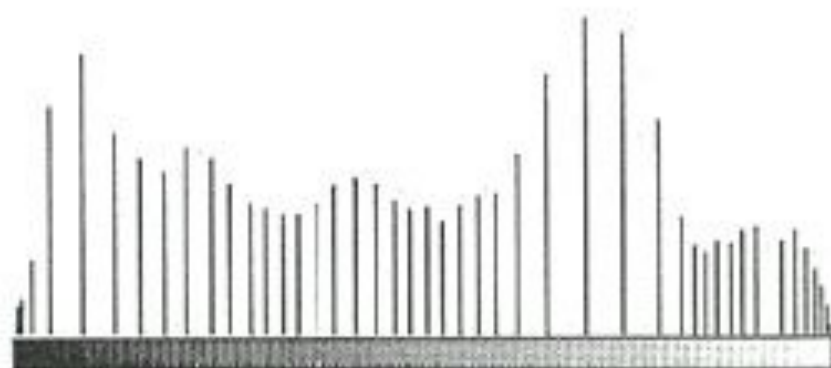
(a)



(b)



(c)



(d)

# Filtragem por Vizinhaça

Processo de *convolução*. O processamento pode envolver a filtragem de baixas frequências, altas e até de bandas. Envolve também a filtragem por derivadas e podem especificar operações mais elaboradas como filtros do tipo MAX, MIN etc.

Ex. filtro da média, mediana, mínimo, máximo, moda e os operadores de Sobel, Roberts e Prewitt.

# Uso de máscaras

As operações lógicas e aritméticas podem ser usadas em operações de vizinhança na forma de *máscaras* (*kernel*, filtro, molde, *template*, janela etc).

*Princípio*: modificar o valor de um pixel baseado em seu valor e o de seus vizinhos.

As máscaras podem ter tamanhos diferentes mas, em geral, são quadradas e de dimensões ímpares (salvo algumas específicas).

Ex. desejamos computar a média de um pixel  $p(x,y)$  usando uma máscara 3x3.

$$w = \begin{array}{|c|c|c|} \hline w_1 & w_2 & w_3 \\ \hline & \text{■} & \\ \hline & & \\ \hline \end{array}$$

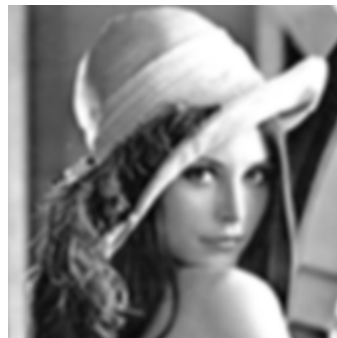
$$novop = 1/9 * (w_1 * p(x-1, y-1) + w_2 * p(x, y-1) + \dots + w_9 * p(x+1, y+1))$$

$$novop = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^9 w_i z_i, \text{ } z_i \text{ é o vizinho de } p$$

Os valores da máscara são chamados de *pesos*.

Operações simples que podem ser feitas com este tipo de máscara são:

original



- redução de ruído do tipo pulso e do tipo sal-pimenta
- dilatação e erosão
- borramento (suavização de bordas)
- detecção de contornos etc



# Máscaras para detecção de bordas

Sobel:

-1	-2	-1	-1	0	1
0	0	0	-2	0	2
1	2	1	-1	0	1

Prewitt:

-1	-1	-1	-1	0	1
0	0	0	-1	0	1
1	1	1	-1	0	1

Laplaciano:

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Original



Roberts



Sobel



Prewitt

