



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ (UESC)

Criada pela Lei 6.344, de 05.12.1991,
e reorganizada pela Lei 6.898, de 18.08.1995 e
pela Lei 7.176, de 10.09.1997

CET115 – Processamento Digital de Imagens

Imagens Digitais

Prof. Dra. Vânia Cordeiro da Silva
Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
vania(at)uesc(dot)br

Imagem Digital

- Podem ser adquirida (fotos, filmes, cenários,...) ou gerada (pinturas, desenhos, esculturas)

- Podem ser:

- Bidimensionais

- Tridimensionais

Imagem Digital

- Podem ser adquirida (fotos, filmes, cenários,...) ou gerada (pinturas, desenhos, esculturas)

- Podem ser:

- Bidimensionais

- Tridimensionais



Imagem Digital

- Podem ser adquirida (fotos, filmes, cenários,...) ou gerada (pinturas, desenhos, esculturas)

- Podem ser:

- Bidimensionais

- Tridimensionais



Imagem Digital

- Podem ser adquirida (fotos, filmes, cenários,...) ou gerada (pinturas, desenhos, esculturas)

- Podem ser:

- Bidimensionais

- Tridimensionais



Profundidade: imagem volumetrica

Imagem Digital

- Podem ser (cont.):
 - Binárias, monocromáticas ou multibandas (coloridas)

Imagem Digital

- Podem ser (cont.):
 - Binárias, monocromáticas ou multibandas (coloridas)



Imagem Digital

- Podem ser (cont.):
 - Binárias, monocromáticas ou multibandas (coloridas)



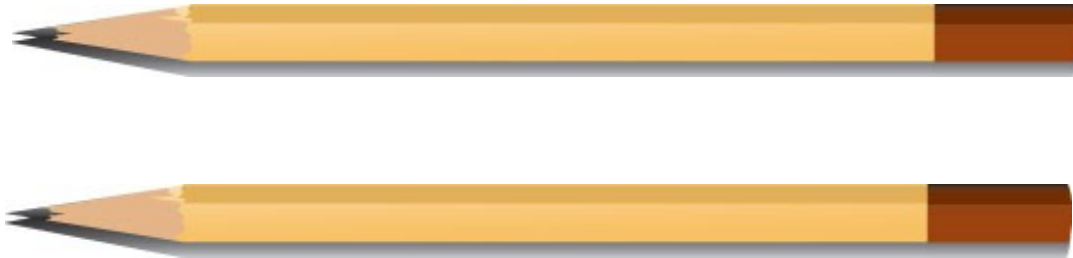
Imagem Digital

- Podem ser (cont.):
 - Binárias, monocromáticas ou multibandas (coloridas)



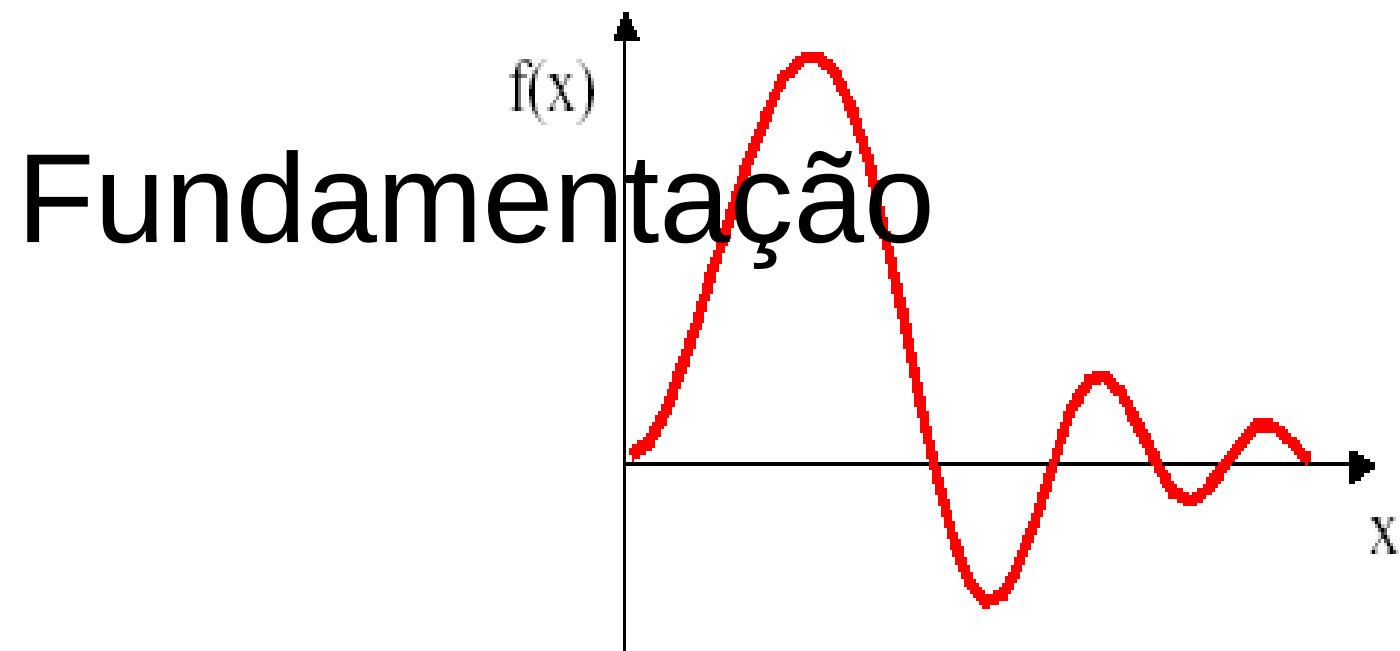
Imagem Digital

- Podem ser (cont.): matriciais ou vetoriais



Fundamentação

- Mundo bem analógico: luz, som...
 - Conversão do sinal analógico para o digital: Conversor A/D
(Conversor Analógico/Digital ou simplesmente ADC, Analog/Digital Converter)
 - Scanner, camera digital, telefonia, cd de áudio, etc.
 - Conversão: amostragem, quantização e codificação
- Contínuo x discreto:
 - Computador trabalha com inteiros ou aproximação de reais
 - Discretização: simulação de funções contínuas

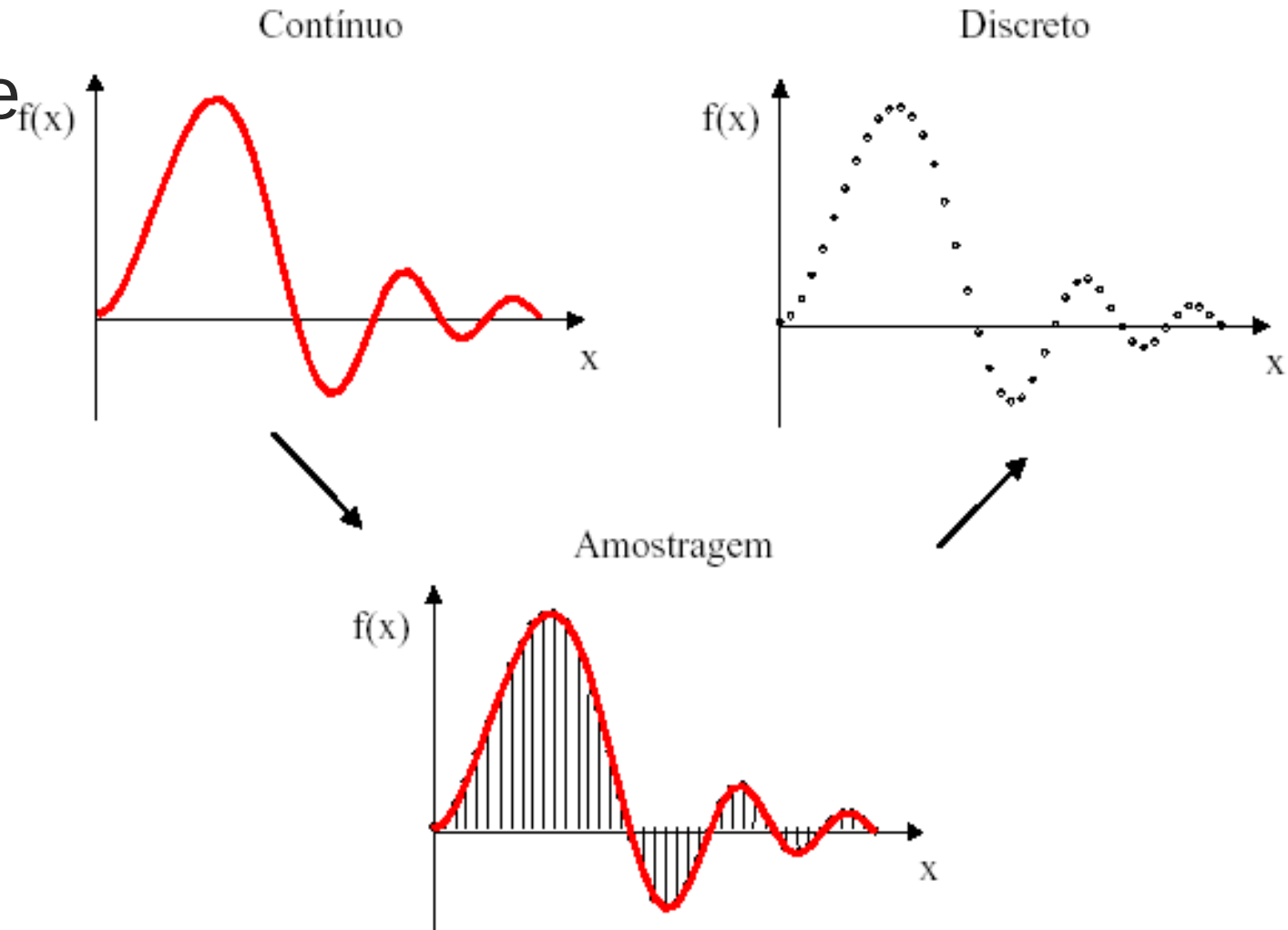


- Digitalização da imagem contínua:
 - Duas componentes:
 - Espacial ou amostragem (eixo x – domínio)
 - de amplitude ou quantização (eixo $f(x)$ – contradomínio)
 - Intervalo do domínio: sinal se estende indefinidamente

Fundamentação

★ Digitalização da imagem contínua:

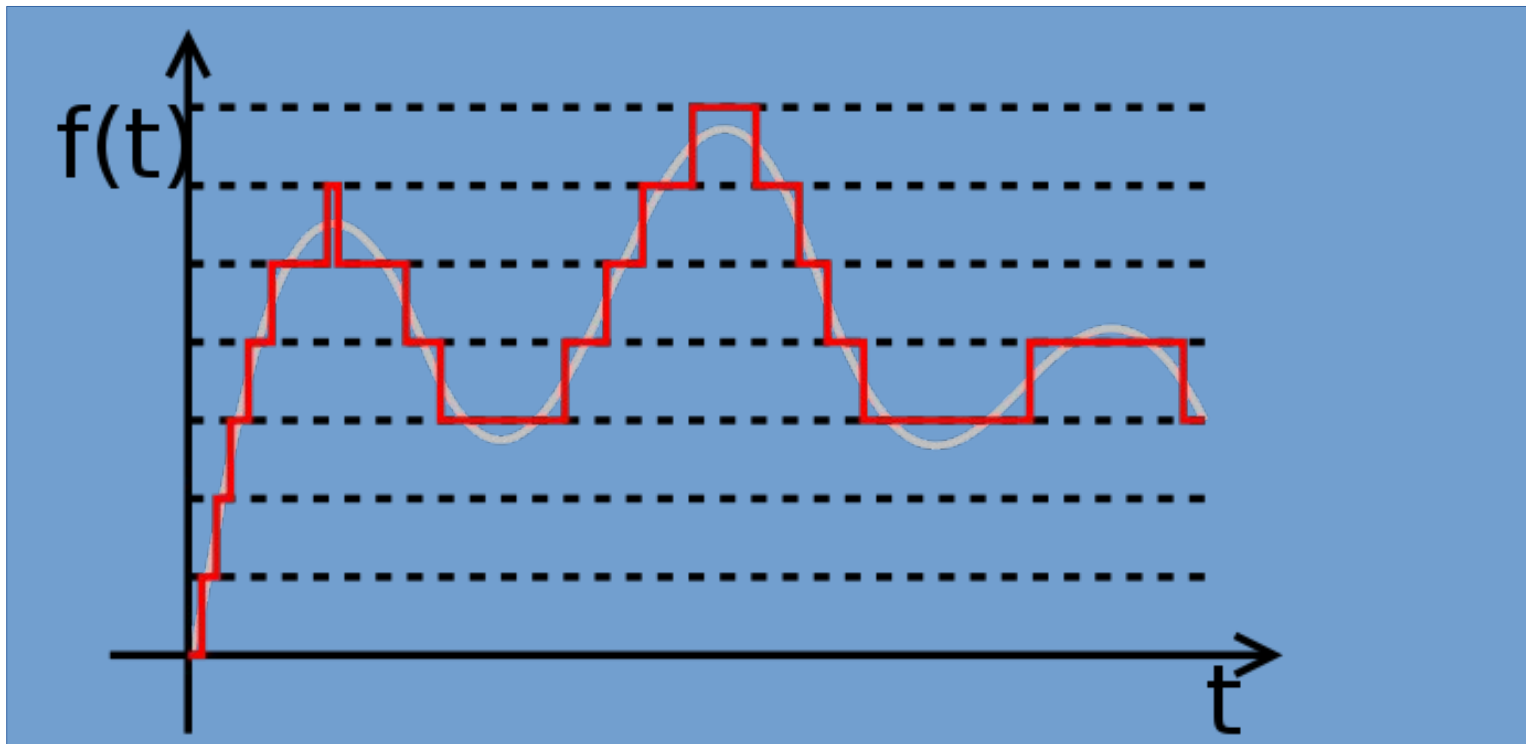
- Discretização de qualquer sinal contínuo: primeiro amostragem e depois quantização



Fundamentação

- Digitalização da imagem contínua:
 - Tamanho da grade de digitalização: função contínua e infinita transformada numa matriz finita de pixels
 - Número de níveis de cinza limitados
- Quantização: processo de atribuição de valores discretos para um sinal cuja amplitude varia entre infinitos valores.

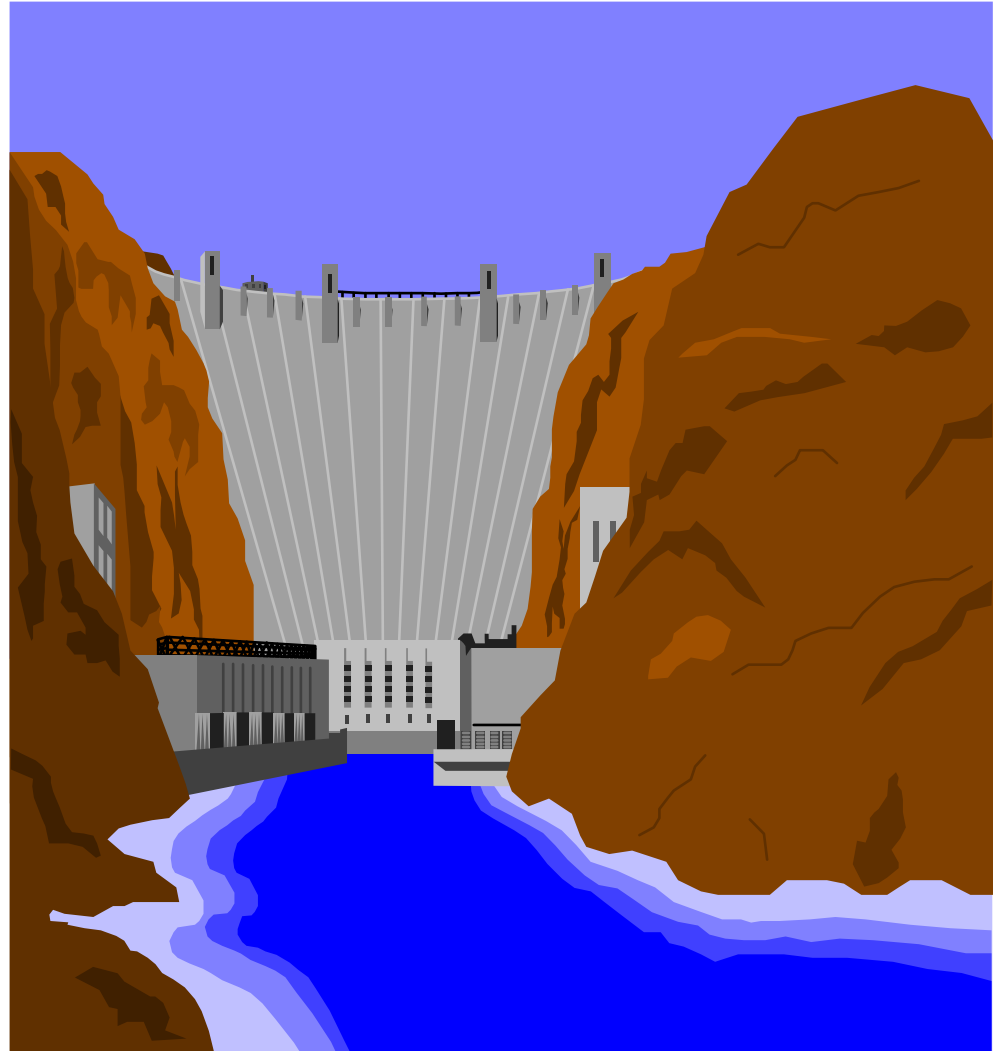
Fundamentação



- Codificação: atribuição de uma seqüência de 0s e 1s (bits) a cada valor discreto (cor)

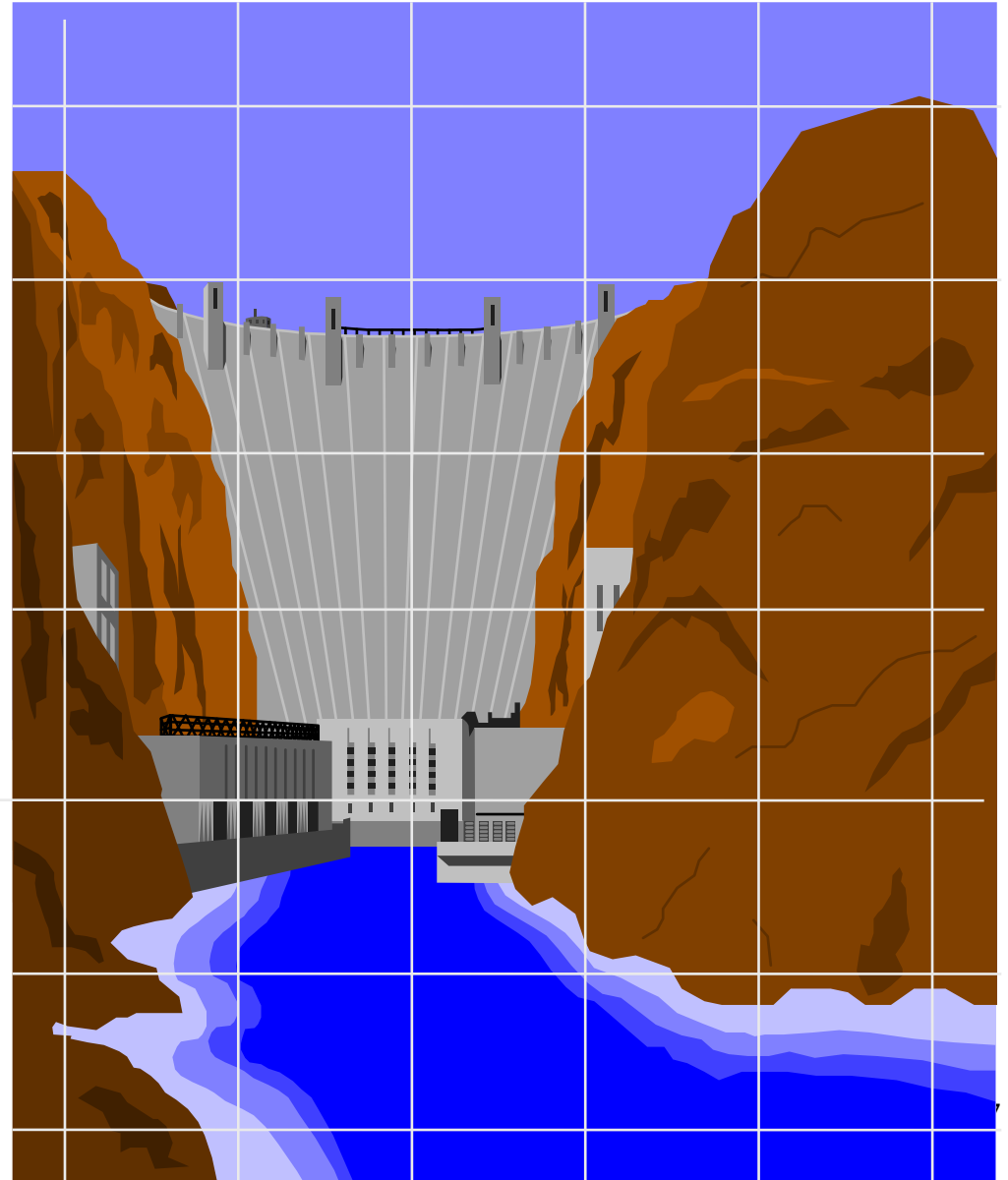
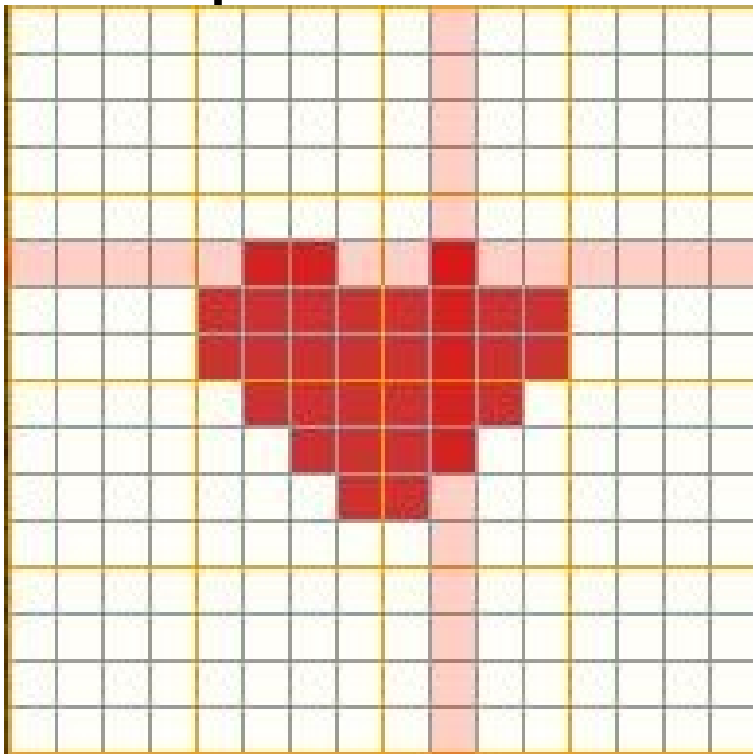
Representando Imagens

- Divide a imagem em pequenos quadrantes, referenciados por linhas e colunas.



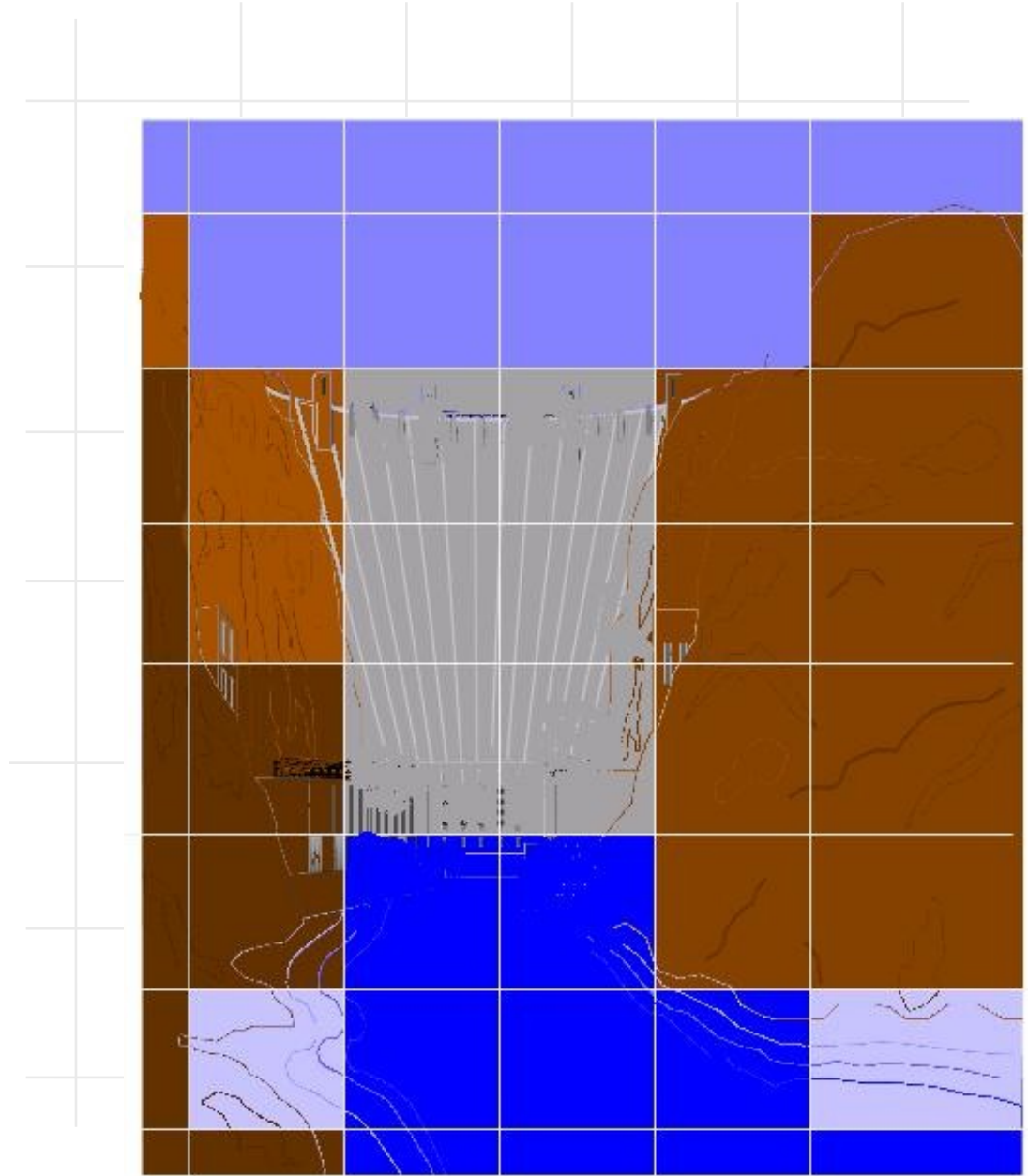
Representando Imagens

- Pixel – picture element: pequeno elemento da



Representando Imagens

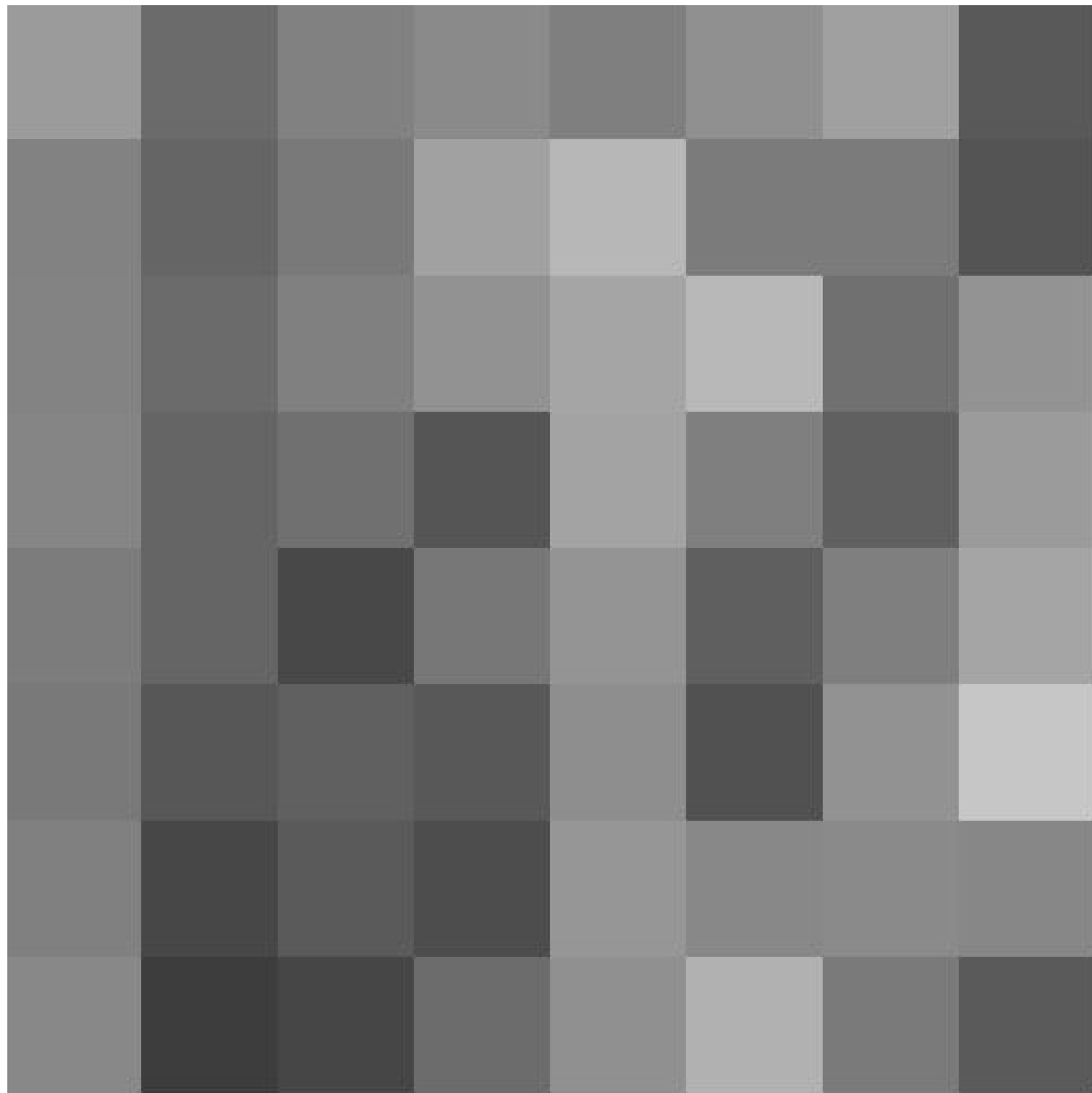
- Replicação da média ou moda



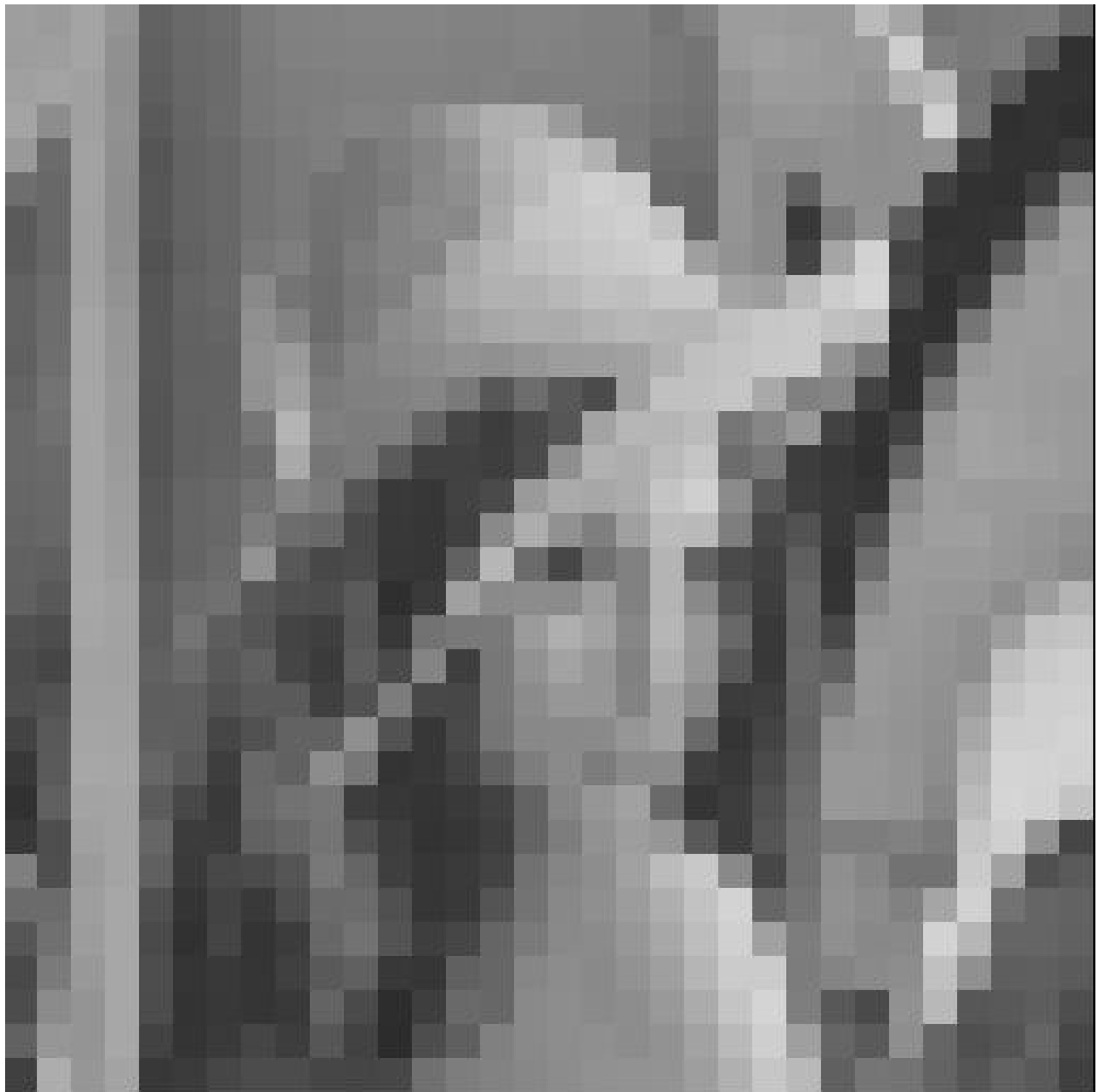
Representando Imagens

- Mais pixels na imagem, melhor seu aspecto, mas aumenta o tamanho do arquivo
 - Se uma imagem possui 1.000 pixels H x 1.000 pixels V, significa que possui um milhão de pixels, ou 1M como é mais comum nas propagandas de máquinas digitais
 - 1.3MP: 1280 pixels de largura por 1024 = 1.310.720 pixels
- Resolução (imagens): quantos pixels a compõem
- Imagem digital: matriz de números
 - $F(x,y)$, onde x e y são coordenadas no plano e a amplitude f é a intensidade ou nível de cinza da imagem naquele ponto

 Imagem
8x8



32x32



128x128



512x512



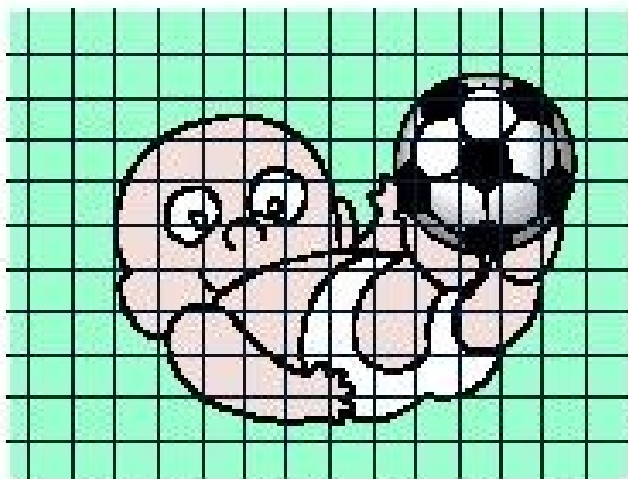
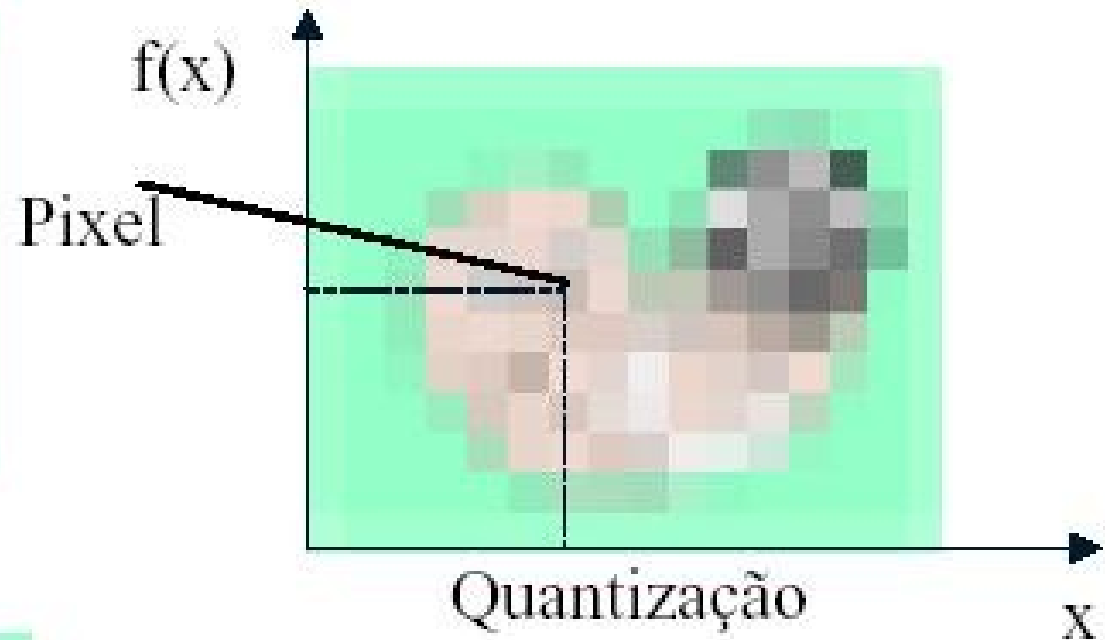
	Padrão	MegaPixels	Resolução (px)	Tamanho (cm)*
VGA		0.307	640 x 480	5,4 x 4
WVGA		0.410	854 x 480	7,2 x 4
SVGA		0.480	800 x 600	6,7 x 5
XGA (às vezes chamado de XVGA)		0.786	1024 x 768	8,7 x 6,5
WXGA		0.983 ou 1.024	1280 x 768 ou 1280 x 800	10,8 x 6,5 ou 10,8 x 6,7
SXGA		1.311	1280 x 1024	10,8 x 8,7
WXGA+		1.296	1440 x 900	12,2 x 7,6
SXGA+		1.470	1400 x 1050	11,85 x 8,9
WSXGA+		1.764	1680 x 1050	14,2 x 8,9
UXGA		1.920	1600 x 1200	13,5 x 10
WUXGA		2.304	1920 x 1200	17,3 x 10,16
QXGA		3.146	2048 x 1536	17,3 x 13
WQXGA		4.096	2560 x 1600	21,7 x 13,5
QSXGA		5.243	2560 x 2048	21,7 x 17,3
WQSXGA		6.554	3200 x 2048	27 x 17,3
QUXGA		7.680	3200 x 2400	27 x 20,3
WQUXGA		9.216	3840 x 2400	32,5 x 20,3
WUQSXGA		11.298	4200 x 2690	35,5 x 22,7

Tamanho da imagem impressa em qualidade fotográfica (300 DPI (Dot Per Inch)Pontos Por Polegada ou PPP - Pixel Por Polegada)

Armazenando



Imagem Contínua



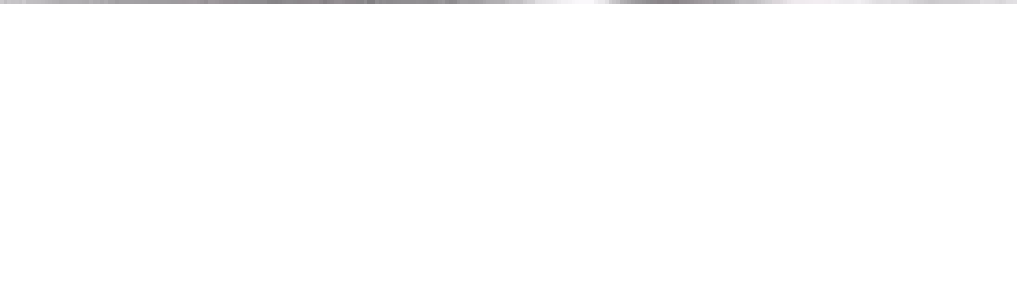
Amostragem

...
3	23	63	62	5	...
2	27	43	67	8	...
1	45	32	54	45	...
0	1	2	3	4	...

Codificação



256 níveis de cinza



16 níveis de cinza



2 níveis de
cinza

Armazenando

- Representação da Imagem Digital:
 - Imagens monocromáticas: função 2D da intensidade da luz – $f(x,y)$
 - X e y são coordenadas espaciais
 - O valor de f no ponto (x,y) é proporcional ao brilho da imagem no ponto ou seu nível de cinza – pixel

```
int imagem[linhas][colunas];
```

Armazenando

- Representação da Imagem Digital (cont.):
 - Imagens coloridas: função $f(x,y)$ para cada banda distinta de frequência
 - Padrão RGB: informação de cores primárias (vermelho, verde e azul)
 - Ambas representadas internamente por matrizes

```
imagem = (int **) malloc(linhas*sizeof(int *));  
for (cont=0;cont<linhas;cont++) {  
    imagem[cont] = (int *)malloc(colunas*sizeof(int));
```

Pixel

```
P1
# feep.pbm
24      7
00000000000000000000000000000000
0111110011111001111100111110
010000010000010000010000010010
0111100011110001111000111110
010000010000010000010000010000
01000001111100111110010000
0000000000000000000000000000
```



FEEP

Imagem Vetorial

- Usam primitivas geométricas como pontos, linhas, curvas e formas ou polígonos - todos os quais são baseados em expressões matemáticas - para representar imagens
 - Objetos definidos, também, por seus atributos
- Tipo de Curva = Circunferência
- Raio = 3 cm
- Contorno = azul
- Preenchimento = amarelo

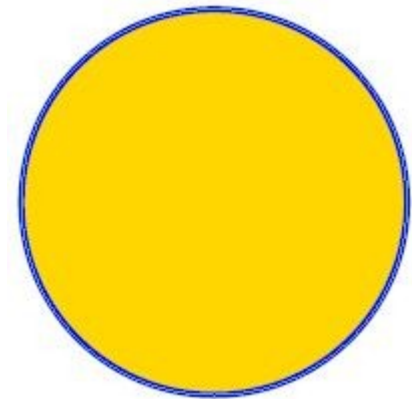


Imagem Vetorial

- Pixel da linha 01, coluna 01 = branco
- Pixel da linha 01, coluna 01 = branco
-
-
- Pixel da linha 18, coluna 12 = azul
- Pixel da linha 18, coluna 12 = amarelo
- Pixel da linha 18, coluna 12 = amarelo

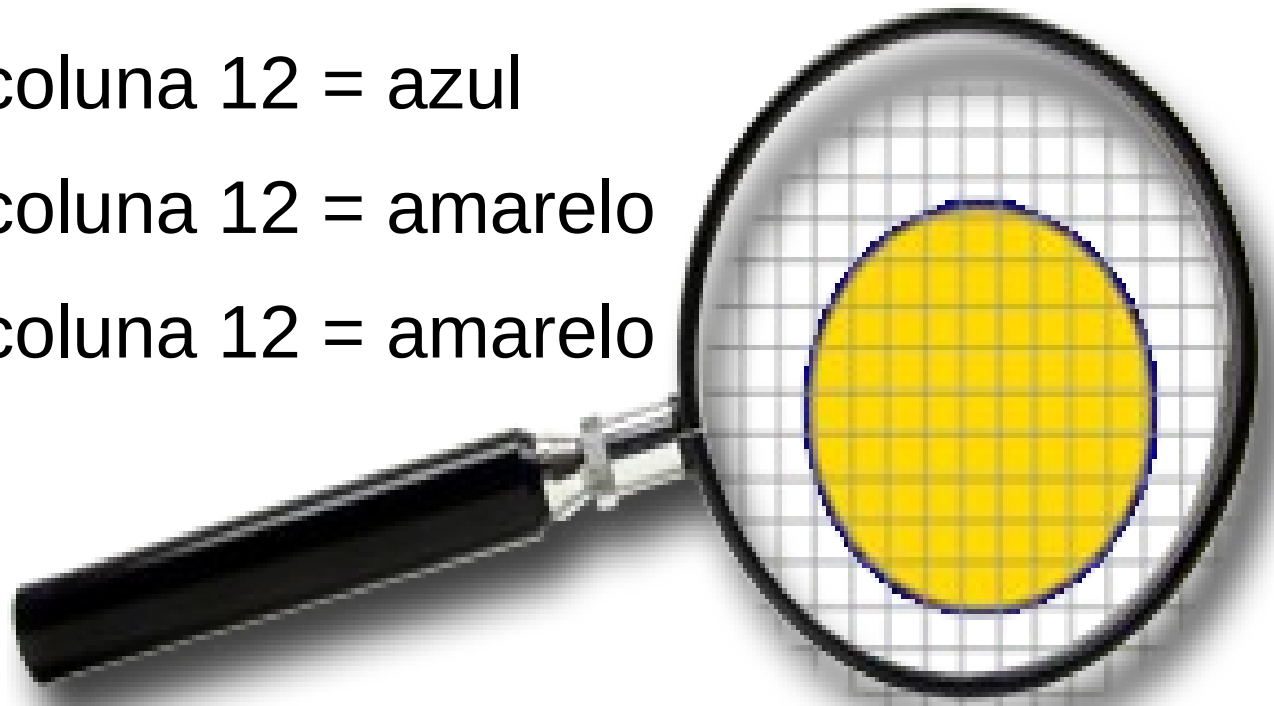
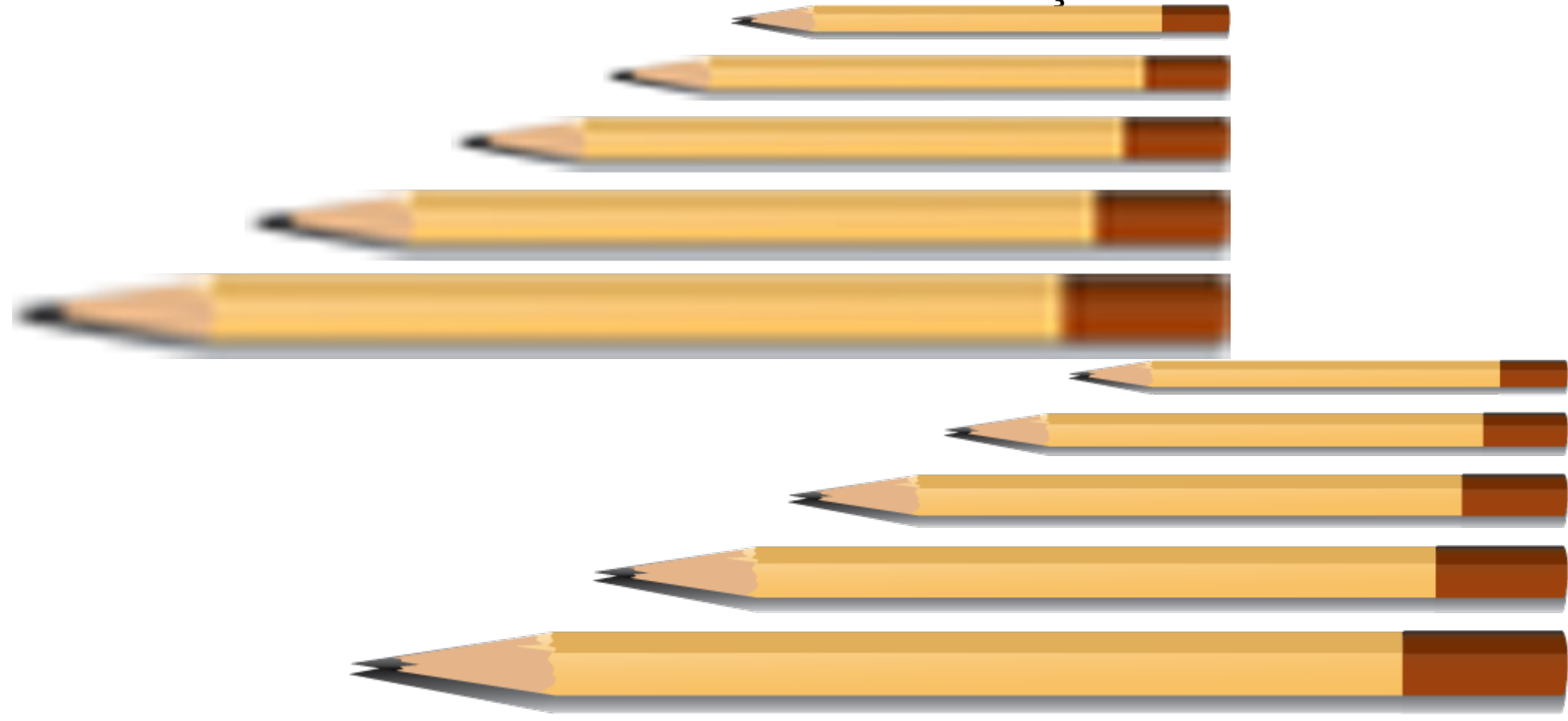


Imagem Vetorial

- Vantagens:
 - Armazenamento em disco
 - Redimensionamento sem deformação



Conclusão

