

SISTEMAS MULTIMÍDIA

WEBCONFERÊNCIA II



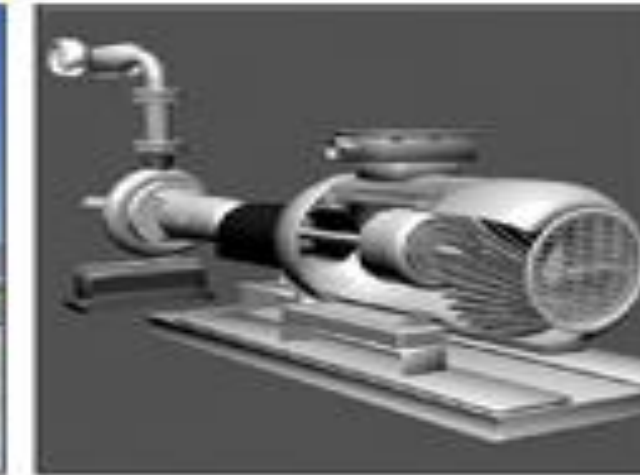
Prof. Leopoldo França



Imagens digitais podem ter propósitos e origens bem diferentes



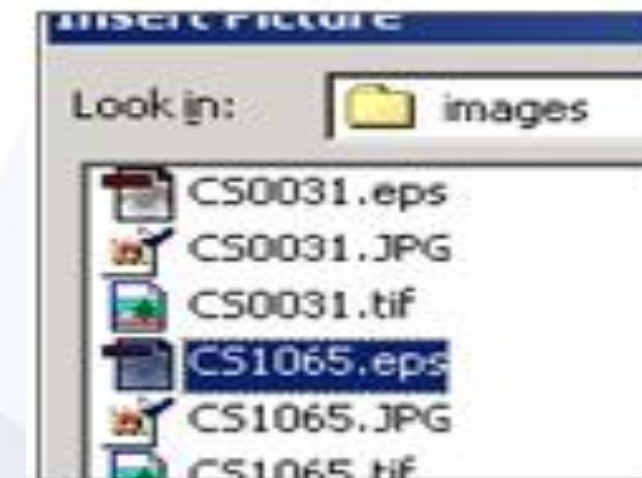
(a)



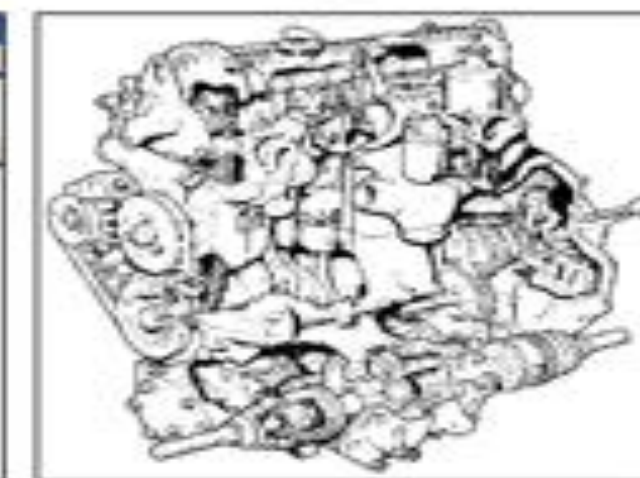
(b)



(c)



(d)



(e)



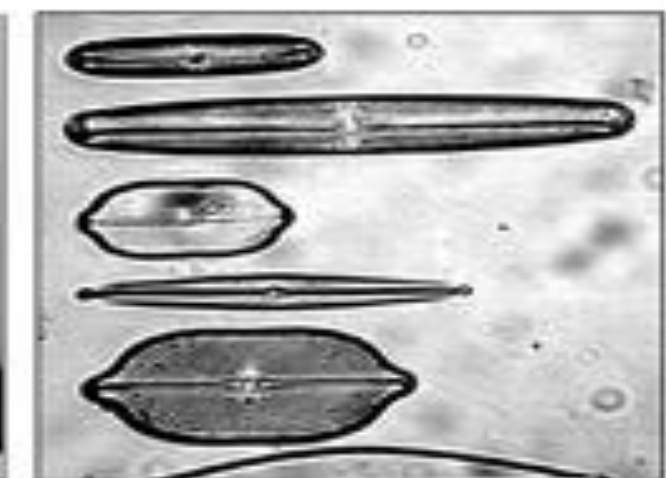
(f)



(g)



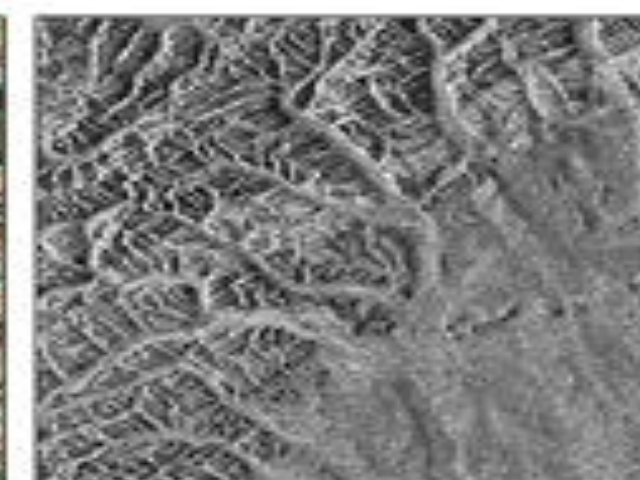
(h)



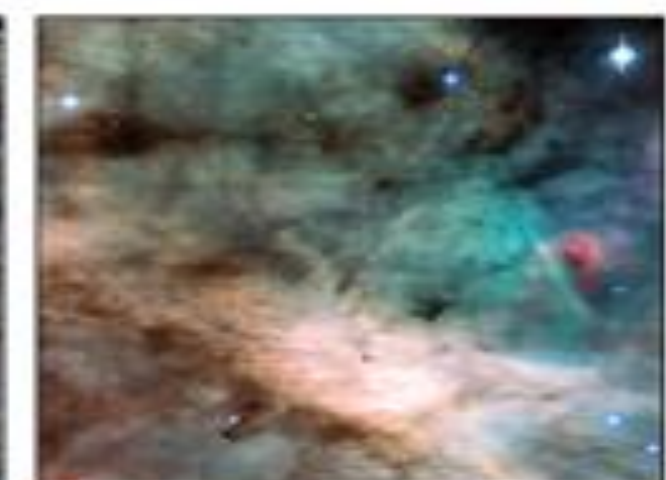
(i)



(j)

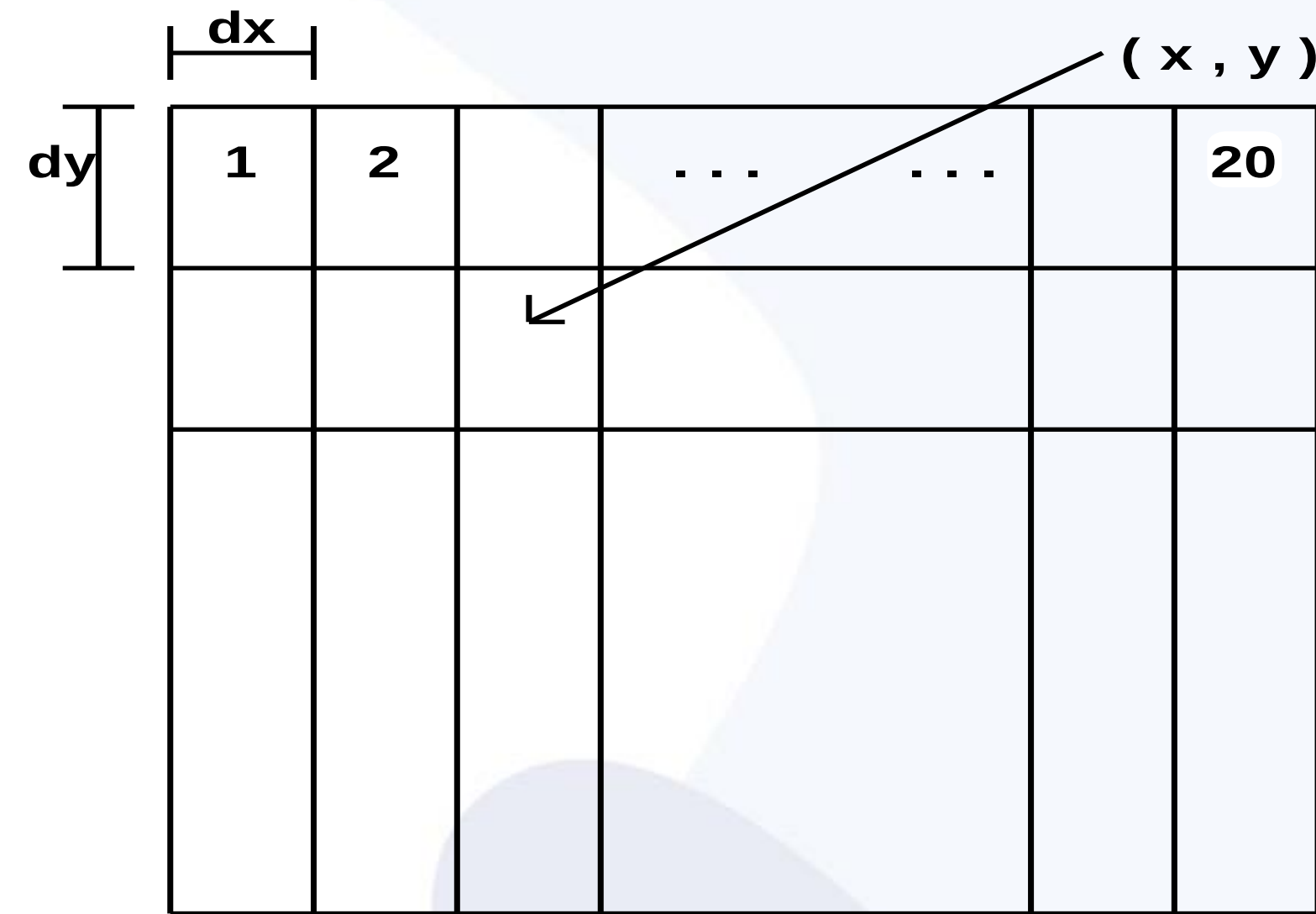


(k)



(l)

Representação Matricial



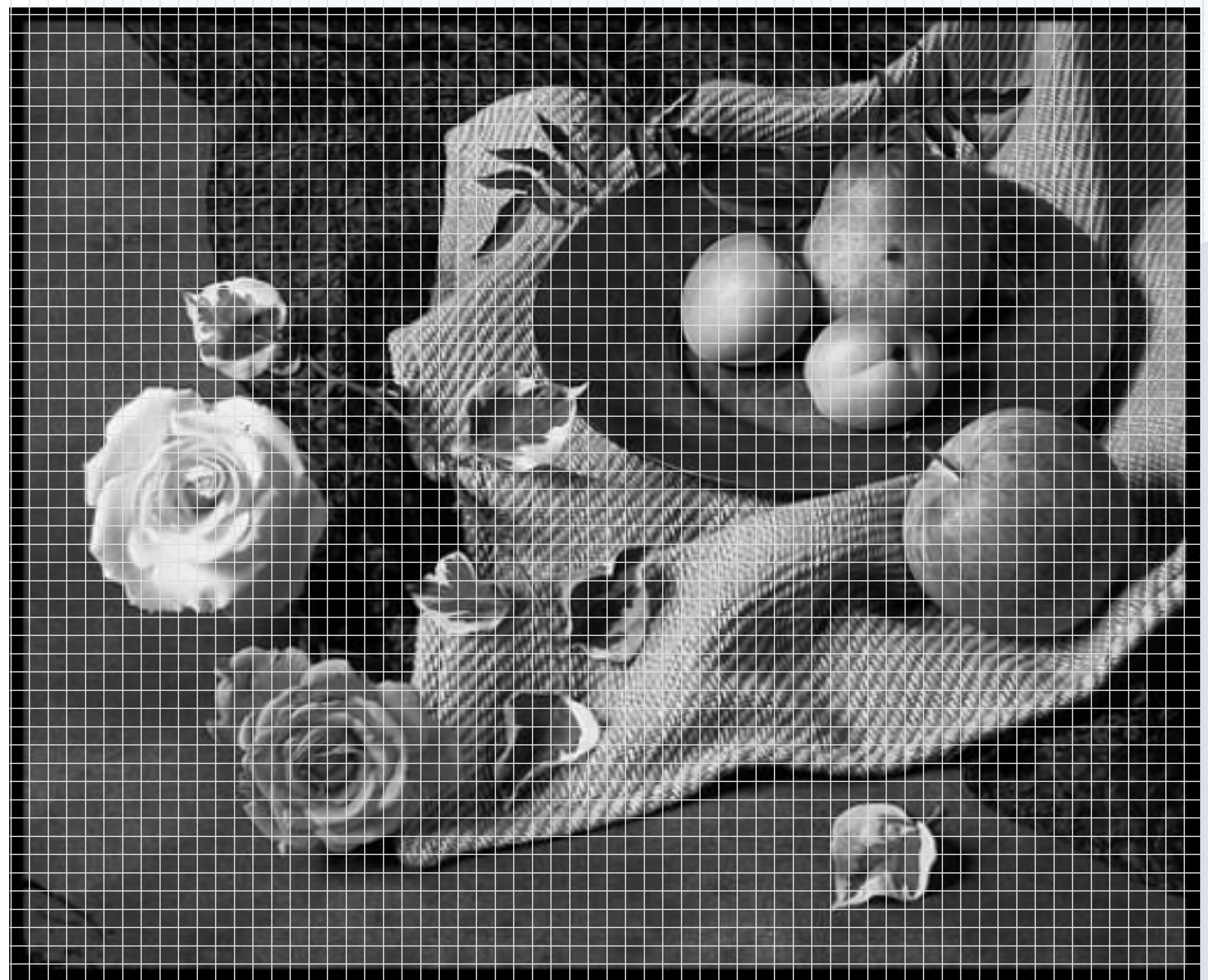
Reticulado bidimensional

- Resolução Vertical e Horizontal
- Resolução Espacial ou Geométrica (m x n)
- Densidade de Resolução - dpi (“dots per inch”)

Amostragem

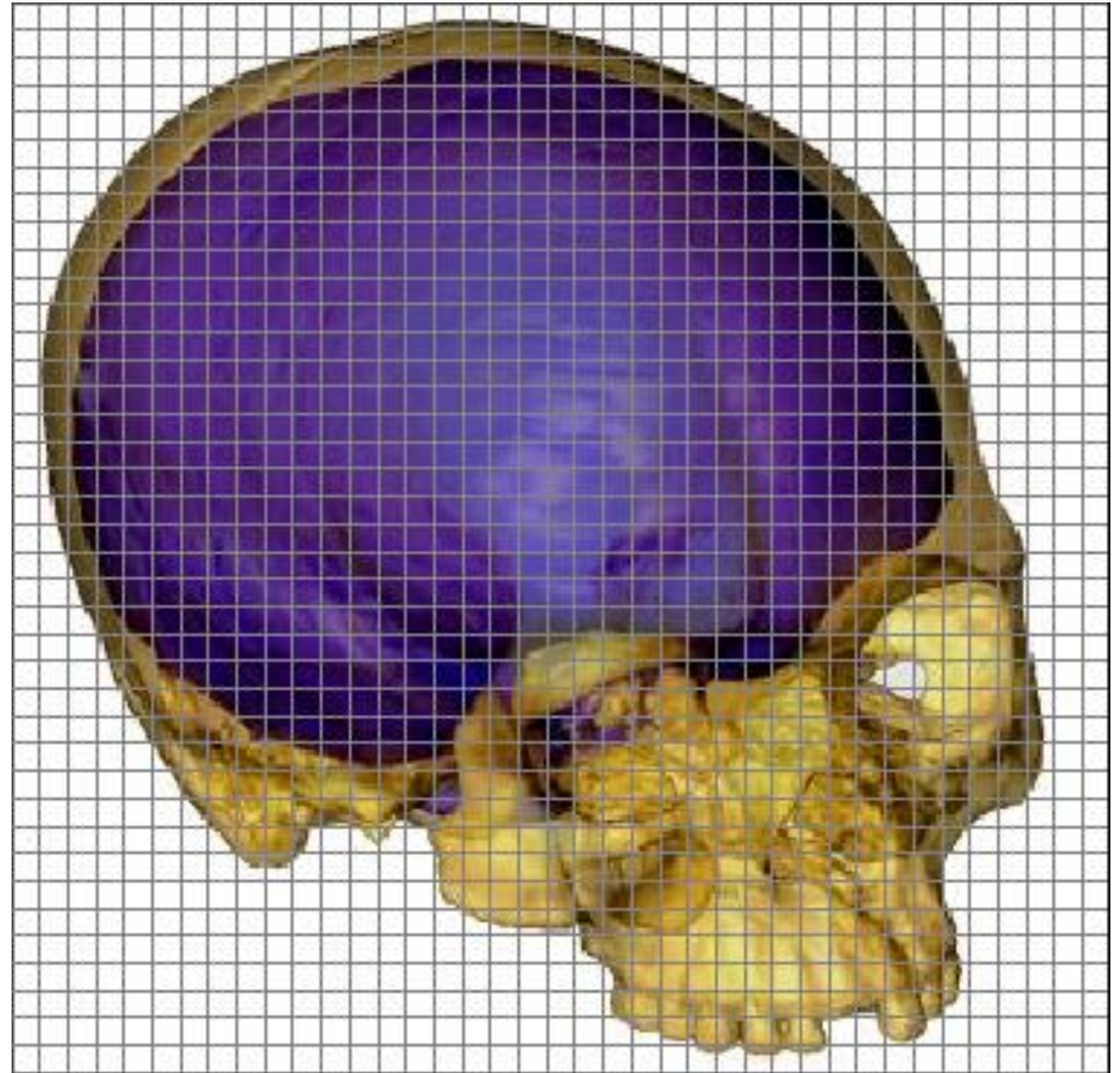


- **Discretização espacial**
- **Resolução (XxY pixels)**



Representação Matricial

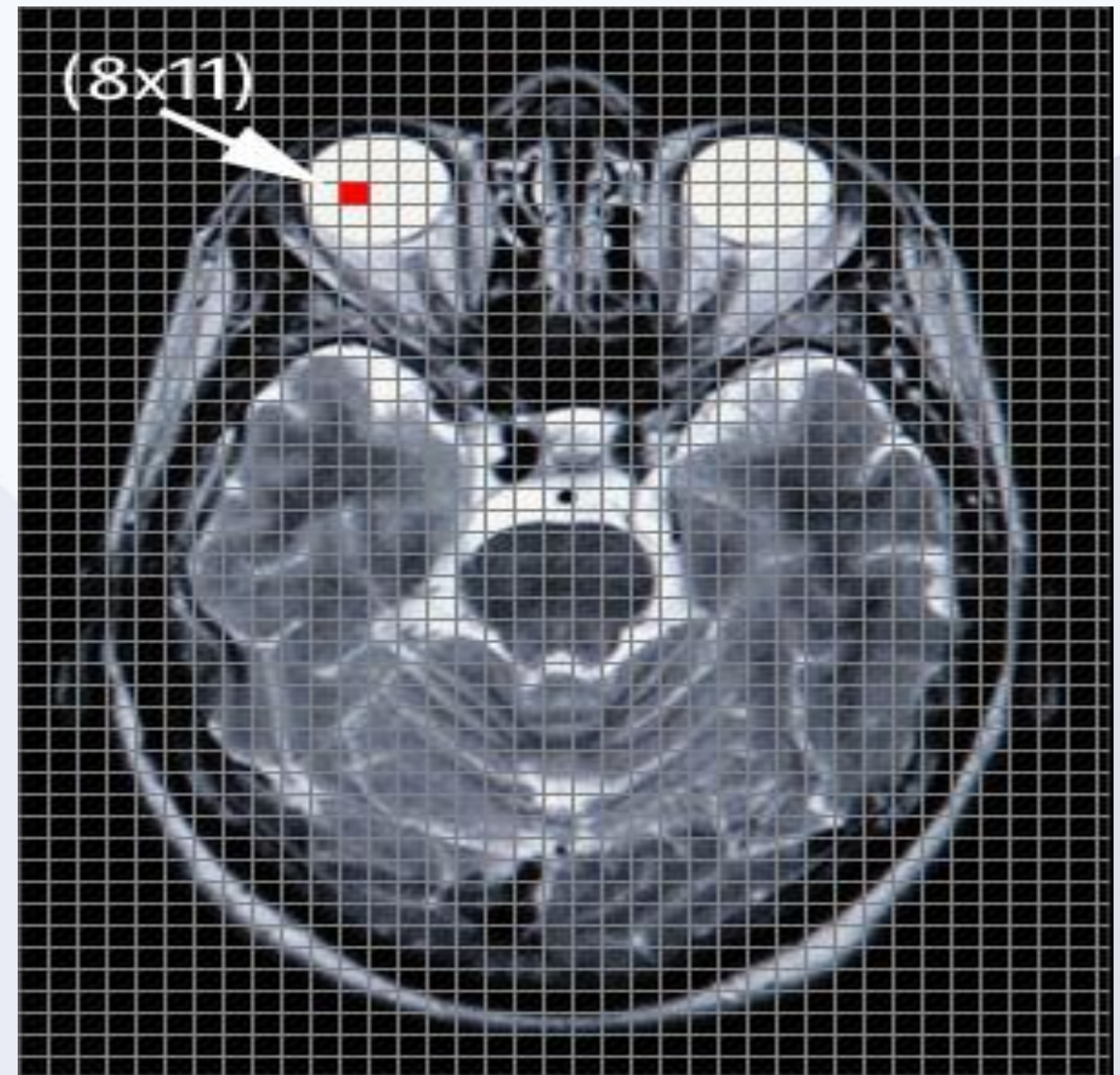
- Bitmap: mapa de bits
- Cada célula contém informação da cor



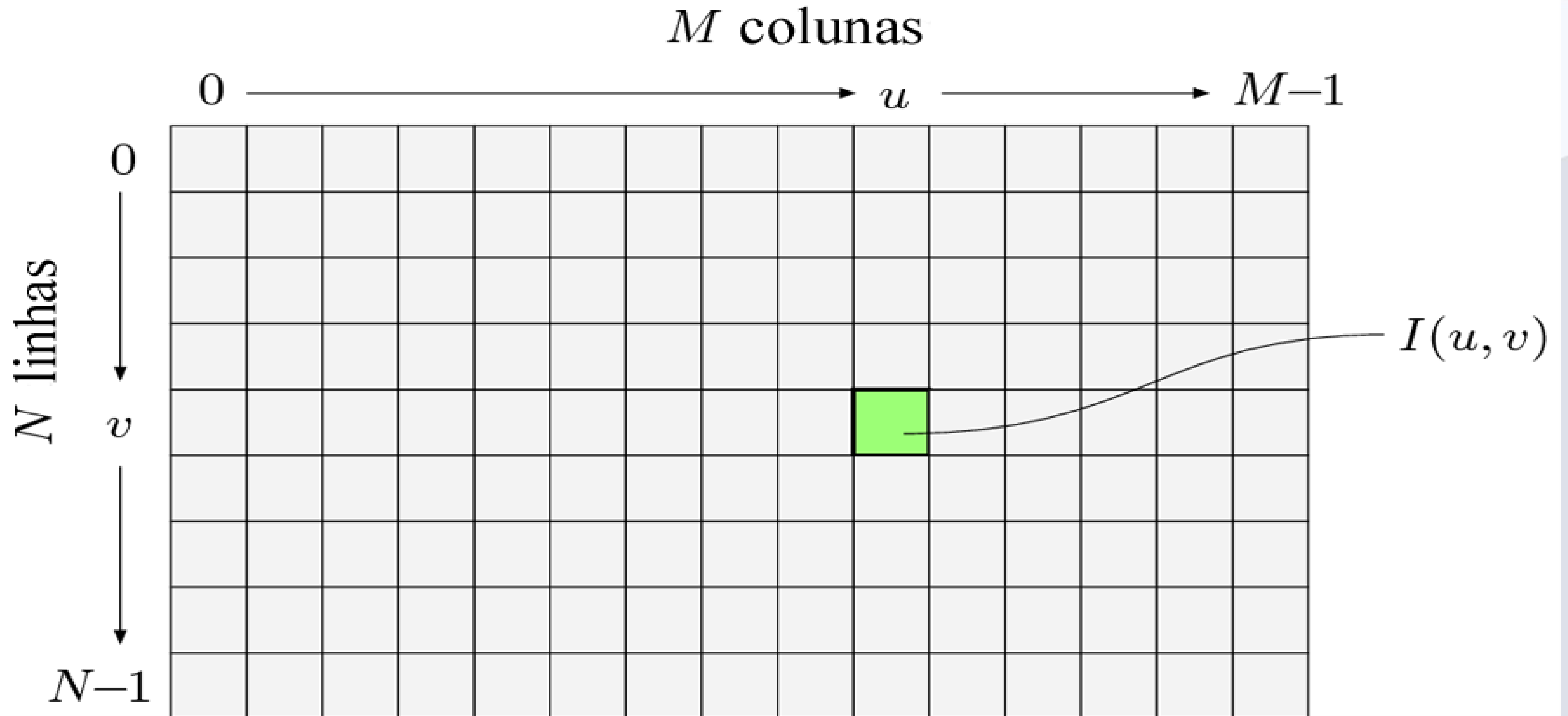
Representação Matricial



- Células acessadas através de índices
- Índices geralmente iniciam a partir do zero
- Linha x coluna



Representação Matricial



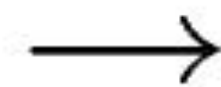
Representação Matricial



- Células armazenam valores dos pixels



$$F(x, y)$$



148	123	52	107	123	162	172	123	64	89	...
147	130	92	95	98	130	171	155	169	163	...
141	118	121	148	117	107	144	137	136	134	...
82	106	93	172	149	131	138	114	113	129	...
57	101	72	54	109	111	104	135	106	125	...
138	135	114	82	121	110	34	76	101	111	...
138	102	128	159	168	147	116	129	124	117	...
113	89	89	109	106	126	114	150	164	145	...
120	121	123	87	85	70	119	64	79	127	...
145	141	143	134	111	124	117	113	64	112	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

$$I(u, v)$$

Representação digital de imagens



- Codificação das cores:
 - **canal de cor** - cada cor primária usada para representar uma dada cor;
 - **amostragem de cores** - a intensidade de cada primária é codificada no valor de um canal;
 - **quantização das cores** - número de bits por canal comumente: 1 a 8.
 - **Resolução de cor** (bits/pixel) - número total de bits para representar uma cor

Representação digital de imagens



- Codificação das cores:
 - em sistemas de **cor verdadeira**, o valor do pixel é a combinação dos valores dos canais;
 - em sistemas de **paleta**, o valor do pixel é um índice na tabela de cores;
 - o **canal alfa**: pode ser usado para representar a transparência de um pixel.

Representação das Imagens



- Tipos de imagens:
 - Imagens Coloridas
 - True Color
 - Cores fixas
 - Cores indexadas
 - Imagens em Tons-de-cinza
 - Imagens Binárias

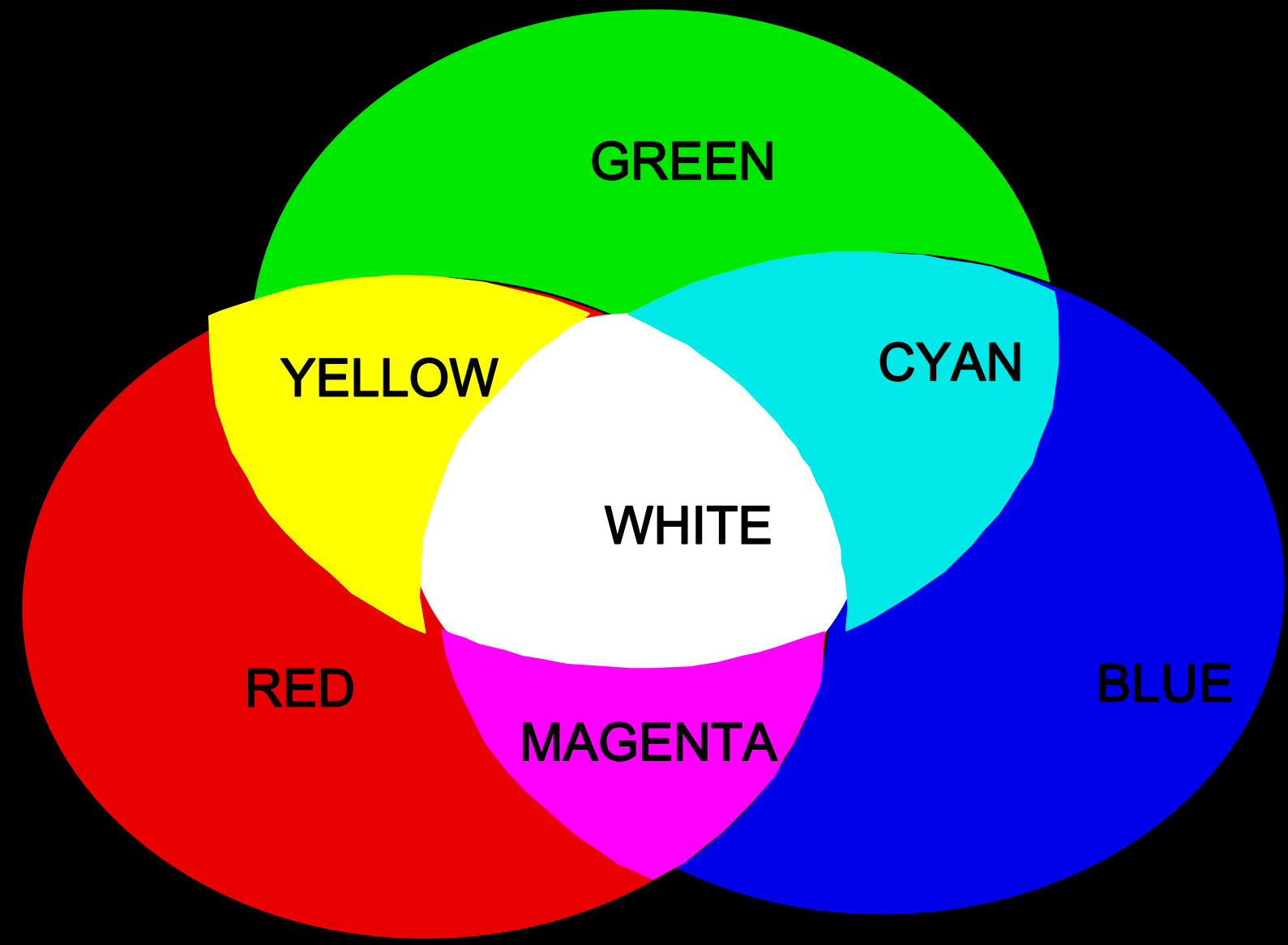
Representação digital de imagens

- O sistema aditivo (RGB):
 - CIE-RGB (padrão - Comissão Internacional de Iluminação)
 - R (red), G (green) e B (blue)
 - **cores fundamentais** - vermelho, verde, azul;
 - baseado nos picos de sensibilidade ao espectro;
 - funciona por **combinação aditiva** - soma de luzes;
 - **utilização**: monitores, projetores

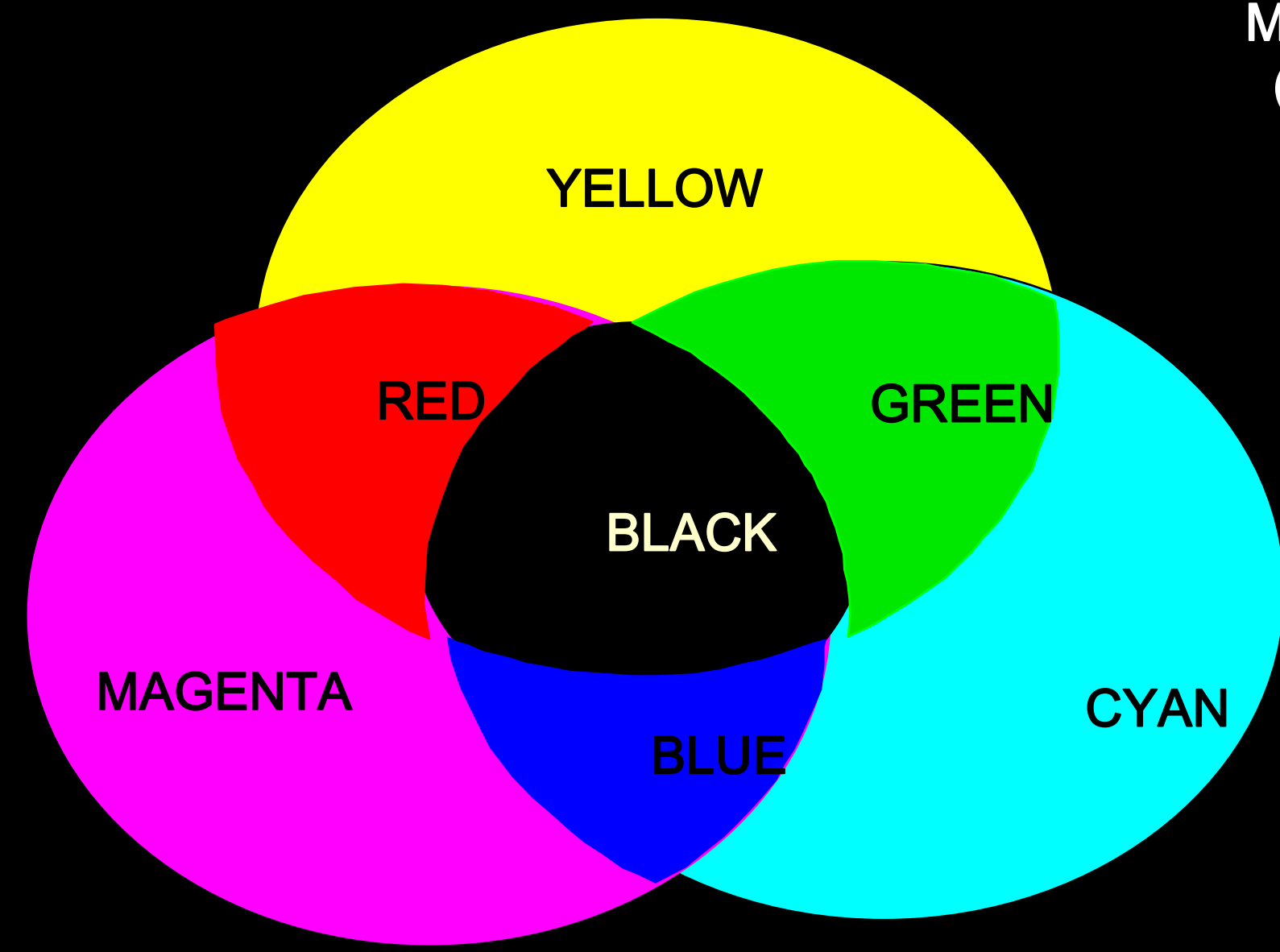
Representação digital de imagens

- O sistema subtrativo (CMY):
 - CMY e CMYK
 - C (cyan), M (magenta), Y (yellow), K (black)
 - **cores fundamentais** - ciano, magenta, amarelo;
 - funciona por **combinação subtrativa**: mistura de pigmentos;
 - **utilização** - impressão, fotografia;
 - é usada a variante **CMYK** devido à dificuldade de obter pigmentos com alta pureza de cor.

MIXTURES OF LIGHT
(Additive primaries)



MIXTURES OF PIGMENT
(Subtractive primaries)



PRIMARE AND SECUNDARY COLORS OF LIGHT AND PIGMENT



Representação digital de imagens

- O sistema HLS:
 - usado para especificação de cor por usuários humanos;
 - a **intensidade** ou **luminância** - medida da energia luminosa;
 - o **matiz** - medida do comprimento de onda dominante;

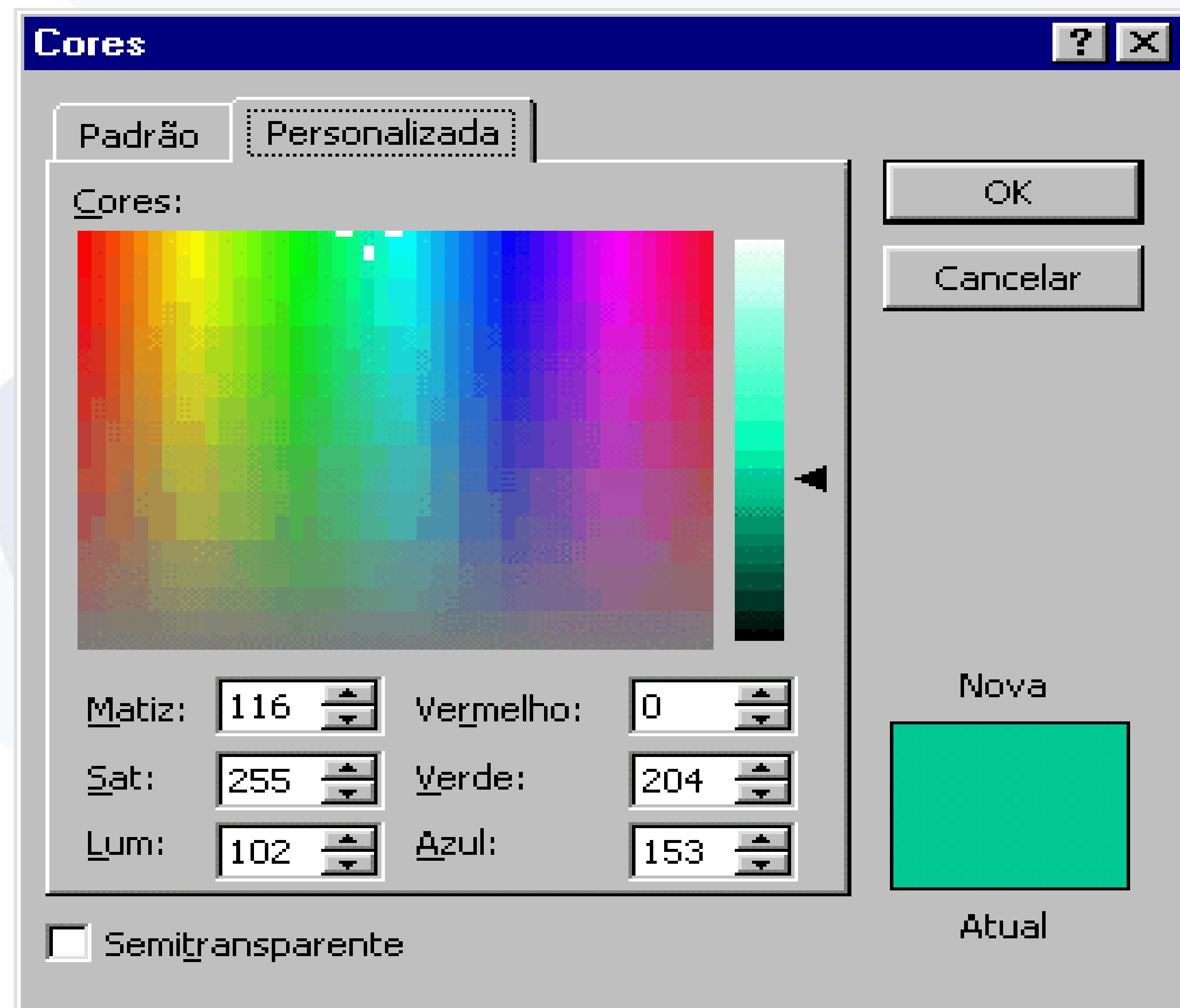
Representação digital de imagens

- O sistema HLS:
 - a **saturação** - medida da pureza da cor;
 - o preto representa a ausência de energia (baixa luminância);
 - o branco representa a impureza da cor (baixa saturação).

Representação digital de imagens



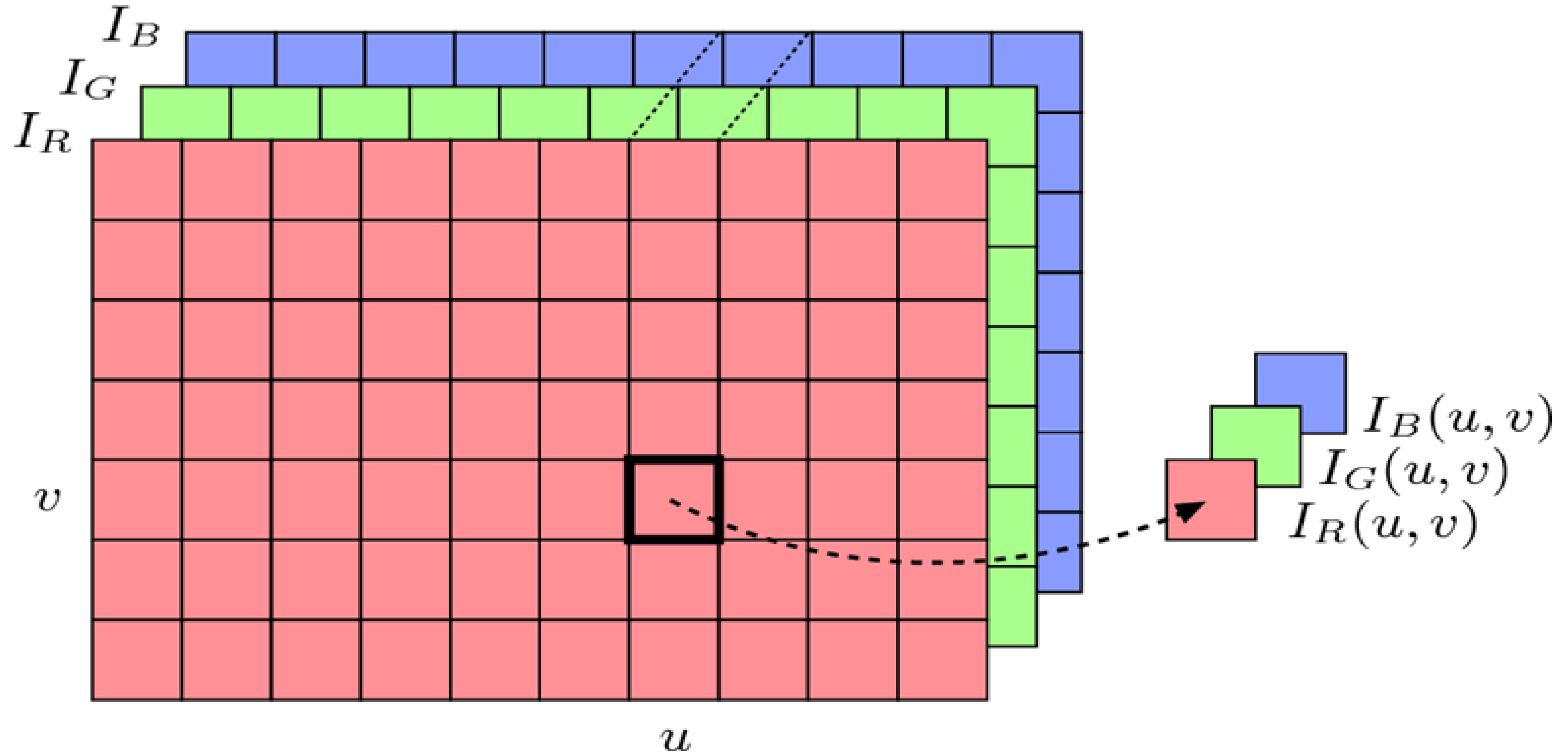
- Caixa de seleção de cores baseada nos modelos HLS e RGB:



Representação Matricial



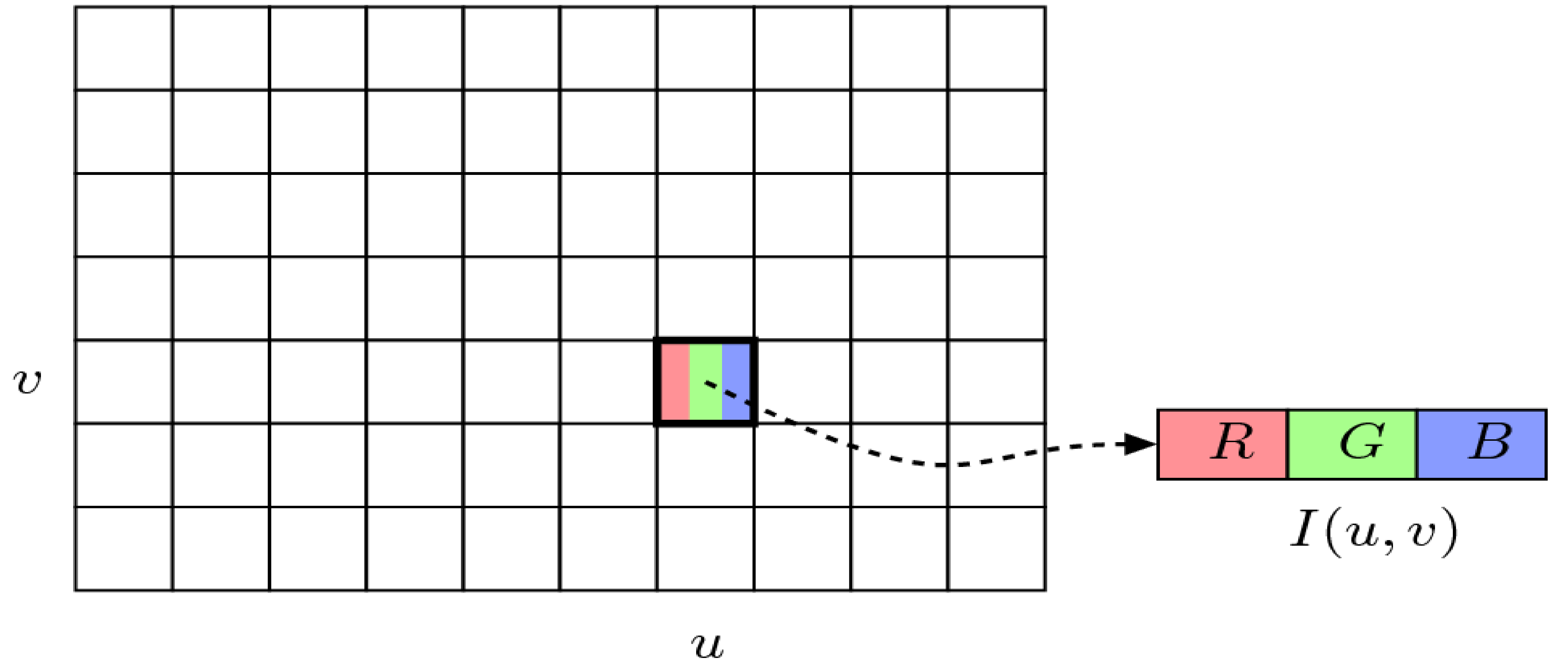
- 3 matrizes: uma para cada componente RGB



Representação Matricial

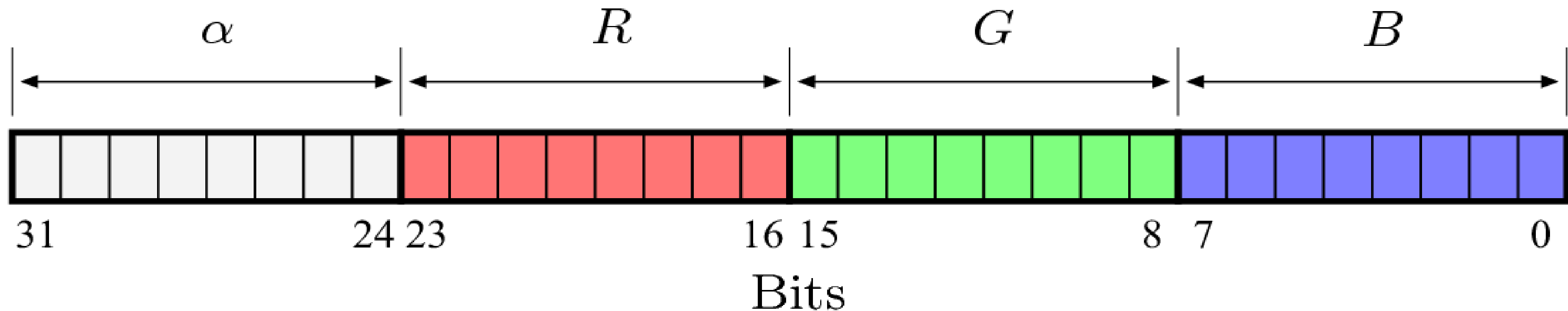


- Cada célula armazena o valor combinado dos 3 componentes



Representação Matricial

- Inteiro com 32 bits
- Cada 8 bits para um componente: RGB e o canal alfa



Imagens Coloridas



- True Color (RGB)

Qtd de bits/pixel	Padrão	Componente de cor RGB	Máximo de cores
15 bits/pixel	High Color (15 bits), 32K colors	5 bits/pixel, 32 níveis por componente	32.768 cores
16 bits/pixel	High Color (16 bits), 64K colors	5/6 bits/pixel, 32/64 níveis por componente	65.536 cores
24 bits/pixel	True Color , 24 bits/pixel, 16.8M colors	8 bits/pixel, 256 níveis por componente	16.777.216 cores

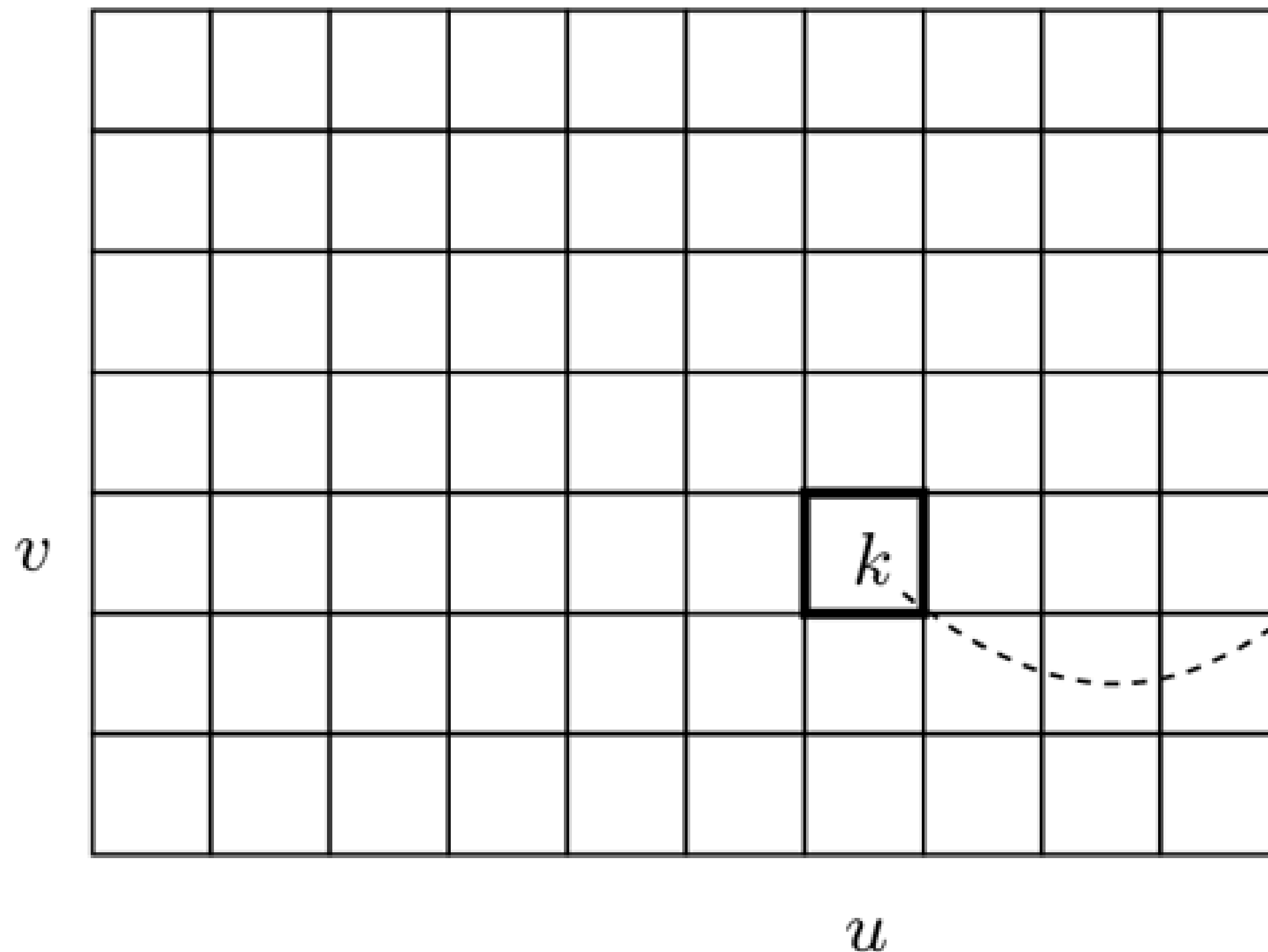
- Cores Fixas

- Padrão MS Windows
- Placas de vídeo CGA



- Células armazenam entradas de uma tabela com os valores RGB de cada pixel

Imagem $I_{\text{idx}}(u, v)$



Índice	P_R	P_G	P_B
0	r_0	g_0	b_0
1	r_1	g_1	b_1
2	r_2	g_2	b_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
k	r_k	g_k	b_k
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$N-1$	r_{N-1}	g_{N-1}	b_{N-1}

Tabela de Cor P

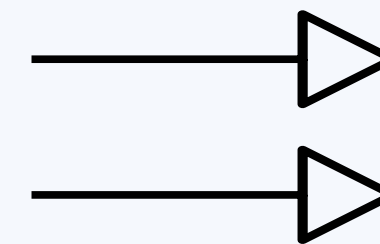
Imagens Coloridas



- Cores Indexadas

INDEX

cor
0
1
2
⋮



PALETA

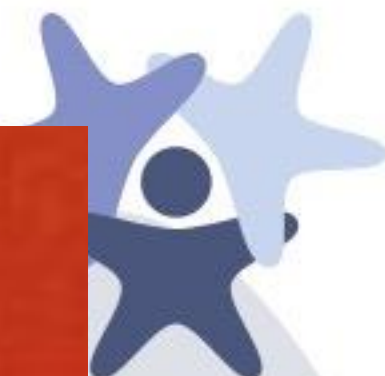
R	G	B
0	0	0
215	114	26
⋮	⋮	⋮

24 bits/cor

Quantidade de bits/pixel	Padrão	Resolução de cor da paleta (RGB)
4 bits/pixel	16 cores indexadas	24 bits/cor
8 bits/pixel	256 cores indexadas	24 bits/cor



True color



256 cores indexadas



16 cores indexadas



16 cores fixas (MS Windows)

Imagens em Tons-de-cinza



- N níveis de cinza
 - 256 níveis – 8 bits/pixel ($2^8 = 256$)
 - 64 níveis – 6 bits/pixel ($2^6 = 64$)
 - 16 níveis – 4 bits/pixel ($2^4 = 16$)
 - 4 níveis – 2 bits/pixel ($2^2 = 4$)

Imagens Binárias

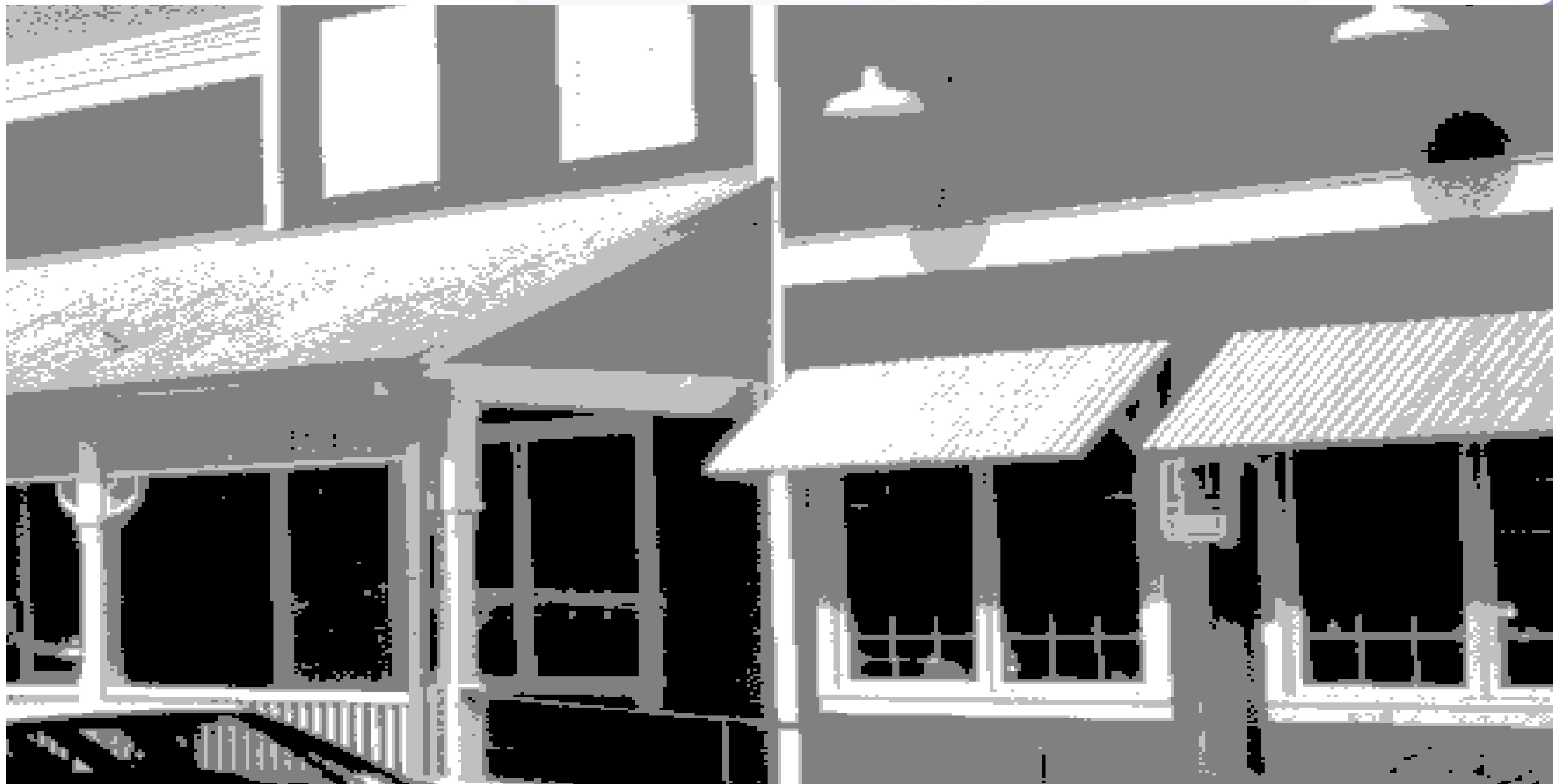
- 2 Cores (1 bit/pixel)
 - Preto-e-branco
 - 2 cores definidas



256 tons-de-cinza



16 tons-de-cinza



4 tons-de-cinza

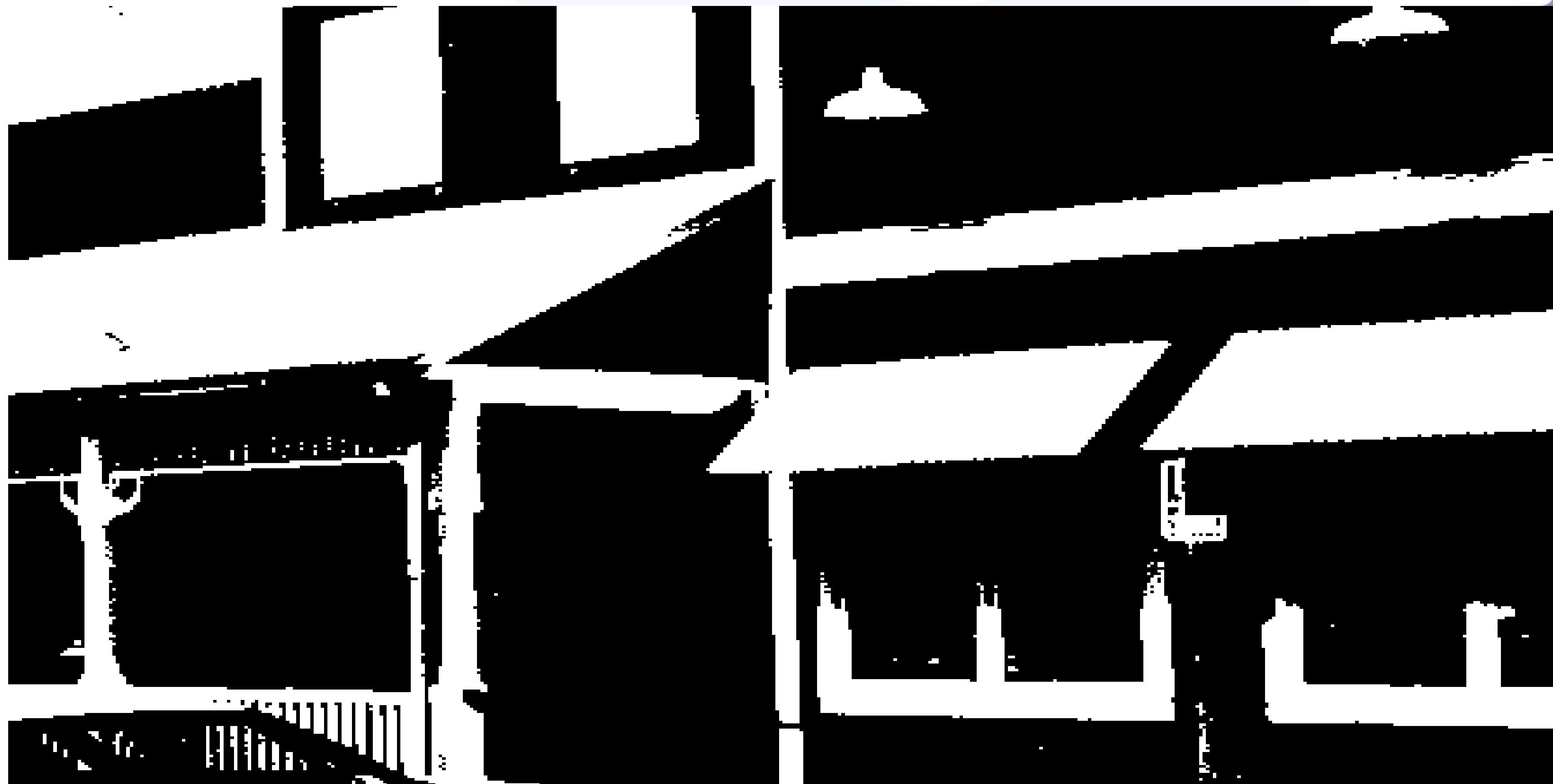


Imagem Binária



200 dpi



100 dpi



50 dpi

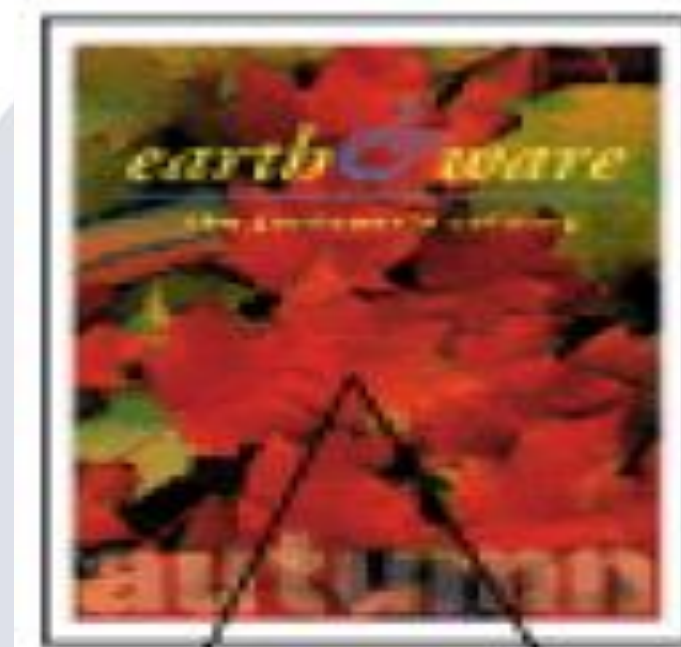


25 dpi

Densidade de Pontos (DPI)



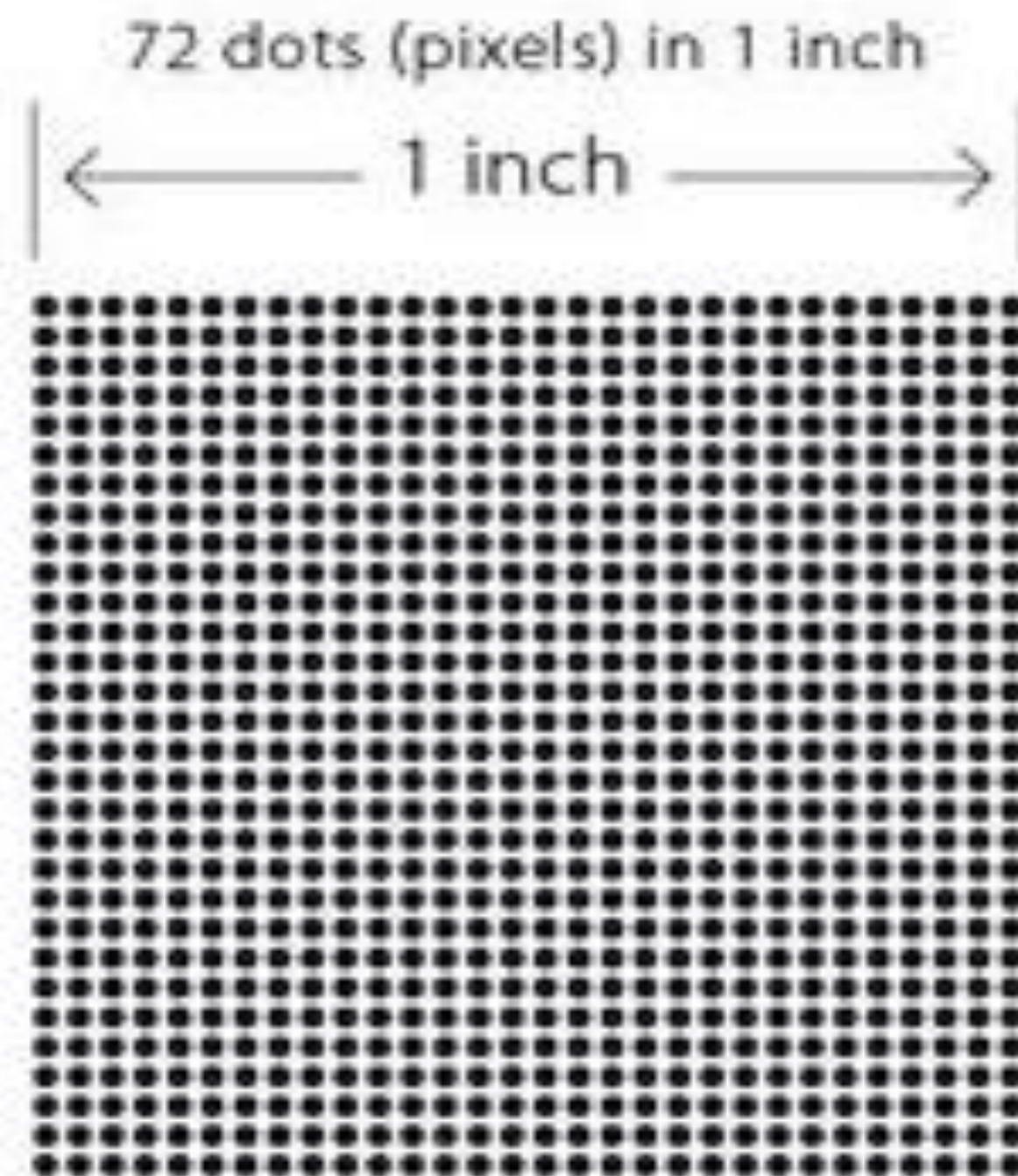
- Pontos por polegada (**d**ots **p**er **i**inch)
- 1 Polegada = 2,54 centímetros
- Valores comuns:
 - Impressoras jato de tinta :300 – 600 dpi
 - Impressoras laser: 600 – 1800 dpi
 - Scanners: 400 – 9600 dpi



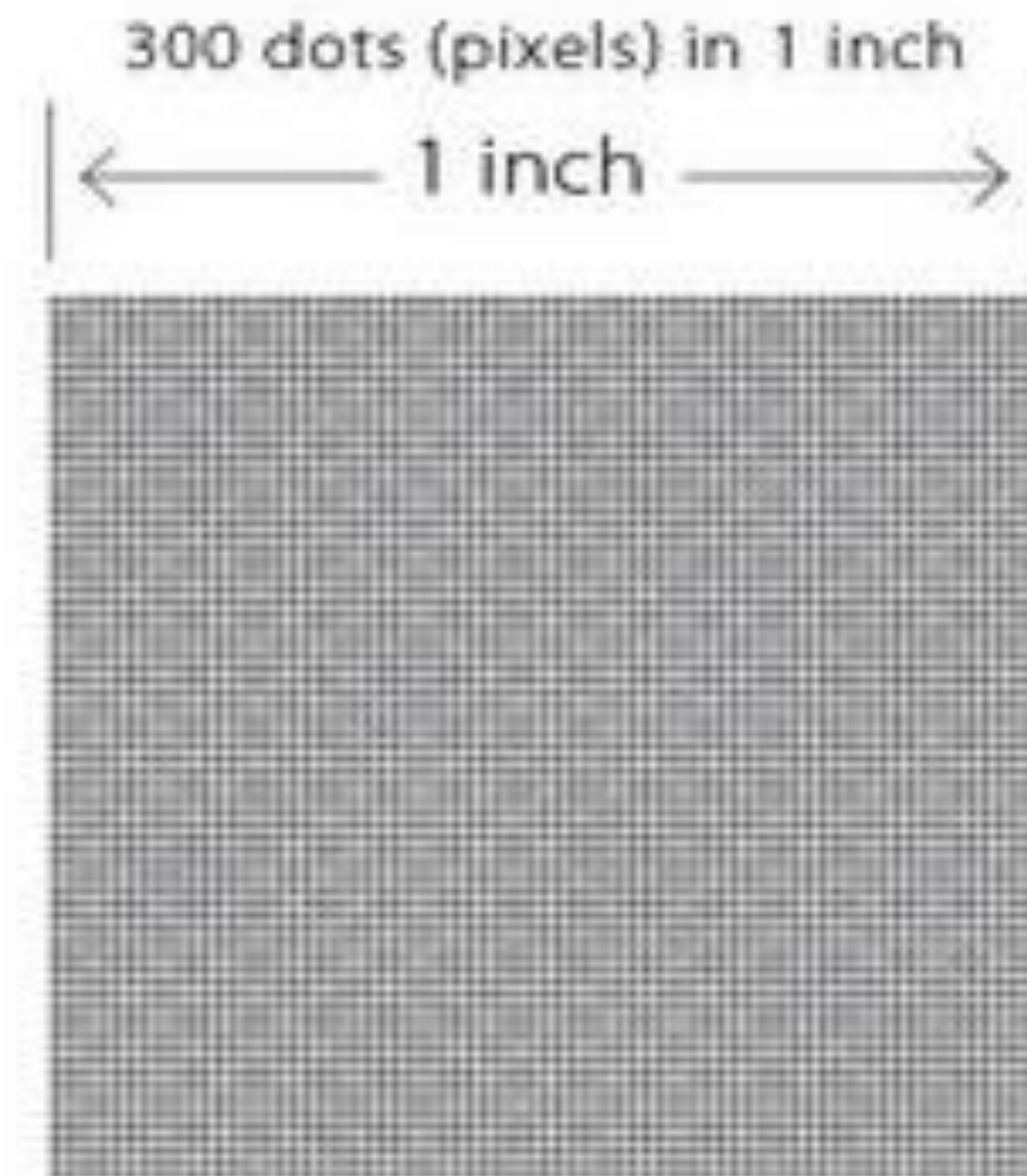
Densidade de Pontos (DPI)



- Comparação entre 72 e 300 dpi



72 dpi
72 dots per-inch



300 dpi
300 dots per-inch

Obs.: 1 inch = 1 polegada

Dispositivos gráficos

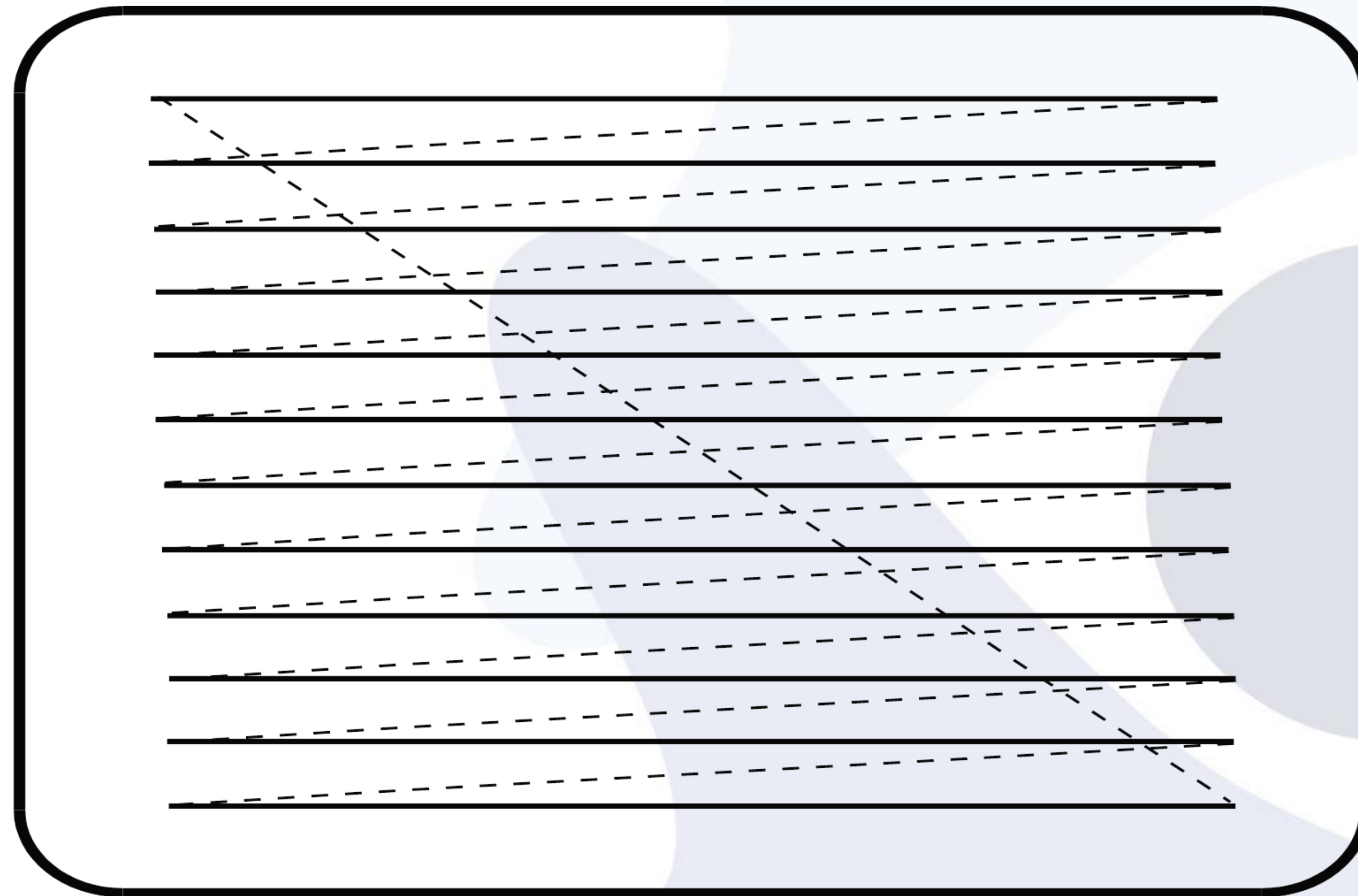


- Tipos de varredura:
 - **progressiva** - linhas são lidas em ordem crescente, como na maioria dos monitores;
 - **entrelaçada** - o quadro é dividido em dois campos (linhas pares e linhas ímpares), como na TV

Dispositivos gráficos



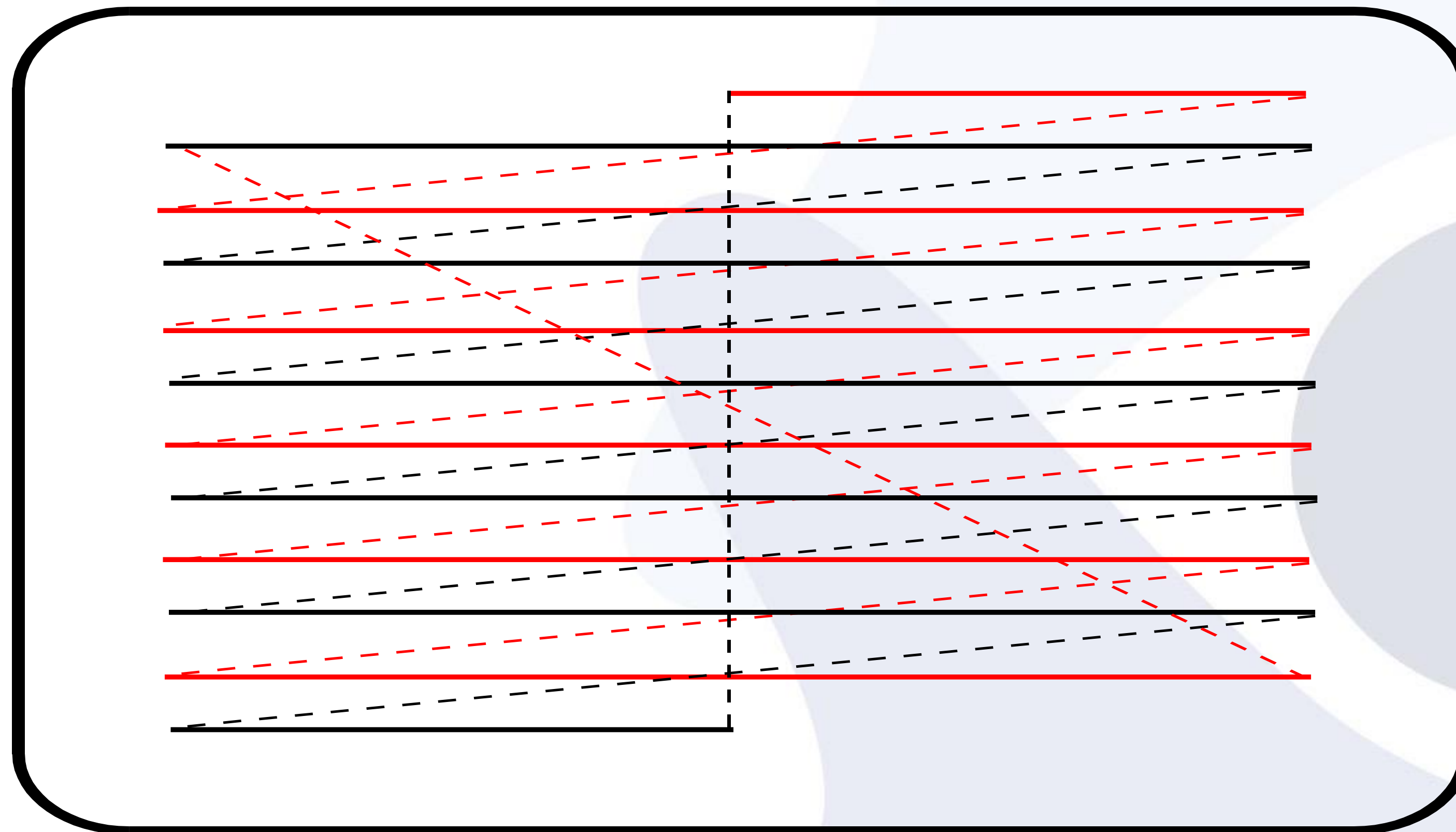
- Varredura progressiva



Dispositivos gráficos



- Varredura entrelaçada





Armazenamento

- Formatos de imagem mais comuns:
 - Formato **PCX** : padrão de muitos aplicativos DOS.
 - Formato **BMP** (Bitmap): padrão do Windows.
 - Formato **TGA** (Truevision TGA (TARGA)): padrão das placas Targa.
 - Formato **TIFF** (Tagged Image File Format): padrão independente de fabricante.
 - **PSD**: usado no Photoshop, com múltiplas camadas, etc.



Armazenamento

- Formatos de imagem mais comuns:
 - Formato **GIF** (Graphics Interchange Format): padrão de intercâmbio de imagens.
 - Formato **JPEG** (Joint Photographic Experts Group): imagem no padrão **JPG**.
 - Formato **PNG** (Portable Network Graphics): alternativa ao GIF para distribuição de imagens comprimidas sem perdas.

Compressão de imagens



Compressão de Imagens

Sem Perda

- Preserva exatamente o conteúdo da imagem
- Taxas de compressão 3 : 1

Com Perda

- Preserva de forma controlada o nível de qualidade da imagem
- Taxas de compressão que chegam a valores de mais de 100 : 1

Compressão



- Compressão sem perdas:
 - técnicas genéricas:
 - ZIP, ARC, GZ;
 - codificação entrópica:
 - códigos de Huffman.



Compressão

- Compressão sem perdas:
 - codificação em tiras:
 - RLE;
 - codificação adaptativa:
 - aproveita a coerência entre linhas;
 - LZW - base do formato GIF.

Compressão



- Compressão com perdas:
 - detalhes que a visão humana não percebe, ou percebe apenas com dificuldade;
 - taxa de perda é um parâmetro da compressão:
 - quanto maior a perda admitida, maior compressão se consegue.

Compressão



- Formatos compactados (Padrões)
 - Sem perda de qualidade
 - Com perda de qualidade
- *Sem perda :*
 - GIF (Lempel-Ziv & Welch)
 - O formato *GIF* (**G**raphics **I**nterchange **F**ormat) foi desenvolvido pela CompuServe para transferência de arquivos de imagens entre várias máquinas.
 - TIFF, BMP, etc

Compressão



- *Com perda :*
 - JPEG (Joint Photographic Experts Group)
 - Obtenção do espectro bidimensional da imagem:
 - Baseado em Huffman e DCT (discrete cosine transform - transformada discreta dos co-senos).
 - Truncamento dos componentes do espectro.
- Formatos Compactados específicos:
 - Run-length , Huffman , Lempel-Ziv & Welch , combinações de métodos

