
A Imagem

Tópico:

- ❑ Representação Digital da Imagem

Representação Digital de Imagens

- Tratamento e análise de imagens.
- **Processamento de Imagens**
 - manipulação e exibição de imagens prontas,
 - envolve processos de tratamento da imagem e processos que permitam a interface entre dispositivos de entrada e saída gráfica e o arquivo de imagem.
 - não possui como fim a geração de uma imagem a partir de dados, mas a manipulação de uma imagem previamente gerada e até possivelmente a extração de informações a partir desta imagem.

Representação Digital de Imagens

Aplicações:

- ❑ **Tratamento e melhoria de imagens**
 - ❑ Medicina, Controle de Qualidade, Biologia, Sistemas de Monitoração e Controle (segurança), Geologia, Sensoriamento Remoto (imagens de satélites), Metereologia, etc.
- ❑ **Reconhecimento e classificação de objetos presentes em uma imagem**
 - ❑ Sistemas de segurança (impressões digitais), interpretação automática de textos, visão artificial, robótica, exploração automatizada (sistemas anti-bombas, exploração submarina, mísseis teleguiados), etc.

Representação Digital de Imagens

- **Imagen** → composta por um conjunto de pontos, denominados "Pixels" (*Picture Elements*) ou "Dots".
- "Pixels" → dispostos na tela do computador formando uma matriz de pontos que é denominada de "Bit-Map" ou "Mapa de Bits".
- **Mapa de bits** → reticulado - cada elemento da matriz possui uma informação referente à cor associada aquele ponto específico.
- "Resolução" da imagem → número de elementos que a imagem possui na horizontal e na vertical.

Representação Digital de Imagens

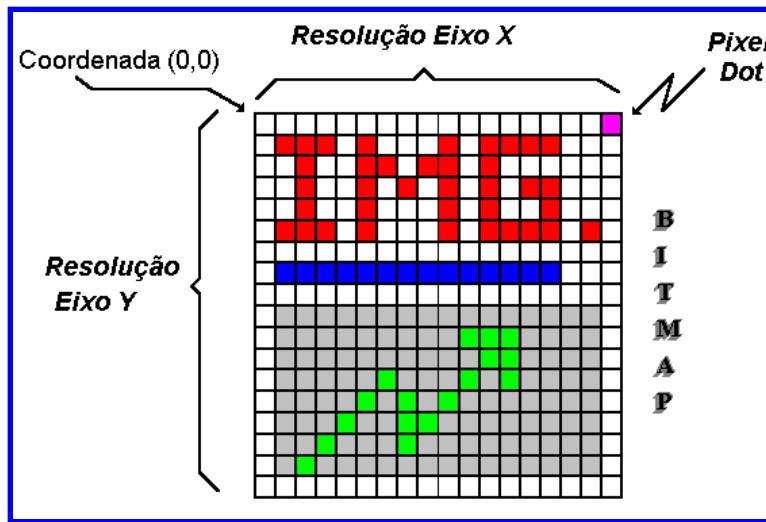


Imagen → matriz de pontos ou pixels, com resolução horizontal (eixo X) e vertical (eixo Y), para cada ponto da matriz tem-se uma cor associada (obtida de forma direta ou através de uma tabela de acesso indireto - "tabela de palette").

Fonte: Casacurta, A., Osório, F., Figueroa, F. e Musse, S. R., *Computação Gráfica – Introdução*.

Representação Digital de Imagens

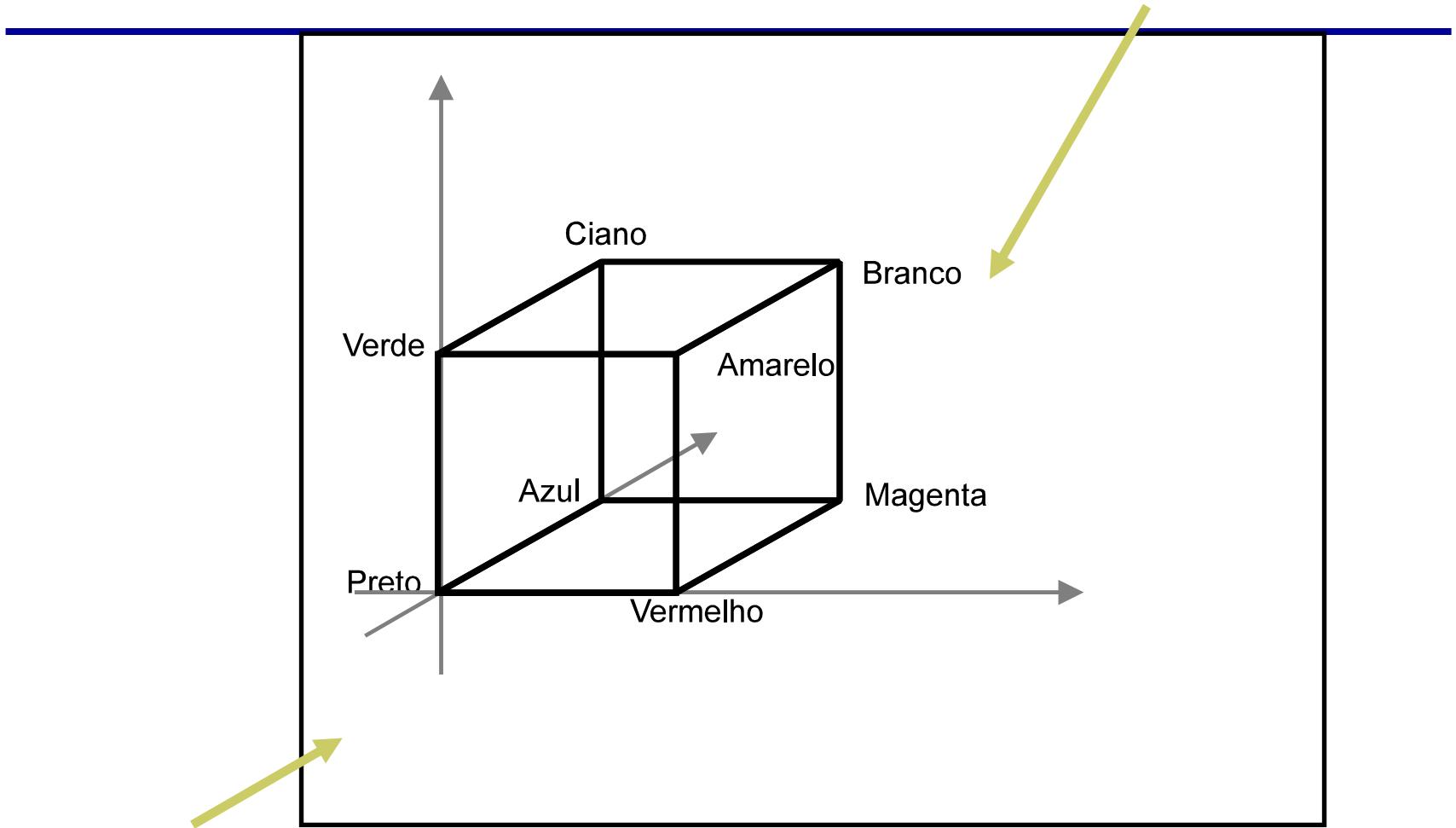
- **Resolução espacial da visão** – mede quantos **pontos** (**pixels**) diferentes o olho pode distinguir em uma imagem.
- **Campo visual humano** – matriz de 3.000 x 3.000 *pixels*.
- **Televisão comum** → 512 x 480 *pixels* (NTSC - National Television Standards Committee ou PAL-M: variação do padrão PAL - Phase Alternate Lines).
- **Televisão de alta definição (HDTV)** → 2.000 x 1.100 *pixels*
- **Computadores PC** → resolução determinada pelo modo gráfico escolhido – dentro do limite estabelecido, valores comuns: 640 x 480, 800 x 600 e 1024 x 768.
- **Razão de aspecto do monitor:** 4/3 – computadores e televisão comum e 2 (aproximadamente) para cinema e HDTV.

Representação Digital de Imagens

- Quantidade de bits requerida por um *pixel* → depende principalmente da representação adotada para as cores.
- Visão humana
 - Espectro visível: 400nm (violeta) a 700nm (vermelho);
 - Picos de maior sensibilidade do olho humano – aproximadamente ao verde (principal), ao vermelho (um pouco menor) e ao azul (bem menor).
- Percepção das cores → **combinação linear** – cada cor é expressa como soma ponderada das cores básicas.

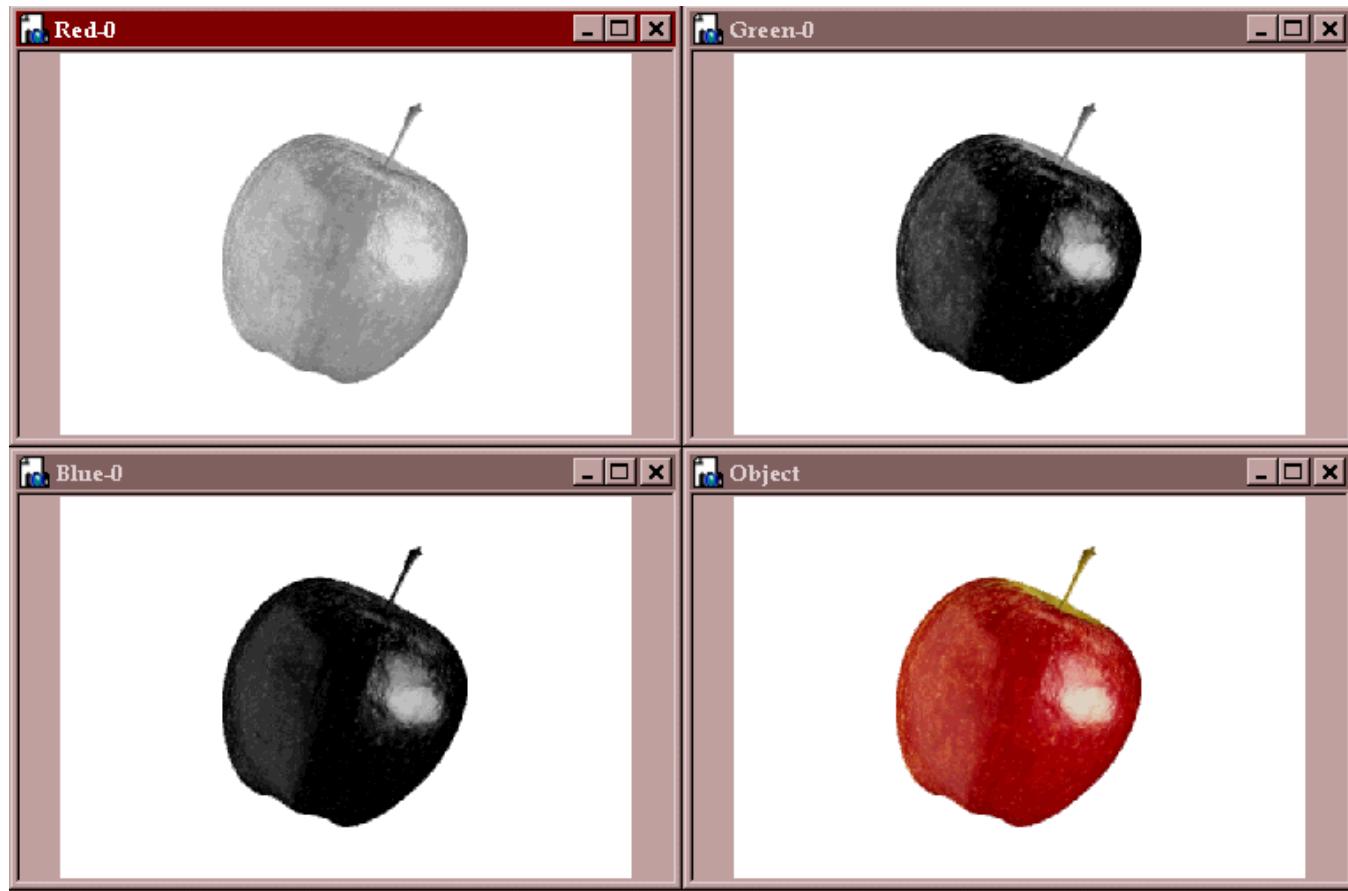
Sistema RGB

componentes estão presentes com a sua intensidade máxima.



intensidade zero nas três componentes.

Decomposição em RGB



Tópicos:

- ❑ Codificação das Cores
- ❑ Dispositivos Gráficos

Codificação das Cores

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.

Codificação das Cores

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.

Codificação das Cores

Quantização de cores

- ❑ Reduzir o espaço de cores de uma imagem.
- ❑ Seleção de um subconjunto das cores originais para aproximar estas cores.
- ❑ Problema de otimização, ou seja, qual o melhor subconjunto (depende da aplicação) ?

Codificação das Cores

Quantização das cores

- 8 bits para codificação de cada primária (olho humano - 256 níveis de luminância);
- Sistema de 3 primárias \Rightarrow 24 bits/pixel \Rightarrow **Sistema de cor verdadeira** \Rightarrow Reproduz cerca de 16 milhões de cores.
- Alternativa mais barata (redundância de cores em sistemas de 24 bits):
 - 5 bits/cor \Rightarrow 15 bits \Rightarrow 32.768 cores
 - codificação não simétrica - sacrificar o azul na codificação.

Codificação das Cores

Paletas

- Usada quando a capacidade de reprodução de cores do sistema é < a dos sistemas de cor verdadeira;
- O conteúdo do pixel é enviado como índice para uma tabela armazenada em uma memória especial (não é enviado diretamente ao monitor);
- Da tabela é retirado o valor para o monitor - Paleta (*palette*) ou tabela de cores (*color look-up table*);
- ↓ profundidade (tamanho em bits) do pixel ⇒ ↓ memória para armazenamento da imagem.

Codificação das Cores

Paletas

Número de cores exibíveis:

- ❑ Determinada pela profundidade do pixel
- ❑ Modos VGA e SuperVGA (8 bits) - 256 cores simultâneas.

Imagens em sistemas de 8 bits normalmente não são realistas.

- ❑ troca-se resolução espacial por resolução de cores;
- ❑ representação de cada ponto da imagem por um grupo de pixels vizinhos (dithering).

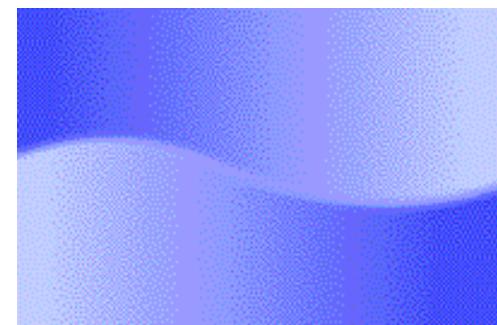
Codificação das Cores



TIFF(simulação em JPEG de alta qualidade)



GIF sem *dithering*
(Tamanho: 02 Kb)



GIF com *dithering*
Tamanho: 08 Kb

Codificação das Transparências

Sistemas de 15 bits

- ❑ acomodados em pixels de 16 bits;
- ❑ bit extra usado para codificar a transparência da imagem;
- ❑ cada pixel será transparente ou opaco.

Sistemas de 24 bits

- ❑ utilizando-se pixels de 32 bits, sobra um canal alfa (8 bits).

Canal alfa

- ❑ permite especificar 256 graduações de transparências;
- ❑ efeitos utilizados em processamento de vídeo.

Dispositivos Gráficos

Relação entre cores e bits/pixel:

- ❑ sistemas de 4 e 8 bits usam paleta;
- ❑ sistemas de 15 e 24 bits são de cor verdadeira;
- ❑ sistemas de 16 bits permitem 1 bit de canal alfa ou 1 bit a mais em um dos canais;
- ❑ sistemas de 32 bits permitem 8 bits de canal alfa.

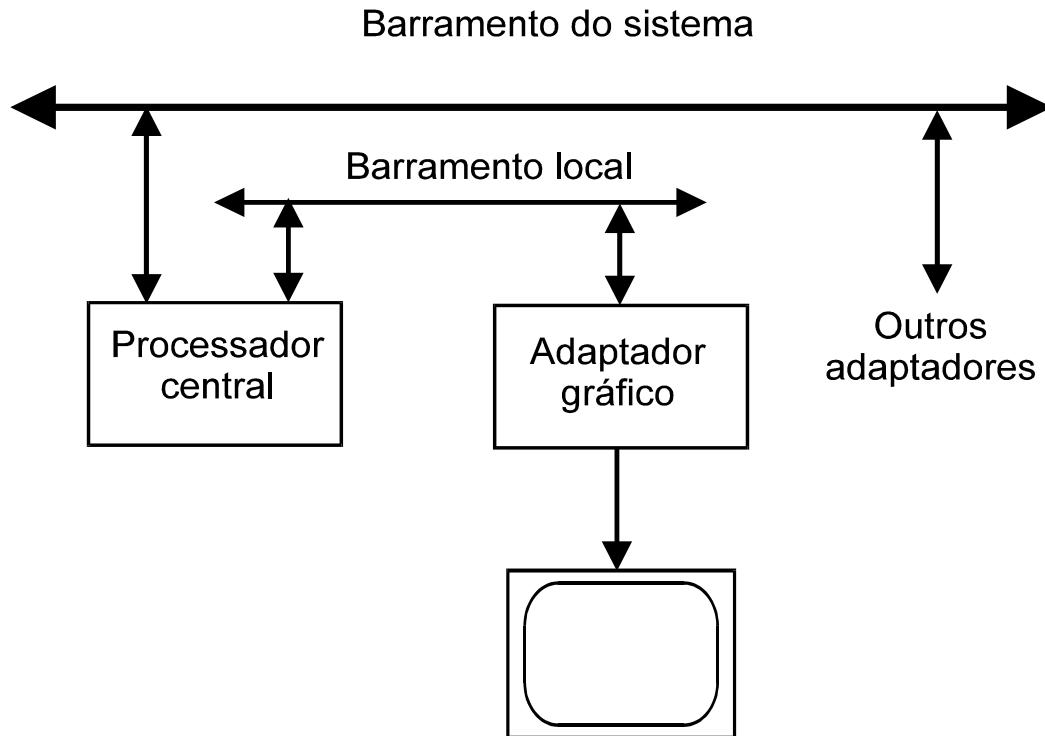
Dispositivos Gráficos

- **Exemplos de dispositivos interativos:**

- tubos de raios catódicos;
- matrizes de diodos eletroluminescentes (LEDs);
- matrizes de dispositivos de cristal líquido (LCDs);
- painéis de plasma.

Dispositivos Gráficos

Arquitetura de Sistemas Gráficos



Dispositivos Gráficos

- **Dispositivos de varredura:**
 - a imagem é gerada por varredura seqüencial da memória de imagem e do monitor;
 - **quadro** (“frame”) - imagem gerada em um ciclo de *refresh*;
 - **cintilação** - piscar que ocorre quando a taxa de *refresh* é insuficiente.

Dispositivos Gráficos

- **Dispositivos de varredura:**
 - quadros são separados pelo **retraço vertical** e divididos em **linhas**;
 - linhas são separadas pelo **retraço horizontal** e divididas em **pixels**.

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

- Parâmetros de varredura:
 - freqüência (de varredura) vertical = número de quadros por segundo;
 - freqüência (de varredura) horizontal = número de linhas por segundo;
 - faixa de passagem = número de pixels por segundo/2.

Dispositivos Gráficos

▢ Freqüências Típicas de Monitores

Sistema	Freqüência vertical	Freqüência horizontal	Faixa de passagem
TV	30 Hz	15,75 KHz	4 MHz
VGA	60 Hz	31 KHz	11 MHz
SVGA	72 Hz	60 KHz	35 MHz

Dispositivos Gráficos

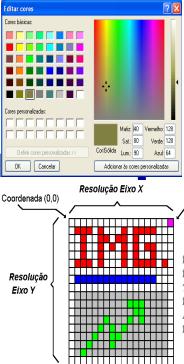
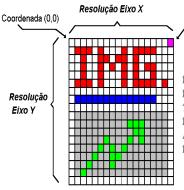
- **Parâmetros espaciais:**

- a especificação de tamanho refere-se à diagonal principal;
- razão de aspecto normal dos monitores: 4/3;
- razão de aspecto do pixel = razão de aspecto do monitor (resolução vertical/resolução horizontal).

Dispositivos Gráficos

- Relação entre memória, resoluções e cores:

Resoluções / Cores	16	256	32K	16M
640 x 480	150K	300K	600K	900K
800 x 600	235K	469K	936K	1407K
1024 x 768	384K	768K	1536K	2304K



Sistemas Multimídia

Tópico:

- Processamento de Imagem