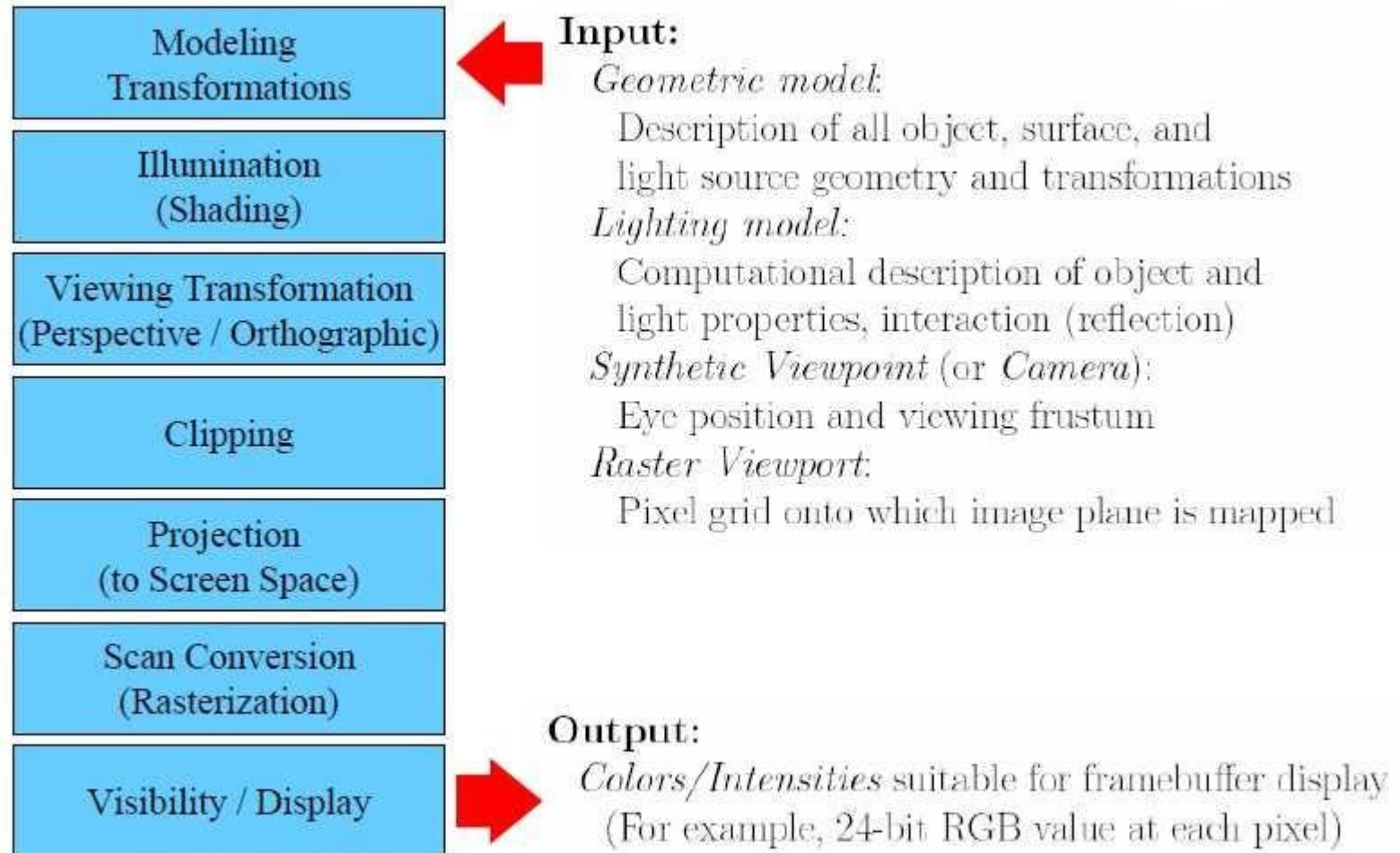


Pipeline e Hardware Gráfico

Gilda Aparecida de Assis

Pipeline Gráfico



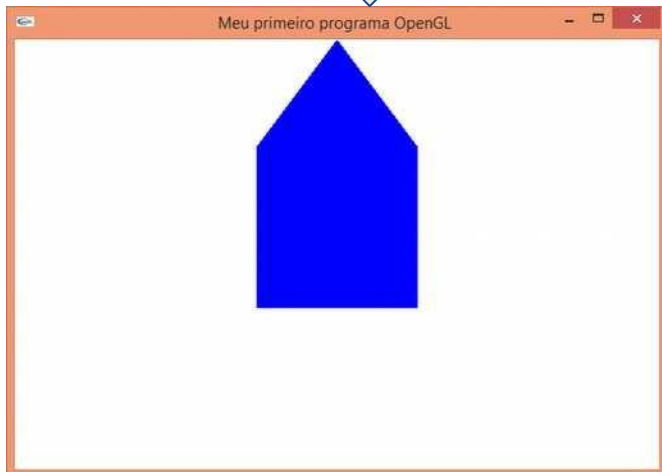
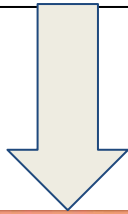
Pipeline Gráfico

INPUT: Geometria, cor, transformações geométricas, viewport...

Polígono = $\{ (0,0) (4, 0) (4, 6) (2, 10) (0, 6) (0,0) \}$

Cor_{RGB} = $\{0.0, 0.0, 1.0\}$

Viewport = (600, 400)



Conceitos Básicos

Pixel: Picture Element:

- Durante os anos 50 e 60 (Whirlwind I, SAGE, Sketchpad,...) surgiram sistemas com um novo conceito em visualização: em vez de caracteres, passou a utilizar pontos individuais da tela ou pixels. Assim, os programas passaram a apresentar saídas na forma gráfica.

Dispositivos matriciais:

- Dados são lidos (scanner) e/ou exibidos (monitor, impressora) na forma de matrizes de pixels.

Dispositivos vetoriais:

- Pode-se ler e/ou exibir dados de uma posição do plano/espço de forma contínua. Ex: mouse. Um exemplo de dispositivo vetorial de saída é o plotter.

O que é imagem digital?

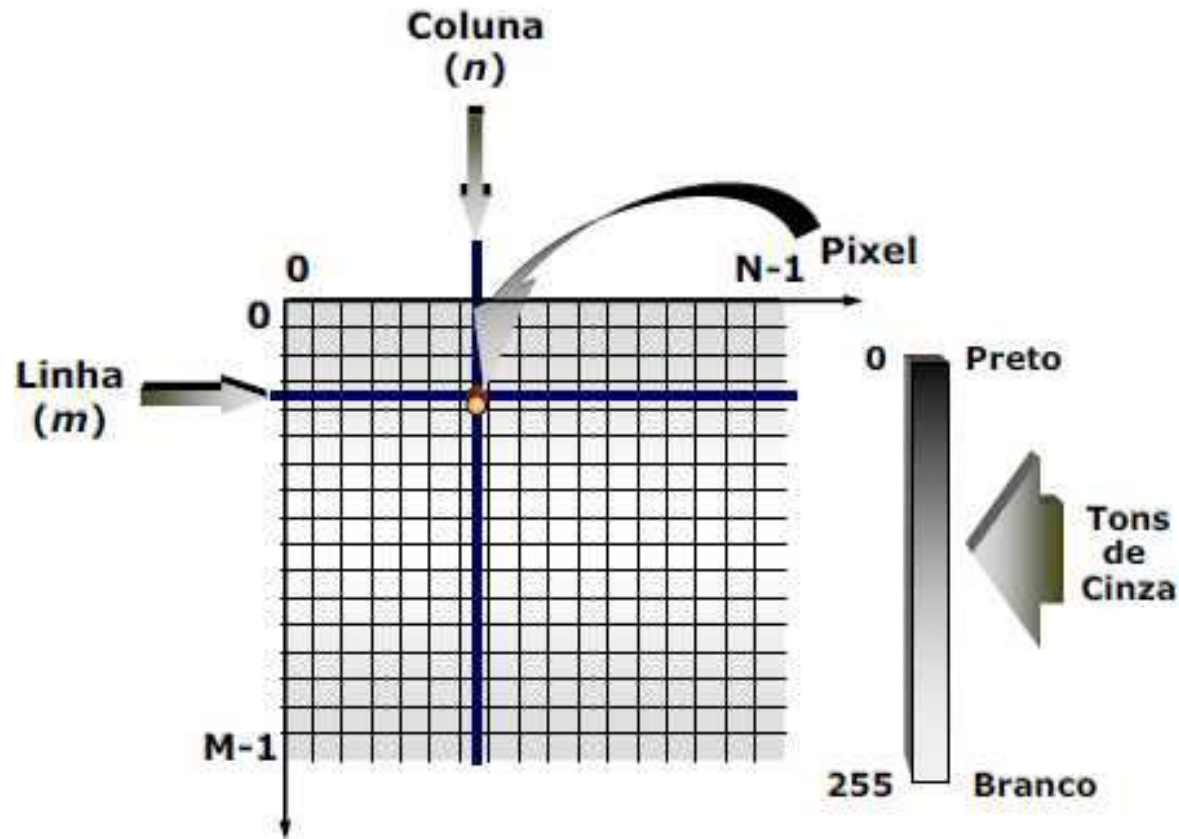
Uma imagem é uma função $f(x,y)$ onde x e y são coordenadas espaciais e f é a intensidade para cada componente de cor ou nível de cinza no ponto.

Quando os valores que x , y e $f(x,y)$ podem assumir são finitos, nós chamamos a imagem de imagem digital



Representação da Imagem Digital

Cada ponto na matriz bidimensional que representa a imagem digital é denominado pixel



Representação da Imagem Colorida

Uma imagem colorida é uma imagem multibanda onde a cor em cada ponto pode ser definida por: Luminância(V), Matiz (H) e saturação (S).

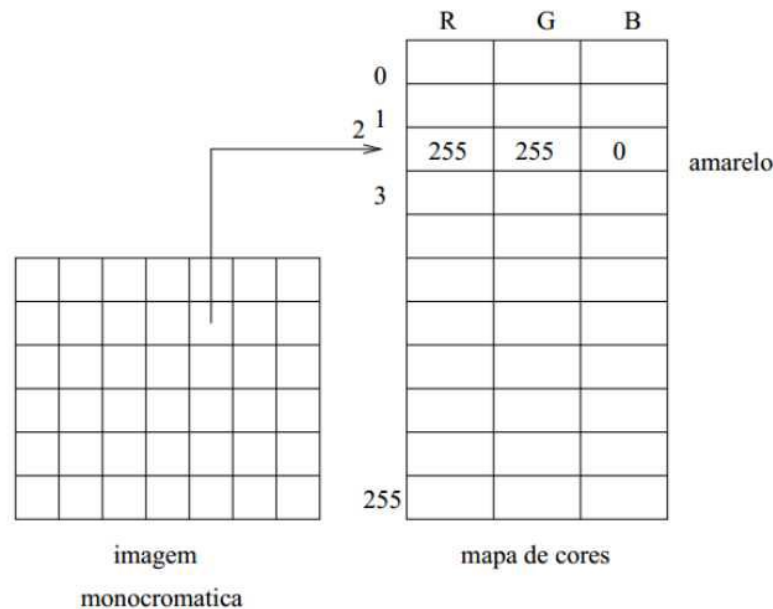
A luminância está associada com o brilho, a matiz com comprimento de onda dominante e a saturação com o grau de pureza da matiz.

A maioria das cores visíveis pelo olho humano pode ser representada como uma combinação de três cores primárias: Vermelho (R), verde (G) e azul (B). Assim, uma representação comum para uma imagem colorida é **RGB**.

Representação da Imagem Colorida

Uma imagem colorida também pode ser armazenada usando uma imagem monocromática e um mapa de cores.

Neste caso, o valor de cada pixel na imagem é um índice para uma célula do mapa de cores



Resolução da Imagem Digital

- Espacial

- Para uma mesma região do espaço, quanto maior o número de pixels, maior será a resolução espacial da imagem. Ex: 1024x1024 pixels tem resolução maior que 200x300 pixels se o tamanho da imagem for o mesmo.

- Profundidade da Imagem

- Número de bits da Imagem. O número de níveis de cinza ou cores da imagem.

Resolução Espacial da Imagem



(a)



(b)



(c)

Imagens da Lenna de 256 níveis de cinza: (a) 256x256 pixels, (b) 128x128 pixels, e (c) 64x64 pixels.

Resolução da Imagem: Profundidade



(a)



(b)

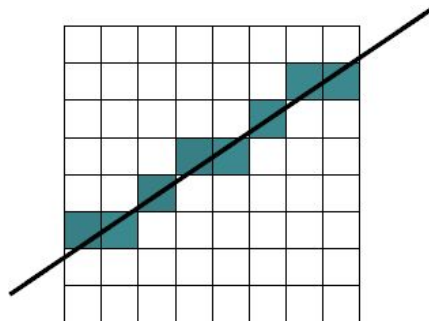


(c)

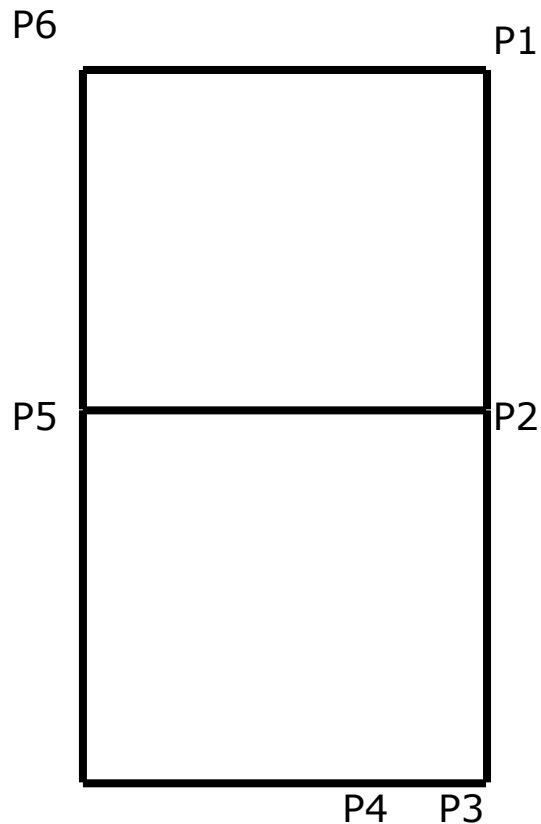
Imagens da Lenna de 256x256 pixels (a) 16 níveis de cinza (b) 8 níveis de cinza e (c) 2 níveis de cinza (binária).

Rasterização

- Objetos gráficos são definidos através de primitivas geométricas como pontos, segmentos de retas, polígonos
 - Representação vetorial
- Dispositivos gráficos são matrizes de pixels (rasters)
 - Representação matricial
- Rasterização é o processo de conversão entre representações vetorial e matricial
 - Escolher os pixels que devem ser “pintados”



Dispositivos Gráficos



Vetorial

Modelo:

P1 – P2

P2 – P3

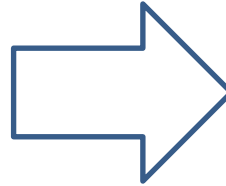
P3 – P4

P4 – P5

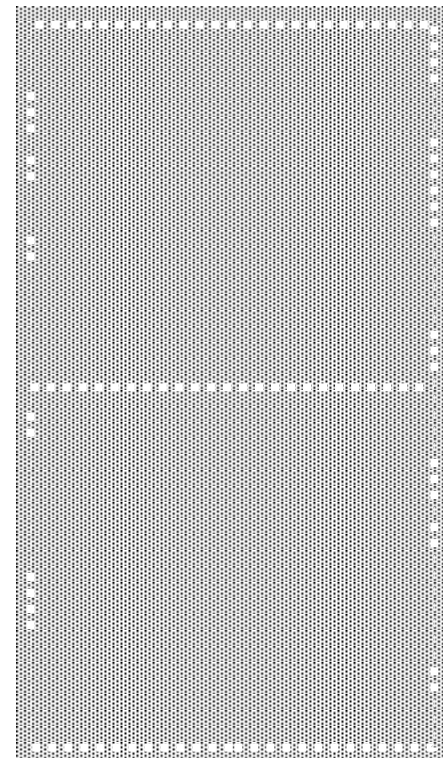
P5 – P6

P1 – P6

P2 – P5



Tela do Computador



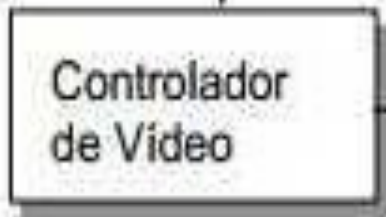
Matricial

Primitivas vetoriais: Ponto, linha, curva,...

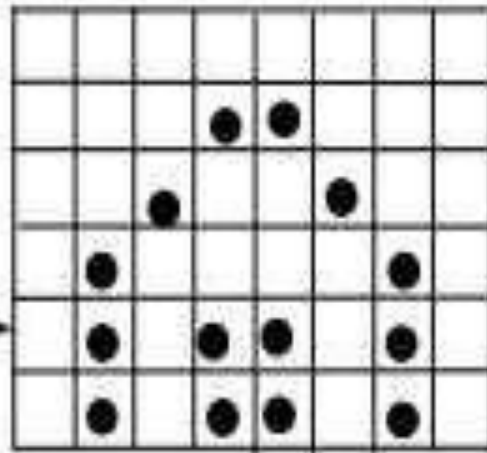
Dispositivos Gráficos

A representação matricial é usada para formar a imagem na memória e na tela de computador.

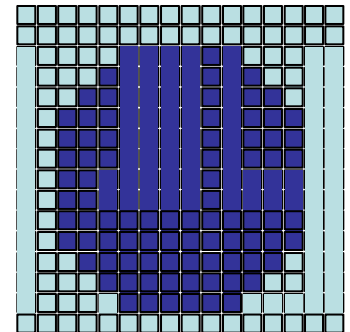
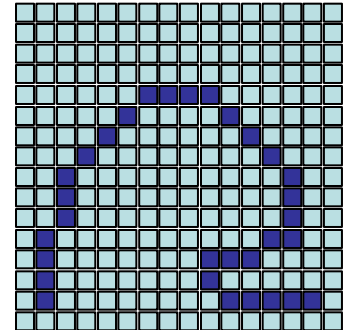
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	0	1	0



Tela



Aliasing



Monitores

Dispositivos de exibição raster predominam no mercado



LCD

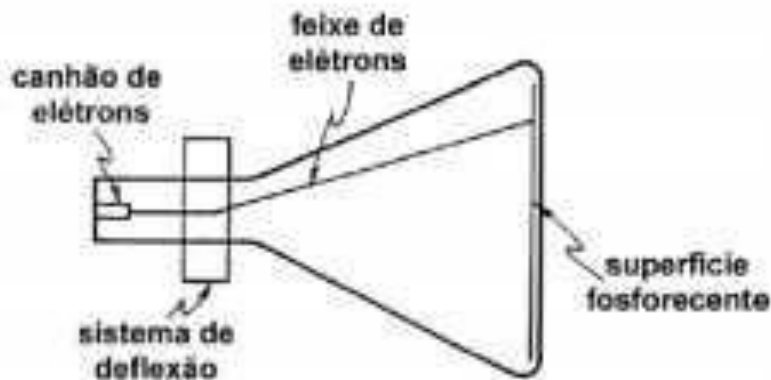


CRT



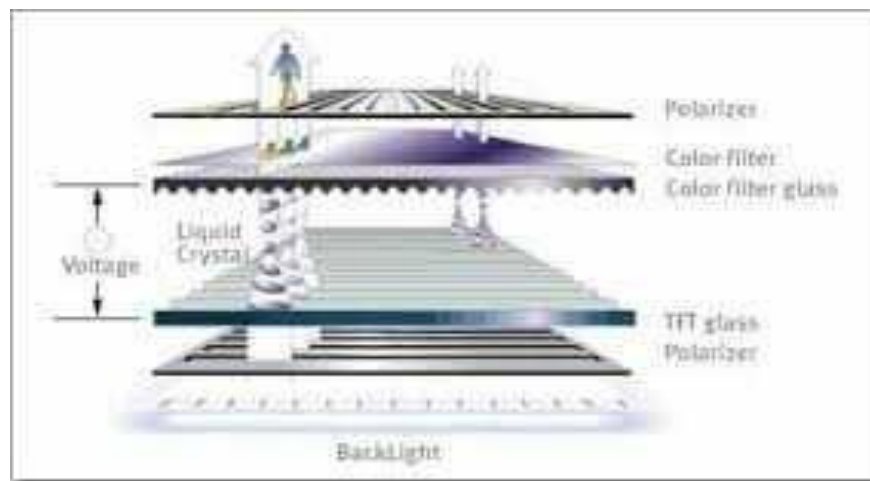
Tipos de Monitores

- CRT – Tubo de Raios Catódicos
 - **Canhão de elétrons**: emite um feixe de elétrons que passa pelo sistema de focagem e deflexão;
 - **Tela de fósforo**: emite uma pequena luz em cada posição atingida pelo raio catódico.
 - A perda de luminosidade (brilho) das células de fósforo do monitor (flicker) ocorre quando se usa uma taxa de renovação inferior a 75 Hz.



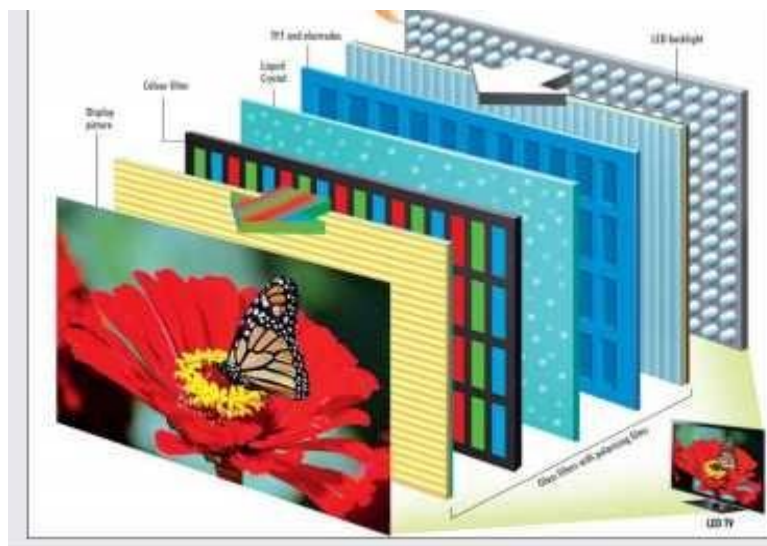
Tipos de Monitores

- LCD – Display de Cristal Líquido
 - Cristal líquido comprimido entre duas placas de vidro
 - As placas de vidro possuem uma malha condutores finos (transistores) que controlam cada pixel individualmente
 - Os cristais líquidos são substâncias que tem sua estrutura molecular alterada quando recebem corrente elétrica.
 - Atrás do monitor há luz que ilumina células de cristal líquido



Tipos de Monitores

- LED (Diodo emissor de luz)
 - Similar ao LCD, mas com diferenças na imagem final.
 - Monitor LED não possui a fonte de luz branca dos LCDs substituída por milhares de LEDs de iluminação.
 - Possuem melhor contraste do que o LCD, além de maior brilho e nitidez e menor espessura da tela.



Características dos Monitores

Resolução está associada a quantidade e a qualidade de informação que um dispositivo apresenta.

- A resolução pode ser medida em pixels ou em DPI (Dots Per Inch).
- O pixel representa uma unidade lógica e não física, que pode ser controlada individualmente e que contém informações sobre cores e brilho.
- O tamanho do pixel vai depender de como a resolução da tela foi configurada.

Características dos Monitores

Relação pixels X bits

- Cada pixel requer uma quantidade de bits, de acordo com o modelo de cores.
- Ex: Sistema RGB (RedGreenBlue).
- Se cada cor primária é armazenada em 8 bits, cada pixel tem 3 cores (RGB) X 8 bits = 24 bits por pixel (true color) $\Rightarrow 2^{24}=16$ milhões de cores possíveis.
- Pixel de 32 bits \Rightarrow 8 bits para o canal alpha (256 níveis de transparência)

Características dos Monitores

DPI (pontos por polegada)

- Impressoras a laser/jato de tinta típicas de mesa imprimem com resolução de 300 dpi.
- Fotocompositoras imprimem em 1270 ou 2540 dpi.
- Impressoras com capacidades maiores de dpi produzem uma saída mais suave e mais limpa.
- O termo dpi também é usado para medir resolução de digitalização e para indicar resolução de bitmap.