

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem e vídeo:

- Imagens são representadas por uma matriz de pontos denominados "*pixels*".
- Vídeo é um conjunto de imagens, ordenadas e apresentadas em uma taxa por segundo (*frames per second*), e que podem ser sincronizadas com uma seqüência de áudio.

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem e vídeo:

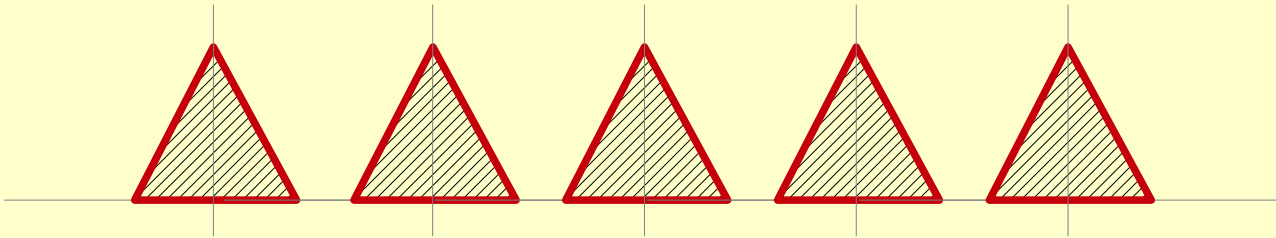
Nas aulas anteriores:

- Técnicas de amostragem
- Amostragem de sinais unidimensionais $f(t)$
- Freq. de amostragem (*Bandwidth*)
- Series de Fourier (sinais periódicos)
- Transf. Fourier (sinais aperiódicos)
- Taxa de Niquist
- Aliasing

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

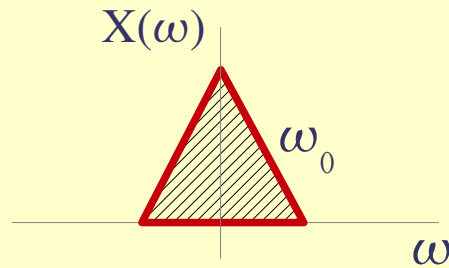
Imagens:



Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagens:

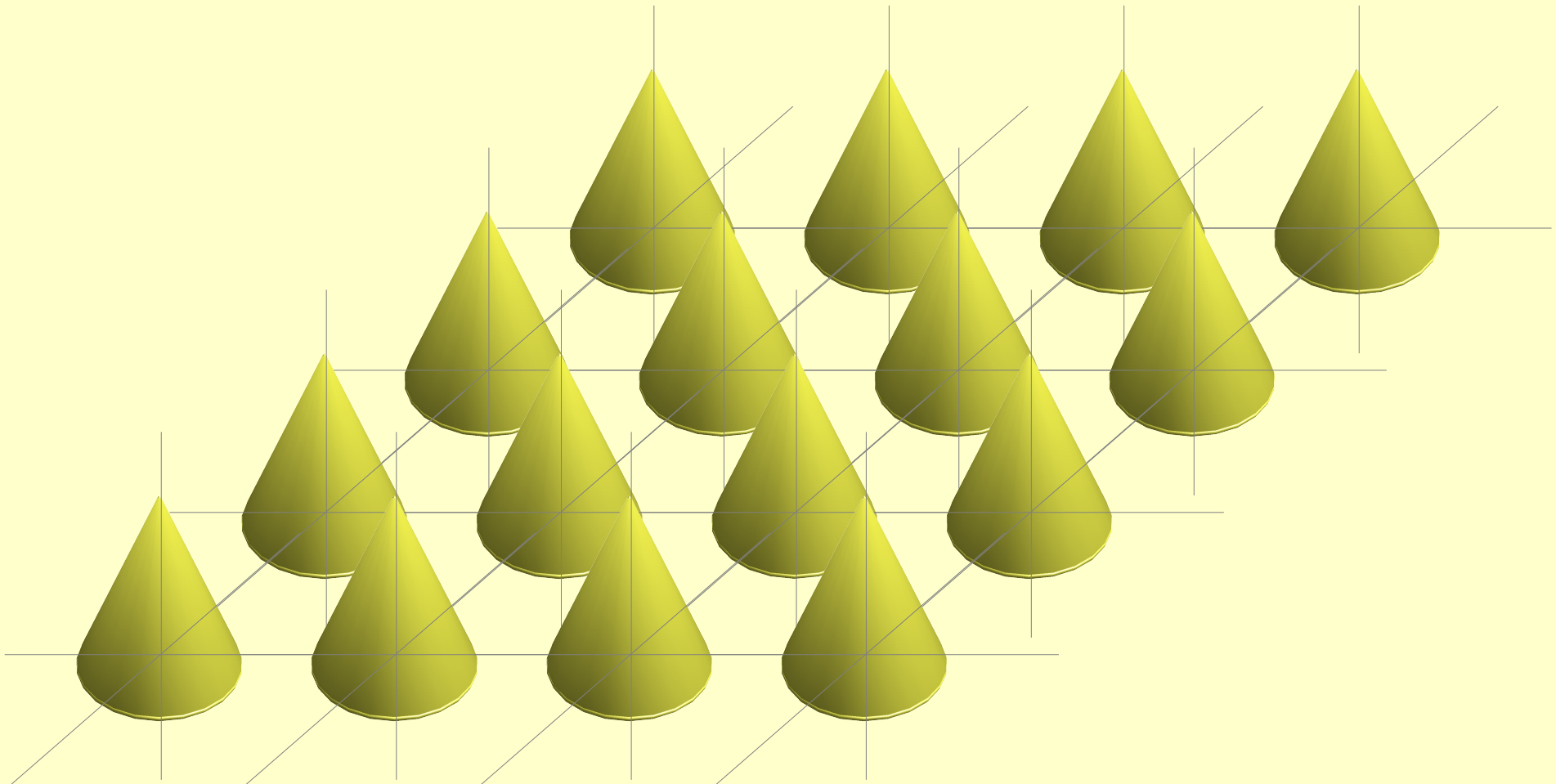


$$X(\omega) = 0 \quad \text{se} \quad |\omega| > \omega_0$$

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte II):

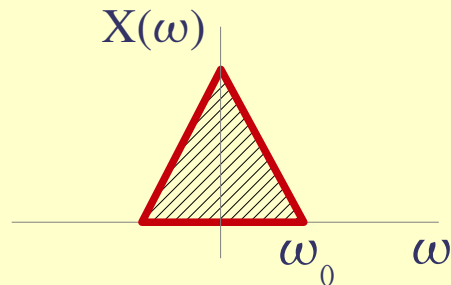
Imagens:



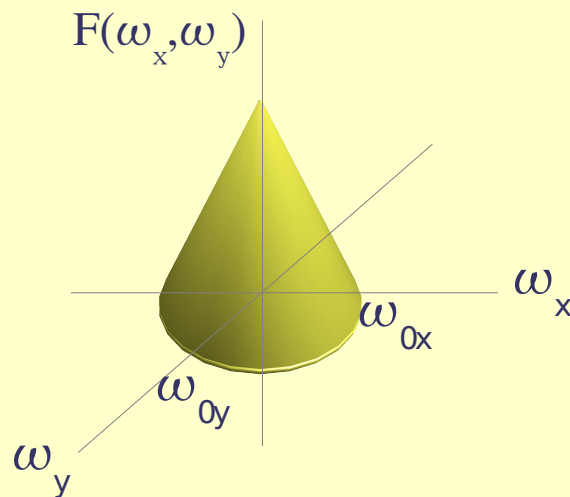
Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagens:



$$X(\omega) = 0 \quad \text{se} \quad |\omega| > \omega_0$$



$$F(\omega_x, \omega_y) = 0 \quad \text{se} \quad \begin{cases} |\omega_x| > \omega_{0x} \\ |\omega_y| > \omega_{0y} \end{cases}$$

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagens:

No caso do sinal $x(t)$:

$$x_s(t) = x(t) \cdot \text{comb}(t, \Delta t)$$

No caso do sinal $f(x, y)$:

$$f_s(x, y) = f(x, y) \cdot \text{comb}(x, y; \Delta x, \Delta y)$$

$$f_s(x, y) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(m \Delta x, n \Delta y) \cdot \delta(x - m \Delta x, y - n \Delta y)$$

Introdução à Informática

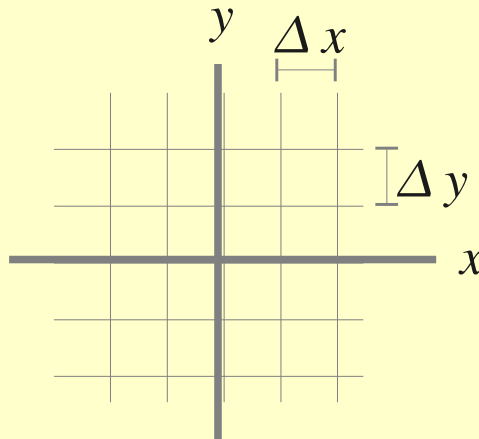
Representação digital de dados (parte III):

Imagens:

$$f_s(x, y) = f(x, y) \cdot \text{comb}(x, y; \Delta x, \Delta y)$$

$$f_s(x, y) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(m \Delta x, n \Delta y) \cdot \delta(x - m \Delta x, y - n \Delta y)$$

que nada mais é do que um array bidimensional de amostras de $f(x, y)$.



Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Existem 2 tipos de representação de imagens:

- **Raster** ou **bitmap** (imagem digital): representada conjuntos de bytes que representam cada ponto (*pixels*) .
- **Vetorial**: usa funções geométricas (pontos, linhas, curvas e polígonos) que, por sua vez, são baseadas em equações matemáticas usadas para representá-las.

As imagens “raster” são as mais comuns e são formadas por matrizes de pontos em uma estrutura de dados (*array*) como uma grade.

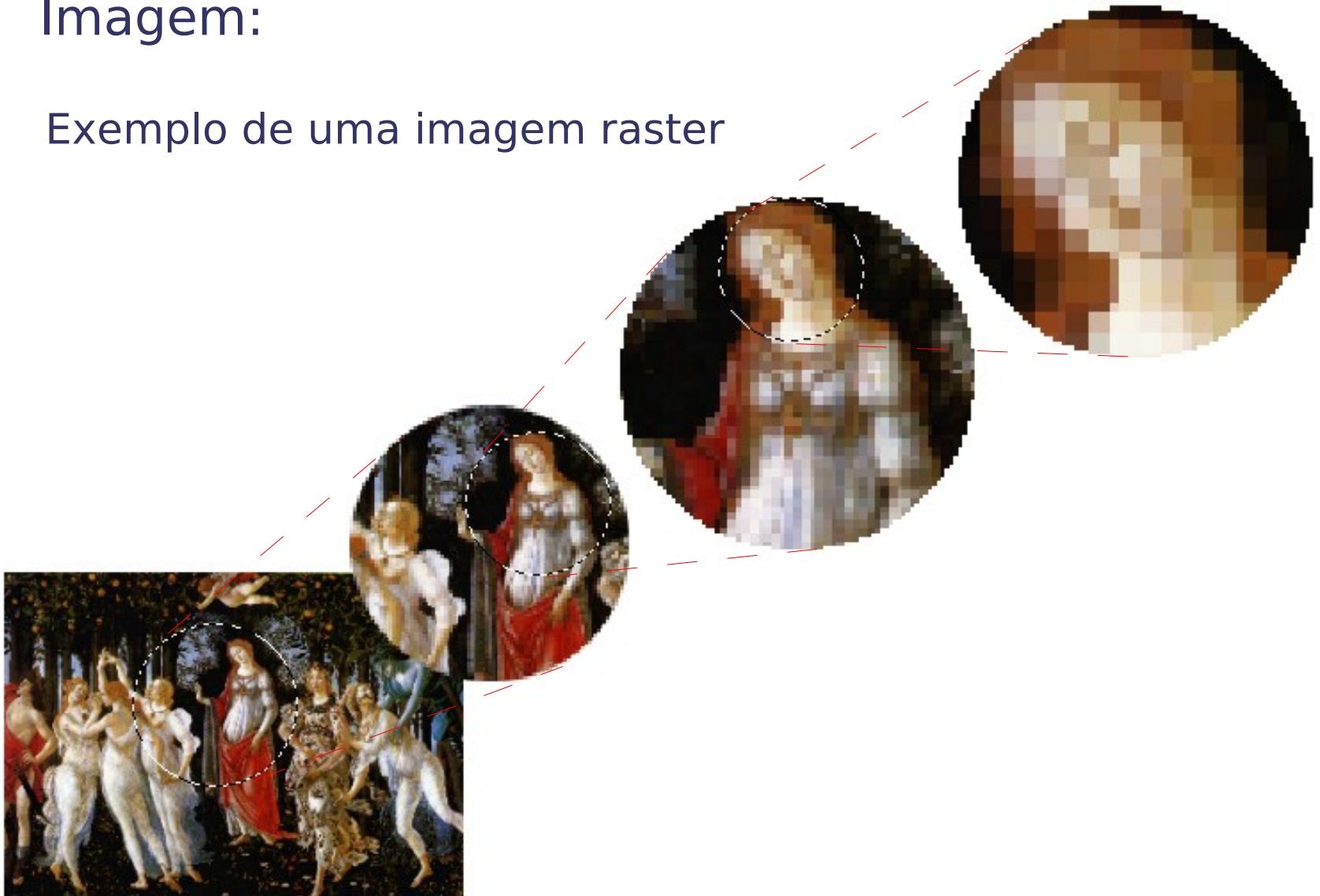
As imagens vetoriais são “rasterizadas” para ser exibidas.

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de uma imagem raster

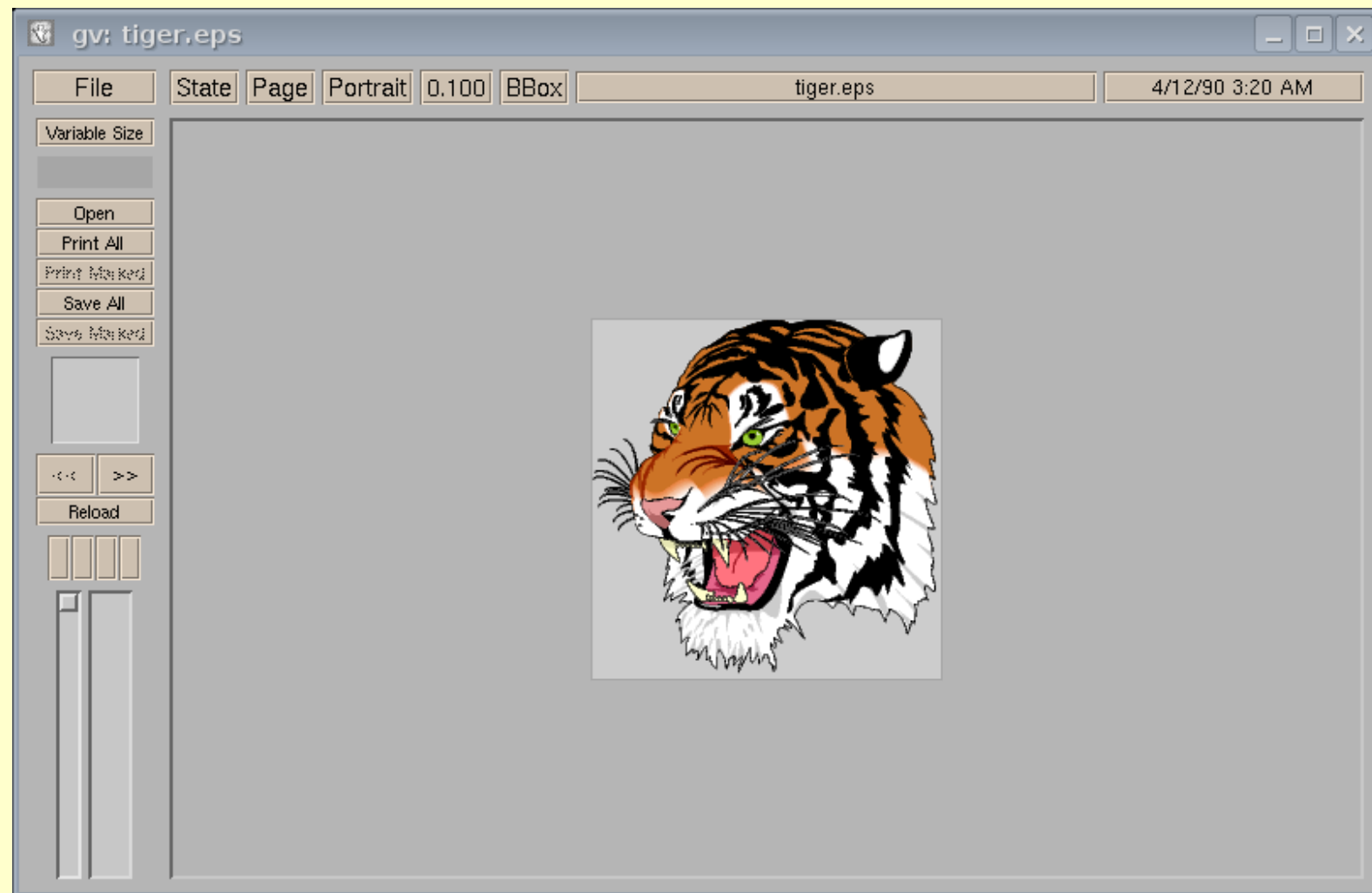


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial

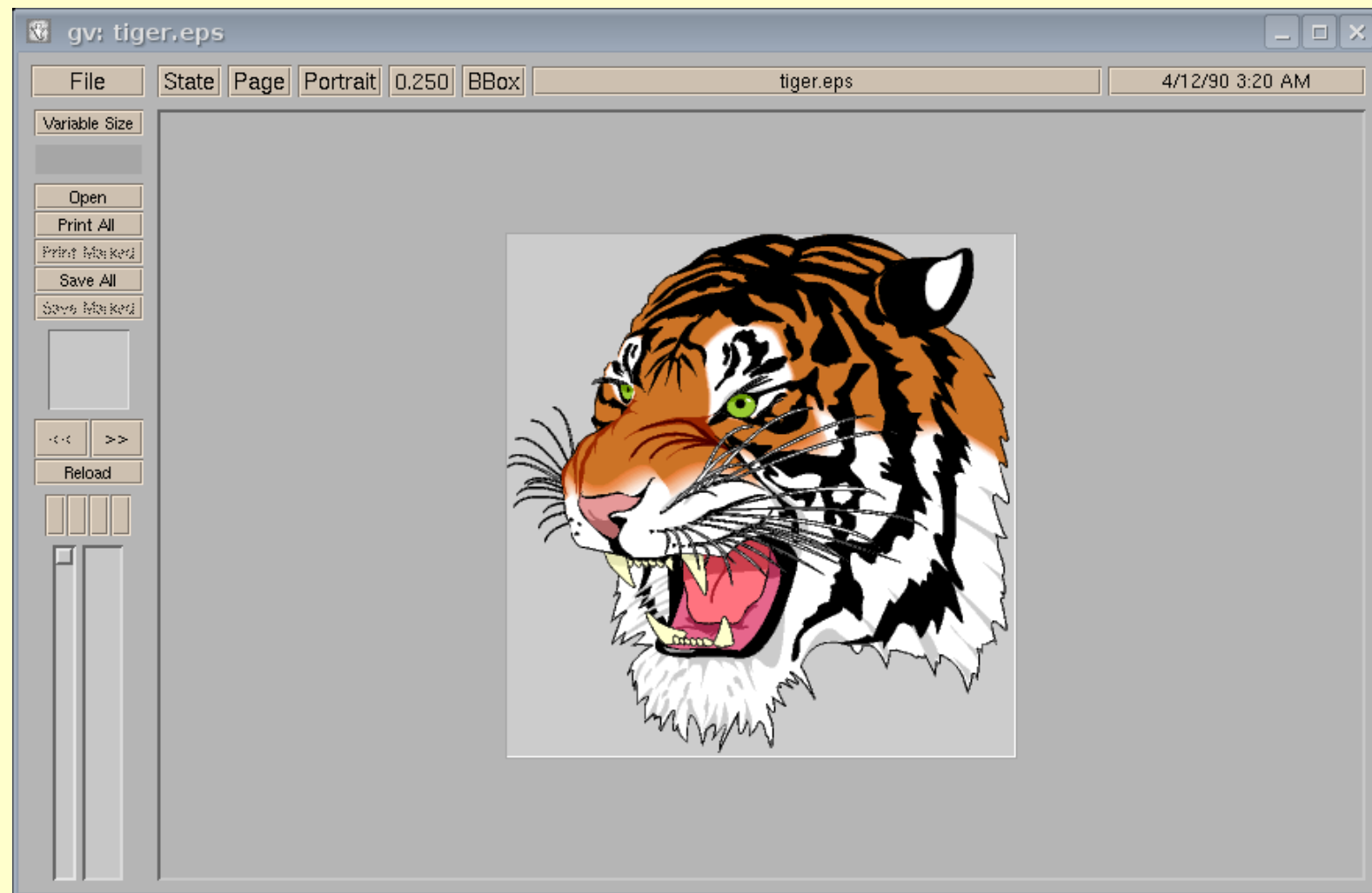


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial

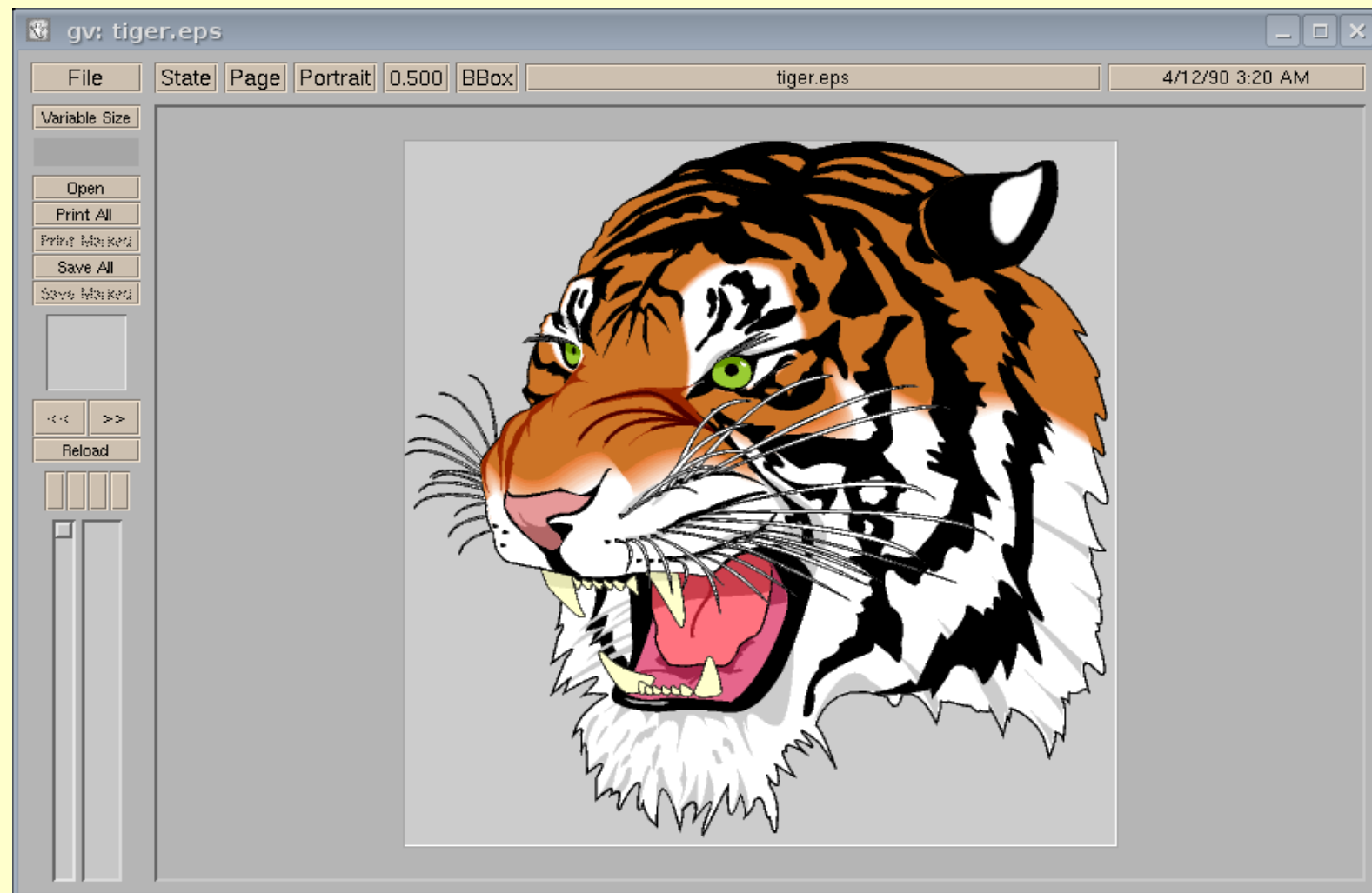


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial

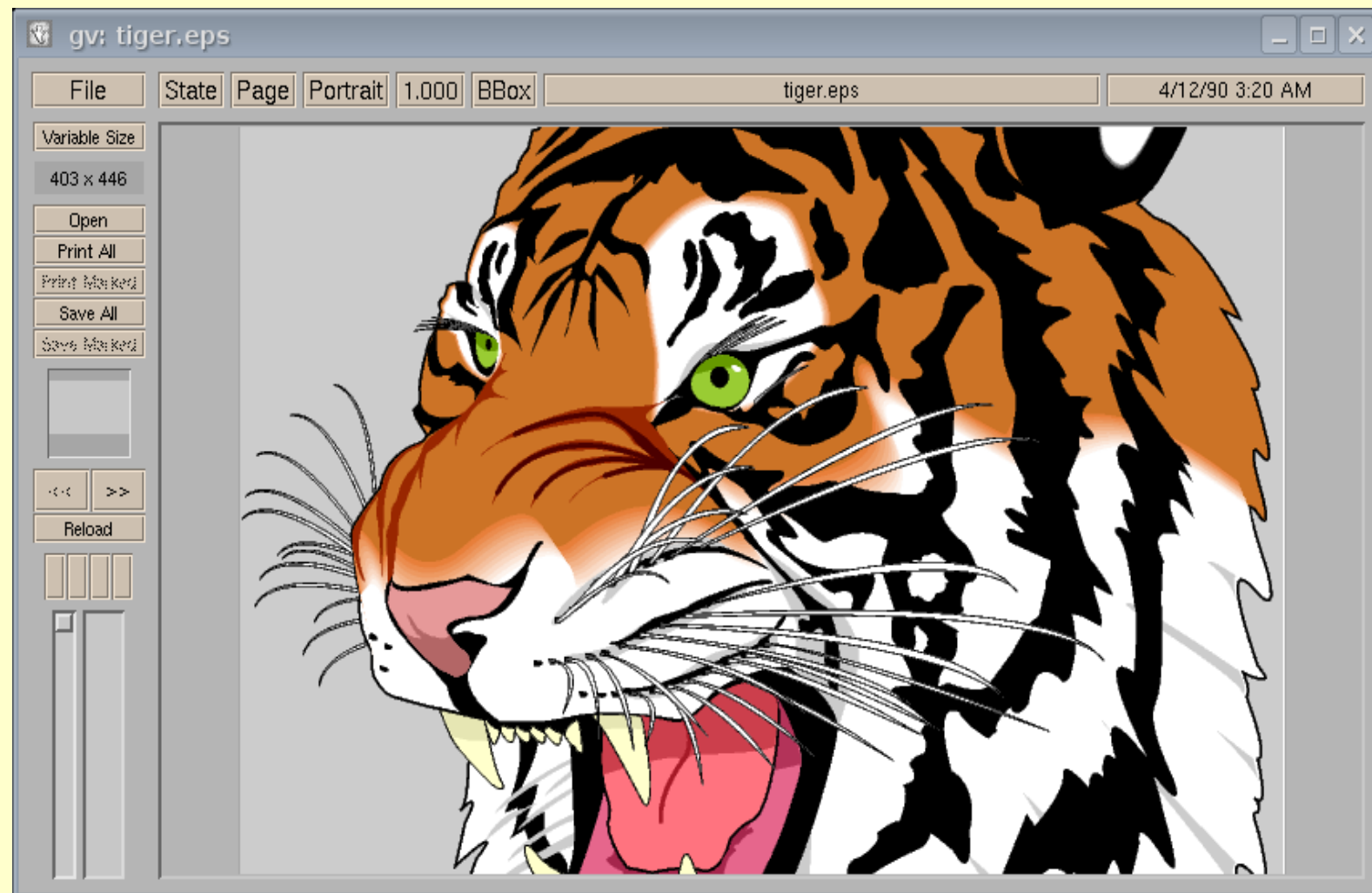


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial

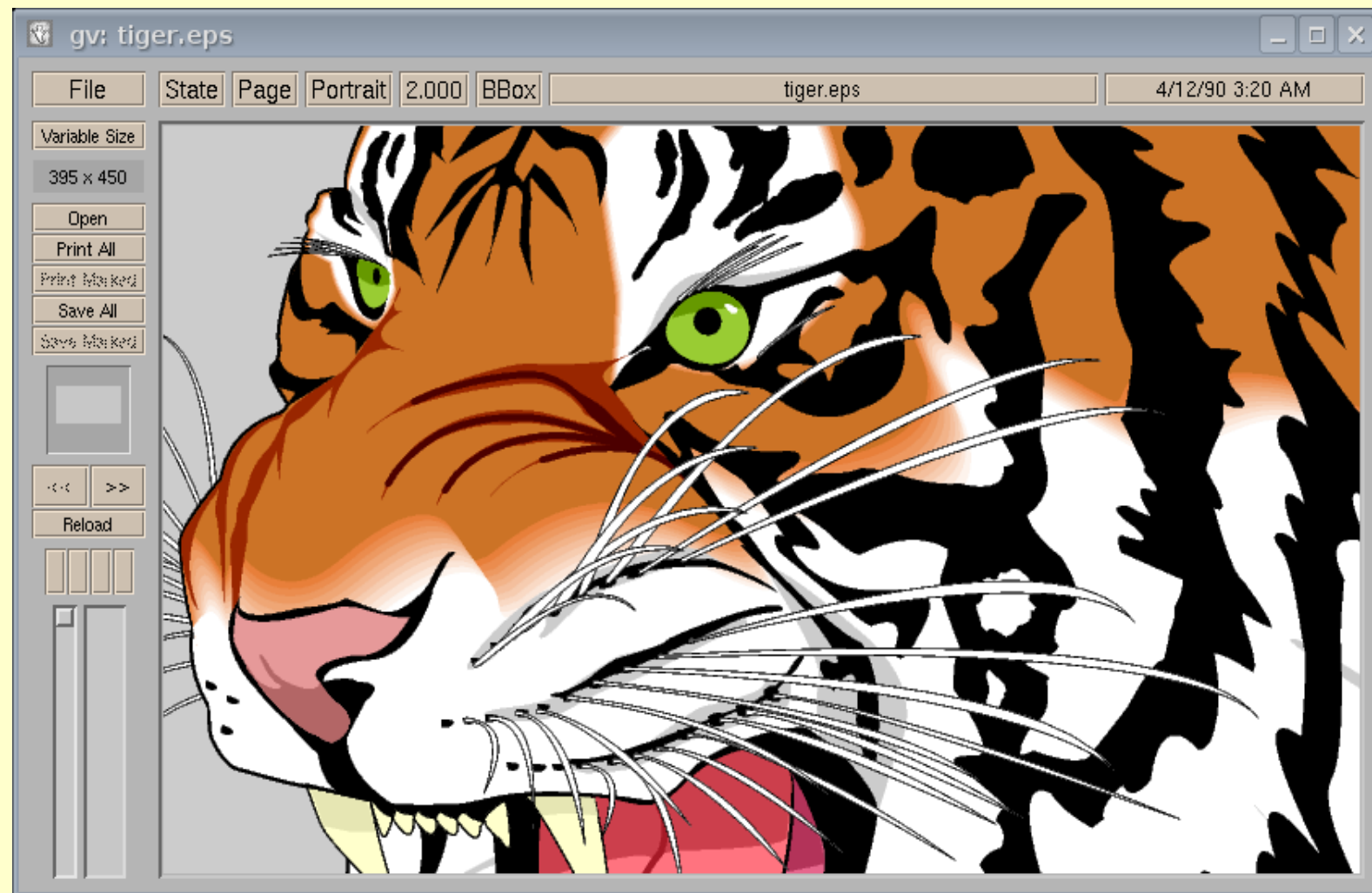


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial

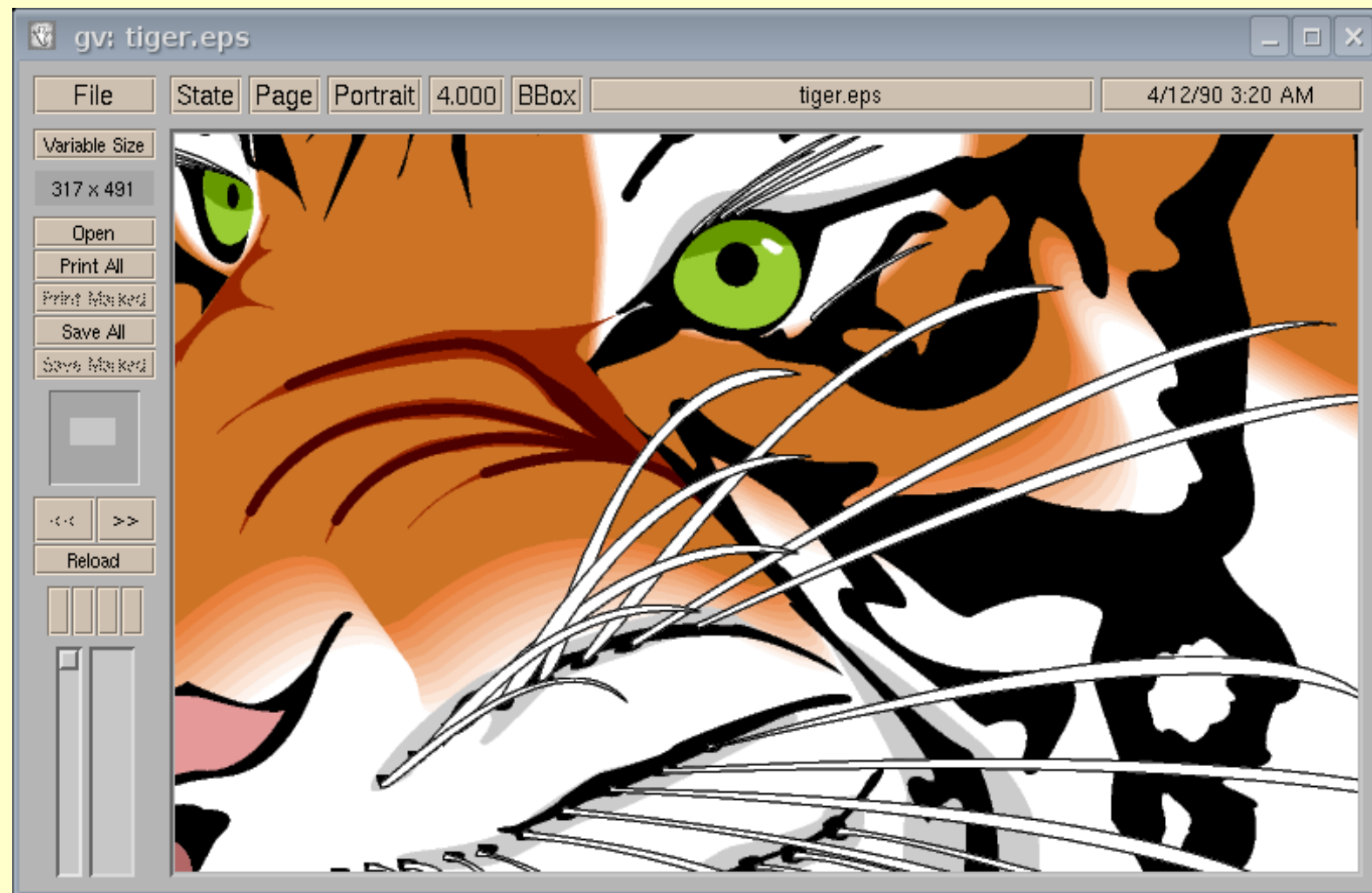


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial

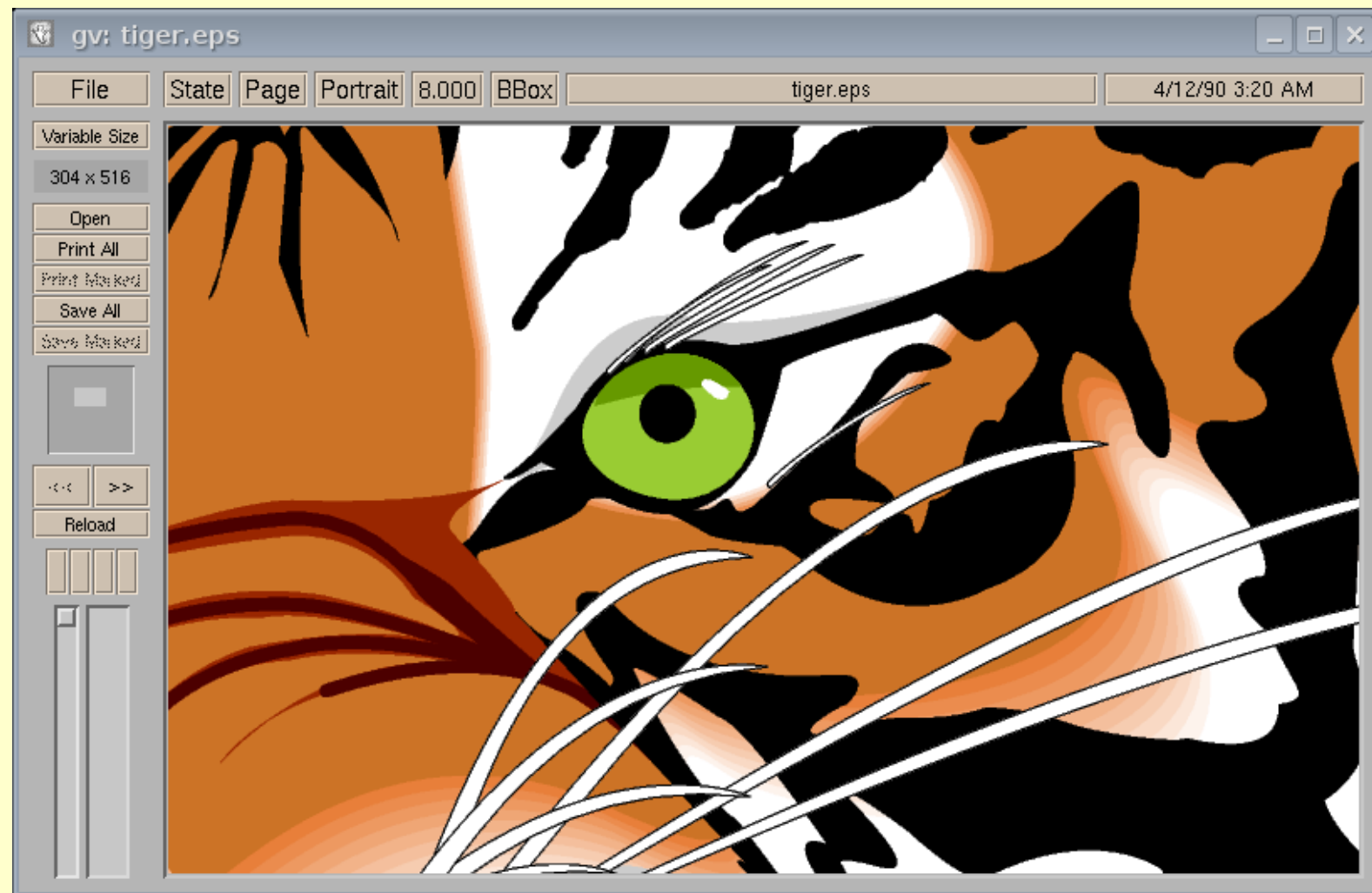


Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Exemplo de imagem vetorial





Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Cada pixel de uma imagem pode ser representado por 4, 8 ou 24 bits.

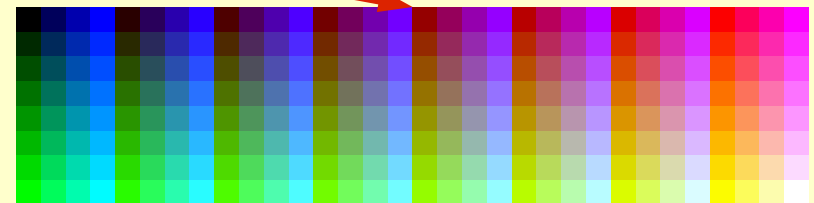
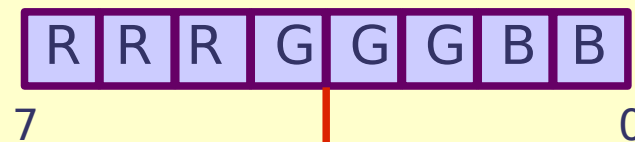
Imagens de 4 bits podem representar somente 16 cores;
de 8 bits 256 cores; e de 24 bits 16 milhões de cores.

Imagens de 24 bits são denominadas *true color* e representam o padrão RGB (*Red, Green, Blue*) em porcentagens de cada cor.

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem: Cor de 8 bits

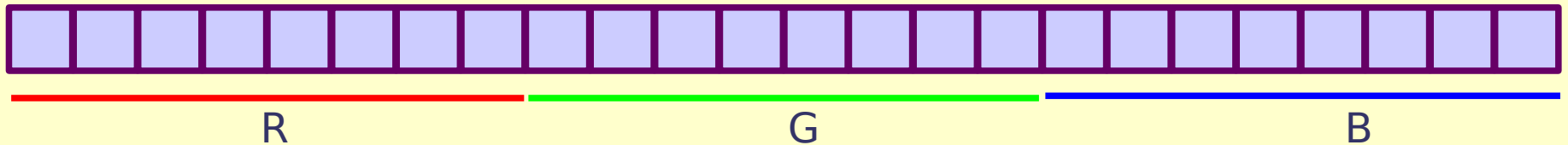


Mapa de cores para a
representação de 8 bits (256
cores)

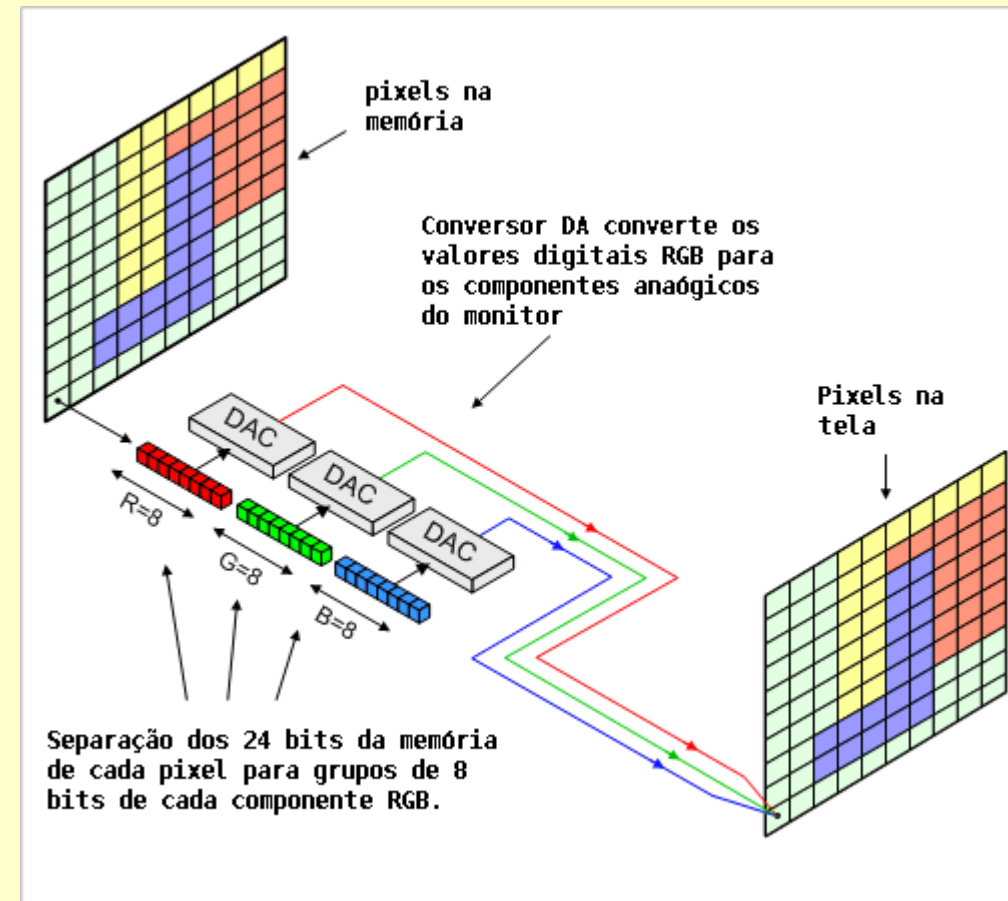
Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem: Cor de 24 bits



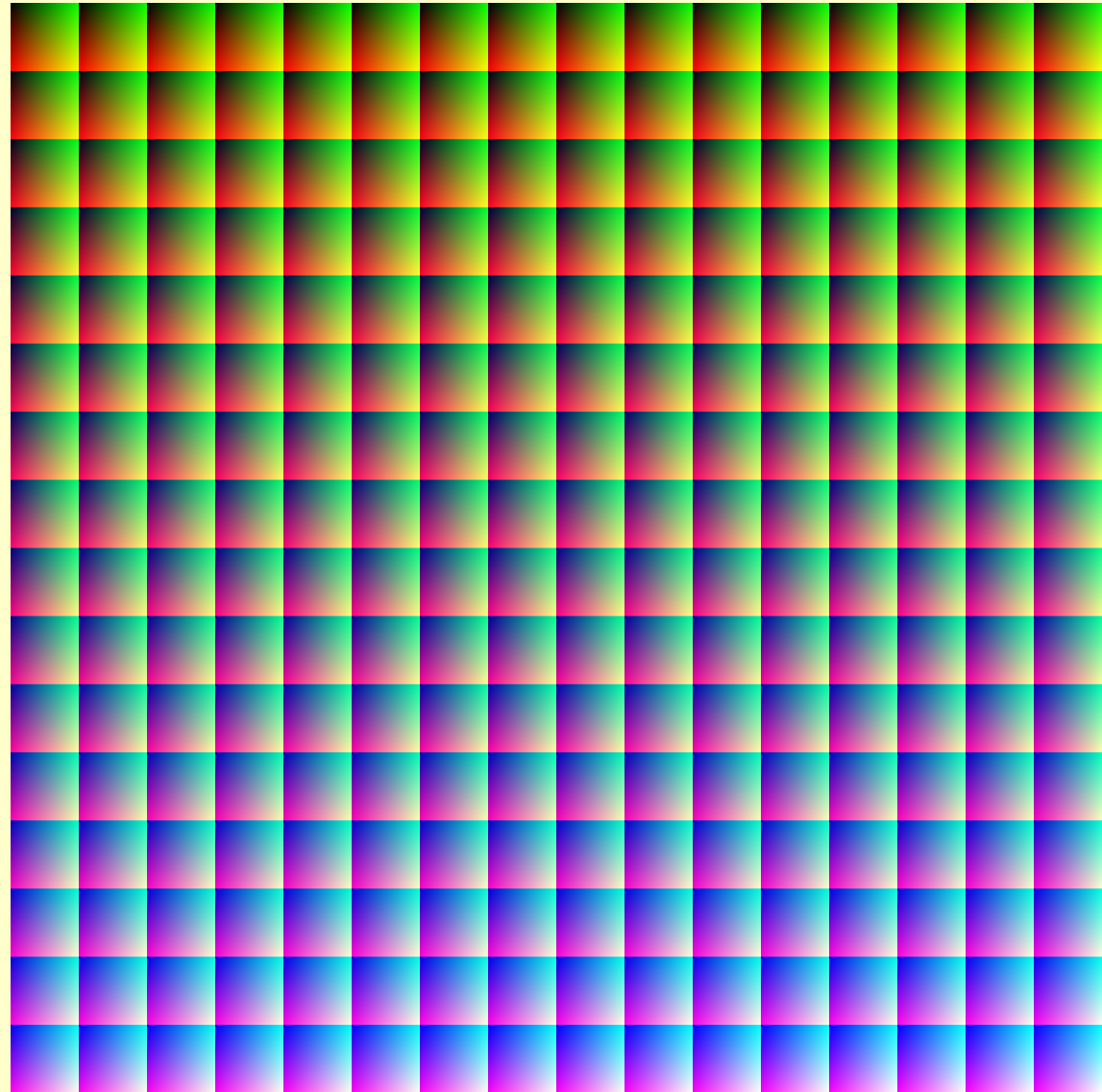
Conversão dos *pixels* na memória para o *display* de tela



Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem: Cor de 24 bits





Paleta de cores de 24 bits

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem:

Valores de pixel	RGB	
Vermelho: 204	Vermelho: 80 %	
Verde: 63	Verde: 25 %	
Azul: 76	Azul: 30 %	
Hexa: cc3f4c		

Valores de pixel	RGB	
Vermelho: 153	Vermelho: 60 %	
Verde: 204	Verde: 80 %	
Azul: 51	Azul: 20 %	
Hexa: 99cc33		

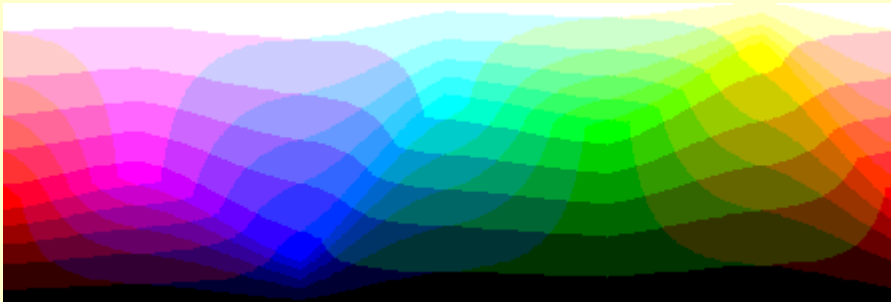
Valores de pixel	RGB	
Vermelho: 121	Vermelho: 47 %	
Verde: 140	Verde: 55 %	
Azul: 166	Azul: 65 %	
Hexa: 798ca6		

Exemplos de escala RGB

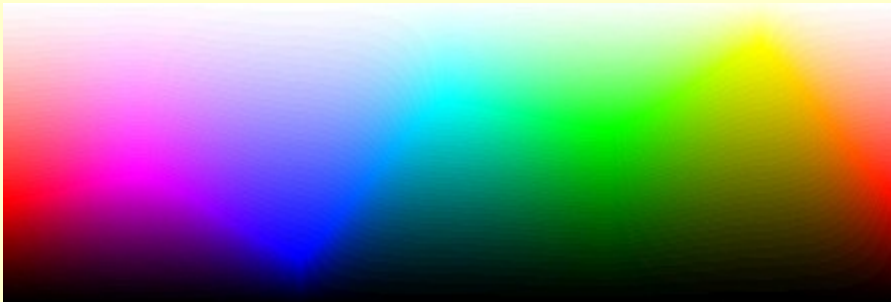
Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

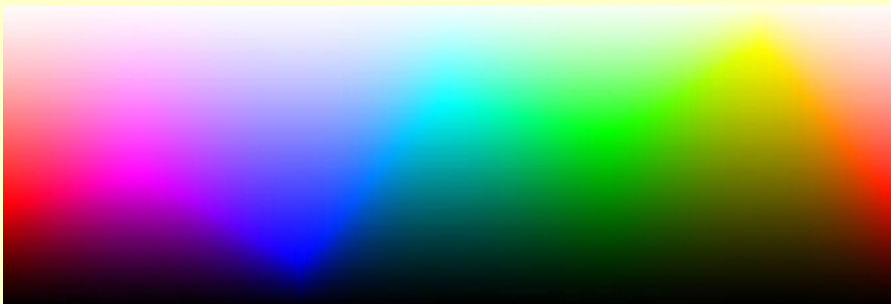
Imagem: Comparação



8 bits



16 bits



24 bits



Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem: Referência

<http://www.cambridgeincolour.com/tutoriais.htm>

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem: Formatos

As imagens raster podem ser compactadas, otimizando o tamanho dos arquivos. Como nos arquivos de áudio, a compressão pode ser:

- **Sem perda** (*lossless*): Imagens que podem ser descomprimidas com recuperação total dos dados originais (pgf, tiff, gif, png, xbm etc.).
- **Com perda** (*lossy*): Imagens que apresentam perda na qualidade quando restauradas (gif, png, pgf etc.).

Introdução à Informática

Representação digital de dados (parte III):

Imagem: Formatos

Existem vários tipos de formatos de imagem raster compactadas:

JPEG (Joint Photographic Experts Group): é um formato bastante utilizado, suporta 8 bits por cor (24 bits) e tem um tamanho relativamente pequeno.

GIF (Graphic Interchange Format): Formato proprietário com suporte a 8 bits (256 cores) ideal para representações gráficas. Suporta animações e transparência.

PNG (Portable Network Graphics): Free e open source substituto do formato gif, com a vantagem de suportar imagens com cores de 24 bits e imagens *interlaced*.

XPM (X-windows picture map): Formato não comprimido do tipo raster, semelhante ao bmp (bitmap).