

Imagens

Uma imagem é representada por uma matriz retangular de pontos, chamados pixels, como mostrado na Figura 1. Na Figura 2 é apresentada uma imagem em seu tamanho original e uma região ampliada, que evidencia pixels individuais.

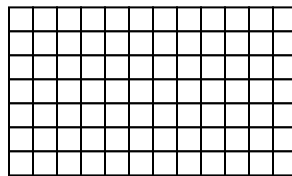


Figura 1: Formato matricial de uma imagem retangular

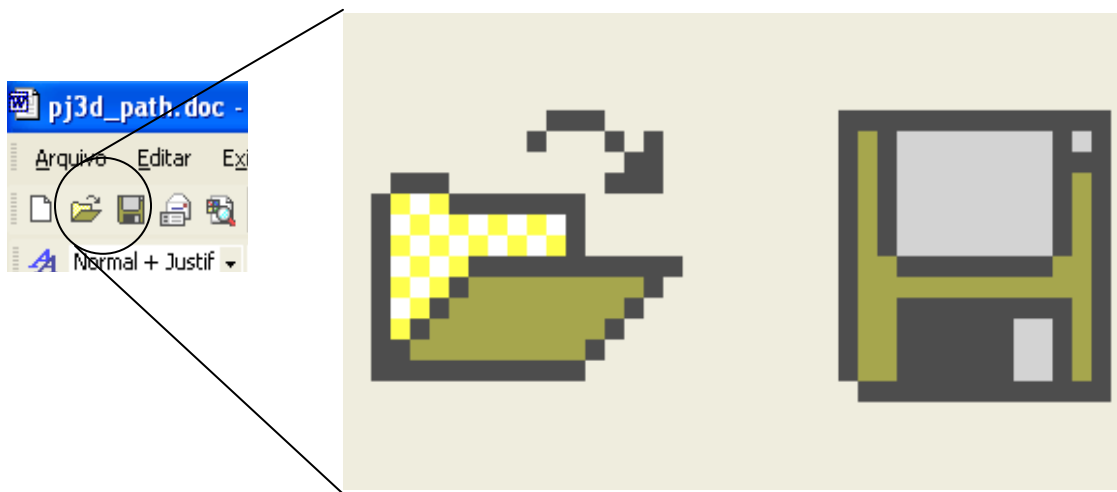


Figura 2: Ampliação dos pixels de uma imagem

Geralmente, a resolução de imagens está associada com resoluções suportadas pelos monitores de vídeo. As resoluções padrão são o VGA (640 x 480), SVGA (800 x 600), XGA (1024 x 768) e o SXGA (1280 x 1024). Todos estes formatos adotam a proporção 4x3. A resolução máxima suportada pelos monitores é dada pelo seu tamanho. Assim, a resolução SXGA somente é suportada por monitores com no mínimo 17 polegadas.

O número de pixels de uma imagem é dado pela multiplicação da base pela altura. Logo, uma imagem com resolução de 640 x 480 (padrão VGA) tem 307.200 pixels.

Os padrões mais atuais são:

HD	1280 × 720	High Definition
FHD	1920 × 1080	Full HD
QHD	2540 × 1440	Quad HD
4k	3840 × 2160	UHDTV
8k	7680 × 4320	UHD

Além da dimensão, uma imagem também possui como característica o número de cores. As imagens podem ser monocromáticas (preto e branco) ou coloridas. Para representar uma imagem monocromática, necessita-se armazenar apenas 1 bit por pixel, ou seja, o pixel é preto (bit=0) ou branco (bit=1). Para imagens coloridas (definidas pelas componentes RGB – Vermelho, Verde e Azul), geralmente adota-se um padrão de 24 bits/pixel, ou seja, 3 bytes/pixel. Nesta configuração, pode-se atingir até 16.777.216 cores, visto que se pode ter 256 tons de vermelho ($256 = 2^8$), 256 tons de verde e 256 tons de azul, onde $16.777.216 = 256 \times 256 \times 256$.

Quanto maior a resolução de uma foto, maior é o número de pixels que ela possui e, conseqüentemente, maior é o espaço necessário para seu armazenamento.

Um uso muito comum de imagens ocorre em máquinas fotográficas digitais. Ao invés de utilizarem filmes analógicos, estas utilizam-se de sensores que capturam as cenas e as transformam em imagens, por meio de processadores, semelhantes aos encontrados nos computadores.

Várias características diferenciam as máquinas digitais. Porém, neste momento, está-se interessado somente da resolução das fotos e no espaço em memória que elas utilizam. Geralmente, as máquinas atuais amadoras (ano 2006), operam na faixa de 3 a 7 MPixels. Esta é a resolução máxima que podem atingir, porém geralmente possuem várias outras configurações com menor resolução. A seguinte tabela ilustra as resoluções da imagem e espaço aproximado necessário para seu armazenamento, quando as imagens forem salvas em formato JPG, com compressão mediana. Reduzindo-se a compressão, o espaço utilizado quase dobra.

Tabela 1: Relação entre resolução e tamanho de imagens digitais

Mega Pixels	Resolução	Tamanho em KBytes
2.0	1600 x 1200	480
3.1	2048 x 1536	750
5.1	2592x 1944	1.200
7.1	3072x2304	1.700
16.7 (Canon EOS-1Ds)	4992 x 3328	5.500

Para se ter uma idéia de tamanho, na Figura 3 são apresentados comparativos entre as resoluções apresentadas na Tabela 1 com a de um monitor configurado em uma resolução XGA.

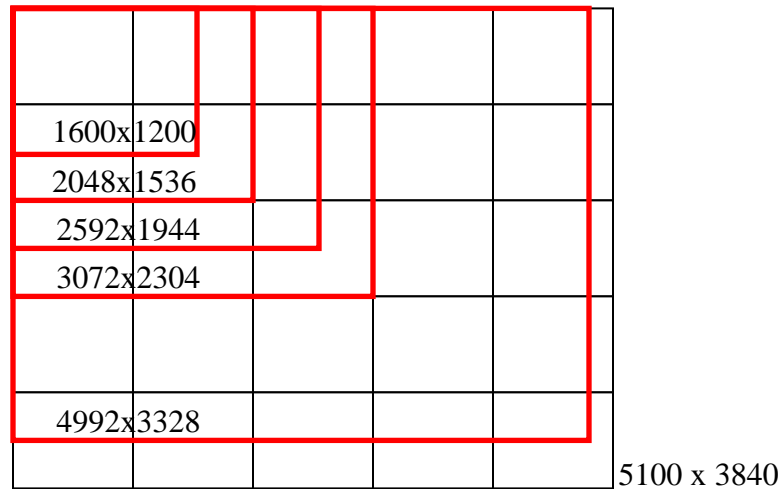


Figura 3: Relação entre a dimensão em pixels da resolução XGA com diferentes resoluções em MPixels de fotografias digitais.

Os formatos de imagens mais comuns são:

- BMP (Bitmap) – Padrão de imagem do Windows. Este formato geralmente não apresenta compactação, e por isso os arquivos são geralmente muito grandes.
- JPEG (*Joint Photograph Expert Group*) – Formato de imagem com alta compressão e compactação. É o padrão utilizado para armazenar fotografias. Todas as máquinas digitais descentes gravam neste padrão.
- GIF (*Graphics Interchange Format*). Suporta imagens com até 256 cores. Padrão muito usado na Web por ser um formato que gasta pouca memória.
- TIFF (*Tagged Image File Format*). Formato que permite armazenar diversas informações da imagem, o que o torna um formato muito poderoso e por isso utilizado por profissionais. Possui compactação, mas não compressão.

Para converter entre estes formatos, pode-se utilizar programas gráficos como o Paint, Paint Shop Pro, Photoshop, dentre outros.

O formato que merece maior atenção é o JPG, visto que é o único formato que apresenta compressão da informação. A compressão difere da compactação visto que atinge altas taxas de redução de tamanho da imagem pela eliminação de informações com pouca relevância. Logo, uma imagem em formato BMP convertida para o formato JPG não será mais a mesma (vai possuir menos detalhes). A grande vantagem da compressão é que pode ser um processo parametrizado, ou seja, pode-se estipular a taxa de compressão a ser aplicada. Quanto maior for a taxa, menor será o arquivo resultante, e menor será a nitidez da imagem resultante. Na Figura 4 são apresentadas duas imagens iguais, porém

uma com uma taxa de compressão muito elevada. A primeira usa 20 Kbytes, e a segunda apenas 3 Kbytes. Em formato BMP, ambas usariam 193 Kbytes.



Figura 4: “Lena”. Exemplo de uma imagem normal e a mesma após processo de compressão muito elevado. [4]

Figuras x Imagens

Figuras estão presentes em quase todos os tipos de trabalhos e documentos. Antes de descrever aspectos de qualidade de impressão de figuras, devemos diferenciá-las de imagens. Em diversos aspectos, imagens e figuras são a mesma coisa. Neste texto, considera-se uma imagem como sendo uma matriz quadrada de pixels, onde dificilmente existem dois pixels com a mesma cor. Pode-se citar como exemplo de imagem uma fotografia digital de um cenário ou pessoa. Ao contrário das imagens, uma figura tem o objetivo de mostrar uma informação específica, como um gráfico, um modelo, um fluxograma, dentre outros. Geralmente, possui poucas cores: uma para representar o fundo e outra(s) para representar a informação que se propõe a mostrar (Ver Figura 5).

Qualidade de Impressão

Quando imagens e figuras estão na tela do computador, graficamente são igualmente representadas por pontos, neste caso pixels. Entretanto, a estrutura interna de representação pode ser totalmente diferente. O que é comumente esperado, é que figuras sejam representadas de modo vetorial, ou seja, em vez de descrever a cor de cada ponto da área que a define, definem-se os elementos que a compõe. Um elemento pode ser um ponto, uma reta, uma curva, uma circunferência, uma figura geométrica, etc. No caso de uma reta, por exemplo, armazenam-se apenas as coordenadas inicial e a final, ao invés de

todos os “**infinitos pontos**” que fazem parte da reta, considerando-se que ela tenha uma largura e estilo conhecidos. Isso traz economia de espaço em memória (o que pode ser visivelmente observado quando comparado o tamanho de um arquivo Word com uma imagem e com uma figura de igual tamanho), além de oferecer uma melhor qualidade de impressão.

A qualidade de impressão de uma imagem depende de dois fatores: da resolução da imagem e da resolução da impressora. Ao medir resolução, utiliza-se a unidade DPI (*Dots per inch* – pontos por polegada – Uma polegada equivale a 2.54 cm) (Veja referência 1 para maiores detalhes). A resolução dos monitores de vídeo varia entre 72 e 100 DPI, enquanto as impressoras variam entre 300 e 2880 DPI. Como exemplo, para que uma foto em tamanho 10x15 seja impressa em resolução de 300 dpi, será necessário uma imagem com resolução de 1180 x 1770 pixels ($10/2.54 \times 300 \times 15/2.54 \times 300$), ou seja, aproximadamente 2 Mega Pixels. Se uma imagem tiver resolução de tela, certamente apresentará uma impressão de baixa qualidade, independente da impressora utilizada. Se as figuras tiverem uma representação baseada em pixels, como ocorre com as imagens, a qualidade de impressão geralmente é pior do que com imagens, considerando-se as mesmas resoluções.

Para figuras vetoriais, este problema não existe, e a qualidade de impressão depende exclusivamente da resolução da impressora. Isso ocorre porque no momento que uma figura vetorial é impressa, gera-se e envia-se para a impressora uma imagem correspondente à figura com uma resolução equivalente à resolução de impressão selecionada. Esta imagem pode ser gerada em qualquer resolução, visto que se dispõe da definição descritiva de cada um dos elementos da figura.

Na Figura 1 mostra-se um exemplo de uma figura vetorial e sua correspondente em formato de imagem. Para um observador na tela do computador, elas são idênticas, visto que são representadas pela mesma quantidade de pixels. Entretanto, quando impressas, pode-se claramente notar imperfeições no gráfico da direita, especialmente em linhas diagonais, curvas e em textos.

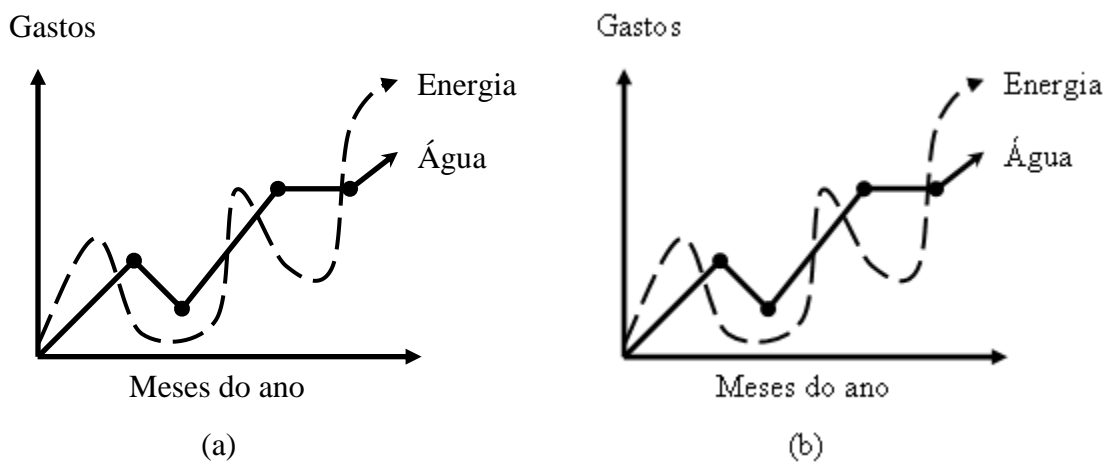


Figura 5: Exemplo de uma figura a) Vetorial e b) Imagem

Para fazer figuras vetoriais, o Microsoft Word (e o PowerPoint) disponibilizam uma barra de ferramentas com uma grande diversidade de opções de linhas e autoformas para os mais variados propósitos.

Como exercício, reproduza o gráfico da Figura 5 e procure fazer a bandeira do Brasil o mais perfeita possível, como mostrado na Figura 6, que também é vetorial.



Figura 6: Banderia do Brasil em formato Vetorial

Referencias:

- [1] Explicando o significado de DPI. Disponível em http://www.epinions.com/content_1883086980
- [2] Resolução de Monitor. Disponível em: <http://www.proaxis.com/~ferris/docs/dpi-monitor-bw.html>
- [3] Resolução de Monitor, impressora e scanner. Disponível em: <http://www.bancodaimagem.com.br/curso/html/cap03-4.html>
- [4] The Lenna Story. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/~chuck/lennapg/>