

Imagem

Digital

 **CENEC**
CENEC.PT
CENEC.PT

IMAGEM DIGITAL

DOMÍNIO DIGITAL

- Os computadores processam **dados digitais** ou **discretos**.
- Os ***dados*** são ***informação*** representada num ***sistema digital de símbolos***.
- Todas as formas de informação devem ser convertidas para a forma digital de maneira a poderem ser processadas em computador.
- Os dados deve ser digitalizados para poderem ser armazenados e processados por computadores.

IMAGEM DIGITAL

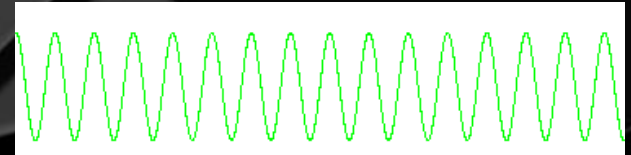
ANALÓGICO/DIGITAL

- As formas naturais de informação são **analógicas**.
- Informação analógica é **contínua** (ex. uma onda)
 - As ondas são medidas pela **amplitude** e pela **frequência**.
- A informação digital é **discreta**.
- A informação analógica pode ser **digitalizada**, ou seja, convertida numa representação digital.

IMAGEM DIGITAL

ANALÓGICO/DIGITAL

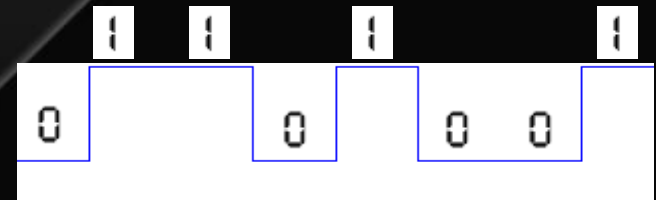
- A informação **analógica** é contínua.



e o seu principal problema é a degradação;

- A informação **digital** é discreta (binária):

NÃO sofre degradação;



0 => baixo, inactivo, falso

1 => alto, activo, verdadeiro

IMAGEM DIGITAL

DIGITALIZAÇÃO

- Digitalização é o processo de conversão da informação (de qualquer fonte) para a forma digital binária.



Scanner (dispositivo digitalizador)

IMAGEM DIGITAL

DIGITALIZAÇÃO

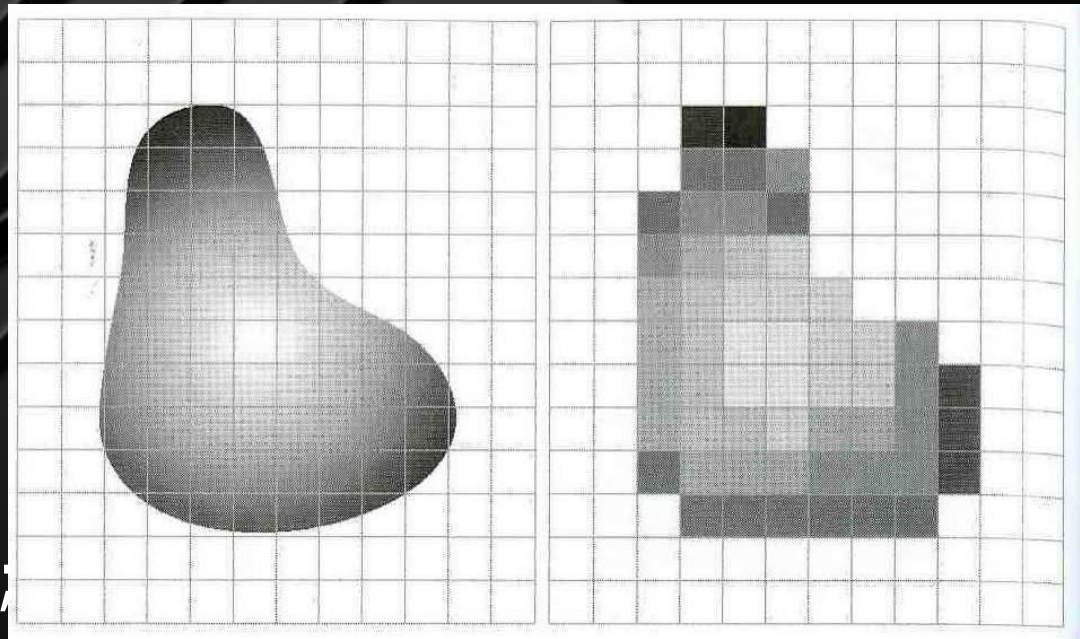
Imagem analógica

Representação Contínua.
Melhor qualidade.

Imagem digital

Representação Discreta;
Perda (inicial) de qualidade
(quantização e amostragem);

**Pode ser processada por
um computador!**



Conversão Analógica => Digital

IMAGEM DIGITAL

DIGITALIZAÇÃO

Retrato de Amelia Earhart feito com (bolinhas de goma).

Cada bolinha de goma equiparada a um pixel.

Estrutura de pixéis numa fotografia digital

© 2001 Risto Kinn



IMAGEM DIGITAL

DIGITALIZAÇÃO

- Uma imagem digital corresponde a um ficheiro que contém informação gráfica.

(em vez de texto ou de um programa)

- Uma imagem digital é composta por uma **matriz de pixéis**, como a imagem do diapositivo anterior.

(pixel = picture element)



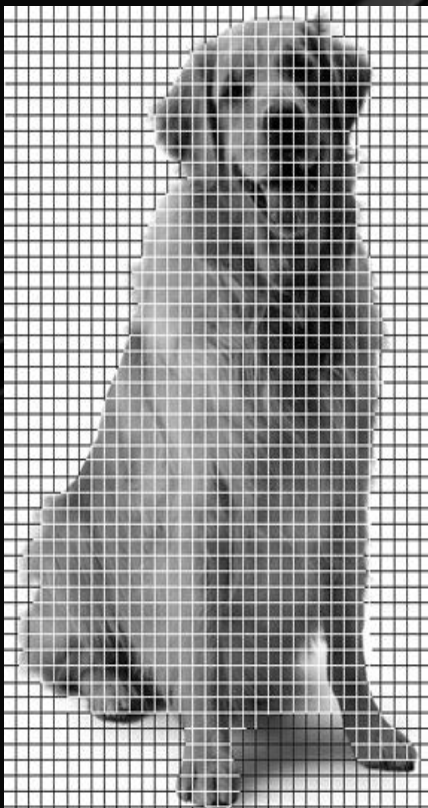
Imagem natural

IMAGEM DIGITAL

DIGITALIZAÇÃO

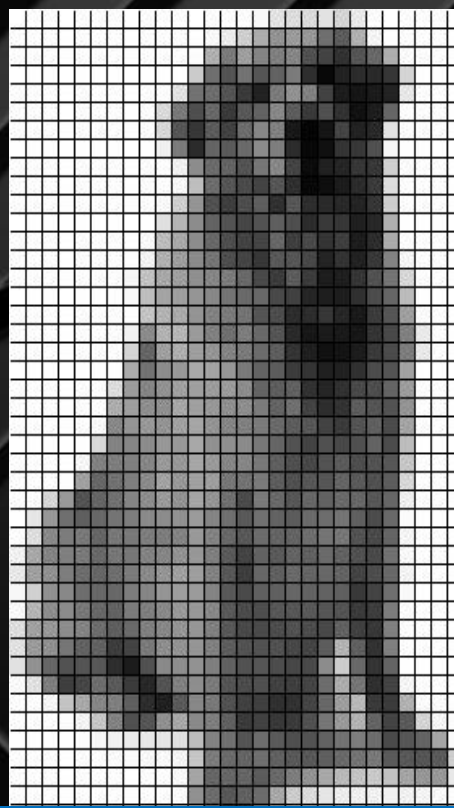
■ 3 passos fundamentais

AMOSTRAGEM



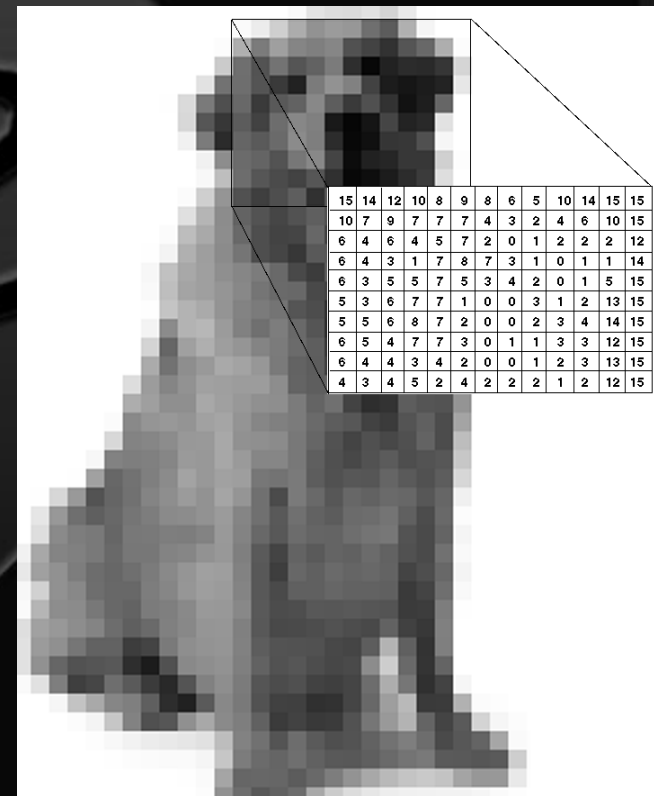
A imagem é amostrada face a uma matriz de pixéis

PONDERAÇÃO



As amostras discretas (pixéis) são ponderadas

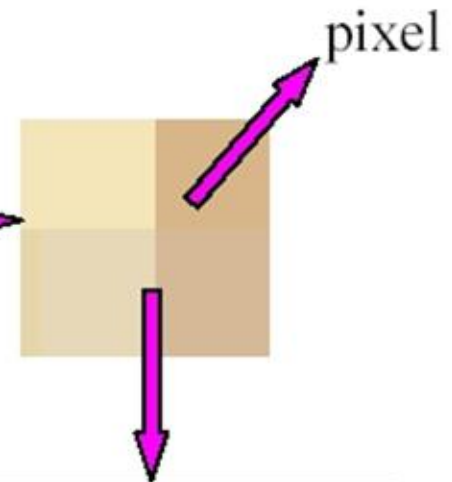
QUANTIZAÇÃO



Os pixéis são convertidos à forma numérica

IMAGEM DIGITAL

PÍXEL - PÍXEIS



| | |
|-------------|-------------|
| 245,230,185 | 216,182,138 |
| 231,216,184 | 214,186,151 |

- Qualidade depende da
 - ⇒ Quantidade de pontos - resolução
 - ⇒ Quantidade de cores - quantização

Píxeis na forma numérica

IMAGEM DIGITAL

PIXEL - PIXÉIS



A foto do rosto (direita) parece normal, mas quando o olho é demasiadamente ampliado (esquerda) os pixéis começam a notar-se. Cada pixel é um quadrado pequeno composto de uma única cor.

Esta imagem digital do casulo tem 1800 pixéis de largura por 1600 pixéis de altura.

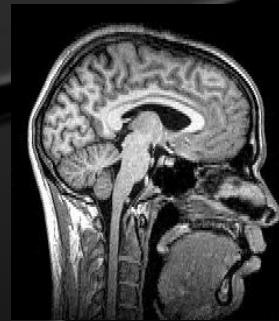
Diz-se ser 1800x1600 ou conter 2.88 milhões de pixéis (1800 multiplicado por 1600) .



- **O número de pixéis**
usados para representar a imagem natural
- **Determina:**
 - o nível de detalhe (da visualização);
 - os requisitos de armazenamento.

■ Número de píxeis

– A **amostragem** define o número de píxeis da nossa imagem.



– Aumentar a **resolução** garante melhor qualidade mas também mais espaço para o armazenamento!

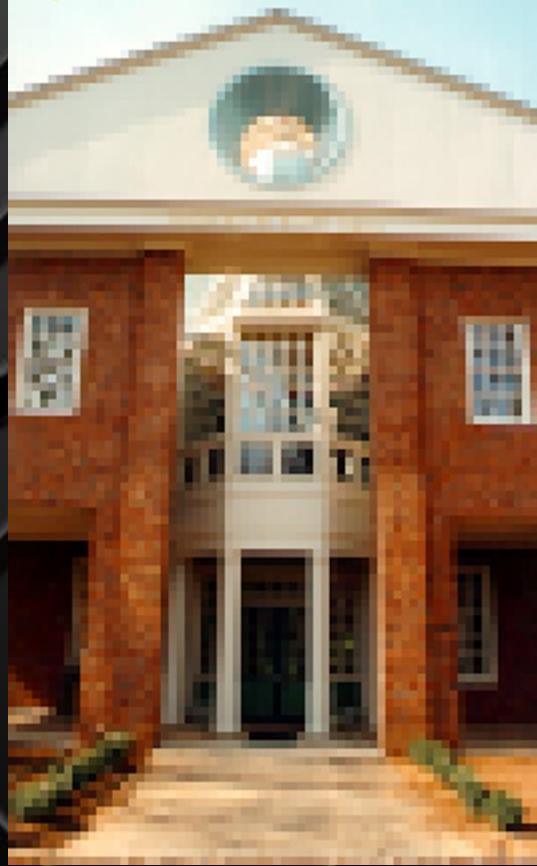
IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO

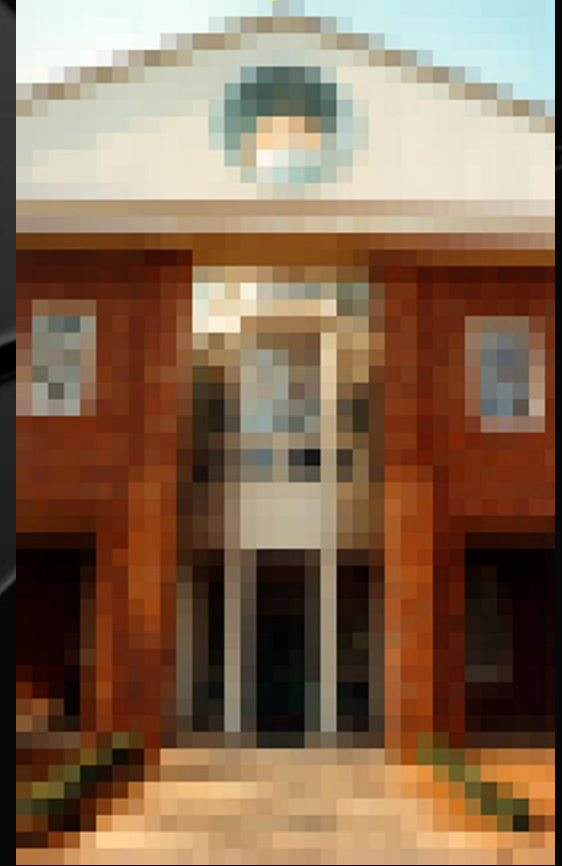
- Efeitos na visualização das diferentes resoluções



272×416



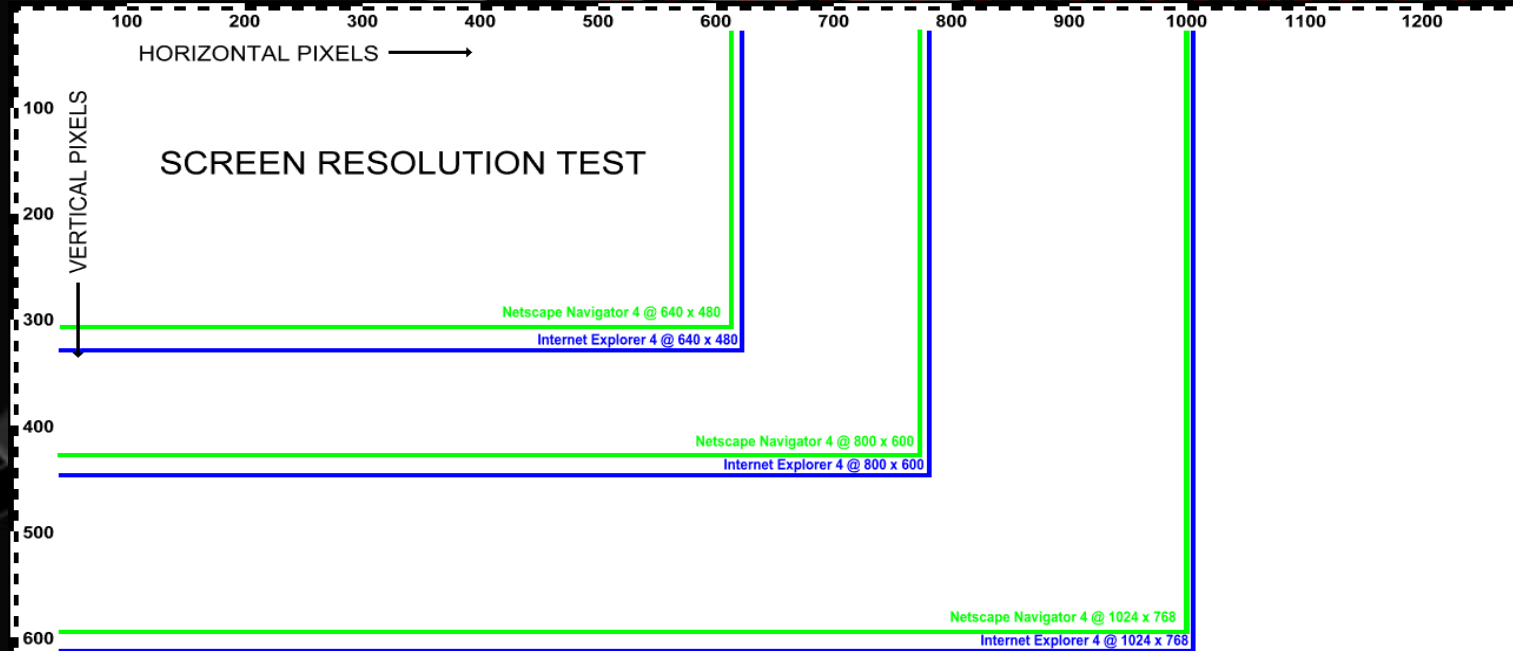
136×208



68×104

IMAGEM DIGITAL

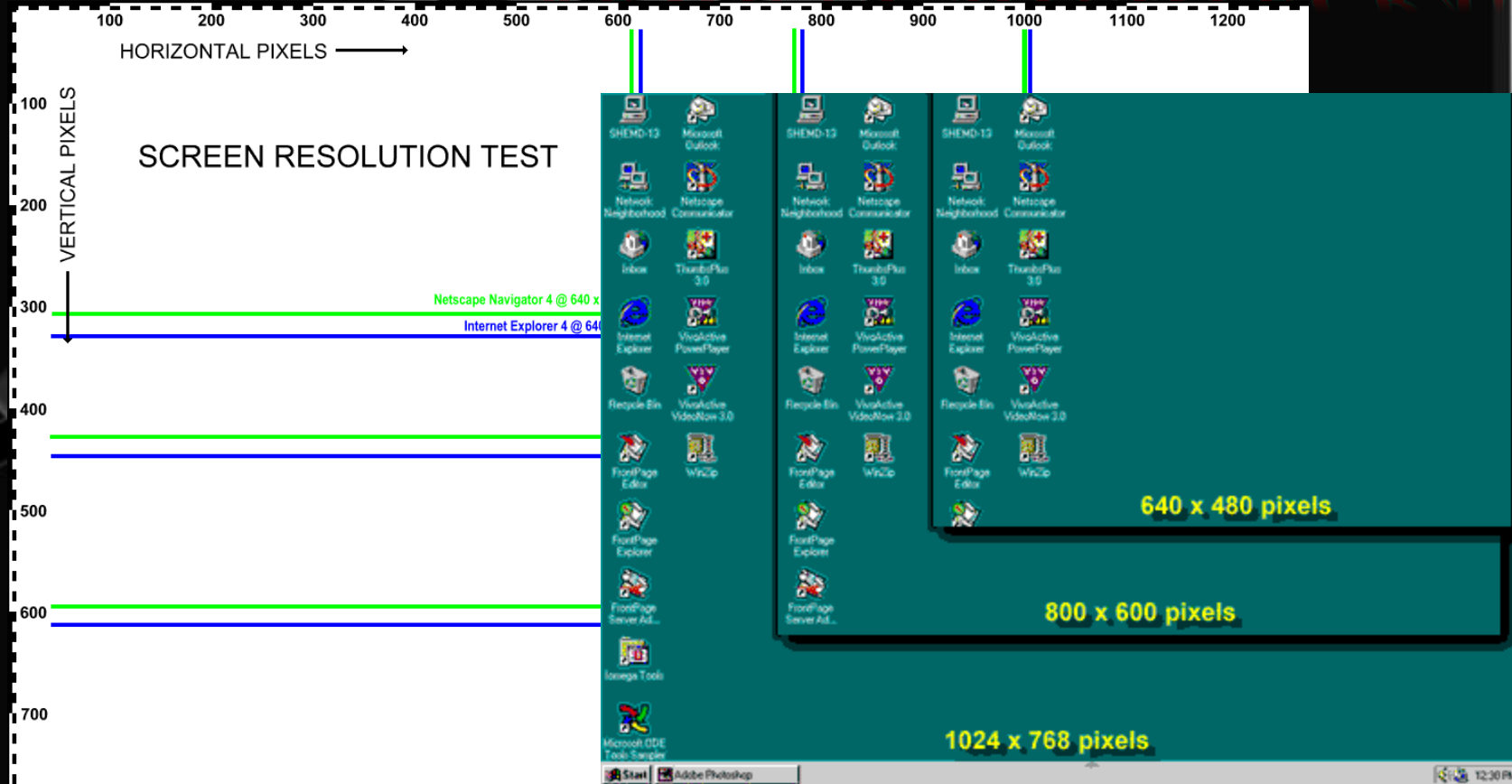
RESOLUÇÃO (NO ECRÃ)



- O ecrã do computador é uma matriz de pixéis.
- Os pixéis têm tamanho variável, o que permite aos monitores operar a diferentes resoluções.
- Os pixéis dum monitor com a resolução 800×600 são maiores que os dum monitor com a resolução 1024×768.

IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO (NO ECRÃ)



Um monitor com maior resolução permite mostrar mais informação.

IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO (NO ECRÃ)

Um monitor com maior resolução permite mostrar mais informação.

1024x768



800x600

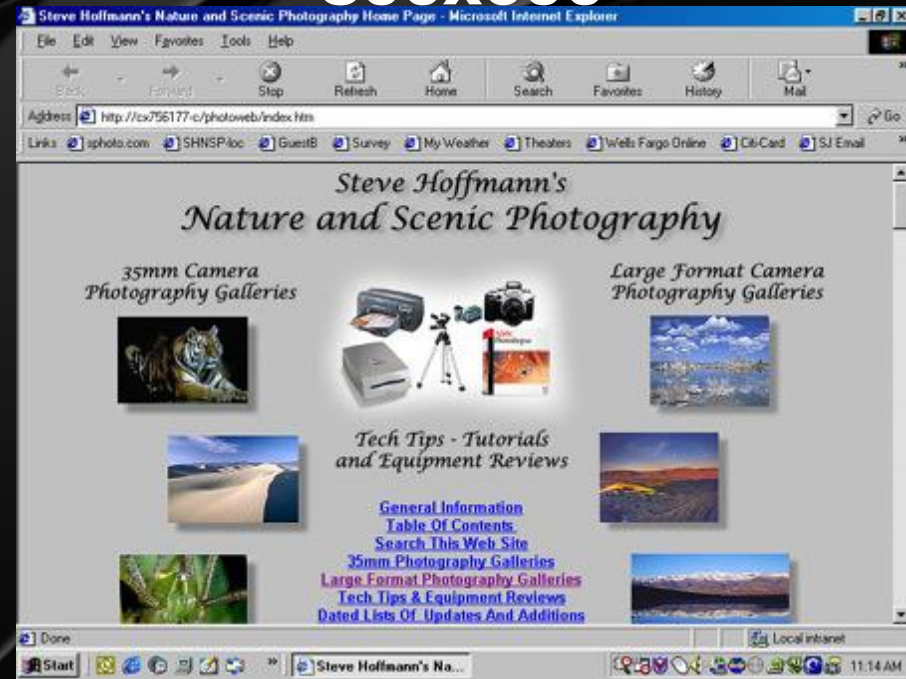


IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO (NO ECRÃ)

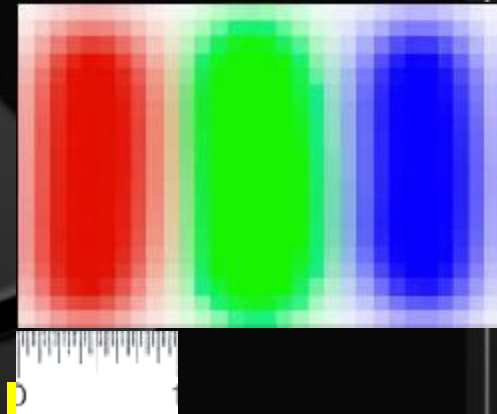



A resolução determina o tamanho da imagem

IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO (CÓPIAS)

- **DPI - Dots Per Inch (pontos por polegada (linear))**
representa um número fixo de pontos (por polegada)
dum dispositivo de cópia digital
(scanner, impressora, etc.).



 = tamanho real com 20x30 pixéis
e 0.375x0.250 polegadas
com 80 dpi

**Ao contrário dos pixéis, os pontos
(dots) não podem variar de
tamanho.**

IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO

Maior número de bits:

Melhor qualidade

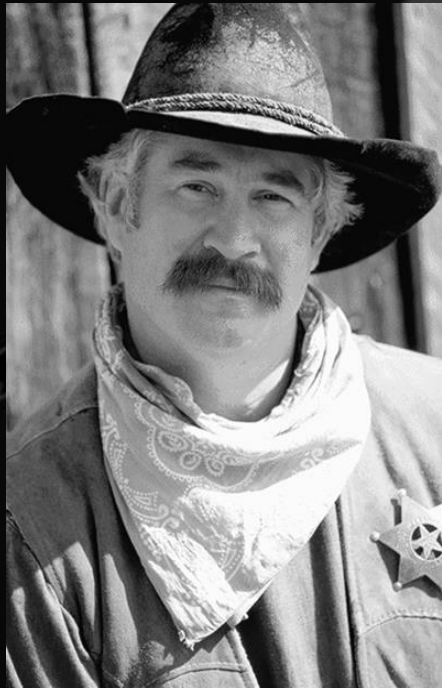
Maior espaço de armazenamento



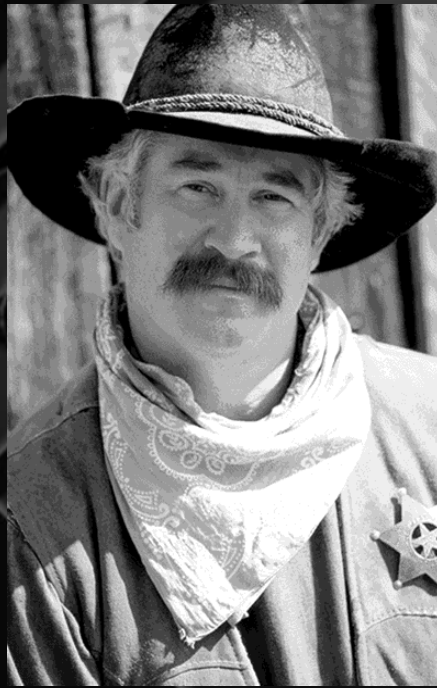
IMAGEM DIGITAL

RESOLUÇÃO – GAMA DINÂMICA

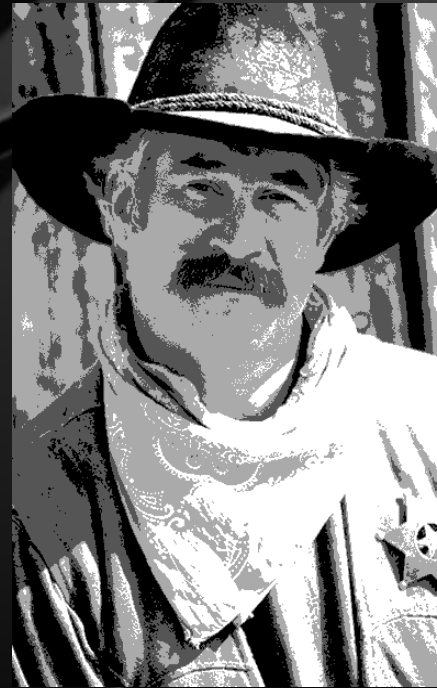
- É a escala de valores usada na quantização
Por exemplo: a gama de cinzentos (*intensidade*)



256 níveis
(escala: 0-255)



16 níveis
(escala: 0-15)



3 níveis
(escala: 0-2)



2 níveis
(escala: 0-1)

IMAGEM DIGITAL

MONOCROMÁTICA – (PRETO & BRANCO)

- Cada pixel é armazenado num bit (0 ou 1).

Uma imagem monocromática 640×480 ocupa 37.5 KB em memória (ficheiro).



2 níveis
(escala: 0-1)

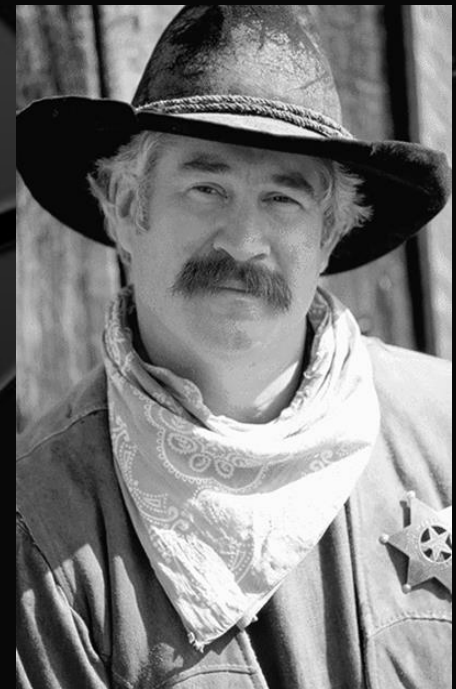
IMAGEM DIGITAL

MONOCROMÁTICA – (TONS DE CINZA)

- Cada pixel é armazenado num byte (valor entre 0 e 255).

(1 byte = 8 bits)

Uma imagem monocromática
640×480 ocupa 300 KB em memória (ficheiro).



256 níveis
(escala: 0-255)

IMAGEM DIGITAL

CORES (8-BITS)

- Cada pixel é armazenado num byte (valor entre 0 e 255).
- Suporta 256 cores (qualidade aceitável)



Uma imagem cromática de 8-bits, com resolução de 640×480 ocupa 300 KB em memória (ficheiro).

**Cores 8-bits
(GIF)**

IMAGEM DIGITAL

CORES (24-BITS)

- Cada pixel é armazenado em 3 bytes
- Suporta 256x256x256 cores (16.777.216)

Uma imagem cromática de 24-bits, com resolução de 640x480 ocupa 900 KB em memória (ficheiro).



Cores 24-bits (JPEG)

Muitas imagens de 24-bits são armazenadas como imagens de 32 bits, o byte suplementar é usado para guardar um valor alpha que representa efeitos especiais.

IMAGEM DIGITAL

QUALIDADE

*

Tabela de Ampliação de Imagem Digital

| Resolução de imagem | 7x10 | 10x15 | 13x18 | 15x21 | 18x24 | 20x25 | 24x30 | 28x35 | 30x40 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------|
| 640x480 0,3 Megapixel | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |
| 800x600 0,48 Megapixel | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |
| 1024x768 0,8 Megapixel | Qualidade fotogaica | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |
| 1280x960 1,2 Megapixel | Qualidade fotografica | Muito bom | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |
| 1600x1200 2,0 Megapixel | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Muito bom | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim | Ruim |
| 2048x1536 3,1 Megapixel | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade * fotografica | Bom | Bom | Ruim | Ruim | Ruim |
| 2240x1680 4,0 Megapixel | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Excelente | Bom | Ruim | Ruim | Ruim |
| 2560x1920 5,0 Megapixel | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade* fotografica | Ruim | Ruim | Ruim |
| 3032x2008 6,0 Megapixel | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Muito bom | Ruim | Ruim |
| 3032x2008 10 Megapexel | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade fotografica | Qualidade* Fotografica | Muito bom |

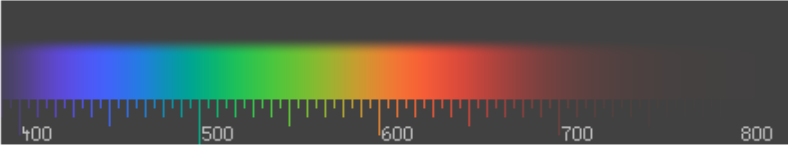
Depende da Qualidade do conjunto: objectiva, sensibilidade, iluminação.

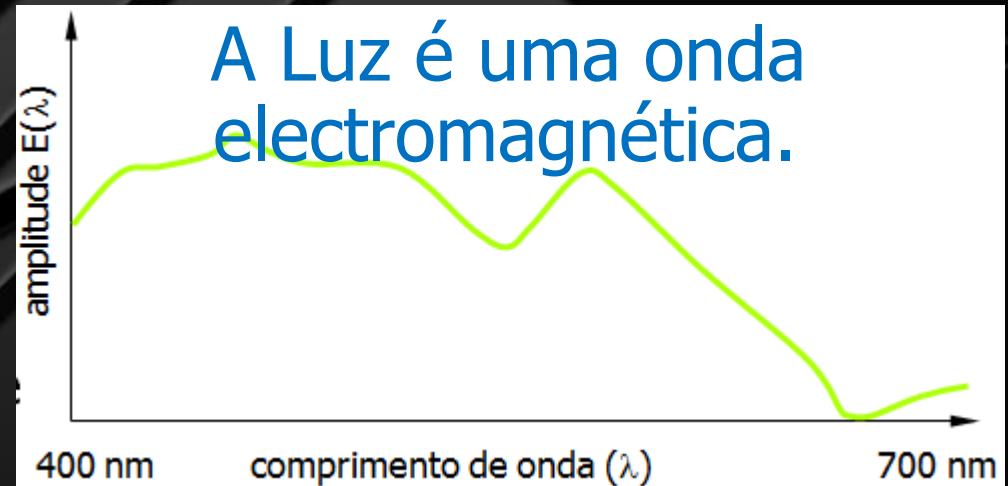
IMAGEM DIGITAL

A LUZ

- **A LUZ**, quando reflectida pelos objectos é que nos permite vê-los e perceber as suas características.

| Cores do espectro visível | | |
|---------------------------|---------------------|---------------|
| Cor | Comprimento de onda | Frequência |
| vermelho | ~ 625-740 nm | ~ 480-405 THz |
| laranja | ~ 590-625 nm | ~ 510-480 THz |
| amarelo | ~ 565-590 nm | ~ 530-510 THz |
| verde | ~ 500-565 nm | ~ 600-530 THz |
| ciano | ~ 485-500 nm | ~ 620-600 THz |
| azul | ~ 440-485 nm | ~ 680-620 THz |
| violeta | ~ 380-440 nm | ~ 790-680 THz |

| Espectro Continuo | |
|---|--|
|  | |



LUZ monocromática Quando o seu comprimento pertence à gama entre os 400nm e os 700nm (espectro visível), a onda pode ser detectada pelo olho humano.

nm (nanómetro)
= 1 metro $\times 10^{-9}$ = 0,000.000.001m

IMAGEM DIGITAL

A LUZ - RGB

O Modelo RGB:

É um padrão de reprodução das várias cores a partir das cores básicas iniciais

Vermelho, **Verde** e **Azul**



- Utiliza-se em computação, atribuindo um código numérico de 3 bytes (um byte por cada cor básica)
- Como um Byte permite 256 combinações possíveis - de 0 a 255, onde 0 corresponde à ausência duma cor, enquanto 255 corresponde à cor na sua plenitude.

Ex: o **Preto** é **0 0 0** e o **Branco** é **255 255 255**
 o **Amarelo** é **255 255 0** e o **Magenta** é **255 0 255**.

O RGB permite representar 256^3 , ou seja, 16.777.216 cores.

IMAGEM DIGITAL

A LUZ - RGB

O Modelo RGB:
Em aplicações do
Office, a escolha de
cores evidencia os
códigos

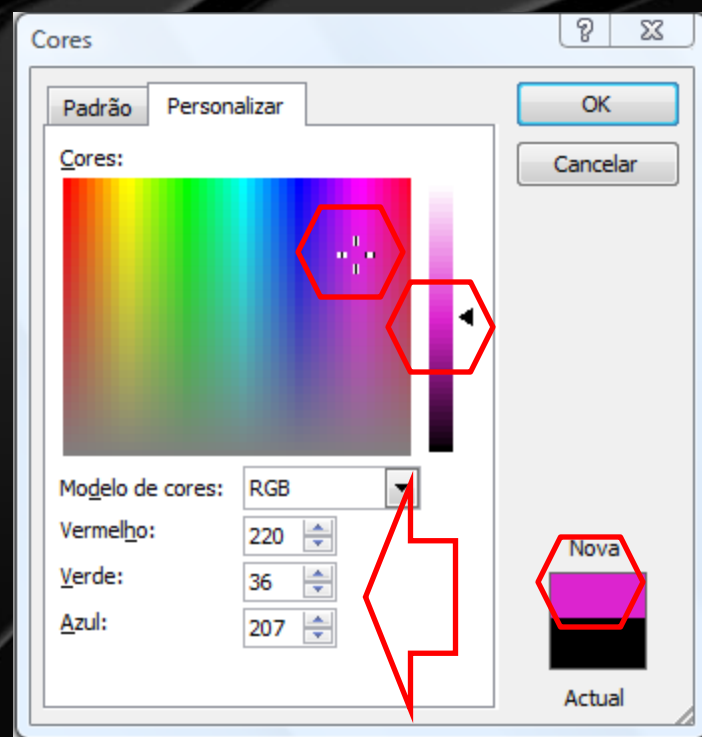
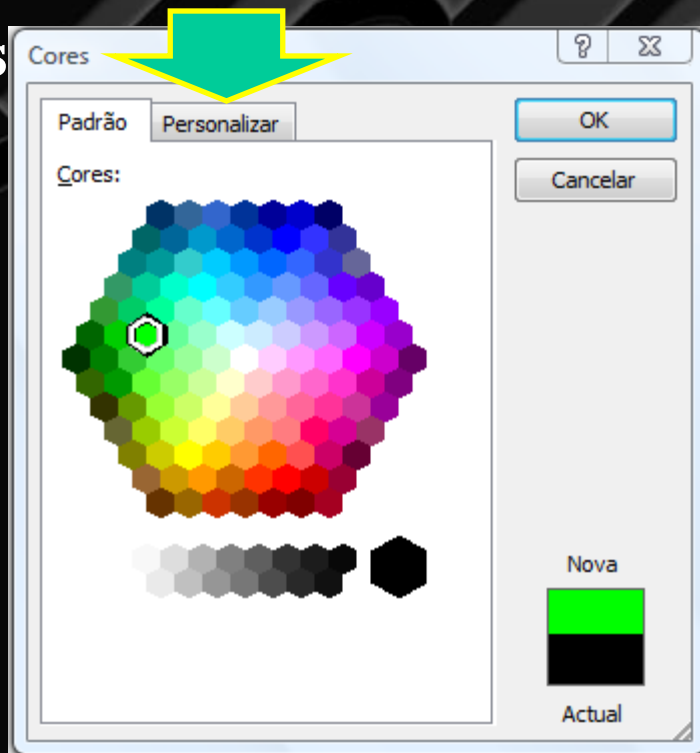


IMAGEM DIGITAL

REGISTO E FORMATOS

A Imagem é registada em vários formatos:

BITMAP (mapa de bits)

A imagem é mapeada para uma matriz de pontos

Cada ponto contém um valor relativo à Luminosidade e à Cor

VECTORIAL

A imagem é descrita como uma série de linhas e formas

Definição de vectores correspondentes aos pontos da imagem

IMAGEM DIGITAL

REGISTO E FORMATOS

BITMAP (mapa de bits)

CARACTERÍSTICAS:

Todas as imagens podem ser gravadas em bitmap

Alta resolução => ficheiros grandes

Modificações no tamanho da imagem => perda de resolução

Melhor para imagens densas

VECTORIAL

CARACTERÍSTICAS:

Ficheiros menores

Tempo de processamento para codificar e decodificar

Permite redimensionar a imagem sem perda de qualidade

Melhor para grafismos (pontos e linhas)

IMAGEM DIGITAL

REGISTO E FORMATOS

JPEG (Joint Pictures Expert Group) Extensão => .JPG

CARACTERÍSTICAS:

Esquema de cores em 24 bits => 16,8 milhões d cores

**Diferentes níveis de compressão
(maior compressão => menor dimensão)**

Perde qualidade cada vez que é salvo

IMAGEM DIGITAL

REGISTO E FORMATOS

JPEG

Compactação



Qualidade 100
(A Melhor!)
83.261 Bytes
Compact. 2.6:1

Qualidade 1
(Folhas!)
1523 Bytes
Compact. 144:1

Qualidade 25
(Degradação!)
9.553 Bytes
Compact. 23:1



IMAGEM DIGITAL

REGISTO E FORMATOS

GIF (Graphics Interchange Format)

Extensão => .GIF

CARACTERÍSTICAS:

Para imagens que trabalhem até 256 cores

Recomendável para imagens com animação

Permite criar imagens de tamanho muito reduzido

Não perde qualidade cada vez que é salvo

IMAGEM DIGITAL

REGISTO E FORMATOS

PNG (Portable Network Graphics)

Extensão => .PNG

CARACTERÍSTICAS:

Trabalha com esquema de 24 bits

Melhor compressão que o JPG

Ficheiros de tamanho mais reduzido

Não perde qualidade cada vez que é salvo

PNG foi desenhado sobretudo para transferir imagens na Internet

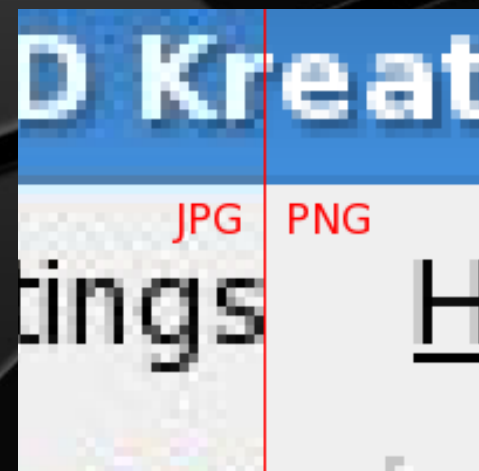


IMAGEM DIGITAL

COMPARANDO FORMATOS

AINDA OS TAMANHOS:

Se uma imagem tem 3000 x 2000 pixéis, então o seu tamanho é de 6 milhões de pixéis.

No sistema RGB (24 bits por pixel (3 bytes)) então 3 x 6 milhões = 18 milhões de bytes.

Um algoritmo de compressão do tipo JPEG pode torná-lo bastante mais pequeno (para armazenar) mas, quando se abre em memória, torna a necessitar da mesma capacidade, mas não irá obter a mesma qualidade.

IMAGEM DIGITAL

COMPARANDO FORMATOS

| O que escolher? | Imagens Fotográficas | Outros Grafismos |
|---------------------------------|---|---|
| Propriedades | As fotografias são tons contínuos de 24-bits (cores) ou 8-bits (tons de cinzento) sem texto e com poucas linhas e limites | Os Gráficos são, frequentemente, cores sólidas, até 256, com texto, linhas e limites. |
| A Melhor Qualidade | TIF ou PNG (sem perdas por compressão nem artefícios de JPG). | TIF ou PNG (sem perdas por compressão nem artefícios de JPG). |
| Menor tamanho do ficheiro | JPG (com um factor de qualidade elevado, pode ser aceitável) | TIF LZW ou GIF ou NG (gráficos/logos sem gradientes, permitem indexar de 2 a 16 cores para os ficheiros mais pequenos) |
| Compatibilidade (PC, Mac, Unix) | TIF ou JPG | TIF ou GIF |
| <u>Pior Escolha</u> | GIF de 256 cores (é uma imagem de cores muito limitadas e dá um ficheiro maior do que JPG a 24 bits). | A compressão JPG inclui artefactos, manchas de texto, linhas e limites. |

IMAGEM DIGITAL

Textos e imagens da Internet de várias proveniências
compilados por:

