



UFPB

Universidade Federal da Paraíba
Departamento de Ciências Exatas - DCX
ufpb.br/dcx



Sistemas Multimídia

Capítulo VI - Mídia Estática: Imagem

Prof. Daniel Faustino Lacerda de Souza
E-mail: daniel@dcx.ufpb.br

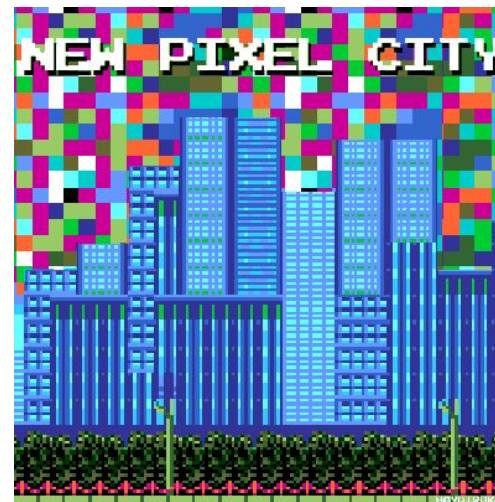
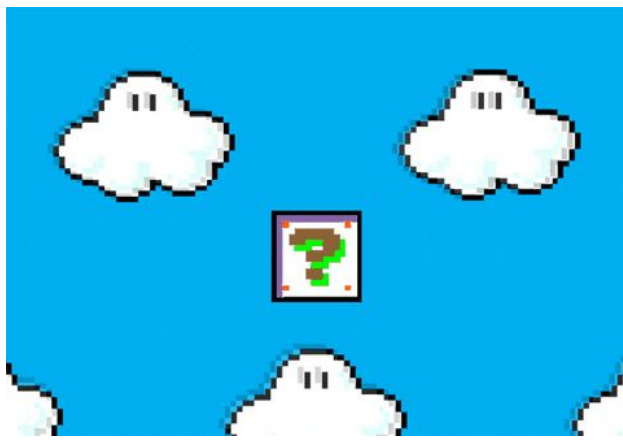
Roteiro:

- ▶ **CAPÍTULO VI - Mídia Estática: Imagem**
- ▶ 1. Pixel
- ▶ 2. Megapixel
- ▶ 3. Imagens Matriciais
- ▶ 4. Imagem Digital
- ▶ 5. Imagem - Representação Digital
- ▶ 6. Operações de Imagens
- ▶ 7. Formatos de Arquivos de Imagem

1. Pixel

Pixel

- ▶ Um **pixel é o menor elemento de resolução da imagem**, e seu valor numérico é chamado de amplitude;
- ▶ A resolução espacial da visão é o parâmetro que mede quantos pontos diferentes o olho pode distinguir em uma imagem;
 - ▶ E cada ponto desse é que chamamos de pixel;
- ▶ De uma forma mais simples, **um pixel é o menor ponto que forma uma imagem digital**, sendo que o conjunto de pixels formam a imagem inteira.



2. Megapixel

Megapixel

- ▶ Megapixel **designa** um valor equivalente a um **milhão de pixels**;
 - ▶ É utilizado nas câmeras digitais para **determinar o grau de resolução**, ou definição de uma Imagem;
- ▶ Uma resolução de 1,3 megapixels significa que existem aproximadamente 1.300.000 pixels na imagem;
- ▶ Corresponde a nada além da **multiplicação da largura pela altura da imagem**, ou seja, uma imagem de 1280 pixels de largura por 1024 pixels e terá exatamente 1.310.720 pixels.



3. Imagens Matriciais

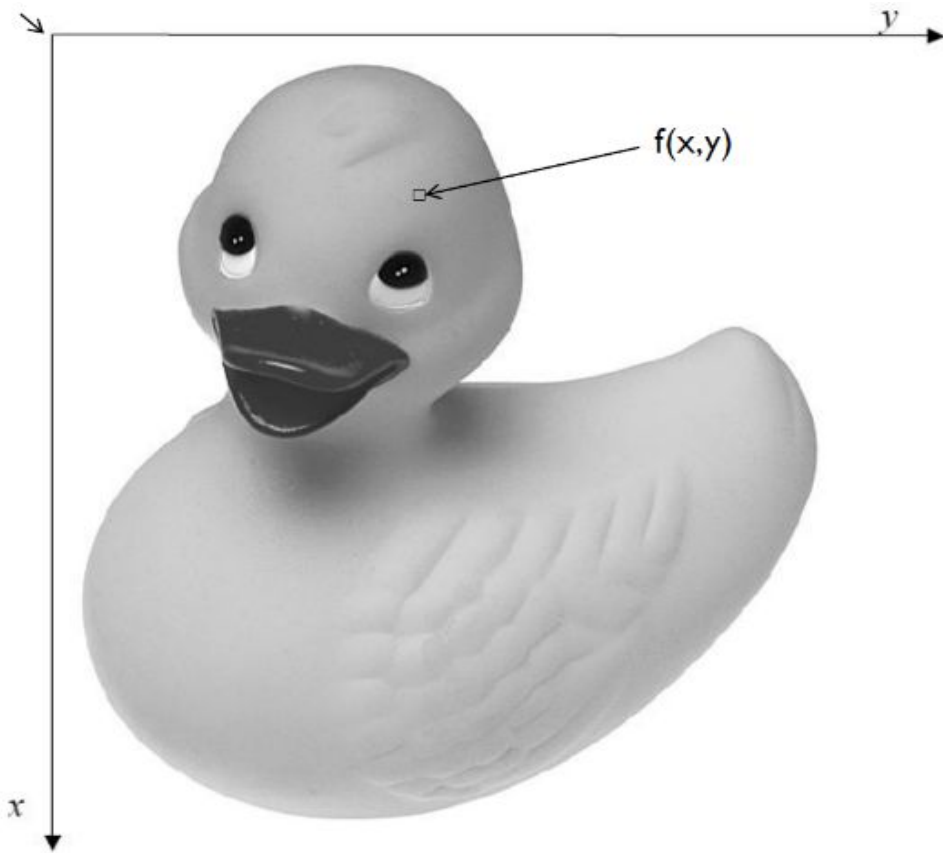
Imagens Matriciais

- ▶ Representações são feitas por mapas de bits (***bitmaps***);
- ▶ *Bitmap* é uma matriz bidimensional (**linhas e colunas**) espacial com os pixels;
- ▶ Matrizes de pixels;
- ▶ Tonalidade (cor, intensidade e brilho) de vários pixels disponível em uma matriz de bits.



Imagens Matriciais

- ▶ Convenção adotada para os eixos:



4. Imagem Digital

Imagem Digital

- ▶ Um mundo de quadradinhos;
- ▶ Qualidade depende da:
 - ▶ Quantidade de pontos;
 - ▶ Quantidade de cores.

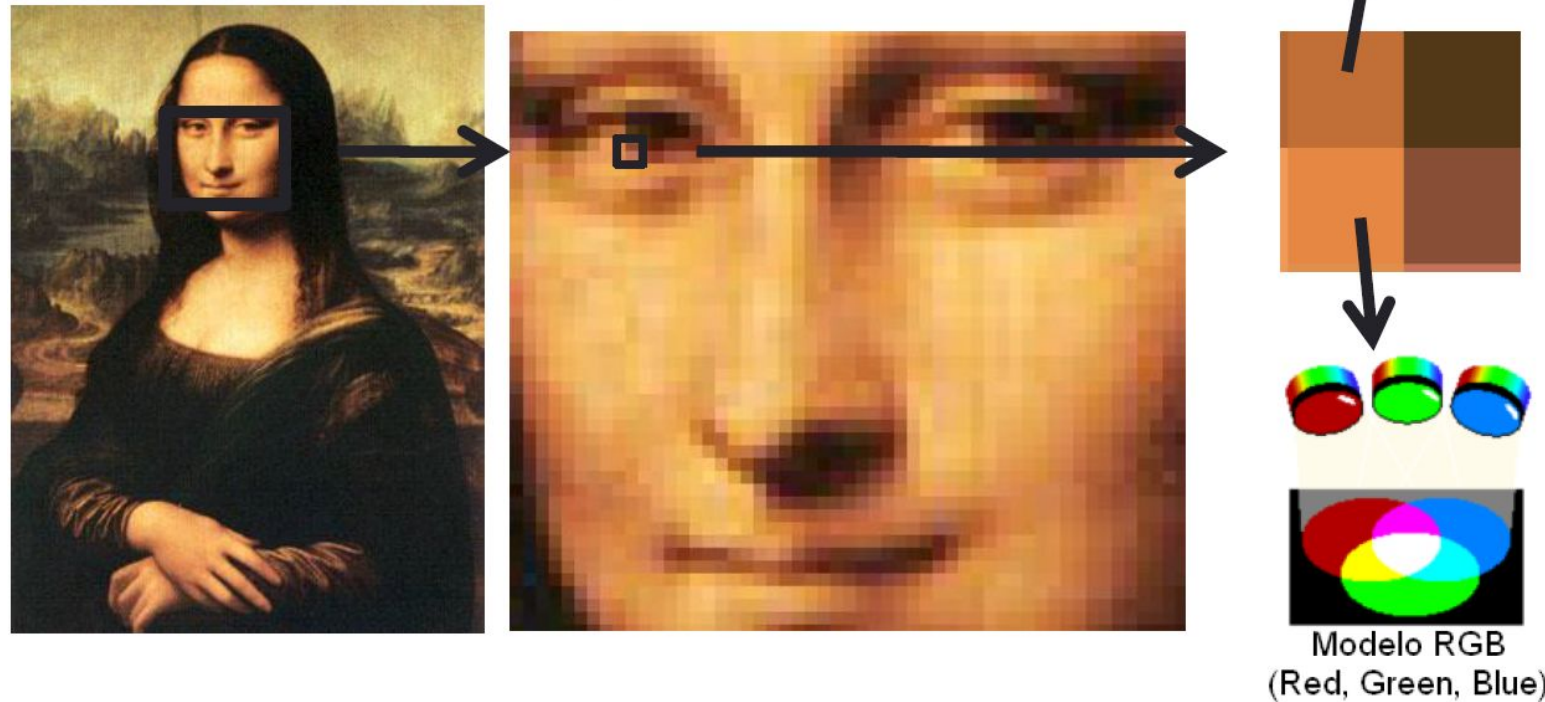
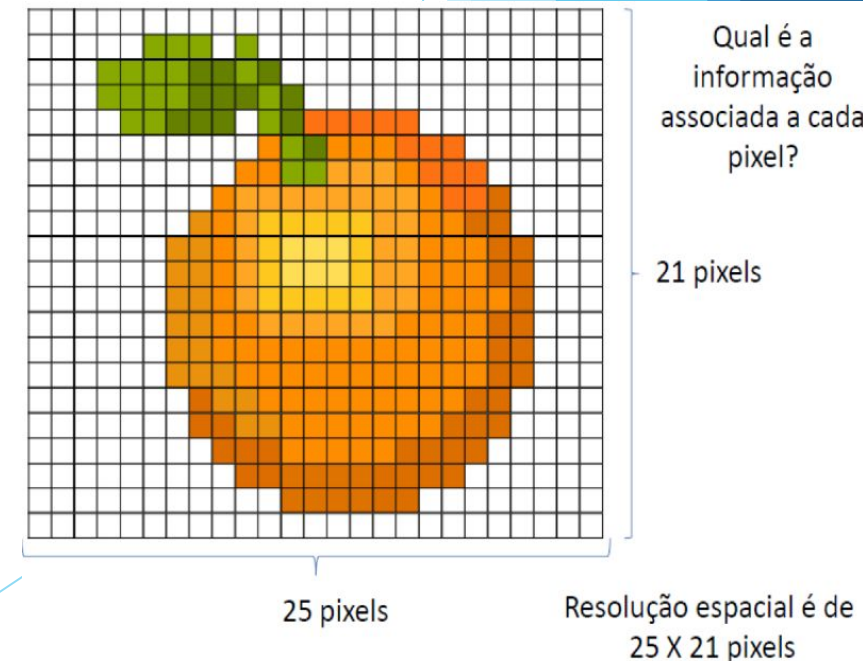


Imagem Digital

- ▶ Em um monitor colorido, **cada pixel é composto** por um conjunto de 3 pontos: verde, vermelho e azul, o **RGB**;
- ▶ Nos melhores monitores, cada um desses pontos é capaz de exibir 256 tonalidades diferentes (o equivalente a 8 bits, ou seja, 0 a 255);
- ▶ Combinando tonalidades dos três pontos é então possível exibir pouco mais de 16.7 milhões de cores diferentes (exatamente 16.777.216).

193, 111, 55	230, 135, 67	Mín = 0
82, 56, 23	136, 78, 54	Máx = 255



5. Imagem - Representação Digital

Imagem - Representação Digital

- ▶ A imagem, embora seja representada por uma **matriz de pixels**, em formato digital deve se restringir a um **conjunto de *bits***;
- ▶ Quais os processos envolvidos?
 - ▶ Digitalização da imagem:
 - ▶ **Amostragem** e **Quantização** da informação.

Imagem - Representação Digital

Digitalização

- ▶ Como representar a informação digital?
- ▶ Duas variáveis de interesse:
 - ▶ **Resolução espacial**
 - ▶ Quantidade (tamanho) dos pixels representados no espaço.
 - ▶ **Profundidade de imagem**
 - ▶ Quantidade (tamanho) da informação representada em cada pixel.

Imagem - Representação Digital

Variação da Resolução espacial

- ▶ A dimensão da imagem é a mesma?
- ▶ A resolução espacial é diferente?
- ▶ O tamanho dos pixels é igual?

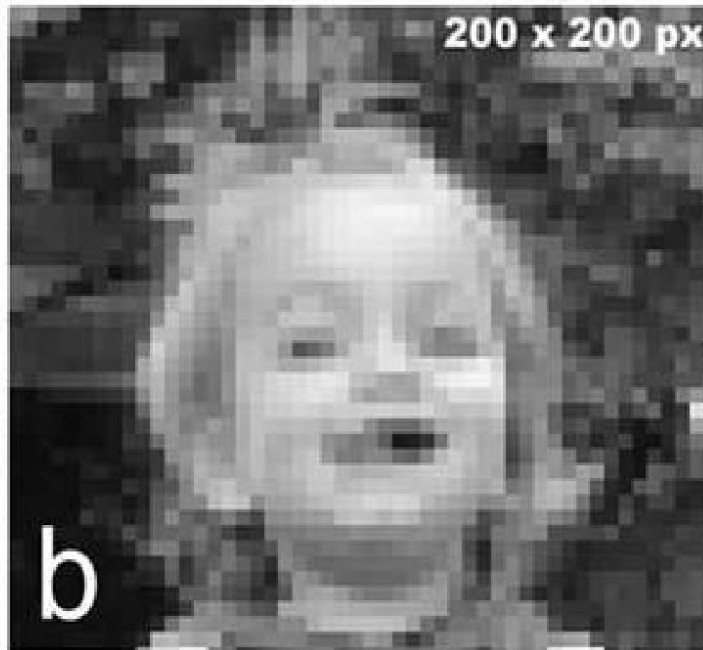


Imagem - Representação Digital

Variação da Resolução espacial

- ▶ $f(x,y)$, onde o espaço é dividido em pixels;
- ▶ Cada pixel pode representar um tom de cor (cinza).



Imagem - Representação Digital

Variação da Resolução espacial



Amostragem



Menos pixels p/ mesma
informação



Perda de resolução espacial
Degradação da informação
Pixels perceptíveis

Imagem - Representação Digital

Variação da Profundidade

- ▶ O pixel representa uma informação digital (**tom de cor**) em *bits*;
- ▶ O tamanho da palavra define o número de tons representados;
- ▶ Fixando a **resolução espacial** (256 x 256) e variando a **profundidade** da imagem, temos:



4 bits (16 níveis de cinza)



3 bits (8 níveis de cinza)



1 bits (2 níveis de cinza)

Quantização

Imagem - Representação Digital

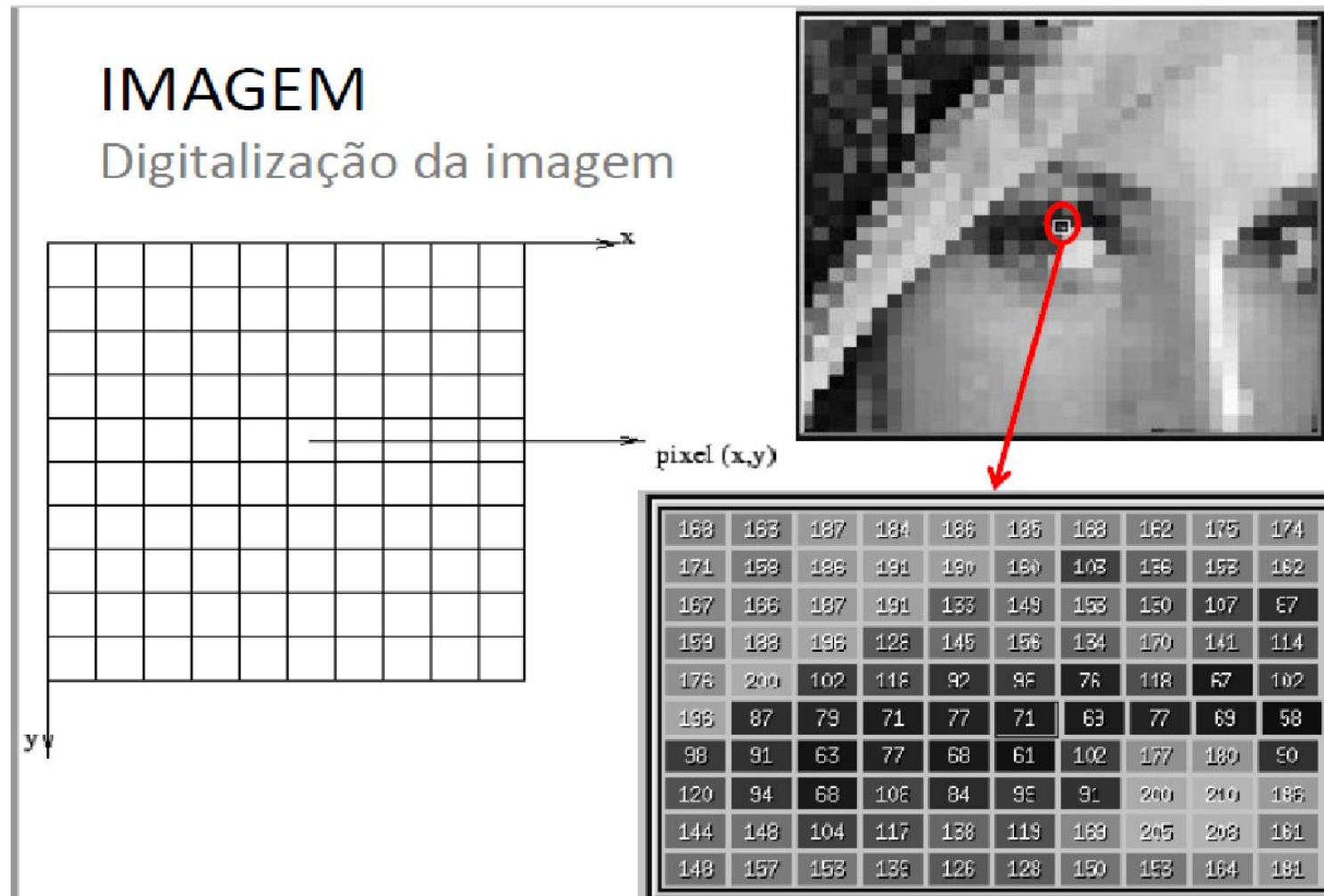


Imagem - Representação Digital

Decisões:

- ▶ A **resolução espacial** e a **profundidade da imagem** definem o quantidade de espaço (*bits*) necessários para representar a informação digital;
- ▶ $L = 2^l$
 - ▶ L - profundidade da imagem, com l inteiro equivalente ao número de *bits* p/nível de tom de cinza ou de cor.
- ▶ Quantidade de bits= $d_{lp} \times d_{cp} \times l$
 - ▶ d_{lp} - dimensão da linha em pixels;
 - ▶ d_{cp} - dimensão da coluna em pixels.

Imagem - Representação Digital

Como obter as imagens?

- ▶ Imagens capturadas
 - ▶ Provenientes do mundo real.

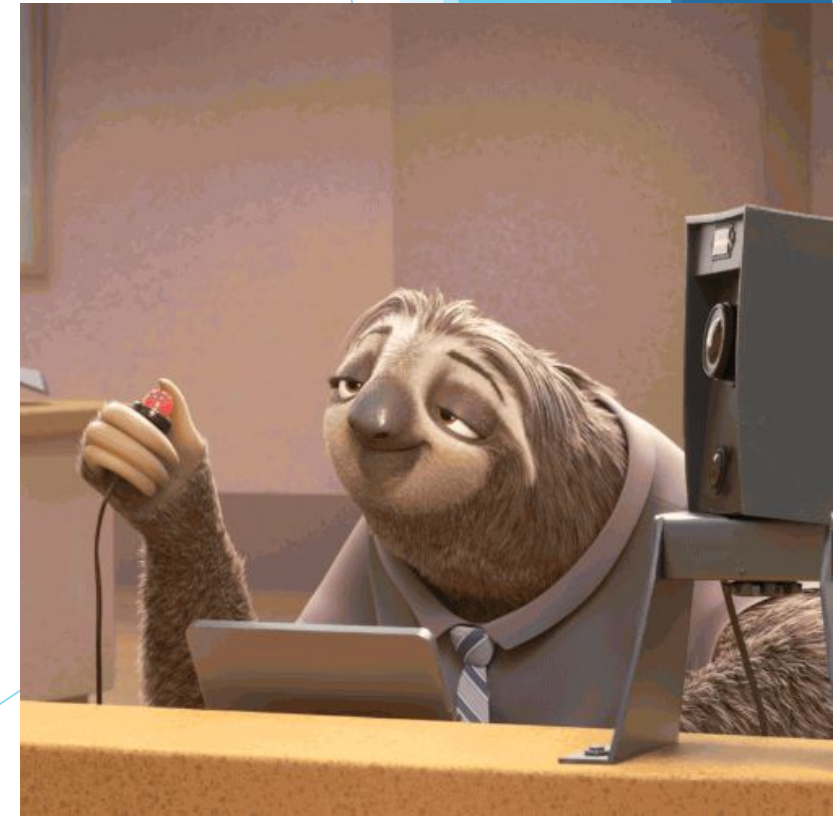
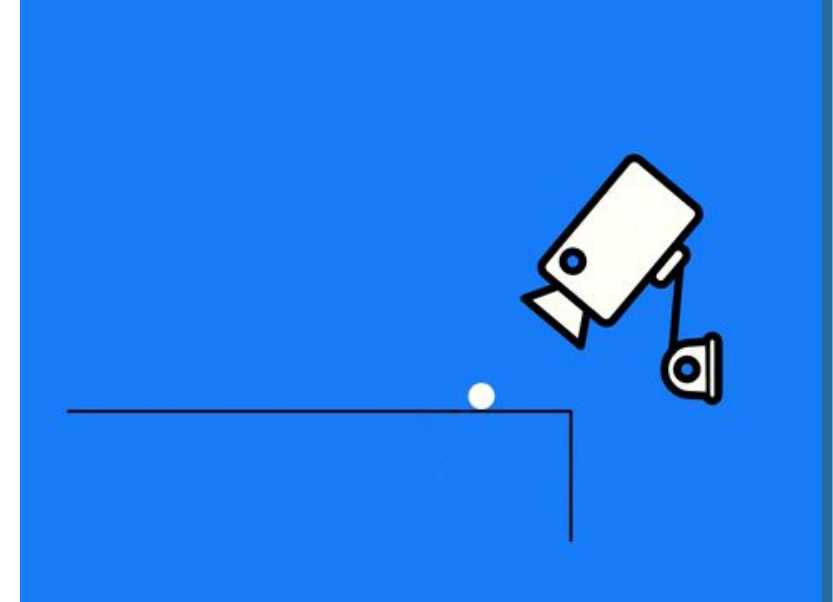
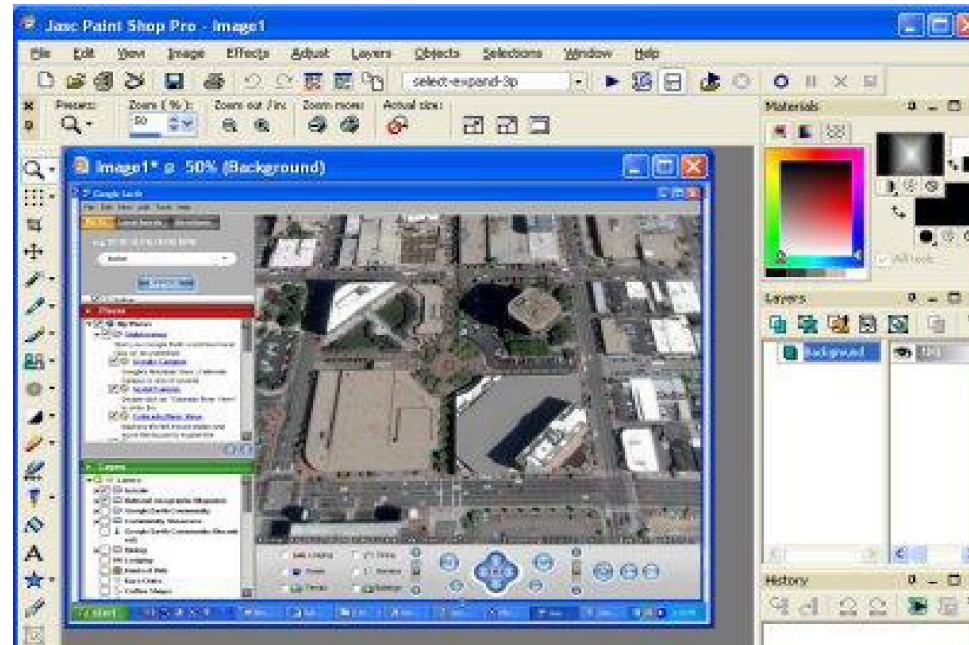


Imagem - Representação Digital

Como obter as imagens?

- ▶ Imagens sintetizadas
 - ▶ Criadas em computador:
 - ▶ Aplicações de pinturas e edição de imagem (autoria);
 - ▶ Conversão de gráfico (imagem vetorial) para bitmap (*rendering*);
 - ▶ Captura de tela.



6. Operações de Imagens

Operações de Imagens

- ▶ Processamento e Análise;
 - ▶ Manipulação direta no pixel da imagem;
 - ▶ Captura e preparação de imagens para criação de aplicativos multimídia;
 - ▶ Uso de ferramentas de autoria como o Photoshop.

Operações de Imagens - Edição

- ▶ Operações básicas: cortar, copiar, colar etc.



Corte de zonas aleatórias



*Corte de zonas
retangulares*

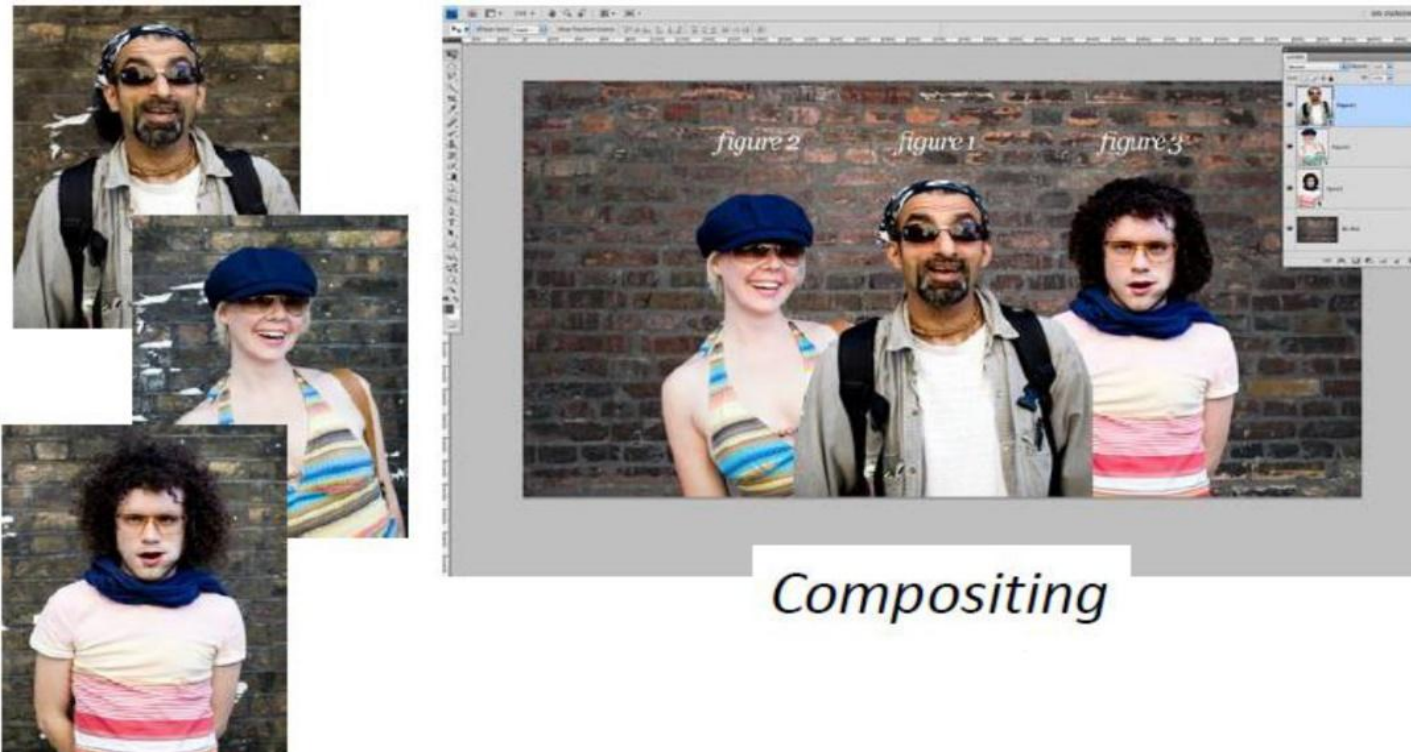
Operações de Imagens - Edição

- ▶ Retocar imagens:
 - ▶ Textura.
- ▶ Aplicar uma função sobre cada pixel:
 - ▶ Produz um novo valor, baseado no valor anterior.



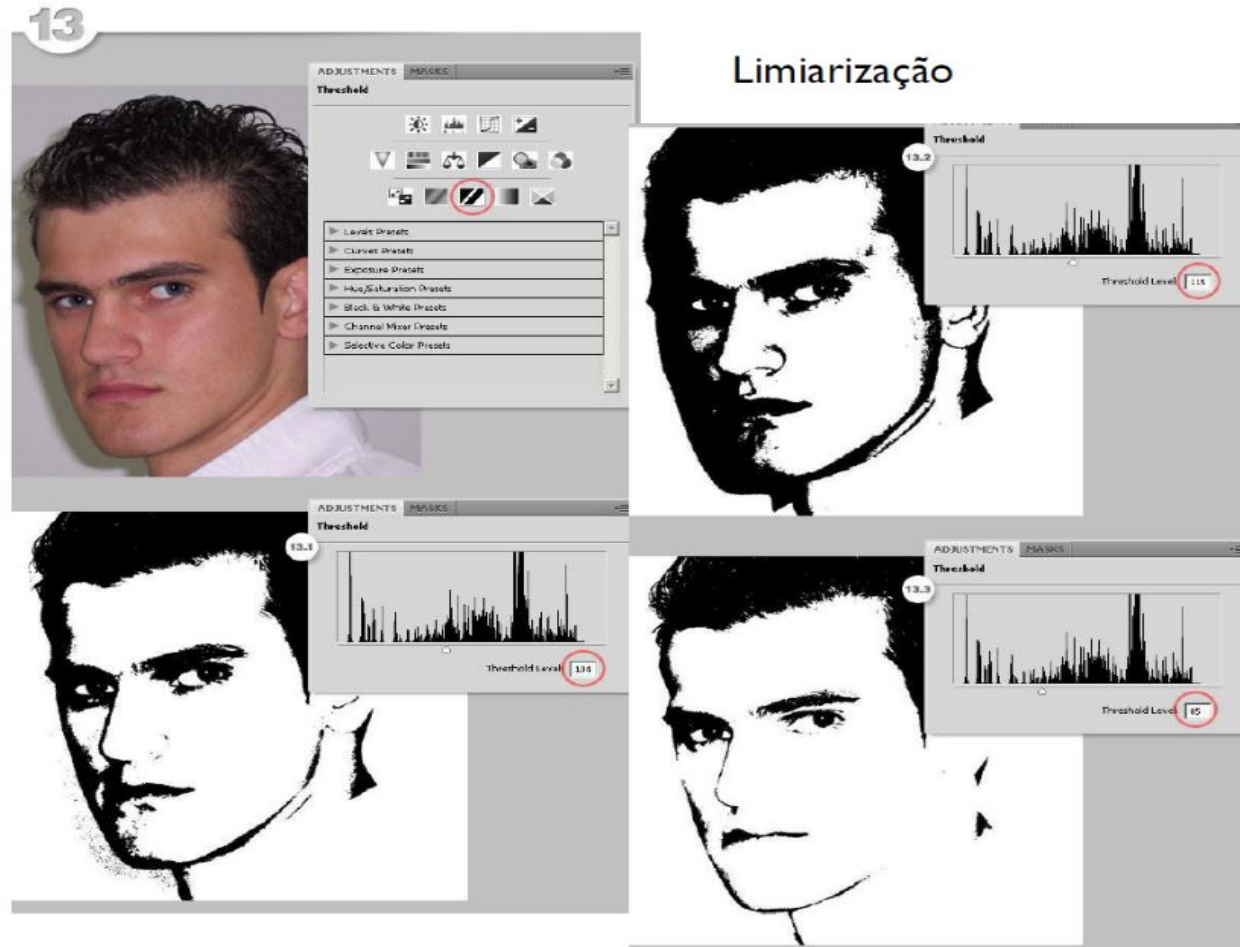
Operações de Imagens - Composição

- ▶ Obtenção de uma imagem resultante da **composição** de grupo de pixels de duas ou mais imagens;
 - ▶ Relações matemáticas entre as imagens utilizadas na composição;
 - ▶ Soma, por exemplo.



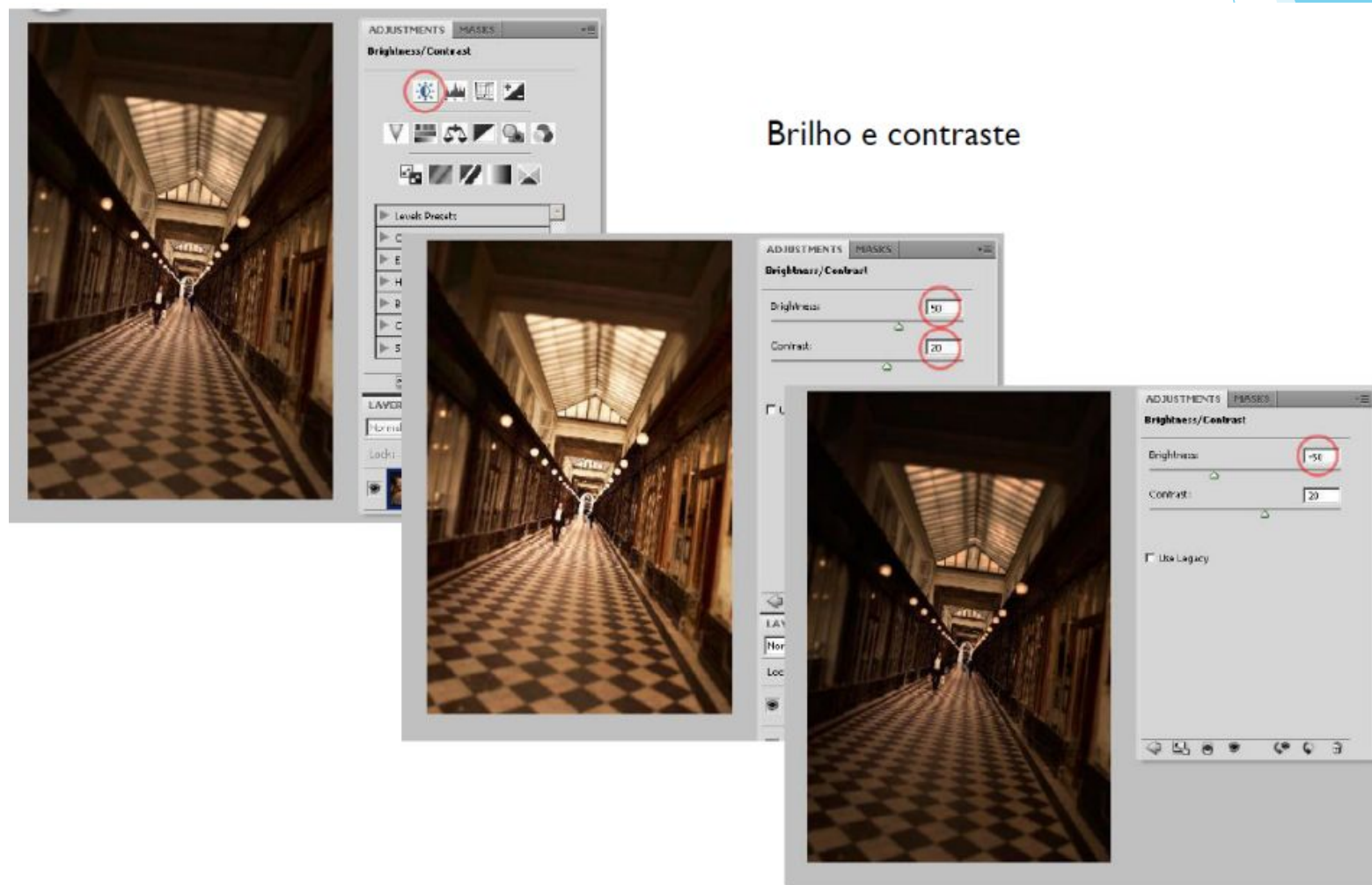
Operações de Imagens - Operação sobre pontos

- ▶ Aplicar uma função sobre cada pixel;
- ▶ Produz um novo valor, baseado no valor anterior.
- ▶ Exemplos:



Operações de Imagens - Operação sobre pontos

▶ Exemplos:

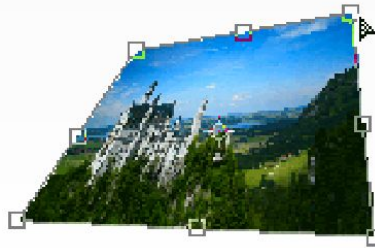


Operações de Imagens - Transformações Geométricas

- ▶ Realização de deslocamento, rotação e inversão de imagem:
 - ▶ Fatores de escala;
- ▶ Distorções.



Skew



Distort



Perspective

Operações de Imagens - **Transformações entre Formatos**

- ▶ Incluem:
 - ▶ Compressão e descompressão de imagens;
 - ▶ Alteração do modelo de cor;
 - ▶ Alteração da profundidade de campo (de cor);
 - ▶ Alteração da resolução da imagem.



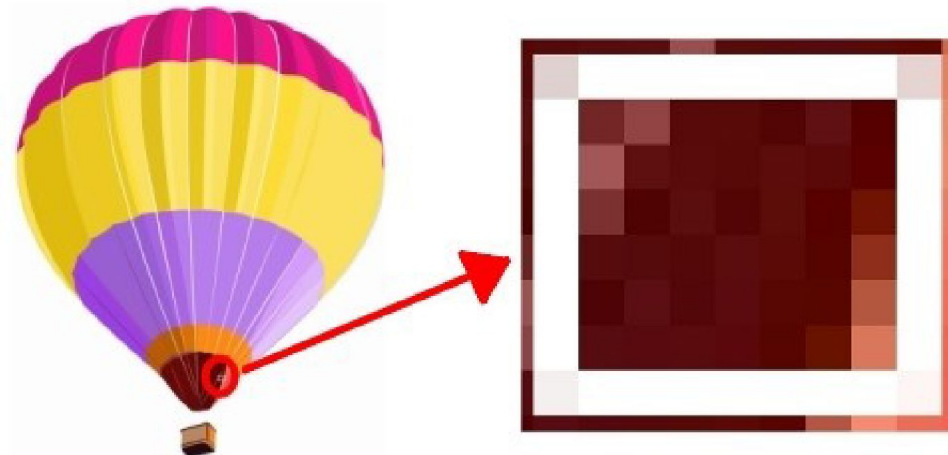
7. Formatos de Arquivos de Imagens

Formatos de Arquivos de Imagem

- ▶ Os **formatos** de imagem são padrões de **codificação**, **compressão** e **definição** que determinam o tipo de arquivo gráfico, tais como:
 - ▶ JPEG, PNG, BMP, GIF e TIFF.

Bitmap (BMP)

- ▶ **Mapa de bits;**
- ▶ Arquivo sem compressão, usa arquivos grandes;
- ▶ Armazena imagens coloridas de até 24 *bits*;
- ▶ Desenvolvida para uso no *Windows* da Microsoft;
- ▶ **Admite compressão.**



JPEG

- ▶ Criada pelo *Joint Photographics Experts Group*;
- ▶ Formato de uso geral mais difundido;
- ▶ **Compressão com e sem perdas**;
- ▶ Tira vantagem das limitações do sistema de visão humana por forma a **atingir elevadas taxas de compressão**;
- ▶ Oferece níveis razoáveis de qualidade de imagem e gera **arquivos de tamanho pequeno quando comparado a outros formatos**.



JPEG



- ▶ Orientado inicialmente para imagens fotográficas e usada na maioria das câmeras digitais;
- ▶ O tamanho máximo suportado para imagens do tipo é de **65.535 x 65.535 pixels**, e suas extensões podem ser o clássico “**.jpg**”, “**.jpeg**” ou, mais raramente, “**.jpe**” e “**.jfif**”.
- ▶ Comparado a outros formatos, **o JPEG é o mais leve e popular**, sendo priorizado para o envio de imagens por e-mail e publicações em blogs, sites e redes sociais.

JPEG

- ▶ Aplicabilidade:
 - ▶ Imagens com variações graduais de cor ou tonalidade.
 - ▶ Ex.: fotografia;
- ▶ Capaz de fazer com que um papel de parede com resolução *Full HD* (1920x1080) ocupe apenas 100 KB em disco, mas isso só é possível porque a compressão joga fora parte da qualidade.



JPEG

Desvantagens:

- ▶ Degradação visível em imagem com contornos bem definidos, quando sujeita a elevados níveis de compressão;
- ▶ Não é o formato **recomendado** para quem deseja **fidelidade nos detalhes** de suas fotos e imagens.
- ▶ Esta imagem altamente comprimida surge com lixo de pigmentação em torno dos contornos de aglomerados de cor azul:



JPEG

► Compressão baixa:



► Compressão alta:



JPEG

- ▶ Original para compressão média e alta:



TIFF

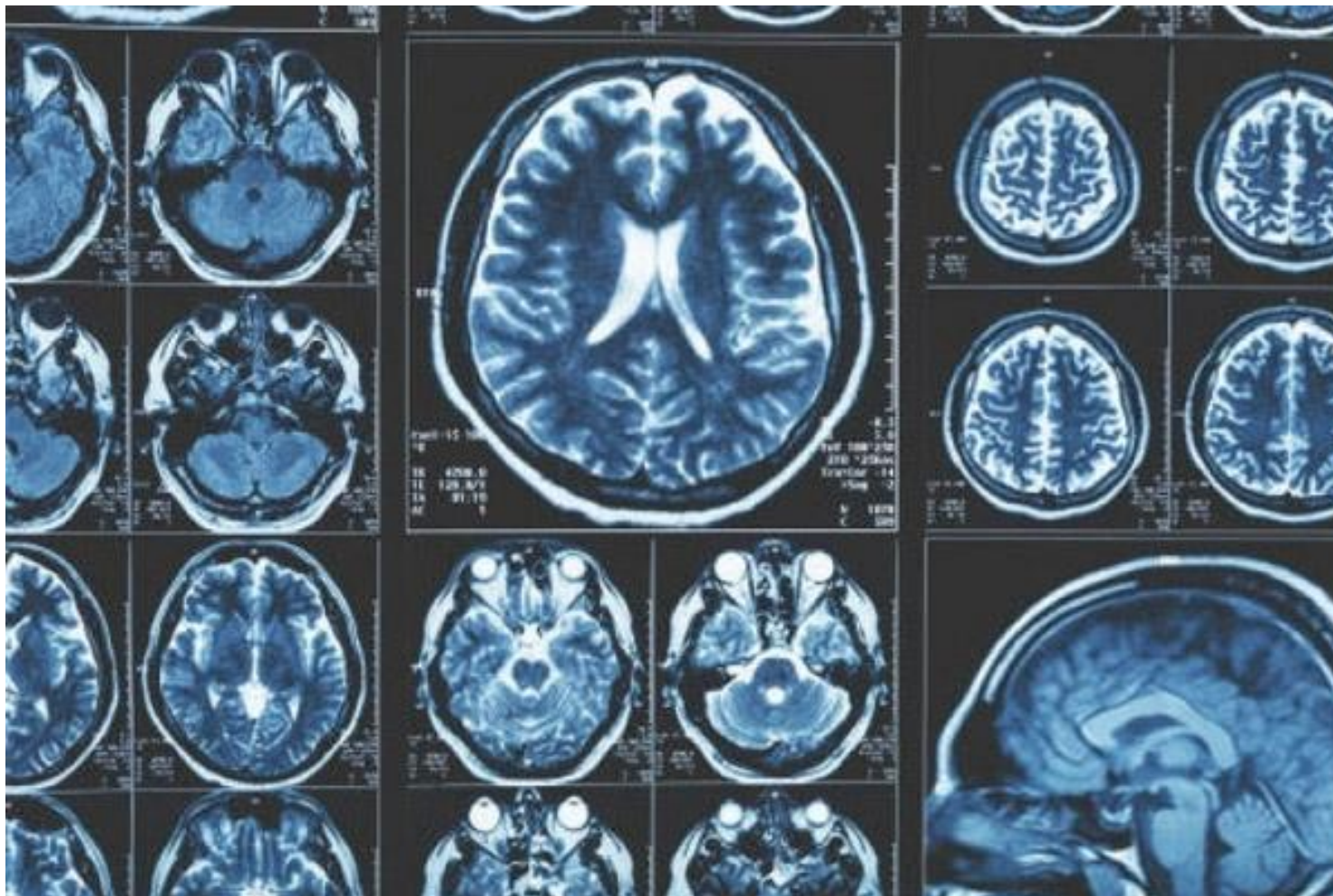
- ▶ Uma norma independente de fabricante para arquivos de imagem sem compressão;
- ▶ Armazena vários tipos de imagem: monocromática, tons de cinza, 8-bits, 24-bits etc.;
- ▶ Desenvolvida pela Aldus Corp., 1980, e mais tarde pela Microsoft;
- ▶ **Compressão sem perdas** que permite ao utilizador ativar o nível desejado de qualidade/compressão;
- ▶ **Suporta formatos de alta qualidade e resolução**, porém com tamanhos maiores;
- ▶ **Muito usado em imagens médicas.**

A green document icon with a folded top-right corner, representing a TIFF file. A dark grey rectangular label with the word 'TIFF' in white capital letters is positioned at the bottom of the icon.

TIFF

TIFF

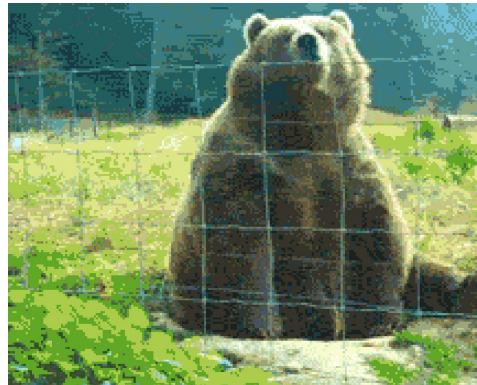
- ▶ Exemplo:



TIFF

GIF

- ▶ Sigla para *Graphics Interchange Format*;
- ▶ Proposto pela Unisys Corp. e pela CompuServe;
- ▶ Objetivo inicial: **transmitir imagens pelas linhas telefônicas via modem**;
- ▶ Esta era uma **boa solução** devido às **limitações de qualidade dos monitores e dos modems** de conexão discada;
- ▶ Norma para arquivos de **imagens sem compressão**;
- ▶ Imagens limitadas a cores de 8-bits (**paleta de 256 cores**);
- ▶ Utilização é muito frequente com **ícones, ilustrações, miniclipes, animações** ou qualquer tipo de imagem que não necessite de muitas cores.

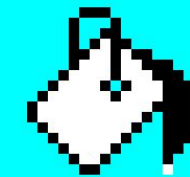


PNG

- ▶ Alternativa não patenteada ao formato GIF;
- ▶ Imagens **comprimidas sem perdas**;
- ▶ **Cor verdadeira**;
- ▶ Suporta **milhões de cores**, ao contrário do GIF;
- ▶ **Permite animações**, porém não nativas;
- ▶ Para animações precisa se tornar **APNG** (*Animated Portable Network Graphics*), que funciona de forma muito semelhante ao GIF, mas com um nível de compressão maior e alta qualidade.



PSD



- ▶ O PSD (*Adobe Photoshop Document*) é, na verdade, um formato criado por meio do *software* Adobe **Photoshop**.
- ▶ Ao salvar uma imagem com essa extensão, as camadas, máscaras e esquema de cores ficam preservados, permitindo a edição avançada do arquivo;
 - ▶ Normalmente, os *designers* utilizam o formato para **manter a estrutura original da imagem**, de modo que consigam salvar em extensões JPEG e PNG quando for preciso.
- ▶ Com a extensão .psb (*Photoshop Big*), por exemplo, o *software* da Adobe é capaz de salvar arquivos de até 300 MB.
- ▶ Logo, o PSD é indicado para **armazenar a versão original das imagens com sua qualidade 100% preservada**.

RAW

- ▶ O RAW, ou **formato cru**, caracteriza as imagens capturadas diretamente do sensor das câmeras digitais, sem nenhum tipo de compressão ou tratamento.
- ▶ É um **formato que contém todos os dados da captura intactos**, com grande profundidade de cor e detalhes minuciosos.
- ▶ Por isso, o RAW também é chamado de “**negativo digital**”, pois equivale a um filme negativo na fotografia analógica.
- ▶ A partir desse arquivo, o profissional responsável pode “revelar” a foto, usando um software para editar e tratar a imagem como desejar.
- ▶ Isso porque o RAW traz um aspecto de imagem “**lavada**”, com pouquíssimo contraste e saturação, e cabe ao editor configurar os padrões de cor e efeitos de acordo com a proposta.



Resumo do Capítulo VI

Resumo do Capítulo VI

Nesse Capítulo, nós vimos:

- ▶ **CAPÍTULO VI - Mídia Estática: Imagem**
- ▶ 1. Pixel
- ▶ 2. Megapixel
- ▶ 3. Imagens Matriciais
- ▶ 4. Imagem Digital
- ▶ 5. Imagem - Representação Digital
- ▶ 6. Operações de Imagens
- ▶ 7. Formatos de Arquivos de Imagem

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

- ▶ RIBEIRO, Nuno. **Multimédia e tecnologias interativas**. 5.ed. Lisboa: FCA, 2015. 628 p. ISBN:9789727227440.
- ▶ PAULA FILHO, Wilson de Pádua. **Multimídia: Conceitos e Aplicações**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 368p. ISBN: 9788521617709.
- ▶ Parte dos Slides da Professora Thaíse.

Observações:

- ▶ Todos os direitos autorais das Referências aplicadas a este material de aula são pertencentes aos autores dos livros acima.
- ▶ Este material é destinado apenas para consulta, não podendo ser reproduzido ou vendido.