

# Computação Gráfica

## Módulo 1 - Representação da Informação Gráfica

**Prof<sup>ª</sup>. Elisa de Cássia Silva Rodrigues**

- A Computação Gráfica engloba três grandes subáreas:

- ▶ Síntese de imagens:

- ★ Criação sintética das imagens, ou seja, representações visuais de objetos criados pelo computador.
- ★ A partir de especificações geométricas e visuais de componentes.
- ★ Também chamada, visualização científica ou computacional.

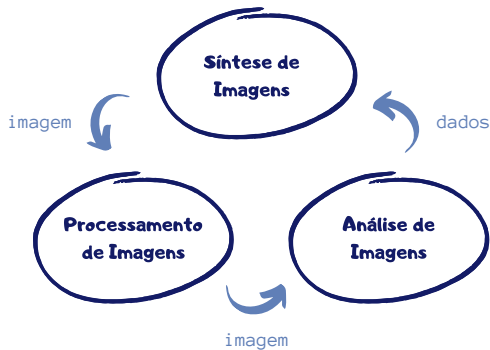
- ▶ Processamento de imagens:

- ★ Manipulação da imagem em sua forma digital.
- ★ Ex: filtrar ruídos, realçar características visuais, etc.

- ▶ Análise de imagens:

- ★ Especificação dos componentes de uma imagem.
- ★ A partir de sua representação visual.

## Áreas da Computação Gráfica



- Refere-se a criação sintética de imagens por computador a partir de especificações geométricas e visuais dos componentes.
- Também chamada, visualização científica ou computacional.
- Transforma dados em imagens vetoriais ou matriciais.
- Área complementar à análise de imagens:
  - ▶ Técnicas de síntese de imagens, como curvas e superfícies, são usadas por algoritmos para analisar imagens.
  - ▶ A síntese de imagens usa técnicas de análise de imagens para inserir objetos reais e modelos de textura nos objetos e cenas geradas.

# Processamento de Imagens

- Manipulação de imagens após sua aquisição em sua forma digital.
- Os dados de entrada e de saída do processamento são imagens.
- Rearranjo dos pontos ou *pixels* (*picture element*) da imagem.
- Exemplos:
  - ▶ Diminuição de ruídos.
  - ▶ Realce de imagem.
  - ▶ Restauração de imagens.
- É útil em estágios iniciais de sistemas de análise de imagens.
- Muito usado para melhorar imagens para as etapas posteriores.

# Processamento de Imagens

- Exemplos:

- ▶ Transformação geométrica de rotação.
- ▶ Filtro para diminuição de ruído.



- Interpretação de informações da imagem através de algoritmos.
- Imagens são entradas para os algoritmos que produzem outras saídas.
- Consiste em encontrar parâmetros descritivos da imagem (numérico).
- Exemplos de áreas que usam estes algoritmos:
  - ▶ Visão computacional.
  - ▶ Reconhecimento de padrões.
  - ▶ Mineração de imagens.

# Sistema de Visão Humana

- Computação Gráfica (CG) e Processamento de Imagens (PI) são áreas que envolvem um observador (humano).
- A visão humana é essencial para a interpretação dos resultados obtidos nessas áreas.
- Apesar de se basear em fórmulas matemáticas e probabilísticas, a intuição e a análise humana (critérios visuais subjetivos) são fundamentais na escolha de uma técnica ao invés de outra.

Entender e conhecer o funcionamento do **sistema de visão humana** e o **processo de percepção tridimensional** é essencial, pois possibilita alcançar resultados de melhor qualidade.

<https://www.youtube.com/watch?v=VI3Qyjmuo0s>



# Percepção Tridimensional

Percepção espacial de uma imagem é a capacidade do ser humano em distinguir formas, cores, texturas e a relação espacial entre os objetos do mundo real.

- Estímulos visuais usados pelo cérebro para formar uma imagem 3D:
  - ▶ Informações monoculares (profundidade).
  - ▶ Informações óculo-motoras (movimento dos olhos).
  - ▶ Informações estereoscópicas (posição dos olhos).

# Percepção Tridimensional

- Informações monoculares:
  - ▶ Perspectiva.
  - ▶ Conhecimento prévio do objeto.
  - ▶ Oclusão.
  - ▶ Densidade de texturas.
  - ▶ Variação da reflexão da luz.
  - ▶ Sombra.

# Percepção Tridimensional

- Informações óculo-motoras:

- ▶ Fornecidas pelo movimento dos olhos, por dois conjuntos de músculos do globo ocular.
- ▶ **1º conjunto:** fornece informações sobre o grau de contração.
- ▶ **2º conjunto:** responsável por focar os raios luminosos na retina (fundo do olho), mudando a curvatura da lente que fica atrás da íris (cristalino). Existem dois tipos:
  - ★ **Acomodação:** músculos dos olhos relaxam ou contraem, mudando o formato do cristalino com o objetivo de alterar o foco dos objetos projetados na retina.
  - ★ **Convergência:** considera o grau de rotação dos olhos ao longo do eixo de visão (quando o objeto é focado) com o objetivo é obter informações de posição e distância.

# Percepção Tridimensional

- Informações estereoscópicas:

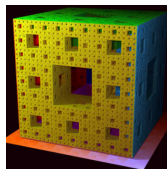
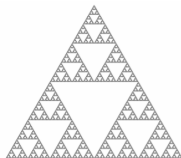
- ▶ Dizem respeito à imagem vista pelos dois olhos.
- ▶ Dependendo do posicionamento dos olhos a imagem vista é diferente.
  - ★ Essa diferença é dita **disparidade binocular**.
- ▶ Os olhos juntos veem por um fenômeno estereoscópico.

**Estereoscopia:** processo fotográfico e posterior projeção de imagens que dão à imagem plana a impressão de relevo, por ser o objeto fotografado ou filmado, simultaneamente, em duas perspectivas diferentes, utilizando-se câmera com duas objetivas, uma a certa distância da outra.

<https://www.youtube.com/watch?v=f5Bvf4qTWTk>

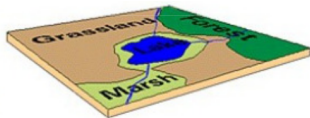
# Representação da Informação Gráfica

- Refere-se a representação visual de objetos reais ou fictícios:
  - ▶ **Imagem adquirida:** sintetizada a partir dos dados reais adquiridos por dispositivos imageadores.
    - ★ Câmeras digitais, *scanners*, tomógrafos, sensores infravermelho, sensores ultrasom, radares, satélites, microscópios eletrônicos, etc.
  - ▶ **Imagem gerada:** criada através de ferramentas a partir de uma ideia.
    - ★ Imagens sintéticas, pinturas, desenhos, esculturas, etc.
- Normalmente, são bidimensionais (2D) ou tridimensionais (3D).

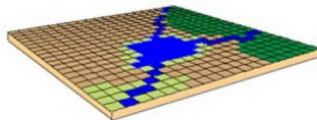


# Representação da Informação Gráfica

- Uma imagem pode ser representada através de:
  - ▶ Primitivas vetoriais (imagem vetorizada).
  - ▶ Matriz de *pixels* (imagem *bitmap*).



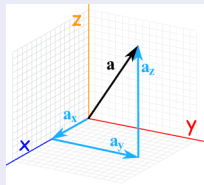
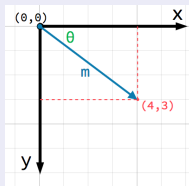
Fonte: [http://www.irenees.net/bdf\\_fiche-notions-214\\_en.html](http://www.irenees.net/bdf_fiche-notions-214_en.html)



# Representação Vetorial

- **Vetor:** segmento de reta orientado.
  - ▶ Possui direção, sentido e comprimento.
  - ▶ **Vetor 2D:** seta da origem  $(0,0)$  até um ponto  $(x,y)$ .
  - ▶ **Vetor 3D:** seta da origem  $(0,0,0)$  até um ponto  $(x,y,z)$ .

## Exemplos



# Representação Vetorial

- Empregada na definição e modelagem de objetos sintéticos representados em imagens.
- Elementos básicos usados para descrever uma imagem sintética:
  - ▶ Pontos.
  - ▶ Linhas.
  - ▶ Curvas.
  - ▶ Superfícies tridimensionais.
  - ▶ Sólidos tridimensionais.

Esses elementos são denominados  
primitivas vetoriais da imagem.



# Representação Vetorial

- Primitivas vetoriais são associadas a um conjunto de:
  - ▶ Dados: que define a **geometria** da primitiva.
  - ▶ Atributos: que define a **aparência** da primitiva.
- **Exemplos:**
  - ▶ **Ponto:**
    - ★ **Posição (coordenadas)**: onde aparecerá na tela (geometria).
    - ★ **Cor e tamanho**: como aparecerá na tela (aparência).
  - ▶ **Linha reta:**
    - ★ **Posição (pontos extremos)**: onde aparecerá na tela (geometria).
    - ★ **Cor, espessura e estilo**: como aparecerá na tela (aparência).

# Representação Matricial

- **Matriz bidimensional:** arranjo de elementos de duas direções.
  - ▶ Deve-se definir o número de elementos em cada dimensão.

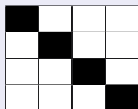
Exemplo de uma matriz de dimensão 4x4 (4 linhas e 4 colunas)

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

# Representação Matricial

- Empregada na descrição de imagens capturadas por dispositivos.
- A imagem é descrita por um conjunto de células em uma matriz.
- Cada célula representa um *pixel* (ou ponto) da imagem matricial.
- Representação utilizada para exibir imagens em dispositivos de saída.

Exemplo de uma imagem binária e sua representação matricial

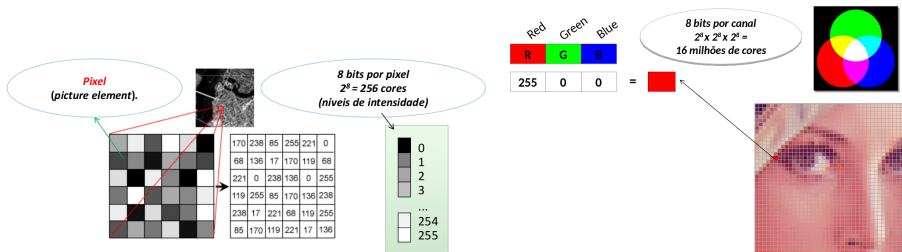


1	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

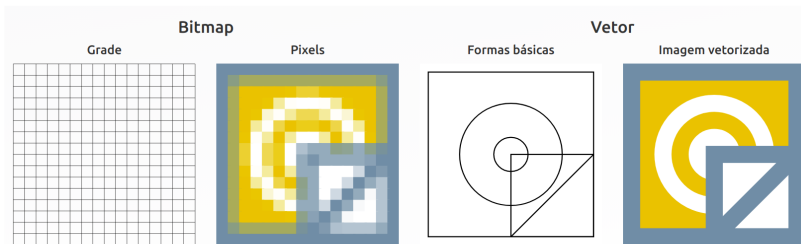
# Representação Matricial

- Uma imagem pode ser:

- ▶ **Binária:** valor da célula pode ser 0 ou 1.
- ▶ **Monocromática:** valores entre 0 e 255.
- ▶ **Coloridas:** para sistema RGB, três valores entre 0 e 255.



# Representação Vetorial x Matricial



Fonte: [https://pt.vectormagic.com/support/understanding\\_vector\\_images](https://pt.vectormagic.com/support/understanding_vector_images)

O que são imagens vetorizadas?

[https://pt.vectormagic.com/support/understanding\\_vector\\_images](https://pt.vectormagic.com/support/understanding_vector_images)

# Referências Bibliográficas

- 1 AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. *Computação Gráfica: Geração de Imagens*. 2003.

## **Capítulo 1 - Visão Geral.**

- 2 CONCI, Aura; AZEVEDO, Eduardo; LETA, Fabiana R. *Computação Gráfica: teoria e prática*. Volume 2. 2008.  
(<http://computacaografica.ic.uff.br/vol2.html>)

## **Capítulo 1 - Fundamentos.**

## **Capítulo 2 - Cor e Visão Humana.**

**Obrigada pela atenção!**