

Introdução à Computação Gráfica

Petrúcio Ricardo Tavares de Medeiros

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

petrucior@gmail.com

Tópicos da aula

1 Resumo histórico

2 Aplicações

3 Estrutura do olho humano

- Células fotoreceptoras
- Músculos dos olhos

4 Visão monocular

- Percepção de profundidade e familiaridade
- Oclusão
- Densidade das texturas
- Variação da reflexão da luz e sombras

5 Visão Estereoscópica

6 Representação de dados

- Matricial vs Vetorial
- Função de linha contínua

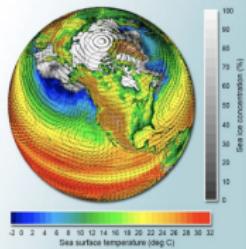
7 Aliasing

8 Fórmula de Euler para Poliedros

Resumo histórico

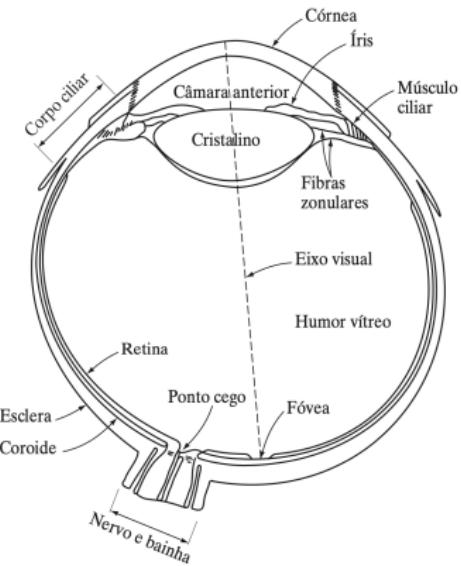
- **1950:** Whirlwind I (MIT) – primeiro computador com recursos gráficos (uso militar e acadêmico);
- **1955:** Sistema de defesa aérea converte dados de radar em imagem via tubo de raios catódicos.
- **1959:** Surge o termo *Computer Graphics*;
- **1962:** Sketchpad (Ivan Sutherland) – base da computação gráfica interativa e uso crescente na indústria;
- **1970:** Criação da SIGGRAPH, sombreamento e z-buffer;
- **1975:** Primeiro computador (Xerox Alto) com interface gráfica visual.
- **1980:** Surgimento de Técnicas de *Ray tracing* e *Radiosity* (Realismo gráfico se aproxima da fotografia);
- **1990:** Surgimento do OpenGL;
- **2000+:** Dispositivos móveis, CNNs e Internet das coisas (IoT)

Aplicações

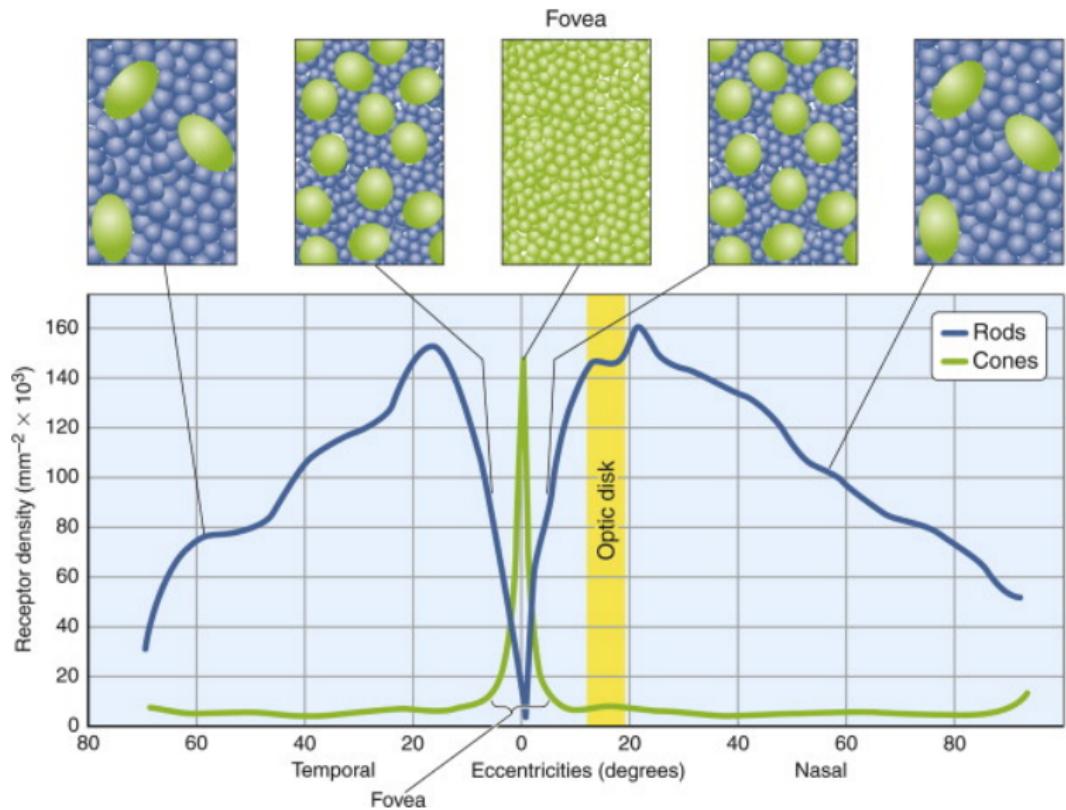


Estrutura do olho humano

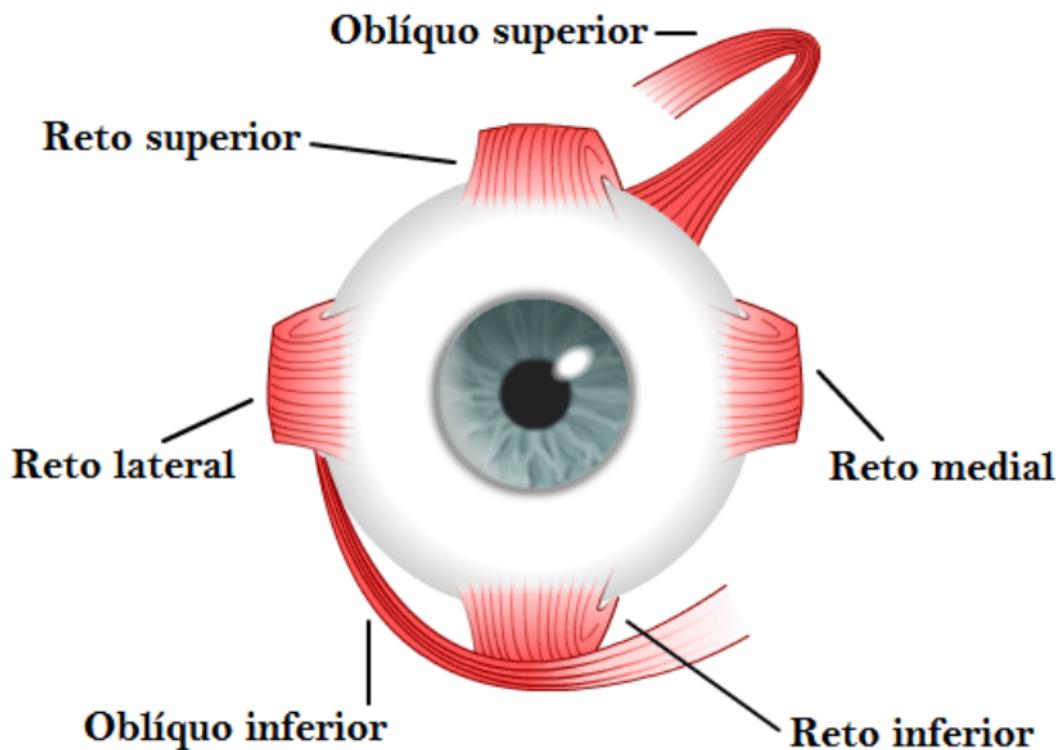
- **Córnea:** Estrutura transparente da parte anterior do globo ocular;
- **Esclera:** É 'parte branca' do olho;
- **Coroide:** Rede de vasos sanguíneos que nutre o olho (corpo ciliar e íris);
- **Íris:** Controla a quantidade de luz por meio da expansão e contração;
- **Pupila:** Abertura central da íris;
- **Cristalino:** É uma espécie de 'lente' transparente e flexível que está localizada atrás da pupila;
- **Retina:** Tecido que reveste a parte interna do olho (contém fotoreceptores).



Células Fotoreceptoras - Cones e Bastonetes



Músculos dos olhos



Percepção de profundidade e familiaridade

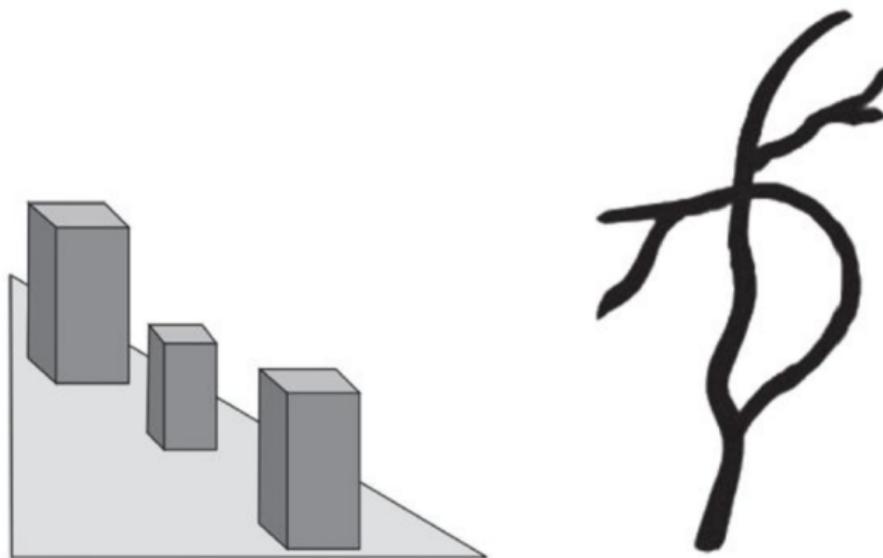


FIGURA 1.2 . Percepção de profundidade e familiaridade.

Oclusão

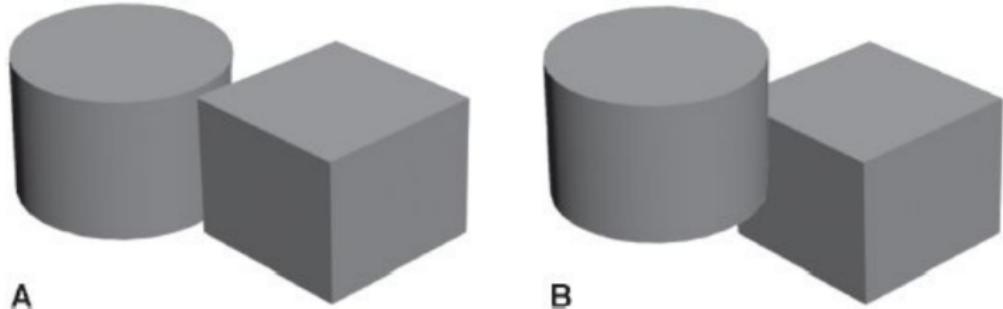


FIGURA 1.3 . Sabemos qual objeto está mais longe pois seu contorno está interrompido.

Densidade das texturas

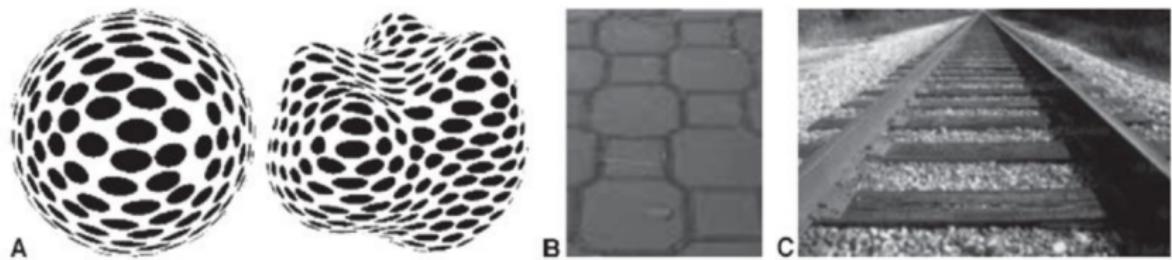


FIGURA 1.4 . Densidade e nitidez das texturas.

Variação da reflexão da luz e sombras

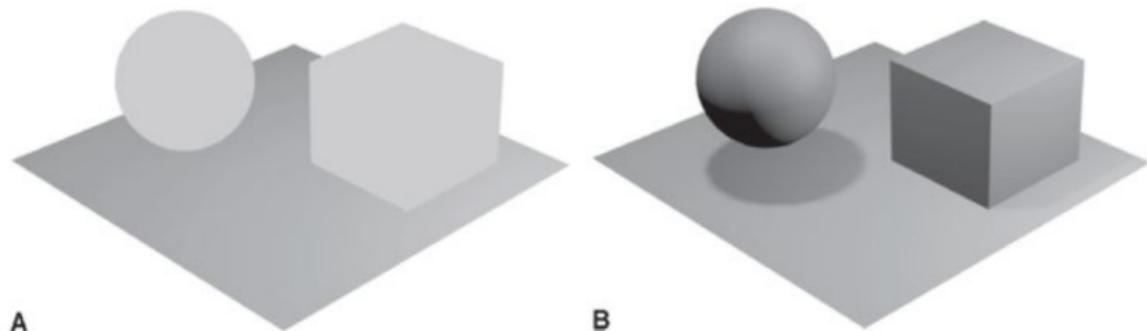


FIGURA 1.5 . Maior nitidez visual com os sombreamentos e sombras.

Visão Estereoscópica

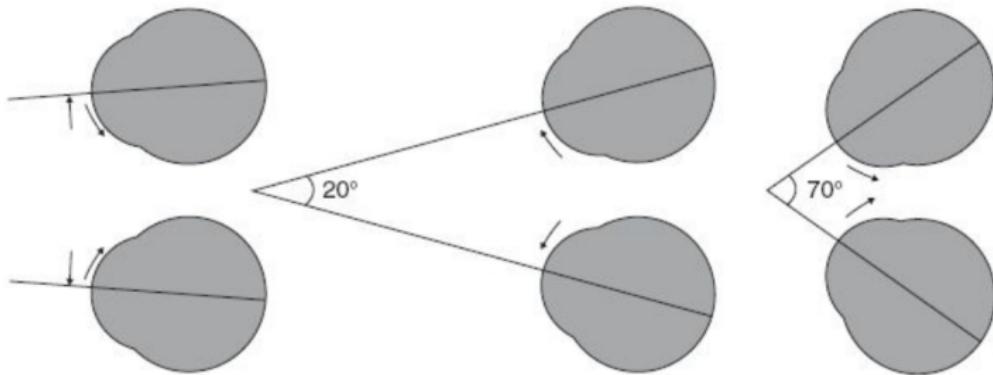
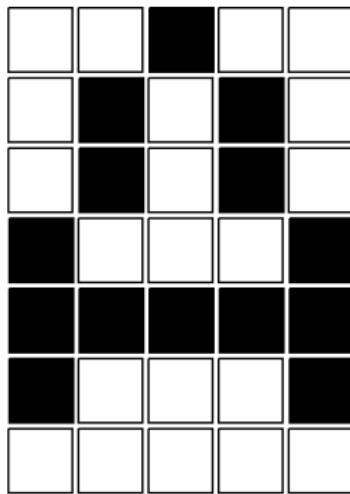
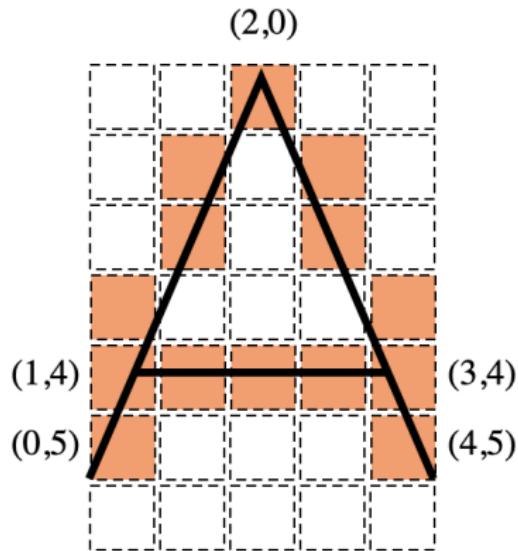


FIGURA 1.8. Ao focarem um objeto, os olhos ficam paralelos quando se foca algo muito longe ou convergem seus eixos sobre o mesmo.

Representação: Matricial vs Vetorial



Bitmap-depiction of
the letter “A”

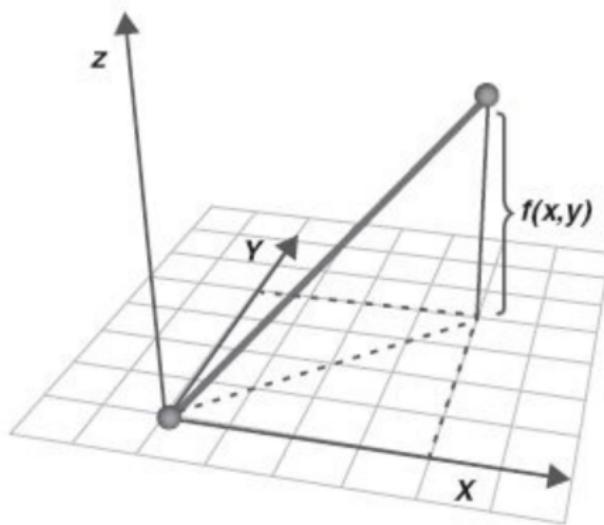


Vector depiction
of the letter “A”
(underlaid with
bitmap-depiction)

Modelagem da linha contínua

Dados dois pontos $P_1 = (x_1, y_1, z_1)$ e $P_2 = (x_2, y_2, z_2)$, podemos modelar matematicamente uma linha contínua através da equação:

$$(x, y, z) = (P_2 - P_1)t + P_1 \quad (1)$$



Aliasing

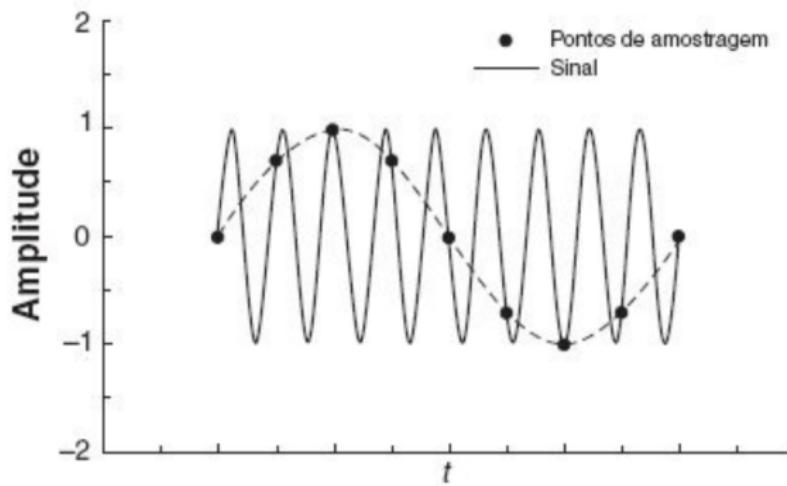
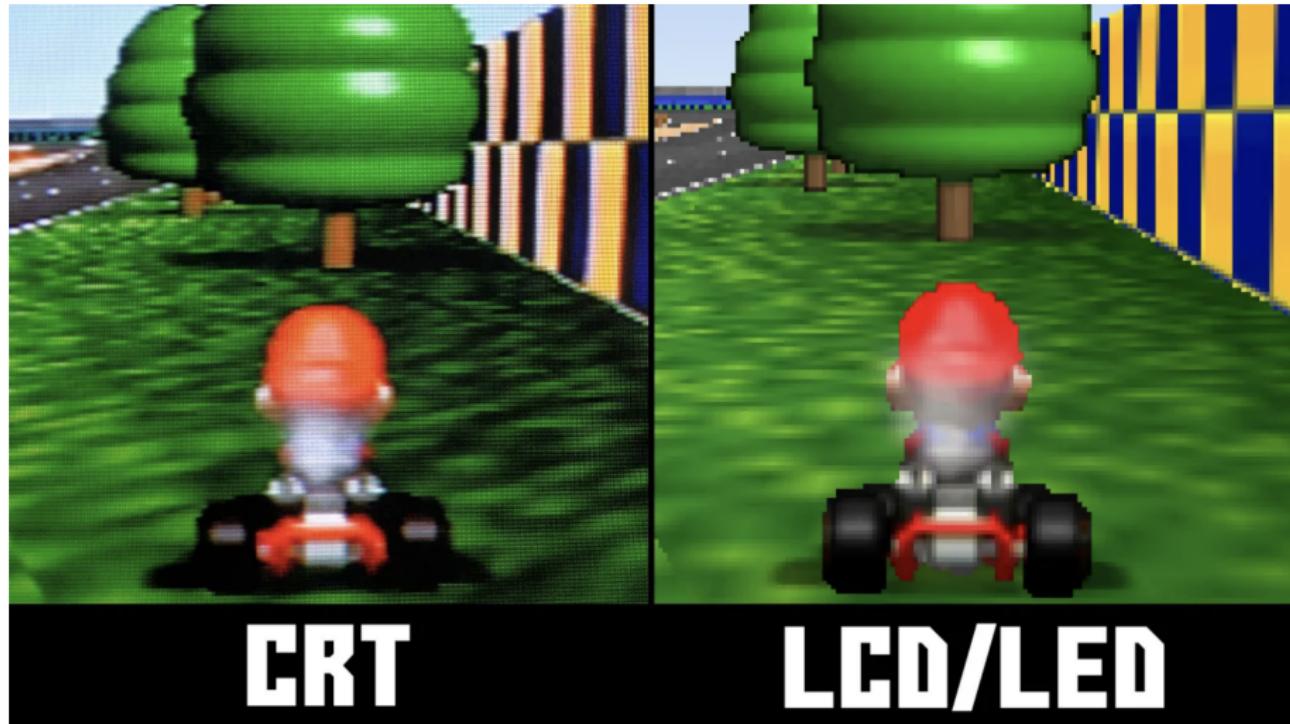
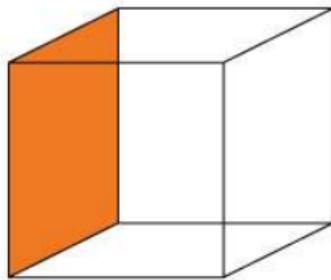


FIGURA 1.10. O sinal digitalizado fica completamente diferente do sinal original devido à baixa frequência de amostragem.

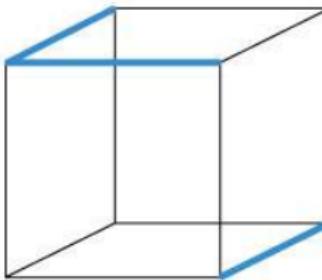
Aliasing



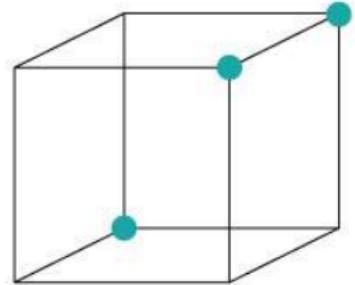
Fórmula de Euler para Poliedros



FACE



ARESTA



VÉRTICE

$$F + V - A = 2$$

Introdução à Computação Gráfica

Petrúcio Ricardo Tavares de Medeiros

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

petrucior@gmail.com