

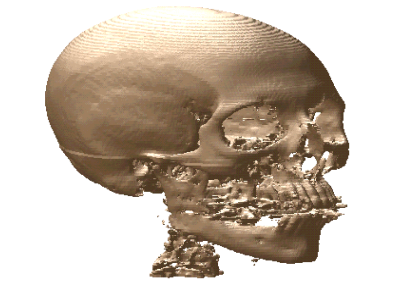


Universidade Federal de Alagoas

Instituto de Matemática

Introdução à Computação Gráfica

Prof. Thales Vieira



Avaliação

1ª Prova: (27-30 janeiro?) 33%

2ª Prova: (24-27 fevereiro?) 33%

Listas: 33%

Site

<http://www.im.ufal.br/professor/thales/icg.html>

Referência

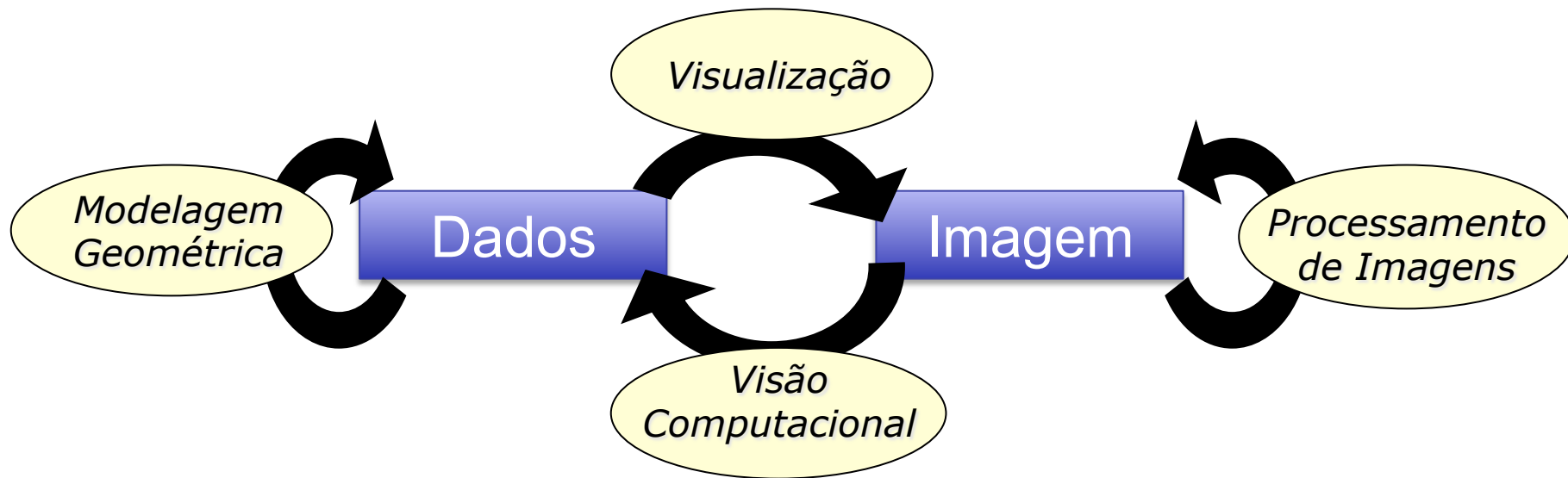
GOMES, J. e VELHO, L. – Fundamentos da Computação Gráfica. Série de Computação e Matemática, 2003.



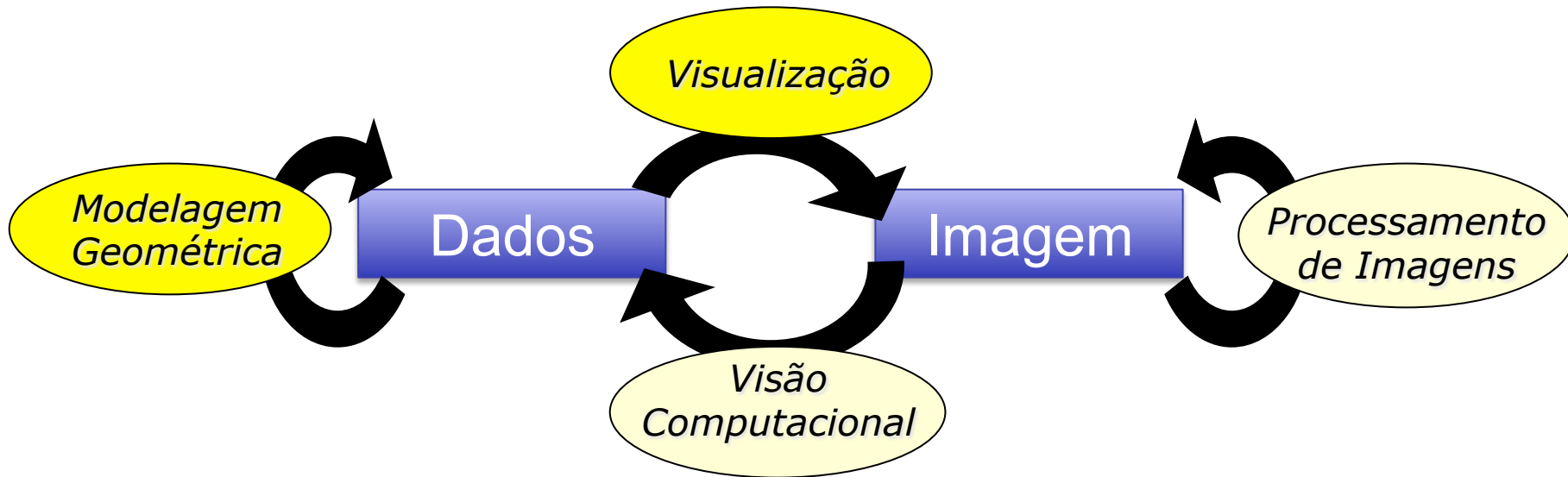
“Computação Gráfica é o conjunto de métodos e técnicas para transformar dados em imagem através de um dispositivo gráfico.”



“Computação Gráfica é a criação, armazenamento e a manipulação de modelos de objetos e suas imagens pelo computador.”

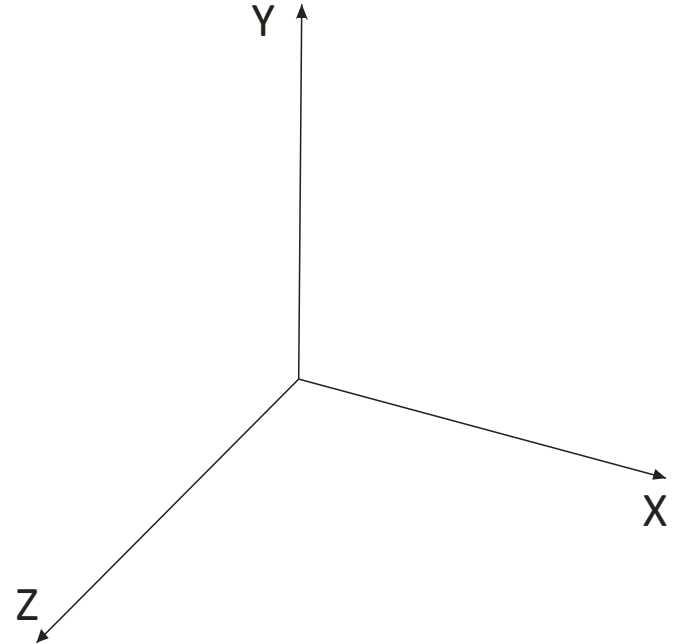
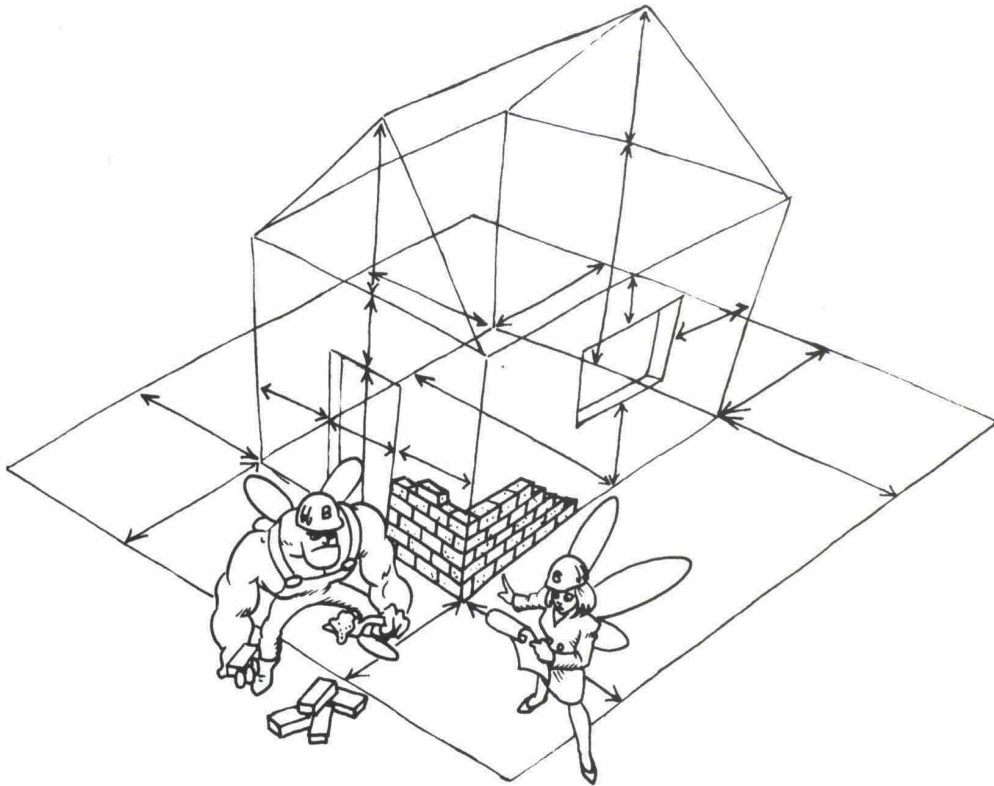


“Computação Gráfica é a criação, armazenamento e a manipulação de modelos de objetos e suas imagens pelo computador.”



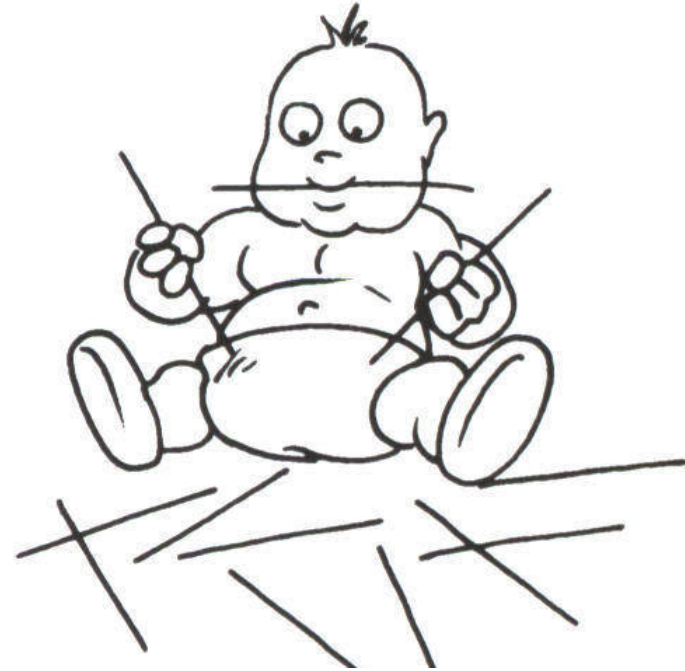
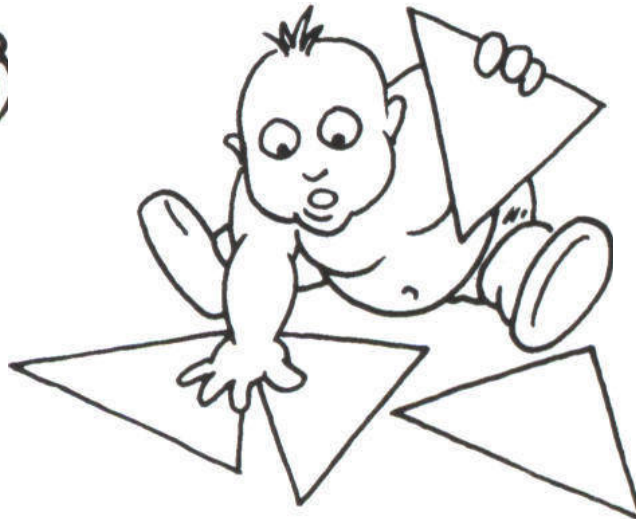
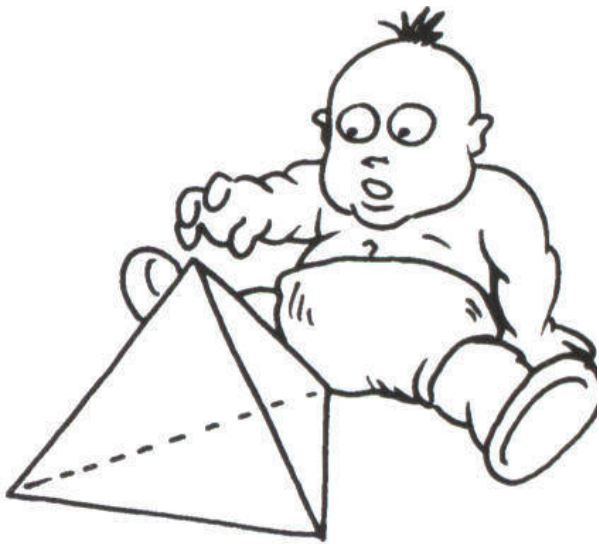
O que é Modelagem Geométrica?

Estruturar e descrever dados geométricos no computador

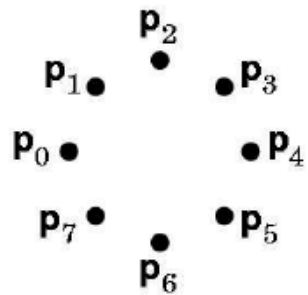


Modelagem: Representação de objetos

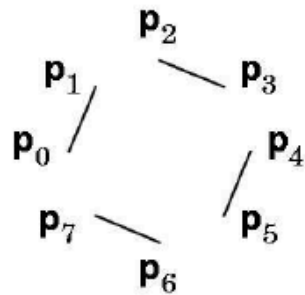
Objetos são definidos por pontos, linhas e planos



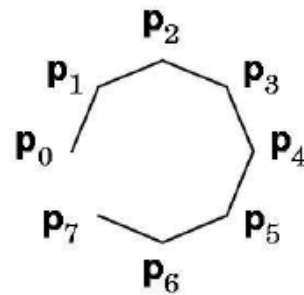
Modelagem: Representação de objetos



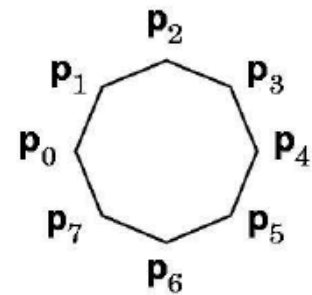
GL_POINTS



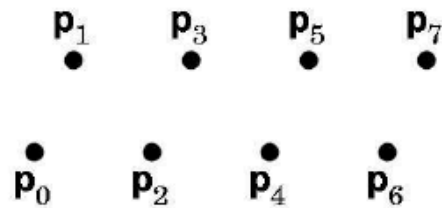
GL_LINES



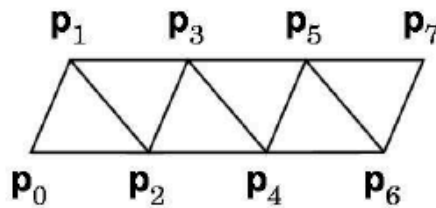
GL_LINE_STRIP



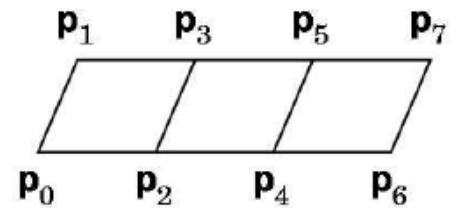
GL_LINE_LOOP



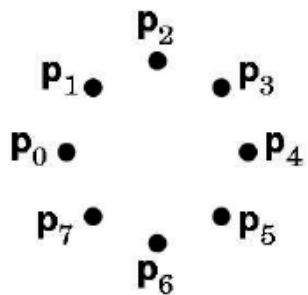
GL_POINTS



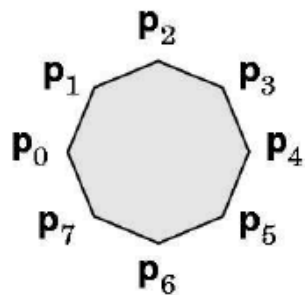
GL_TRIANGLE_STRIP



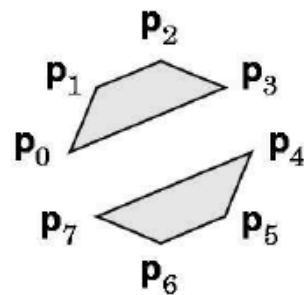
GL_QUAD_STRIP



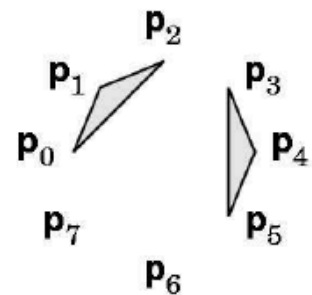
GL_POINTS



GL_POLYGON

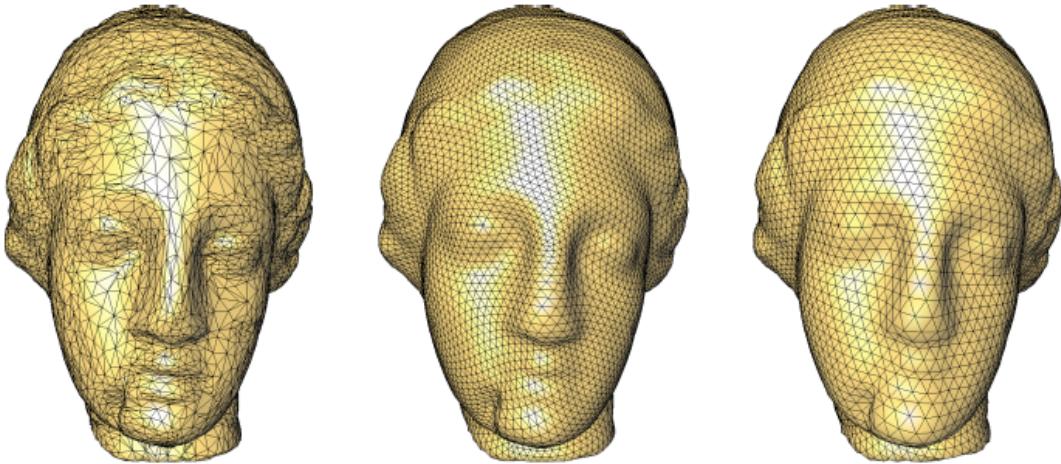


GL_QUADS

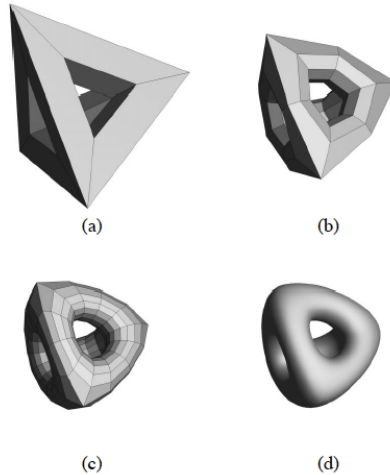
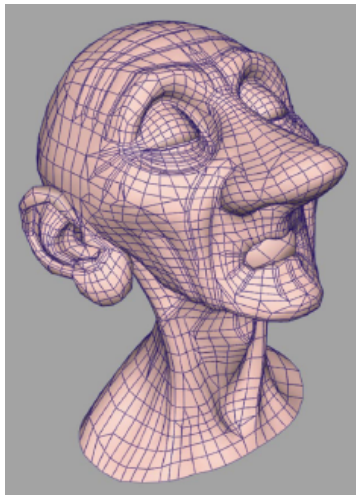


GL_TRIANGLES

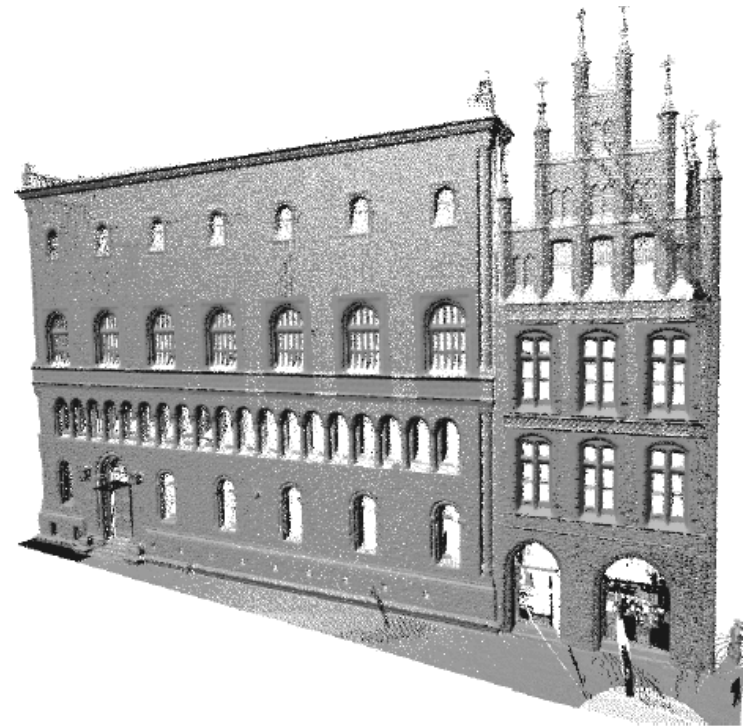
Modelagem: Representação de objetos



Triângulos

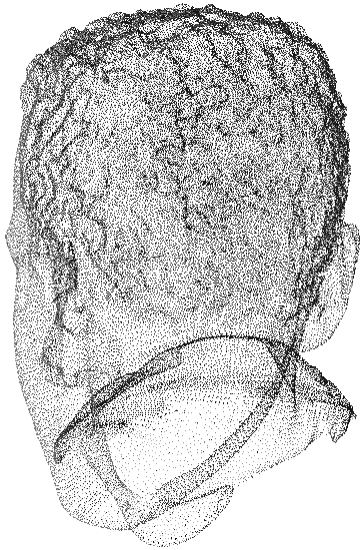


Superfícies de Subdivisão

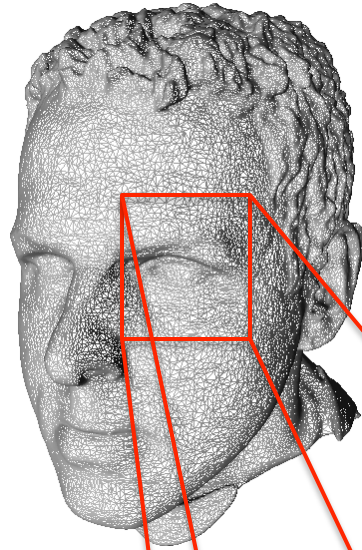


Pontos

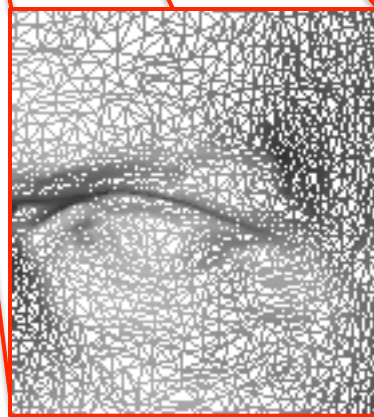
Modelagem: Representação de objetos



Pontos



Triângulos
(wireframe)

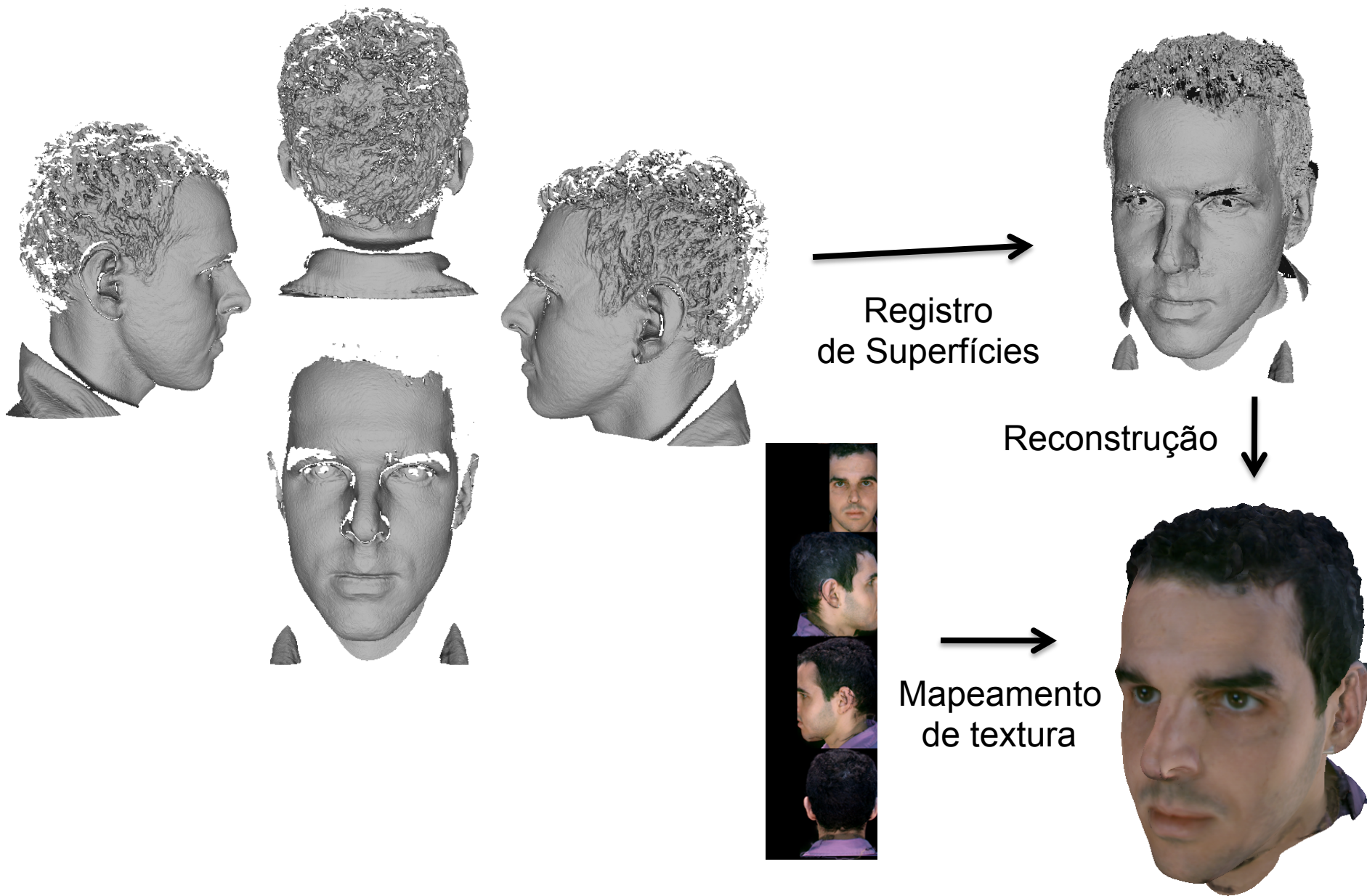


Triângulos
(smooth)



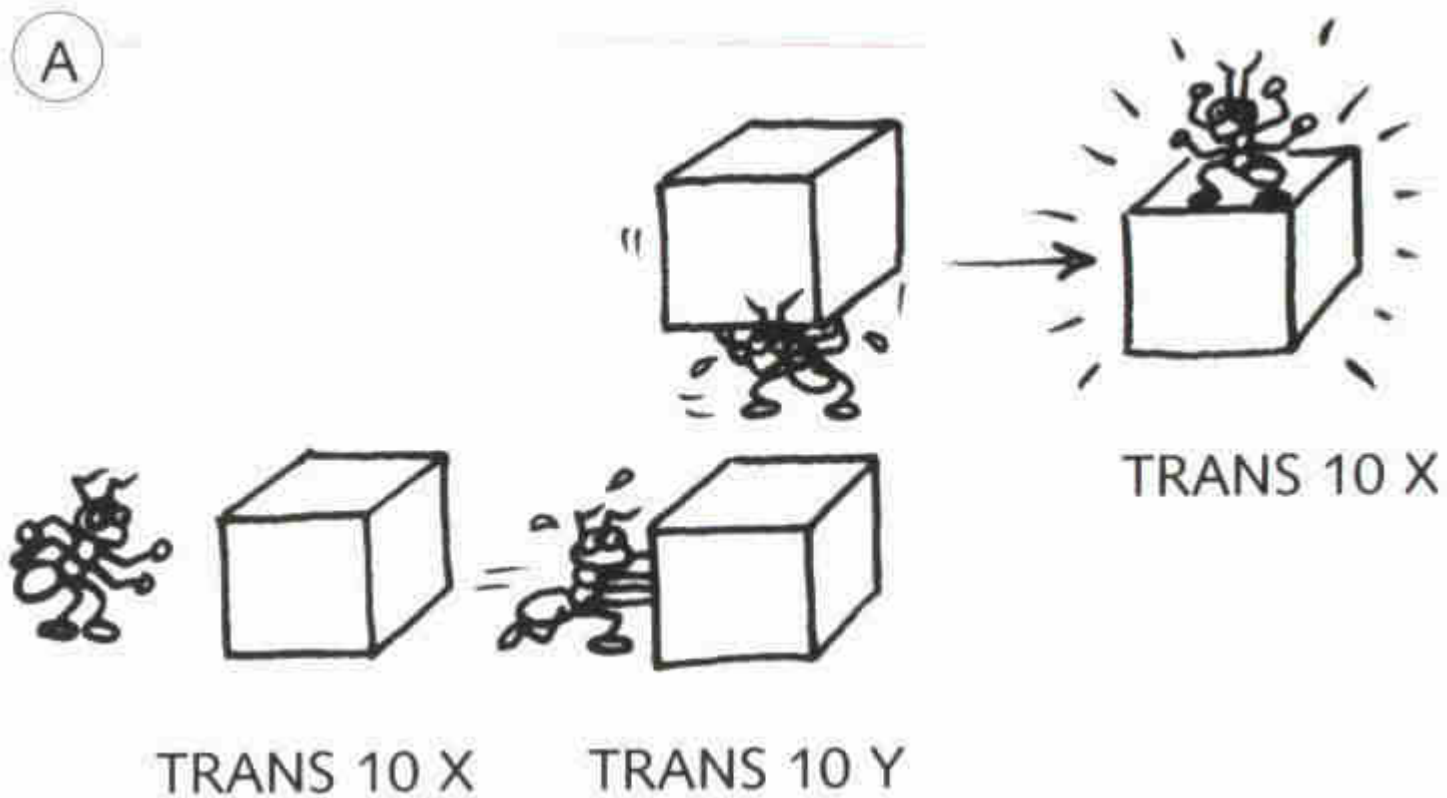
Triângulos
(textura)

Aquisição de Geometria



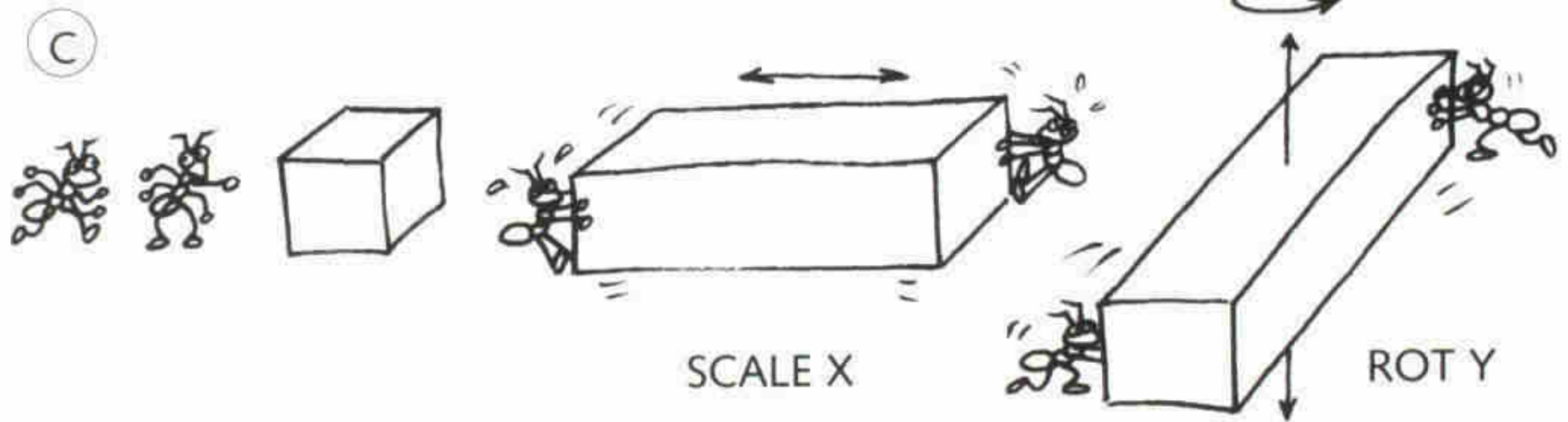
Modelagem: Transformações básicas

Translação



Modelagem: Transformações básicas

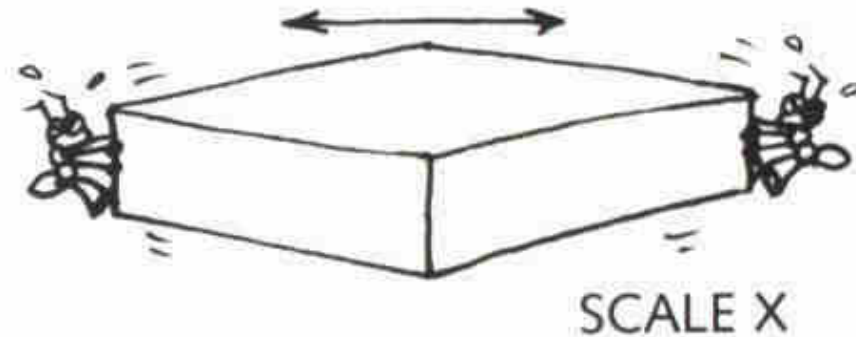
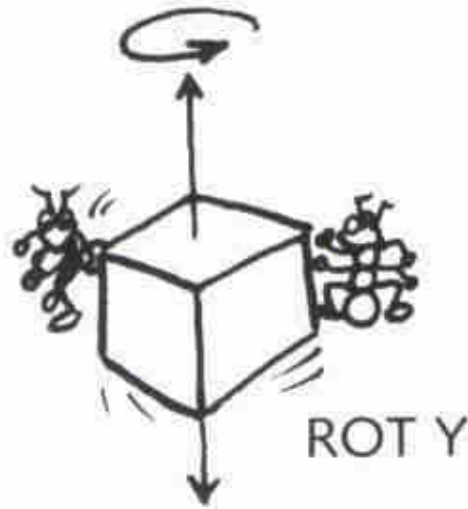
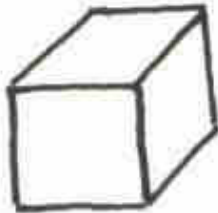
Escala e Rotação



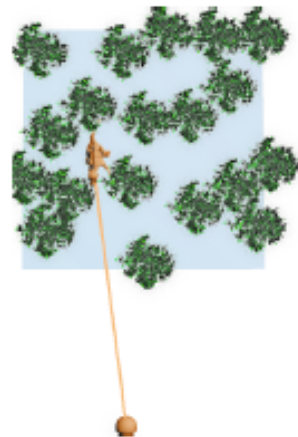
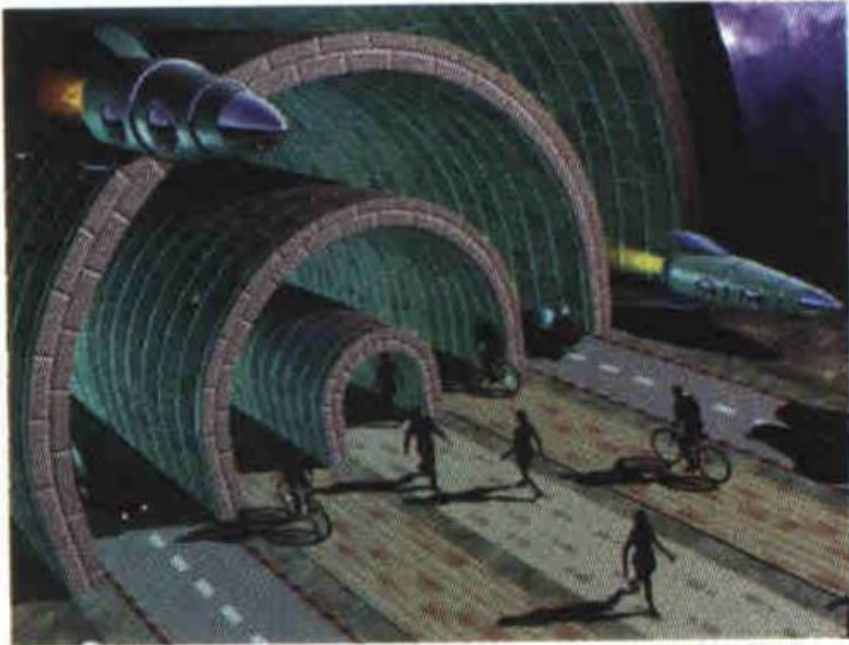
Modelagem: Transformações básicas

Escala e Rotação

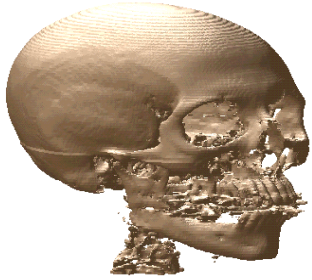
D



Modelagem: Transformações básicas



Problemas em Modelagem 3D



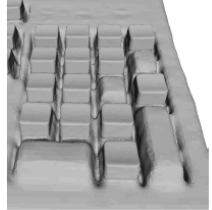
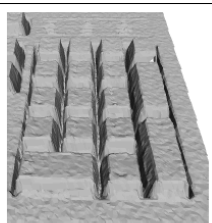
Extração de isosuperfícies

original

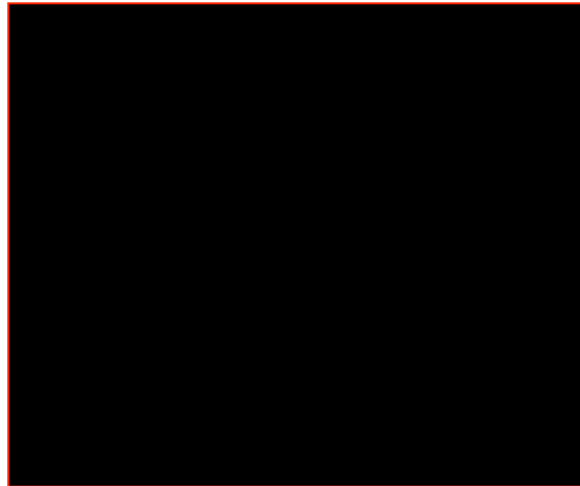
coord



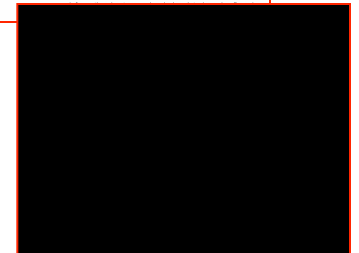
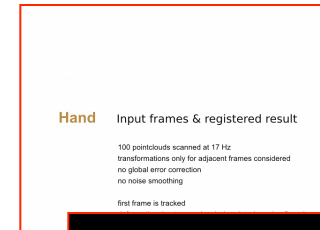
Caricaturas 3d



Super Resolução



Fotografia 3D



Vídeo 3D

Problemas em Modelagem de Imagens



Reconstrução e edição 3D

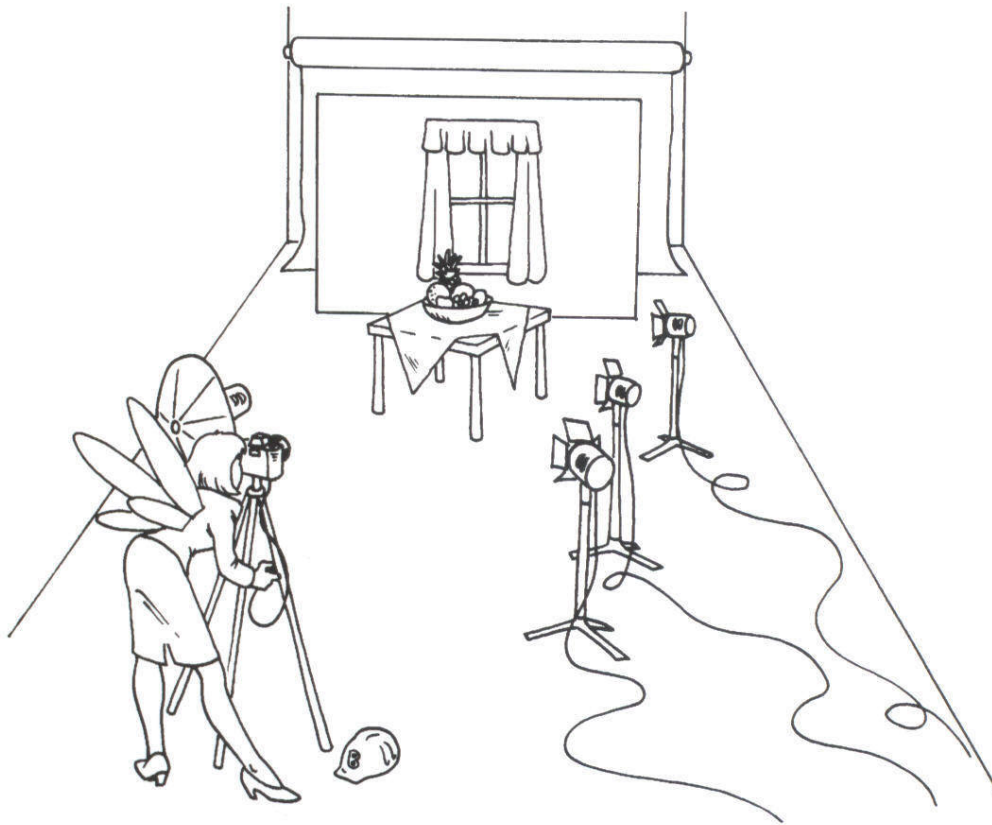


Deformação de imagens

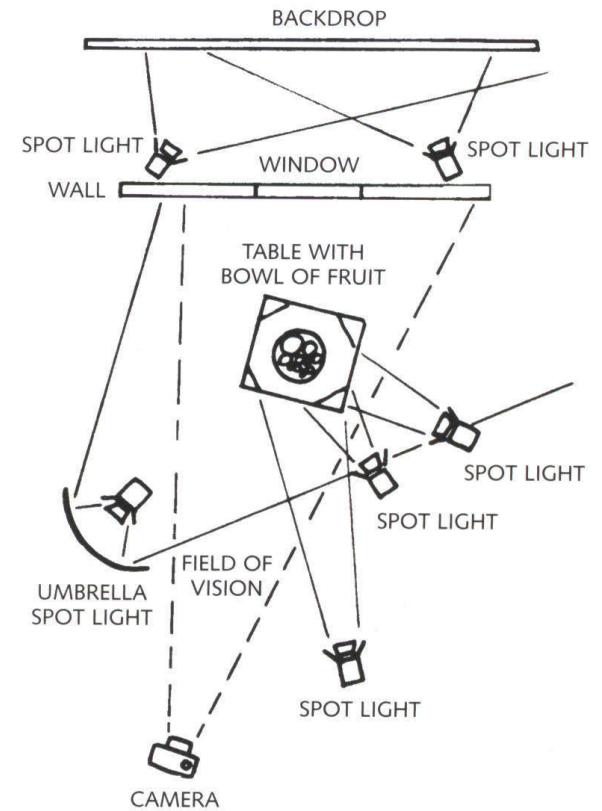
Síntese de Imagens (Visualização)

Dados

Imagem



Posicionamento de câmera

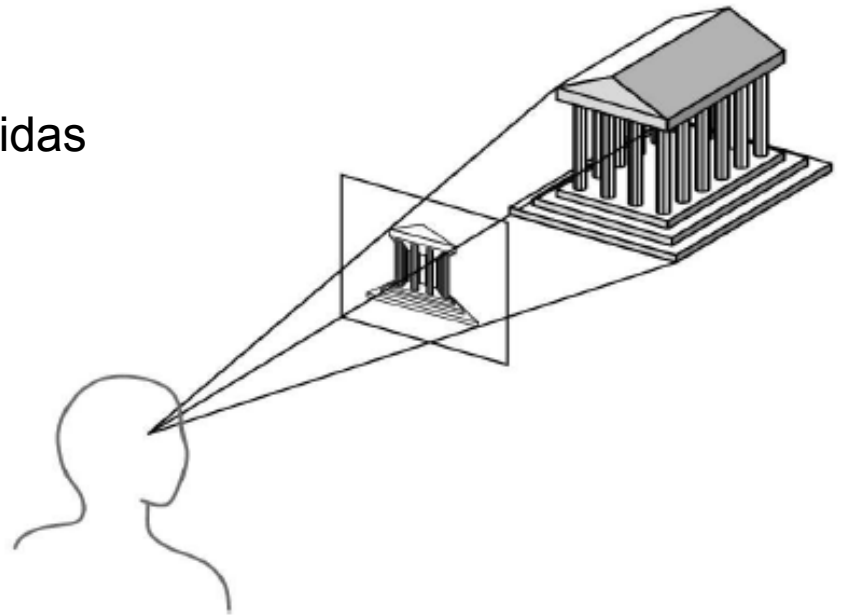


Iluminação

Síntese de Imagens (Visualização)



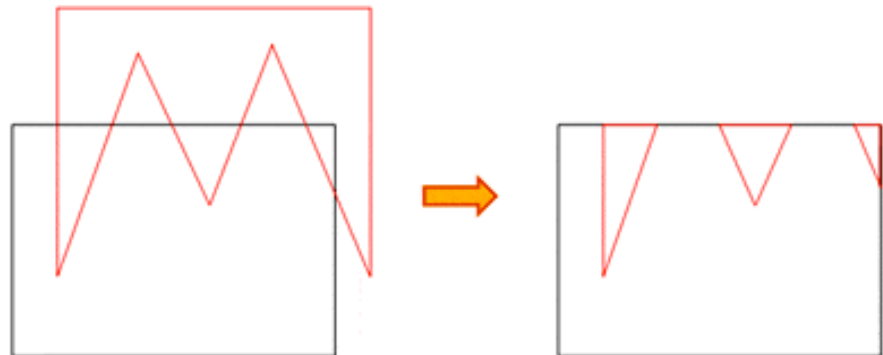
1. **Projeção**
2. Recorte
3. Remoção de superfícies escondidas
4. Colorização (Iluminação)



Síntese de Imagens (Visualização)



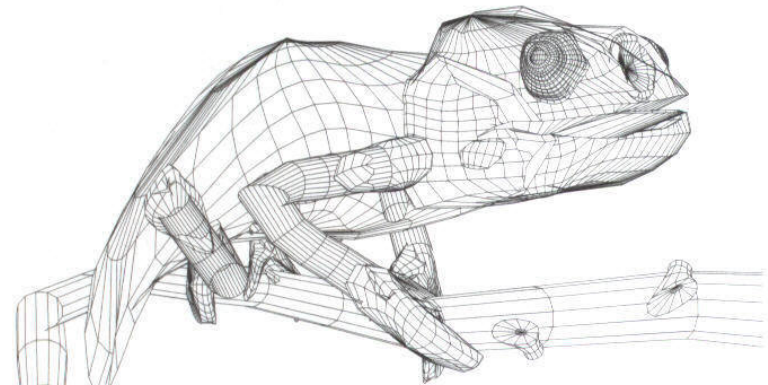
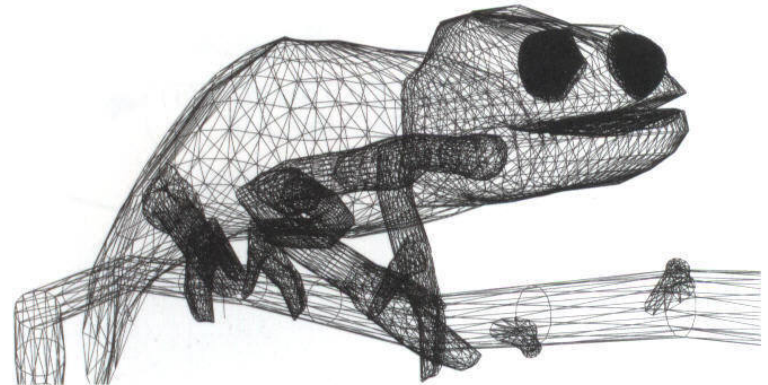
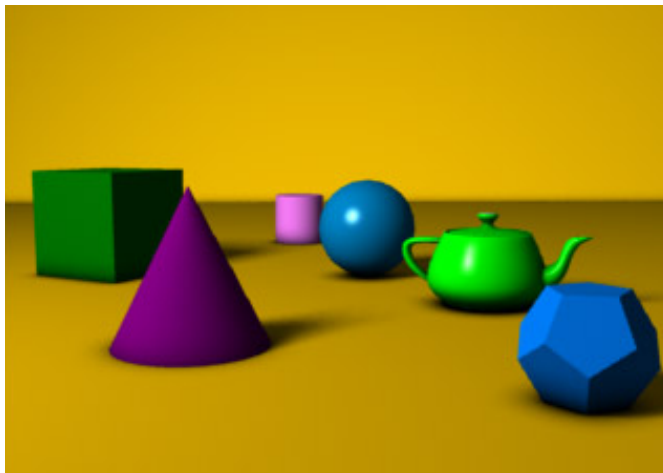
1. Projeção
2. Recorte
3. Remoção de superfícies escondidas
4. Colorização (Iluminação)



Síntese de Imagens (Visualização)



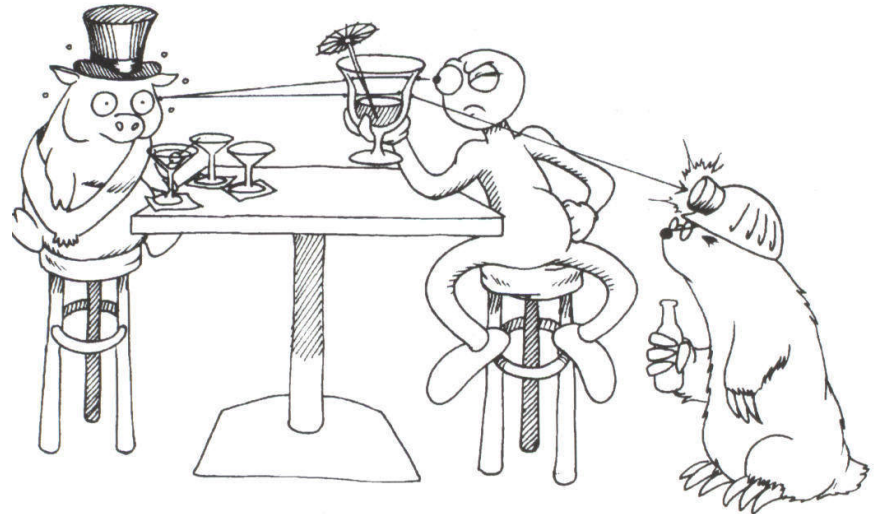
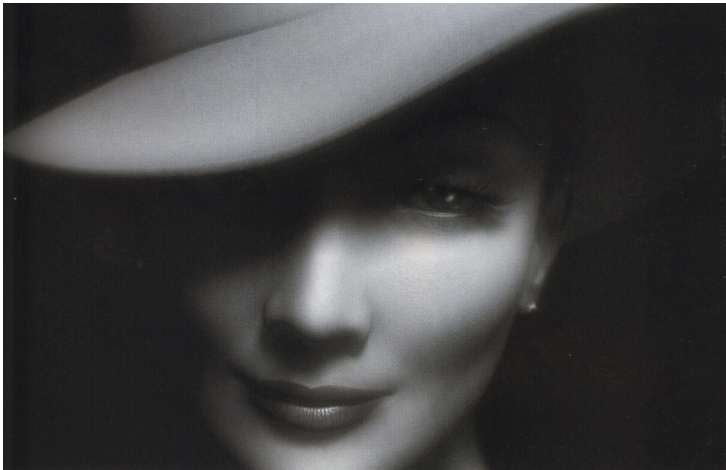
1. Projeção
2. Recorte
3. Remoção de superfícies escondidas
4. Colorização (Iluminação)



Síntese de Imagens (Visualização)



1. Projeção
2. Recorte
3. Remoção de superfícies escondidas
4. Colorização (Iluminação)



Síntese de Imagens (Visualização)



1. Projeção
2. Recorte
3. Remoção de superfícies escondidas
4. Colorização (Iluminação)

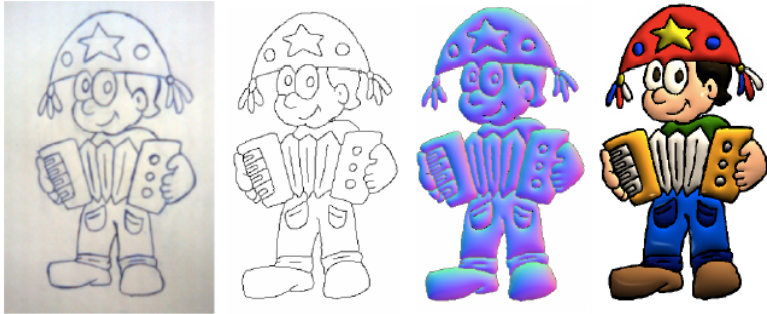


Radiosidade

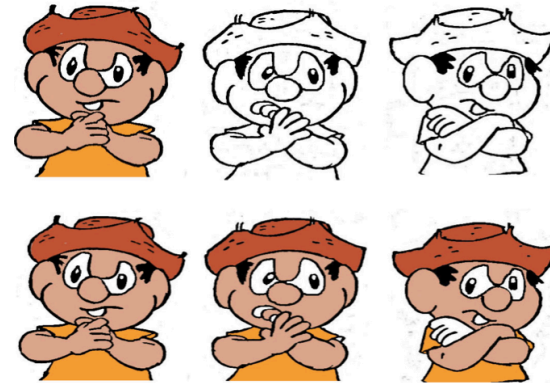


Ray Tracing

Problemas em Visualização



Iluminação de Cartoons



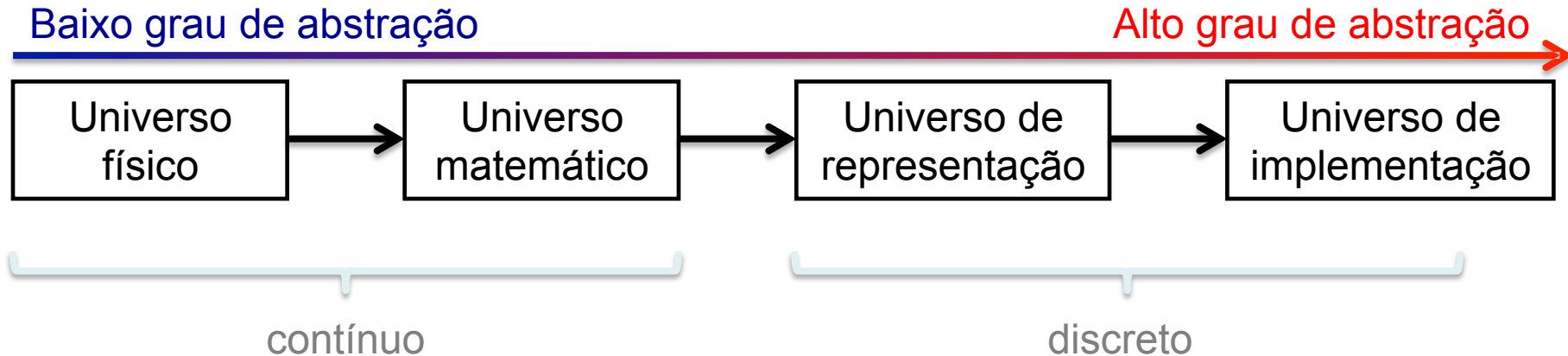
Colorização de Cartoons

Learning good views from
user experience

vis-1302

Posicionamento de Câmera

Paradigma dos 4 universos



- **Físico:** Objetos do mundo real que pretendemos estudar
- **Matemático:** Descrição abstrata dos objetos do mundo físico
- **Representação:** Descrição simbólica e finita associada a objetos do universo matemático
- **Implementação:** Relaciona a descrição simbólica e finita do universo de representação com estruturas de dados

Paradigma dos 4 universos: Exemplo

Modelo de terreno: representando um terreno (por exemplo, uma montanha) no computador

- **Universo Físico:** Terreno (montanha)
- **Universo Matemático:**

$$F: U \subset \mathbb{R}^2 \mapsto \mathbb{R}$$

$$z = f(x, y)$$

Gráfico de f : $G(f) = \{(x, y, f(x, y))\}$

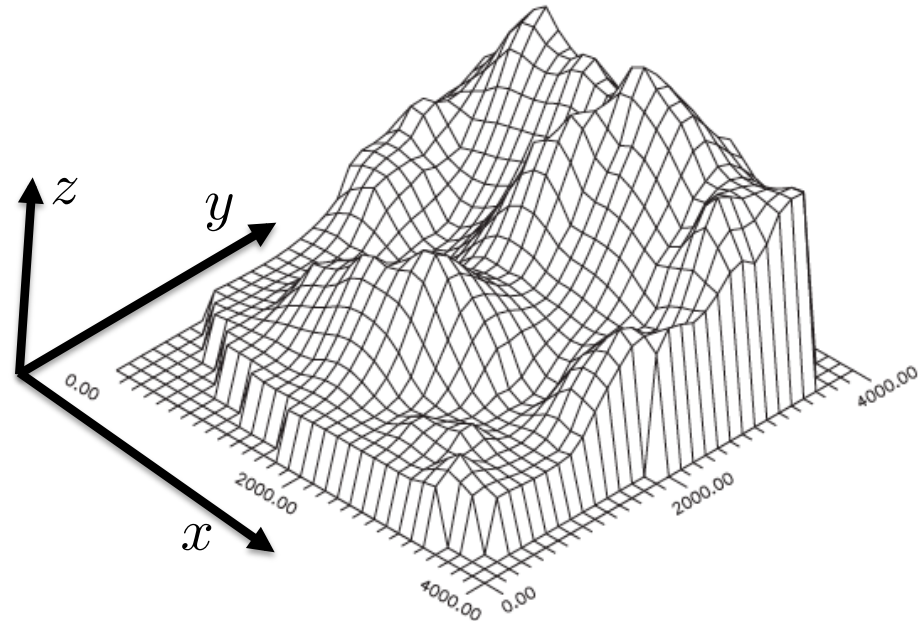


Figura 1.5 Serra do Aboboral, escala 1:50000.

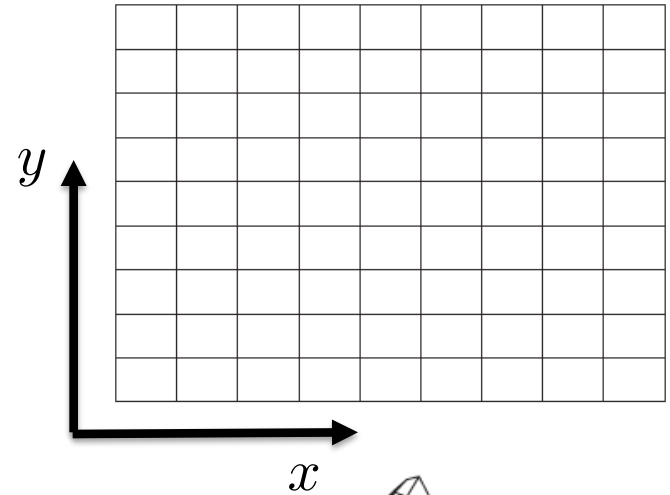
Paradigma dos 4 universos: Exemplo

- **Universo de Representação:**

Partição dos eixos:

$$P_x = \{x_0 < x_1 < \dots < x_n\}$$

$$P_y = \{y_0 < y_1 < \dots < y_m\}$$



Reticulado no domínio de f:

$$(x_i, y_j), \quad i = 0 \dots n, \quad j = 0 \dots m.$$

Tome $z_{ij} = f(x_i, y_j)$

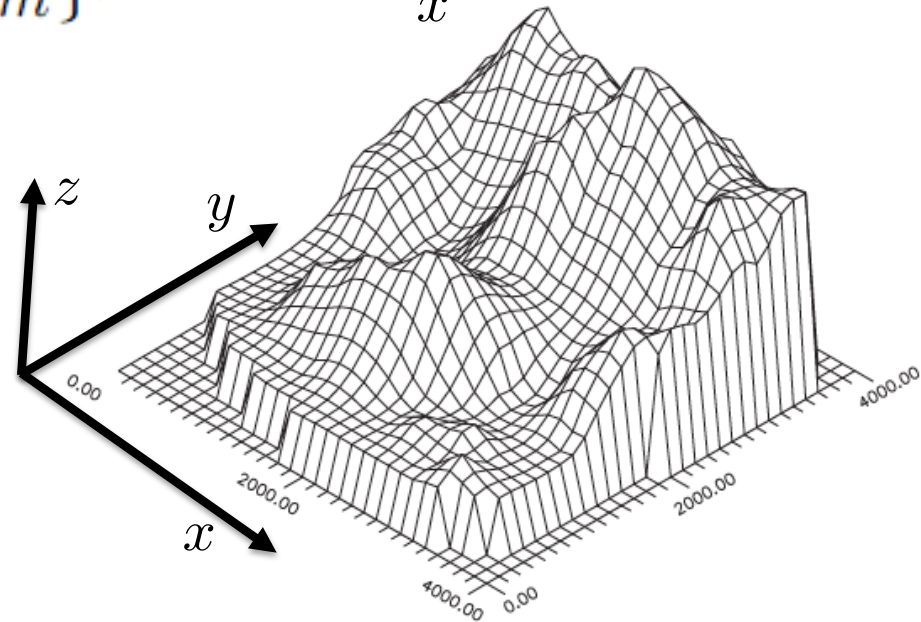


Figura 1.5 Serra do Aboboral, escala 1:50000.

Paradigma dos 4 universos: Exemplo

Representação por amostragem

$$(x_i, y_j), \quad i = 0 \dots n, \quad j = 0 \dots m.$$

$$z_{ij} = f(x_i, y_j)$$

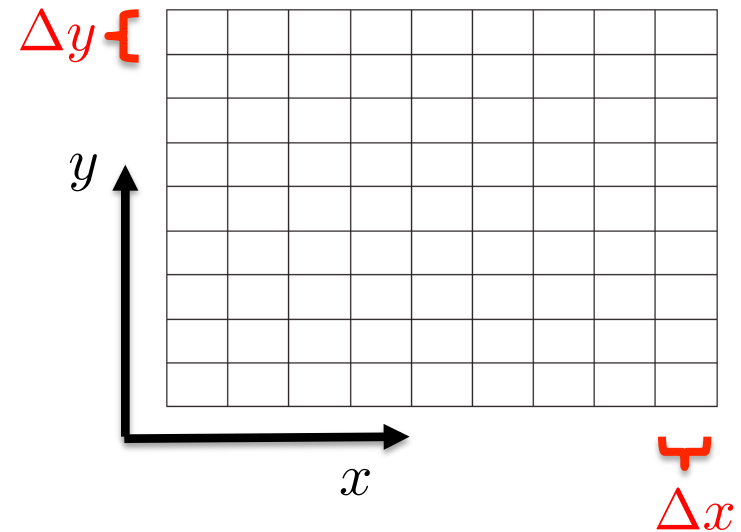
Amostragem uniforme

$$\Delta x = x_{i+1} - x_i, \quad i = 0 \dots n - 1$$

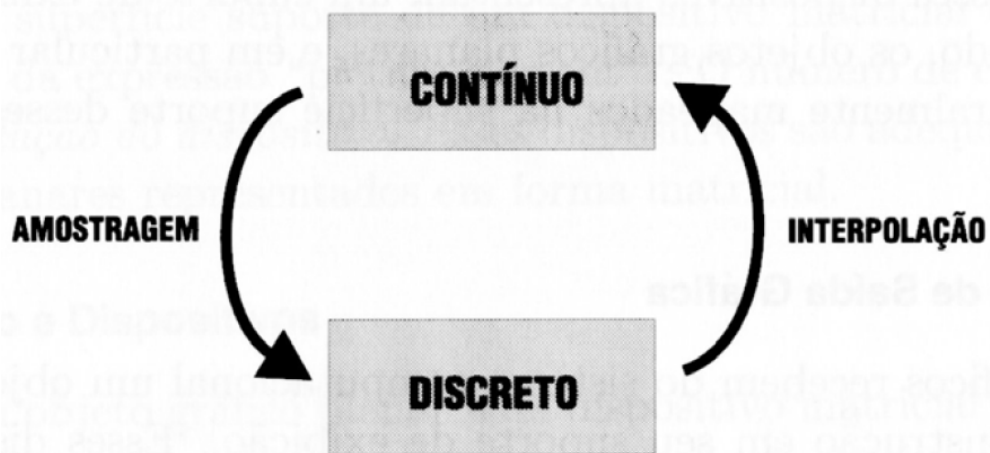
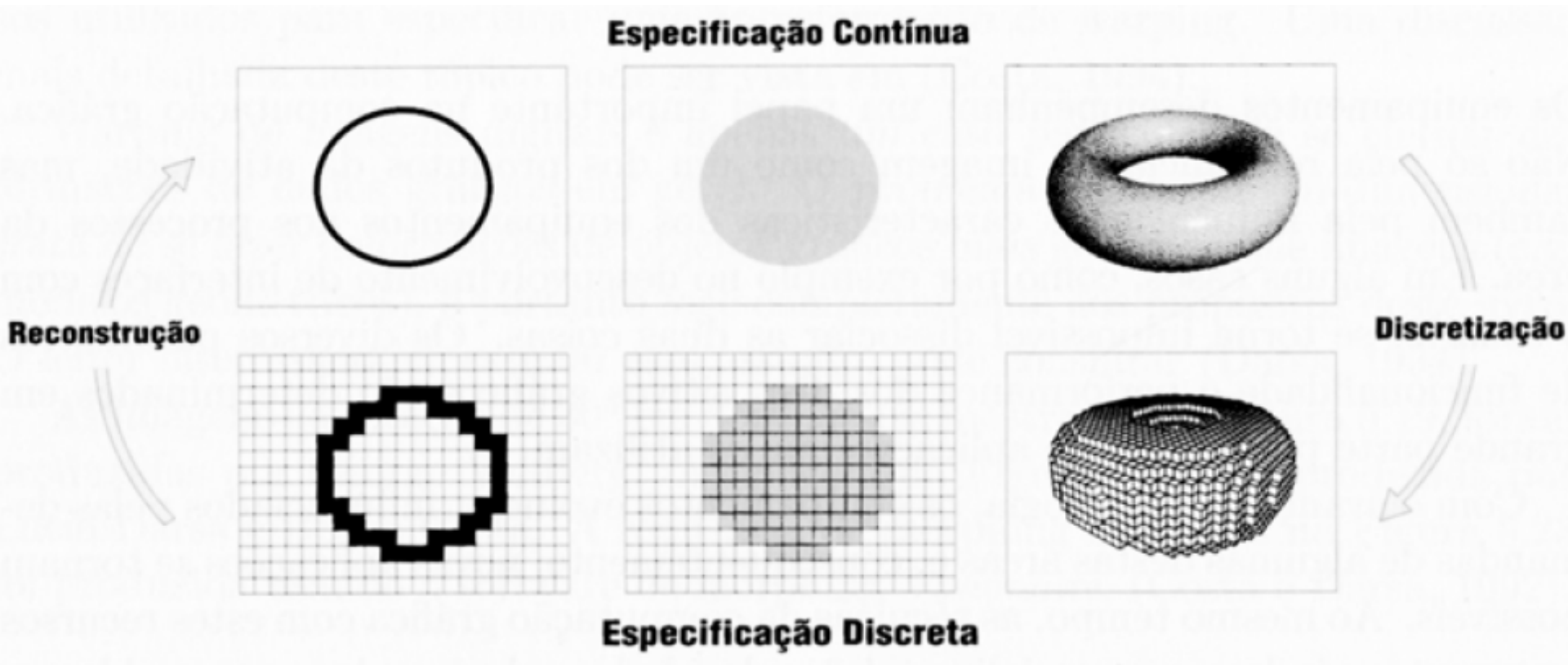
$$\Delta y = y_{j+1} - y_j, \quad j = 0 \dots m - 1$$

- **Universo de Implementação:**

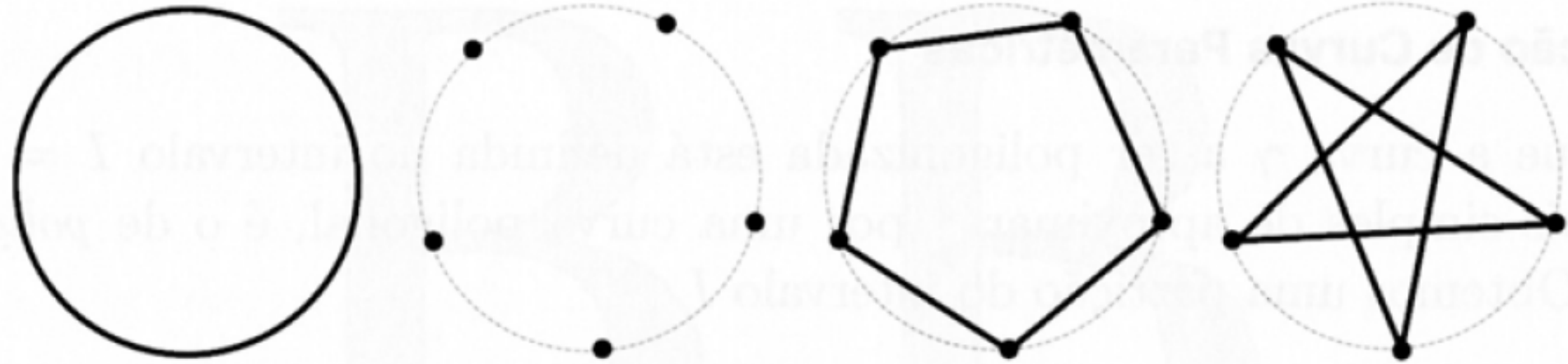
Estrutura de dados: matriz de pontos flutuantes de dimensões $(m + 1) \times (n + 1)$ armazenando cada altura z_{ij}



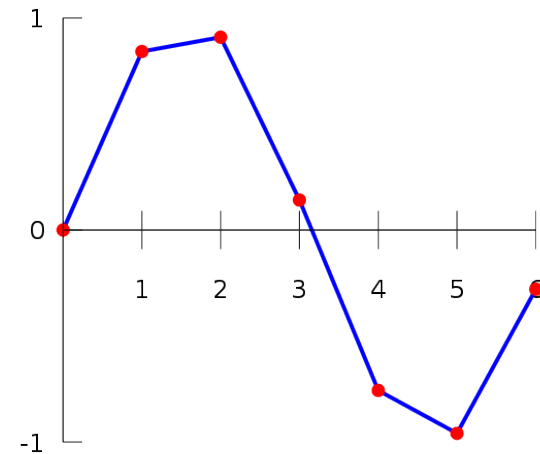
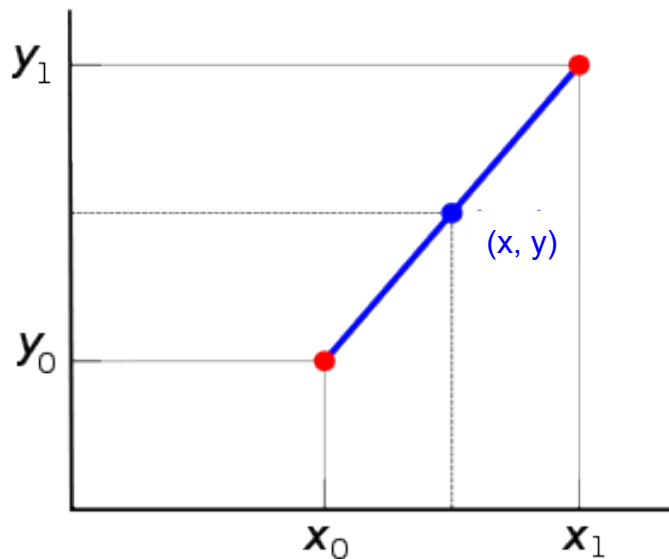
Contínuo x Discreto



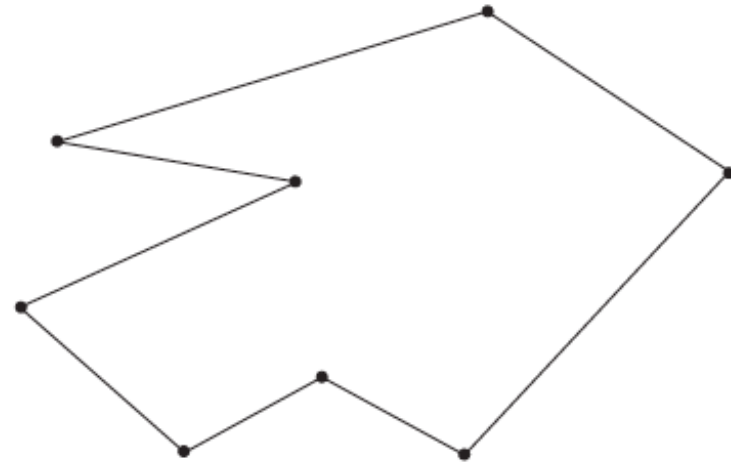
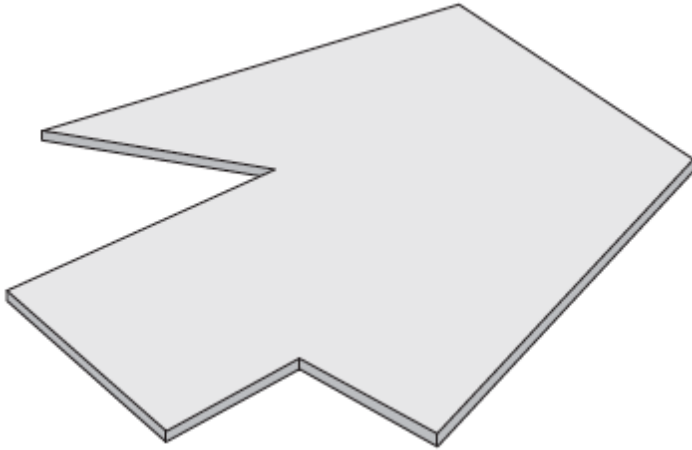
Reconstrução exata e aproximada



Exemplo de reconstrução: Interpolação linear



Exemplo: chapa metálica

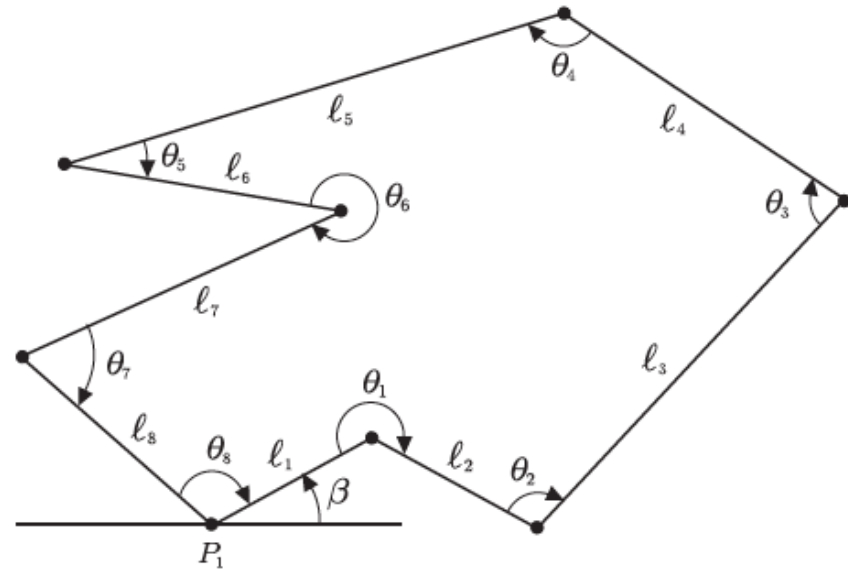
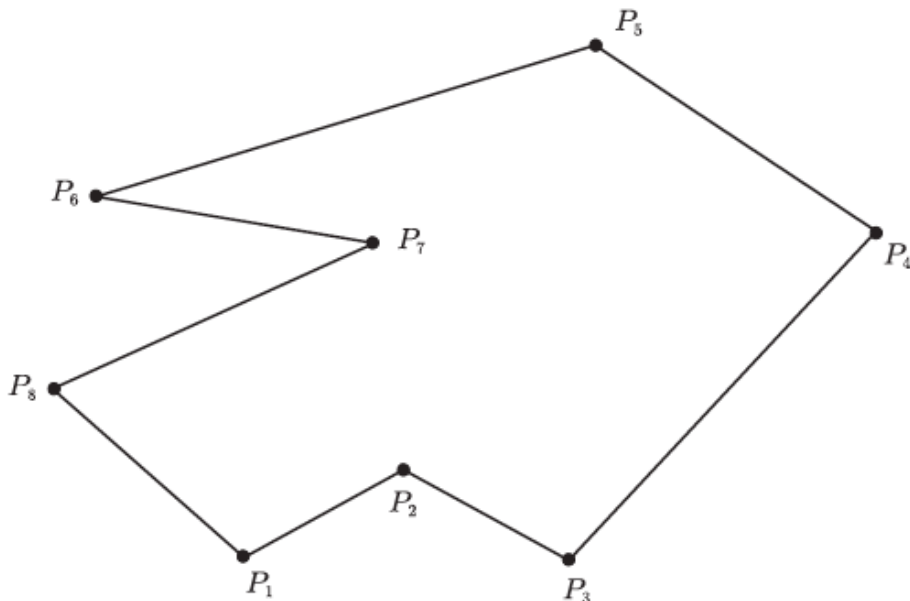


Definição: Uma curva poligonal simples fechada é uma sequência de segmentos de reta $P_i P_{i+1}$, $i=1, \dots, n$, tal que $P_i \neq P_j$ quando $i \neq j$ e $1 \leq i, j \leq n$ e $P_1 = P_{n+1}$. Além disso, dois segmentos só se intersectam em um vértice comum. Os pontos P_i são chamados de vértices e os segmentos $P_i P_{i+1}$ de arestas.

Exemplo: chapa metálica

Representação por curvas poligonais: sequência finita de pontos (P_1, P_2, \dots, P_n).

Representação por ângulos internos: armazena-se os comprimentos as arestas e os ângulos internos entre duas arestas consecutivas, ou seja: $(l_1, \theta_1, l_2, \theta_2, \dots, l_n, \theta_n)$.



1ª Lista de Exercícios

Capítulo 1

4, 10, 12, 13, 14 e 19.

Site

<http://www.im.ufal.br/professor/thales/icg.html>

Referência

GOMES, J. e VELHO, L. – Fundamentos da Computação Gráfica. Série de Computação e Matemática, 2003.

