

# Introdução à Computação Gráfica

André Tavares da Silva

[andre.silva@udesc.br](mailto:andre.silva@udesc.br)

# Ementa

- Conceitos Básico;
- Dispositivos Gráficos;
- Sistemas de Cores;
- Transformações geométricas;
- Primitivas gráficas;
- Visibilidade;
- *Rendering* (modelos de iluminação, *shading*, textura, *antialiasing*).

# Avaliação

- Provas (2 provas individuais e s/ consulta);
- Trabalhos individuais ou em grupos de 2 alunos, com o desenvolvimento de soluções para problemas sugeridos;

$$\textbf{Nota Final} = \mathbf{P1} * \mathbf{0.3} + \mathbf{P2} * \mathbf{0.3} + \mathbf{TC} * \mathbf{0.2} + \mathbf{TF} * \mathbf{0.2}$$

onde:

P1 – Prova 1

P2 – Prova 2

TC – Trabalhos complementares (Exercícios)

TF – Trabalho Final da Disciplina

# Roteiro da Aula

- Processamento Gráfico
- Computação Gráfica
- Histórico
- Temas da Computação Gráfica
- Áreas quentes
- Aplicações

# Processamento Gráfico



Dados

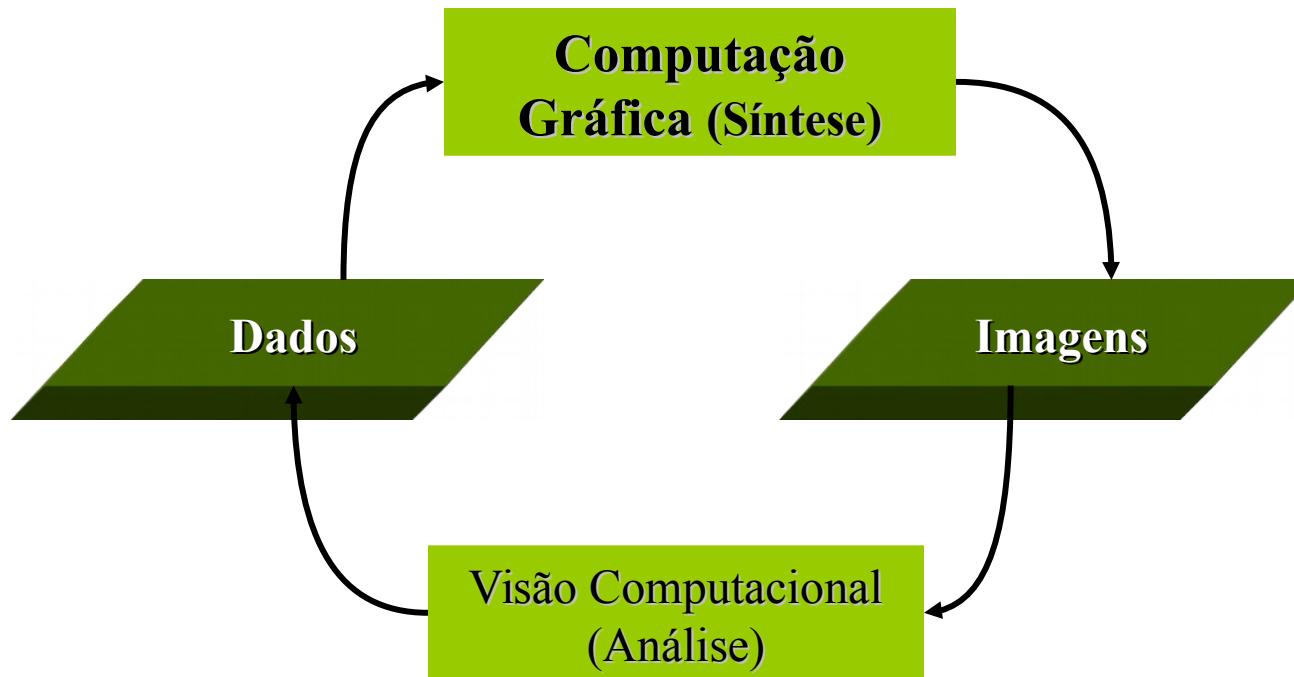


Imagens

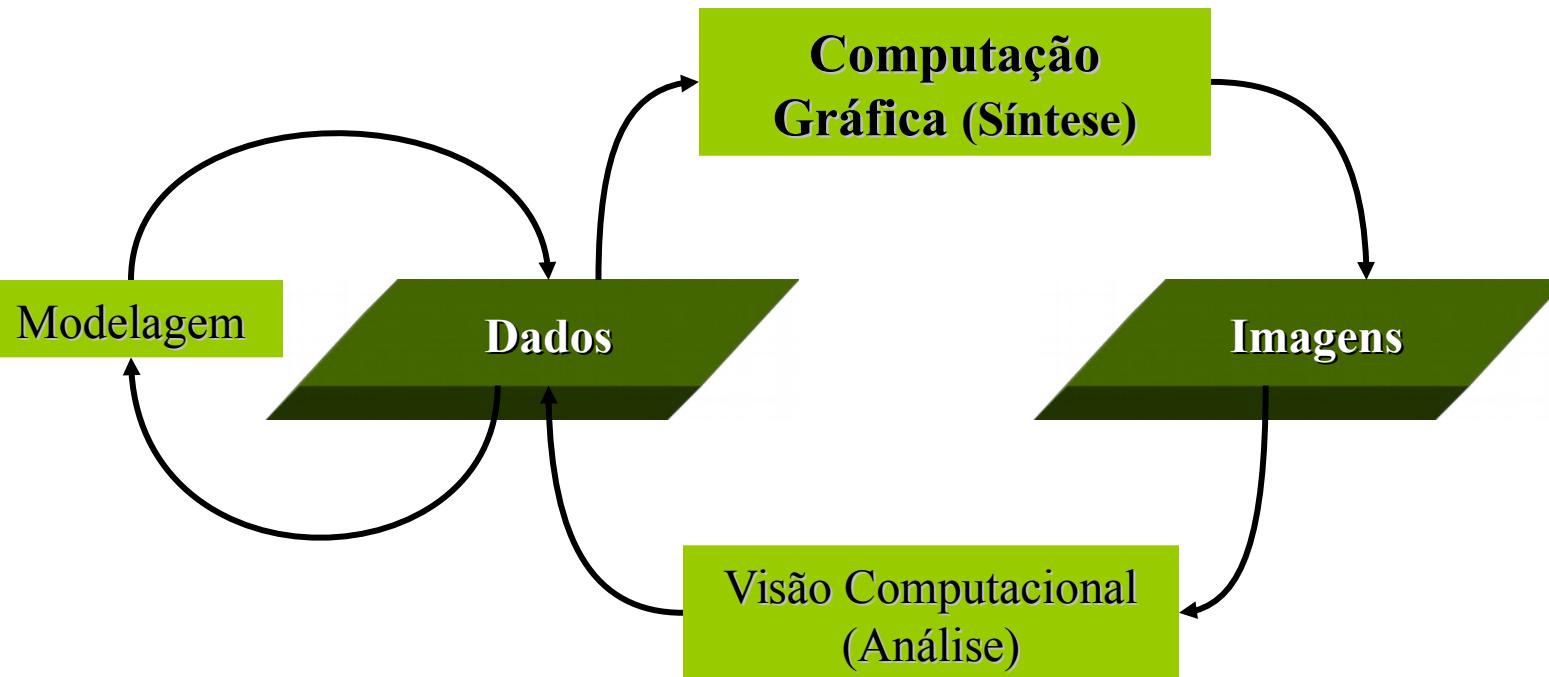
# Processamento Gráfico



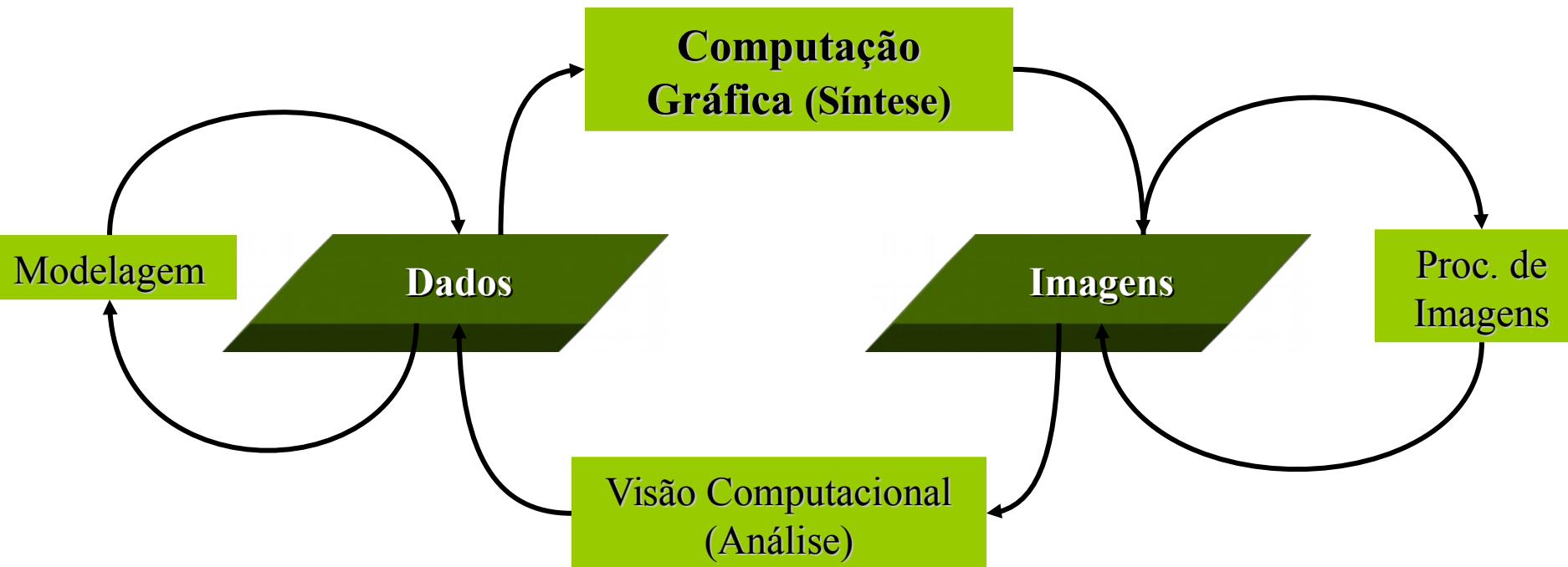
# Processamento Gráfico



# Processamento Gráfico



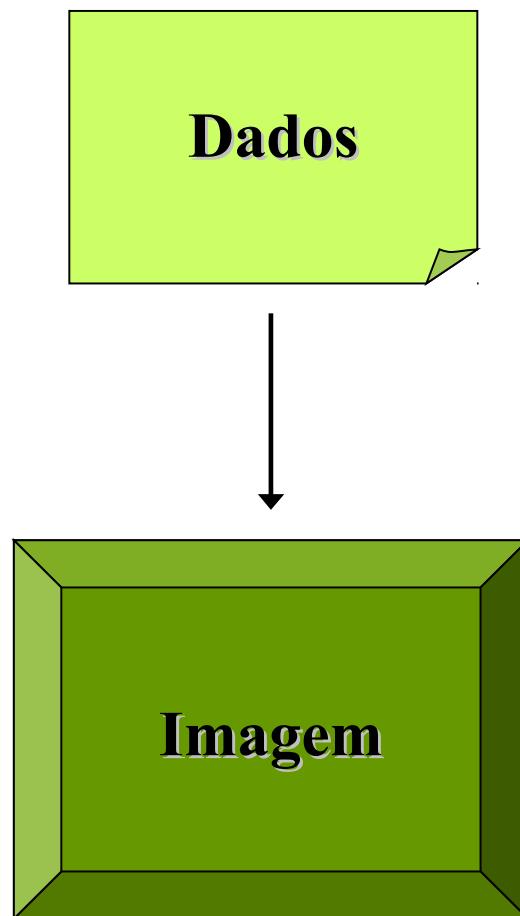
# Processamento Gráfico



# Computação Gráfica

Conjunto de técnicas utilizadas para converter dados, de forma a exibi-los em dispositivos gráficos.

# Computação Gráfica



# Computação Gráfica

- **Objetos**
- **Fontes de Luz**
- **Transformações**
- ...



# Computação Gráfica



# Histórico

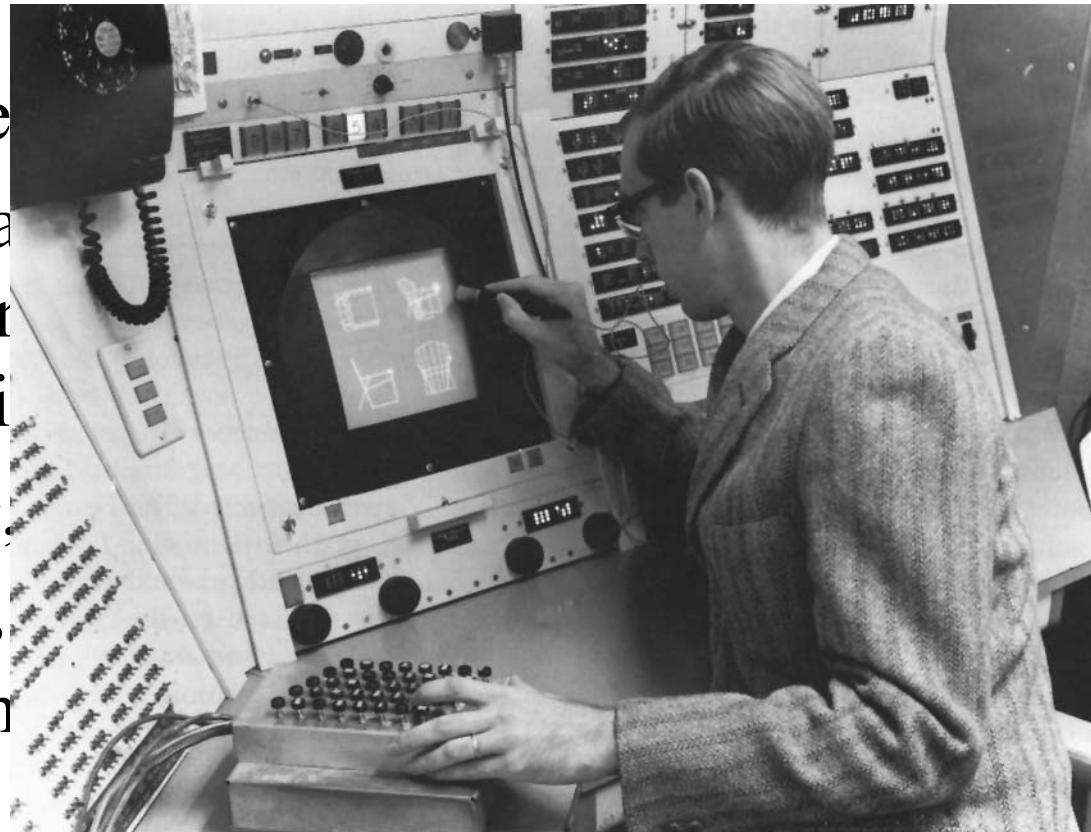
## Anos 60-70

- Ivan Sutherland (Sketchpad, 1963)
- Tecnologia de *display*: terminais gráficos vetoriais, capaz de armazenar primitivas (*raster* inviável, devido a custo de memória e capacidade de processamento)
- *Wireframe*, aplicações de CAD
- Problemas fundamentais: visibilidade, recorte, técnicas de modelagem geométrica (2D e 3D)

# Histórico

Anos 60-70

- Ivan Suthe
- Tecnologia de armazenamento de memória
- *Wireframe*
- Problemas de modelagem



iais, capaz  
o a custo  
técnicas de

# Histórico

## Anos 80

- Viabilização da tecnologia *raster* (*bitmap*)
- Adaptação das técnicas *wireframe* para *raster*
- Z-buffer: inviável quando introduzido (1975), mas a tecnologia do futuro.
- Visualização realista, animação, iluminação global
- Interfaces gráficas
- Primeiro filme a utilizar efeitos de CG: **Tron** (1982)

# Histórico

Anos 80

- Viabilizou o uso de tecnologias como o Z-buffer
- Adaptação de jogos eletrônicos para telas de computador
- Visualizações tridimensionais
- Interfaces gráficas
- Primeiro jogo de computador com gráficos 3D (Spacewar!, 1962)

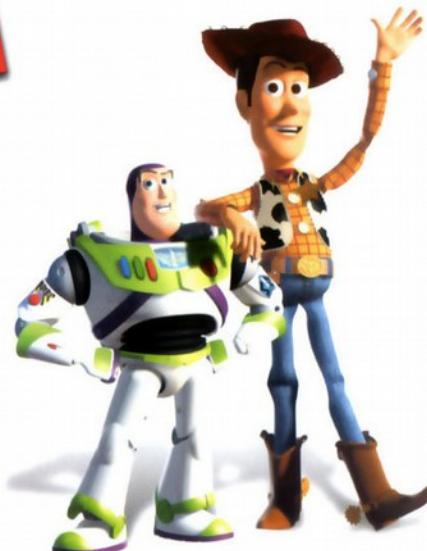


# Histórico

## Anos 90

- Consolidação do *raster*
- Visualização volumétrica
- Maior integração com imagens (modelagem e visualização baseada em imagens)
- Aquisição de movimentos
- Realismo em movimento (efeitos especiais)
- Primeiros filmes em CG (Cassiopéia e Toy Story)

1996



# Temas da Computação Gráfica

- Forma
  - Modelagem Geométrica
- Aparência
  - Renderização
- Ação
  - Animação
- Interface
  - Realidade Virtual

# Modelagem Geométrica

## Questionamentos

- Como criar, projetar e representar objetos?
- Como representar coisas e ambientes complexos?
- Como construir estas representações?
- Como armazenar essas representações?
- Qual a unidade mínima dos dados a serem usados na representação?

# Modelagem Geométrica

## Técnicas de modelagem

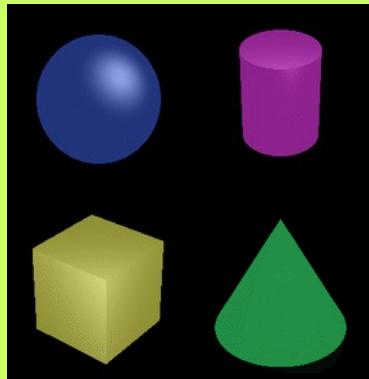
- CSG
- Representação Poligonal
- Modelagem Paramétrica

# Modelagem Geométrica

## CSG (Constructive Solid Geometry)

### Primitivas Geométricas

- Cilindro
- Cone
- Cubo
- Esfera



### Operações Booleanas

- União
- Intersecção
- Diferença

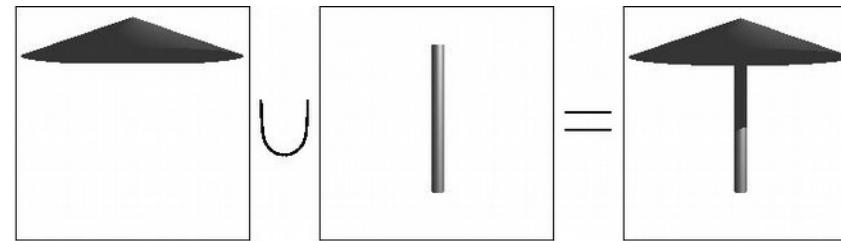
### Transformações Geométricas

- Escala
- Rotação
- Translação

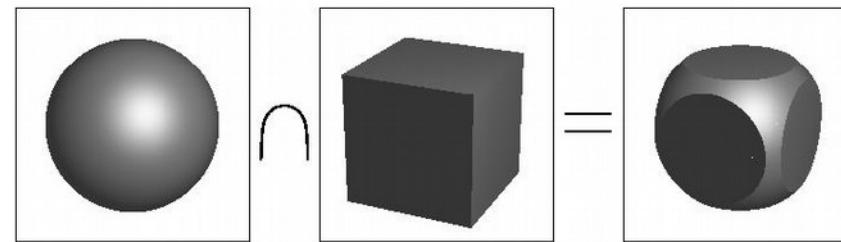
# Modelagem Geométrica

## CSG (Constructive Solid Geometry)

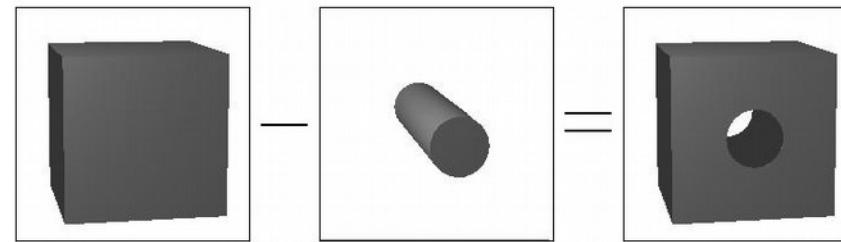
União



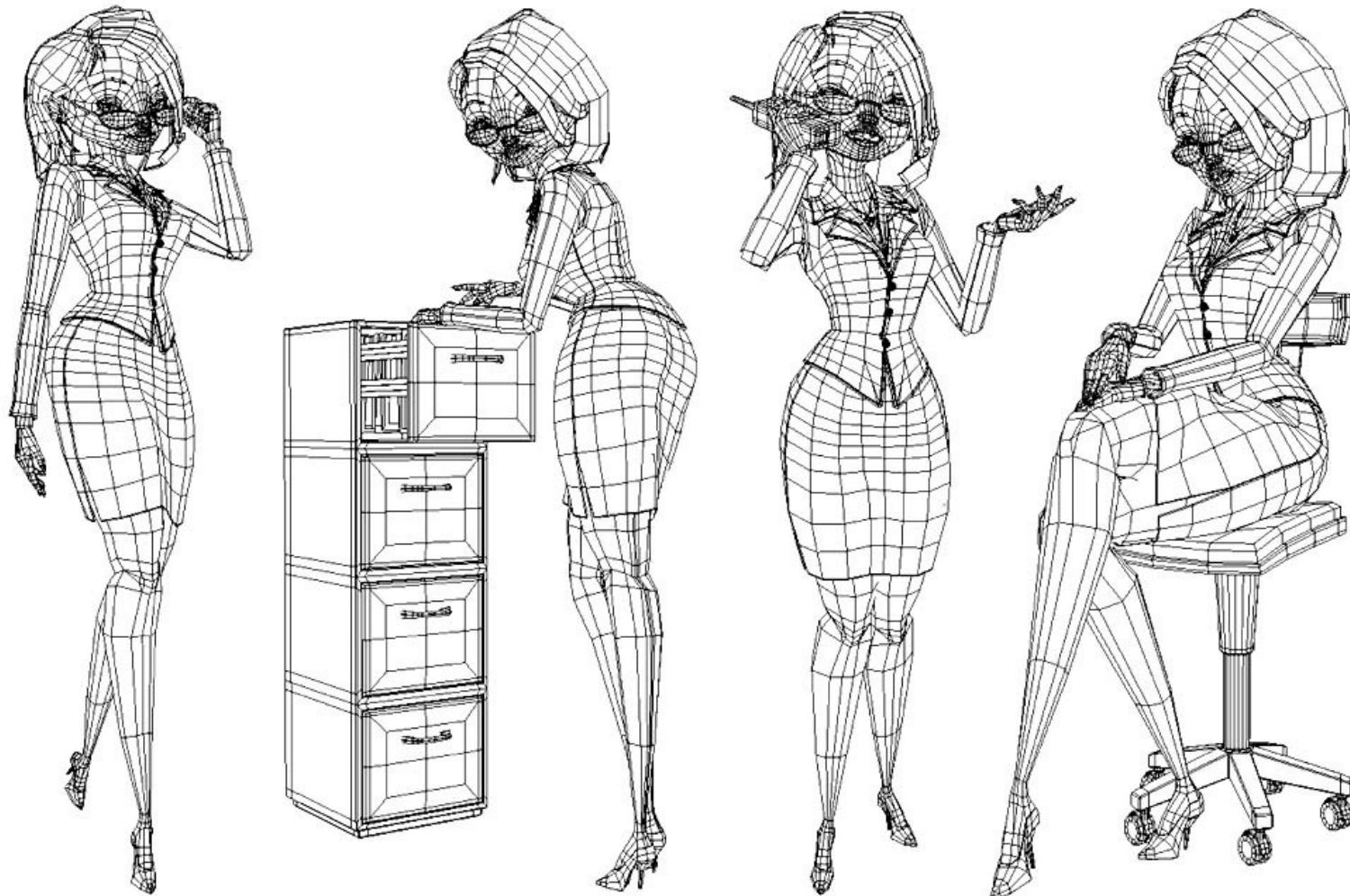
Intersecção



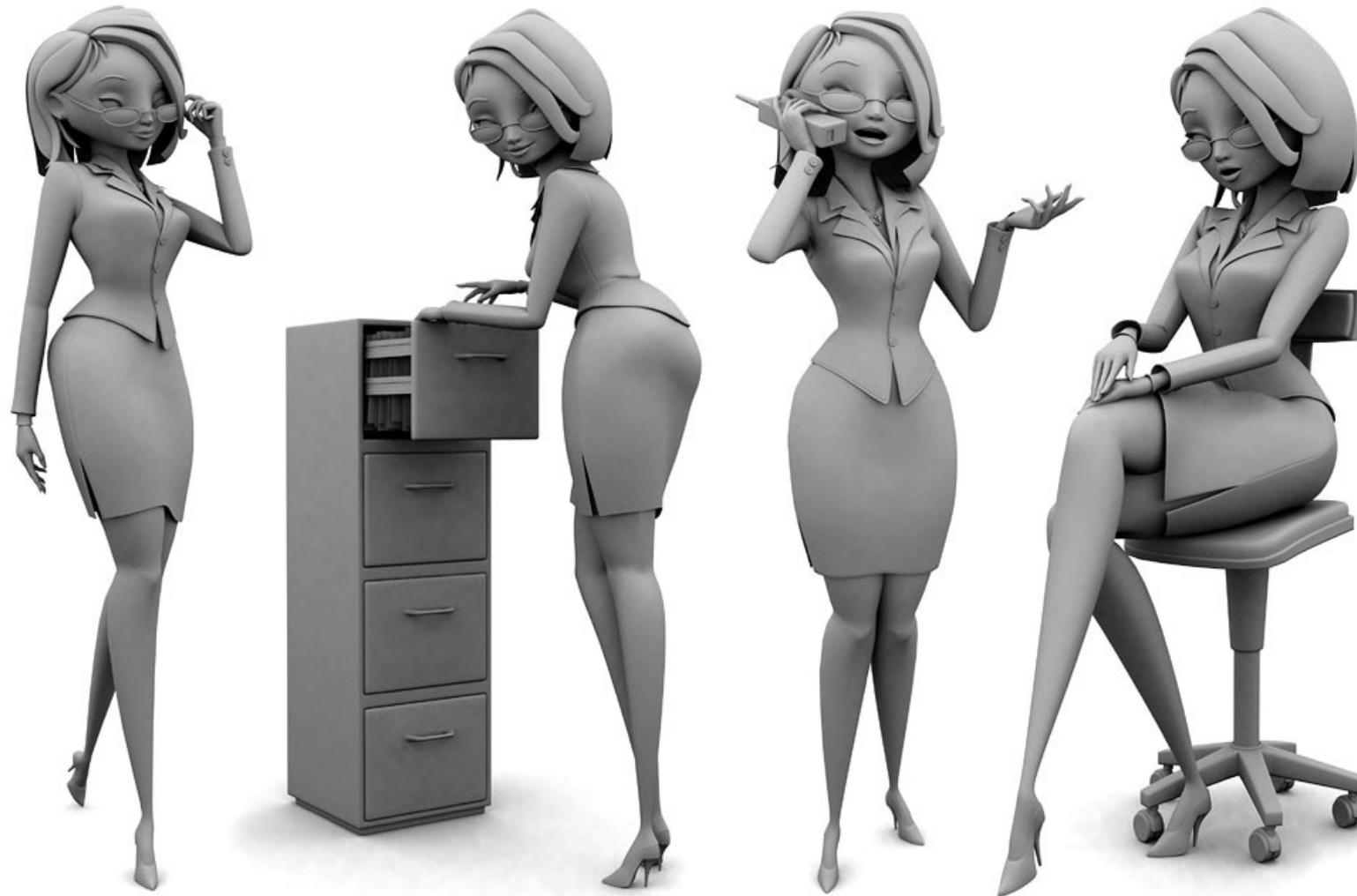
Diferença



# Modelagem Geométrica



# Modelagem Geométrica



# Modelagem Geométrica

## Modelagem Paramétrica



# Renderização

- Uma imagem é uma distribuição de energia luminosa num meio bidimensional (o plano do filme fotográfico, por exemplo).
- Dados uma descrição do ambiente 3D e uma câmera virtual, calcular esta energia em pontos discretos (tirar a fotografia).
- Resolver equações de transporte de energia luminosa através do ambiente.

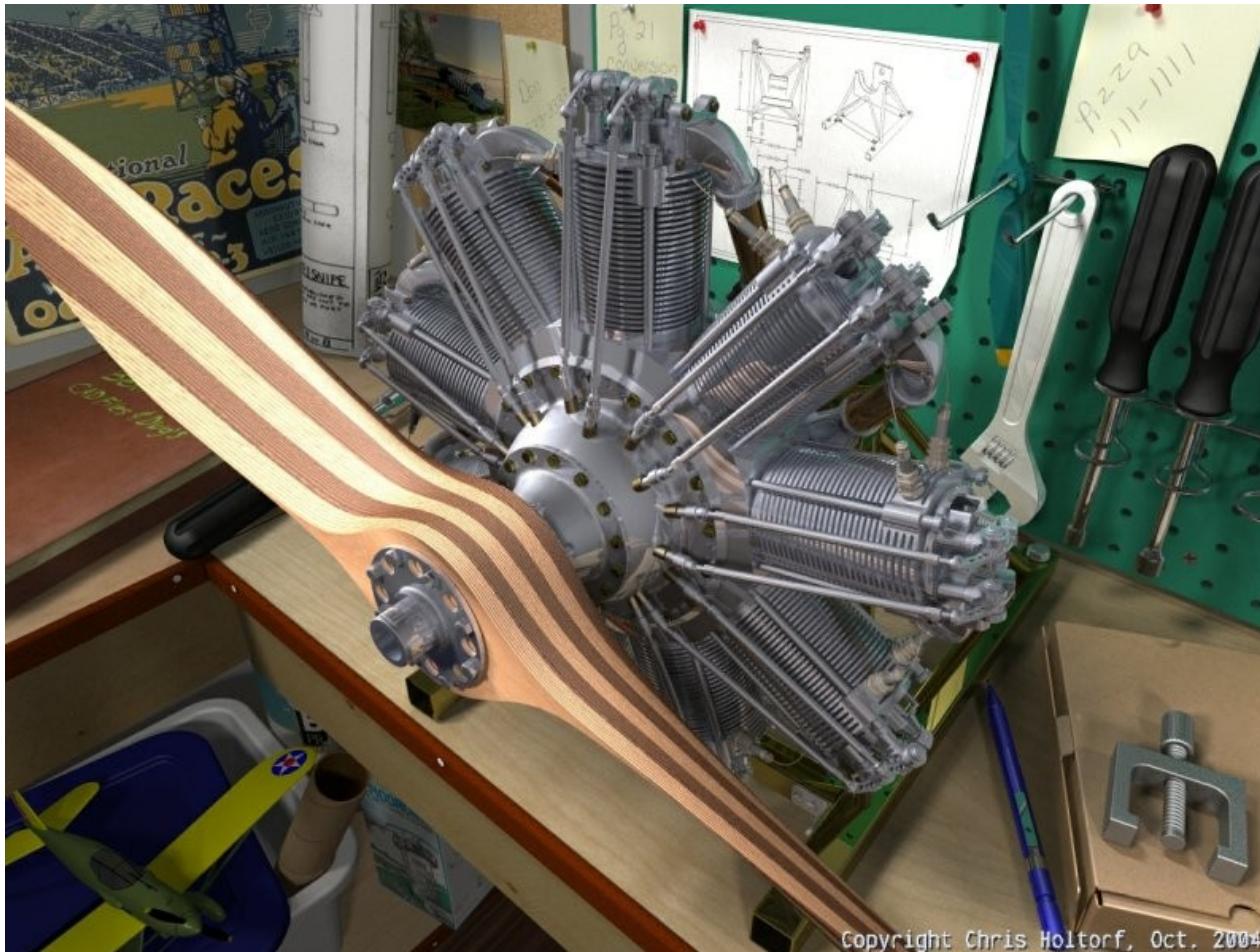
# Renderização



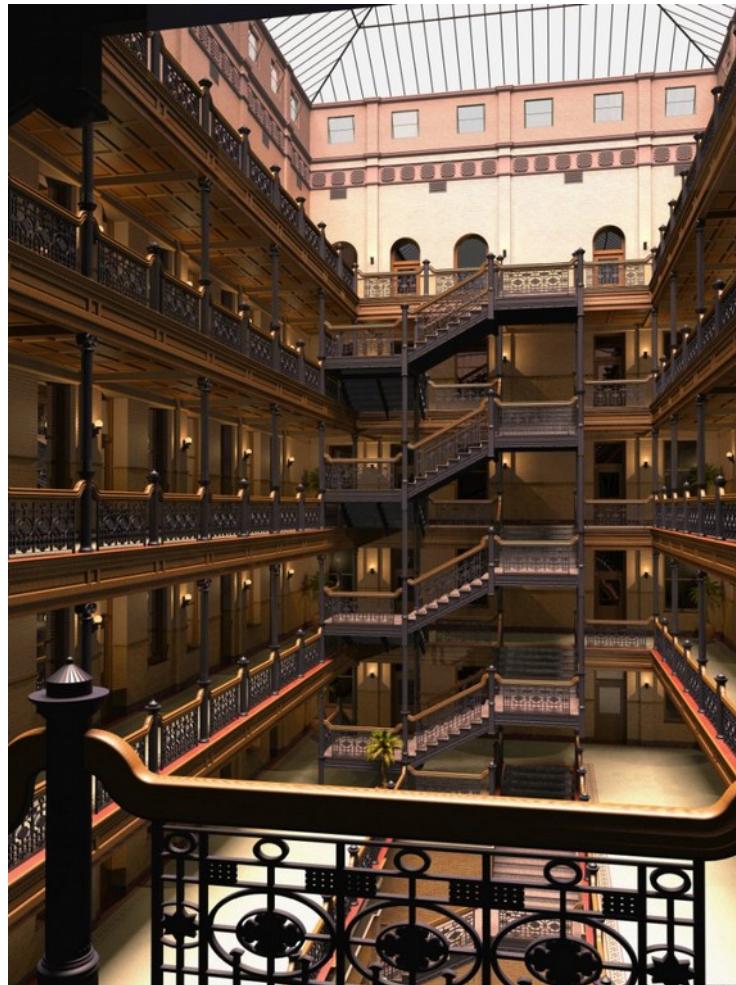
# Renderização



# Renderização



# Renderização



# Renderização



NPR  
Rendering



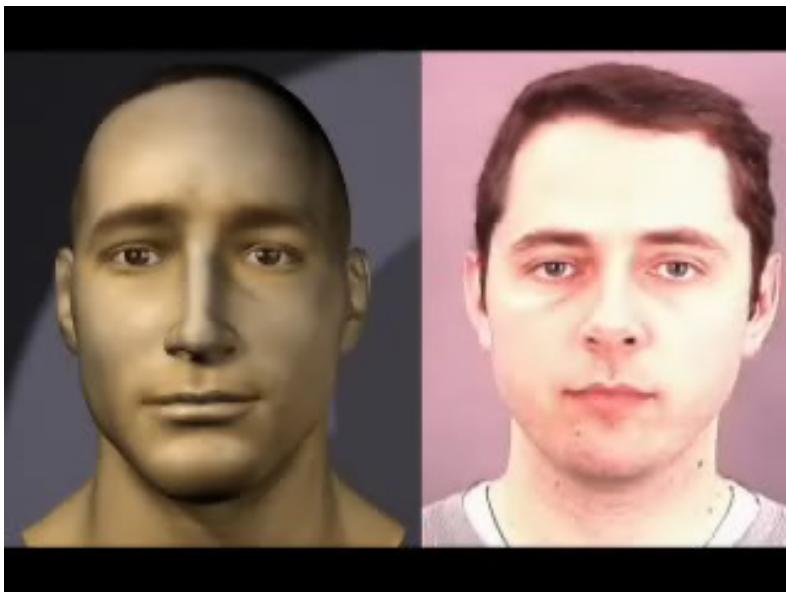
# Animação

- Modelar ações dos objetos.
- Como representar movimento de objetos?
- Como especificar movimento (interativamente ou através de um programa)?
- Animação Baseada em Física/regras.
- Atores Autônomos.
- Captura de movimento.
- Onde a IA encontra a Animação?

# Animação



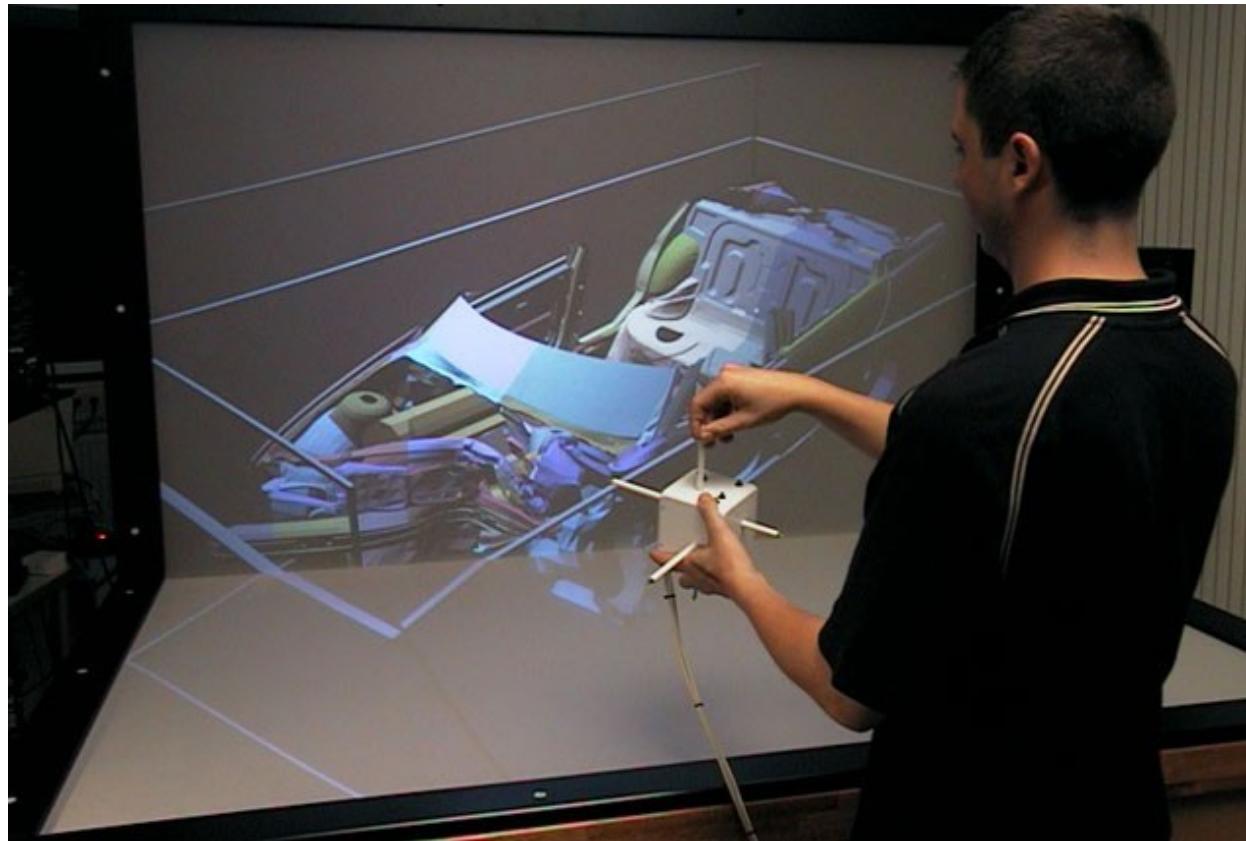
# Animação



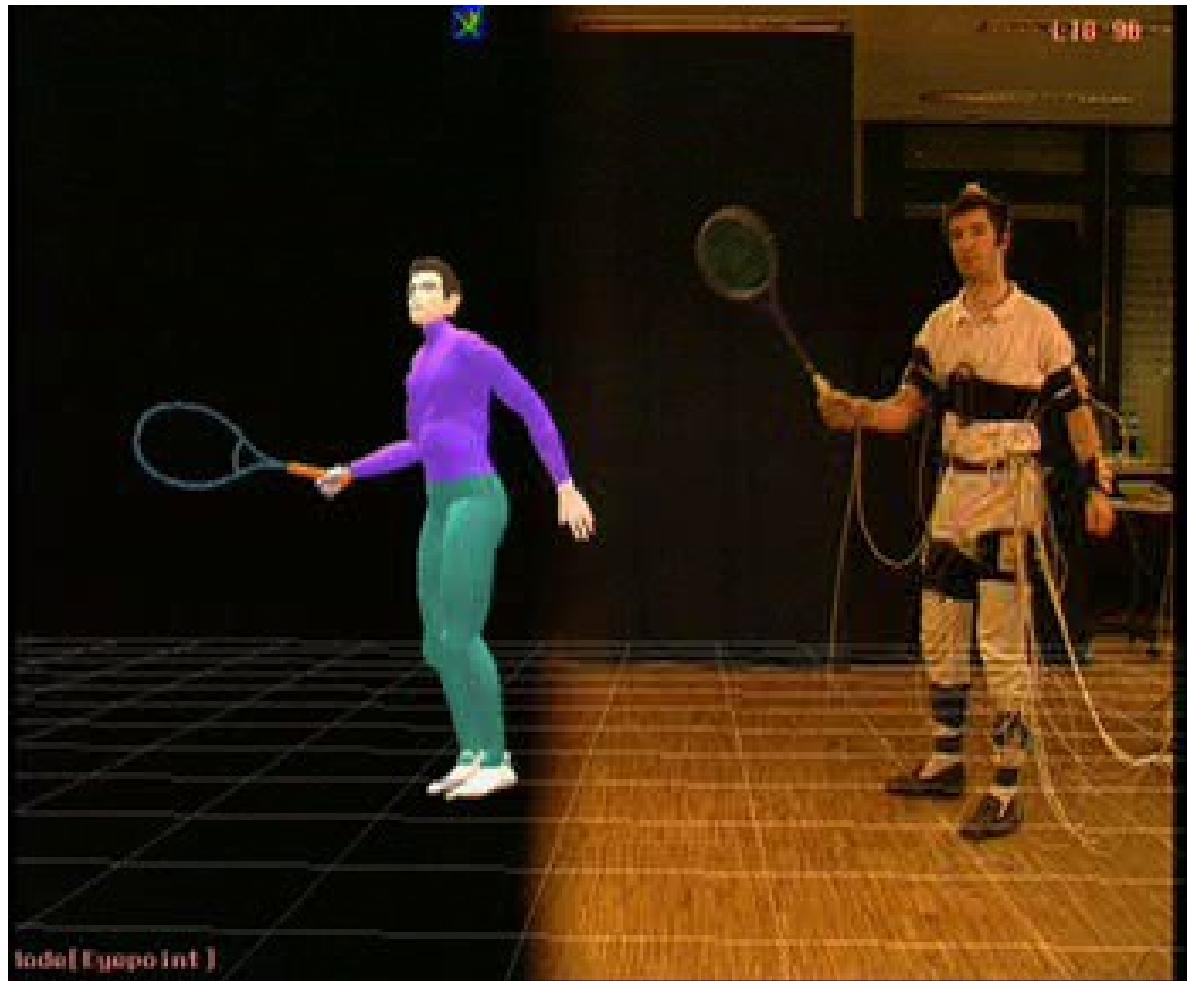
# Realidade Virtual

- Técnicas para facilitar o uso de computadores por nós, seres humanos.
- Trabalho interdisciplinar
- Projeto e teste de novos dispositivos
- VRML, X3D, Quicktime VR
- Aplicações (Java3D, WorldToolKit, OpenGL ...)

# Realidade Virtual



# Realidade Virtual



# Realidade Virtual

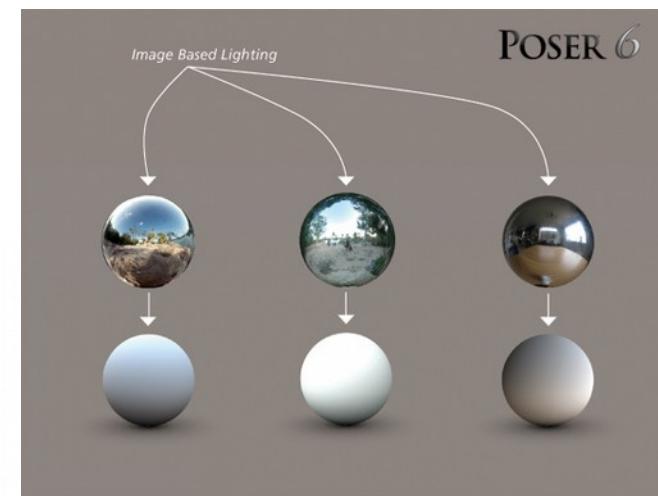
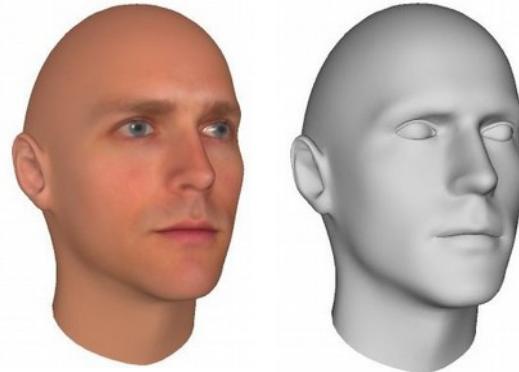


# Áreas Quentes

- Fenômenos naturais
- NPR *Rendering*
- Animação Baseada em Física
- *Motion Capture*
- Animação Comportamental
- Vida Artificial
- Realidade Mista/Aumentada
- Placas Gráficas/*Shaders*
- Jogos

# Áreas Quentes

## Image-Based Rendering, Modelling and Lighting



# Áreas Quentes

## Motion Capture

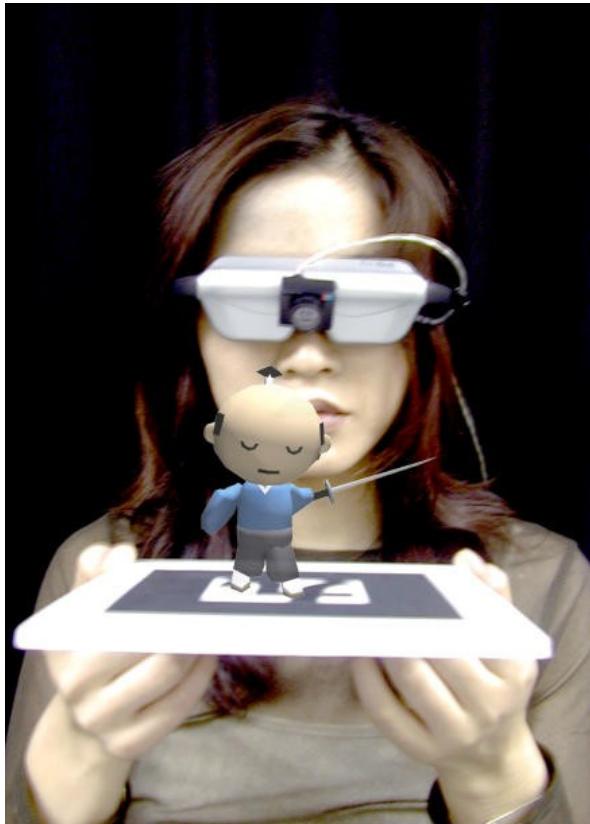
## Motion Retargetting

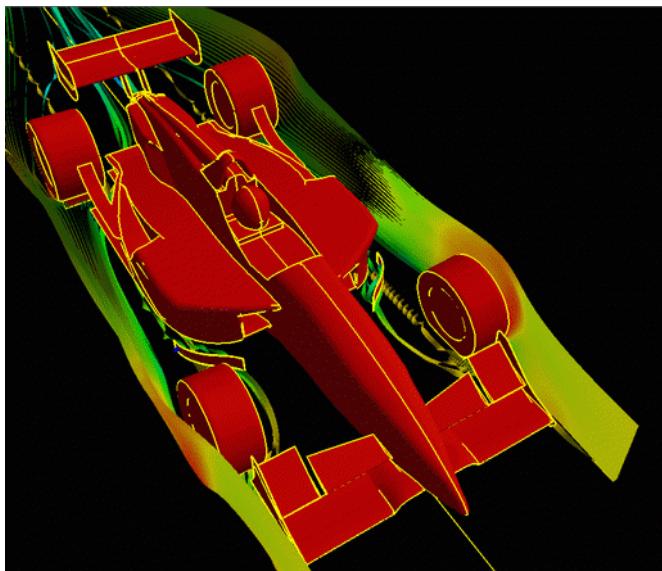


Andy Serkis / Imaginarium Studios (2011)

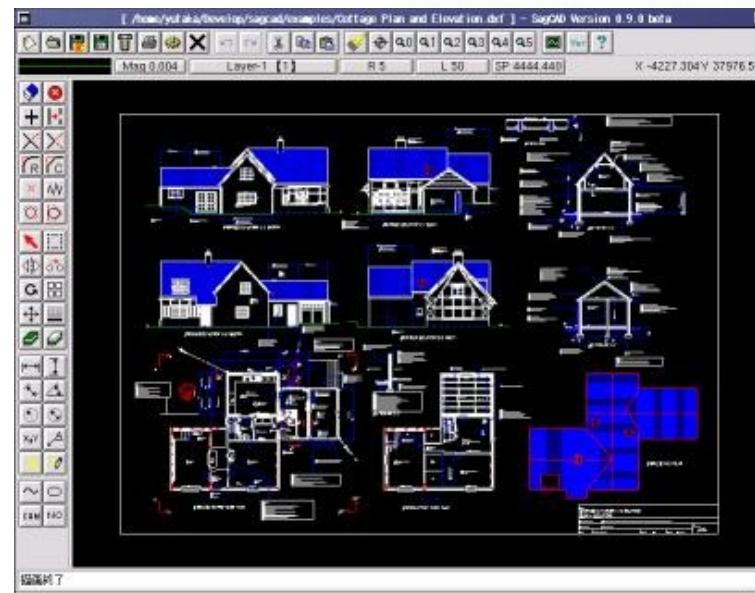
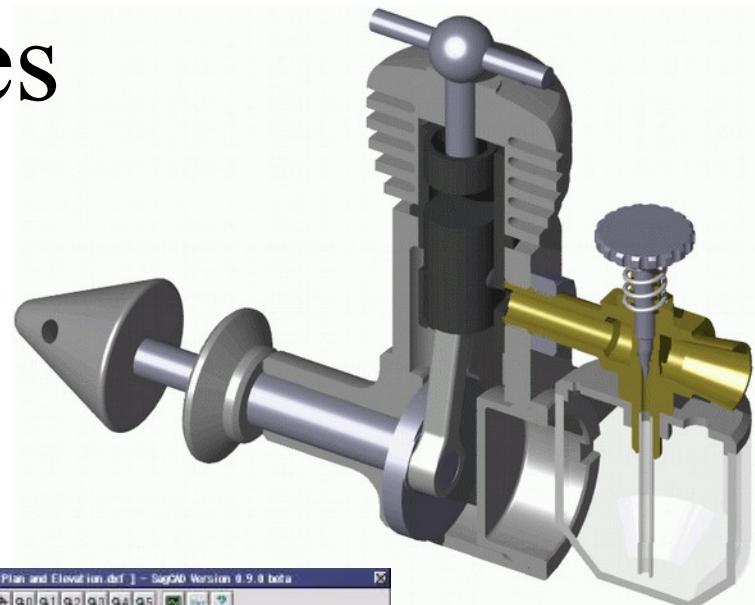
# Áreas Quentes

## Realidade Aumentada/Mista





# Aplicações CAD

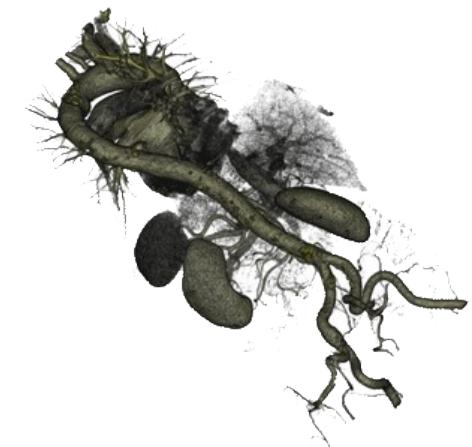
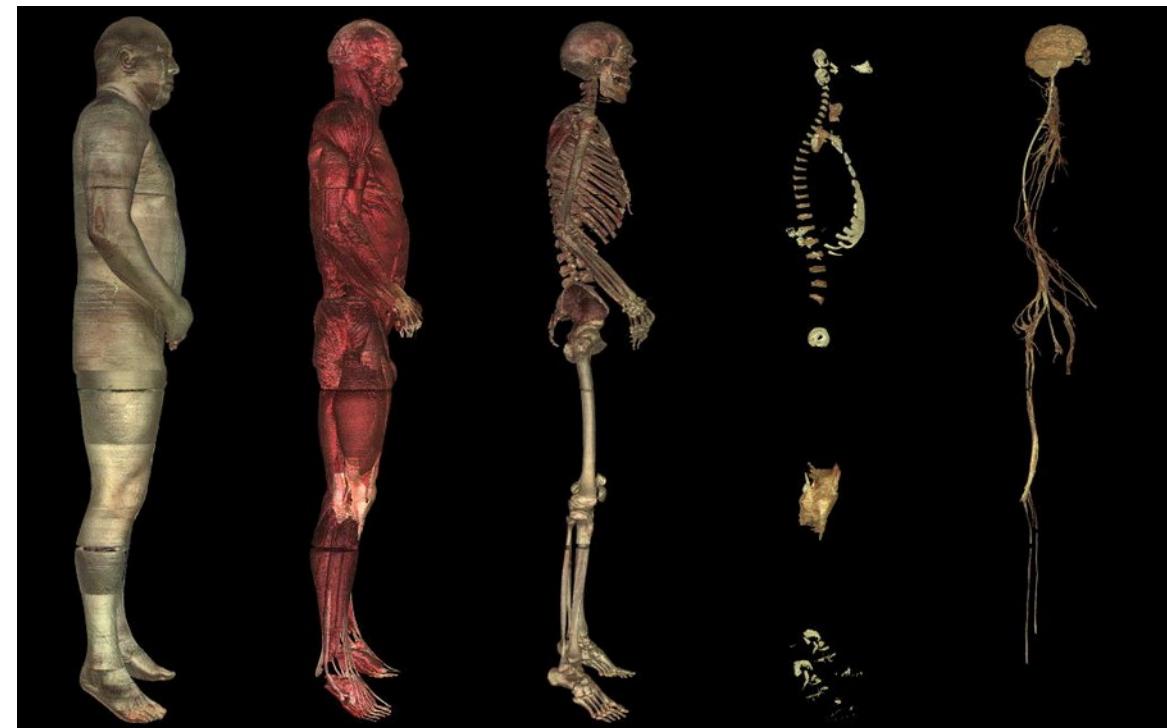
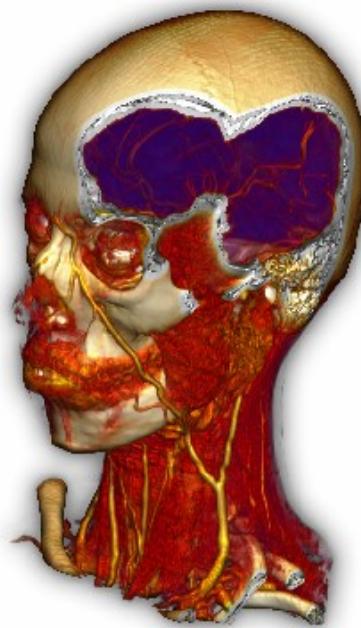
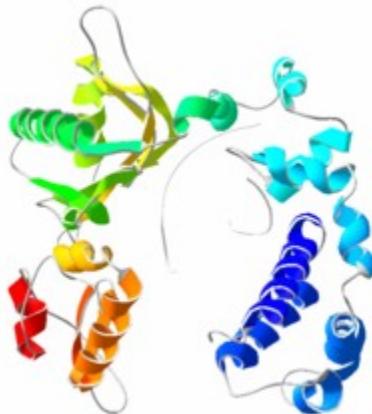


# Aplicações

## Arquitetura



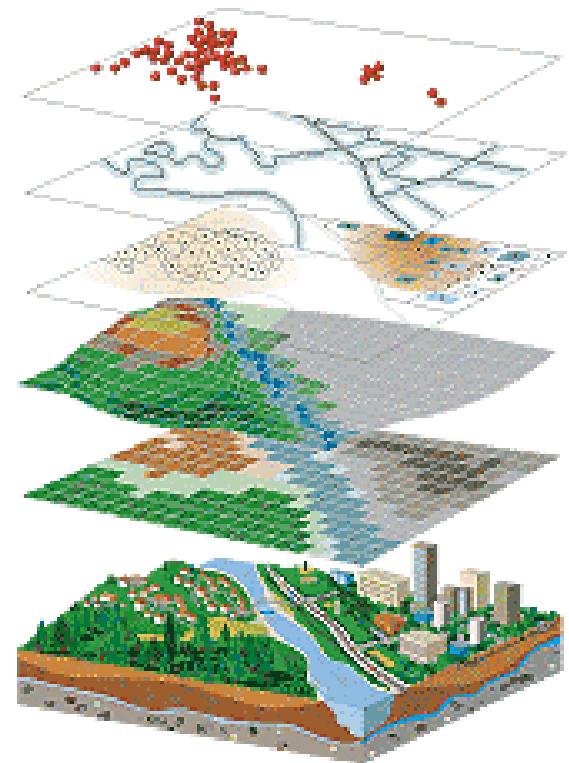
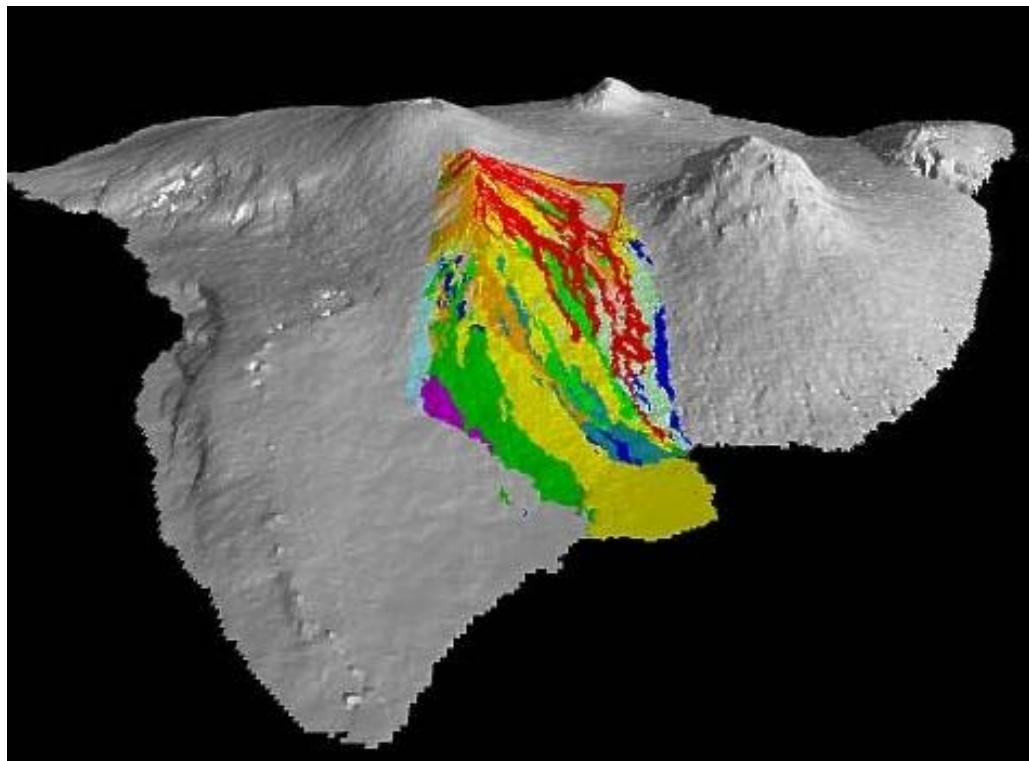
# Aplicações Medicina



# Aplicações Educação

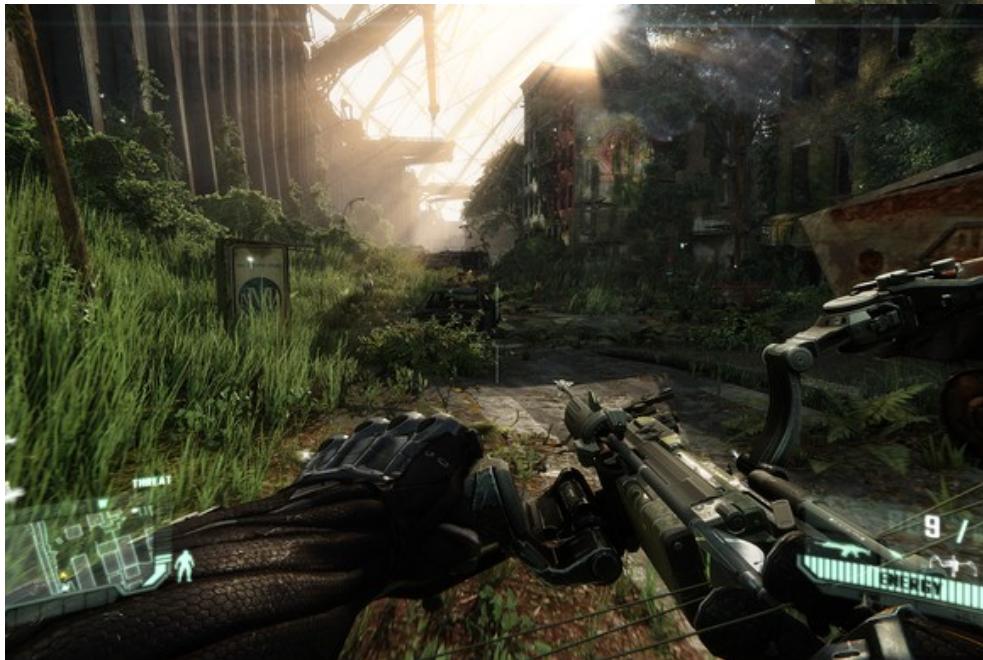


# Aplicações GIS



# Aplicações

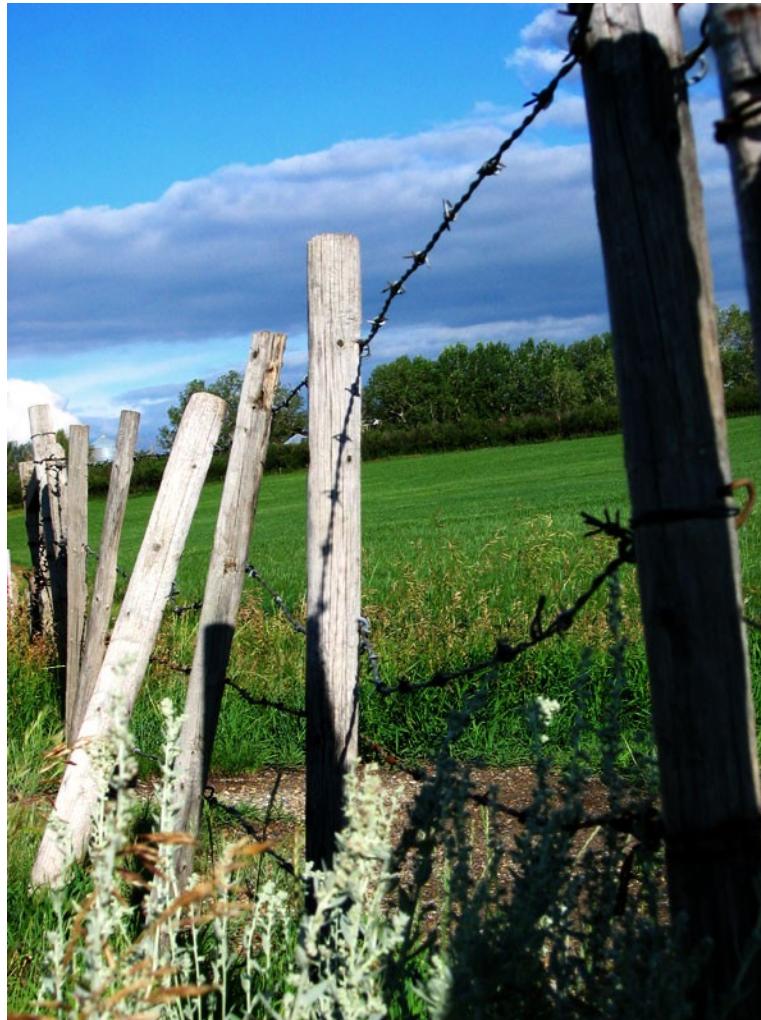
## Jogos



# Aplicações Cinema



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



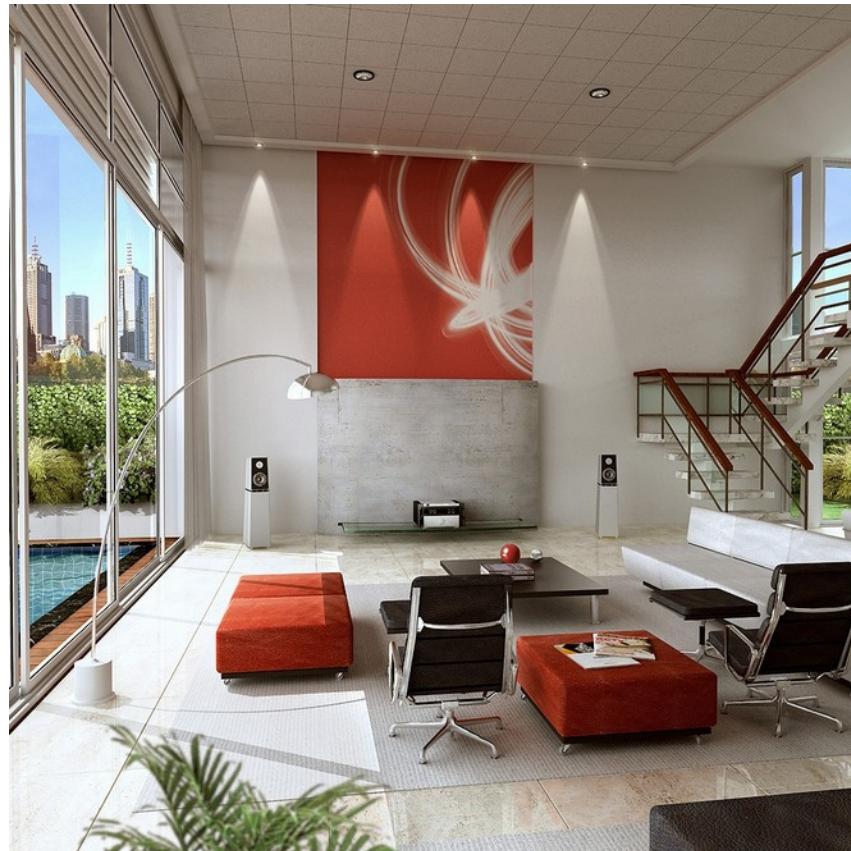
# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



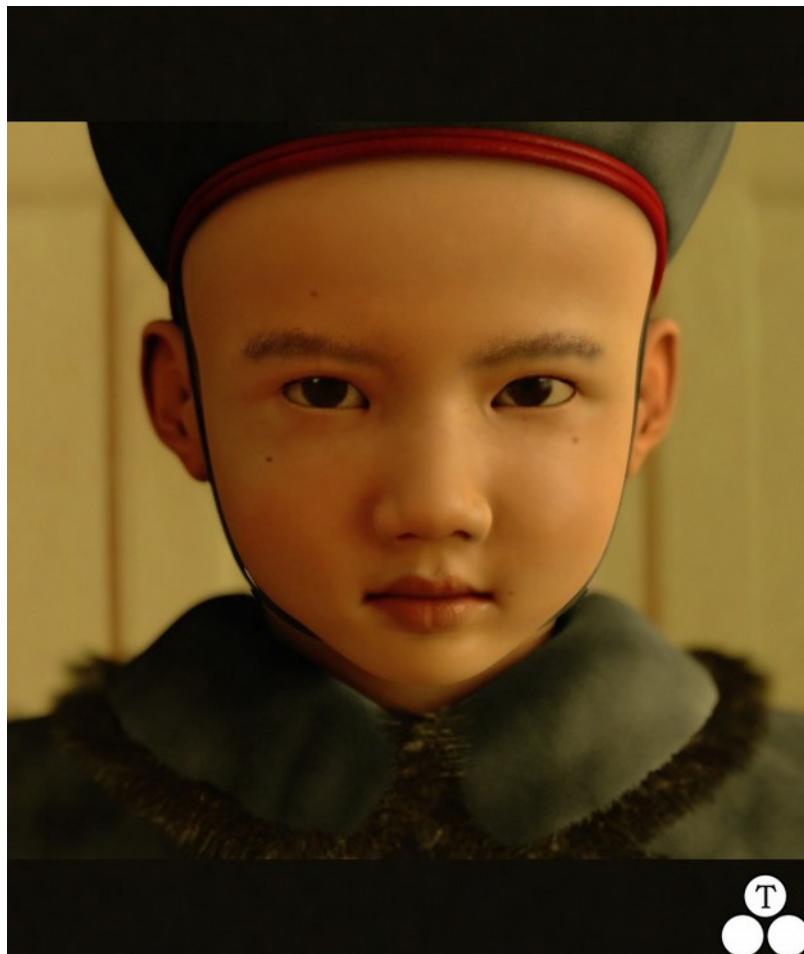
# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Real ou Modelado



# Modelados



# Reais

