



# COMPUTAÇÃO GRÁFICA



LEI / LCC  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE DO MINHO

## Apresentação da Disciplina

António Ramires  
arf@di.uminho.pt



# Programa Resumido

- Teóricas
  - Produção de gráficos 3D
  - Transformações Geométricas
  - Curvas e Superfícies
  - Iluminação
  - Texturas
  - Análise de Desempenho
  - Técnicas de Optimização
- Práticas
  - OpenGL
  - Programação Orientada ao Evento



# Produção de Gráficos 3D



## Produção de Gráficos 3D

- Como produzir esta imagem?





# Construção de Modelos 3D

- Modelação

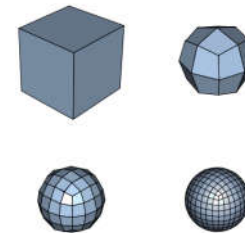
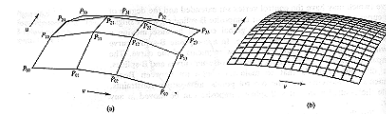
- Processo de construção de um modelo recorrendo a:

- Superfícies definidas analiticamente

- Superfícies Cúbicas (ex: Bezier, NURBS)
    - Subdivisão de Superfícies

- Junção de Polígonos

- Mas, no fim do dia, quando os dados são enviados para a placa gráfica, tudo é transformado em

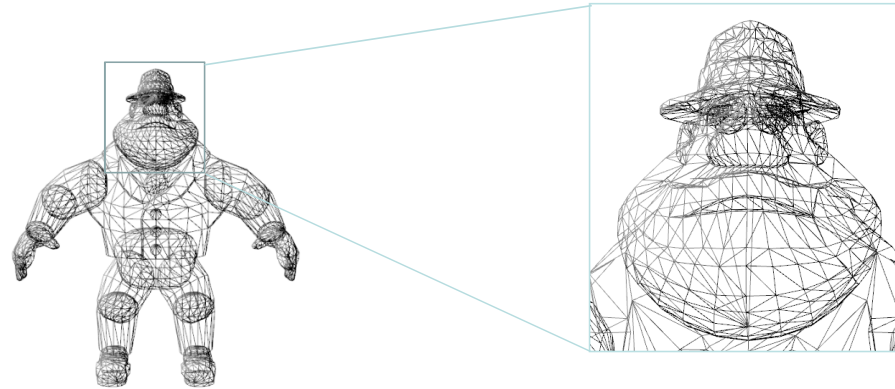


Triângulos



# Construção de Modelos 3D

- Triângulos
  - Porquê triângulos?





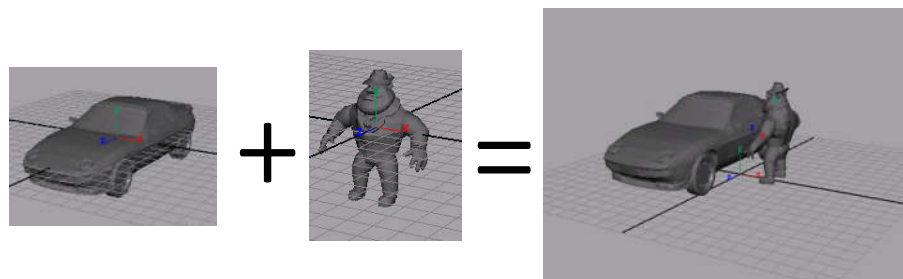
# Construção de Modelos 3D

- Triângulos
  - Propriedades:
    - É o polígono mais simples e tudo pode ser construído à custa de triângulos
      - Logo é suficiente
    - É garantidamente convexo
      - Mais fácil para “pintar”
    - É garantidamente plano
      - Não levanta ambiguidades



# Pipeline Gráfico

- Compor a cena
  - Transformações geométricas dos vértices dos triângulos
    - Modelos são posicionados para constituir um cenário 3D
    - Câmera é posicionada para fornecer a vista pretendida
    - Projecção 3D -> 2D

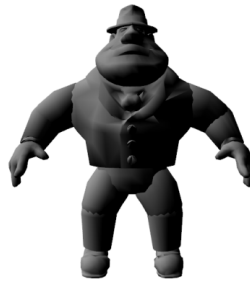
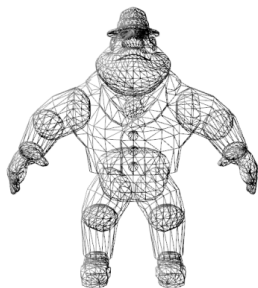






## Pipeline Gráfico

- Pintar a cena
  - Preenchimento da superfície dos triângulos
  - Iluminação e Materiais





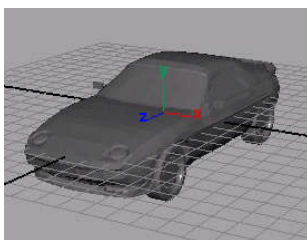
---

Para as restantes aulas...

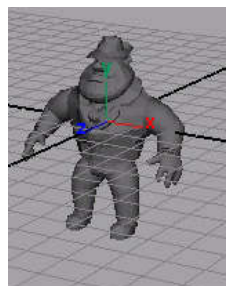


# Transformações Geométricas

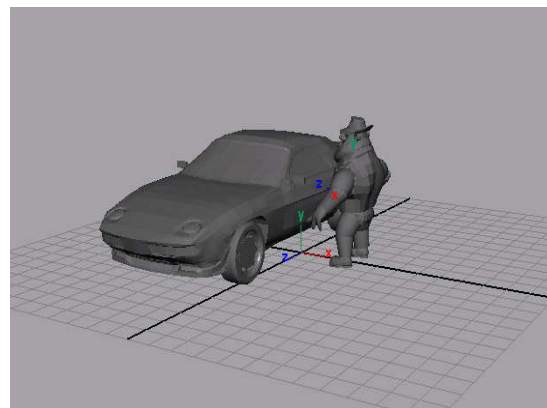
- Composição de Objectos para formar uma cena
- Câmara
- Projecções



+



=





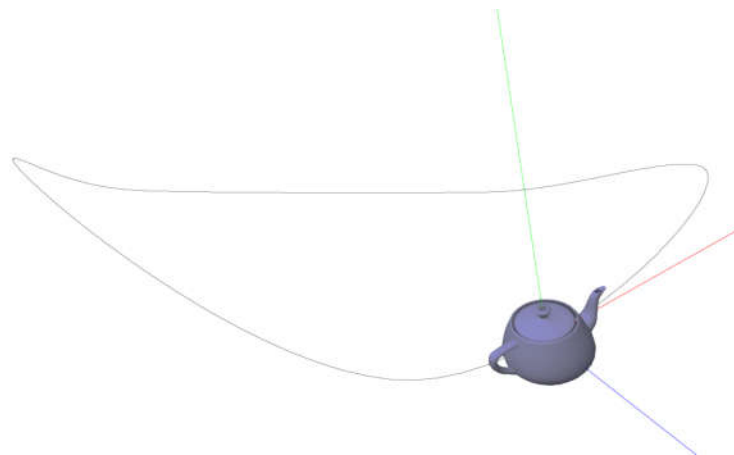
## Curvas e Superfícies





# Curvas e Superfícies

- Curvas definidas a partir de pontos de controle
- Objectos e câmaras podem ser posicionados e orientados para seguir a curva





# Iluminação

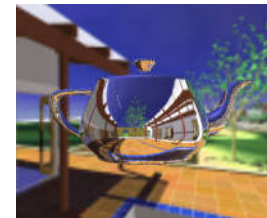
- Iluminação Local vs. Global
- Métodos e Algoritmos





# Texturas

- Aplicação e Definição
- Amostragem
- Mapeamento do Ambiente





# Análise de Desempenho

- Pipeline Gráfico
- Identificação de Estrangulamentos
- Profiling

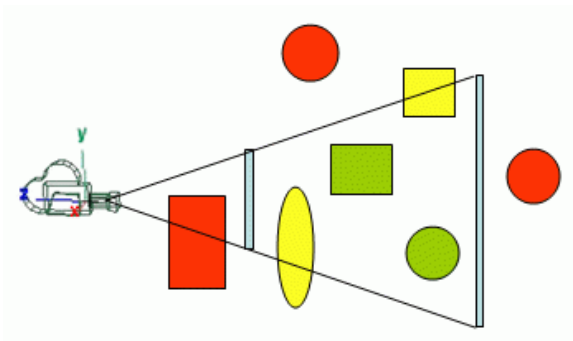
“Premature optimization is the root of all evil.”  
– Donald Knuth





# Técnicas de Optimização

- Eliminação de geometria não visível
- Partição espacial
- Transferências de Memória





# Blackboard

- BlackBoard:
  - Apontamentos e referências
  - Enunciados (aulas práticas, trabalho)
  - Bibliografia e Links
  - Avisos
  - Dossier da Unidade Curricular (programa, sumários, etc...)
  - Pautas
  - Vídeos com a matéria dada nas aulas