

A terceira dimensão

A terceira dimensão

- Modelagem tridimensional
- Elaboração tridimensional
- Realidade virtual

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Métodos de representação tridimensional:
 - modelos geométricos;
 - superfícies poligonais;
 - superfícies curvas;
 - representações de varredura;
 - geometria sólida construtiva;.
 - modelos procedimentais;
 - modelos volumétricos.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Modelos geométricos:
 - contêm informação da geometria de uma cena: objetos, facetas, arestas, vértices
 - podem ser construídos com editores 3D internos ou externos a um sistema de animação 3D
 - contêm informação adicional sobre a natureza das superfícies (cor, material, texturas etc).

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

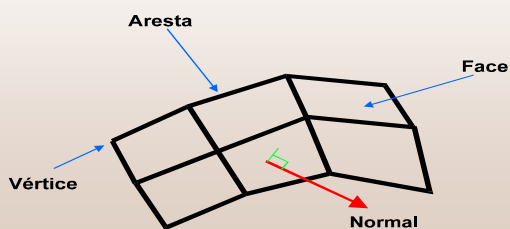
Modelagem tridimensional

- Superfícies poligonais:
 - compostas por **vértices**, **arestas** e **faces**;
 - **malhas poligonais**: superfícies poligonais abertas;
 - **poliedros**: superfícies poligonais fechadas;
 - **normais**: direções perpendiculares às faces.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Malha poligonal



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

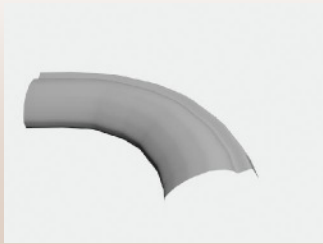
Modelagem tridimensional

- Superfícies curvas:
 - Superfícies cônicas
 - Esferas, elipses, cilindros, cones etc
 - Superfícies cúbicas
 - Superfícies de Bézier, “splines” etc

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Superfície cúbica:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

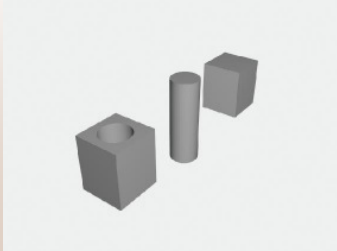
Modelagem tridimensional

- Geometria sólida construtiva:
 - operações booleanas sobre sólidos básicos;
 - uso conceitualmente fácil;
 - nem sempre produz resultados esperados:
 - dissonância com modelos baseados em superfícies.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Operação de geometria sólida construtiva:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

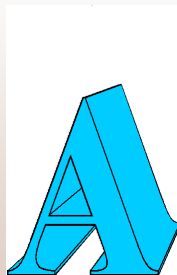
Modelagem tridimensional

- Representações de varredura:
 - geradas por deslocamento de uma forma 2D ao longo de uma **trajetória**;
 - deslocamento paralelo: **extrusão**;
 - revolução em torno de um eixo: **superfícies de revolução**.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Exemplo de extrusão:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Superfície de varredura:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Modelos procedimentais:
 - descrevem objetos de geometria muito complexa;
 - os objetos são descritos por algoritmos;
 - adequados para imitar muitos fenômenos naturais;
 - o grau de detalhe pode ser controlado para evitar tempos excessivos de elaboração.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Tipos de modelos procedimentais:
 - fractais: relevo, hidrografia, formas abstratas;
 - graftais: plantas;
 - sistemas de partículas: fogo, névoa, vapores;
 - modelos físicos: baseadas nas propriedades físicas de objetos reais.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Montanha fractal



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Graftal em forma de samambaia



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Modelagem tridimensional

- Modelos volumétricos:
 - descrevem tanto a superfície como o interior dos objetos;
 - o espaço é dividido em cubos elementares (voxels), com cor e transparência individuais;
 - adequados para a reconstituição de objetos naturais: tomografias, sub-solos.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Elaboração de imagens (“rendering”):
 - obtenção de imagens representativas de projeções da cena 3D;
 - constitui normalmente a etapa de produção mais intensiva em processamento, mas não precisa de intervenção manual.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Elementos da elaboração:
 - modelos da cena, incluindo geometria e materiais;
 - câmeras e luzes;
 - parâmetros da imagem: resolução, canais, grau de foto-realismo.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

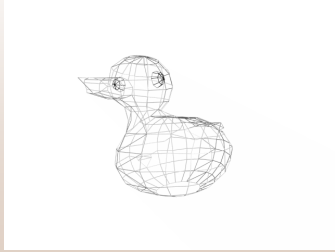
Elaboração tridimensional

- Modalidades de elaboração:
 - **elaboração em fio-de-arame**: geração de vistas da geometria, para fins de modelagem;
 - **elaboração preliminar**: geração de imagens para avaliação;
 - **elaboração definitiva**: geração de imagens para pós-produção e gravação.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

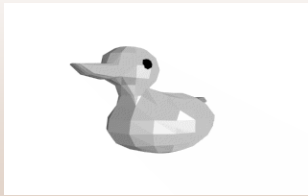
- Elaboração em fio de arame:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Elaboração preliminar:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

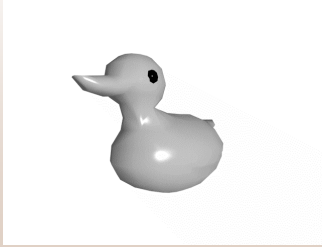
Elaboração tridimensional

- A iluminação:
 - determina a intensidade de cada canal, de cada pixel e de cada imagem, dados:
 - a geometria e materiais da cena;
 - os parâmetros das câmeras;
 - os parâmetros das luzes;
 - os parâmetros das imagens.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

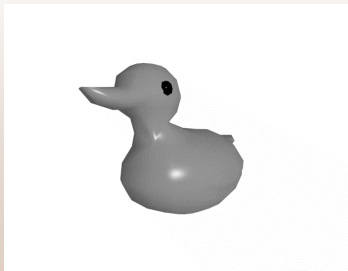
- Iluminação original:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

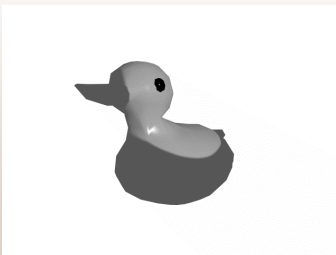
- Iluminação reduzida:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

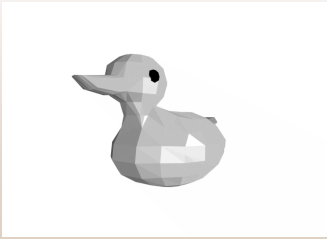
- Iluminação de refletor:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Coloração chapada:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Coloração de Gouraud:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Coloração de Phong:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Comparação de técnicas de elaboração :

Modelo	Qualidade	Aplicação
Chapado	Baixa	Pré-visualização, realce das facetas
Gouraud	Média	Uso normal
Phong	Alta	Melhor reprodução dos pontos brilhantes

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Texturas:
 - simulam detalhes complexos através da projeção de imagens 2D sobre uma superfície;
 - permitem efeitos atraentes, mas aumentam muito o tempo de elaboração;
 - as imagens 2D podem também ser usadas para simular a rugosidade 3D.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Aplicação de textura:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Aplicação de imagem:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Mapa de rugosidade:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Sombras, reflexos e refrações:
 - contribuem em muito para o realismo aparente;
 - normalmente calculadas por métodos aproximados;
 - o cálculo segundo as leis da ótica requer o rastreamento de raios.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Cena com dois objetos:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Elaboração tridimensional

- Transparência:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Realidade virtual

- Realidade virtual:
 - ambiente artificial apresentado a um usuário de forma a que se assemelhe o mais possível a um ambiente real;
 - sistemas mais avançados são imersivos;
 - sistemas para grupos: mundos virtuais;
 - avatares: representações dos usuários.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Realidade virtual

- **Sistemas imersivos:**
 - monitores gráficos miniaturizados:
 - em óculos especiais ou capacetes;
 - apresentam uma imagem para cada olho, criando tridimensionalidade;
 - dispositivos que monitoram as ações do usuário:
 - óculos e capacetes que sentem os movimentos da cabeça;

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Realidade virtual

- **Sistemas imersivos:**
 - sensores de tato (dispositivos hápticos):
 - luvas e trajes sensores;
 - possivelmente com feedback de força para dar ilusão de solidez.

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

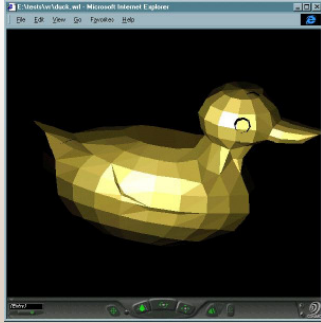
Realidade virtual

- **VRML 1.0:**
 - primitivas gráficas;
 - definição de materiais:
 - texturas;
 - transformações de translação, rotação e mudança de escala;
 - instanciação de símbolos gráficos;
 - definição de luzes;
 - definição e posicionamento de câmeras;

© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho

Realidade virtual

- Modelo exibido em um navegador:



© 2000 Wilson de Pádua Paula Filho
