



---

---

---

---

---

---

---

### Plano de Ensino

- Apresentação da Disciplina. Introdução à Sistemas e Aplicações Multimídia.
- Evolução da Comunicação entre Homem e Máquina.
- Plataformas: Ambientes, Plataformas e Configurações.
- Autoria: Ferramentas para Desenvolvimento de Multimídia. Títulos, Aplicativos e Sites.
- Projetos: Produção. Processo Técnico.
- Imagens: Representação Digital de Imagens, Dispositivos Gráficos. Processamento da Imagem.
- Desenhos: Representação de Desenhos e Edição Bidimensional.
- Terceira Dimensão: Computação Gráfica. Modelagem e Elaboração 3D. Realidade Virtual
- **Animação.**
- Música e Voz.
- Vídeos.

---

---

---

---

---

---

---

### Livro-Texto

- **Bibliografia Básica:**
  - » PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Multimídia : Conceitos e Aplicações. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2000.
  - » KUROSE, James F.; ROSS, K. W. (orgs.). Redes de Computadores e Internet : Uma nova Abordagem. 3ª ed. São Paulo: Pearson - Addison Wesley, 2005.
- **Bibliografia Complementar:**
  - » RATHBONE, Andy. **Multimídia e CD-ROM para leigos**. 1ª ed. São Paulo: Berkeley, 1995.
  - » CHAVES, Eduardo O.C.. **Multimídia** : conceituação, aplicação e tecnologia. 1ª ed. Campinas: People, 1991.
  - » FOLEY, James; DAM, Andries; FEINER, Steven. **Computer Graphics** : principles and practice in C. 2ª ed. Boston: Pearson, 1995.

---

---

---

---

---

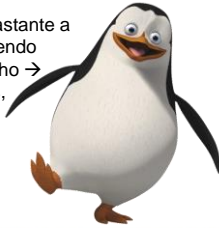
---

---

## 9. Animação - Introdução



- A criação de animações por computador representa um dos campos mais avançados da CG atual.
  - » Ela exige muito dos animadores, pela complexidade dos métodos.
  - » Exige muito também dos computadores, pela carga computacional necessária.
- O computador pode aumentar bastante a produtividade da animação, trazendo considerável economia de trabalho → automação de tarefas repetitivas, que representam grande parte da carga de trabalho dos animadores.



---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Introdução



- A vantagem do computador se mostra mais evidente na animação tridimensional → acesso a métodos manuais inacessíveis.
- As animações tridimensionais começaram a ser usadas na produção de comerciais e vinhetas para televisão → à medida que a potência e a capacidade de armazenamento dos computadores cresceram, elas passaram a ser usadas para a realização de efeitos especiais em filmes gravados ao vivo e animações convencionais.
- Atualmente, estão fortemente presentes:
  - » no mercado de jogos,
  - » no uso da visualização técnica e científica,
  - » na indústria cinematográfica.

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Convencional



- O uso do computador na animação tradicional provavelmente começou com o emprego de microcomputadores apropriados para o controle de tempo real.
- Eram utilizados para controlar os movimentos dos mecanismos usados em animação em celuloide. Esses mecanismos permitem trabalhar com desenhos compostos de múltiplas camadas, simulando movimentos na cena através de deslocamentos relativos dessas camadas.

---

---

---

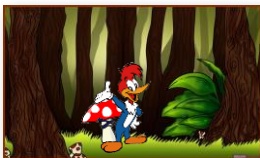
---

---

---

---

## 9. Animação - Convencional



---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Convencional



- No exemplo anterior vê-se uma montagem para construção de uma animação convencional:
  - » O plano de fundo da floresta é fixo.
  - » O plano da frente é uma folha transparente, onde o personagem está pintado.
- Para animar o movimento do personagem, troca-se o plano da frente.
- Variando a distância entre as folhas, podem-se conseguir efeitos de zoom.
- O movimento do plano intermediário e do plano frontal para a frente dá uma impressão de aproximação da câmera.

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Convencional



- As produtoras de animação convencional atualmente contam com o auxílio de computadores para um grande número de tarefas.
- A base dessas animações continua a ser o desenho manual feito por artistas, mas editores de animação bidimensional podem fornecer os seguintes tipos de recursos, que substituem total ou parcialmente atividades manuais de caráter mais repetitivo:
  - » armazenamento e edição de desenhos, feitos com editores gráficos, ou lidos de desenhos em papel, por meio de scanners;
  - » realização de animações de teste;
  - » aplicação de cores e textura nos quadros (colorização);
  - » edição, gravação e sincronização das trilhas sonoras;
  - » gravação de vídeo ou filme.

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Bidimensional



- Pode ser usada para criação de títulos lineares de multimídia
- Cenas construídas por objetos:
  - » entidades gráficas simples ou compostas
- Objetos têm capacidade de movimento e deformação:
  - » entidades que compõem um objeto são transladadas, giradas ou deformadas
- Transformações variam incrementalmente de quadro a quadro:
  - » transmitindo ilusão de movimento

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Bidimensional



- Quadro a quadro:
  - » É a forma mais simples de animação bidimensional.
  - » As cenas são construídas por objetos, representados por entidades gráficas simples ou compostas.
  - » Cada objeto é dotado de capacidade independente de movimento e deformação; as entidades que compõem um objeto são transladadas, giradas ou deformadas como um todo.
  - » Movimentos e deformações são, portanto, representados por transformações que variam incrementalmente de quadro a quadro, de maneira a transmitir a ilusão de movimento.
    - Taxa de reprodução do vídeo: 30 quadros por segundo .
    - Taxa de reprodução do cinema: 24 quadros por segundo.

---

---

---

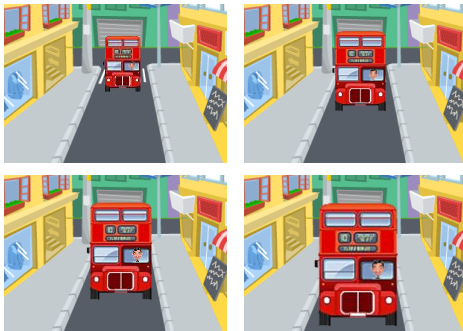
---

---

---

---

## 9. Animação - Bidimensional



---

---

---

---

---

---

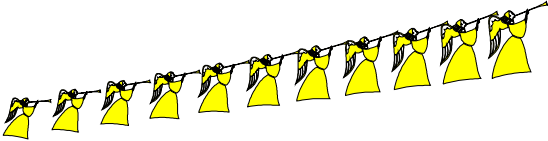
---

## 9. Animação - Bidimensional



### ▪ Interpolação:

- » A construção de animações quadro a quadro é extremamente trabalhosa, mesmo considerando-se os recursos fornecidos pelos editores de desenhos e de imagens.
- » Os quadros chaves são criados pelos animadores como desenhos estáticos.
- » O programa de animação gera os quadros intermediários através de interpolação entre pontos correspondentes de dois quadros consecutivos.



---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Bidimensional



### ▪ Morfos:

- » São transformações realizadas por interpolação bidimensional de imagens.
- » O animador delimita setores da imagem de origem e seus correspondentes na imagem de destino, indicando pontos correspondentes nas duas imagens.
- » Os contornos de cada setor são calculados; cada setor da origem se transforma gradualmente no setor de destino, através de uma transformação de imagem. Para cada quadro intermediário, os setores são calculados por uma espécie de média ponderada dos setores de origem e destino.

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Bidimensional



---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Tridimensional



- Simula filmagens no mundo real.
- Permite a visualização de objetos 3D por todos os ângulos.
- Modelagem requer técnicas avançadas.
- Elaboração das imagens requer processamento muito intensivo.
- Trabalho em equipe, pelo custo e complexidade de realização.

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Tridimensional



- O ciclo de criação de uma animação tridimensional pode ser decomposto nos seguintes passos:
  - » Modelagem → compreende a criação dos objetos geométricos que compõem as cenas, e a atribuição de suas propriedades de cores e materiais;
  - » Coreografia → compreende a criação dos movimentos dos objetos, câmeras e luzes;
  - » Elaboração → compreende a produção de sequências de imagens bidimensionais animadas a partir dos modelos e coreografia;
  - » Pós-produção → semelhante à edição de material de vídeo gravado ao vivo, incluindo a criação de arquivos ou a gravação de vídeo e áudio.

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Tridimensional



- Esse ciclo pode ser percorrido várias vezes durante o desenvolvimento de uma animação. Os seguintes estágios são típicos:
  - » Animação em fio de arame → os objetos são exibidos apenas por representações de seus arcabouços, como contornos, esqueletos e armações. Permite verificar a modelagem geométrica, a coreografia e a sincronização com o som, sem muito investimento em tempo de computador.
  - » Visualização preliminar → feita com sequências de imagens estáticas (*storyboards*) e com sequências animadas de baixa resolução (*previews*).
  - » Visualização definitiva → feita na resolução e frequência de quadros definidos pelos padrões da mídia definitiva a ser usada (cinema, TV ou computador).

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Tridimensional



### ▪ Coreografia:

- » Evolução da cena no tempo: descreve os movimentos dos objetos, câmeras e luzes, bem como as deformações de objetos e alterações de propriedades de superfícies e luzes
- » Técnicas básicas
  - interpolação entre quadros-chave modelados manualmente.
  - as trajetórias são interpoladas por curvas cúbicas, para ter-se movimento mais suave.
  - os quadros-chave devem captar os movimentos essenciais.

---

---

---

---

---

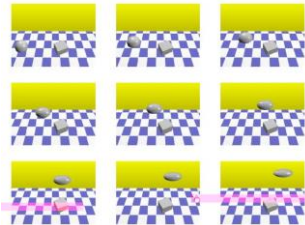
---

---

## 9. Animação - Tridimensional



- » Interpolação tridimensional simples:
  - Chão e cubo permanecem parados
  - Bola inserida no primeiro quadro e movimentada e deformada no nono quadro
  - Demais quadros obtidos por interpolação linear
  - Movimento da bola é retilíneo



---

---

---

---

---

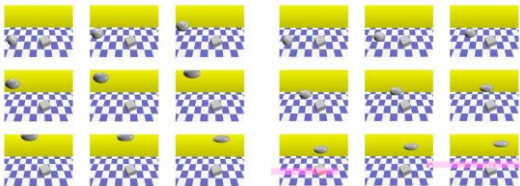
---

---

## 9. Animação - Tridimensional



- » Interpolação cúbica com quadro chave:
  - Interpolação não-linear: *spline*.



---

---

---

---

---

---

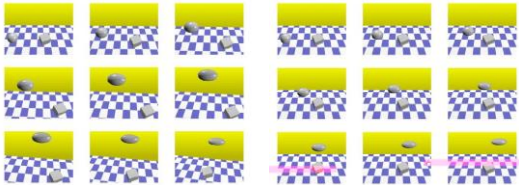
---

## 9. Animação - Tridimensional



### » Coreografia com movimento de câmera:

- Câmera se afasta dos objetos, mantendo-se apontada na direção da bola



---

---

---

---

---

---

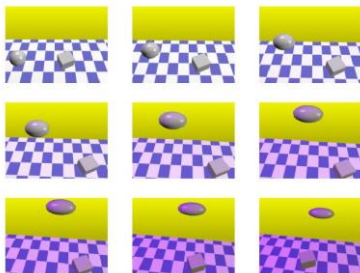
---

## 9. Animação - Tridimensional



### » Coreografia com variação de luzes:

- As luzes mudam de cor, escurecendo o ambiente.



---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Tridimensional



### » Hierarquia de movimentos:

- Elementos de nível inferior têm seus movimentos definidos em relação ao elemento superior na hierarquia

Cintura  
Torso superior  
Braço esquerdo  
Antebraço esquerdo  
Mão esquerda  
Braço direito  
Antebraço direito  
Mão direita  
...

---

---

---

---

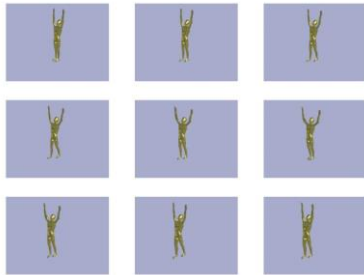
---

---

---



## 9. Animação - Tridimensional



---

---

---

---

---

---

---

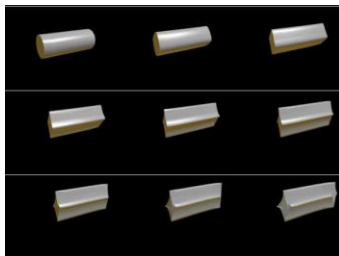
---

## 9. Animação - Tridimensional



### » Metamorfoses:

- interpolação entre os vértices de objetos diferentes → geralmente, constrói-se o objeto inicial a partir do objeto final



---

---

---

---

---

---

---

---

## 9. Animação - Tridimensional



### » Técnicas avançadas de coreografia:

- Modelam as transformações dos elementos da cena por outros métodos que permitem conseguir resultados melhores e mais rápidos que as interpolações. Técnicas:
  - uso de modelos cinemáticos de objetos articulados, que preserva o comportamento físico de articulações;
  - uso de modelos da dinâmica dos corpos, representando as forças envolvidas e considerando as deformações;
  - captura de movimentos de atores humanos, através de trajes com múltiplos sensores de posição;
  - movimentos descritos por procedimentos escritos em linguagens de coreografia.



---

---

---

---

---

---

---

---



Sistemas e Aplicações  
Multimídia – Aula 09

Ciência da Computação

[clayton.valdo@aedu.com](mailto:clayton.valdo@aedu.com)



---

---

---

---

---

---

---