

# Computação Gráfica

Prof. Rodrigo Martins

[rodrigo.martins@francomontoro.com.br](mailto:rodrigo.martins@francomontoro.com.br)

Este material foi cedido pelo Prof. Jorge Cavalcanti da UNIVASF  
(UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO)

# Realismo Visual

- Criar imagens sintéticas realistas é o objetivo final da computação gráfica.
- O realismo visual é composto pelas técnicas de tratamento computacional aplicadas aos objetos sintéticos gerados.
  - O objetivo é criar uma imagem o mais próxima da realidade que se teria se eles fossem construídos e filmados.
- O realismo é fundamental nas simulações, no entretenimento, na educação e muitas outras aplicações.

# Realismo Visual

- Podemos considerar o realismo em duas etapas.
  - Estática: Onde são tratados os objetos e cenas estáticas é trabalhado, o chamado realismo fotográfico.
  - Dinâmica: A parte dinâmica esta relacionada ao movimento da cena e seus personagens, chamada de animação.

# Rendering

- A computação gráfica trata da síntese de imagens através do computador.
- Sintetizar uma imagem (uma cena ou objeto) é criá-la em termos da definição dos dados dos objetos que a compõem.
- Isso se faz a partir da geometria da cena, das informações sobre os materiais de que são feitos os objetos (suas cores e texturas), das condições de iluminação ambiente e da posição de observação da cena.
- Nesse processo de criação sintética, é denominado ***rendering*** a fase de introdução nas cenas, do realismo fotográfico.

# O termo Rendering

- Não existe uma tradução fora da área computacional adequada para essa palavra;
- Basicamente, podemos descrevê-la por “realismo visual”
- Podemos interpretar o processo de rendering como o de converter dados em uma imagem realística ou simplesmente sintetizar um objeto ou cena até ter-se deles uma aparência de algo real e não de formas inteiramente criadas no computador.

# Fases do processo de Realismo Visual

- Este processo envolve sete fases distintas.
  - Nem todas são usadas em nas aplicações.
- O mais usual é que um trabalho seja apresentado em um nível de realismo adequado ao seu uso.
- Principalmente porque ao aumentar-se o realismo de uma cena aumenta-se também seu tempo de processamento e custo de geração.

# Fases do processo de Realismo Visual

- **Na primeira fase**, tem-se a construção do modelo que conterá todas as informações para o processo de realismo visual.
  - Essa primeira fase consiste na utilização de alguma técnica de modelagem.
- **A segunda fase** aplica transformações lineares no modelo de modo que ele tenha aparência tridimensional nos diversos dispositivos (geralmente bidimensionais).
  - Essa fase consiste, então, na utilização de projeções e perspectivas adequadas.

# Fases do processo de Realismo Visual

- **Na terceira fase**, considera a **eliminação de polígonos ou faces escondidas** devido a posição relativa entre os objetos da cena e o observador (*culling back-faces*).
- **Na quarta fase**, são desconsideradas as partes das cenas que não serão mostradas, são chamados “**recortes**”.
  - Imagine que você tenha uma infinidade de coisas para ver, para algumas sua visão será limitada, por que estão encobertas ou não chamam atenção.
- Isso é chamado de ***clipping*** e, assim como o rendering não tem um significado literal, tem sentido no contexto.



# Fases do processo de Realismo Visual

- A **quinta fase** se encarrega em converter a representação tridimensional para pixels.
- Seja qual for o sistema de coordenadas que se esteja usando, os dados serão levados para um conjunto de coordenadas do dispositivo em que será mostrado.
- Essa conversão de coordenadas leva os dados do modelo para o mundo digital.
- Linhas e áreas serão transformadas em conjuntos de pixels.
  - Esse processo é chamado **rasterização**.

# Fases do processo de Realismo Visual

- A **sexta fase** é, de certa maneira, uma continuação da terceira, pois trata também da eliminação de partes de um objeto que devem ser removidas.
  - Só que agora essas partes são devidas à interferência dos diversos objetos presentes na cena, onde, devido a sua posição relativa, pode ocorrer que uns fiquem na frente de partes de outros.
- Muitos autores englobam estas duas partes no que se chama tratamento de partes escondidas (***hidden***).

# Fases do processo de Realismo Visual

- Na **última fase**, o realismo “fotográfico” começa a ser realmente tratado e percebido.
  - E para que seja feito adequadamente deve-se levar em conta as luzes presentes na cena, suas intensidades e direções (em relação aos objetos).
- Também devem ser consideradas todas as características das superfícies representadas: transparência, brilho, reflexão e textura.
- Ainda devem ser consideradas as sombras que os diversos objetos fazem entre si e nas superfícies em que se apóiam.
- O nível de realismo dessa fase pode ser tão sofisticado quanto a aplicação precisar.

# Realismo por passadas

- A construção de uma cena realística é um processo incremental.
- Essa forma de criação de cenas realísticas é denominada de **realismo por passadas**.
  - É a forma utilizada pela grande maioria dos sistemas para geração de cenas realísticas
- Esse processo permite que os atributos de uma cena sejam renderizados separadamente da sua geração ou modelagem.
  - Diversas técnicas e softwares participam do processo de inclusão do grau de realismo desejado a cena.

# Realismo por passadas

- Uma série de bons motivos tornou a renderização por passadas o padrão da computação gráfica atual.
- **Economia de memória:** pois nessa técnica não precisam ser colocados todos os objetos de uma vez para o render.
- **Facilidade da introdução de modificações:** se precisarmos alterar somente alguns elementos de uma cena como luzes, sombras ou cores, não será necessário perder ou refazer todo o processo de renderização anterior.

# Realismo por passadas

- Um outro motivo que torna mais eficiente essa forma de renderização é a possibilidade de maior utilização das imagens estáticas.
  - Por exemplo, se já temos em uma animação uma cena observada a partir de um ponto estático (como um filme com uma câmera fixa), não será necessário renderizar toda a cena, apenas os pontos que sofrerem modificações.
- Essa técnica permite também a mixagem com objetos ou texturas reais obtidas por captura, ou seja, o render por passadas permite uma integração com imagens fotográficas, acrescentando sombras, texturas complexas ou elementos do mundo real (como rostos) à cena.

# Referências desta aula

- AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura. 2007. Computação Gráfica: Teoria e Prática. Elsevier, Vol. 2, 2007.
- Aula montada com base no material do Prof. Jorge Cavalcanti - UNIVASF.