

# Computação Visual

---

FUNDAMENTOS – GRAPHICS PROCESS

2020

# Computação Visual - modalidades

---



## Tempo Real (on-line)

Jogos  
Simulações  
Realidade Virtual / Aumentada

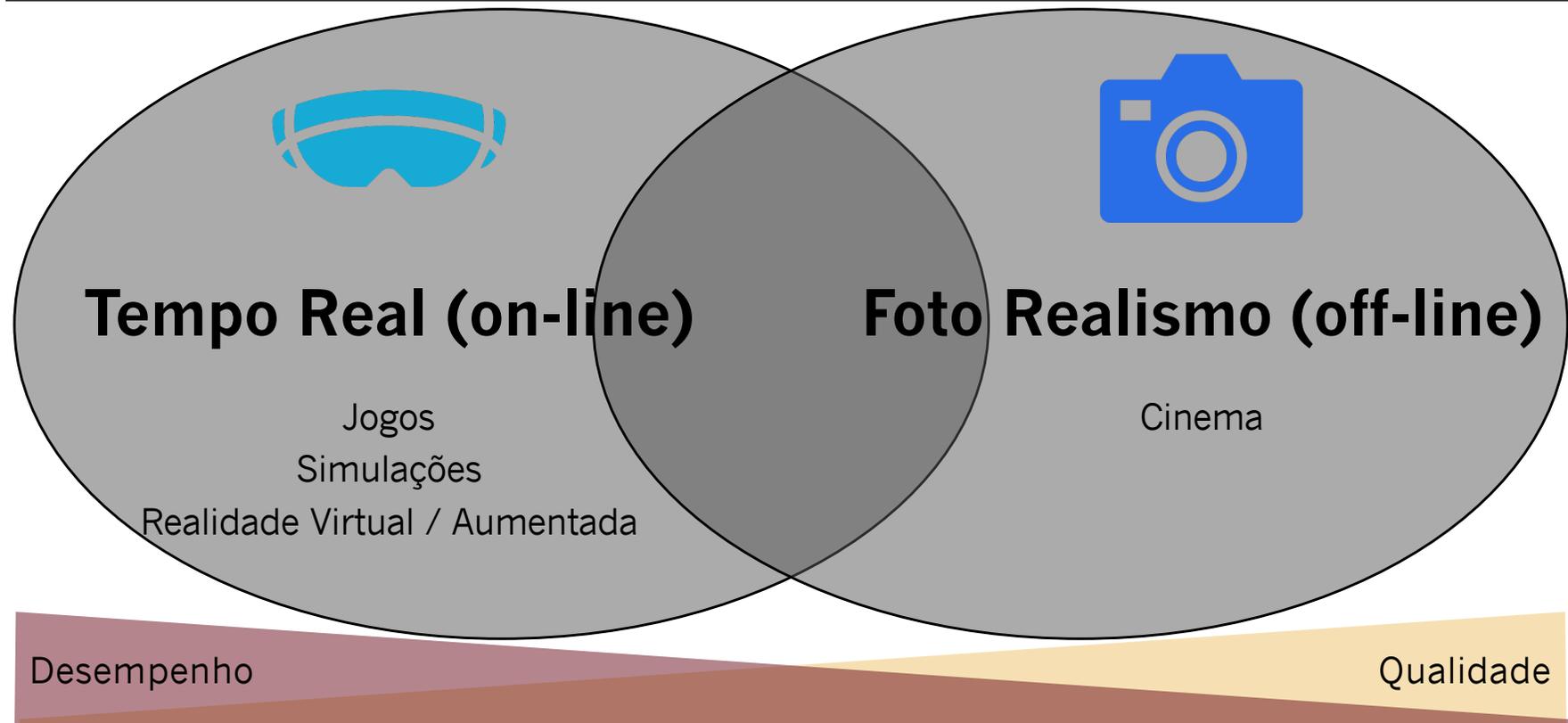


## Foto Realismo (off-line)

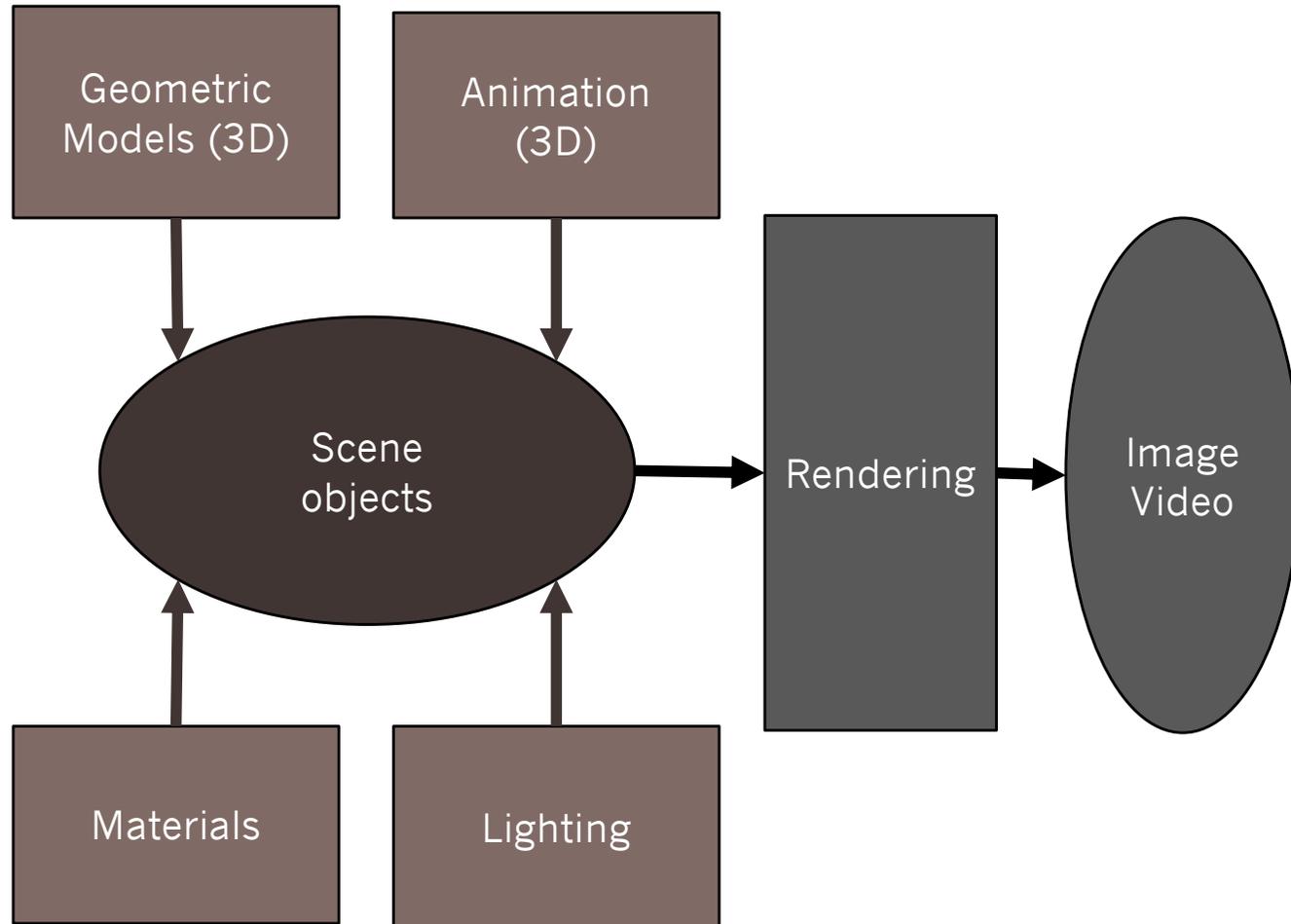
Cinema

# Computação Visual - modalidades

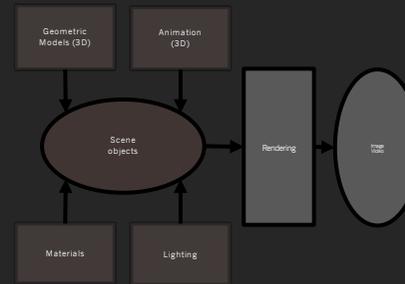
---



# Graphics Process



# Graphics Pipeline



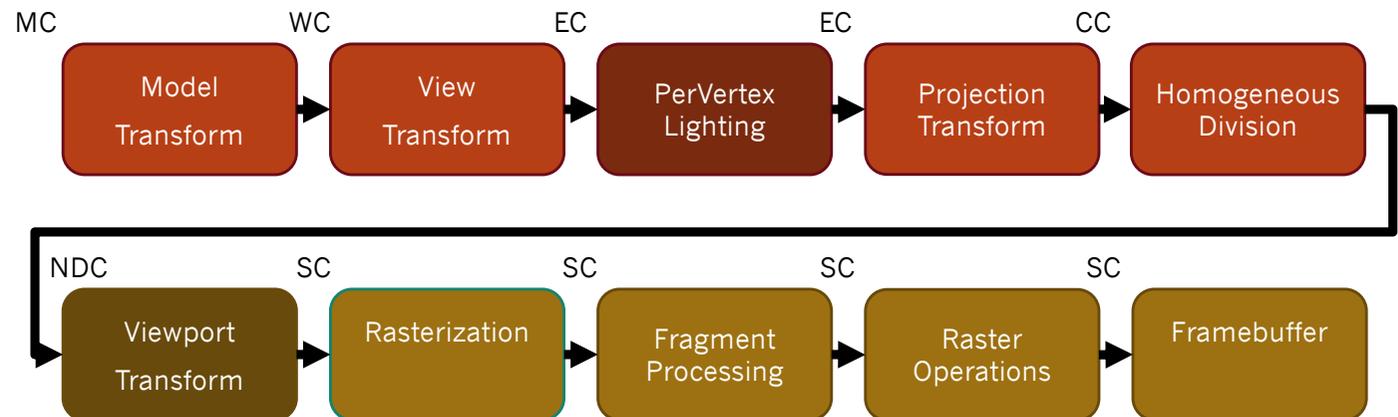
Fotografando / Filmando  
a Cena Virtual

## Técnica Clássica

- *Projetiva*
  - Geométrica
  - adequada a GPU
  - rápida

veremos outras ao longo do curso

- *Ray / Particle Tracing*
- *Radiosity*



COORDINATES

MC Model  
WC World  
EC Eye

CC Clip  
NDC Normalized Device  
SC Screen

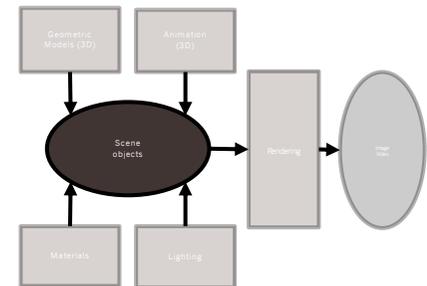
3D  
Interactive  
Computer  
Graphics

---

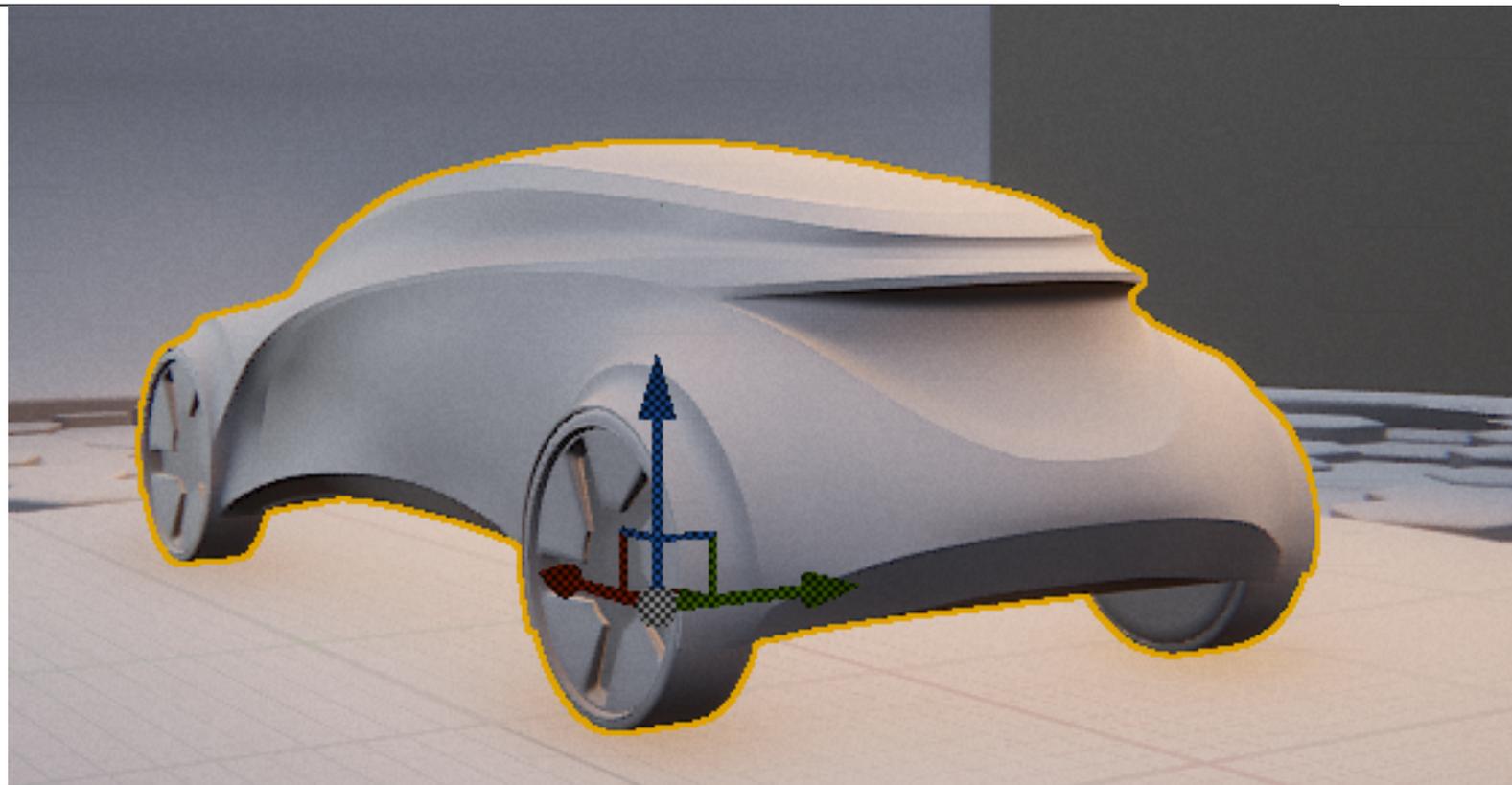
UNREAL  
(conceitos)

# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos

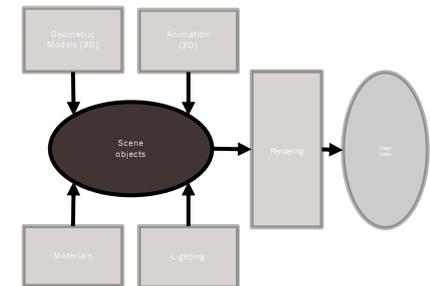


Modelo

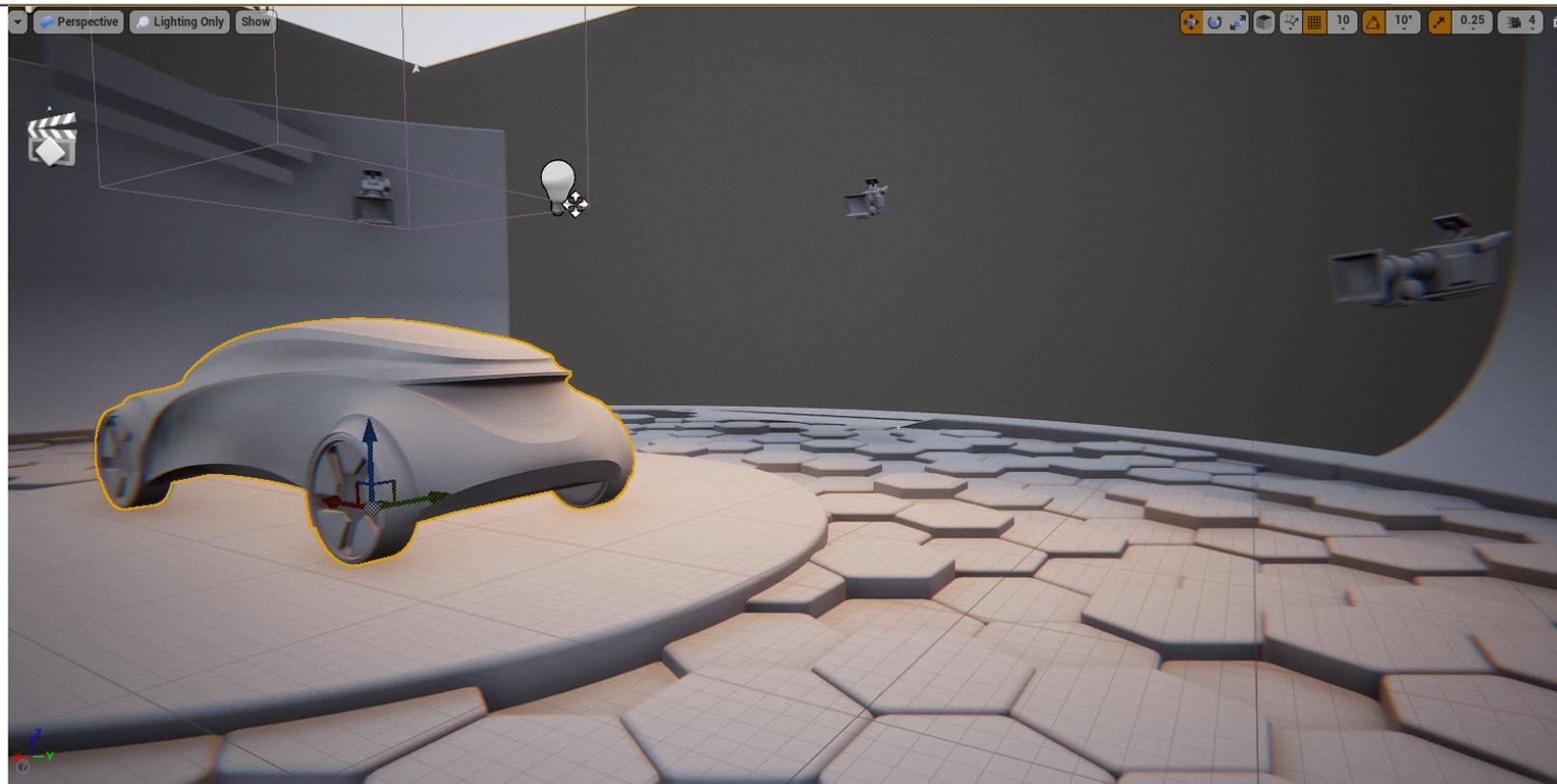


# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos

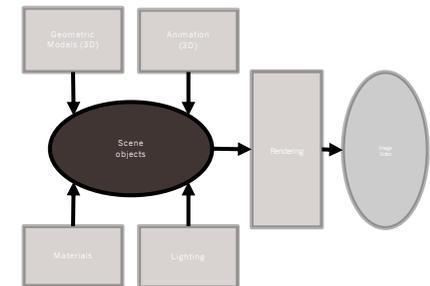


Cenário  
◦ Vista 1

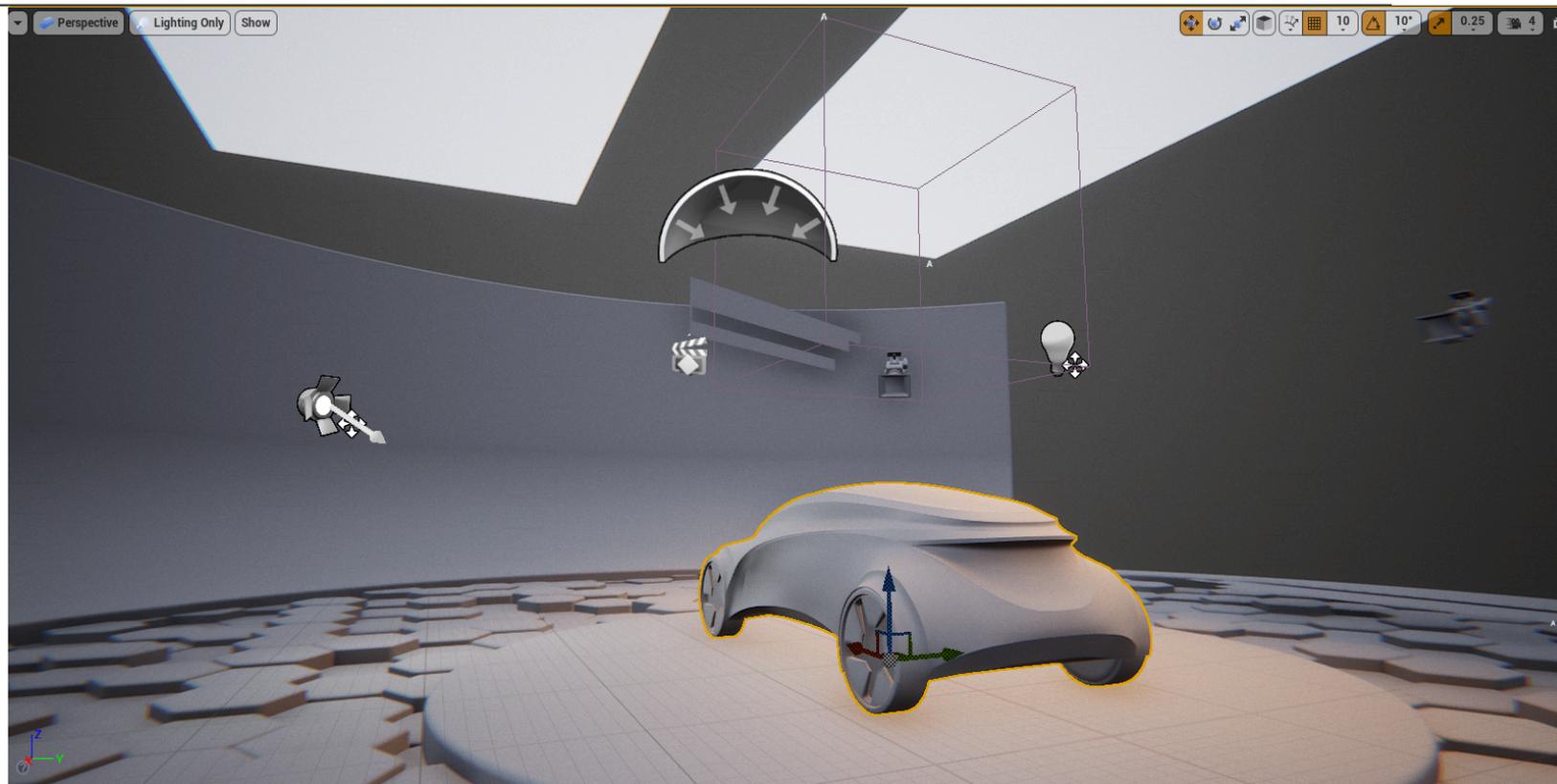


# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos

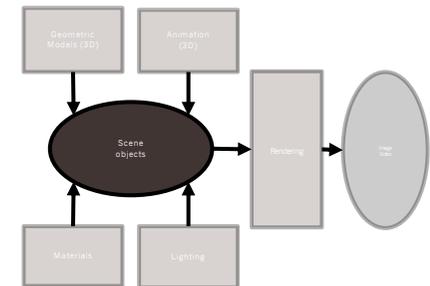


Cenário  
◦ Vista 2



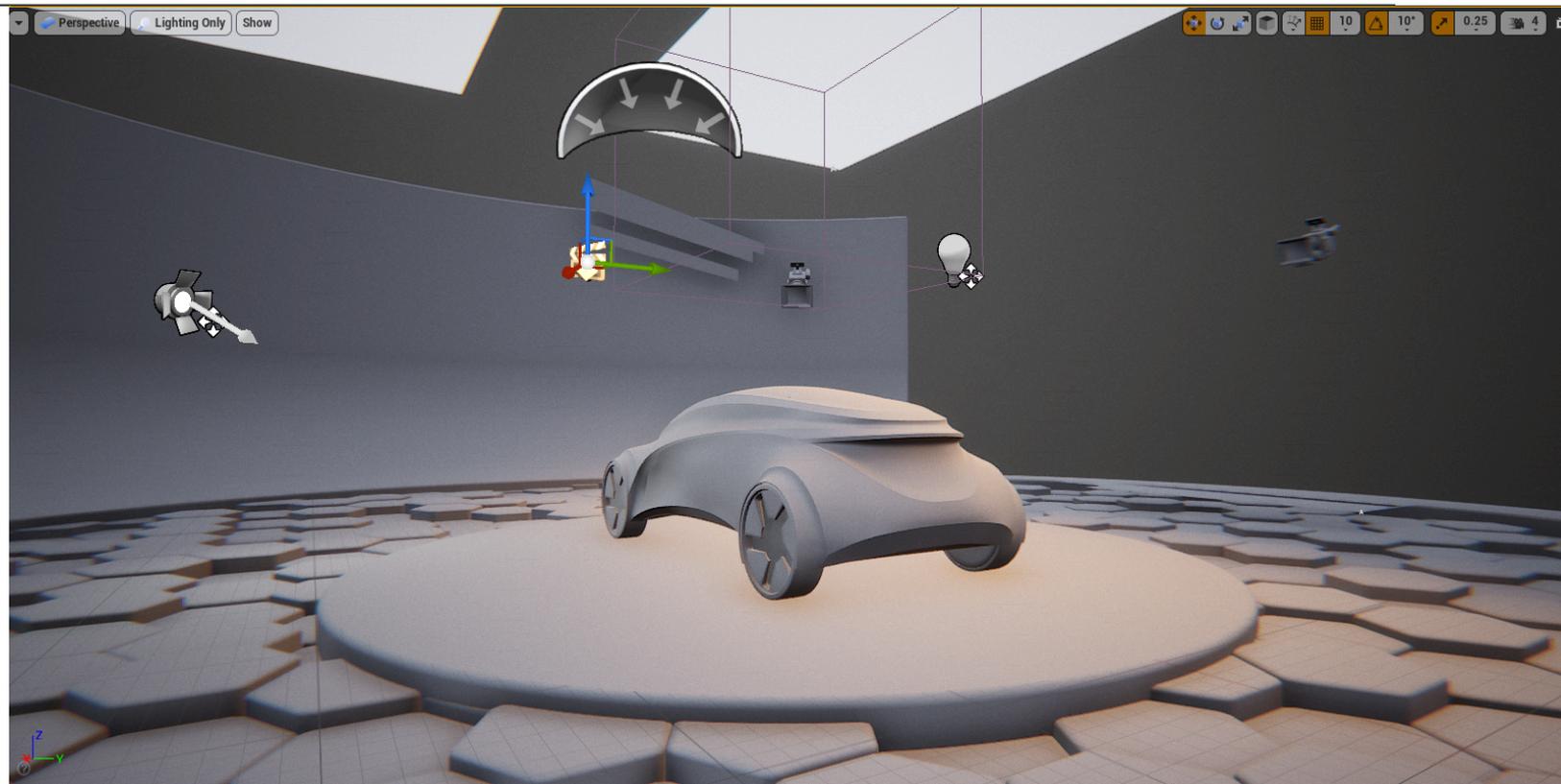
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos



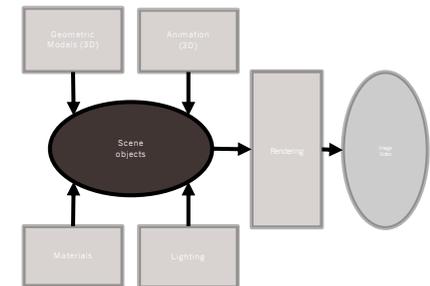
Cenário

- Vista 3



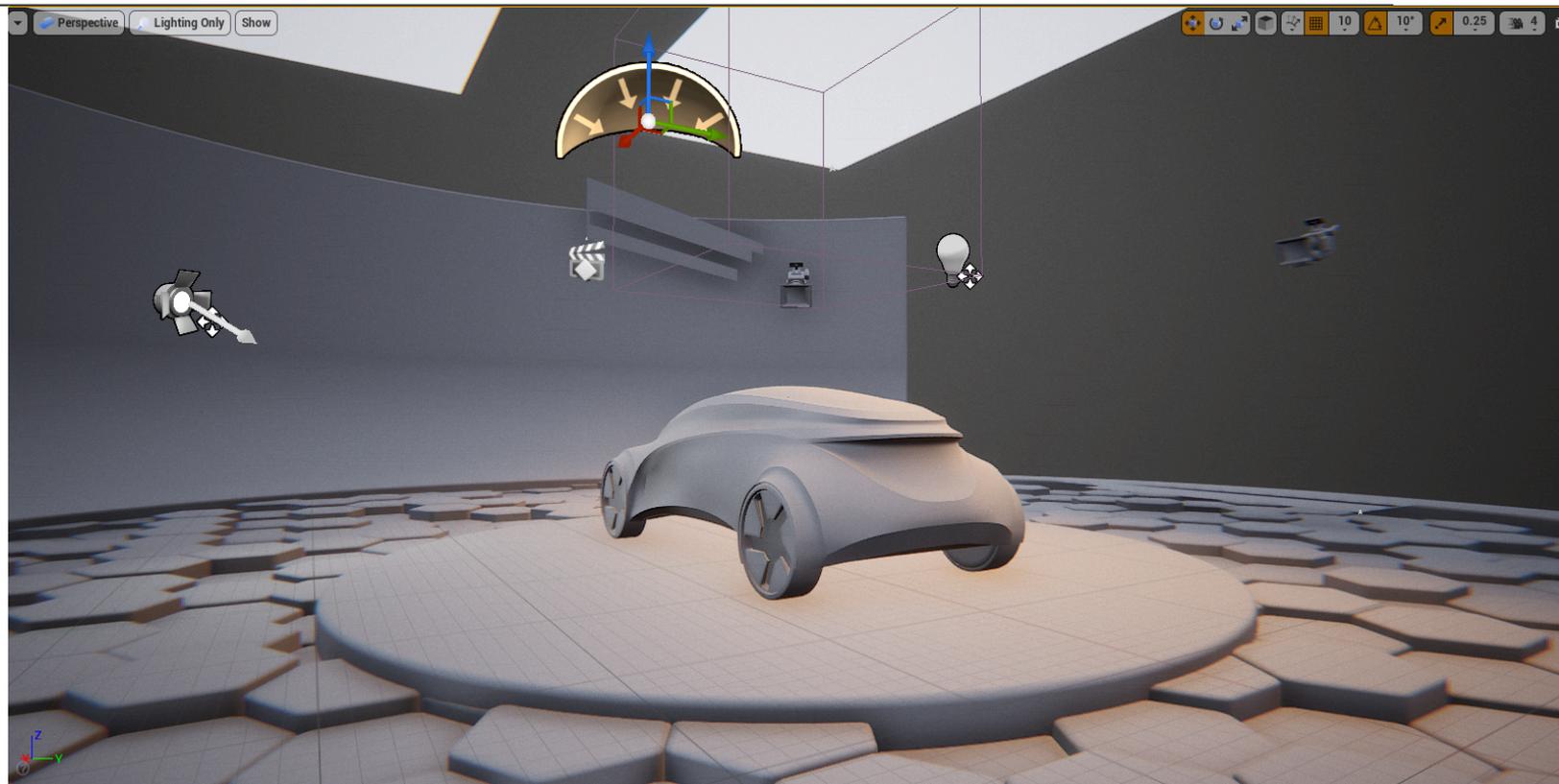
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos



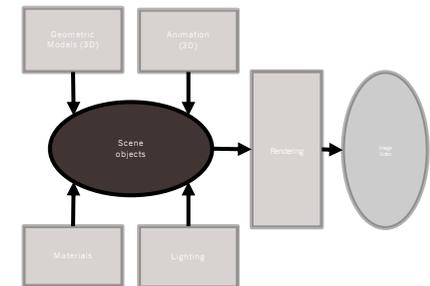
### Cenário

- Iluminação
- Ambiente



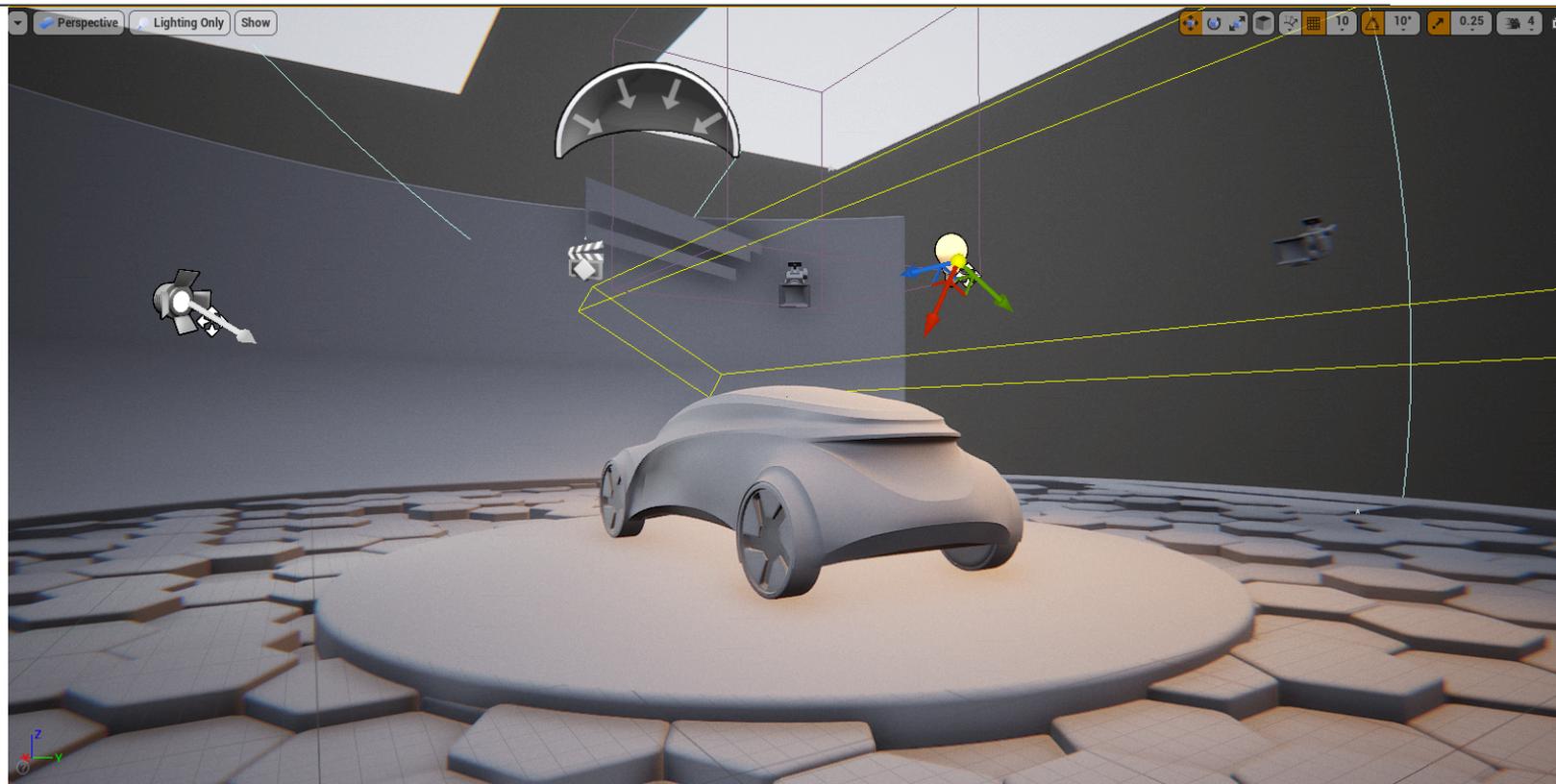
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos



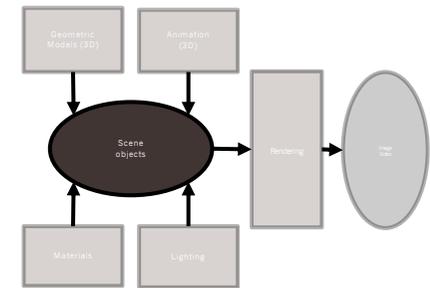
### Cenário

- Iluminação
- Painel



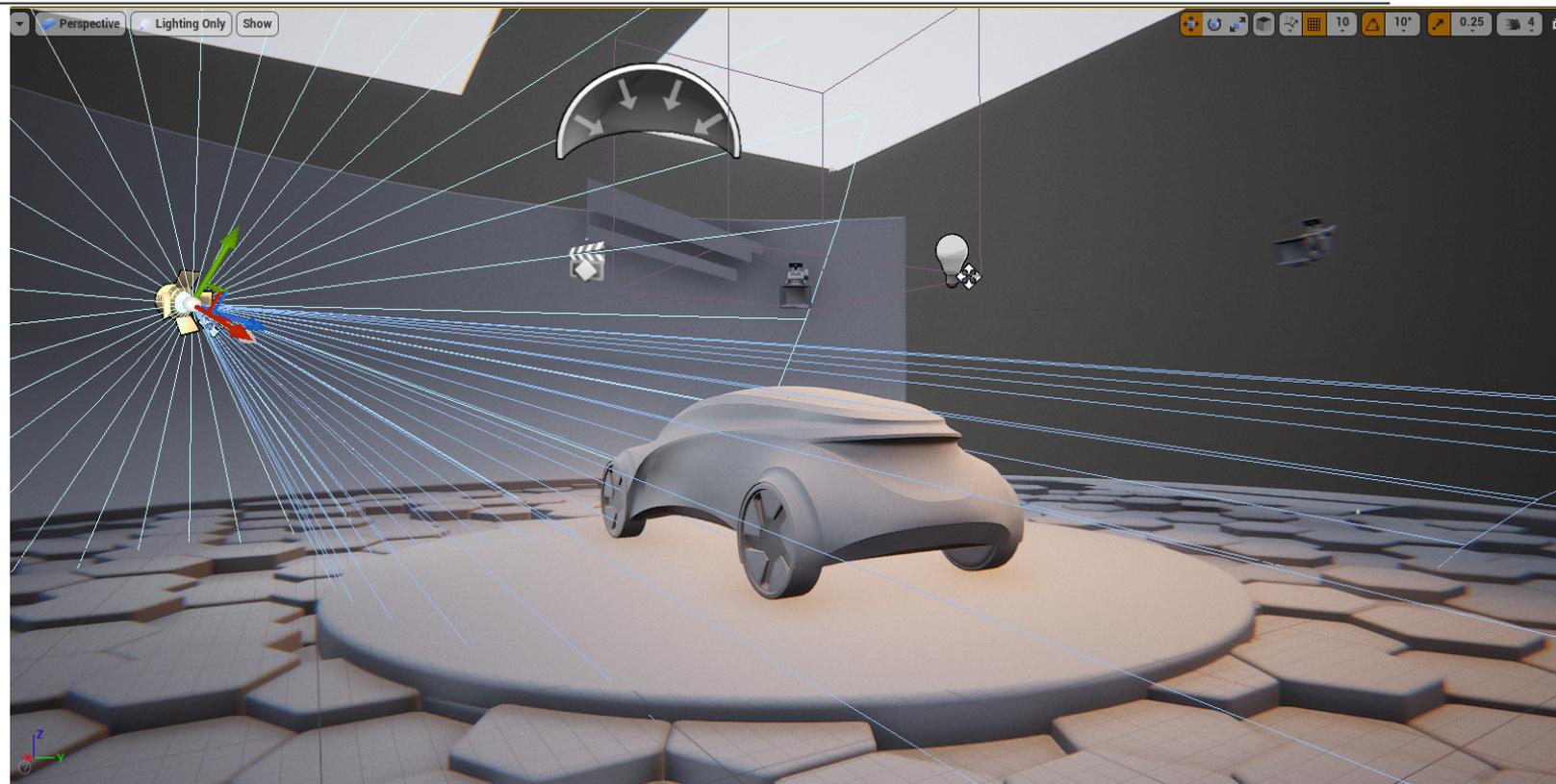
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos



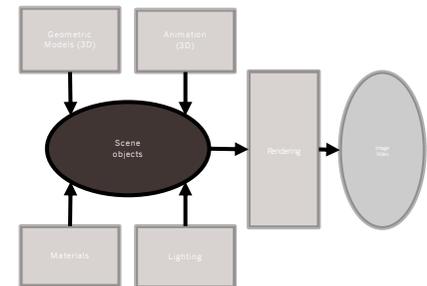
### Cenário

- Iluminação
  - Spot



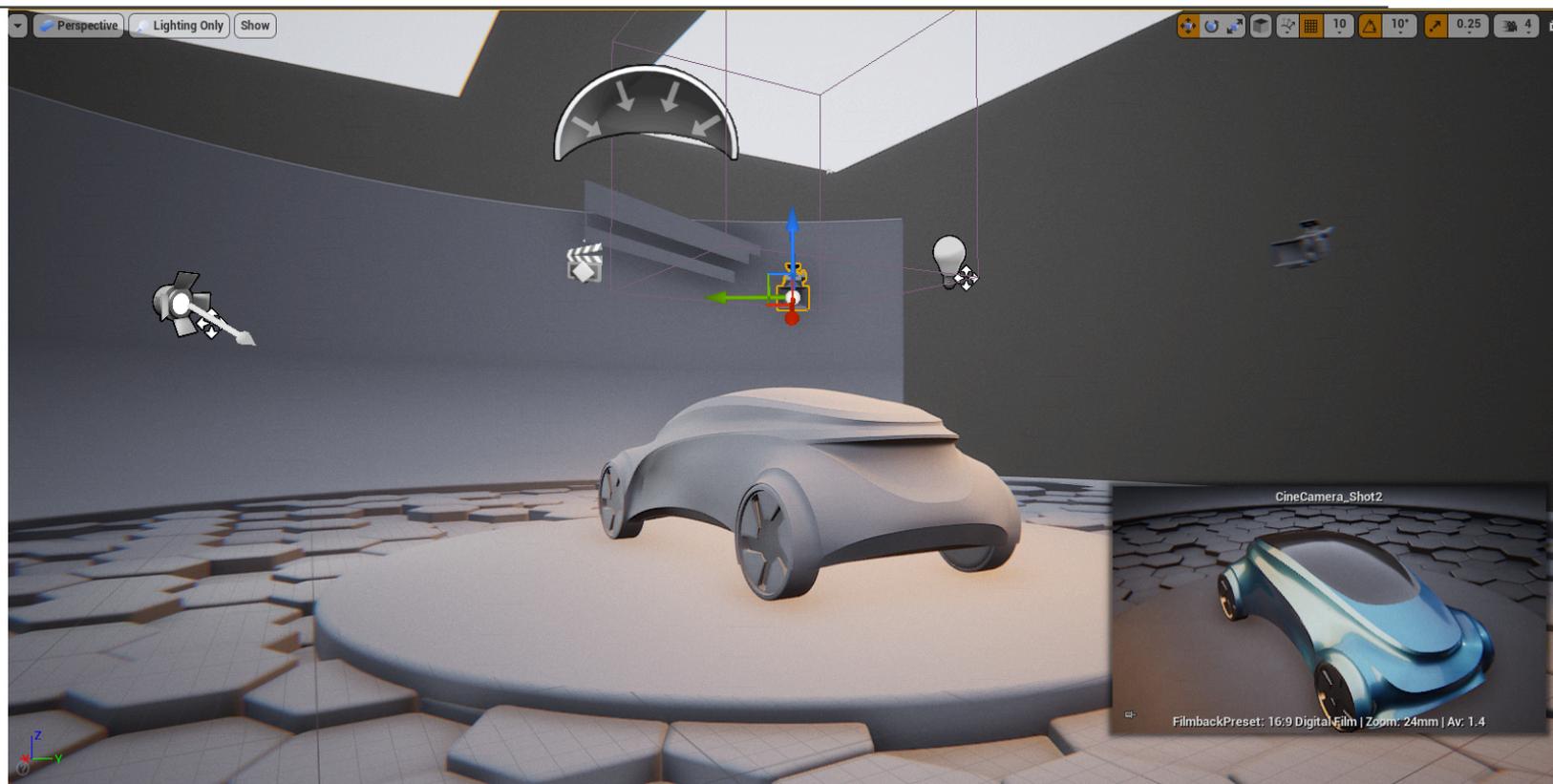
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos



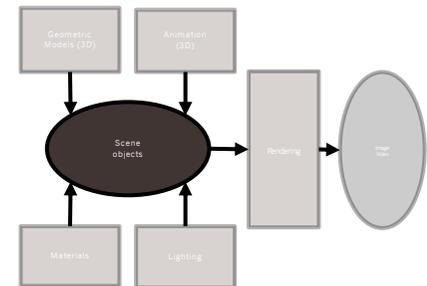
### Cenário

- Foto
  - Câmera frontal



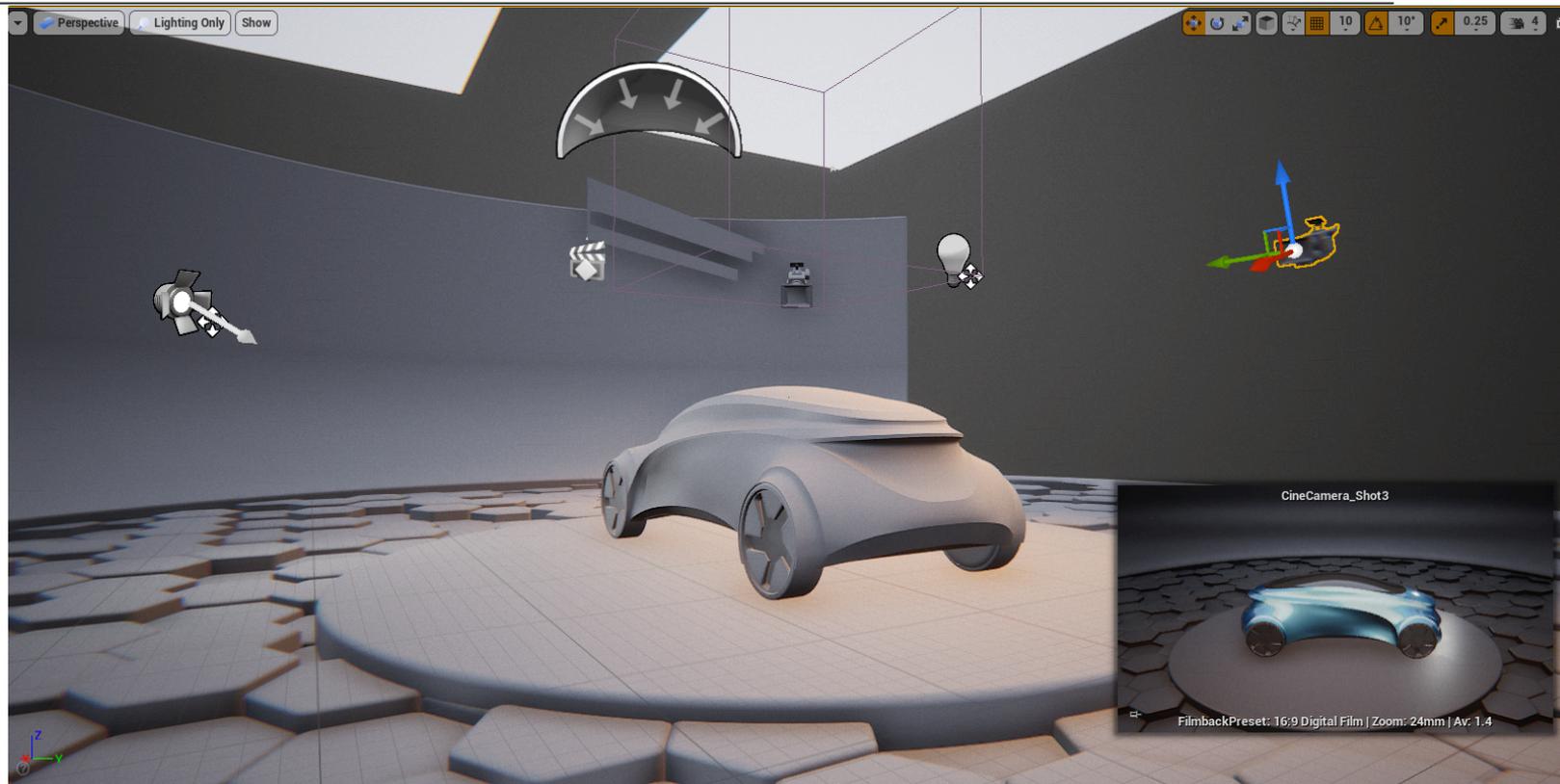
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos



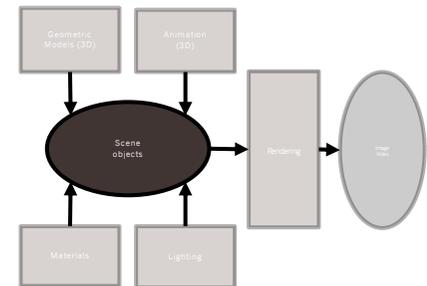
### Cenário

- Foto
  - Câmera lateral



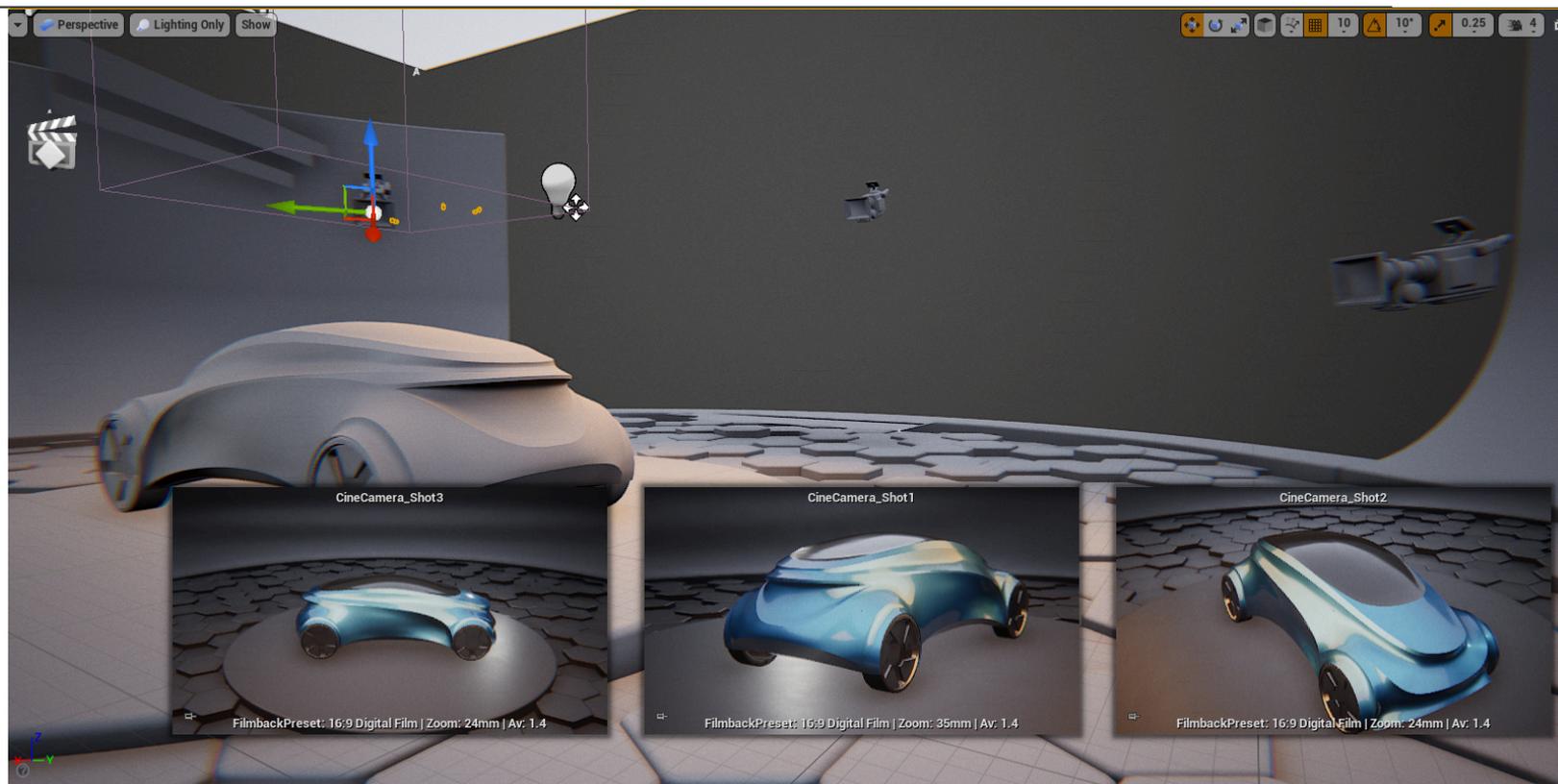
# Processo Gráfico

## Cena – Mundo virtual / objetos

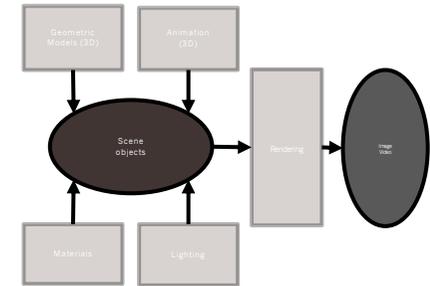


### Cenário

- Foto
  - Câmeras
    - Lateral
    - Traseira
    - Frontal



# Processo Gráfico Ferramenta (Editor)



Ferramenta

UNREAL

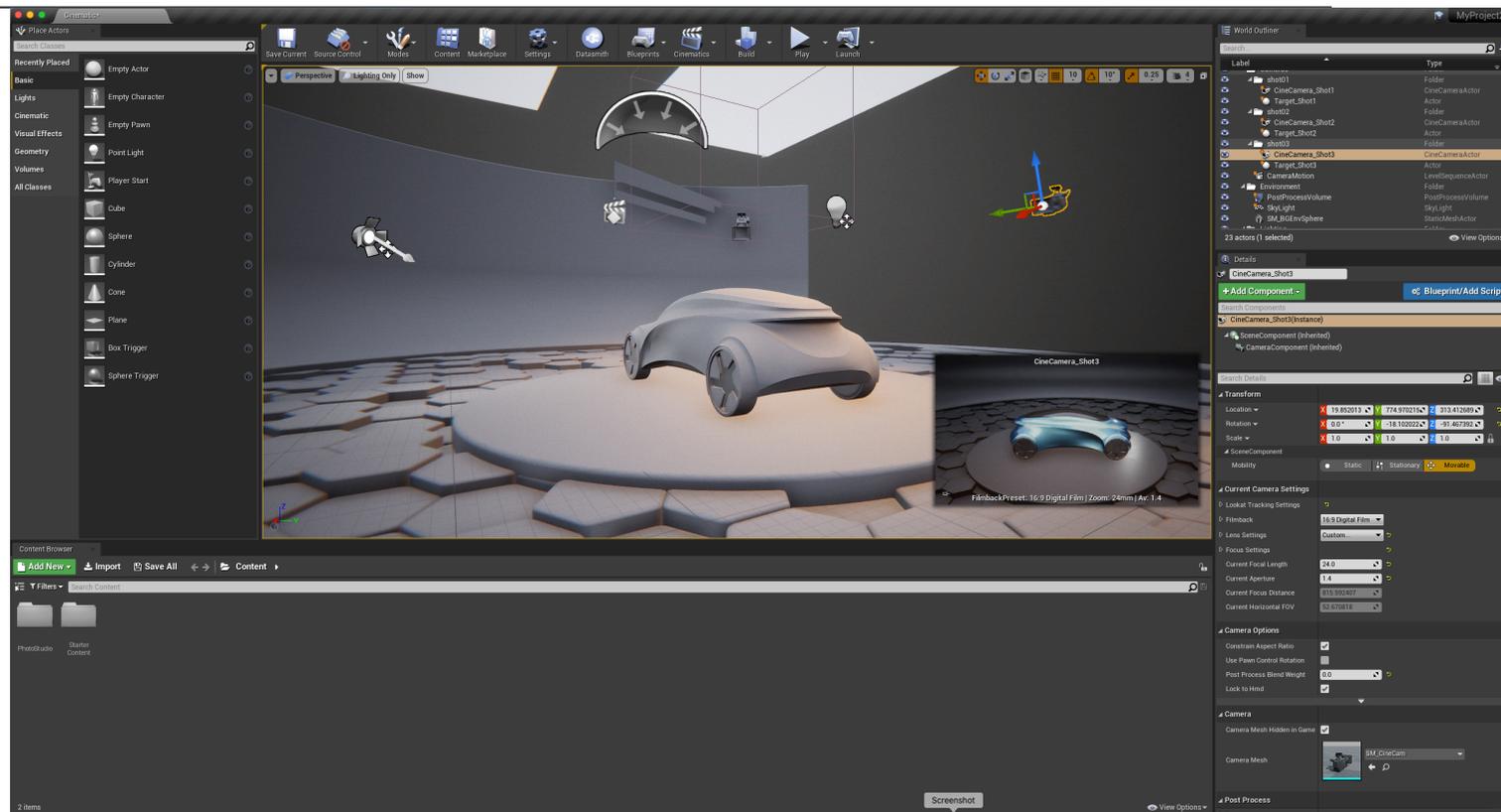
Game

Modelagem

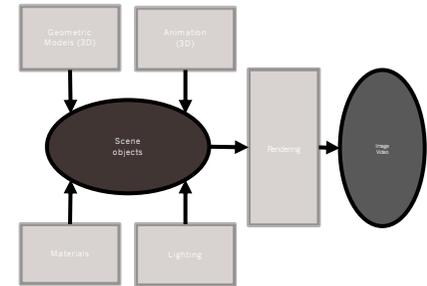
Iluminação

Animação / Simulação

Filmagem



# Processo Gráfico DEMO UNREAL



Ferramenta

UNREAL

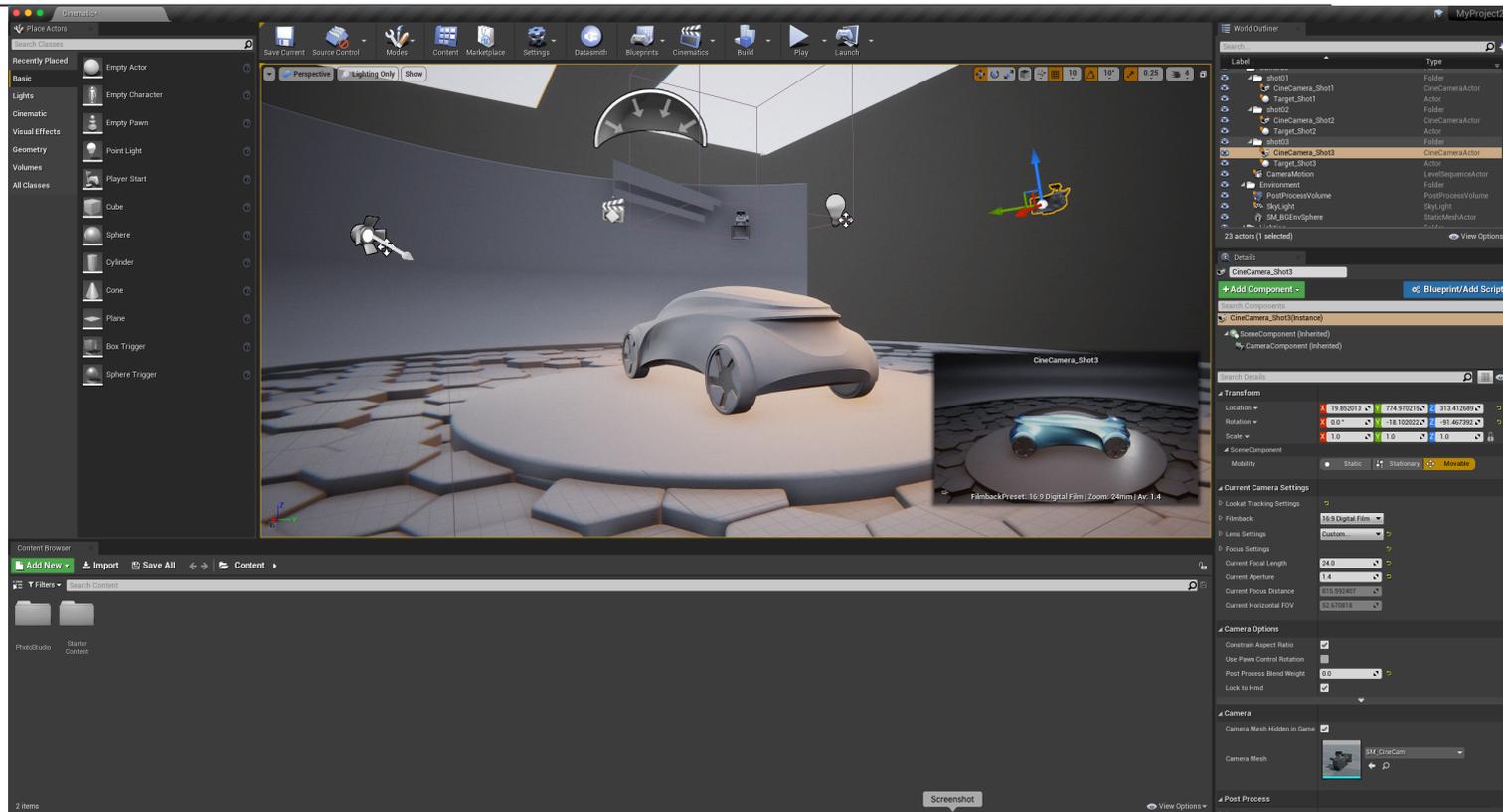
Game

Modelagem

Iluminação

Animação / Simulação

Filmagem



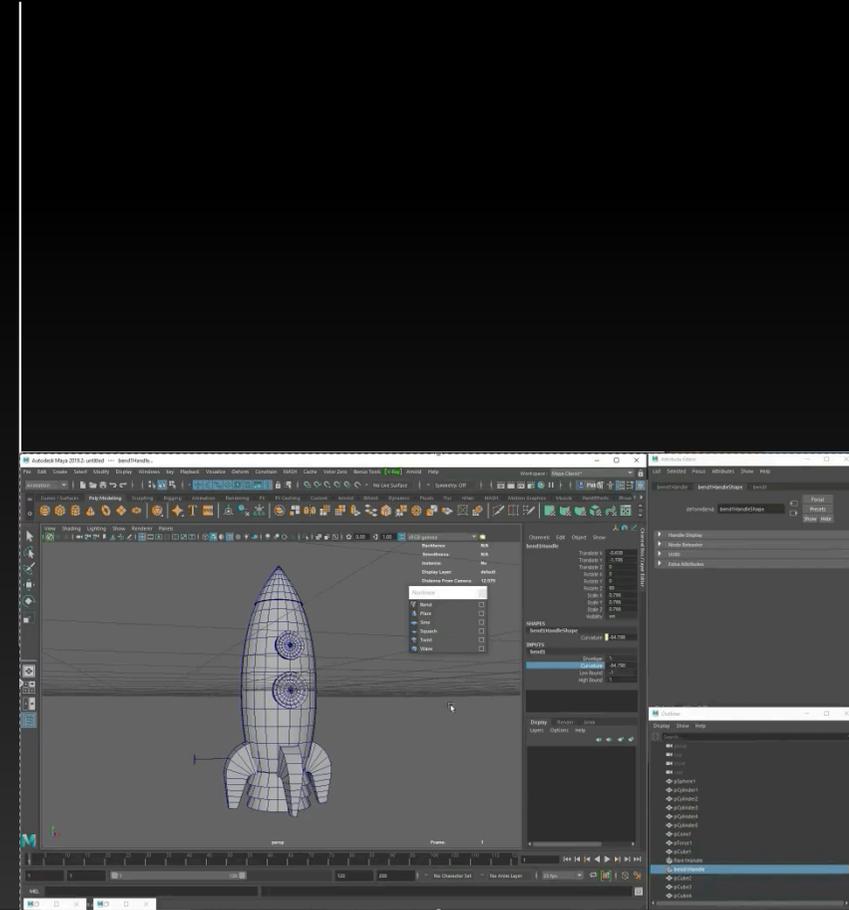
# 3D Interactive Computer Graphics

## UNREAL (demo)



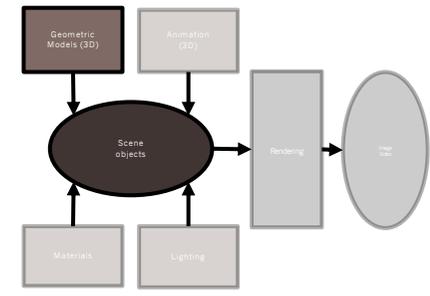
# 3D Interactive Computer Graphics

## Maia Modeling (rocket) (demo / video)



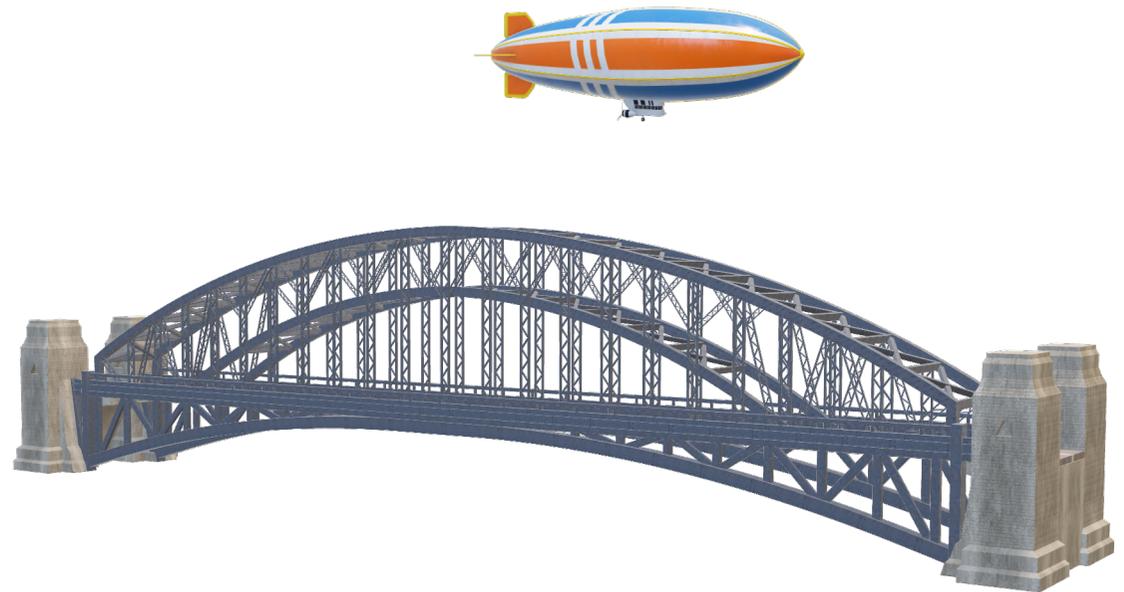
# Processo Gráfico

## Criação - Modelagem



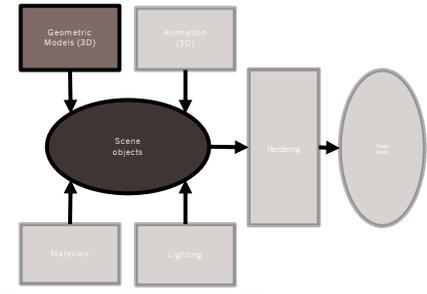
### Criação do Mundo Virtual

- Construção dos objetos
- Composição da cena
  
- Descrições geométricas
  - Posições – Dimensões
- Descrições topológicas
  - Relações – Conexões

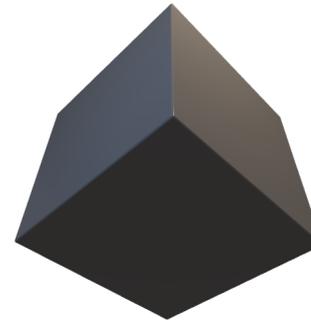
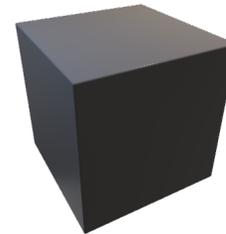


# Processo Gráfico

## Criação - Modelagem



- Representação
  - Geometria – coordenadas
    - [xyzw]
  - Topologia – estrutura / conectividade
    - Pontos
    - Arestas – linhas
    - Faces – superfícies
    - Sólidos – objetos / corpos



TELA DE MODELAGEM

# Processo Gráfico

## Criação - Modelagem

---

Pontos & Linhas

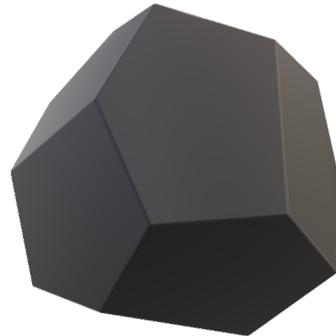
- Wireframe

Superfícies

- Planas
  - Polígonos
- “Soft” free form
  - Bezier
  - SPLINES
  - NURBS

Sólidos

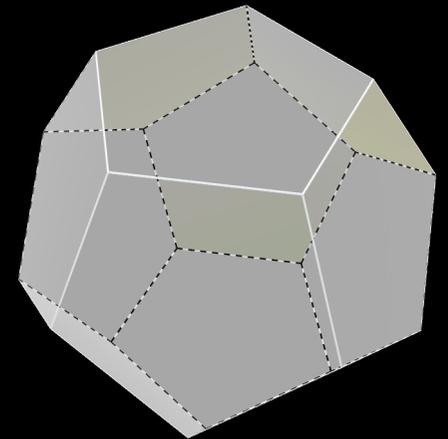
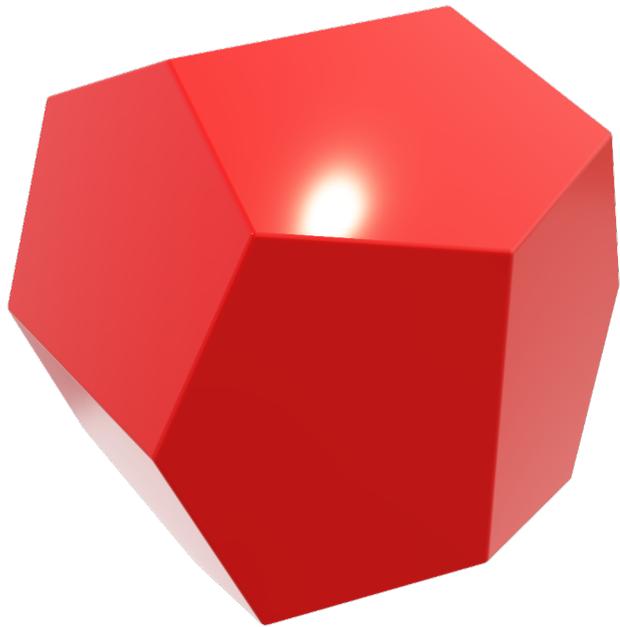
- Básicos
- Composições
- Deformações



# Processo Gráfico

## Criação - Modelagem

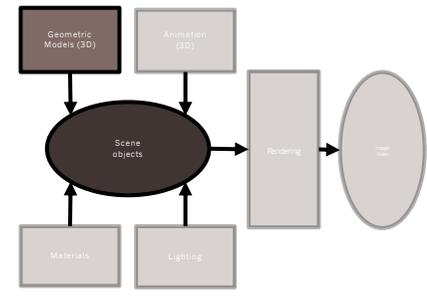
---



# Processo Gráfico

## Criação - Modelagem

---



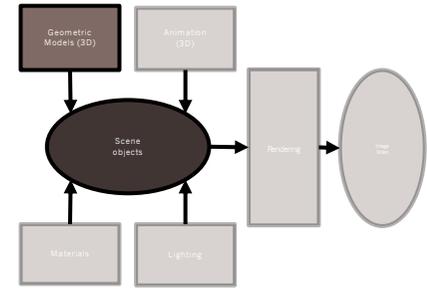
- Construção / Definição / Modelagem
  - Ferramentas para manipular
    - Geometria – coordenadas
      - [xyzw]
    - Topologia – estrutura / conectividade
      - Pontos
      - Arestas – linhas
      - Faces – superfícies
      - Sólidos – objetos / corpos

TELA DE MODELAGEM

# Processo Gráfico

## Criação - Modelagem

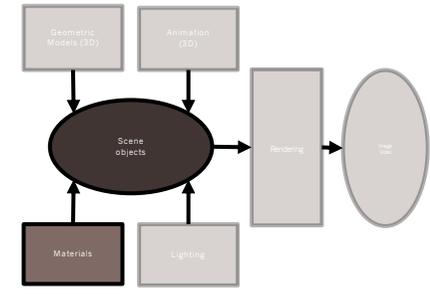
---



- Manipulando modelos geométricos
  - Modelagem Geométrica Interativa
  - Bibliotecas de Modelos
  - Modelagem Procedural
  - Captura 3D

# Processo Gráfico

## Preparação – Materiais



### Materiais: texturas / cores

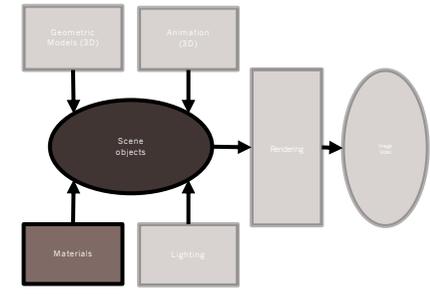
- Definem o comportamento visual
  - relação entre objeto (material) e luz (iluminação)
- Técnicas
  - Padrões sintetizados (procedimentos computacionais)
  - Fotografias
  - Definidos artisticamente (pinturas)



# Processo Gráfico

## Preparação – Materiais

---

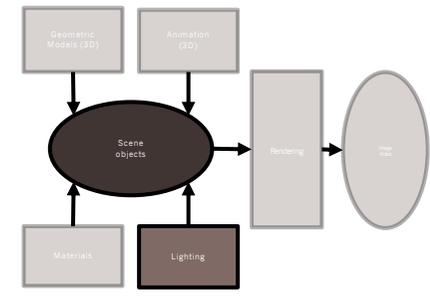


### Materiais: texturas / cores

- Definem o comportamento visual
  - Interação (reflexão / refração / dispersão / propagação)
    - Luz – Superfície
    - Luz – Meio
- Técnicas
  - Simulações físicas dos processos que ocorrem na interação da luz com a matéria (“scattering”)
  - Simplificações com objetivo de produzir efeitos visuais equivalentes

# Processo Gráfico

## Preparação – Iluminação



### Fontes Luminosas

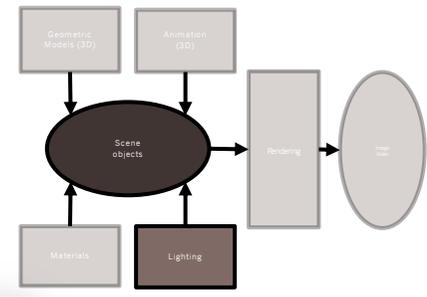
- Definição
  - Pontual, direcional, spot
  - Cores, intensidade
  - Distribuição
- Posicionamento e direcionamento



TELA ILUMINACAO

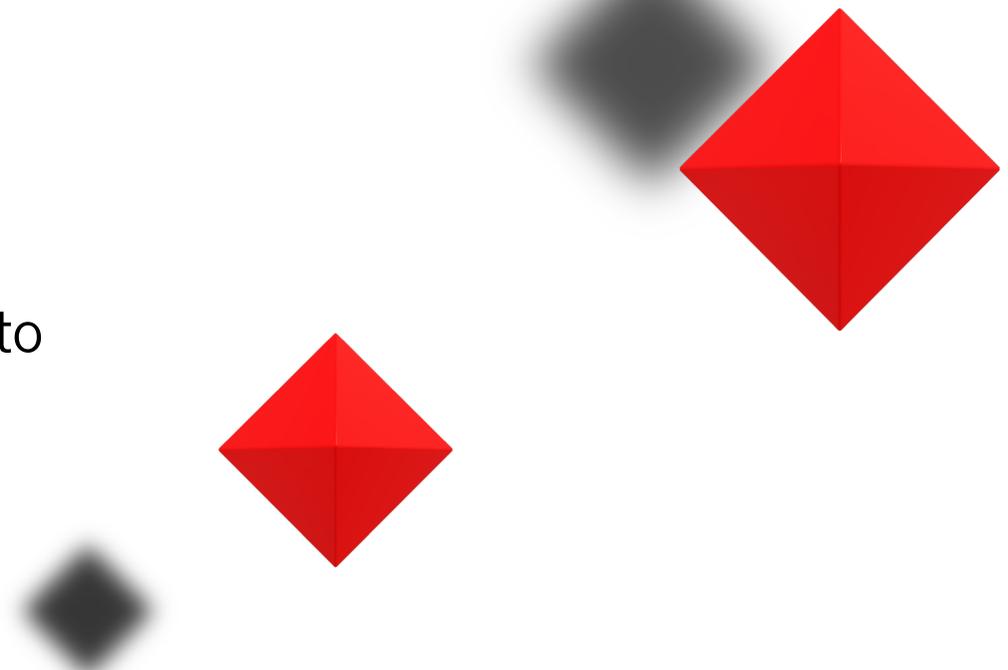
# Processo Gráfico

## Preparação – Iluminação



### Fontes Luminosas

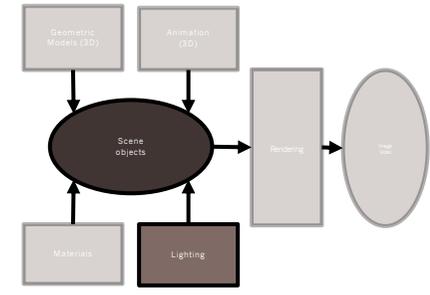
- Definição
  - Pontual, direcional, spot
  - Cores, intensidade
  - Posicionamento e direcionamento
- Sombra



TELA ILUMINACAO

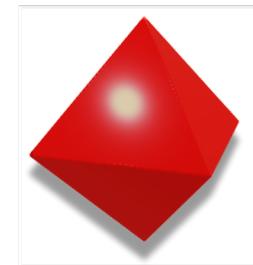
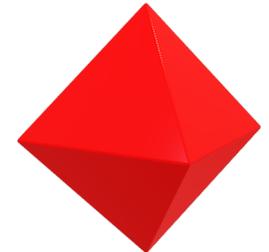
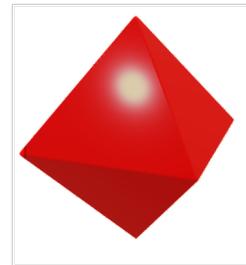
# Processo Gráfico

## Preparação – Iluminação



### Fontes Luminosas

- Definição
  - Pontual, direcional, spot
  - Cores, intensidade
  - Posicionamento e direcionamento
- Sombra
- Reflexão

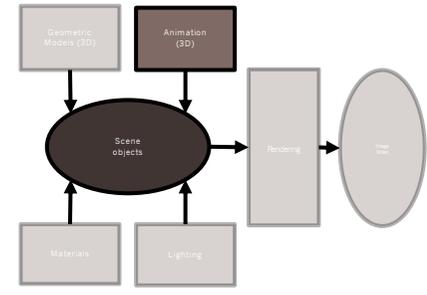


TELA ILUMINACAO

# Processo Gráfico

## Preparação – Animação / Simulação

---

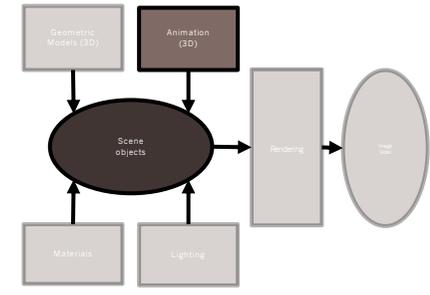


### Dinâmica do Mundo Virtual - movimentos

- Animação dos objetos
- Dinâmica da cena
  
- Reposicionamentos e Deformações geométricas
  - Movimentações
- Alterações topológicas
  - Mudanças

# Processo Gráfico

## Preparação – Animação / Simulação



### Inclusão do tempo

- Coisas acontecem ao longo do tempo
- Mudanças ocorrem
- Movimentos
- Deformações

### Movimento

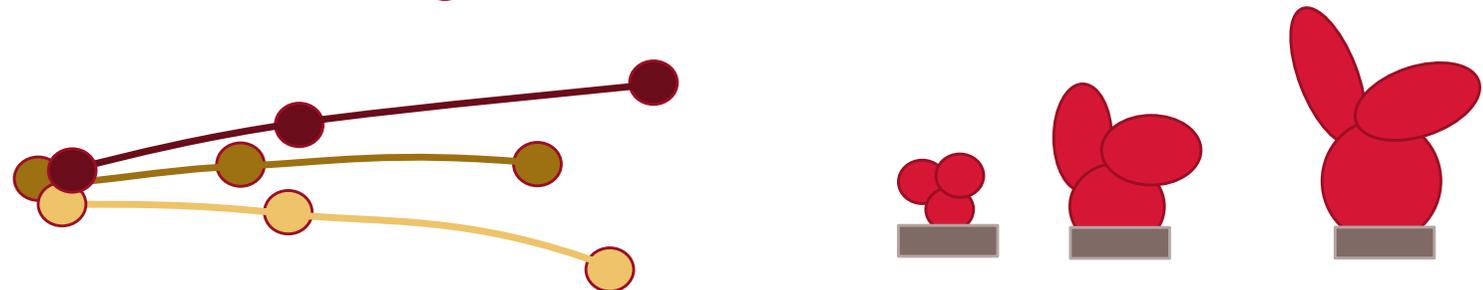
- objetos
- câmera



### Trajetórias

&

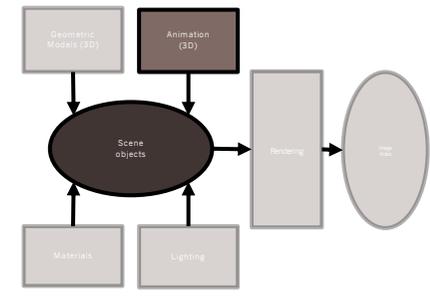
### Deformações



# Processo Gráfico

## Preparação – Animação / Simulação

---



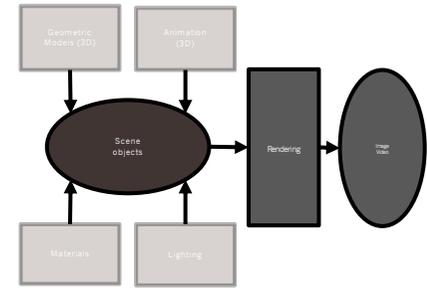
### Manipulando Objetos

- Movimentação & Deformação
  - Definição / Especificação
  - Computação (leis: física, comportamento)
  - Captura

# Processo Gráfico

## Síntese da Imagem/Vídeo (rendering)

---



Processo fotográfico / filmagem (geração da imagem)

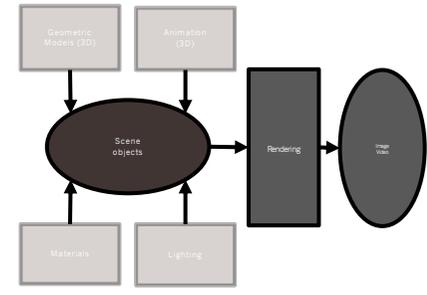
## Rendering

- representação
- Procedimentos

# Processo Gráfico

## Síntese da Imagem/Vídeo (rendering)

---



### Técnicas

- Simulações físicas (Ray Tracing / Radiosity / Particle Tracing)
- Aproximações produzindo efeitos visuais aceitáveis
  - Convincentes (resultados semelhantes a realidade)
  - Convenientes (efeitos visuais desejados)

# 3D Interactive Computer Graphics

## SIGGRAPH Course (conceitos)





SIGGRAPH 2013

# Introduction to 3D Computer Graphics



SIGGRAPH 2013 Course

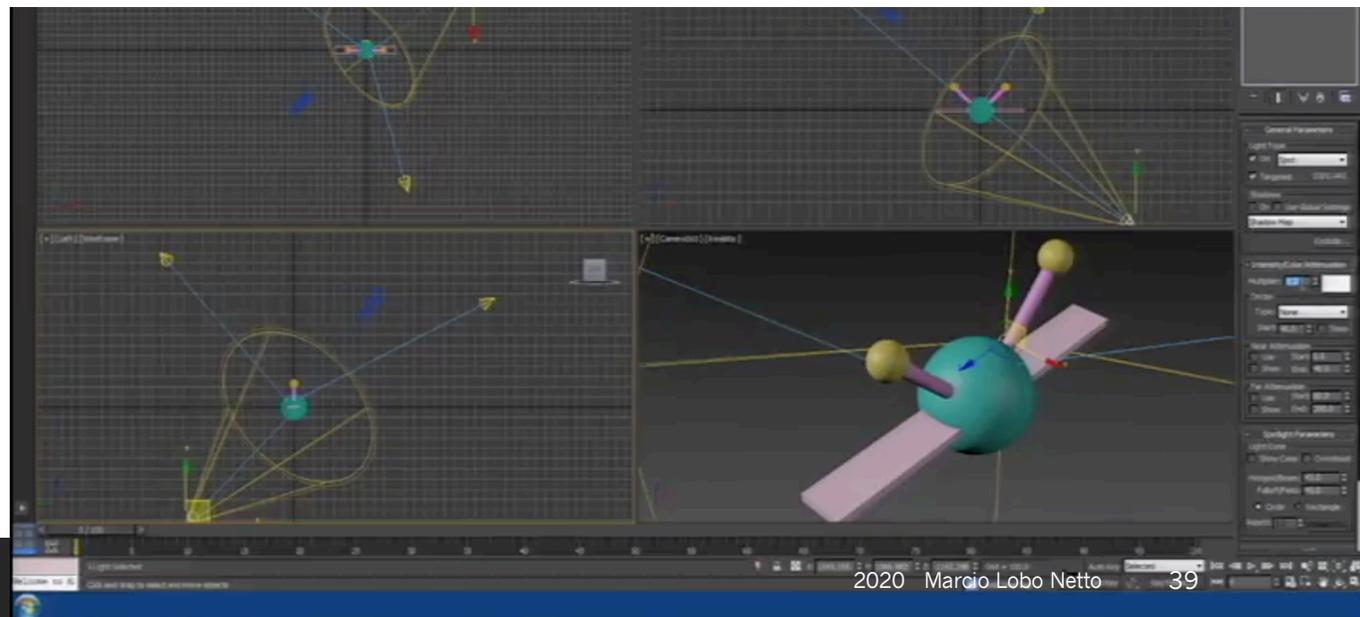
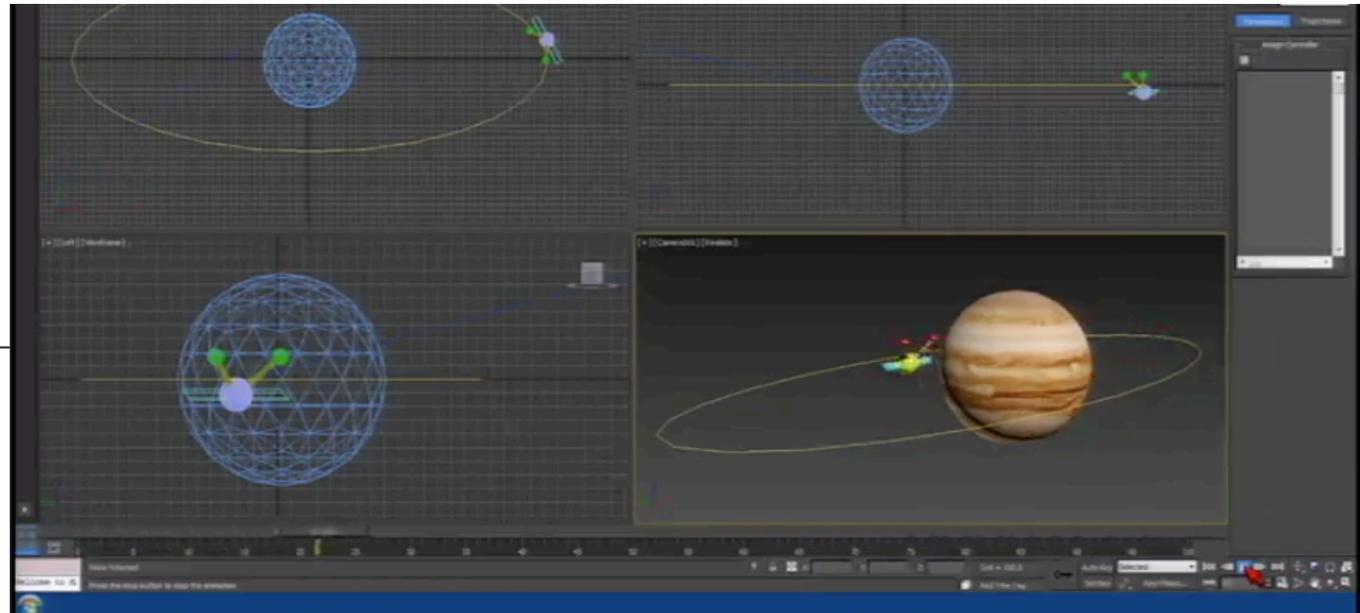
Introduction to 3D CG  
Andrew Glassner

<https://www.youtube.com/watch?v=zxQjIIViRBE>

# SIGGRAPH 2013 Course

## Introduction to 3D CG

Andrew  
Glassner

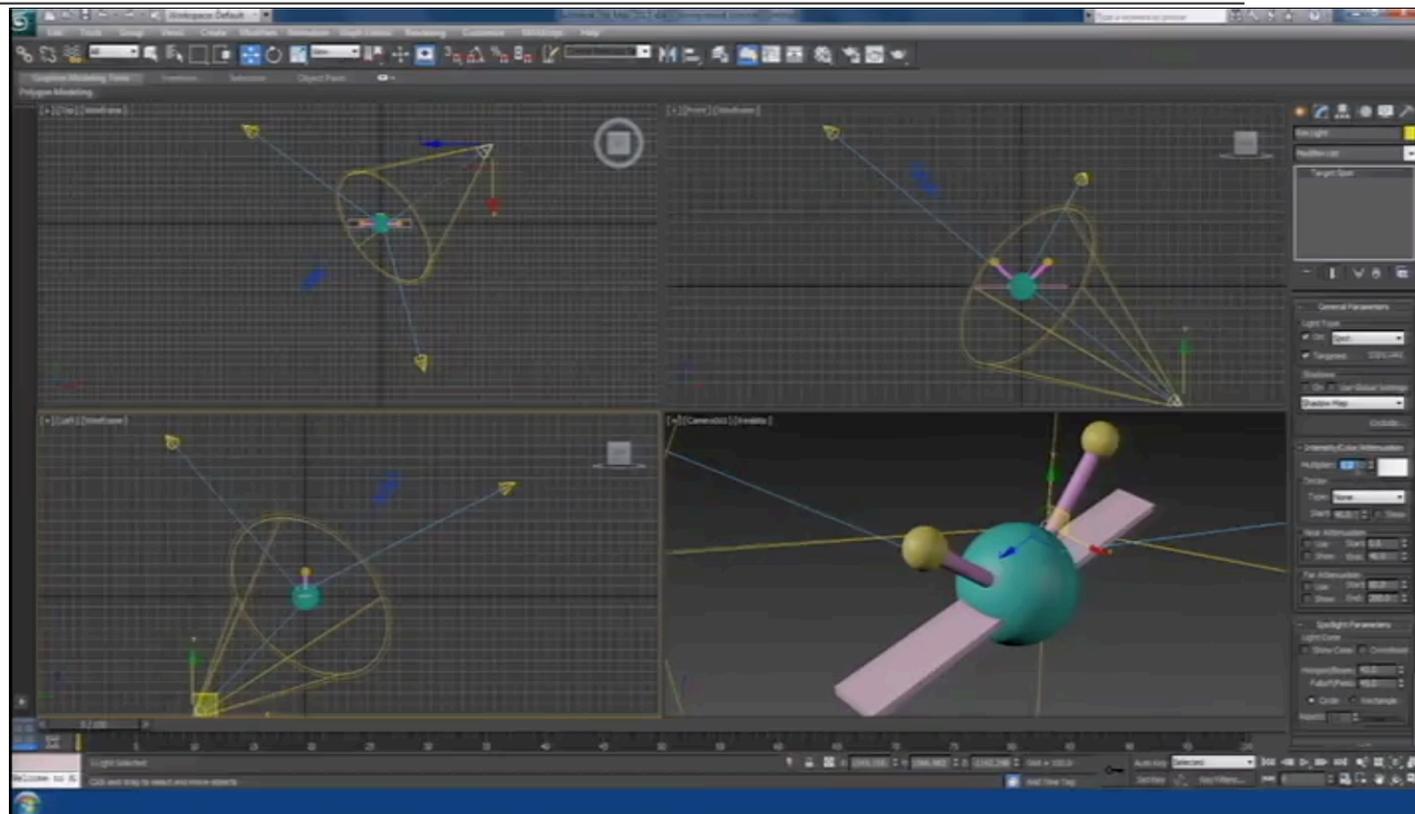


# SIGGRAPH Course

## Tool

ambiente de trabalho  
*criação*  
*preparação*  
*filmagem*

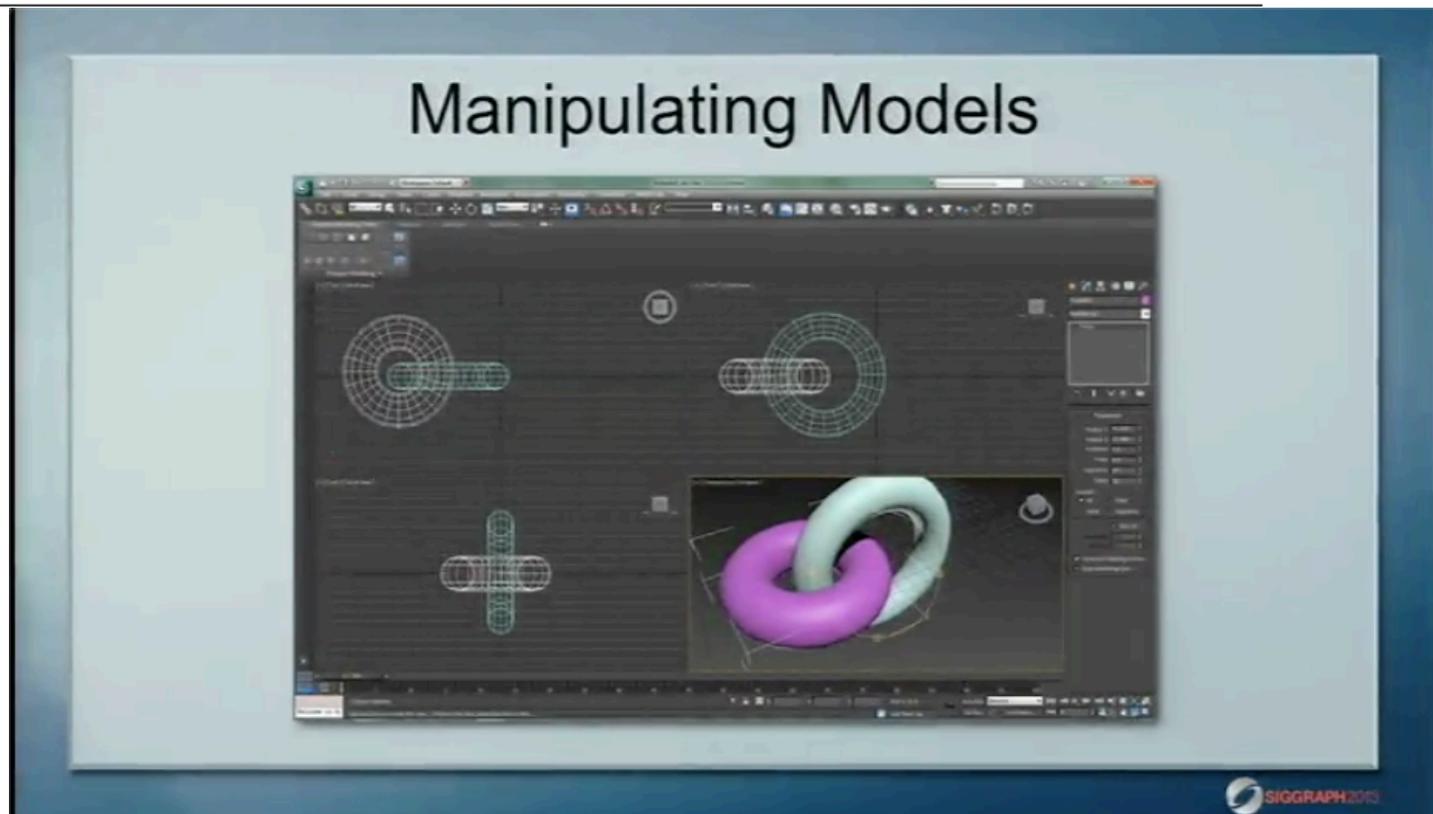
“Luzes Camera Ação”



# SIGGRAPH Course

## Modeling

sólidos primitivos  
wireframe view  
diferentes perspectivas  
bounding box

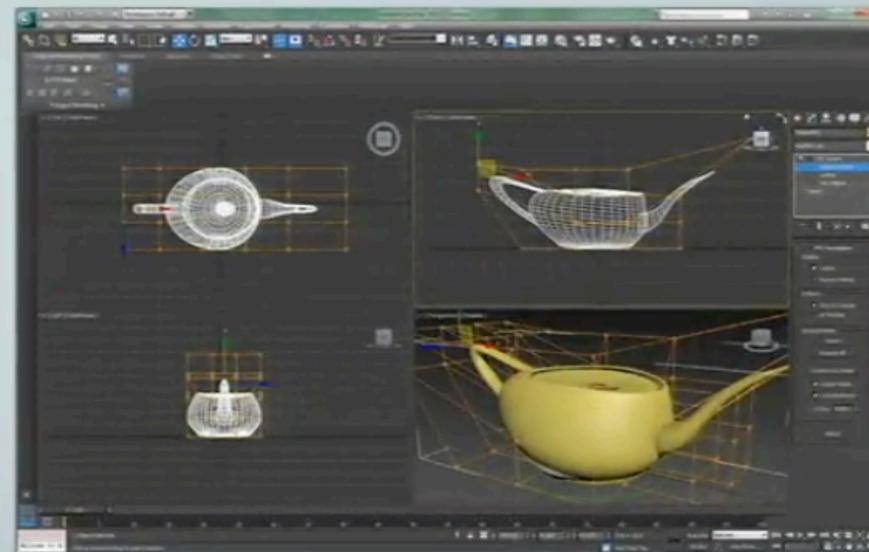


# SIGGRAPH Course

## Modeling

free form surface  
estruturas de apoio

### Free Deformations

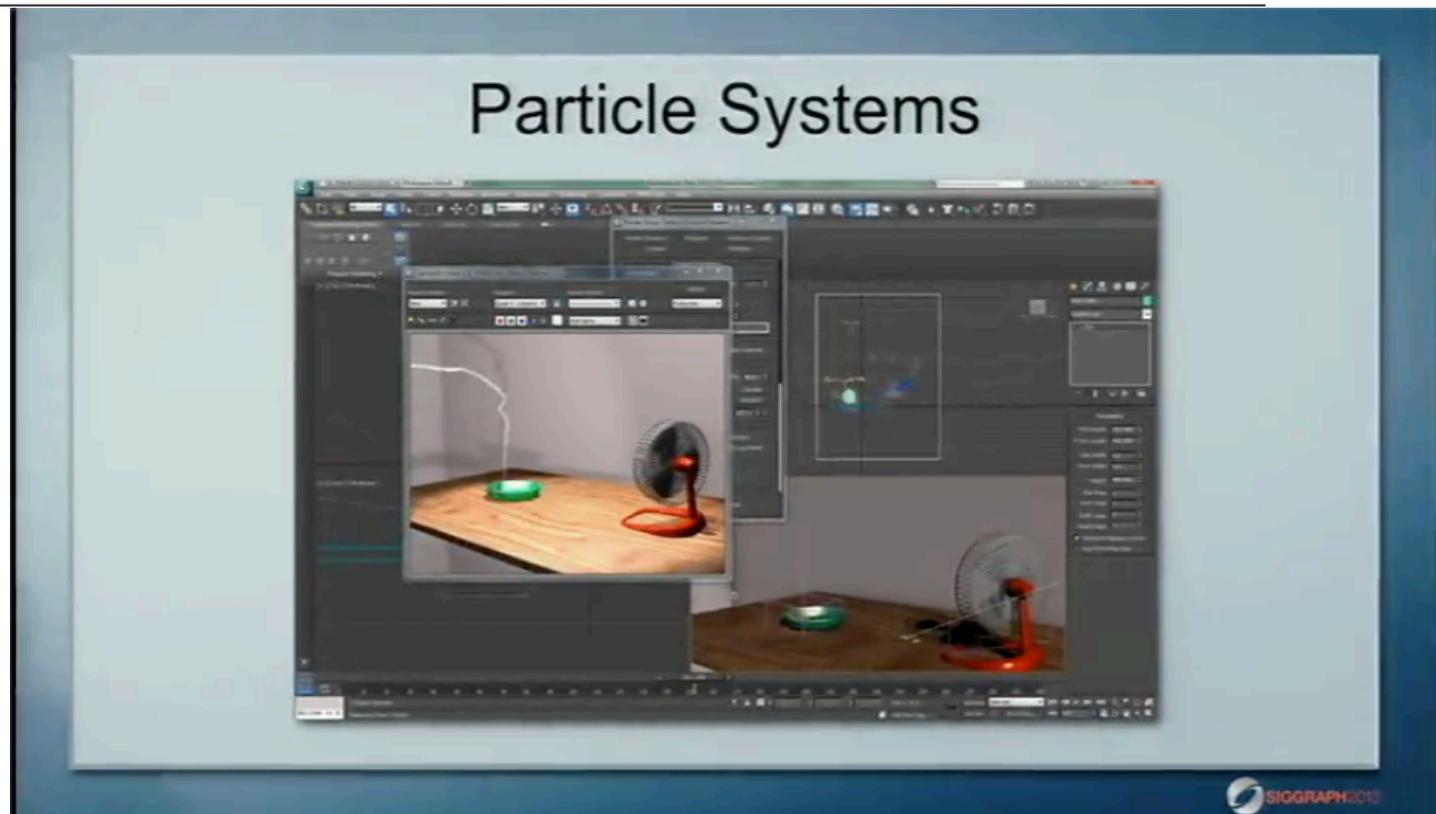


# SIGGRAPH Course

## Simulating

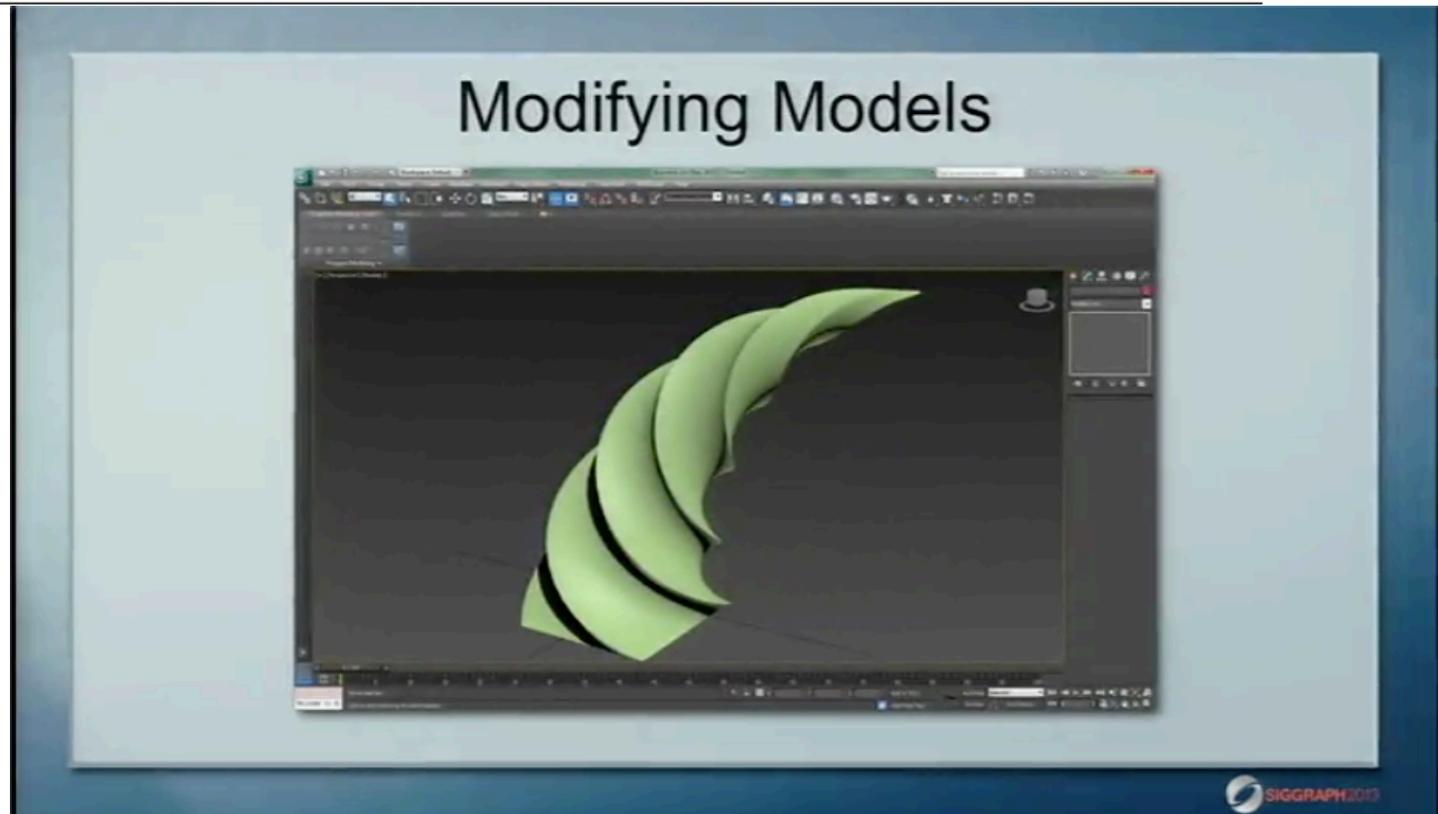
partículas  
fluídos  
fumaça / vento

espaço – tempo  
equações diferenciais



# SIGGRAPH Course

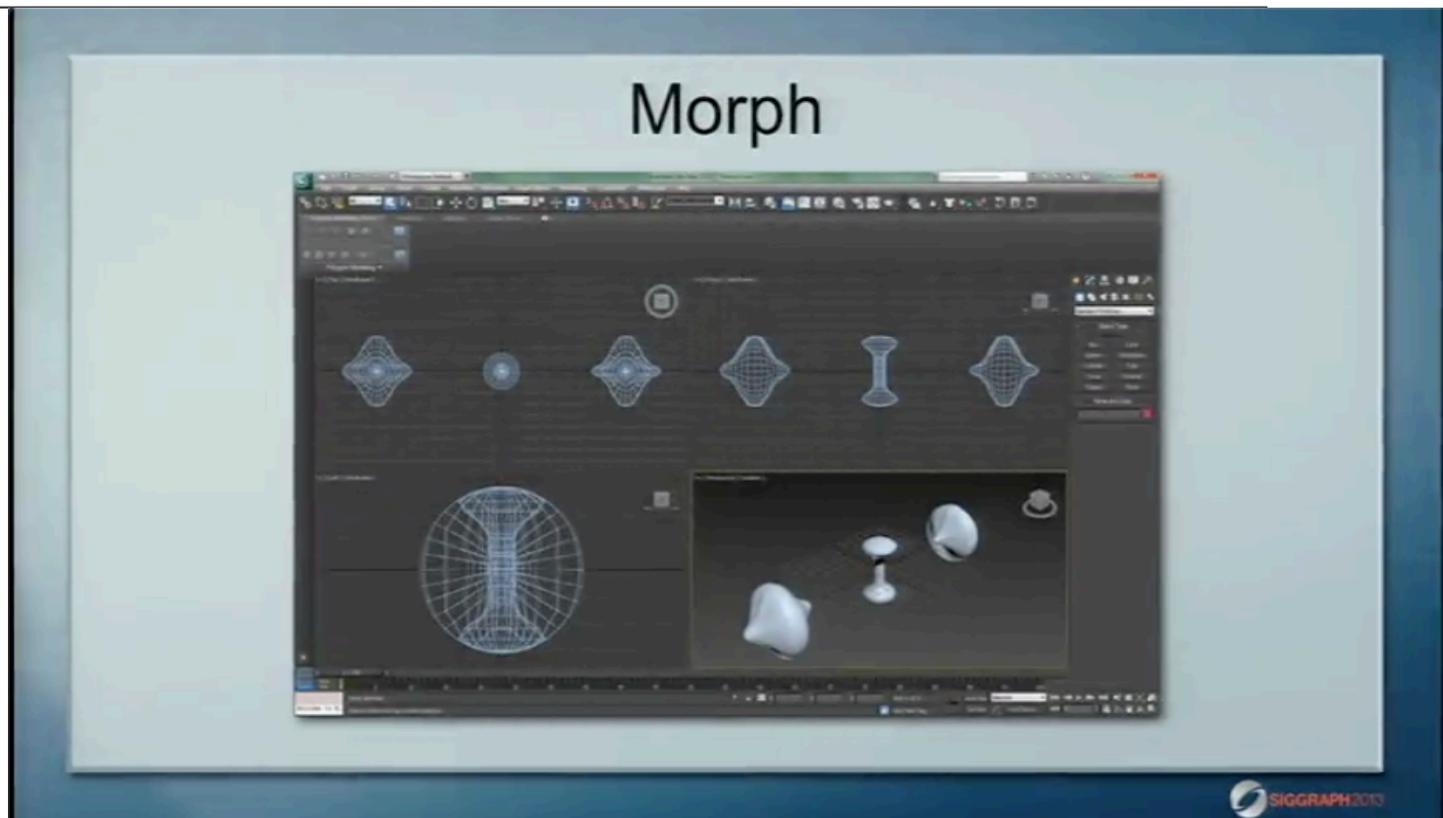
## Modeling



# SIGGRAPH Course

## Modeling

morphing  
mesclando formas



# SIGGRAPH Course

## Modeling

estrusão

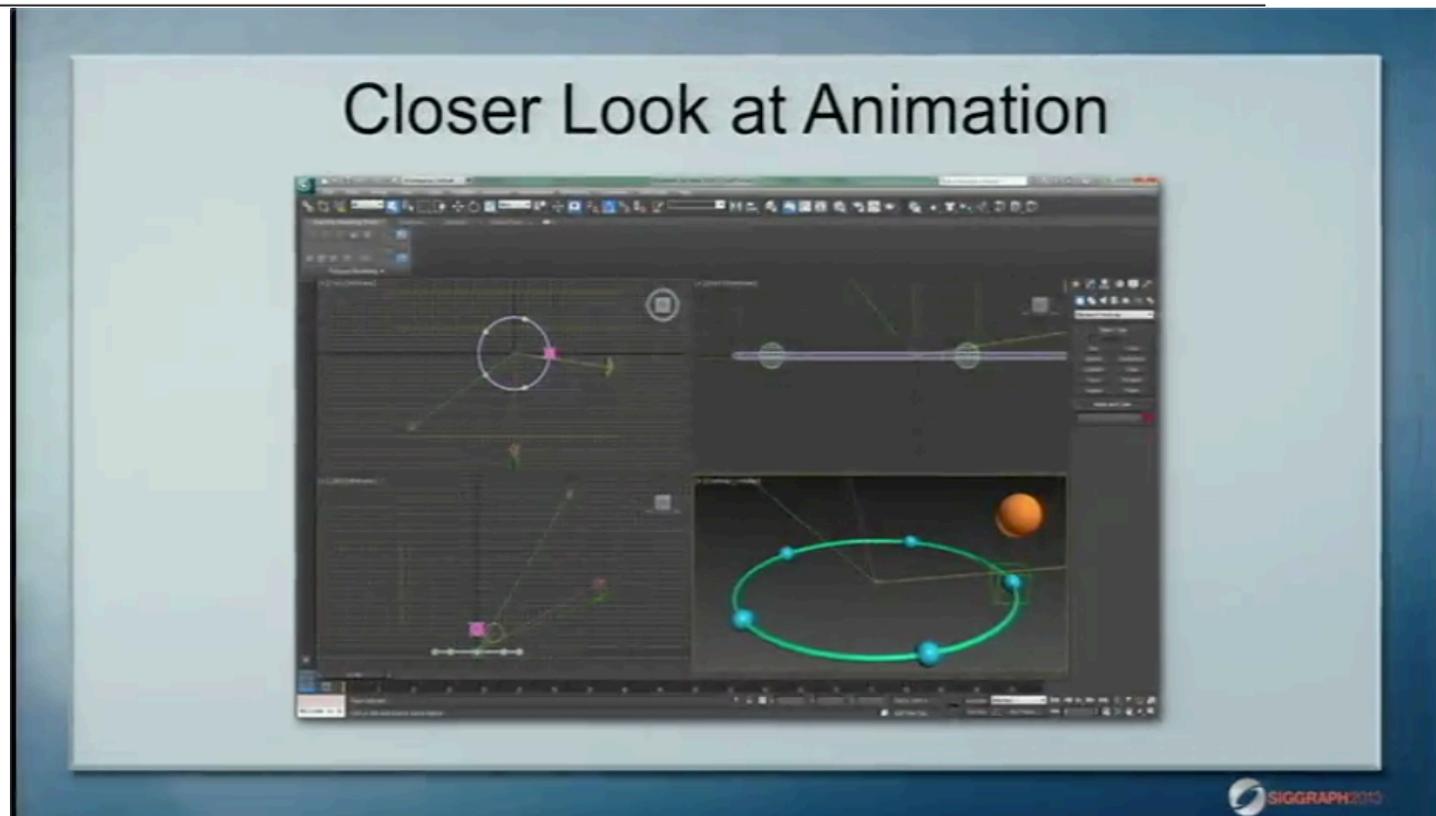
### Lathe, Extrude, Loft



# SIGGRAPH Course

## Animating

espaço - tempo  
trajetórias  
mudança de posição

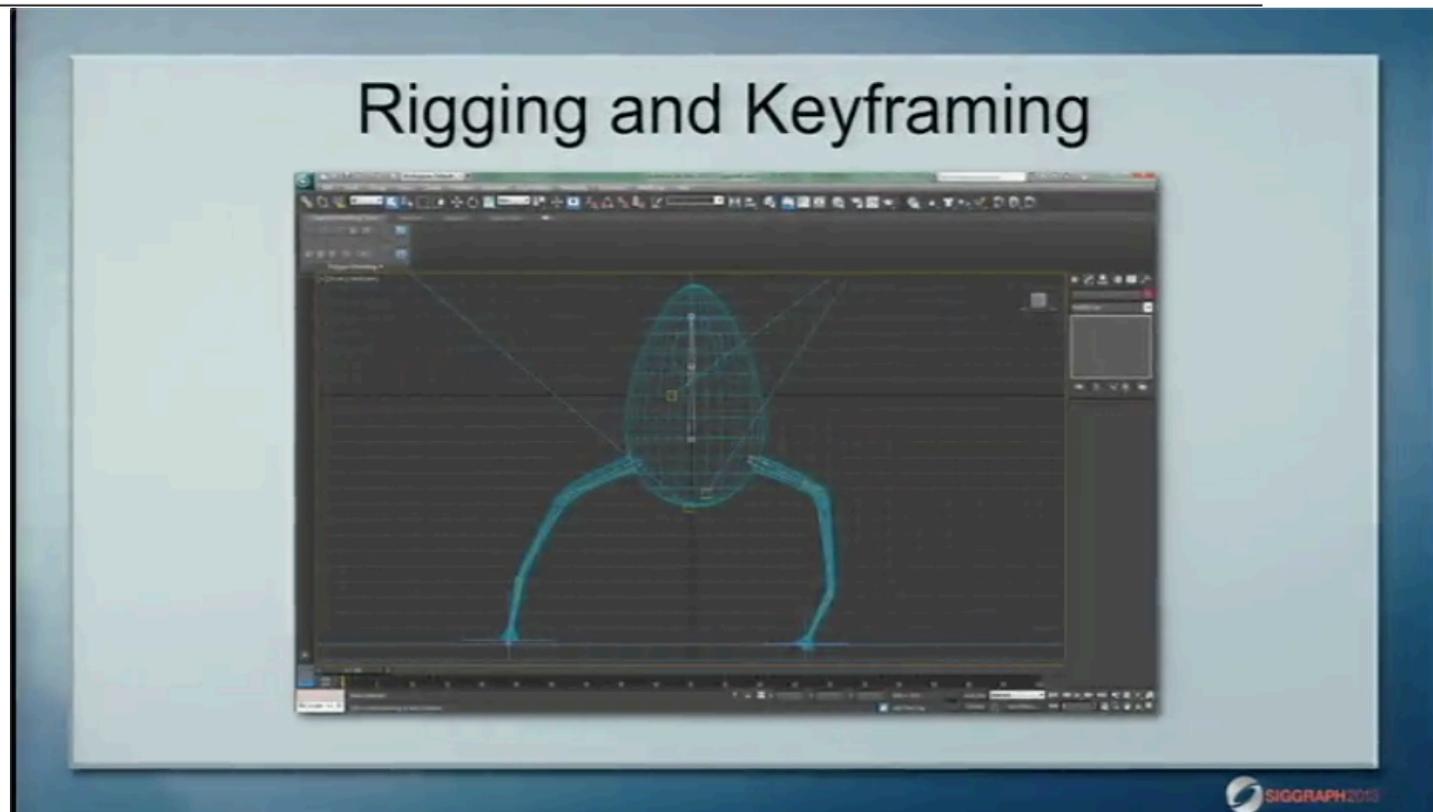


# SIGGRAPH Course

## Animating

espaço - tempo  
movimento  
deformação  
corpos rígidos  
corpos articulados  
corpos flexíveis  
fluídos

esqueleto  
keyframe



# SIGGRAPH Course

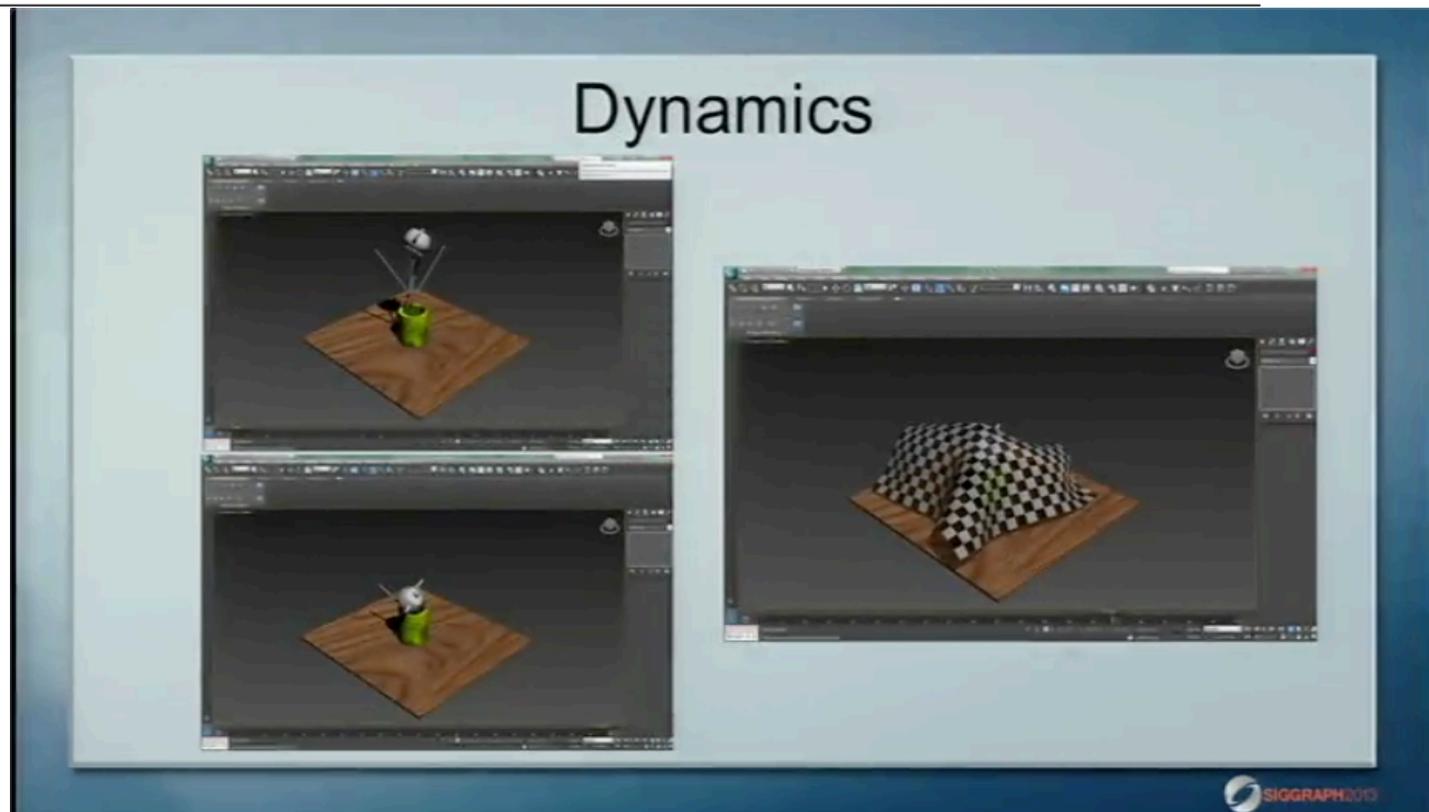
## Simulating

cinemática (trajetória)

dinâmica (forças)

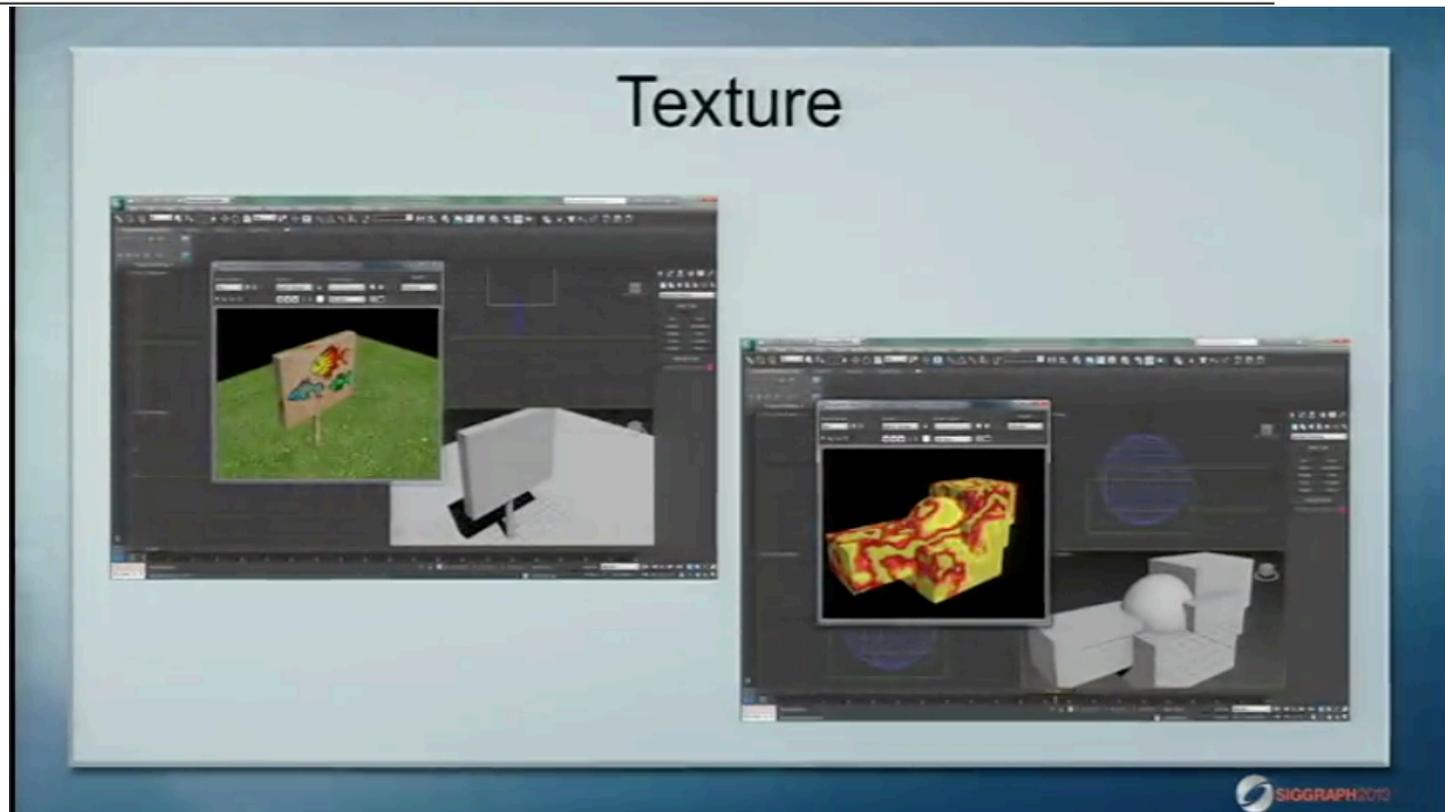
tempo – espaço  
equações diferenciais

física  
comportamento



# SIGGRAPH Course

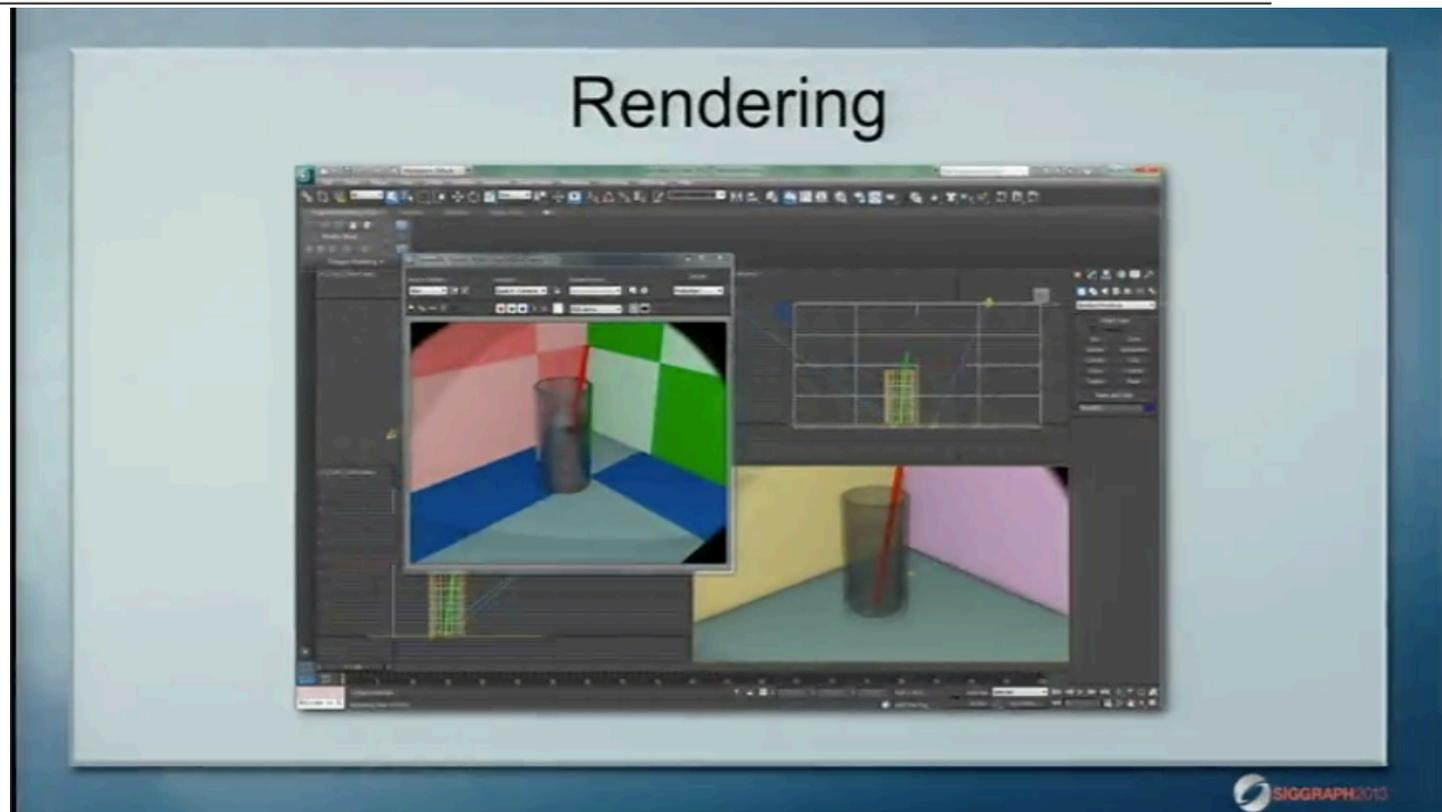
## Materials Texture



# SIGGRAPH Course

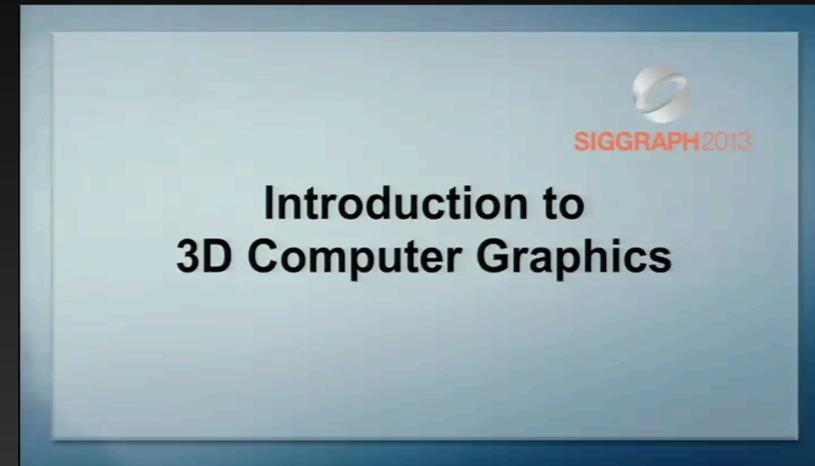
Rendering

Movie  
Photography



# 3D Interactive Computer Graphics

SIGGRAPH Course  
(video - online)



# Videos

---

Modeling

Material

Animation

Fluids

Rendering

## MODELLING

[Models](#)

[Collections](#)

[Meshes](#)

[Deformable](#)

[Deformables](#)

[Cloth](#)

## MATERIAL

[Fabric](#)

## RENDERING

[Sampling](#)

[ParticipatingMedia](#)

## ANIMATION

[Impact](#)

[Curtain](#)

## FLUIDS

[Buble](#)

[Fluid](#)

[Water](#)

Conclusão

Discussão