



Introdução à Multimídia Fotorrealismo em RV e RA

Judith Kelner

jk@cin.ufpe.br

Guilherme de Sousa Moura

gsm@cin.ufpe.br

Grupo de Pesquisa em Realidade Virtual e Multimídia
Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática



30/03/2009



O que é Realismo?



CGI ou Foto?

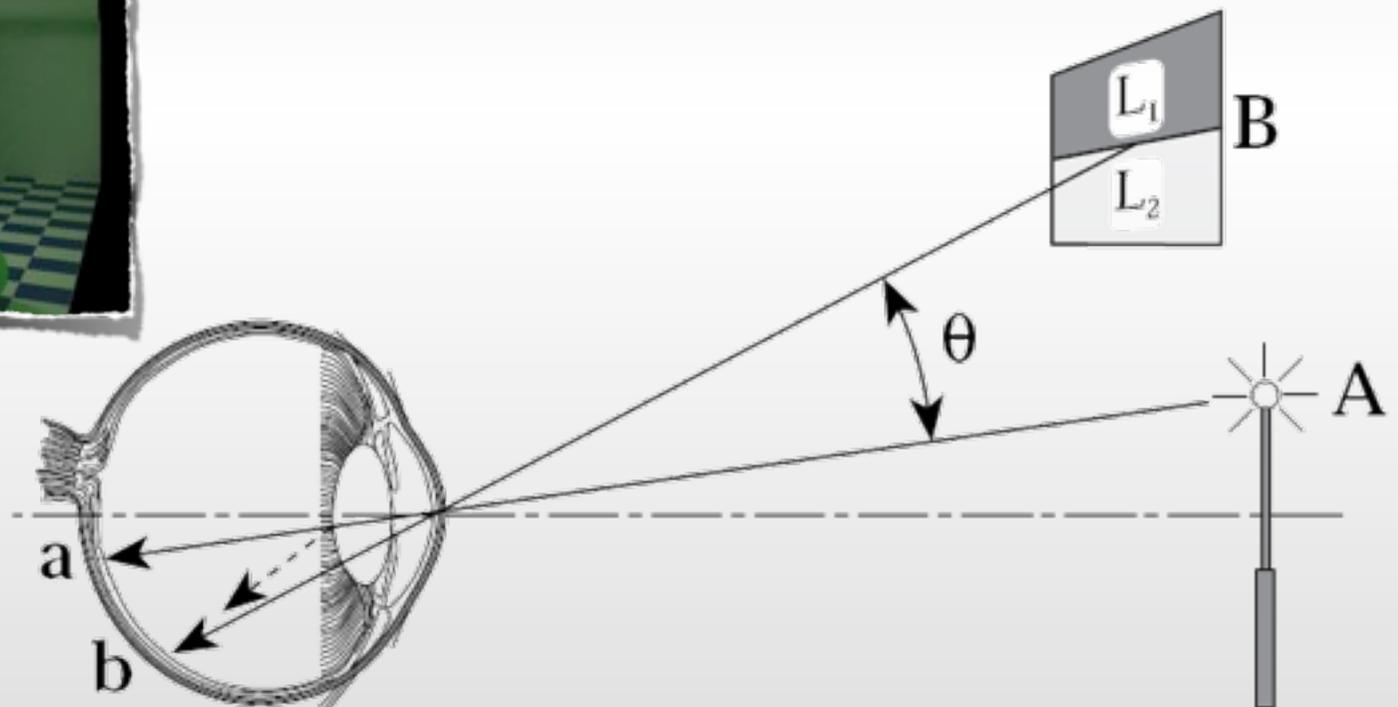
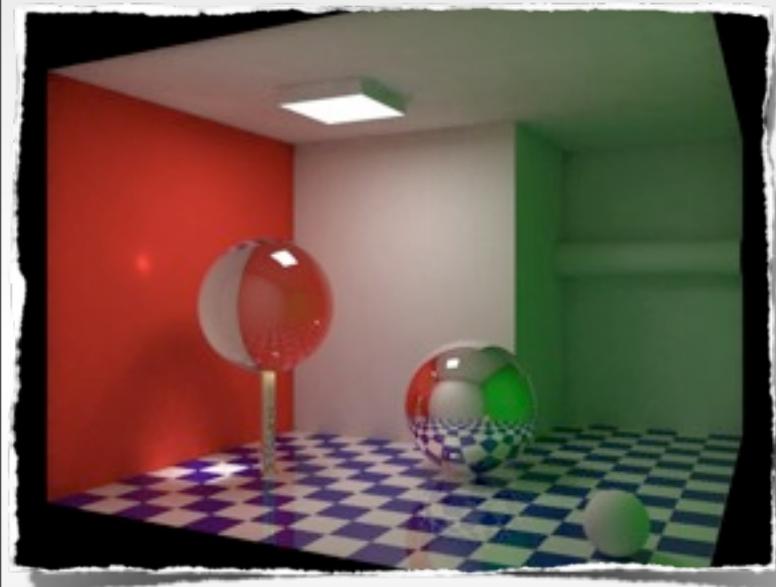
<http://area.autodesk.com/index.php/fakeorfoto/challenge/>

O que é Realismo?



Tipos de Realismo

$$L_o(x, \vec{w}) = L_e(x, \vec{w}) + \int_{\Omega} f_r(x, \vec{w}', \vec{w}) L_i(x, \vec{w}') (\vec{w}' \cdot \vec{n}) d\vec{w}'$$



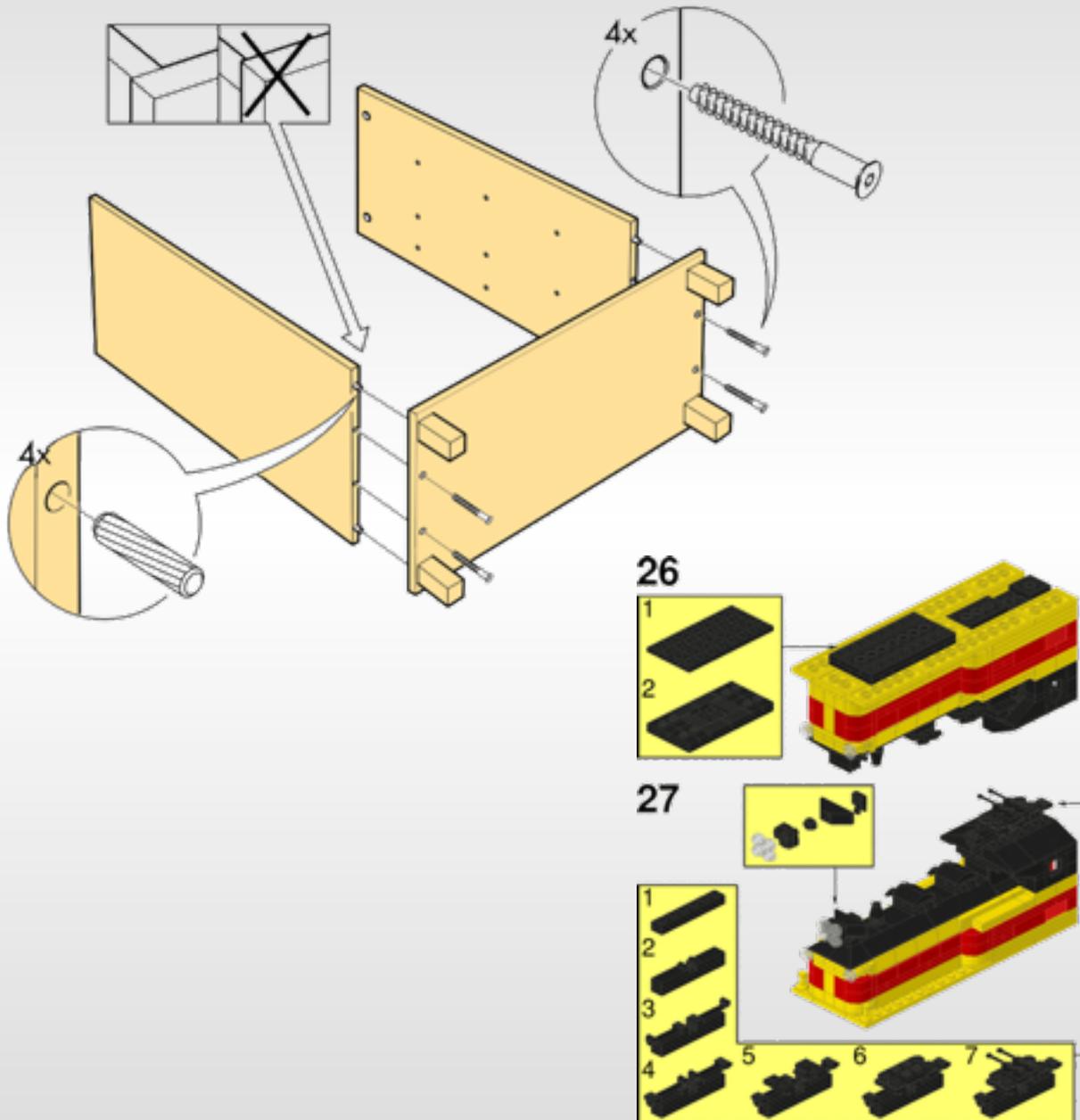
Tipos de Realismo

$$L_o(x, \vec{w}) = L_e(x, \vec{w}) + \int_{\Omega} f_r(x, \vec{w}', \vec{w}) L_i(x, \vec{w}') (\vec{w}' \cdot \vec{n}) d\vec{w}'$$

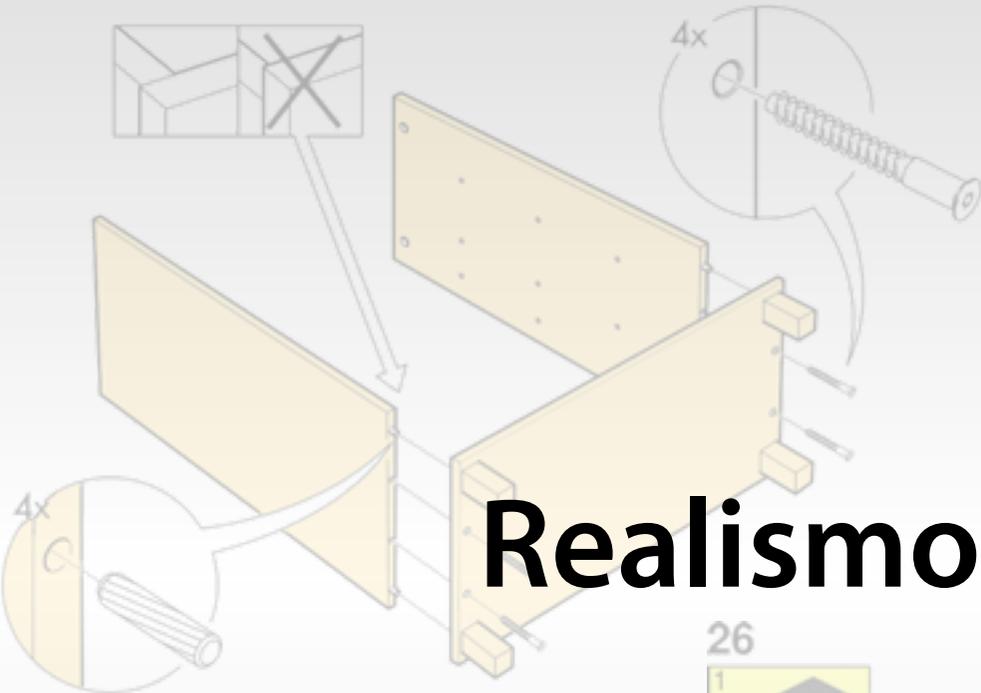
Realismo Físico



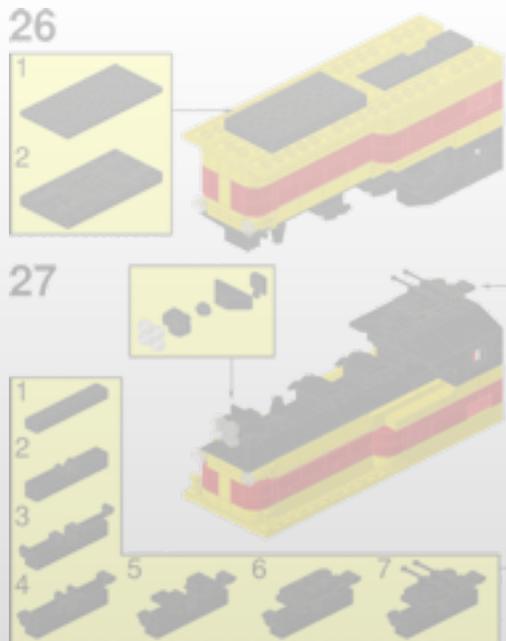
Tipos de Realismo



Tipos de Realismo



Realismo Funcional

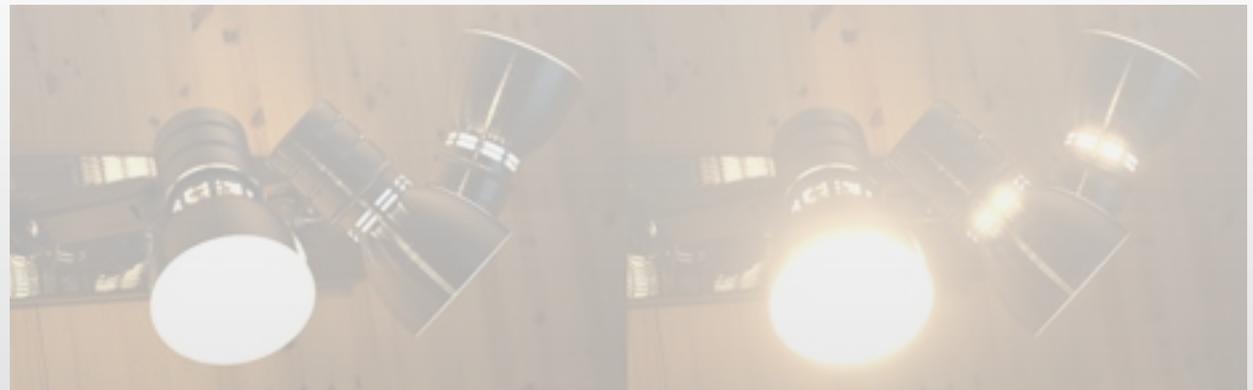


Tipos de Realismo

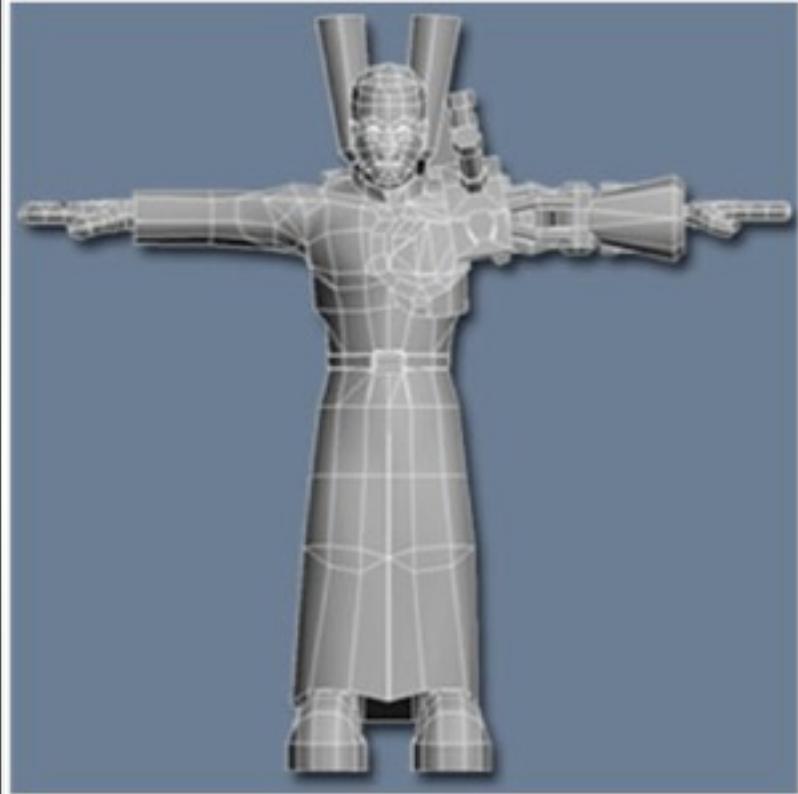


Tipos de Realismo

Fotorrealismo

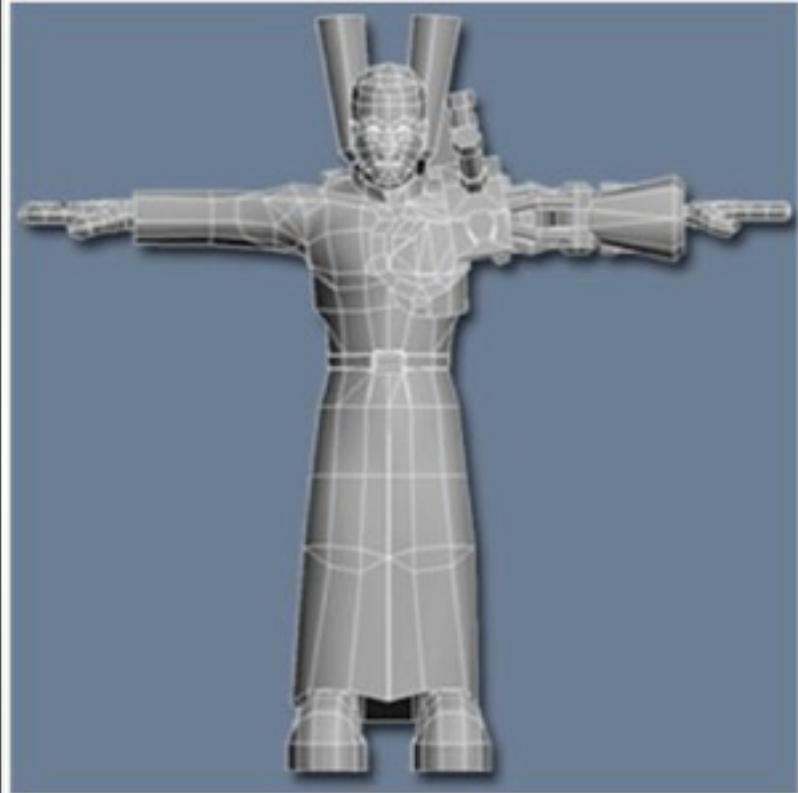


Tipos de Realismo



Forma

Tipos de Realismo

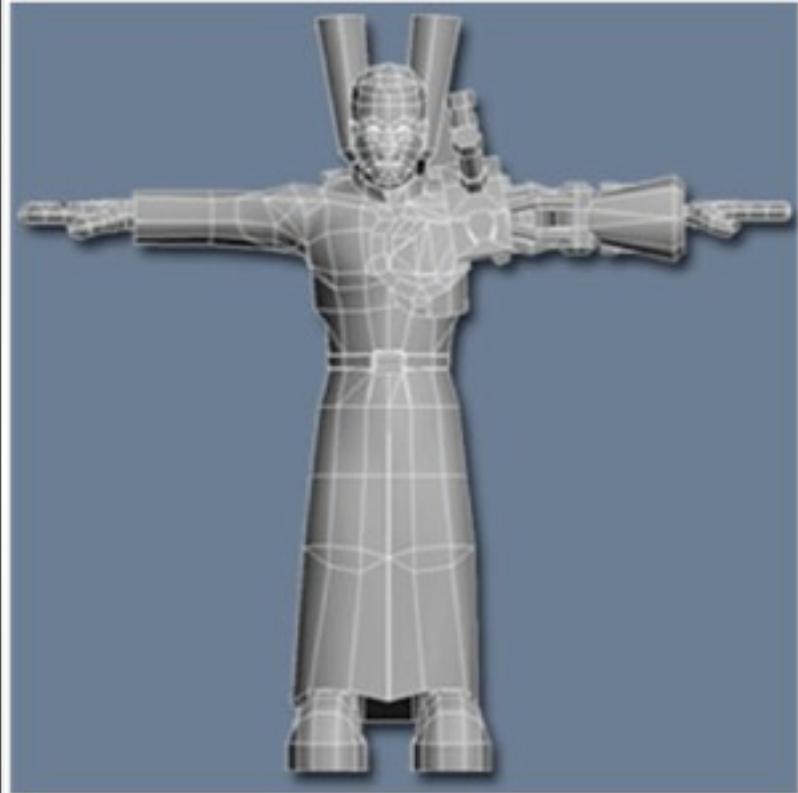


Forma



Aparência

Tipos de Realismo



Forma



Aparência



Comportamento

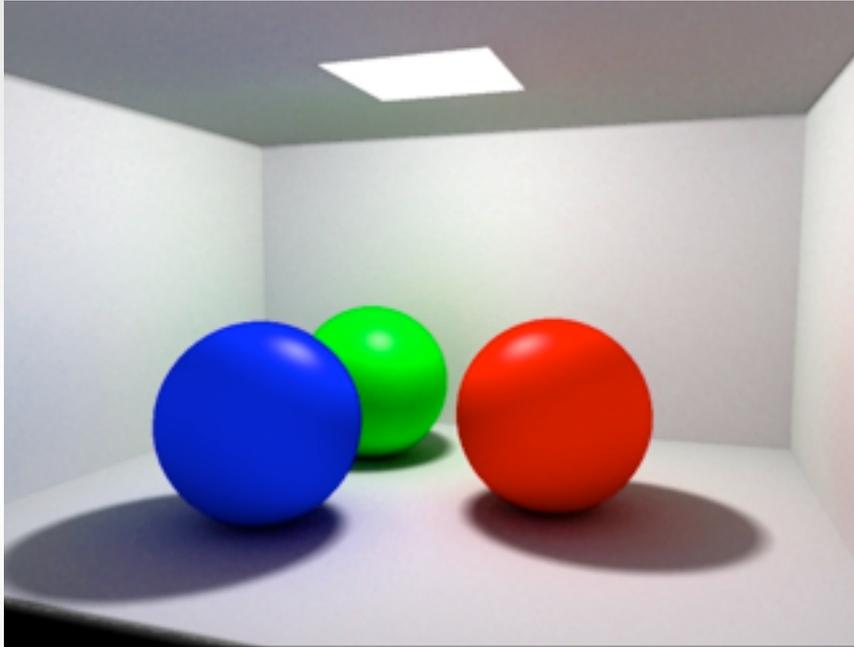
O que torna uma cena real?



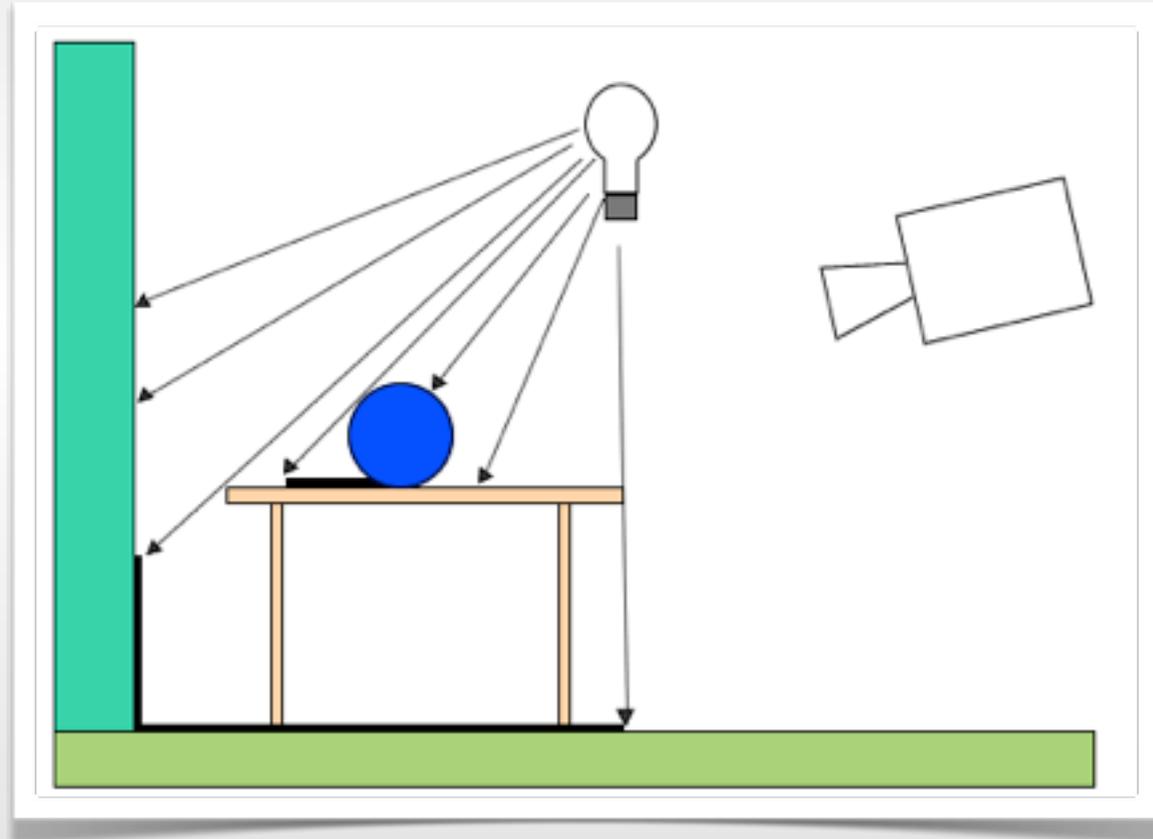
O que torna uma cena real?



Iluminação



Local



Iluminação Local

■ Vantagens:

- Mais simples
- Mais rápido
- Ambientes controlados

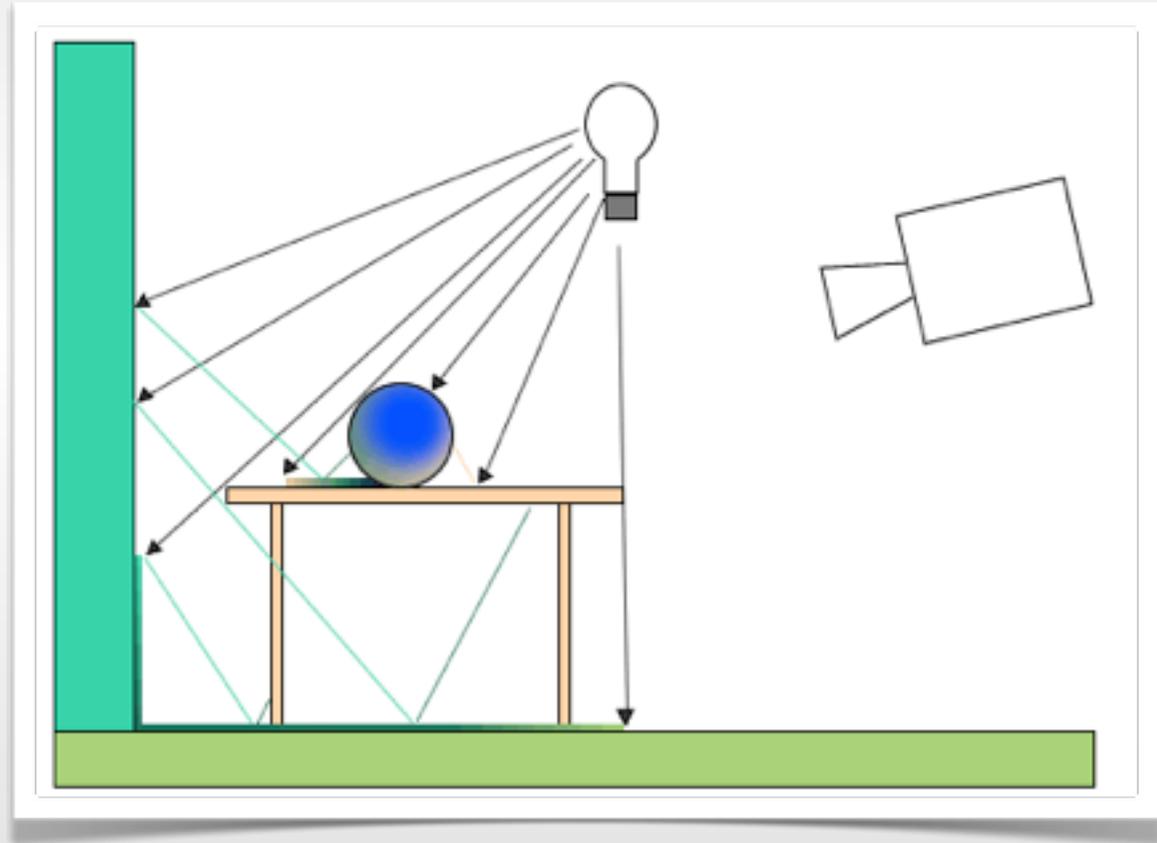
■ Desvantagens:

- Aparência chapada
- Difícil fazer cenas sofisticadas

Iluminação



Global



Iluminação Global

- Vantagens:
 - Mais realista
 - Efeitos suaves

- Desvantagens:
 - Complexa
 - Cara

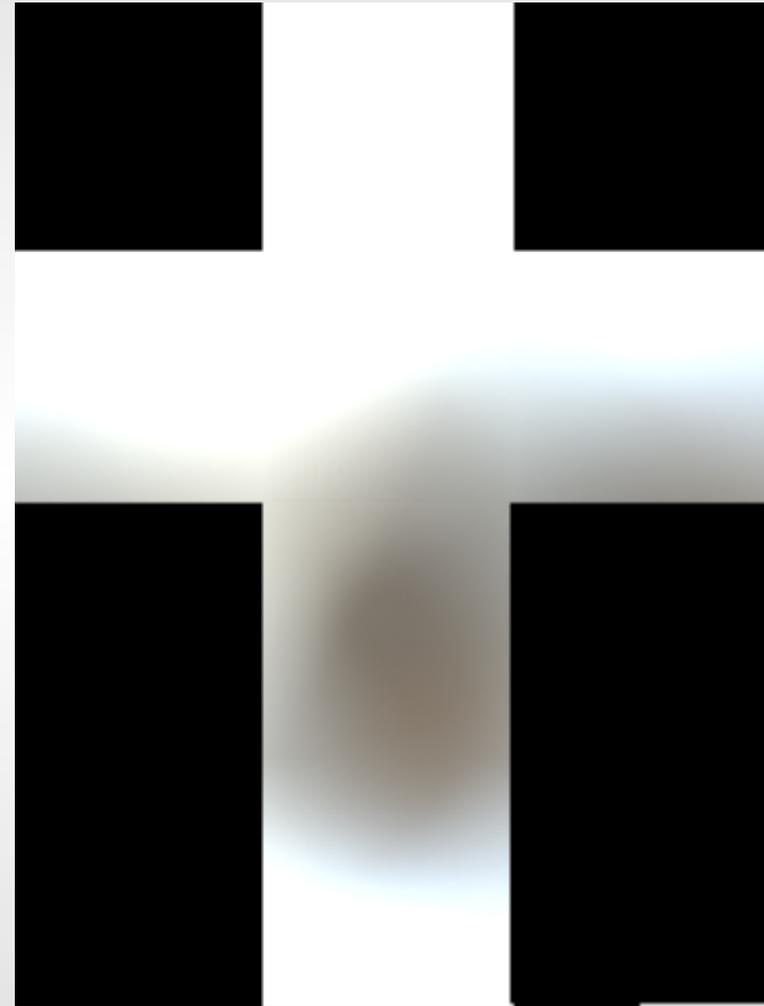
- Mas e em RA?

Como melhorar o desempenho?

■ Image based lighting



Image based lighting



Imaged based lighting

- Utiliza uma imagem para representar a iluminação do ambiente
- A imagem pode ser embaçada em diversos níveis
- Necessita de uma pré-computação
- É invariável ao número de objetos na cena
- O local é fixo

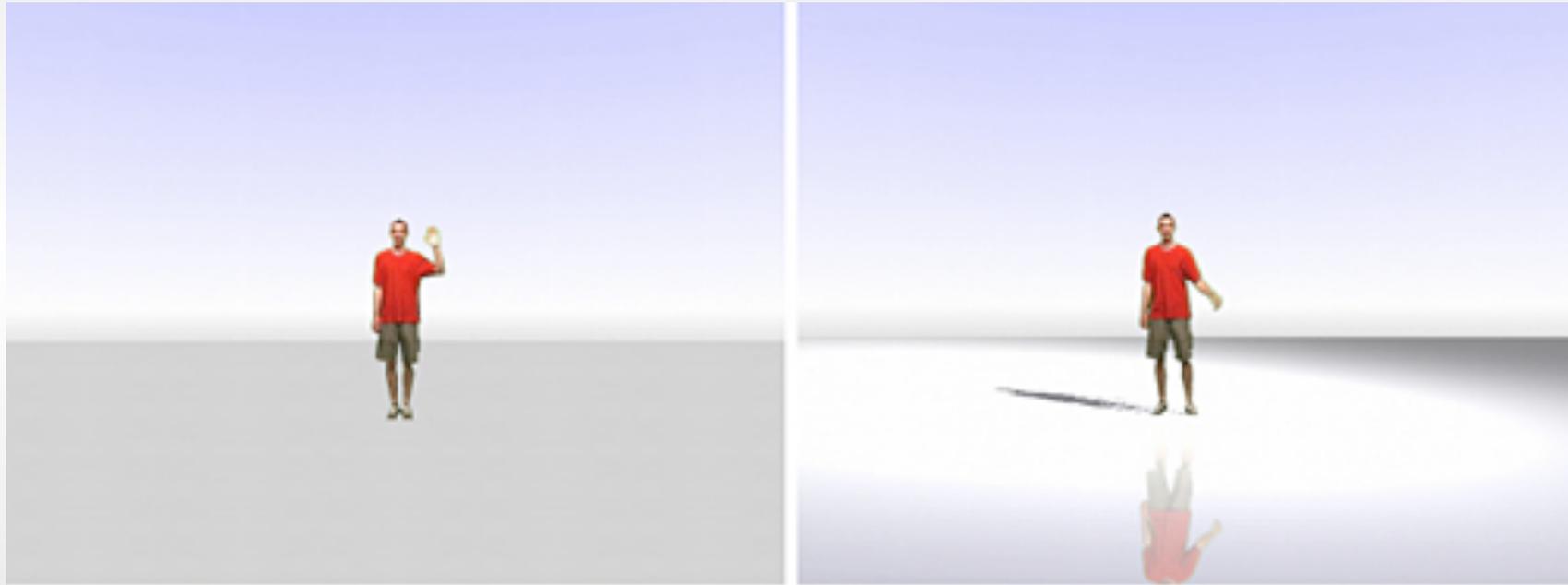
Sombras



Por que sombras são importantes?



Por que sombras são importantes?



Sombras projetadas

- Hard Shadows



Sombras projetadas

- Hard Shadows



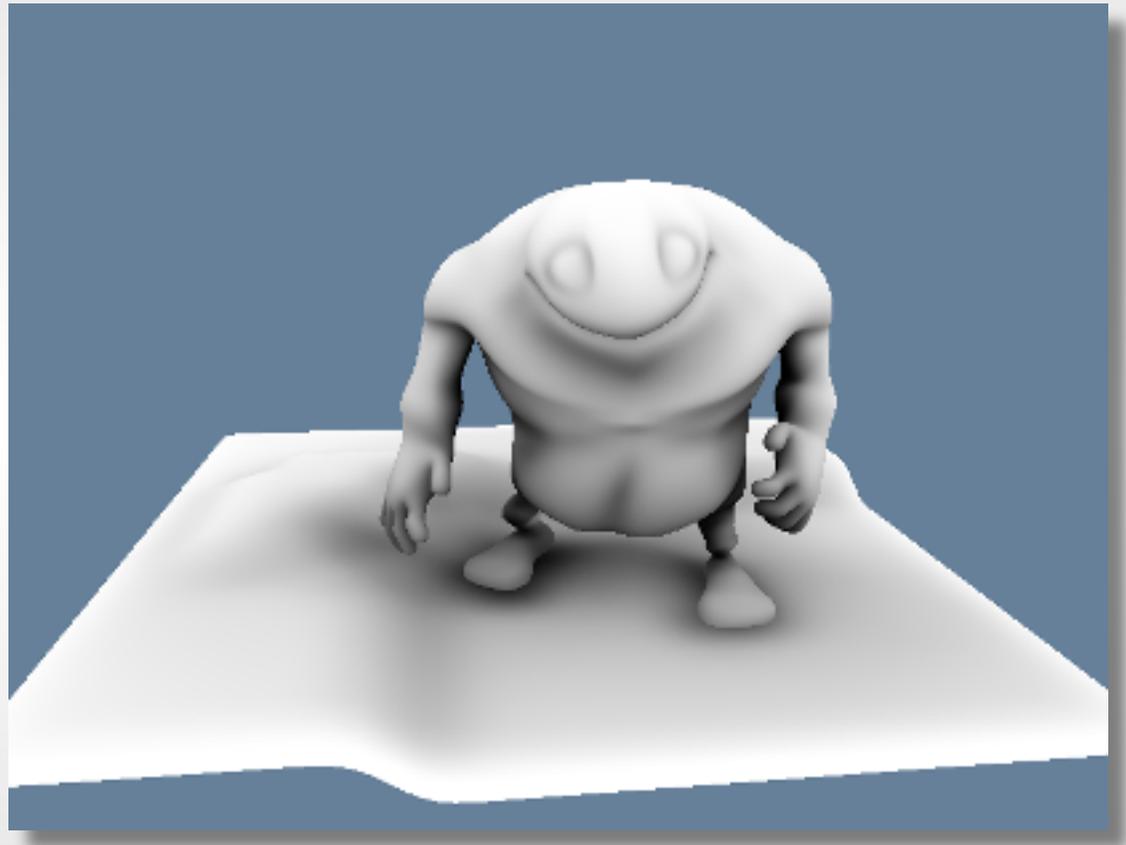
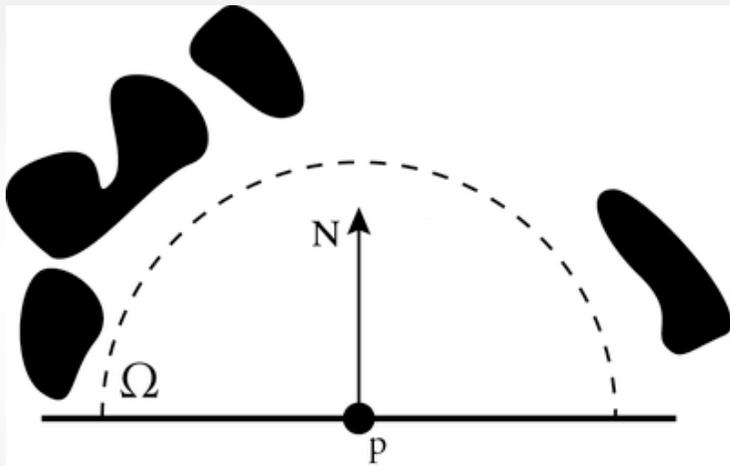
- Soft Shadows



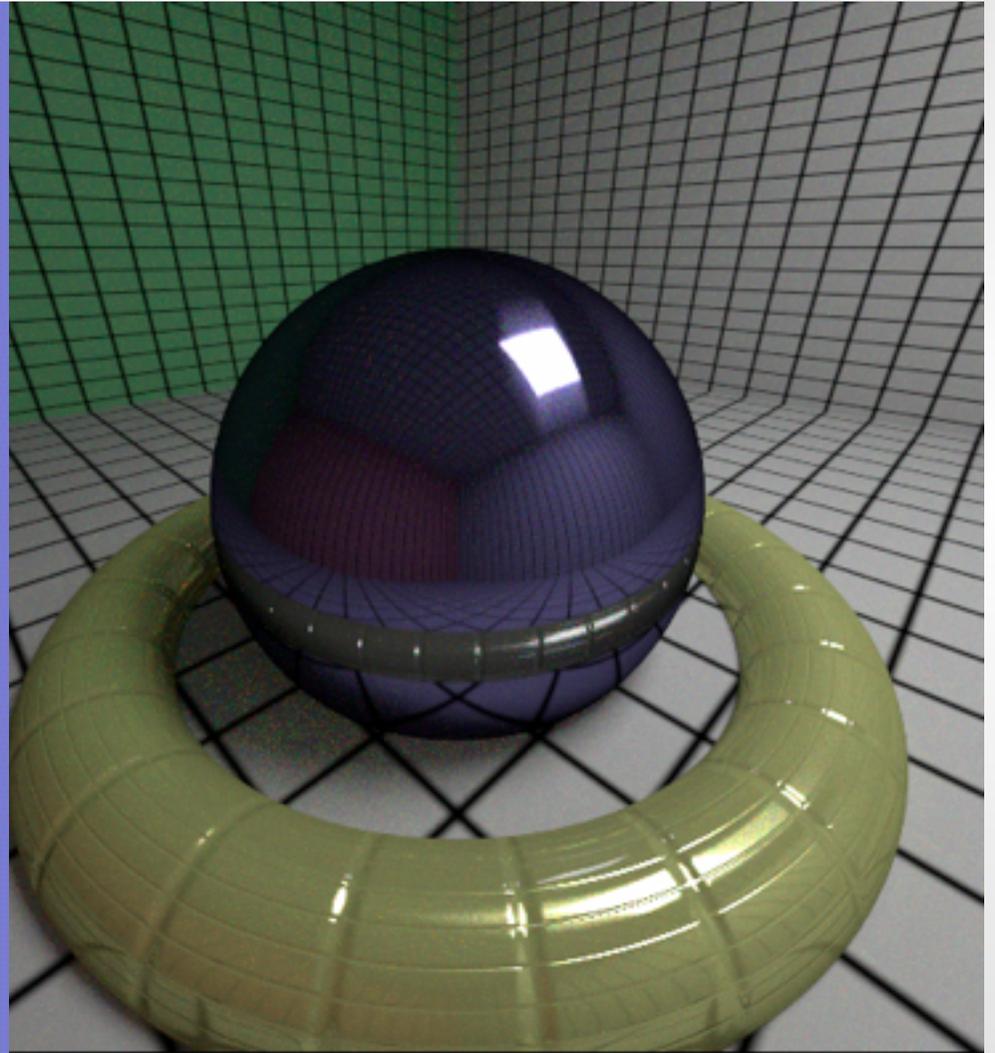
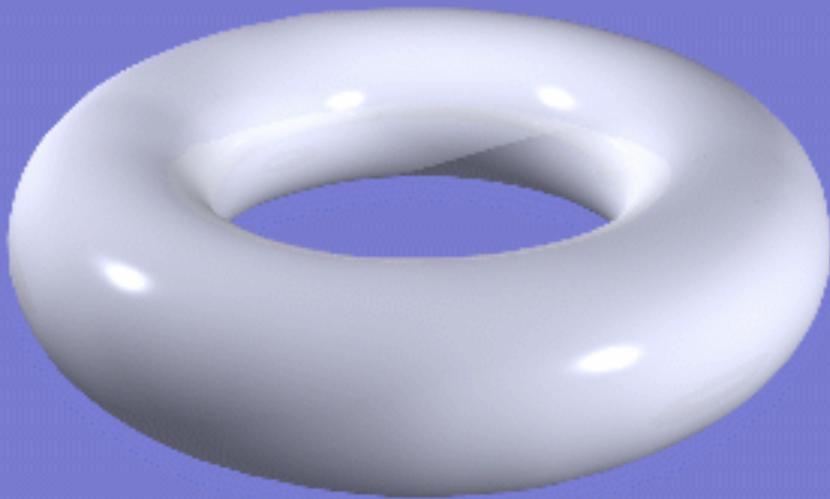
Self-shadows



Ambient Occlusion

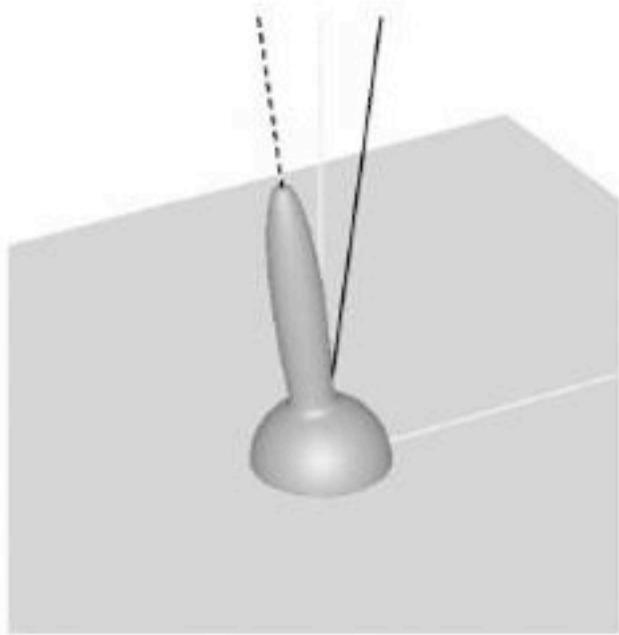


Aparência dos Materiais

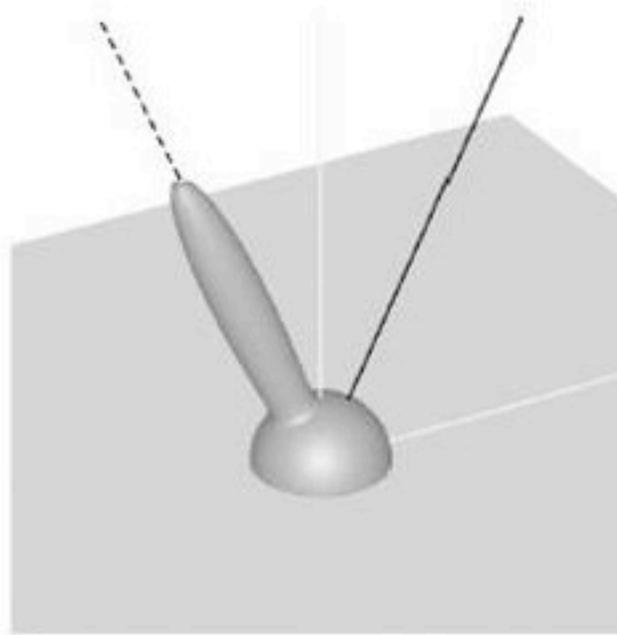


BRDF

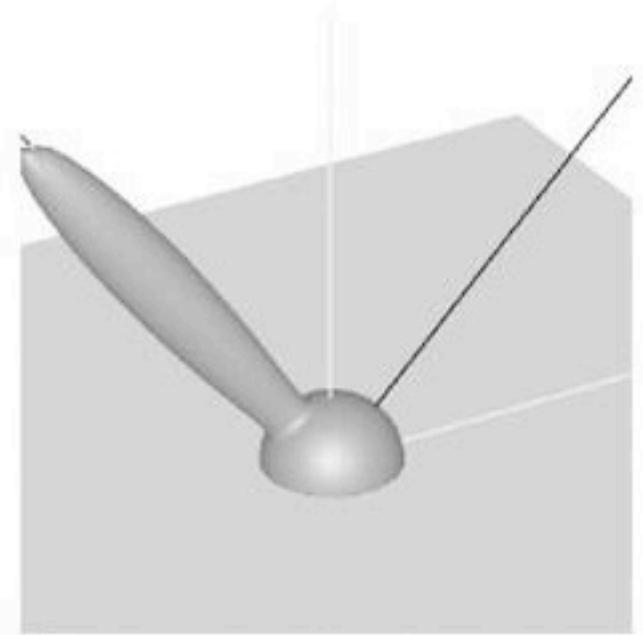
■ Bidirectional Reflectance Distribution Function



$\theta_i = 10^\circ$



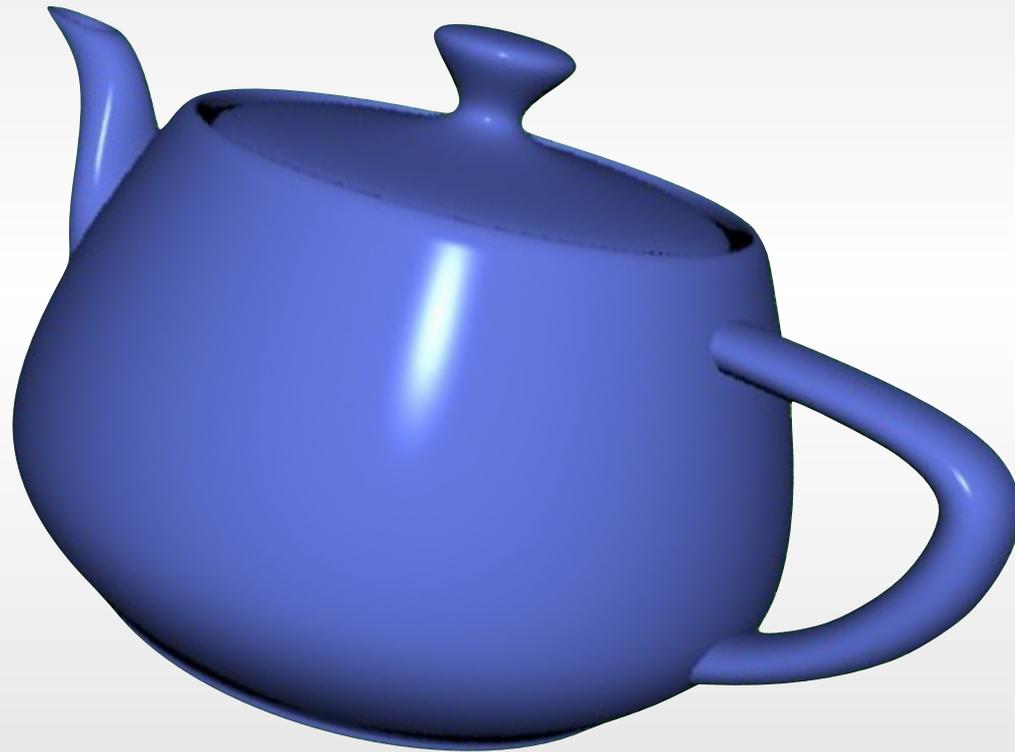
$\theta_i = 20^\circ$



$\theta_i = 40^\circ$

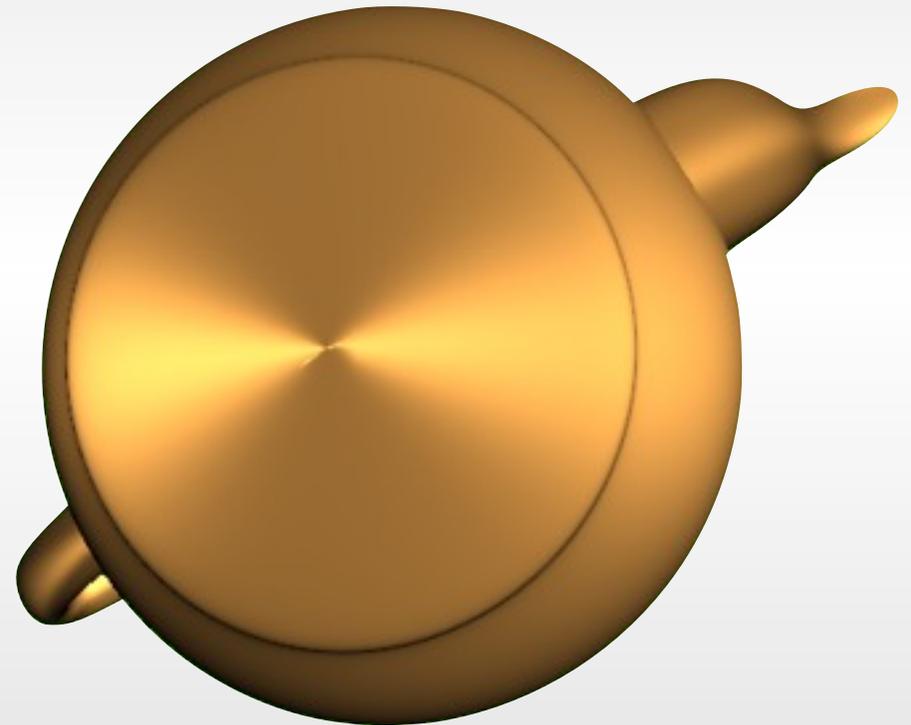
Quão realista?

- Materiais plásticos



Quão realista?

- Materiais metálicos anisotrópicos



Quão realista?

- Materiais retro-reflexivos



Quão realista?

- Materiais reflexivos

Quão realista?

- Materiais reflexivos



Especular

Quão realista?

- Materiais reflexivos



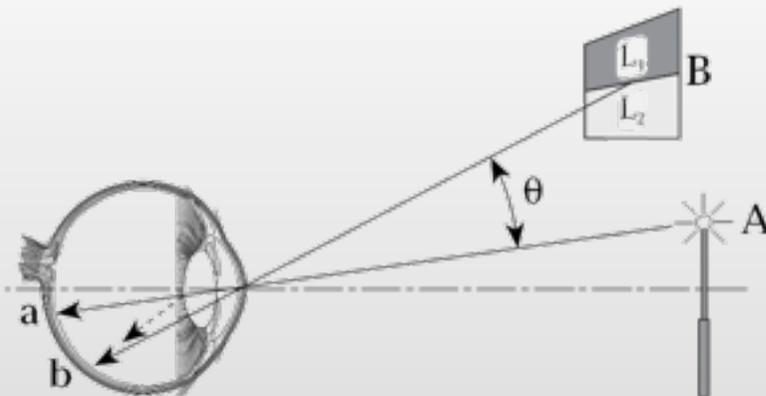
Especular



Fosco

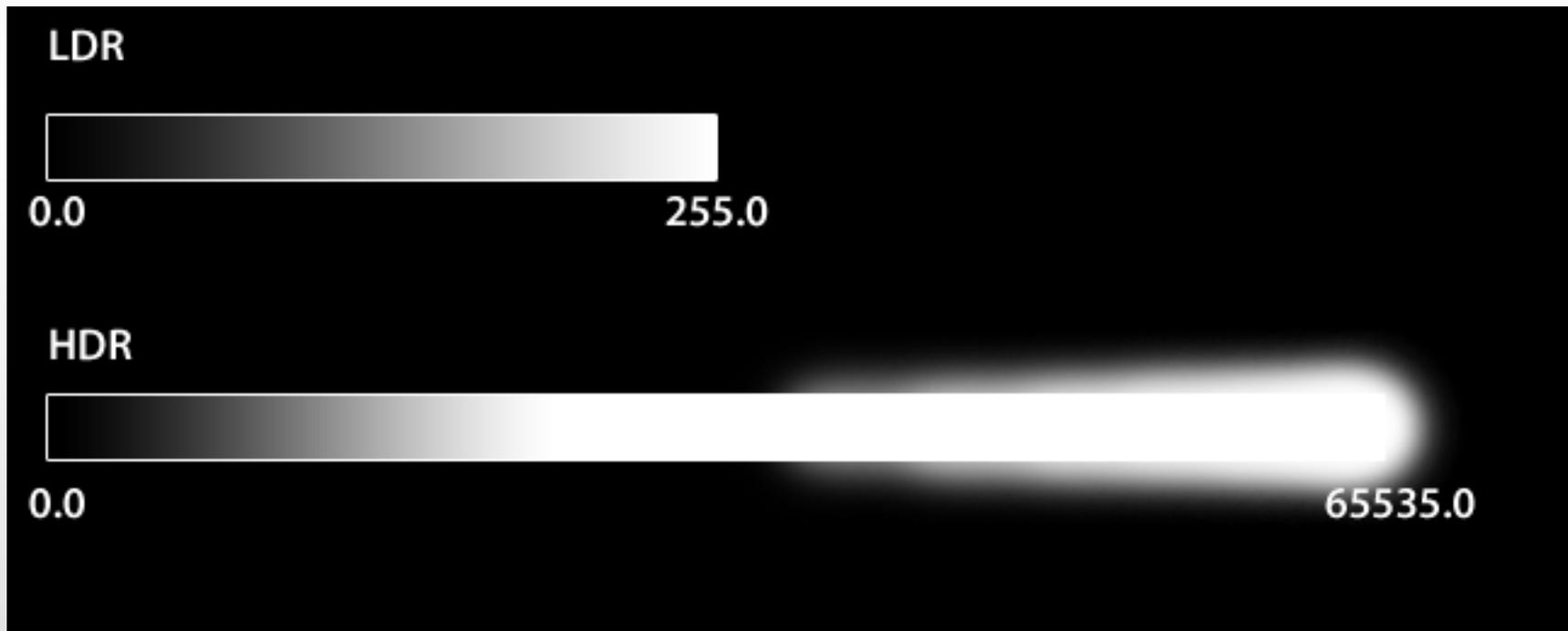
Efeitos de Lente

- Efeitos causados pela interação da luz nas lentes ou no olho humano
 - Bloom
 - Glare
 - Flare
 - Controle de exposição
 - Ruído da captura



Imagens HDR

- Aumentam a escala de valores das imagens comuns
- Representar valores de luminância



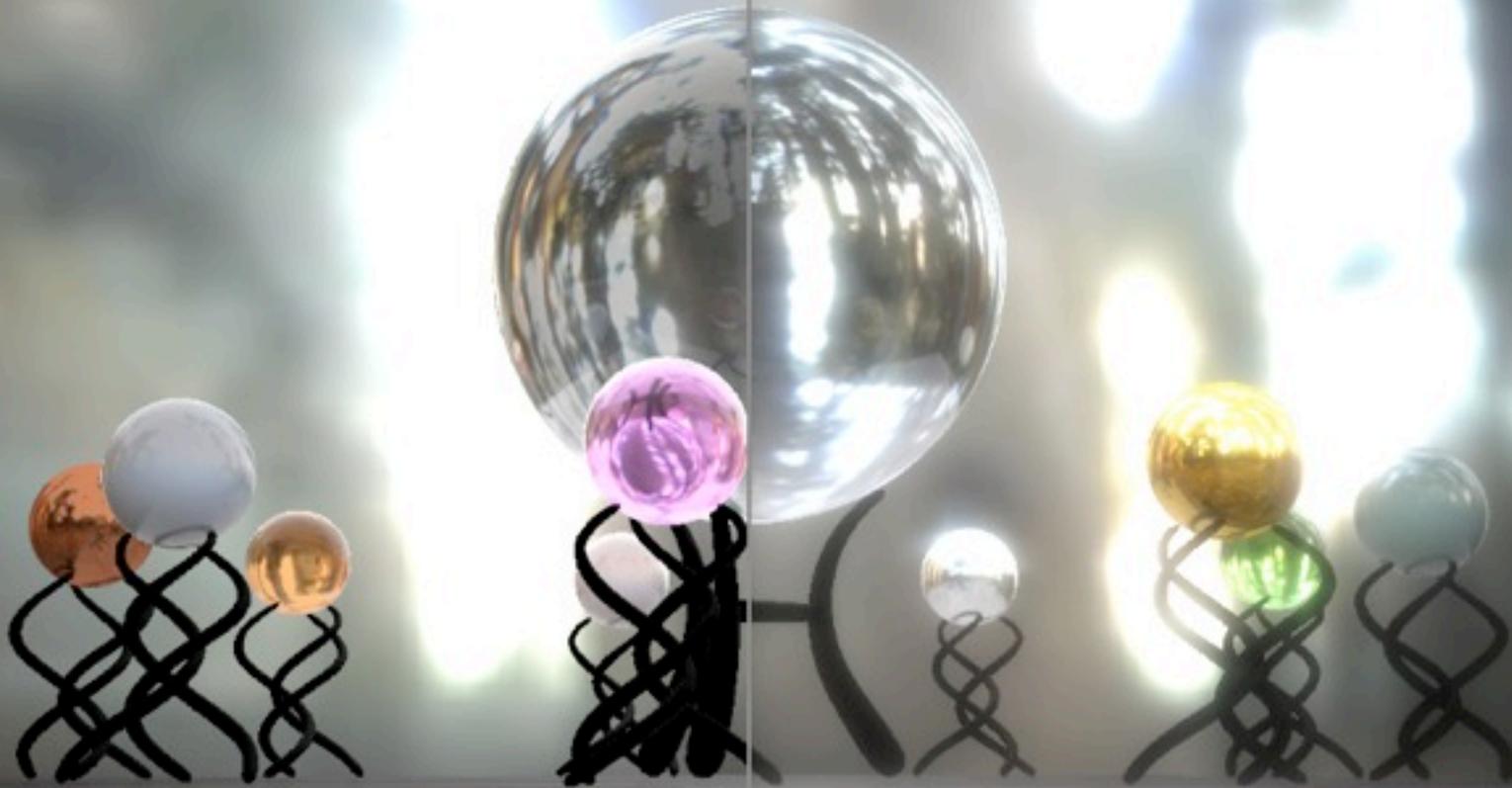
Bloom



Monday, 30 March 2009

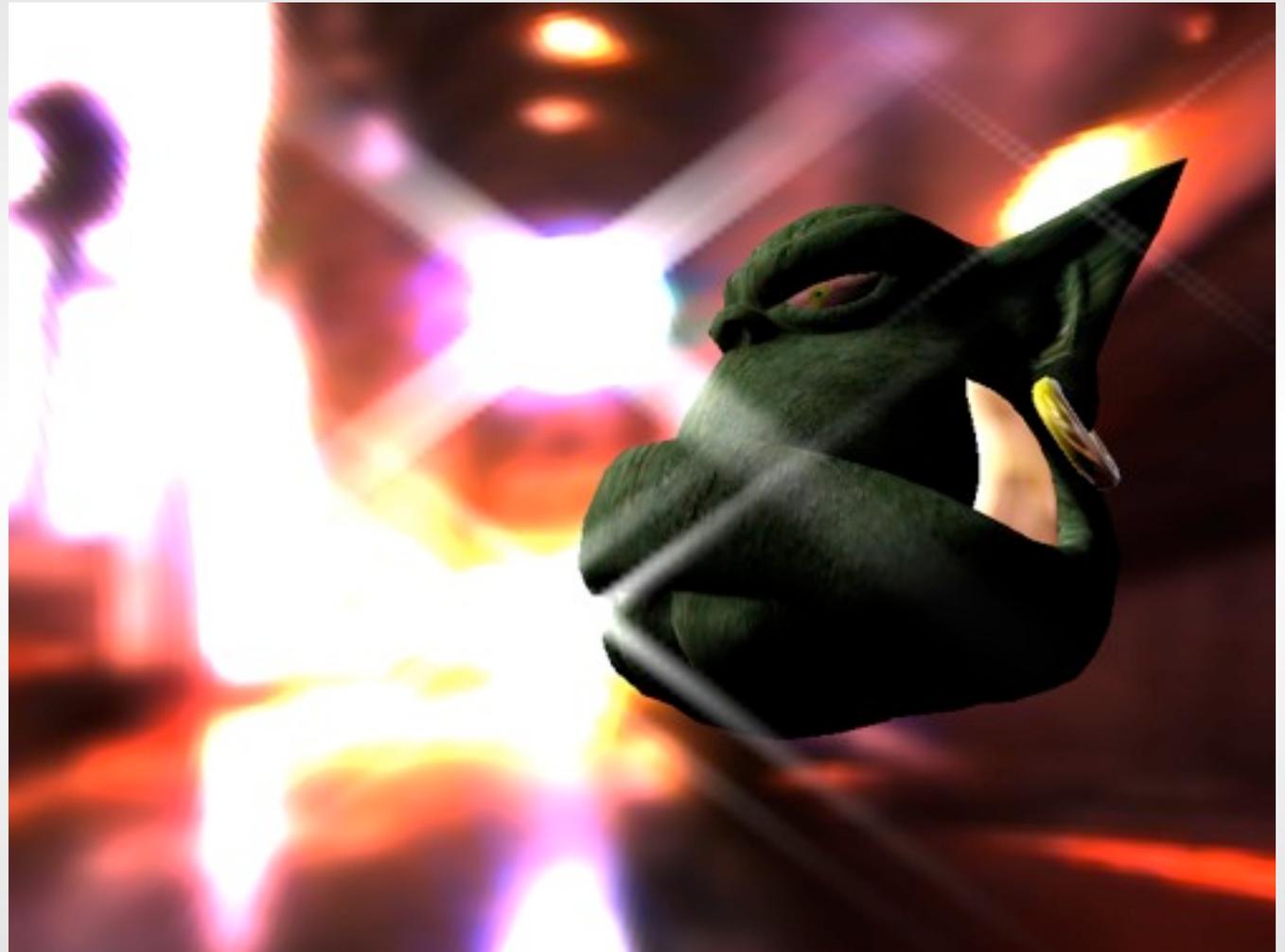
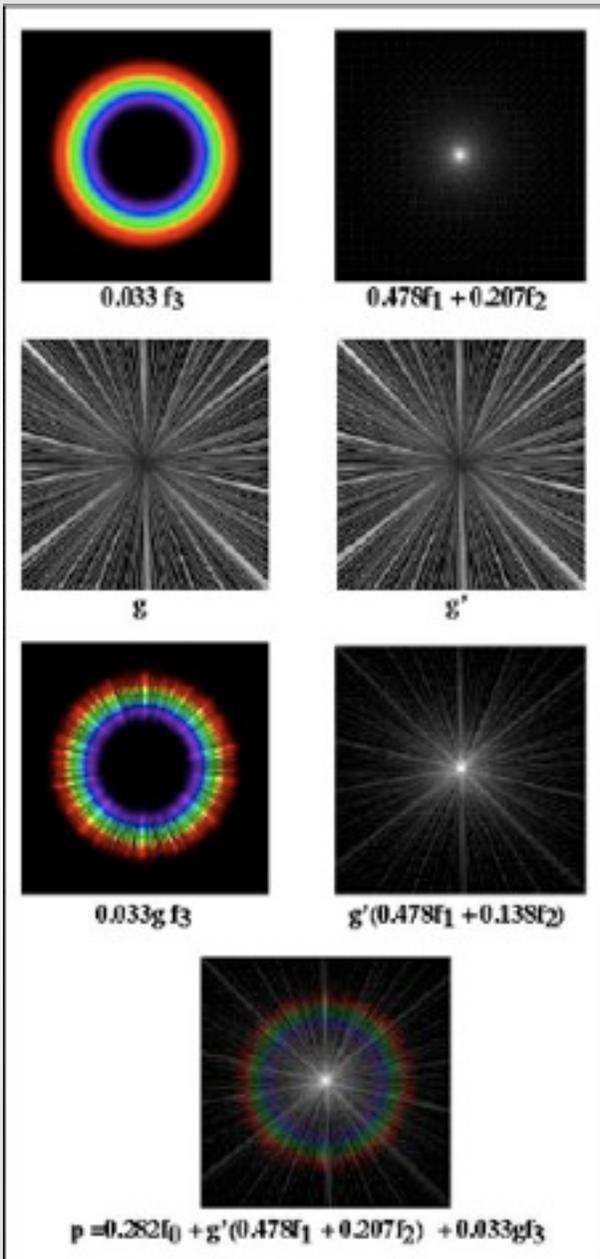
Bloom

AUTOMATIC MODE TOGGLE HELP



 RadeON 9700

Glare



Flare



Controle de Exposição

- Diferentes níveis de luminosidade podem ser visualizados



Controle de Exposição



Ruído da Captura

- Câmeras normais (principalmente as de baixa qualidade) produzem ruído na imagem
- Nosso olho vê muito bem
- Objetos virtuais gerados via CG não possuem ruído
- Integração dos dois mundos requer análise deste fator

Ruído da Captura

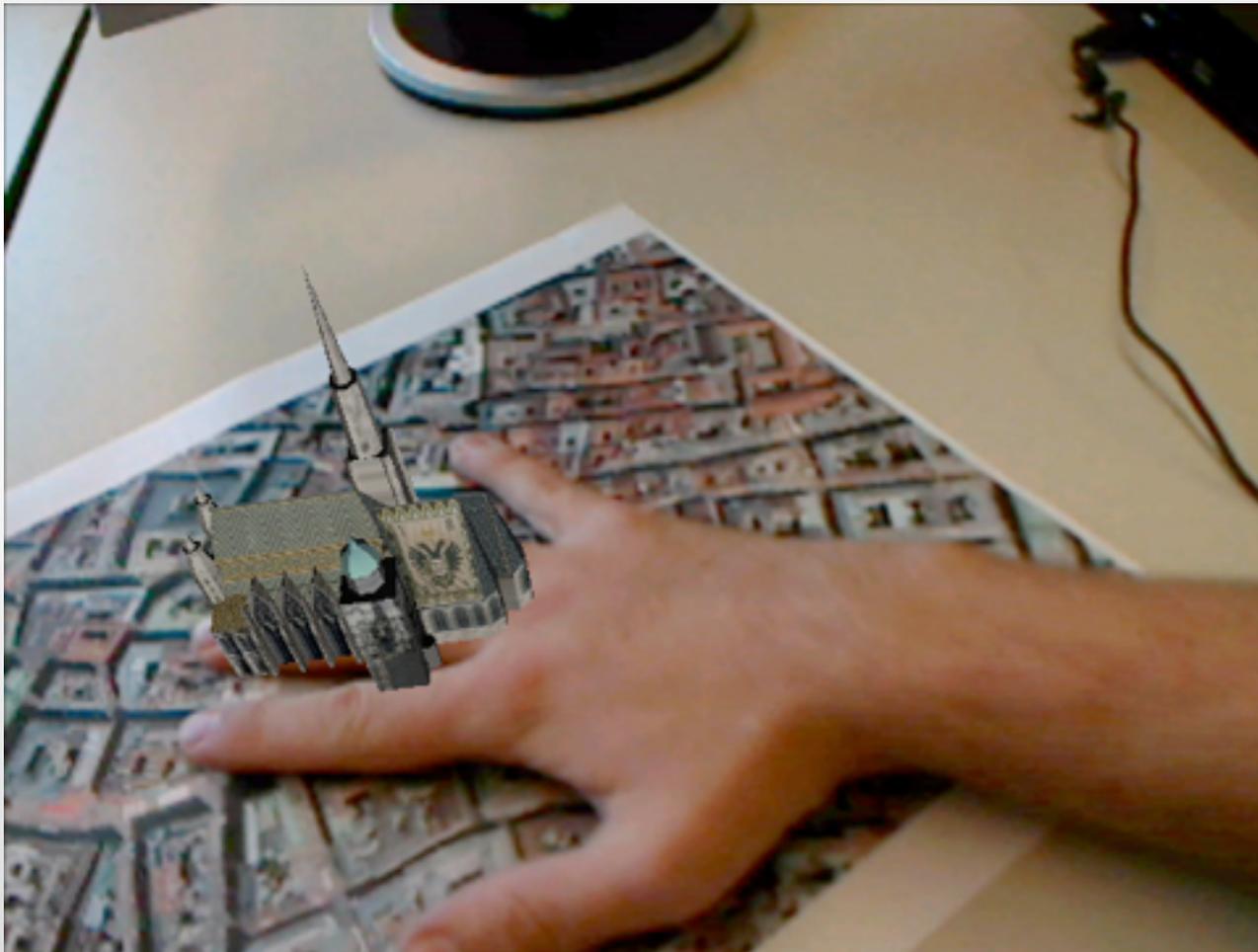


Ruído da Captura



Composição Final

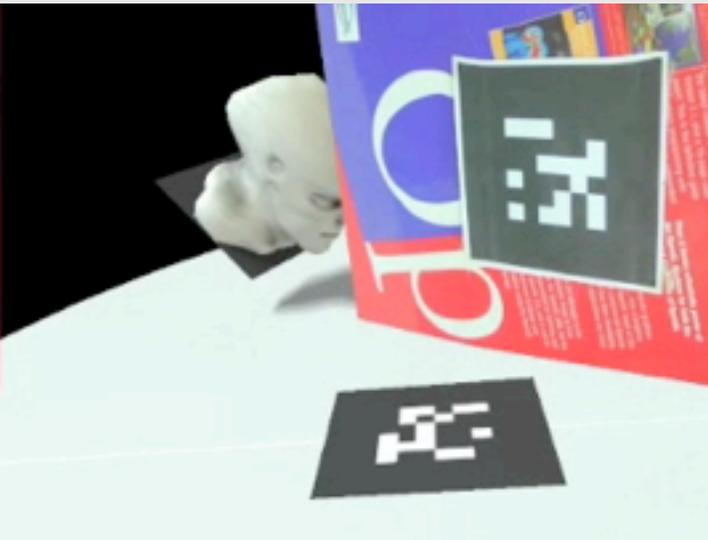
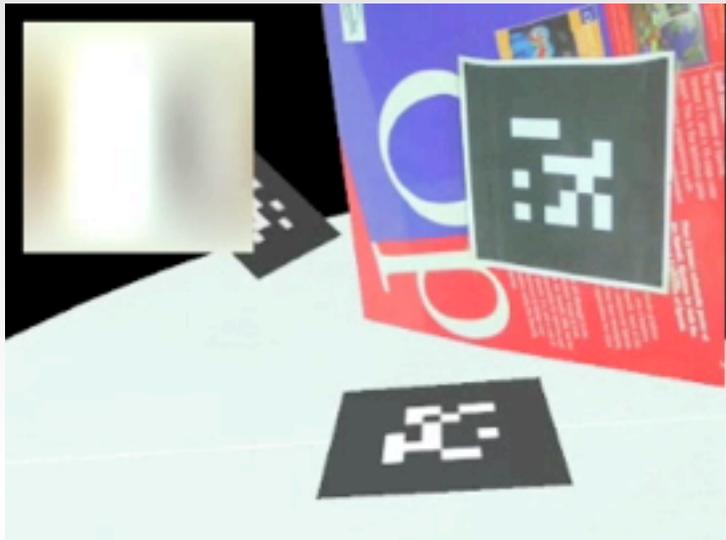
- Modo simples e mais utilizado
- Stream da câmera + objetos virtuais



Differential Rendering

Cena local

Cena local e virtual



Cena Composta

Stream da câmera 39

Referências

- Efeitos de Iluminação Realistas Utilizando Imagens HDR - Moura, G.
- Illumination Techniques for Photorealistic Rendering in Augmented Reality - Pessoa, S., Apolinário, E., Moura, G., Lima, J., Bueno, M., Teichrieb, V., Kelner, J.
- Rendering synthetic objects into real scenes, Debevec, P.
- Efficient rendering of spatial bi-directional reflectance distribution functions - McAllister et al.