

Aula 12

Professores:

*Anselmo Montenegro
Esteban Clua*

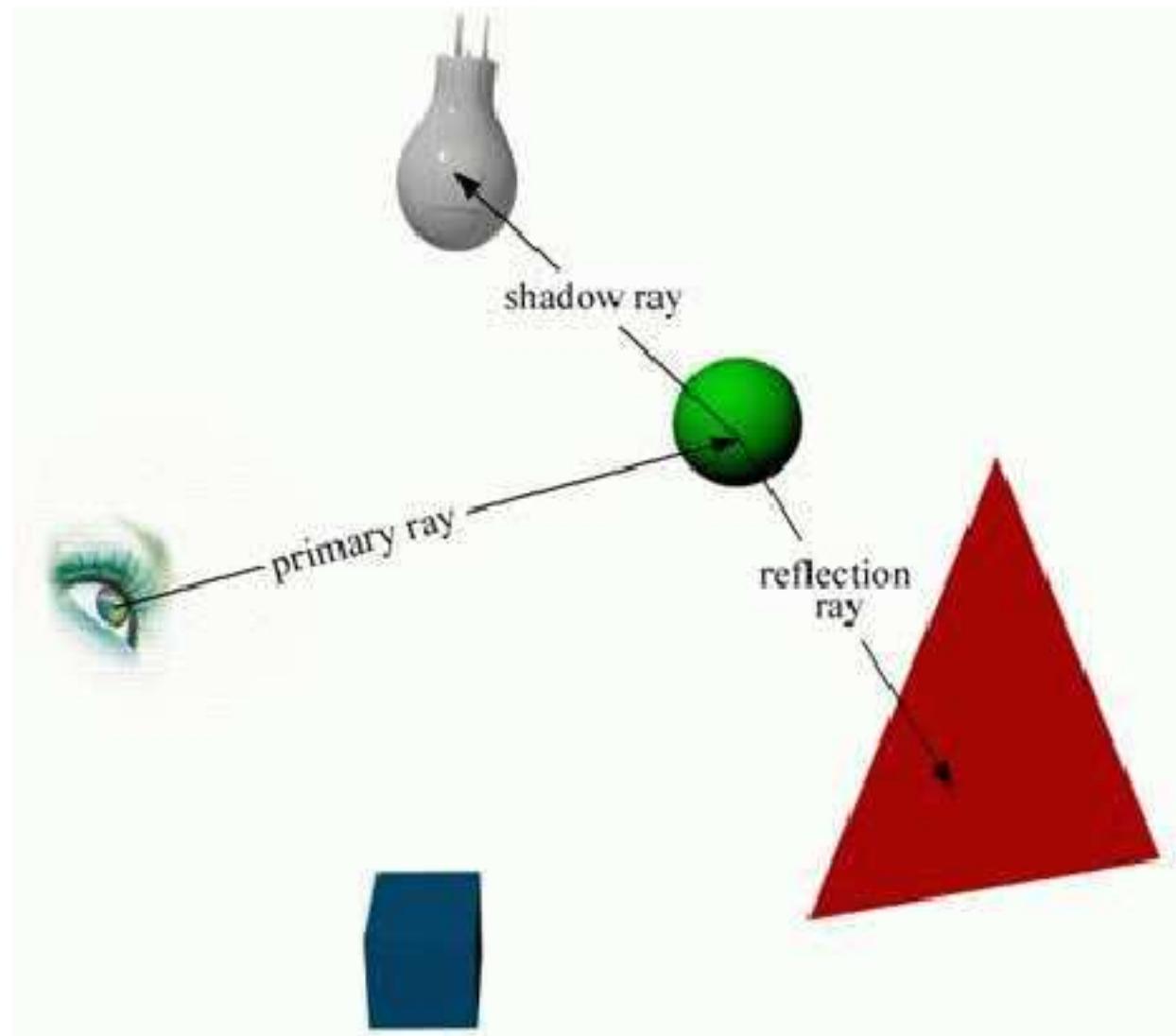
Conteúdo:

- Ray-tracing

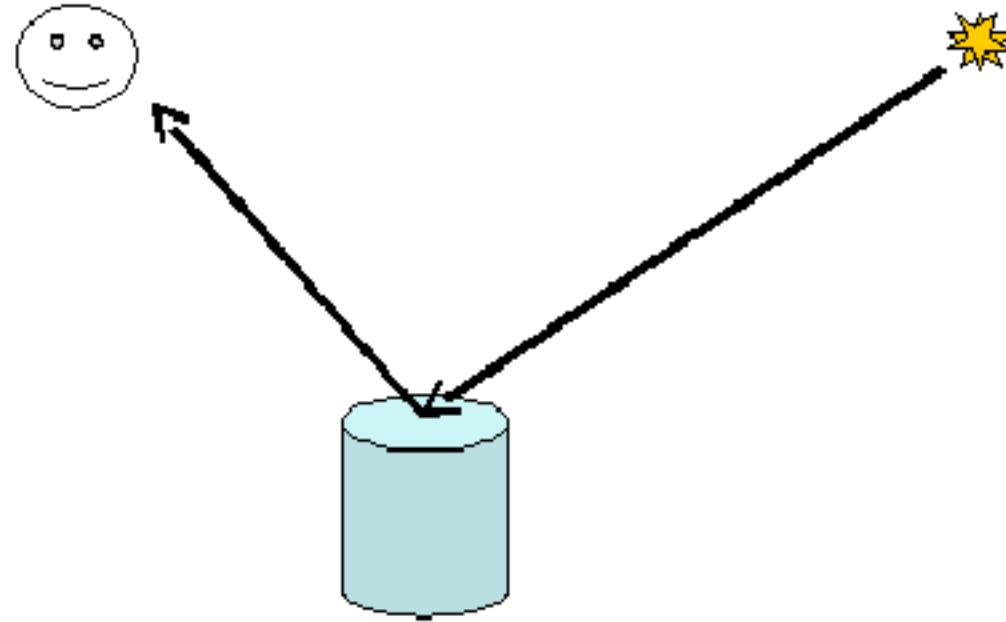
Motivação

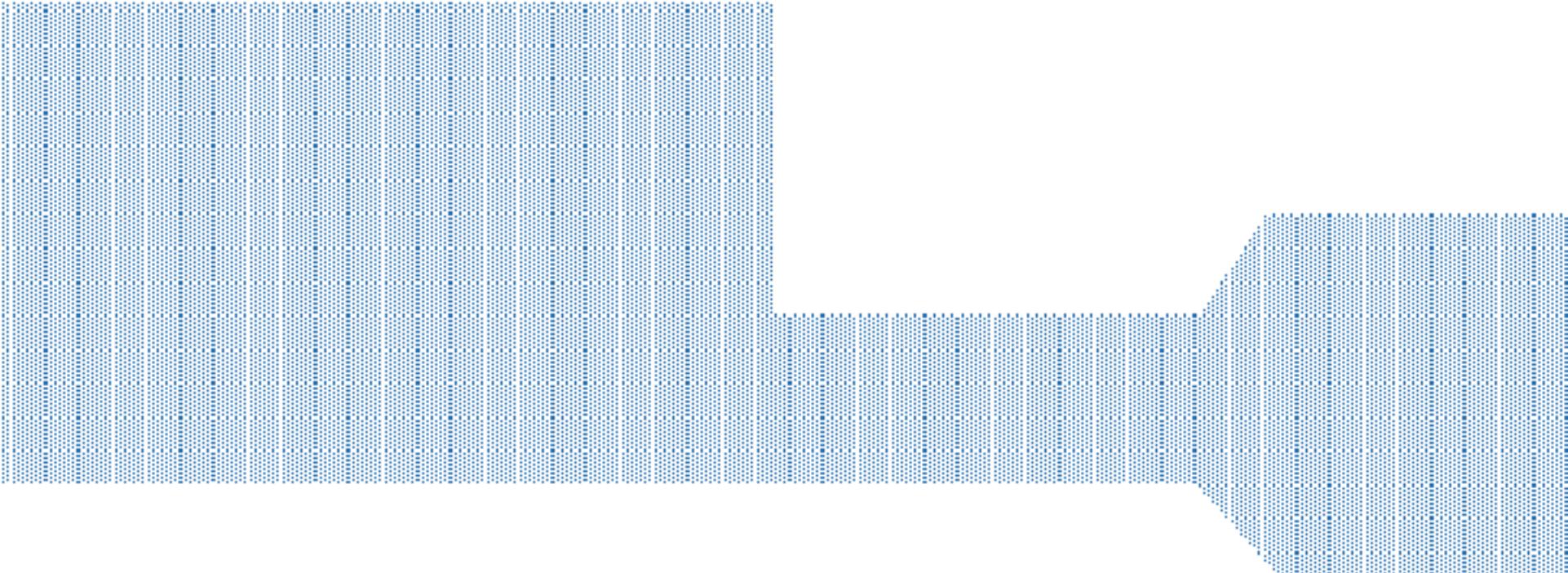


Conceitos de Raios de Luz



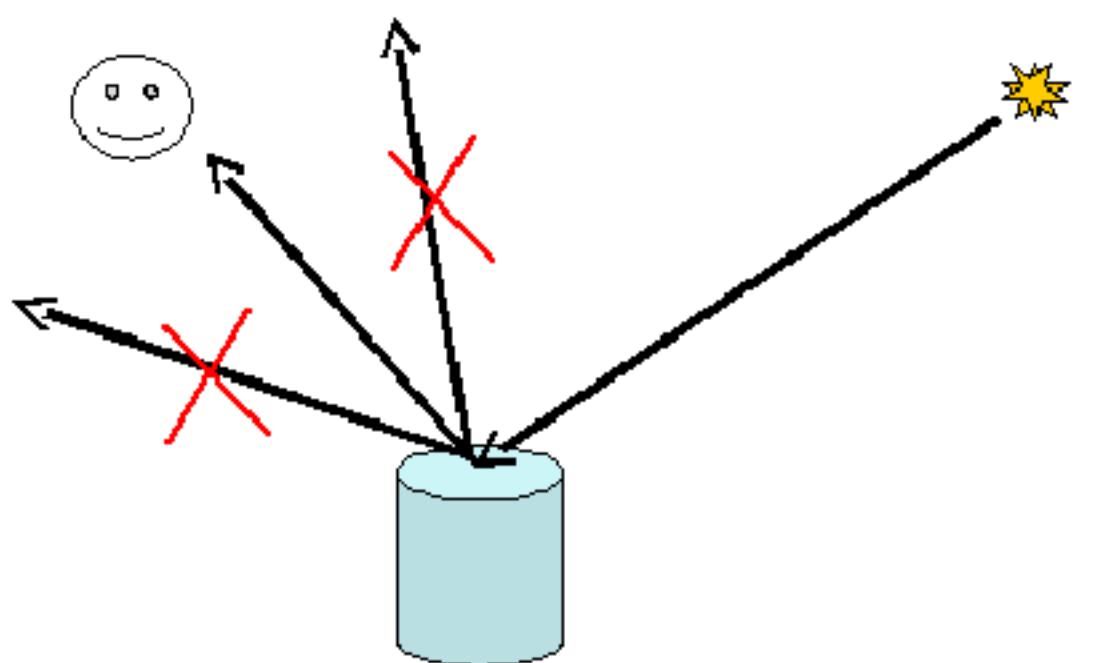
Forward Raytracing

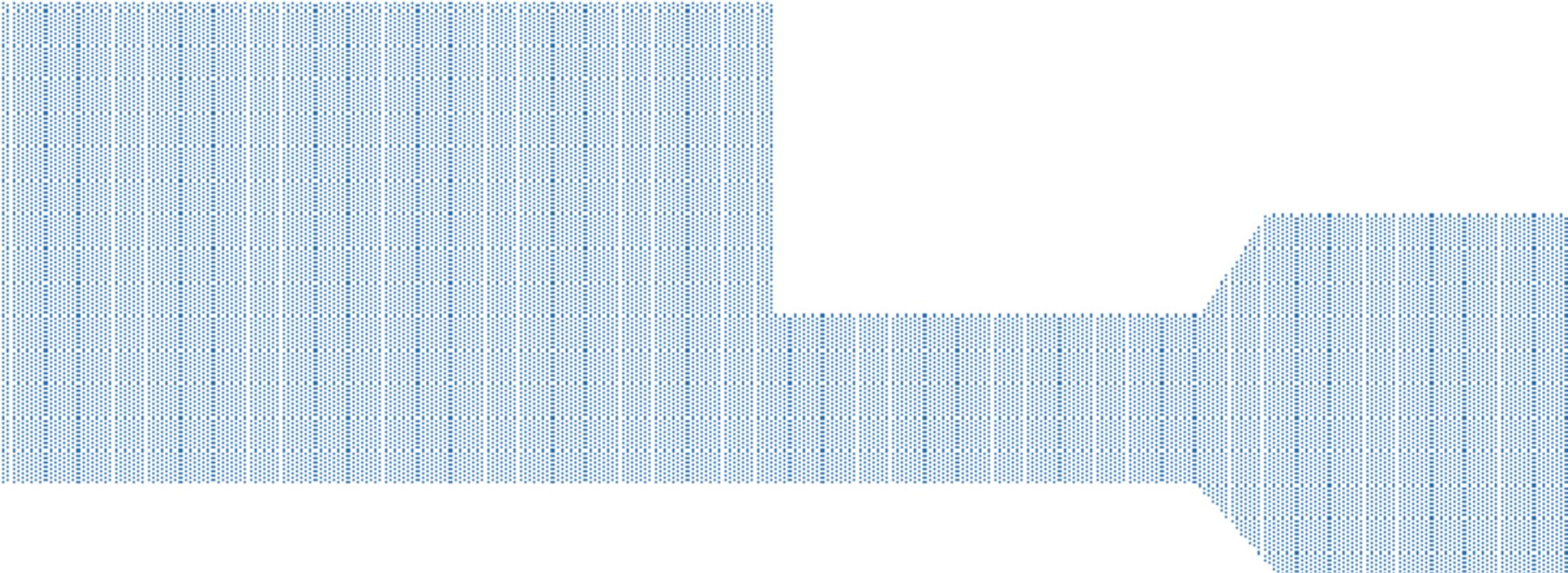




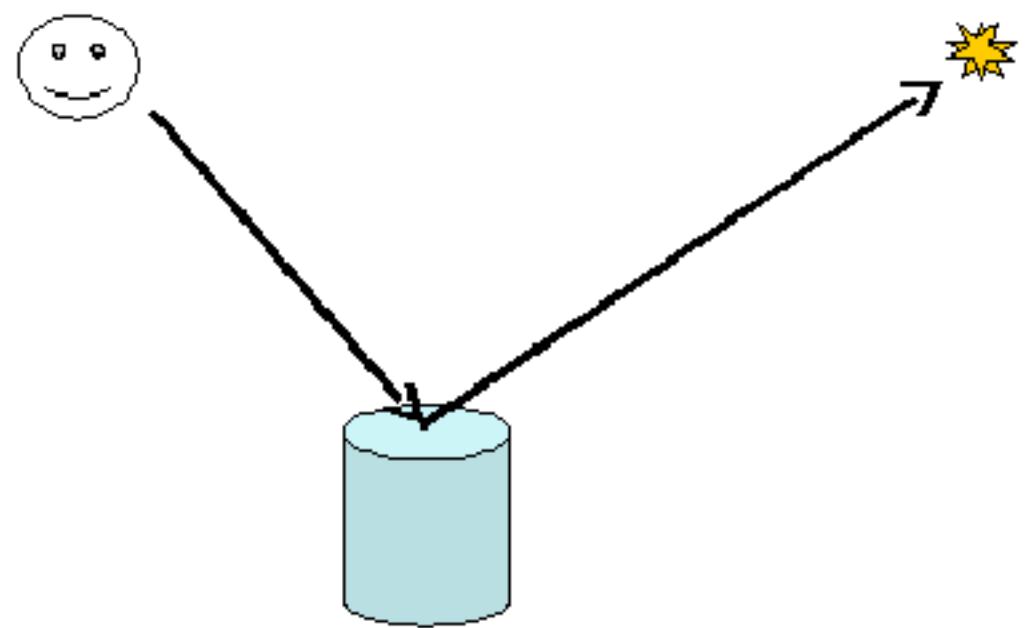
5

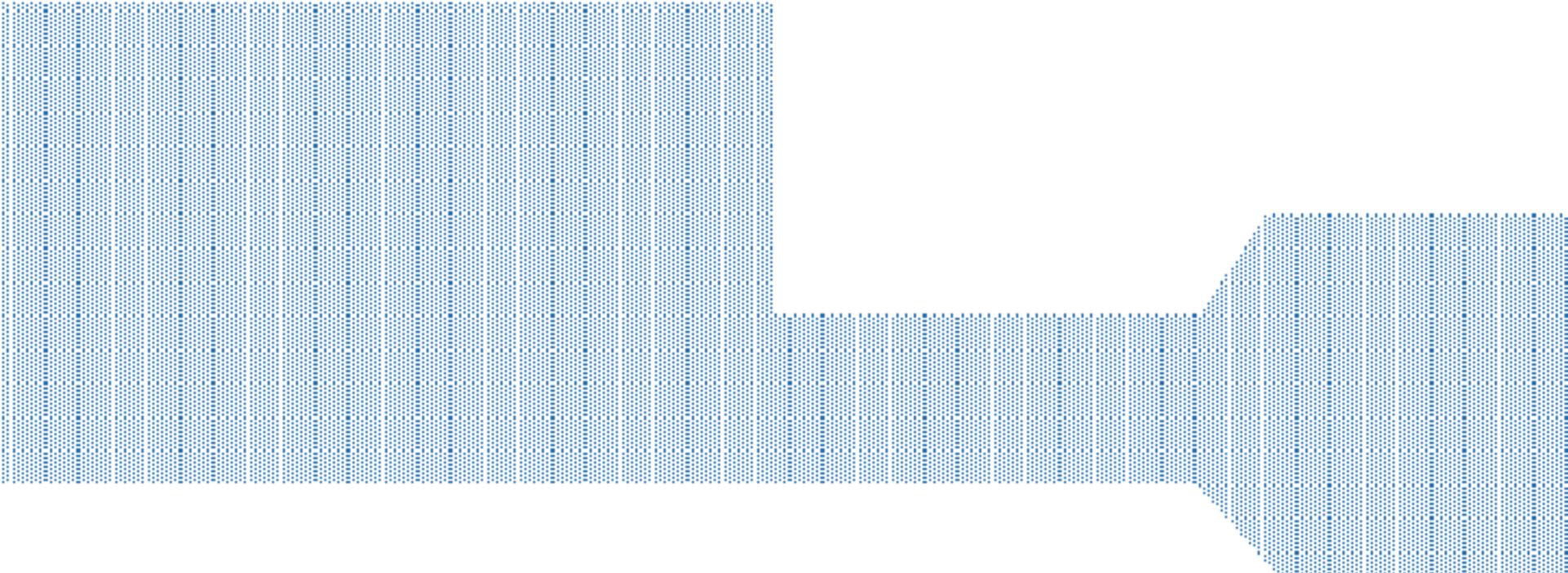
Problema do Forward Raytracing



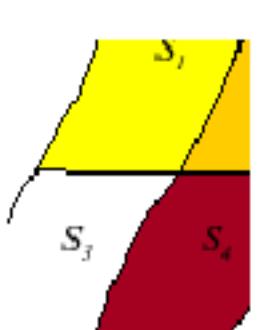
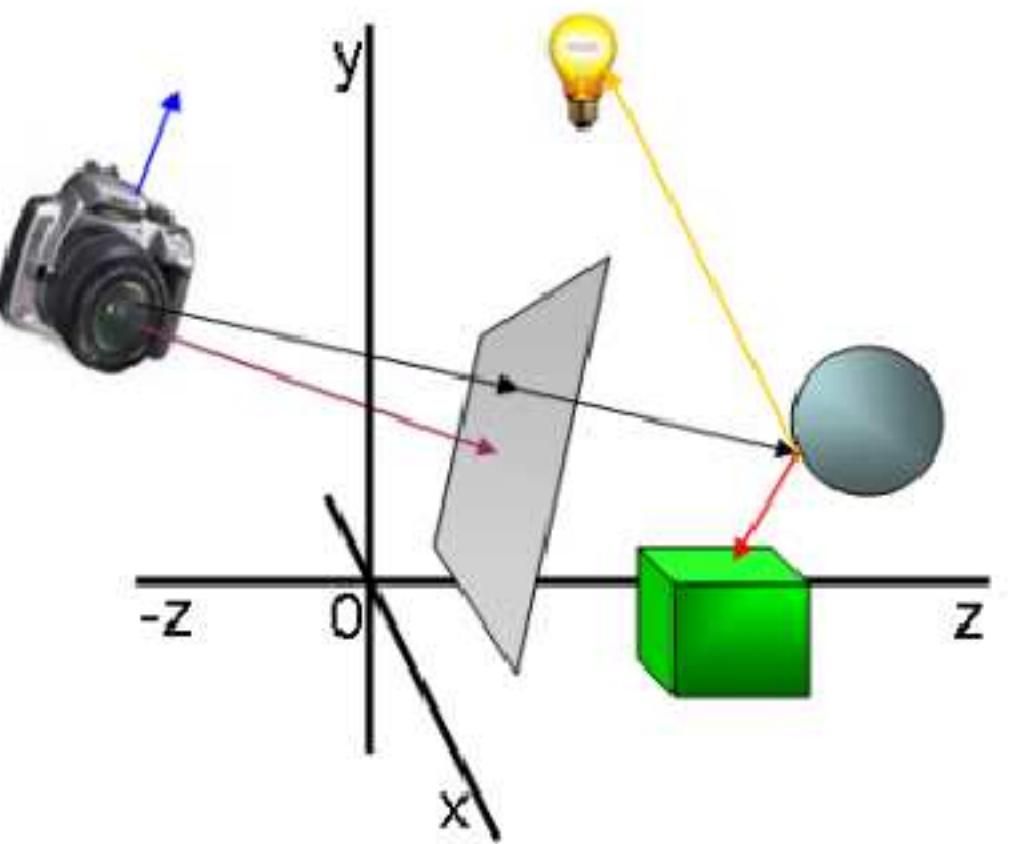


Backward Raytracing

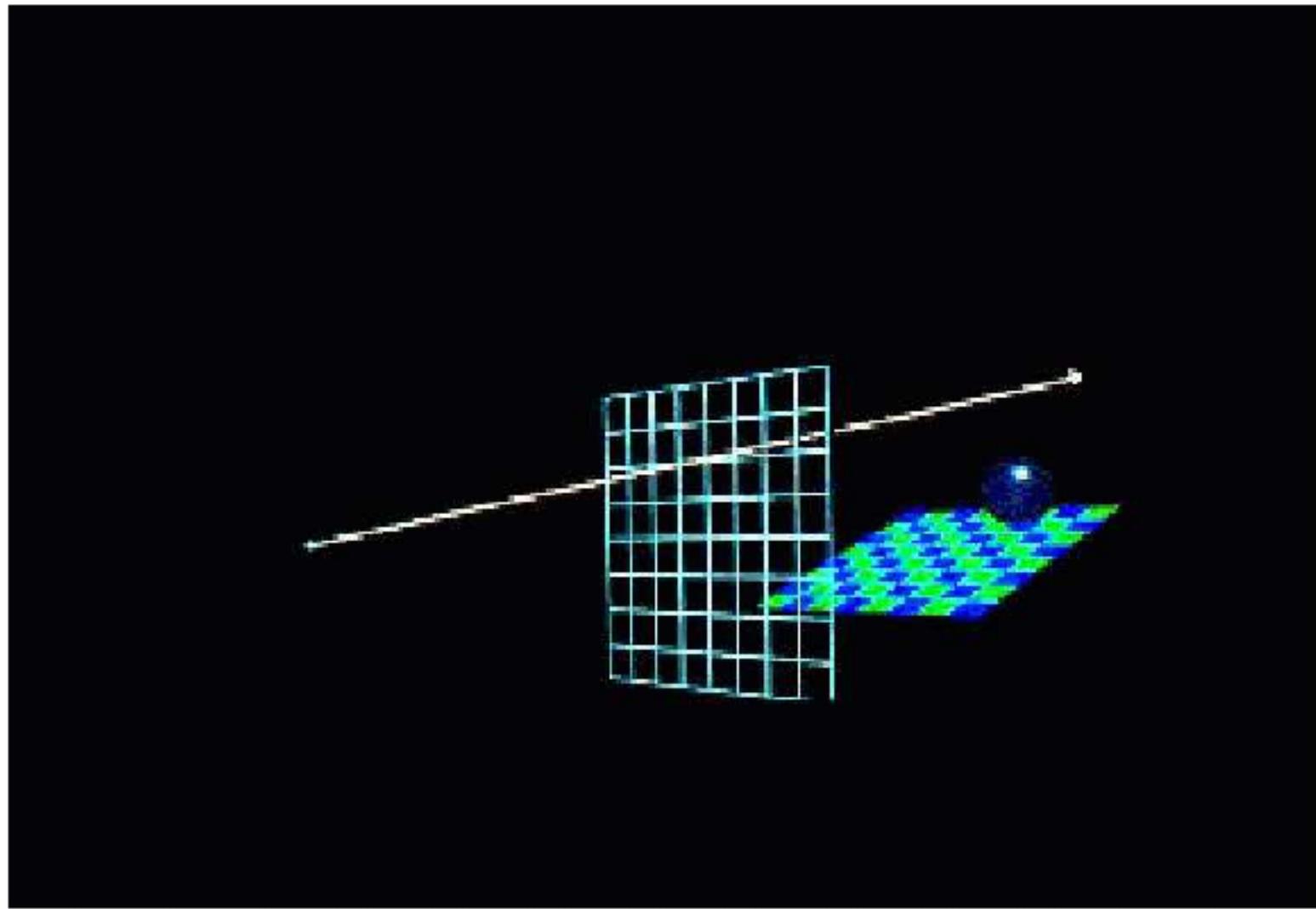




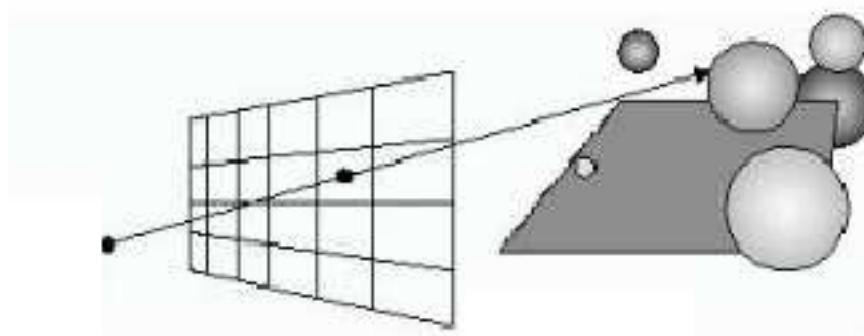
Traçamento de Raios



Traçamento de Raios



Interseção do Raio com um objeto



Interseção Raio com esfera

Raio:

$$R(t) = R_0 + t * R_d, \quad t > 0$$

Com $R_0 = [X_0, Y_0, Z_0]$ e $R_d = [X_d, Y_d, Z_d]$

$$X = X_0 + X_d * t$$

$$Y = Y_0 + Y_d * t$$

$$Z = Z_0 + Z_d * t$$

Esfera:

$$S_c = [x_c, y_c, z_c]$$

$$S: (x_s - x_c)^2 + (y_s - y_c)^2 + (z_s - z_c)^2 = Raio^2$$

Interseção Raio com esfera

Substituindo a equação do raio na equação da esfera:

$$(X_0 + X_d * t - X_c)^2 + (Y_0 + Y_d * t - Y_c)^2 + (Z_0 + Z_d * t - Z_c)^2 = \text{Raio}^2$$

Desenvolvendo a equação e juntando as constantes:

Teremos uma equação da forma: $A t^2 + B t + C$

Onde

$$A = X_d^2 + Y_d^2 + Z_d^2$$

$$B = 2 * (X_d * (X_0 - X_c) + Y_d * (Y_0 - Y_c) + Z_d * (Z_0 - Z_c))$$

$$C = (X_0 - X_c)^2 + (Y_0 - Y_c)^2 + (Z_0 - Z_c)^2 - \text{Raio}^2$$

Para que de fato a equação resulte numa interseção:

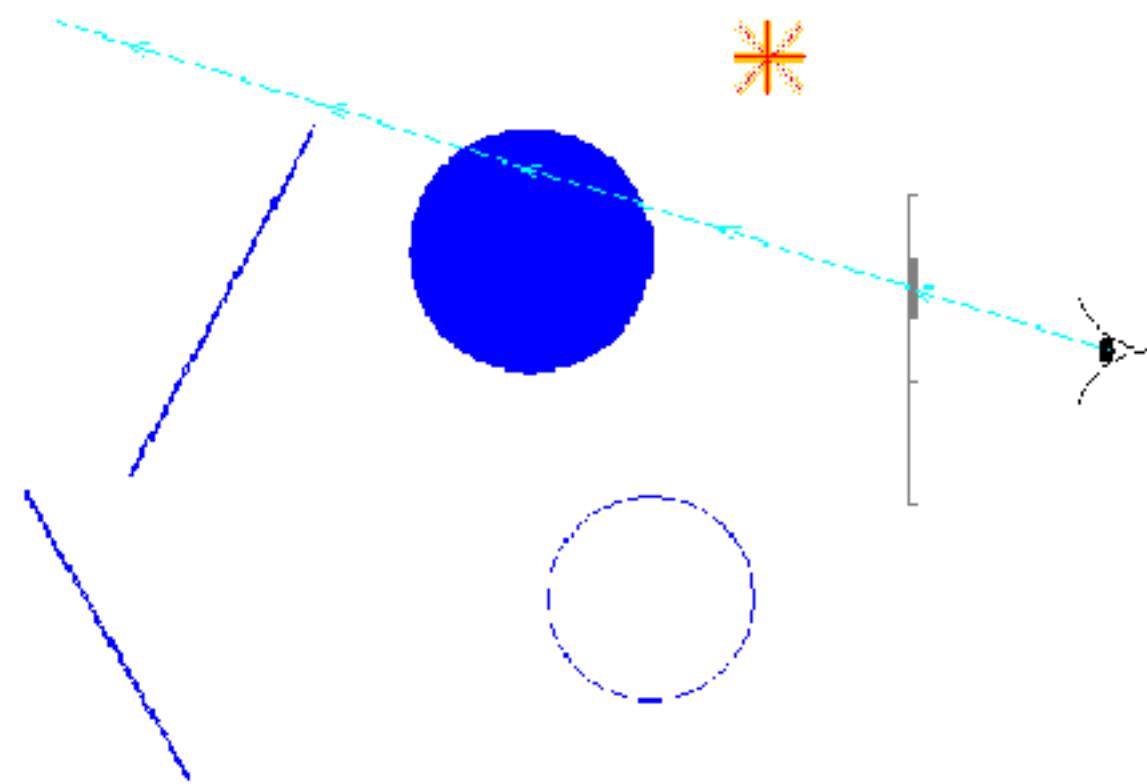
$$A t^2 + B t + C = 0$$

Interseção Raio com esfera

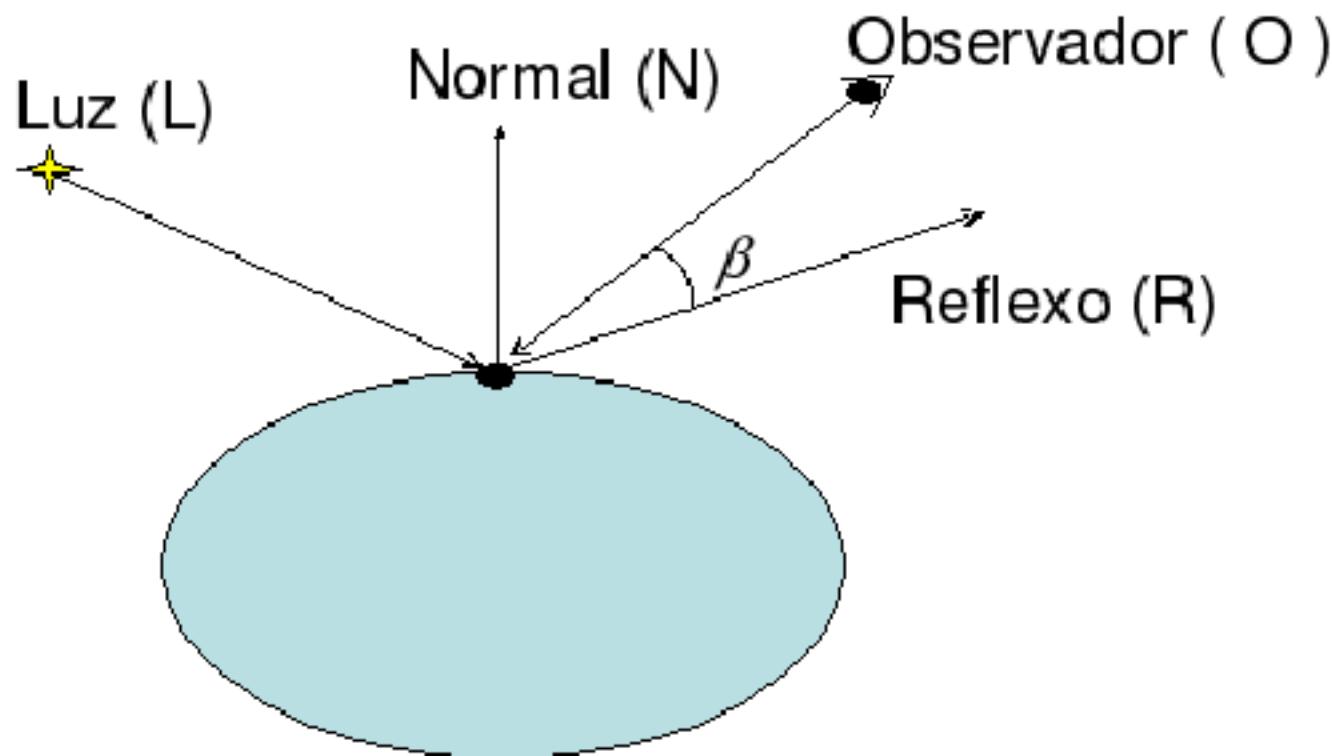
- Se as raízes t_0 e t_1 forem números complexos: não há raízes reais e portanto não há interseção
- Se $t_0 = t_1$: houve tangencia da reta e a esfera
- Se $t_0 \neq t_1$, forem distintas e reais: houve interseção.
Deve-se calcular qual o ponto mais próximo do observador.

Iluminação

- Se houver iluminação?

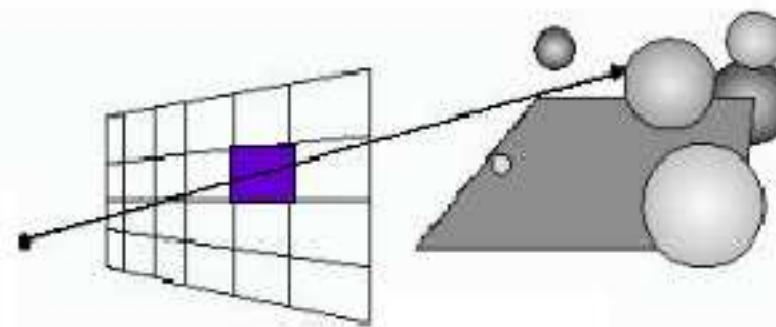


Iluminação



$$I_{total} = I_a K_a C_d + f_{at} I_{luz} [k_d C_d (N \cdot L) + C_s K_s (R \cdot V)^{n_s}]$$

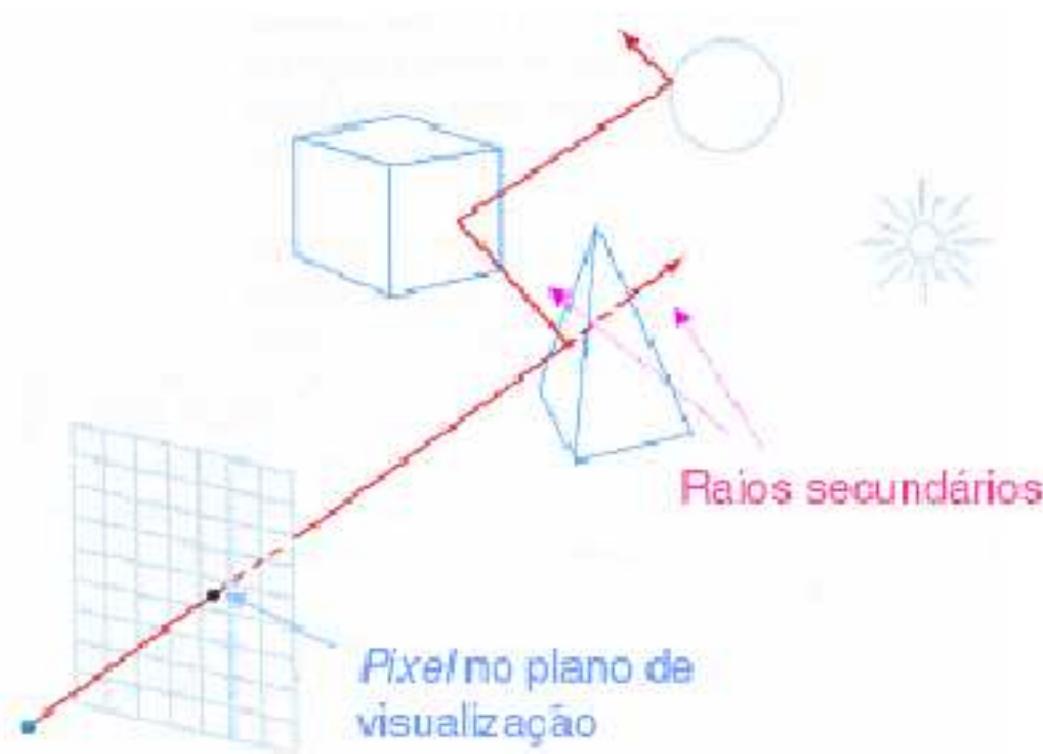
Iluminação



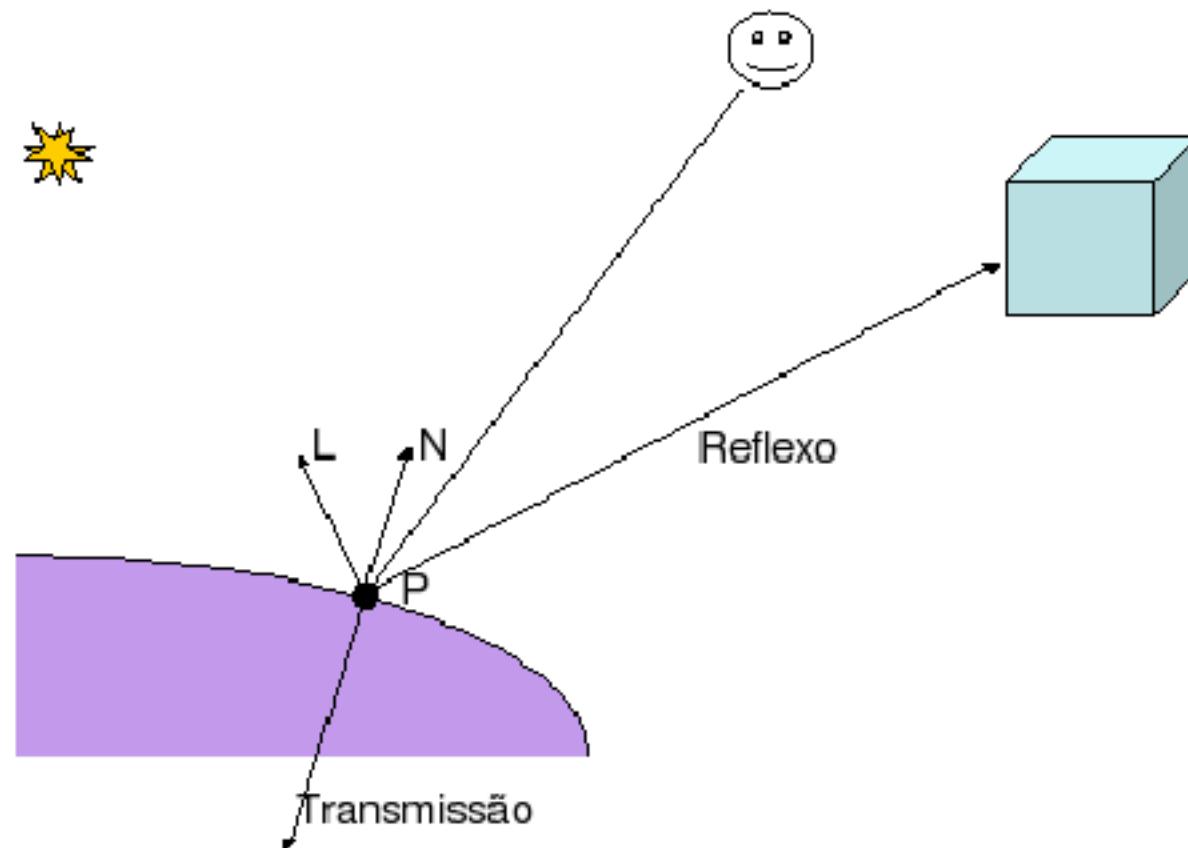
Reflexo e Refração



Recursividade do Ray Tracing



Recursividade do Ray Tracing



Recursividade do Ray Tracing

$$I_{total} = I_{Phong}(P) + \text{Raytracing (Reflexo)} + \text{Raytracing (Transmissão)}$$

Implementação do Ray Tracing

Ray_Tracing (VETOR)

Para cada **Pixel da Imagem**

 OBJETO_MAIS_PRÓXIMO = NENHUM

 DISTANCIA_MINIMA = INFINITO

 Crie um **raio do observador ao pixel**

 Para cada **Objeto** da Cena

 Se o **raio tem interseção** com este objeto

 Se DISTANCIA_MINIMA < distancia (camera até este objeto)

 OBJETO_MAIS_PRÓXIMO = este objeto

 Se OBJETO_MAIS_PRÓXIMO == NENHUM

 Pixel = COR_DE_FUNDO

 Senão

 REFLEXO = Calcula_Reflexo (OBJETO_MAIS_PRÓXIMO, LUZ)

 TRANSMISSÃO = Calcula_Transmissão (OBJETO_MAIS_PRÓXIMO, N)

 Pixel = Phong(OBJETO) + Ray_Tracing (REFLEXO) + Ray_Tracing (TRANSMISSÃO)

Considerações Finais

Aula 12

Professores:

*Anselmo Montenegro
Esteban Clua*

Conteúdo:

- Ray-tracing