



C209 – Computação Gráfica e Multimídia
EC212 – Computação Gráfica

Realismo Visual e Iluminação

Parte 4: Hiper-realismo

Marcelo Vinícius Cysneiros Aragão
marcelovca90@inatel.br

Conteúdo

- High Dynamic Range Images
- Atenuação Atmosférica
- Area Light e Soft Shadow
- Sub-Surface Light Scattering
- Depth of Field
- Motion Blur
- Film Grain
- Lens Flare
- Glow

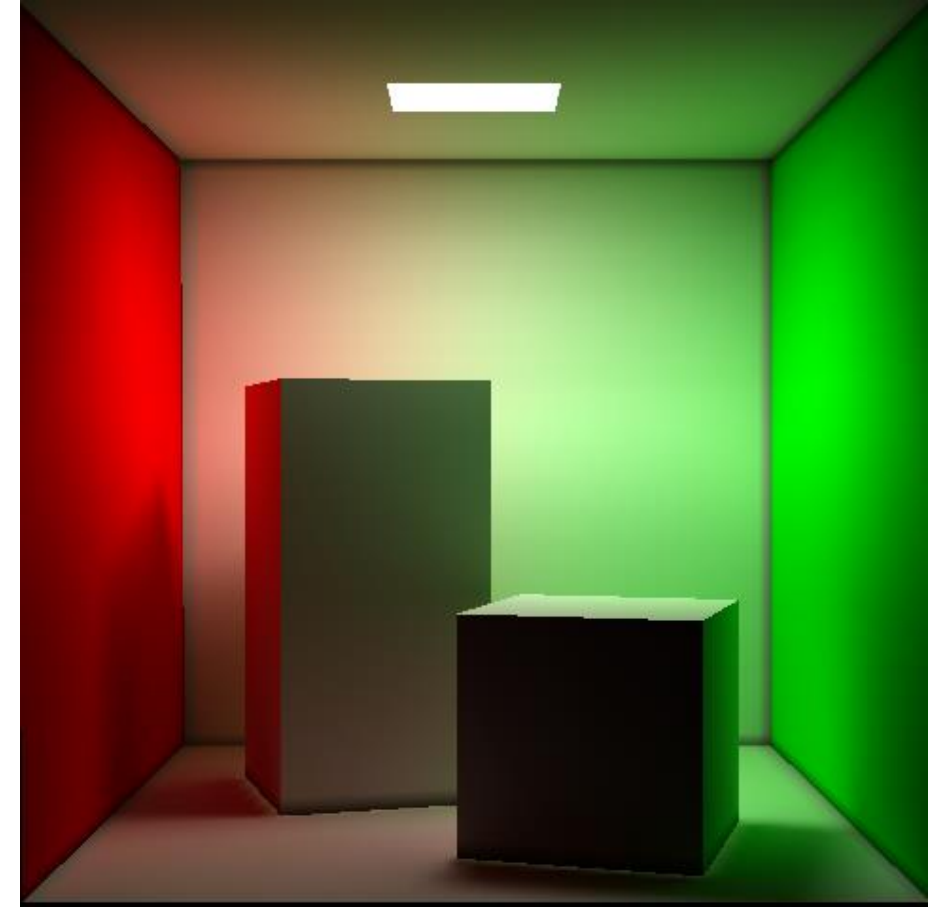
HIPER-REALISMO

- São adições aos métodos de renderização que **aumentam o realismo de uma imagem para o fotorrealismo**.
- Os métodos de iluminação global *ray tracing*, *caustic* e radiosidade são exemplos clássicos da síntese de imagens realistas. Grande parte desses métodos ocorre na passada de iluminação ou de efeitos especiais.
- Esses recursos geralmente não estão disponíveis de forma nativa no *render* padrão dos sistemas, forçando os artistas a buscar técnicas de simulação e/ou a utilização de plug-ins.

HIPER-REALISMO



Caustic



Radiosidade

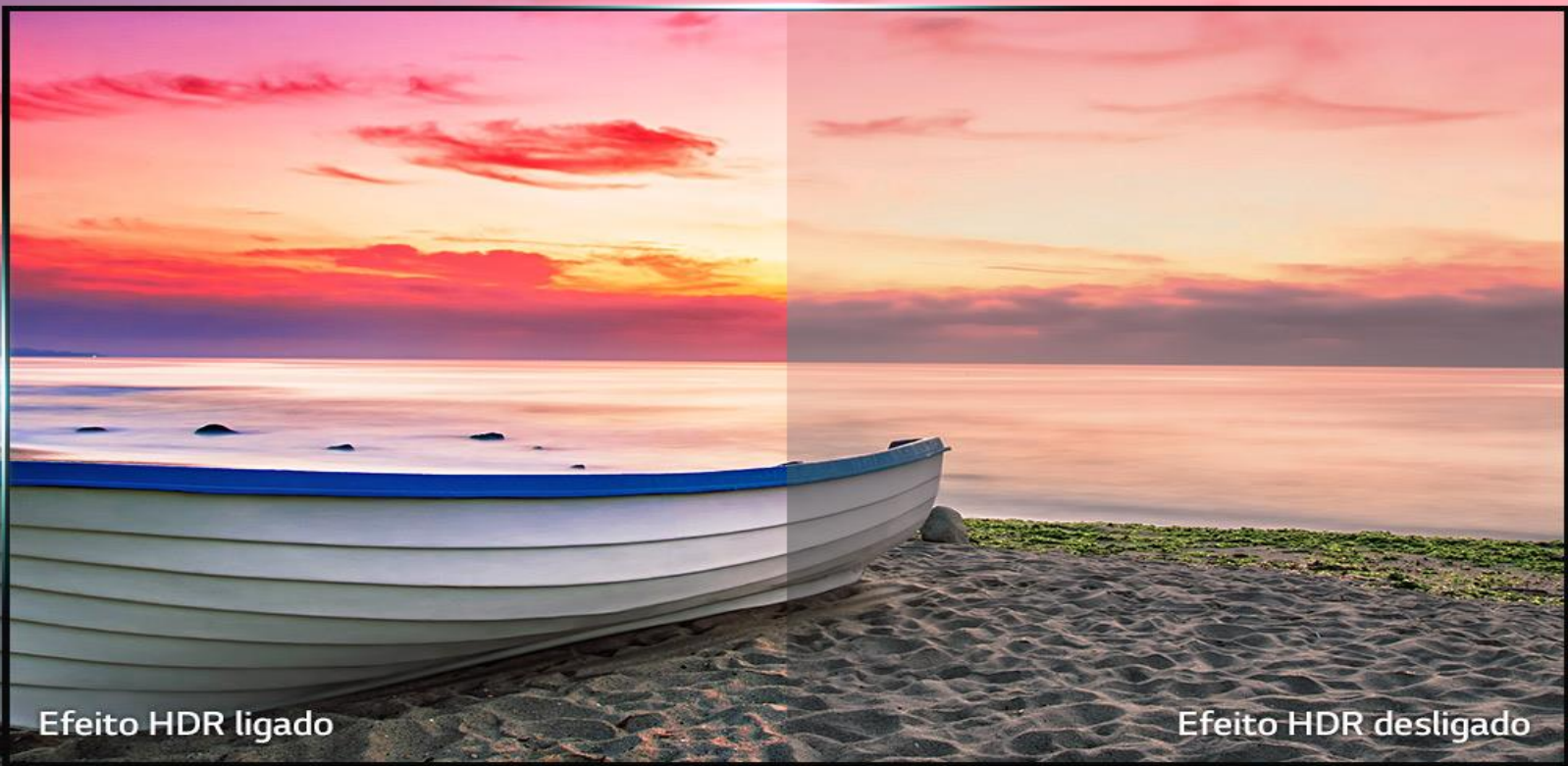
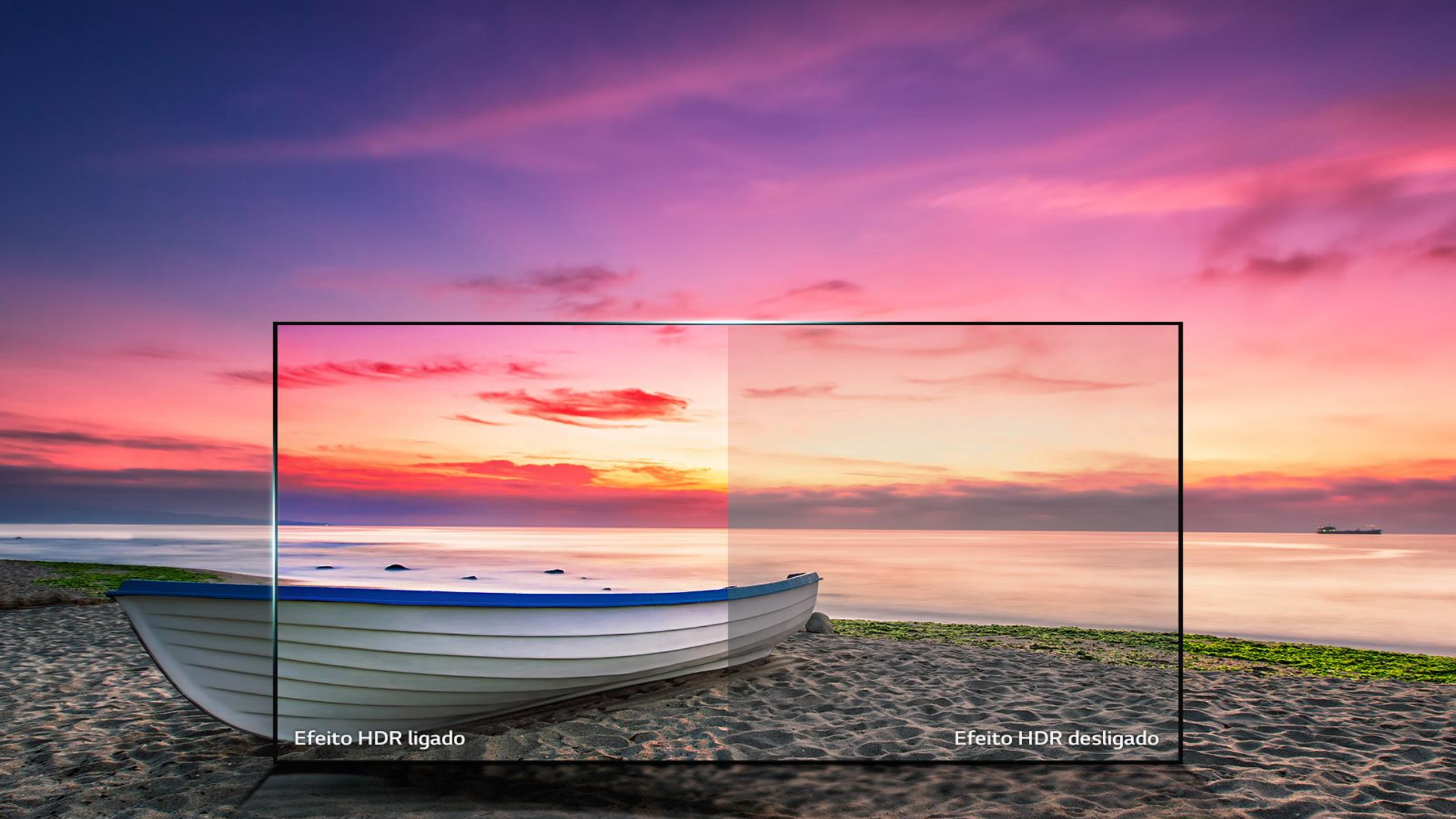
High Dynamic Range Images (HDRI)

- Ao criar uma cena 3D, os objetos distantes (montanhas, nuvens, lagos, árvores e todo cenário de fundo) não são modelados para não sobrecarregar desnecessariamente o *software/hardware*, deixando-o lento e travado.
- Nesses casos, são usadas imagens como fundo (*backgrounds*); essas imagens são incorporadas a cena, mas não interagem com os objetos, ou seja, não contribuem na iluminação.
- Por exemplo: em uma foto convencional de um céu com sol, a área que corresponde a ele seria no máximo branca mas, na verdade, deveriam existir mais intensidades que deveriam contribuir para a iluminação da cena.

High Dynamic Range Images (HDRI)

- O mapa de imagem com HDR corrige essa deficiência incluindo na imagem informações de intensidade de luz.
- Uma das coisas mais interessantes deste método é que, em muitos casos, ele torna desnecessário o uso de qualquer tipo de lâmpada na cena, ficando a iluminação total a cargo do mapa HDR.
- Objetos iluminados com HDR parecem realmente fazer parte de todo o cenário. Isso possibilita um fotorrealismo impressionante, e quase sempre as cenas não precisam conter uma única fonte direta de luz.





Efeito HDR ligado

Efeito HDR desligado

HDR

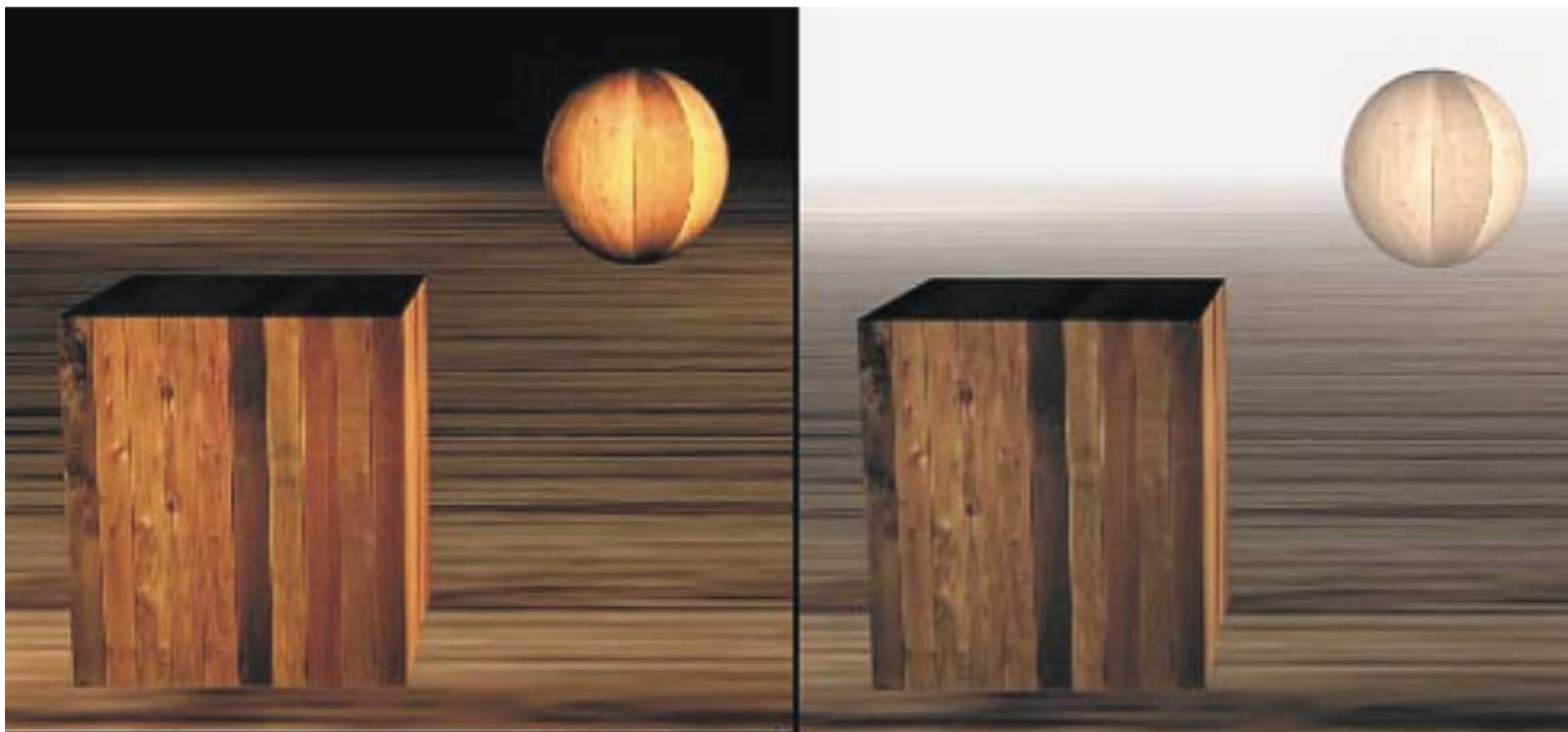
Non-HDR



Atenuação Atmosférica

- Neste modelo, os objetos que estão mais distantes do observador vão parecer estar mais foscos.
- Isso ocorre no mundo físico por causa de materiais presentes na atmosfera como poeira, vapor d'água ou fumaça.
- O que acontece é que a fonte de luz emite raios, que quando se encontram com as camadas atmosféricas, são parte refletidos, parte dispersados.

Atenuação Atmosférica



Efeito provocado pela atenuação atmosférica

Area Light e Soft Shadow

- Quando temos uma fonte de luz, os raios emitidos na maioria dos casos não derivam de um único ponto. No caso de uma lâmpada fluorescente tubular, a luz parte de todo o seu extenso cilindro.
- Ao projetar sombras, essas luzes (áreas de luz) formam uma sombra suave que se dispersa à distância. Isso permite um sombreamento mais convincente e verdadeiro.
- Essas sombras são típicas de cenas que usaram radiosidade ou iluminação global, e por isso, o uso simulado desse tipo de iluminação serve também para ajudar na produção de falsa radiosidade.

Area Light e Soft Shadow

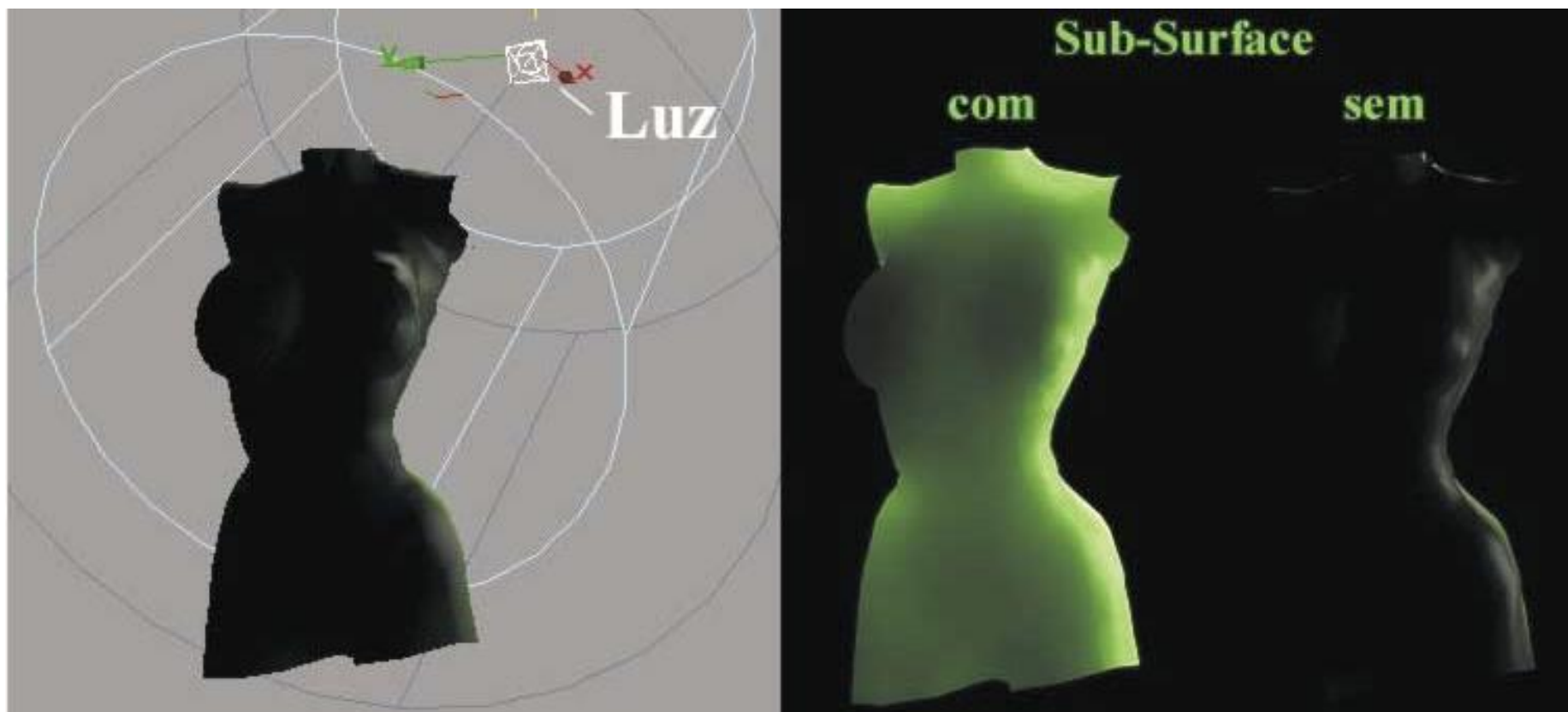


*As luzes da área criam um visual muito suave com belas sombras suaves.
Quanto maiores forem as fontes de luz, mais suave será a sua sombra.*

Sub-Surface Light Scattering

- Sub Surface Light Scattering é um aprimoramento das técnicas de radiossidade que leva em conta o material utilizado no objeto.
- Se colocarmos nossa mão próxima a uma lâmpada, veremos que a luz atravessa a mão produzindo uma coloração avermelhada. A essa propriedade damos o nome de **translucidez** (**cuidado para não confundir com transparência**).
- A translucidez está presente em diversas obras de arte (como estátuas) e em uma infinidade de elementos na natureza. Na figura a seguir, uma das estátuas recebeu o tratamento enquanto a outra não.

Sub-Surface Light Scattering

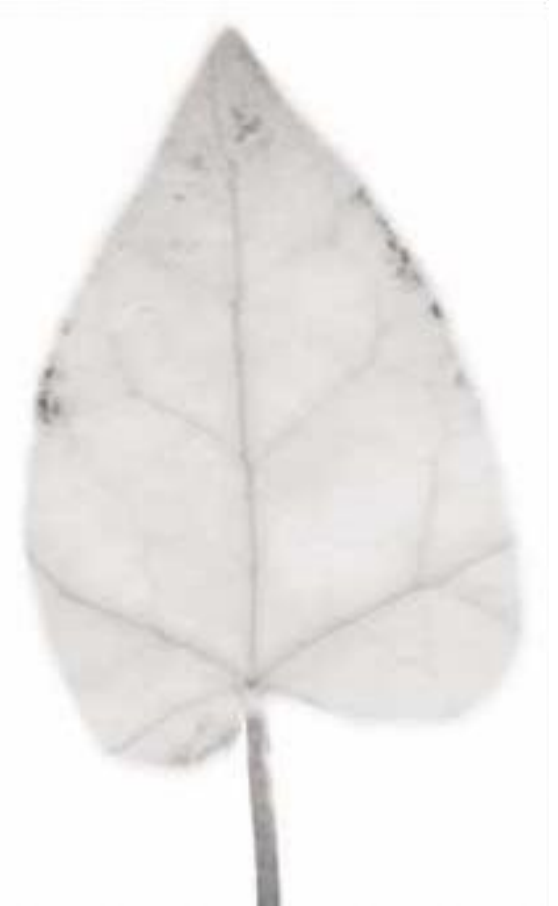


Sub-Surface Light Scattering aplicado em um objeto translúcido

Sub-Surface Light Scattering

- Neste contexto existem mais duas técnicas:
 - *BRDF (Bidirectional Reflectance Distribution Function)*
 - *BSSRDF (Bidirectional Surface Scattering Distribution Function)*
- A segunda descreve, com maior precisão do que a primeira, a forma como a luz entra e sai de um material. **BSSRDF pode descrever os movimentos da luz no momento em que entra e sai do material**, enquanto **BRDF assume que o raio de luz entra e sai do material no mesmo ponto**.
- Sub Surface Light Scattering utilizará BSSRDF para descrever a mudança do ângulo da luz provocada pela particularidade do material. A figura a seguir apresenta o detalhamento interno da superfície de uma folha.

Sub-Surface Light Scattering





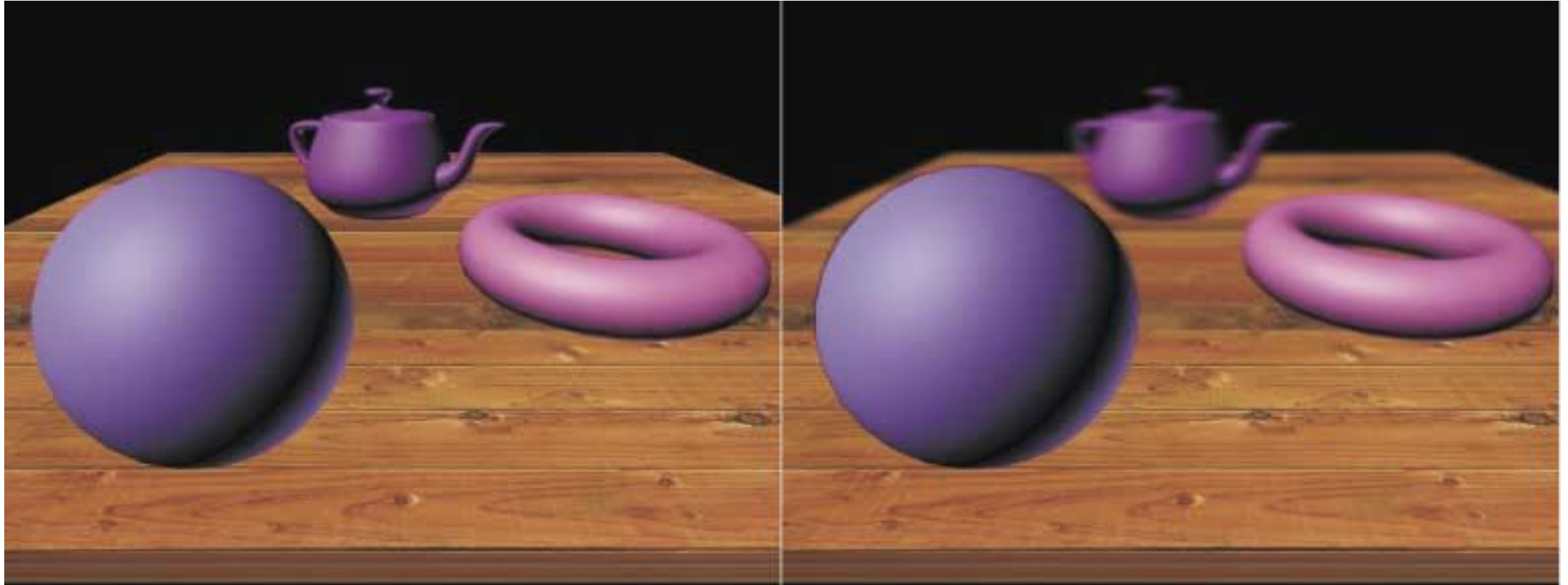




Depth of Field (DoF)

- Ao fotografar ou filmar algo com uma câmera, deve-se **ajustar o foco** da lente para o objeto alvo.
- Esse ajuste faz com que todos os **objetos que estiverem em outras profundidades (na frente ou atrás)** apareçam borrados.
- O efeito de DoF simula na iluminação esse efeito em 3D e é um recurso muito útil para conseguir mais inteligibilidade em uma cena.

Depth of Field (DoF)



Depth of Field (DoF) ou Profundidade de Campo









Motion Blur / Desfocagem por Movimento

- Quando fotografamos um objeto em movimento, observamos que ele aparece desfocado, embaçado em relação aos outros (exceto quando aumentamos muito a velocidade do diafragma).
- No processo físico, o desfoque por movimento ocorre em consequência do tempo de exposição do filme à luz.
- Os sistemas tentam simular esse efeito calculando a posição dos objetos nos quadros anteriores e nos posteriores e misturando todas essas diferentes posições num único quadro.
- Esse efeito é muito simples e fácil de ser usado, podendo ser aplicado nos objetos ou na cena inteira.

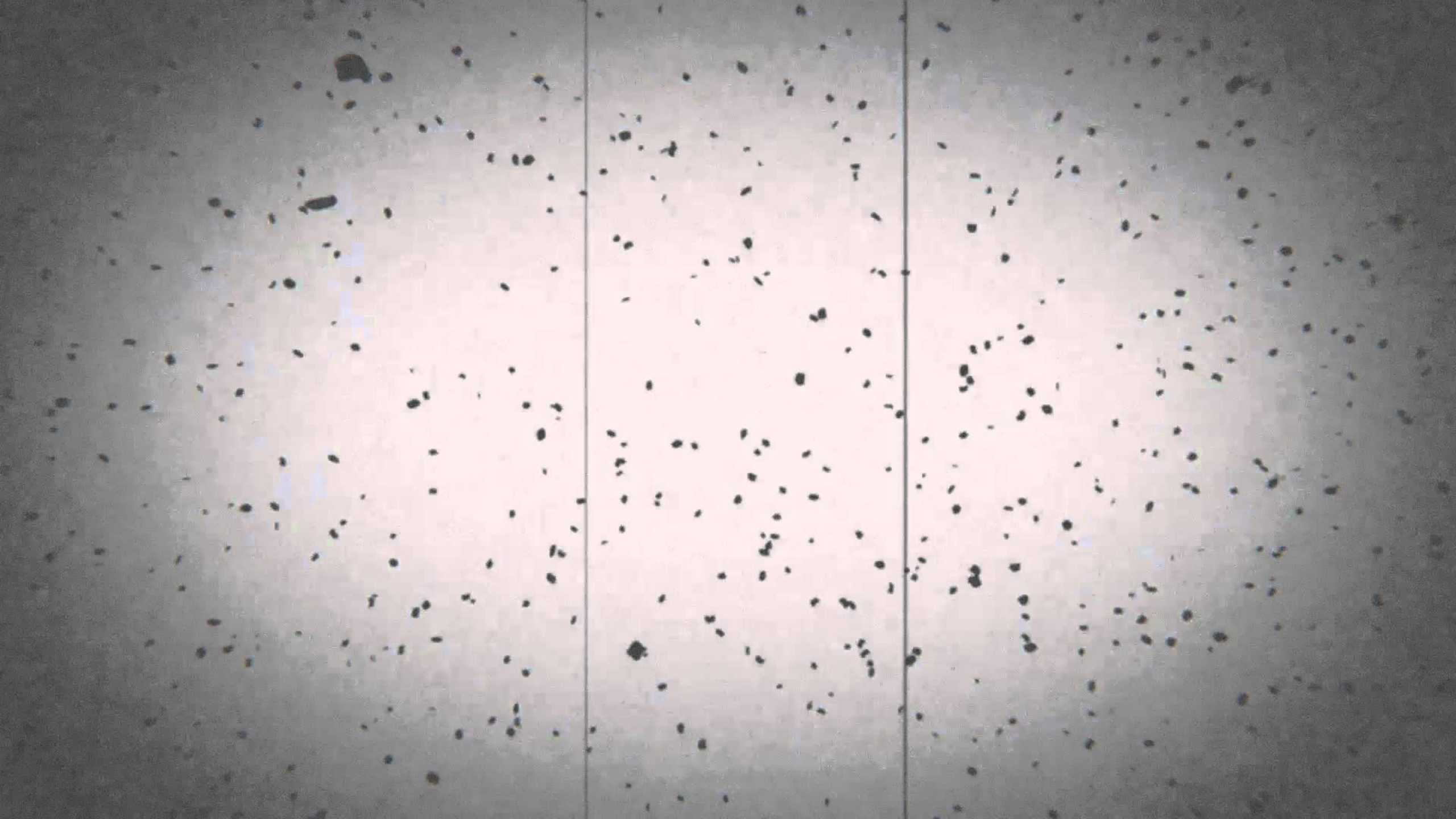


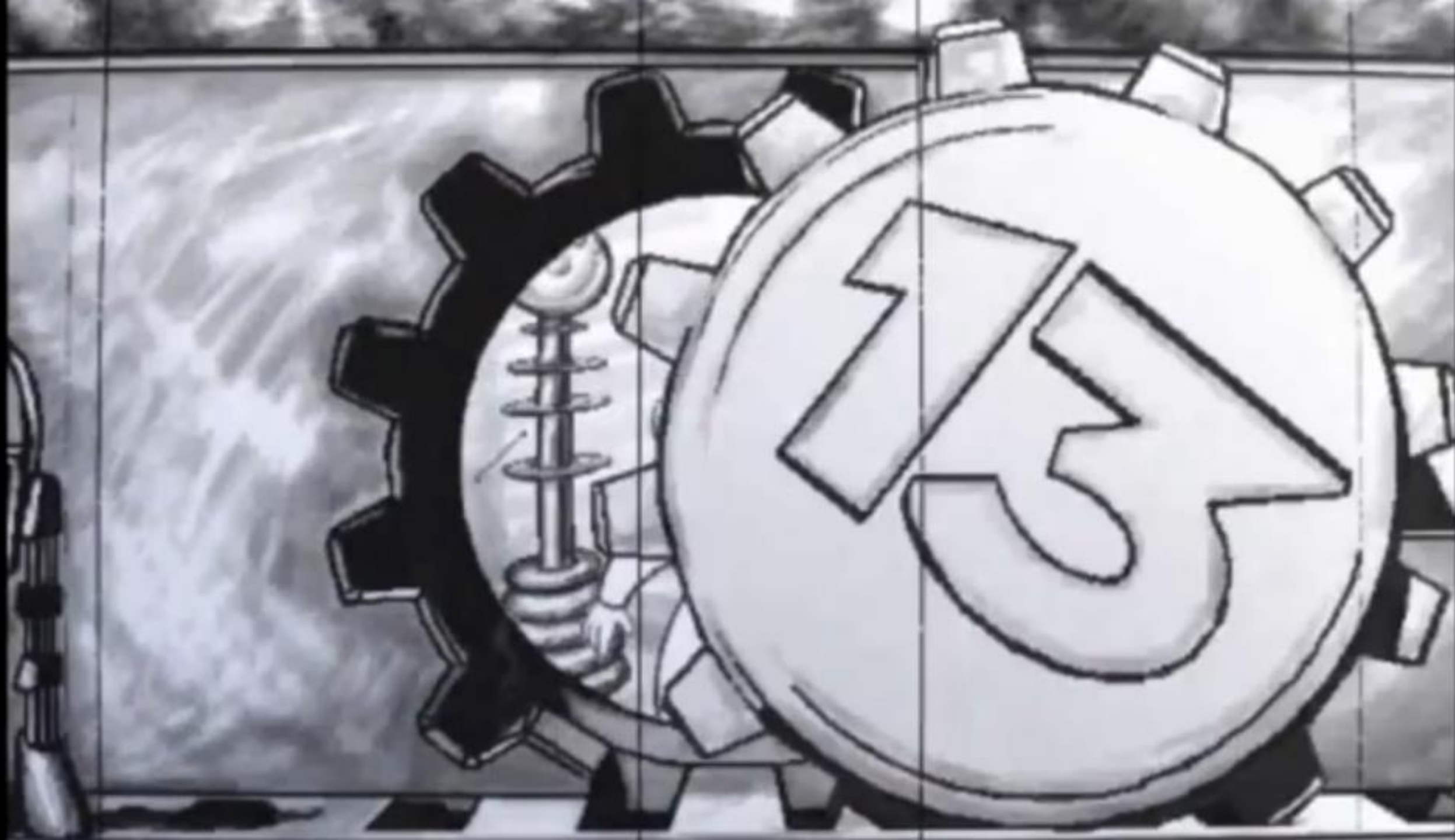


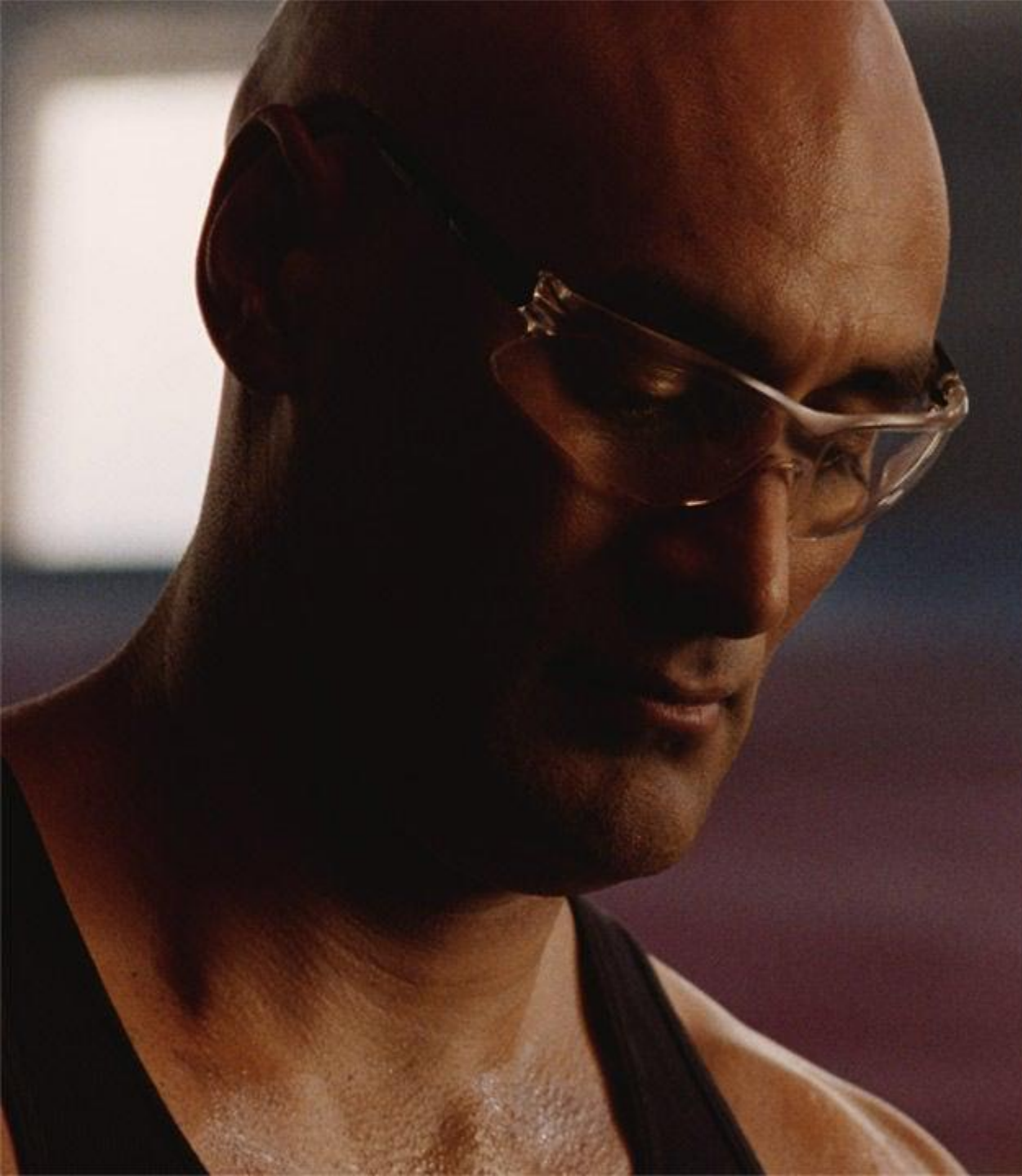


Film Grain

- Este efeito recria o **efeito granulado das películas filmes**.
- Pouco utilizado pela maioria dos usuários de computação gráfica, é um dos efeitos mais importantes existentes.
- Um pequeno toque de ruído na cena pode tirar, em grande parte, aquele visual e limpo de imagens geradas por computador.









Lens Flare

- São pequenos círculos normalmente vistos saindo da fonte de luz.
- São causados pela **refração da luz** nos diversos elementos de lente na máquina fotográfica ou vídeo.







Glow

- Adiciona uma **aura ao redor do objeto**.
- Por exemplo, para sistema de partícula ou uma explosão, adicionando o glow as partículas parecerem mais brilhantes e quentes.
- O glow é muito usado para simular a exaustão em turbinas de avião, mas se você observar esse efeito na natureza na forma de **estrelas, anéis, listras ou outras formas**. Essas formas normalmente ocorrem em conjunto.



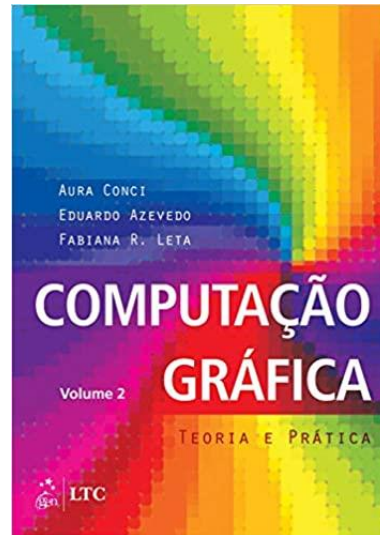
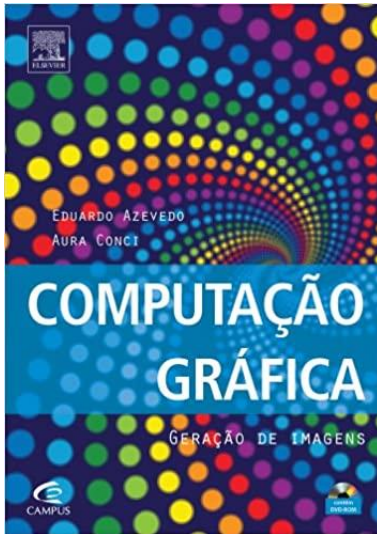




Referências & Links Interessantes

- The Most Hyperrealistic Computer-Generated 3D Renderings Ever
<http://mymodernmet.com/3d-renderings-of-humans/>

Referências & Links Interessantes



- AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura, Computação gráfica volume 1: geração de imagens. Rio de Janeiro, RJ. Editora Campus, 2003, 353 p. ISBN 85-352-1252-3.
- AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura; LETA, Fabiana R. Computação gráfica volume 2: teoria e prática. Rio de Janeiro, RJ: Editora Elsevier, 2007, 384 p. ISBN 85-352-2329-0.
- PAULA FILHO, Wilson de Pádua, Multimídia: Conceitos e aplicações. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000, 321 p. ISBN 978-85-216-1222-3.