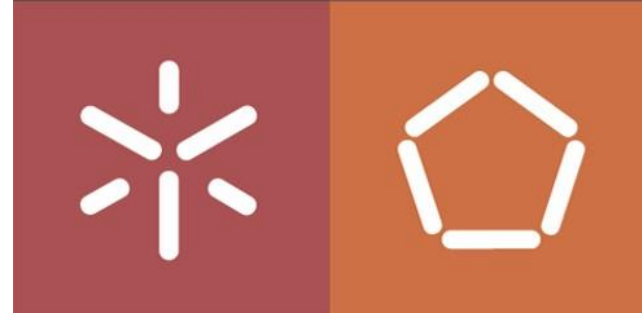


# Visualização e Iluminação

Grupo 2 Fase 3



Eduardo Pereira PG53797  
Filipa Rebelo PG53624  
Nuno Mata PG44420

# Índice

**01**

Contextualização

**02**

Formatos de  
Imagem

**03**

Câmaras Alternativas

**04**

Uncharted 2  
Tone Mapping

**05**

Conclusão

# Formatos de Imagem

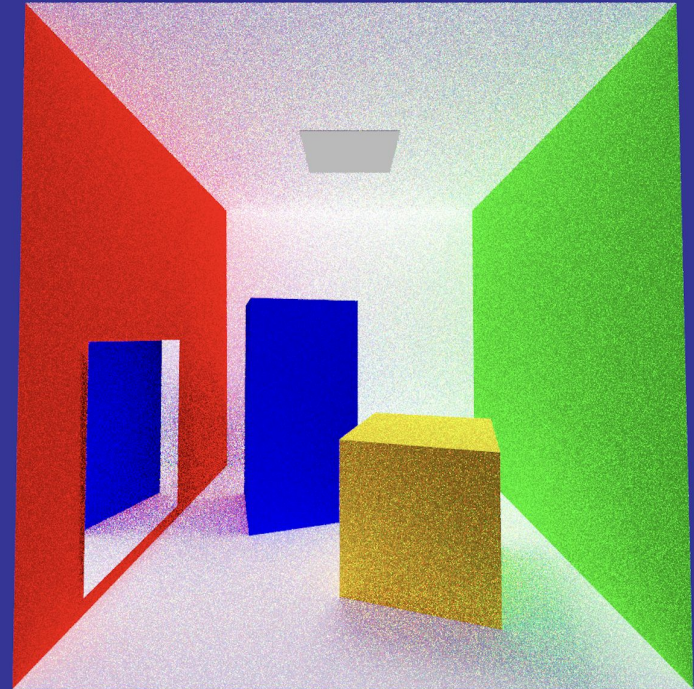
- **JPG**
- **PFM**
- **OpenEXR**

# PFM

O formato PFM é utilizado para armazenar valores de pixels em formato float. Um ficheiro PFM é composto por duas partes principais:

- Cabeçalho: inclui o tipo, as dimensões e a escala
- Dados dos pixels: são armazenados em formato float. Os pixels são armazenados na ordem das linhas de baixo para cima e da esquerda para a direita.

A escrita é efetuada do fim para o início dado que neste formato as linhas são armazenadas de baixo para cima e caso fossem escritas do início para o fim a imagem ficaria invertida.

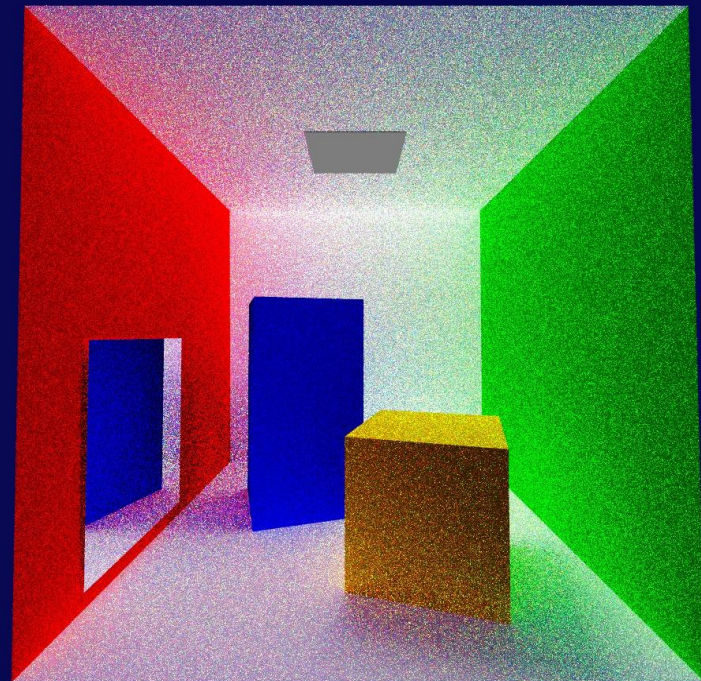


# JPG

Recorremos à biblioteca “OpenCV” para implementar o suporte à geração de imagens no formato jpg.

Os valores das cores dos pixels são dados em formato 8-bit unsigned, com 3 canais, um para cada componente do RGB.

Comparado aos outros formatos, esta apresenta uma qualidade um pouco inferior. Isto deve-se à compressão das imagens jpg, que resulta numa perda de qualidade.



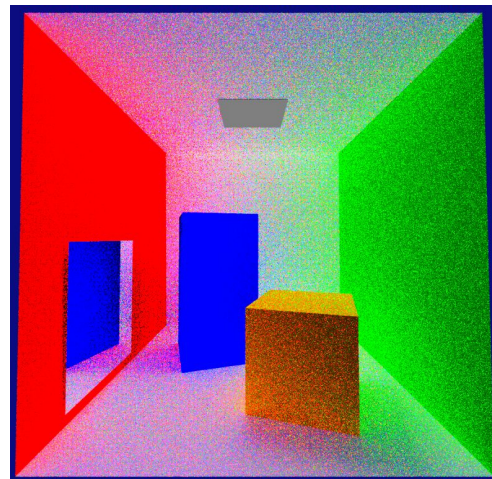
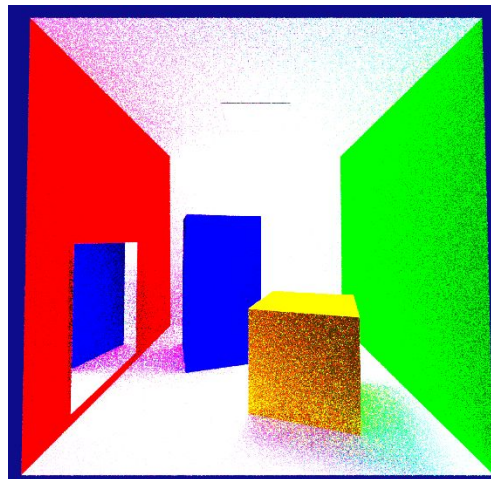
# OpenEXR

Este formato foi desenvolvido para lidar com imagens HDR.

Se não for feito o tone mapping, guardamos com os dados HDR originais, que incluem uma ampla gama de níveis de brilho e intensidades de cor.

Não é adequado para visualização em monitores e visualizadores de imagem não compatíveis com HDR.

Com tone mapping pode não se preservar toda a gama dos dados HDR originais, perdendo alguma informação



# Câmeras Alternativas

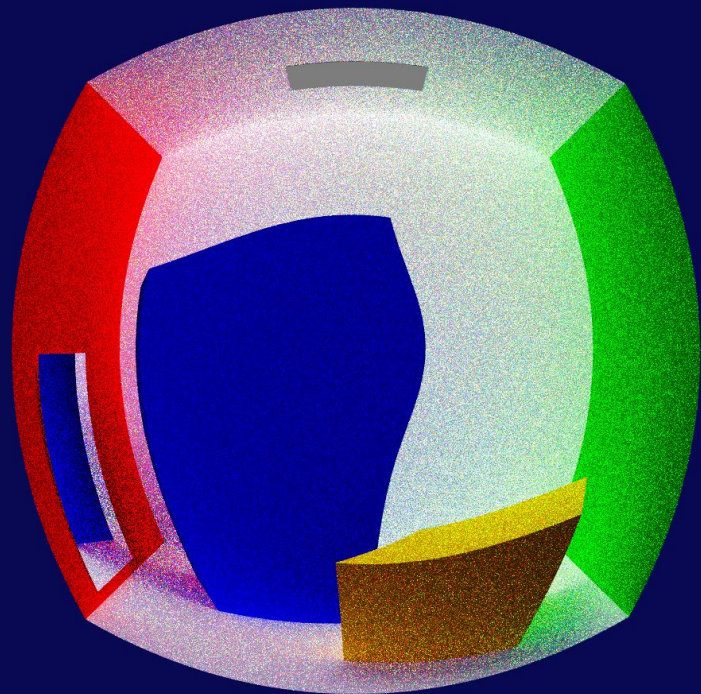
- **Fish Eye**
- **Multiple Cameras**
- **Efeito Swirl**
- **Efeito Distorção de Pincushion**



# Fish Eye

Caracteriza-se pela distorção esférica das imagens que são capturadas utilizando este tipo de lentes.

- Calcula-se a distância do pixel ao centro (espaço câmera);
- Calcula-se o ângulo de distorção, utilizando a distância referida e o ângulo FOV/2;
- Calcula-se a direção do raio, aplicando o ângulo de distorção a cada componente, o que escala o ponto para o efeito, mantendo as proporções, e converte-se para espaço mundo;
- A origem do raio é a origem da câmera.





# Multiple Câmaras

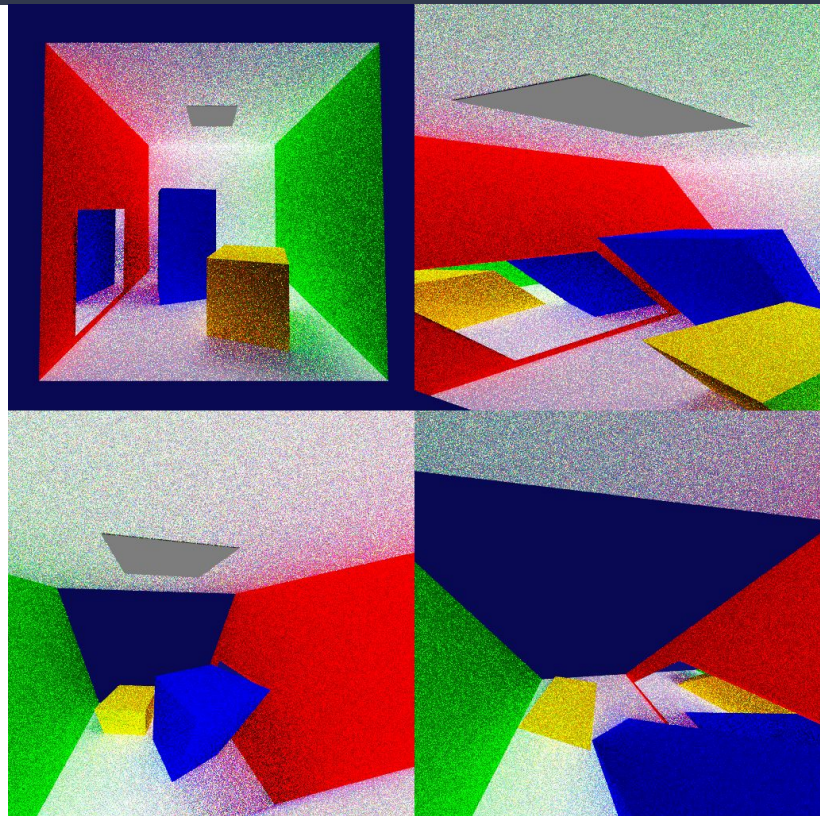
Render de 4 perspectivas em simultâneo.

Divisão do render em um grid de 2x2.

A principal função deste efeito, a `addCamera`, é responsável por criar as restantes câmaras com os parâmetros passados.

Os parâmetros para cada câmara são os mesmos da câmara principal, e são definidos quando se cria cada uma das câmaras (`Eye`, `At`, `Up`, `W`, `H`, `fovWrad`, `fovHrad`).

Podemos usar qualquer um dos outros efeitos desenvolvidos quando criamos uma câmara.



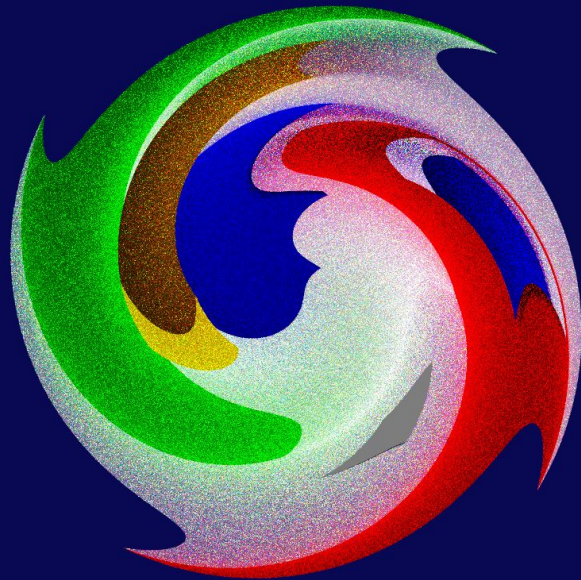
# Efeito Swirl

Este efeito produz um aspeto de redemoinho.

Função principal `swirlEffect`, inicialmente faz o cálculo do raio, partindo da origem até o ponto  $(x_c, y_c)$  e cálculo do ângulo do ponto em relação à origem.

Com estes valores calculam-se as novas coordenadas  $x$  e  $y$ , aplicando-se assim a transformação.

Variável `swirl_amount`, que reduz ou amplifica a intensidade do efeito.



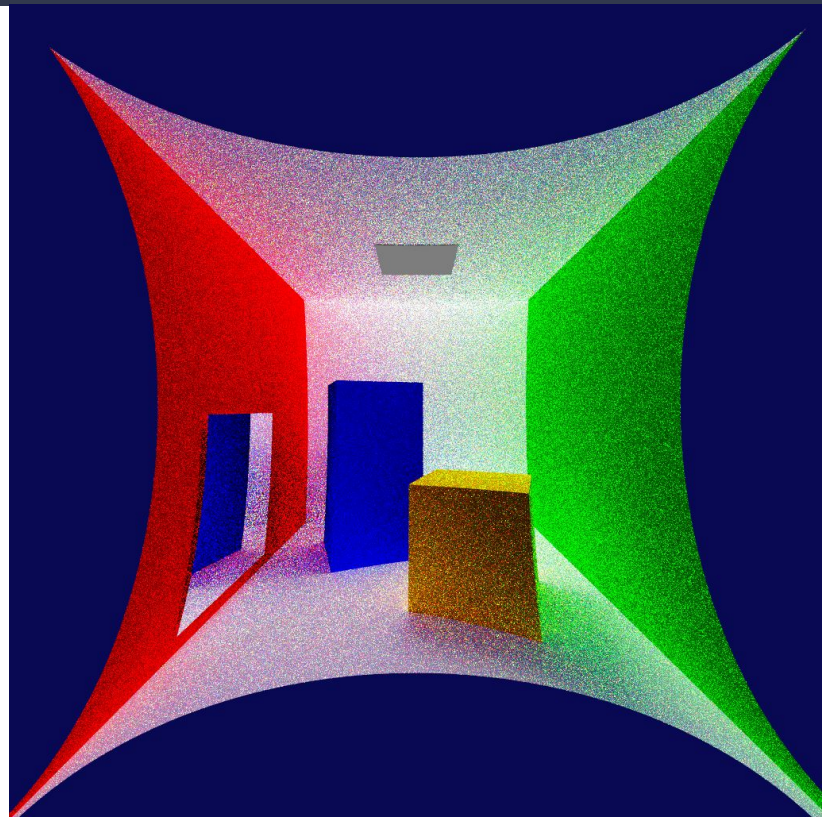
# Efeito Distorção de Pincushion

A distorção pincushion resulta num efeito de curvatura para dentro, quando as bordas da imagem ficam mais ampliadas do que o centro.

Começamos por converter as coordenadas de pixel para coordenadas normalizadas no espaço câmara que são de seguida utilizadas para calcularmos a norma.

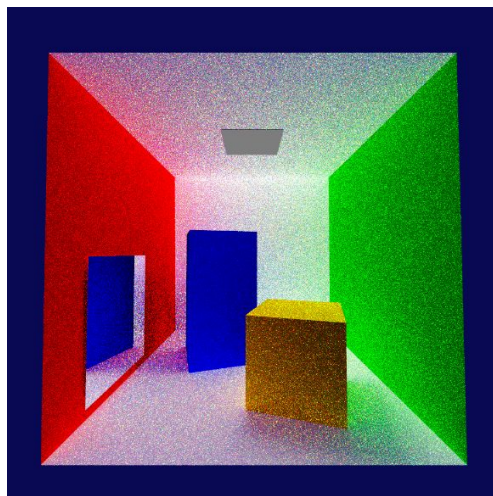
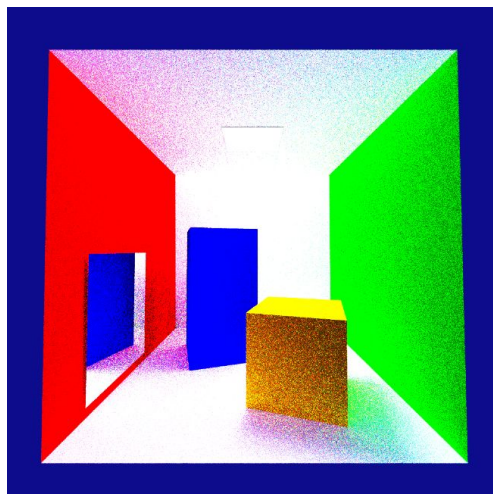
Os coeficientes de distorção,  $k_1$  e  $k_2$ , são usados para aplicar a distorção sobre a norma calculada anteriormente.

Calculamos as novas direções das componentes do raio fixando a componente Z a 1.0 para apontar o raio na direção da cena ao longo do eixo Z.



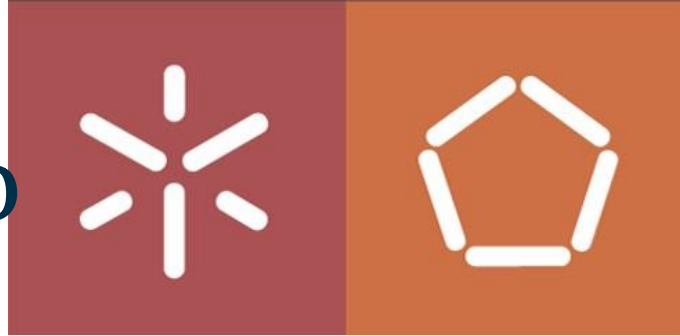
# Tone Mapping: Uncharted 2

- Definir a curva de tone mapping estipulando os valores que constroem a forma da curva;
- Aplicar esta curva, inserindo-a em uma fórmula matemática
- Para Cada Canal (R, G, B) mapeiam-se valores de alta intensidade
- Ajusta-se a intensidade de cada cor de acordo com a curva de tone mapping, preservando os detalhes
- Aplica-se o algoritmo aos vários formatos de imagem



# Visualização e Iluminação

Grupo 2 Fase 3



Eduardo Pereira PG53797  
Filipa Rebelo PG53624  
Nuno Mata PG44420