

# Apresentação do Curso e da Área de Processamento de Imagem Digital

Alexandre Xavier Falcão

Instituto de Computação - UNICAMP

[afalcao@ic.unicamp.br](mailto:afalcao@ic.unicamp.br)

Este curso abordará conceitos e técnicas de processamento de imagem digital com o objetivo de preparar o aluno para cursos mais avançados de análise de imagens multi-dimensionais e/ou multi-paramétricas (fotografias, imagens de sensoriamento remoto, vídeo digital, imagens tomográficas, etc).

# Fotografia com múltiplos planos de foco

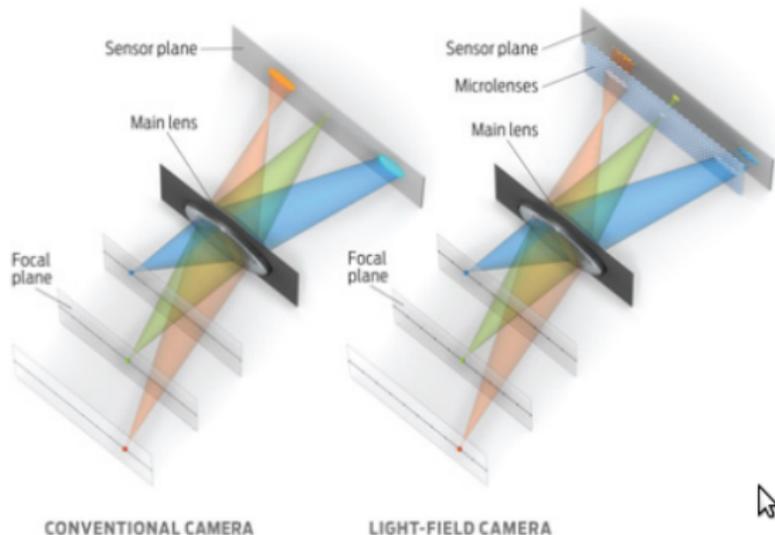


Illustration: Emily Cooper

**MICROLENSES GALORE:** In a conventional camera [left], the lens is adjusted so that light rays emanating from one point on the focal plane [green] converge to one point on the sensor plane. Subjects nearer or farther will be out of focus [blue, orange]. In Lytro's light-field camera [right], the main lens focuses the light onto an array of microlenses, which in turn project it onto the sensor. This allows sharply focused images of subjects outside the focal plane to be digitally synthesized.

# Fotografia com múltiplos planos de foco

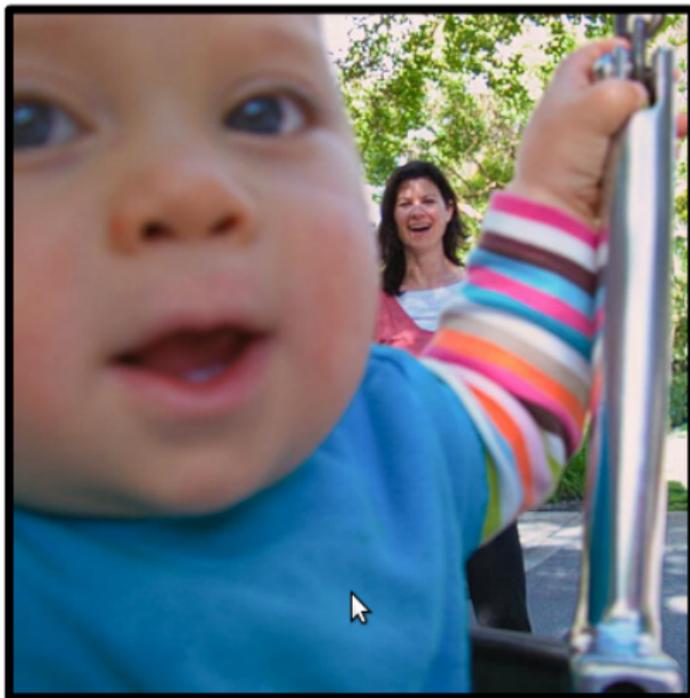


Photos: Eric Cheng/Lytro

**SINGLE SNAPSHOT:** With light-field photography, an image can be focused *after* it is taken, as shown here with one of Lytro's "living pictures." Just click on a part of the image you want to bring into focus.



# Fotografia com múltiplos planos de foco

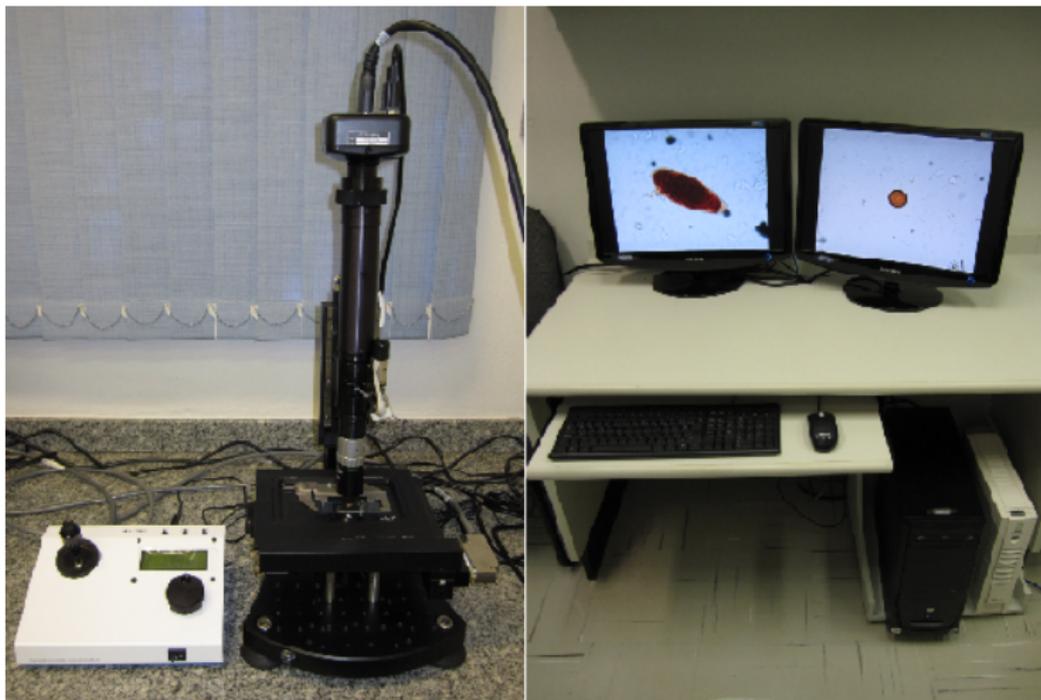


Photos: Eric Cheng/Lytro

**SINGLE SNAPSHOT:** With light-field photography, an image can be focused after it is taken, as shown here with one of Lytro's "living pictures." Just click on a part of the image you want to bring into focus.



# Imagem de microscopia óptica



Trabalho de Celso Suzuki e Jancarlo Gomes, UNICAMP, visando a automatização do diagnóstico de parasitos intestinais.

# Imagem de sensoriamento remoto



Trabalho de Jefersson Santos, UNICAMP, visando o reconhecimento de estágios/tipos de plantações de café.

# Imagem de sensoriamento remoto

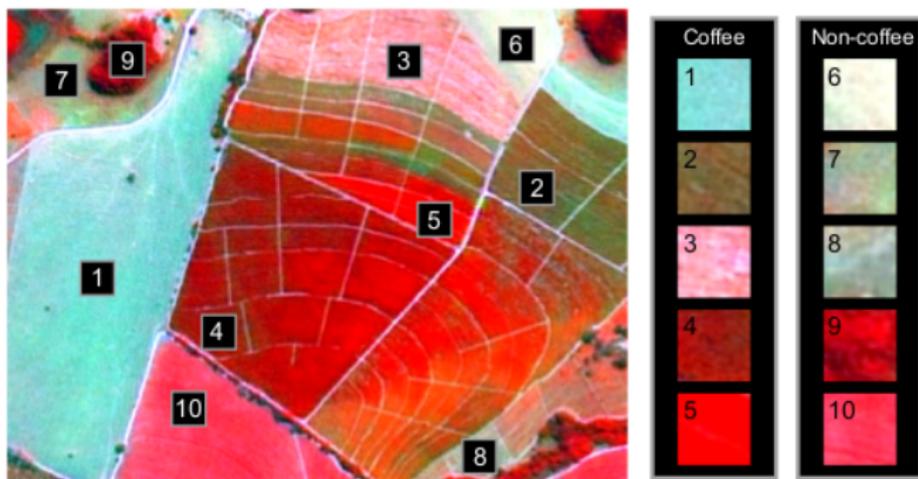
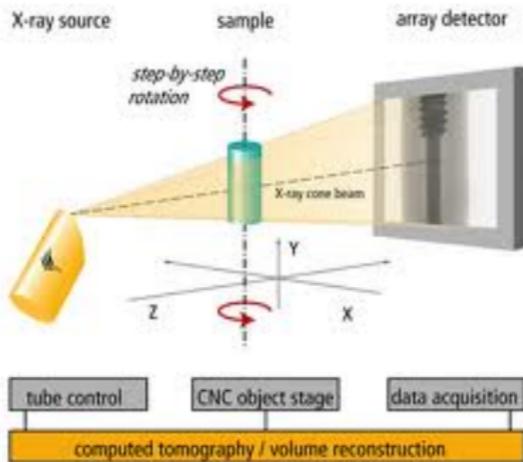


Figure 3.1: Example of coffee and non-coffee samples in the used RSI. Note the difference among the samples of coffee and their similarities with non-coffee samples [20].

Trabalho de Jefersson Santos, UNICAMP, visando o reconhecimento de estágios/tipos de plantações de café.

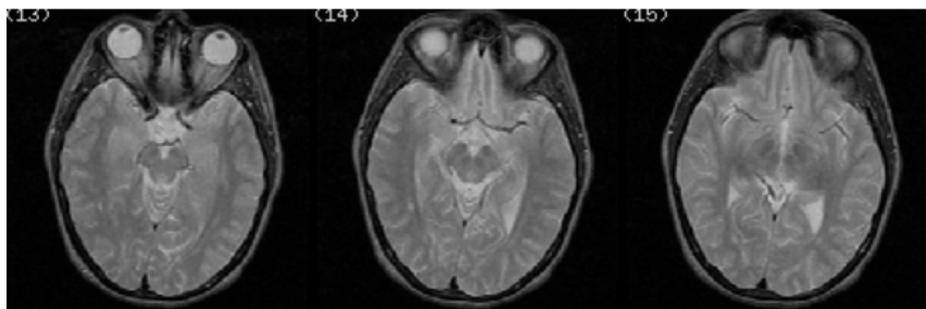
# Imagens de tomografia computadorizada/ressonância magnética



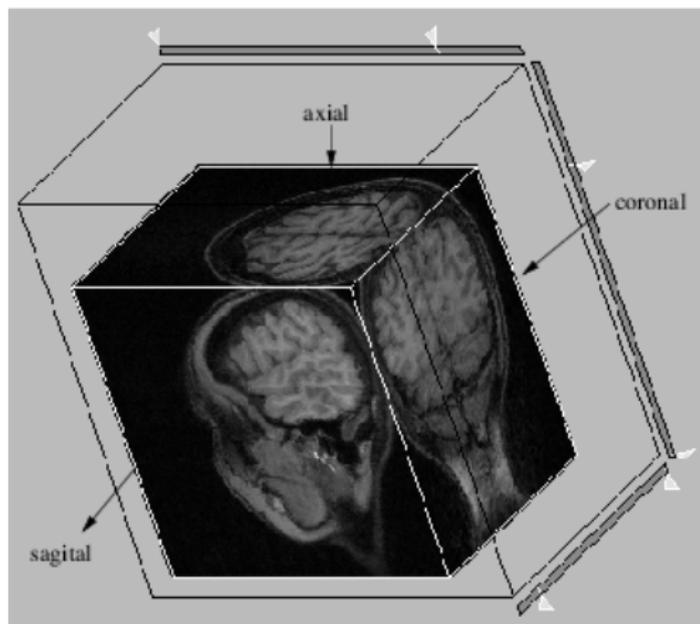
# Imagens de tomografia computadorizada/ressonância magnética



# Imagens de tomografia computadorizada/ressonância magnética



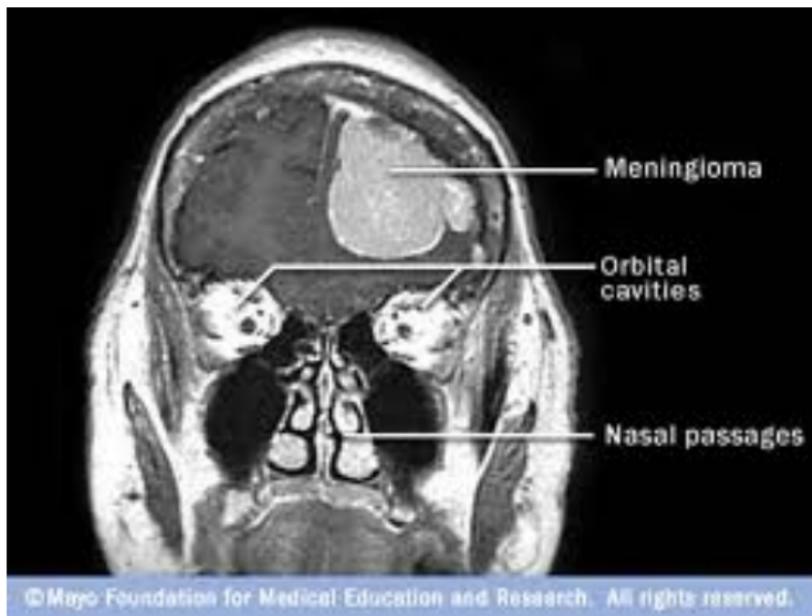
# Imagens de tomografia computadorizada/ressonância magnética



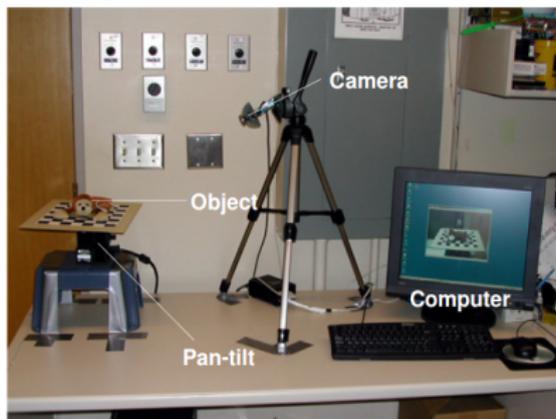
# Imagens de tomografia computadorizada/ressonância magnética



# Imagens de tomografia computadorizada/ressonância magnética

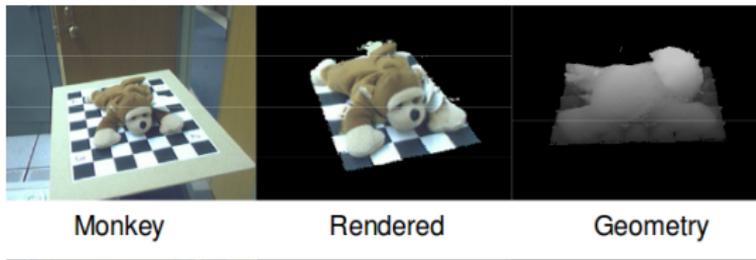


# Image-based rendering



Trabalho de Cha Zhang e Tsuhan Chen, Carnegie Mellon University, visando a construção de modelos de objetos com texturas obtidas de imagens reais e consequente síntese de cenas contendo esses objetos.

# Image-based rendering

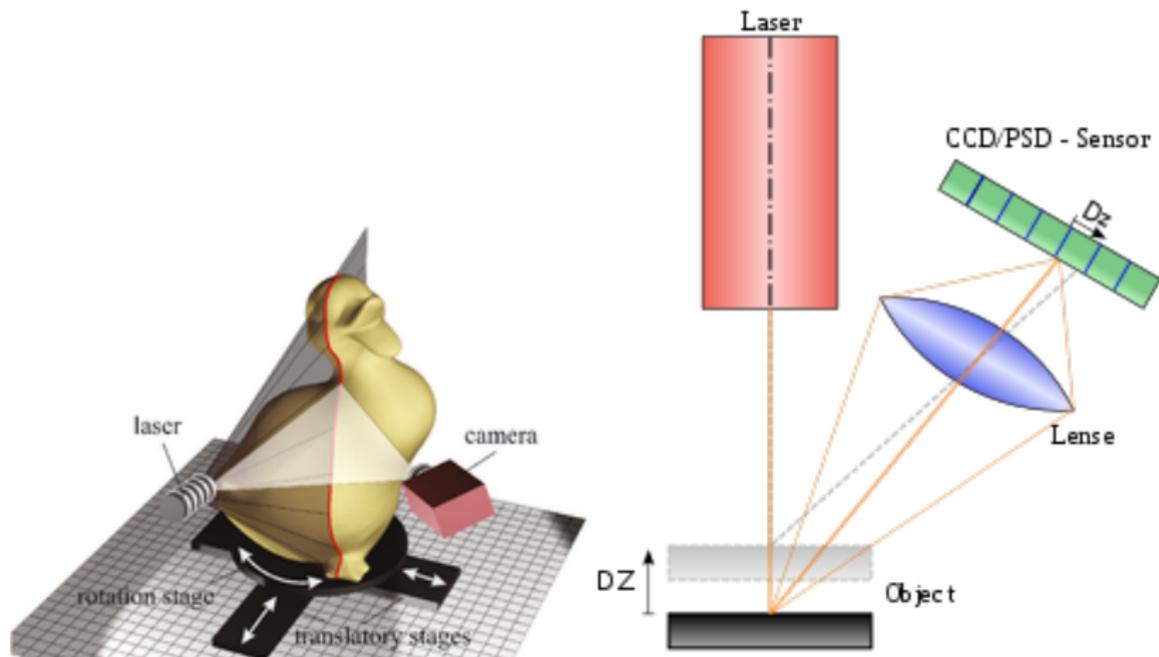


Trabalho de Cha Zhang e Tsuhan Chen, Carnegie Mellon University, visando a construção de modelos de objetos com texturas obtidas de imagens reais e consequente síntese de cenas contendo esses objetos.

# Sensores 3D para obtenção de modelos de objetos



# Sensores 3D para obtenção de modelos de objetos



# Sensores 3D para obtenção de modelos de objetos



Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, components, objetos e suas características (cor, forma, textura).

Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, components, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.

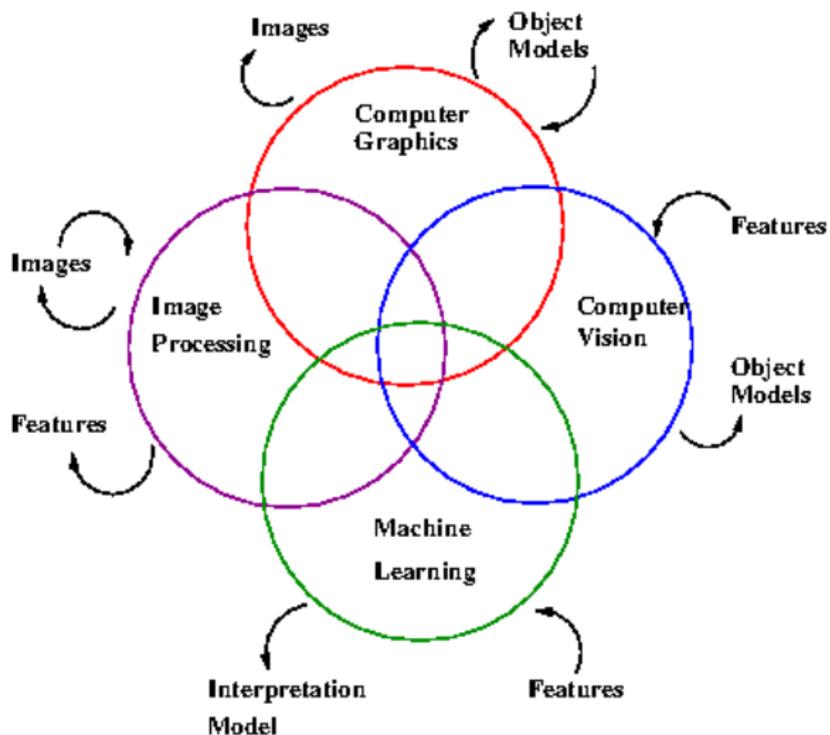
Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, components, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.

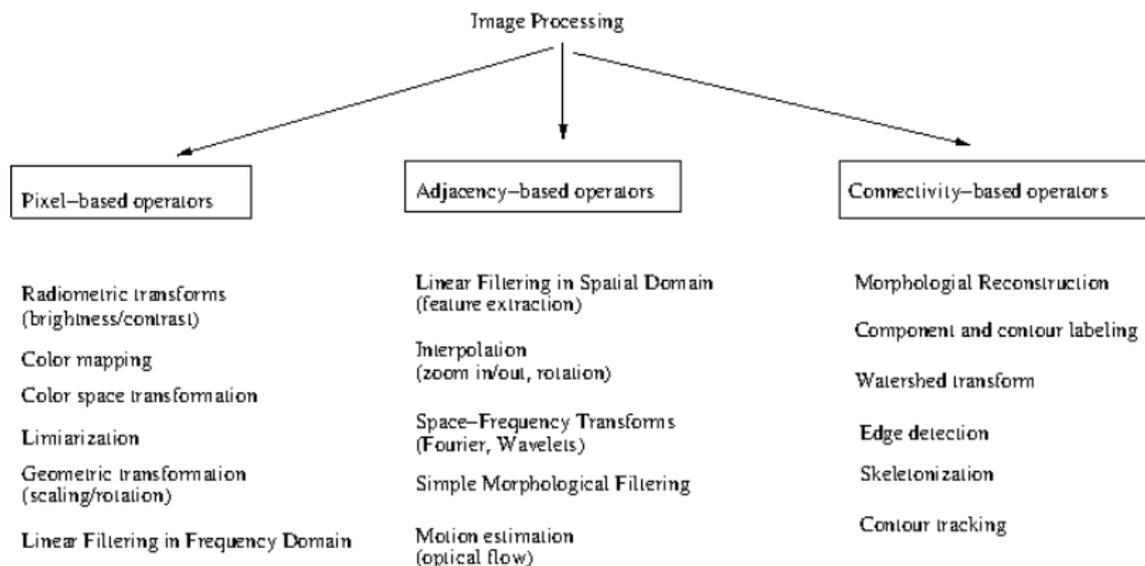
Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, components, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.
- Outras disciplinas como álgebra linear, estatística, processamento de sinais, análise multivariada, otimização, e grafos são também fundamentais em Computação Visual.

# Computação visual



# Operadores de Processamento de Imagem



## Parte I:

- Fundamentos de imagem digital.
- Operações matemáticas e transformações radiométricas.
- Correlação, convolução, e filtragem linear no domínio espacial.
- Aprendizado de características em profundidade (deep learning).
- Transformada de Fourier, suas propriedades, e relação com outras transformadas espaço-frequência.
- Filtragem no domínio da frequência.
- Decomposição de imagem multi-escala e multi-direcional.
- Filtros não-lineares e operadores morfológicos.
- Árvores de componentes e filtros conexos.
- Agrupamento e classificação.

## Parte II:

- Segmentação de imagem: visão geral.
- Transformada imagem-floresta.
- Reconstrução morfológica e transformada de watershed.
- Segmentação de imagem por corte em grafos e modelos de objeto.
- Rotulação de componentes, transformada de distância Euclideana, e esqueletonização multi-escala.
- Transformações geométricas e interpolação.
- Alinhamento e registro de imagem.
- Otimização heurística para processamento de imagem (e.g., registro).
- Projeção e modelos de tonalização.
- Visualização de imagem 3D (rendering).