

Reconstrução de modelos 3D e Edição de Imagens a partir de Fotografias Arquitetônicas

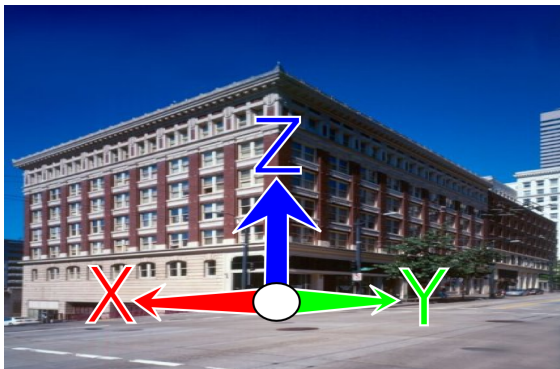
Pedro Henrique Marques
Allyson Cabral
Adelailson Peixoto (*orientador*)

Instituto de Matemática (UFAL)

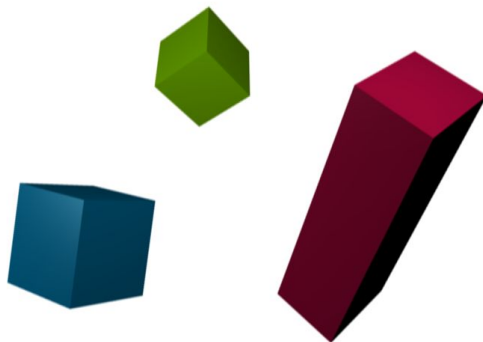


- 1 Introdução
- 2 Calibração de Câmera
 - Objetivo
 - Método
 - Resultado
- 3 Reconstrução a partir de Fotografias
 - Objetivo
 - Método
 - Resultado
- 4 Edição de Imagens
 - Objetivo
 - Método
 - Resultado
- 5 Trabalhos Futuros

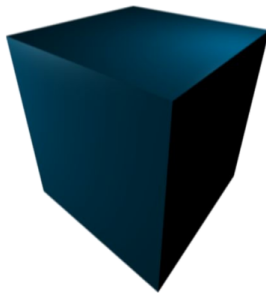
- Explorar informações tridimensionais de uma fotografia



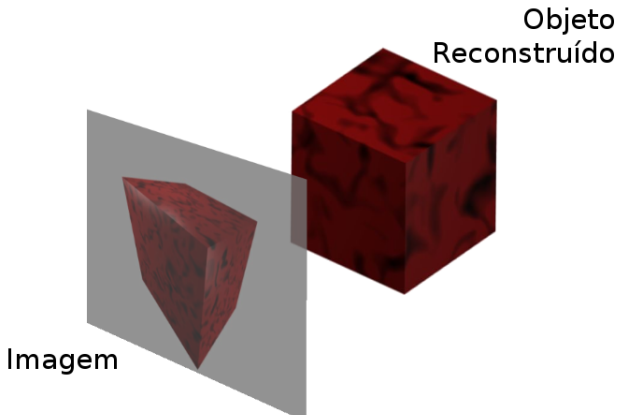
- Explorar informações tridimensionais de uma fotografia
- **Imagens com objetos arquitetônicos (geometria simples)**



- Explorar informações tridimensionais de uma fotografia
- Imagens com objetos arquitetônicos (geometria simples)
- **Transformação projetiva**



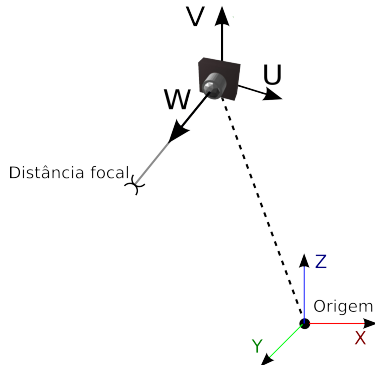
- Explorar informações tridimensionais de uma fotografia
- Imagens com objetos arquitetônicos (geometria simples)
- Transformação projetiva
- **Preservação de textura**



Calibração

Objetivo

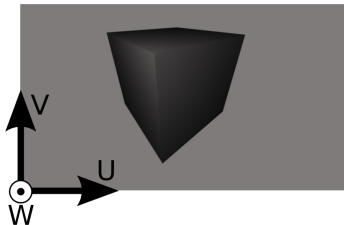
Encontrar parâmetros como posição, orientação, distância focal, centro ótico e distorção radial



Calibração

Método

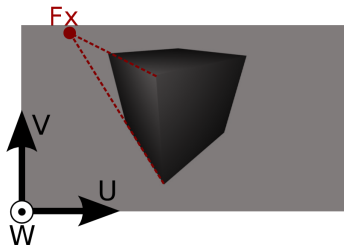
- Descoberta dos pontos de fuga



Calibração

Método

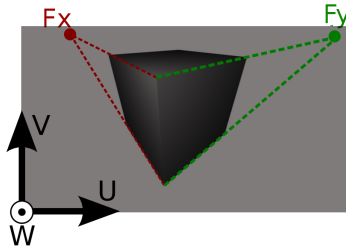
- Descoberta dos pontos de fuga



Calibração

Método

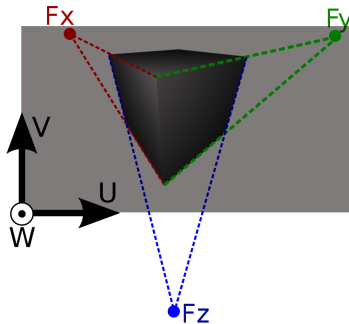
- Descoberta dos pontos de fuga



Calibração

Método

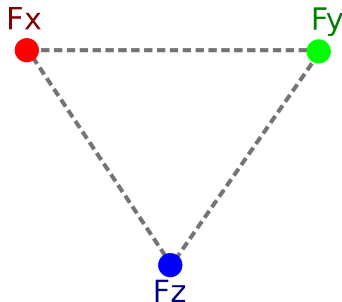
- Descoberta dos pontos de fuga



Calibração

Método

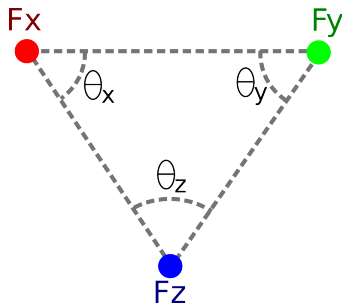
- Descoberta dos pontos de fuga
- Cálculo do centro ótico



Calibração

Método

- Descoberta dos pontos de fuga
- Cálculo do centro ótico

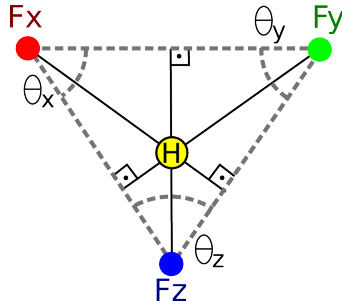


Calibração

Método

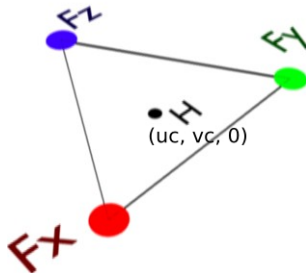
- Descoberta dos pontos de fuga
- Cálculo do centro ótico

$$H = (\cot\theta_y \cdot \cot\theta_z)F_x + (\cot\theta_x \cdot \cot\theta_z)F_y + (\cot\theta_x \cdot \cot\theta_y)F_z$$



Calibração

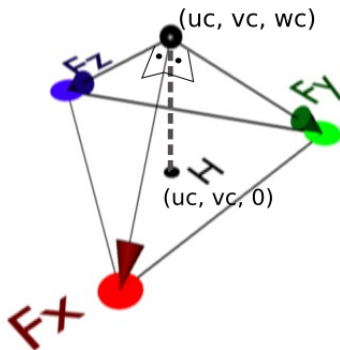
- Cálculo da posição e orientação da câmera



Calibração

- Cálculo da posição e orientação da câmera

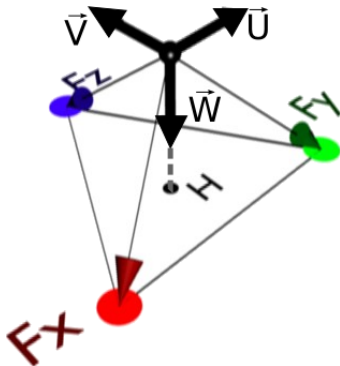
$$P = \begin{bmatrix} w_c & 0 & u_c \\ 0 & w_c & v_c \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



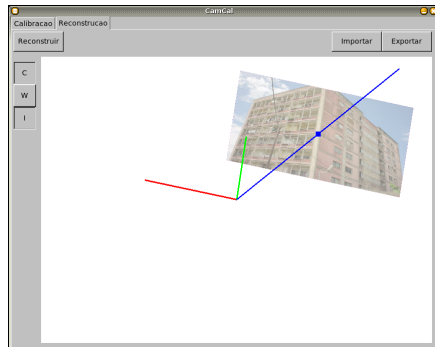
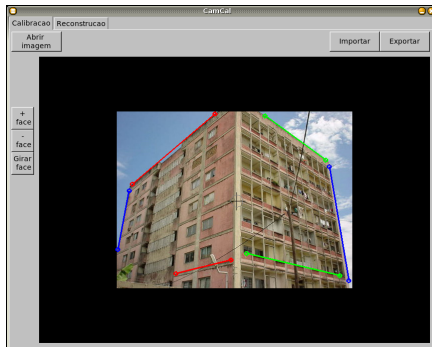
Calibração

- Cálculo da posição e orientação da câmera

$$P = \begin{bmatrix} w_c & 0 & u_c \\ 0 & w_c & v_c \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad M = \begin{bmatrix} X_u & Y_u & Z_u \\ X_v & Y_v & Z_v \\ X_w & Y_w & Z_w \end{bmatrix}$$



Calibração



Reconstrução

Objetivo

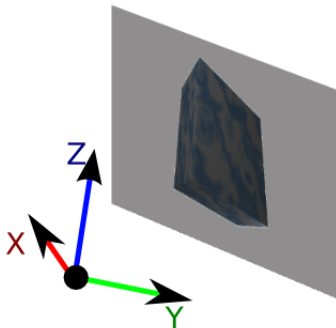
Reconstruir objetos tridimensionais a partir de imagens fotográficas

Motivação

- Modelagem geométrica
- Arquitetura e Engenharia Civil
- Entretenimento
- Robótica

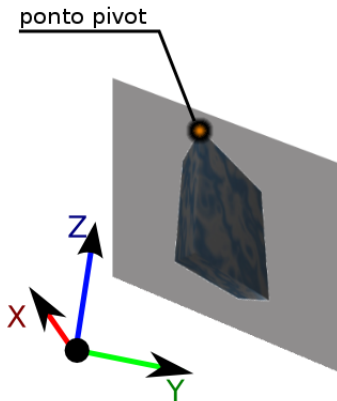
Método

- Estimar o ponto *pivot* da reconstrução



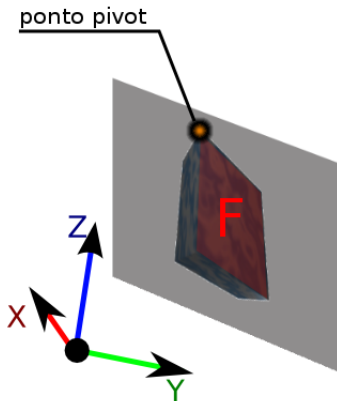
Método

- Estimar o ponto *pivot* da reconstrução



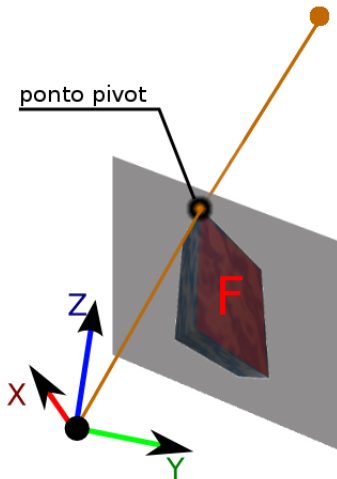
Método

- Estimar o ponto *pivot* da reconstrução



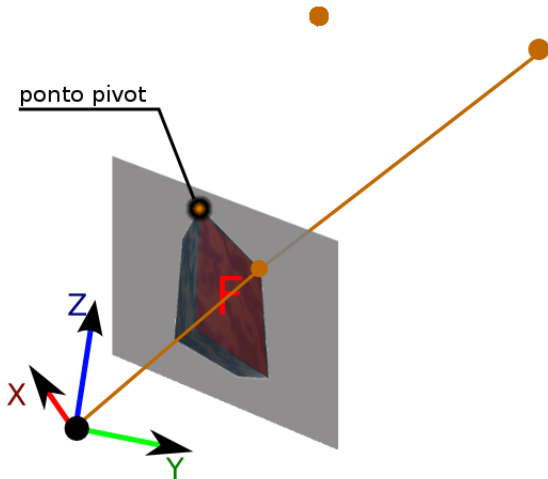
Método

- Estimar o ponto *pivot* da reconstrução



Método

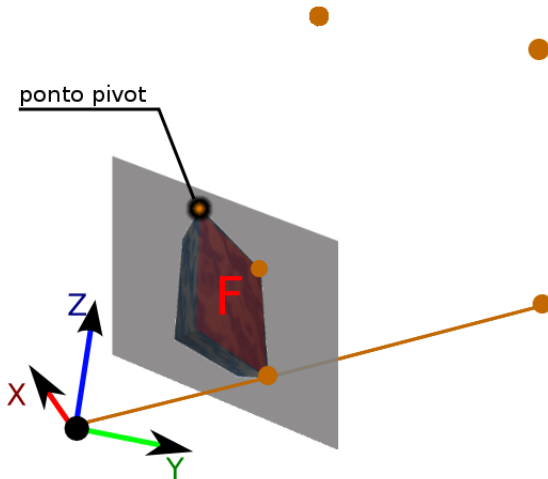
- Relação de dependência entre pontos



Reconstrução

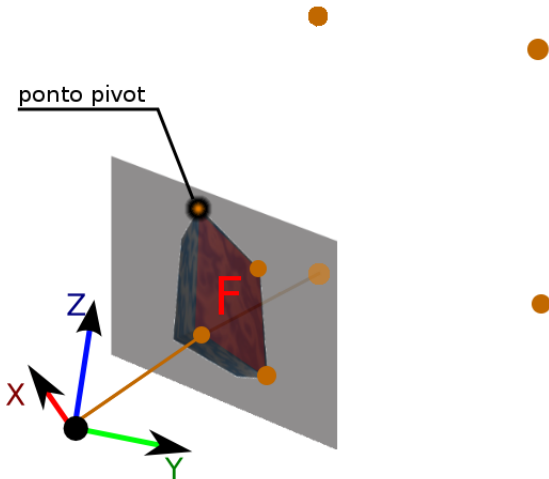
Método

- Relação de dependência entre pontos



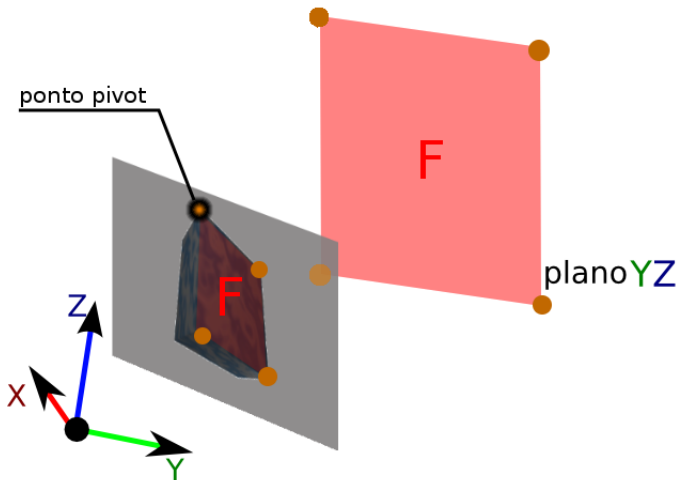
Método

- Relação de dependência entre pontos



Método

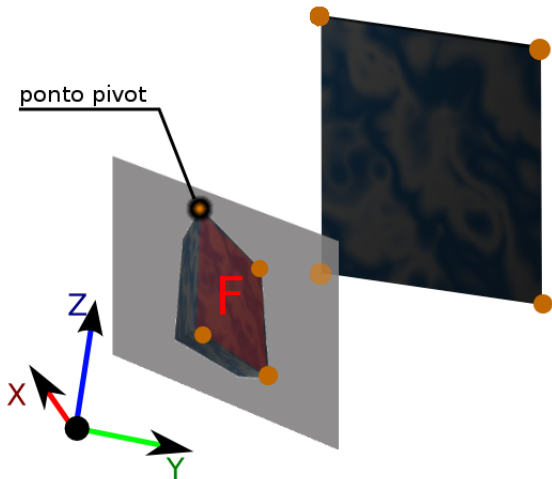
- Relação de dependência entre pontos



Reconstrução

Método

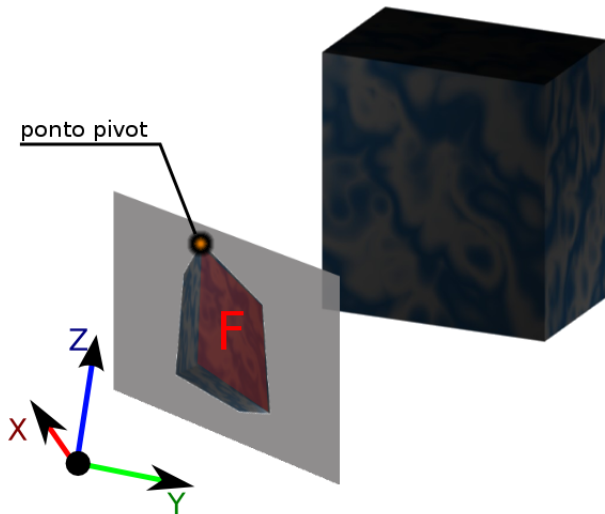
- Aplicação de textura



Reconstrução

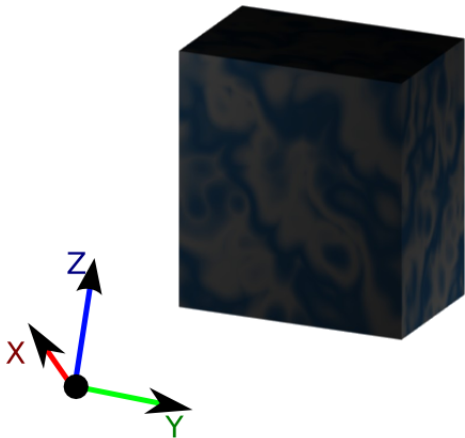
Método

- Aplicação de textura

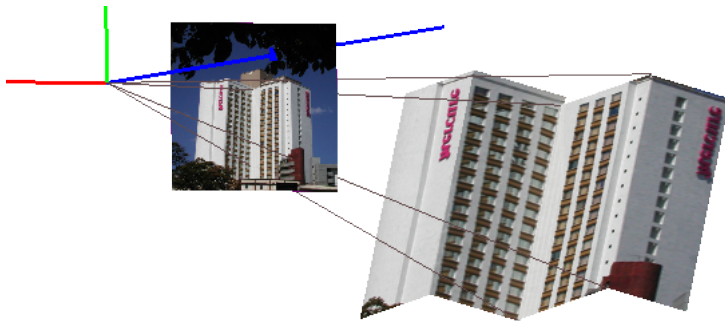


Método

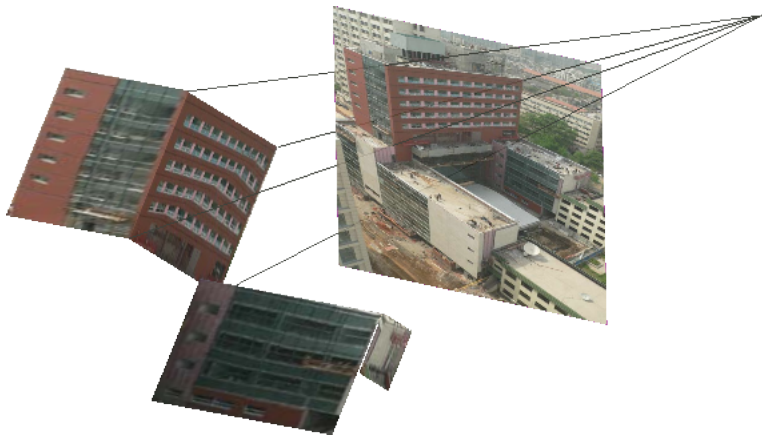
- Construção da malha



Reconstrução



Reconstrução



Edição de Imagens

Objetivo

Prover uma ferramenta que permita, a partir da edição de fotografias arquitetônicas, a inserção de novos elementos na cena fotografada

Motivação

- Engenharia Civil e Arquitetura
- Entretenimento (Cinema, TV, jogos)

Edição de Imagens

Método

- Seleção da região a ser editada

Edição de Imagens

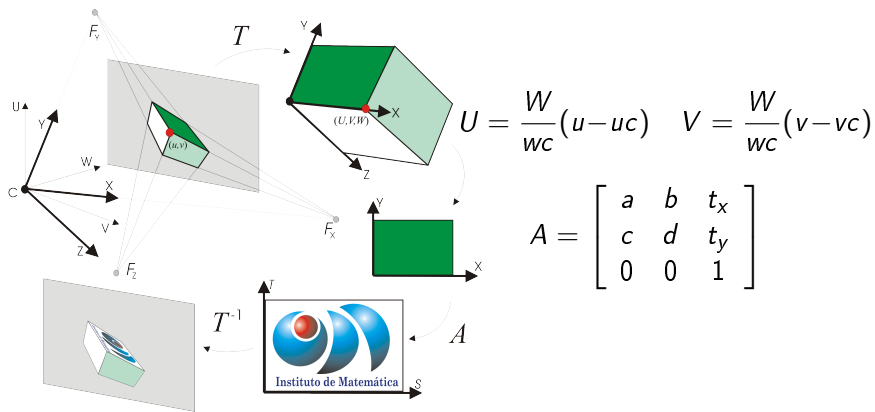
Método

- Seleção da região a ser editada
- **Cálculo de transformações**
Estabelecer correspondência entre os elementos da imagem, os elementos reais e o novo elemento a ser inserido

Edição de Imagens

Método

- Seleção da região a ser editada
- Cálculo de transformações
Estabelecer correspondência entre os elementos da imagem, os elementos reais e o novo elemento a ser inserido
- **Alteração da imagem original para inserir o novo elemento**



Edição de Imagens



- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto

- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto
- O cálculo de reconstrução de objetos situados em outros planos não paralelos às direções principais

- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto
- O cálculo de reconstrução de objetos situados em outros planos não paralelos às direções principais
- **Explorar a informação de simetrias das formas para reconstruir partes não presentes na imagem**








- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto
- O cálculo de reconstrução de objetos situados em outros planos não paralelos às direções principais
- Explorar a informação de simetrias das formas para reconstruir partes não presentes na imagem
- **Explorar métodos de aplicação de textura**

- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto
- O cálculo de reconstrução de objetos situados em outros planos não paralelos às direções principais
- Explorar a informação de simetrias das formas para reconstruir partes não presentes na imagem
- Explorar métodos de aplicação de textura
- **Estudar e desenvolver ferramentas de interface mais interativas para ajudar na especificação da reconstrução e edição**

- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto
- O cálculo de reconstrução de objetos situados em outros planos não paralelos às direções principais
- Explorar a informação de simetrias das formas para reconstruir partes não presentes na imagem
- Explorar métodos de aplicação de textura
- Estudar e desenvolver ferramentas de interface mais interativas para ajudar na especificação da reconstrução e edição
- **Aplicar o retoque automático de alguns elementos da imagem após a inserção de elementos na cena**

- O registro de várias vistas dos elementos reconstruídos para compor completamente o objeto
- O cálculo de reconstrução de objetos situados em outros planos não paralelos às direções principais
- Explorar a informação de simetrias das formas para reconstruir partes não presentes na imagem
- Explorar métodos de aplicação de textura
- Estudar e desenvolver ferramentas de interface mais interativas para ajudar na especificação da reconstrução e edição
- Aplicar o retoque automático de alguns elementos da imagem após a inserção de elementos na cena
- **Permitir que os novos elementos inseridos e editados sejam reconstruídos juntamente com os modelos 3D**

Referências

-  P. Cignoni, F. Ganovelli, C. Montani, and R. Scopigno.
Reconstruction of topologically correct and adaptive trilinear isosurfaces, 2000.
-  Paul E. Debevec, Camillo J. Taylor, and Jitendra Malik.
Modeling and rendering architecture from photographs: A hybrid geometry- and image-based approach.
Computer Graphics, 30(Annual Conference Series):11–20, 1996.
-  Clarissa Codá Marques.
Um sistema de calibração de câmera.
Master's thesis, Universidade Federal de Alagoas, 2007.
-  Photo 3d. <http://www.photo3d.com>.
1999.
-  Kari Pulli and Linda G. Shapiro.
Surface reconstruction and display from range and color data.
Graphical Models, 3:165–201, 2000.
-  R. Y. Tsai.
A versatile camera calibration technique for high-accuracy 3d machine vision metrology using off-the-shelf tv cameras and lenses.
IEEE Journal Of Robotics And Automation, 4:323–344, 1987.
-  Luiz Velho, Paulo Carvalho, Anselmo Antunes Montenegro, Adelailson Peixoto, Asla Sá, and Esdras Soares.
Fotografia 3D.
2005