

Técnicas Avançadas de Processamento de Imagens Médicas

**Introdução, motivação, Princípios
Físicos e Modelos**

download de artigos e dados

- <http://www.incor.usp.br/spdweb>
 - http://www.incor.usp.br/spdweb/frame_cursos_eng.htm
 - arquivos PDF (10 artigos)
 - dados de Ultra-sonografia (formato raw)
 - IVUS 64 frames de 480 x 480, 8 bits
 - corte longitudinal 480 x 64, 8bits

Proc. Digital de Imagens

Formação

- Aquisição
- Rec. Tomog.

Identific. de estruturas

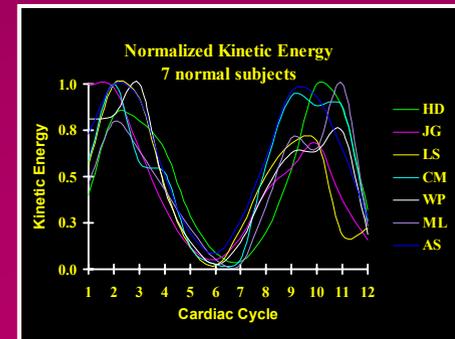
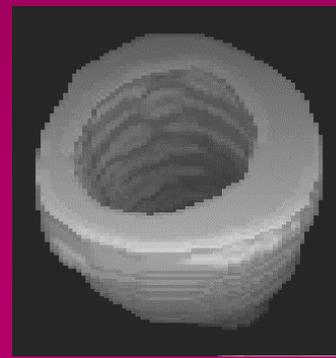
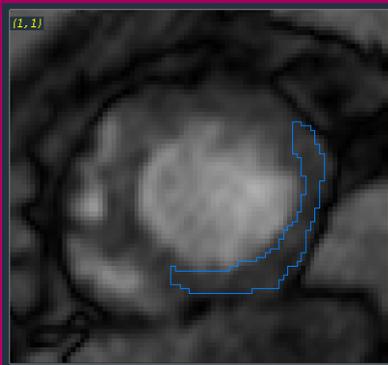
- Pré-proc.
- Segment.
- Reconh.

Quantif. e Visualiz.

- Cálculos
- Comp.Graf.
- Parametr.

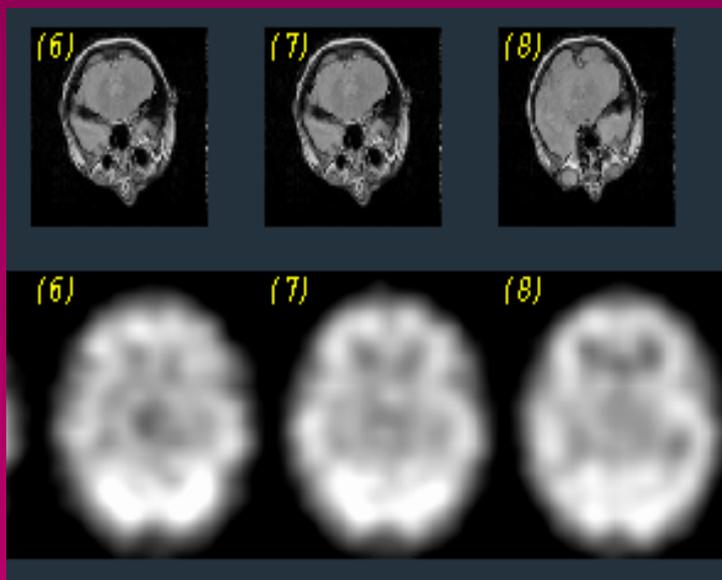
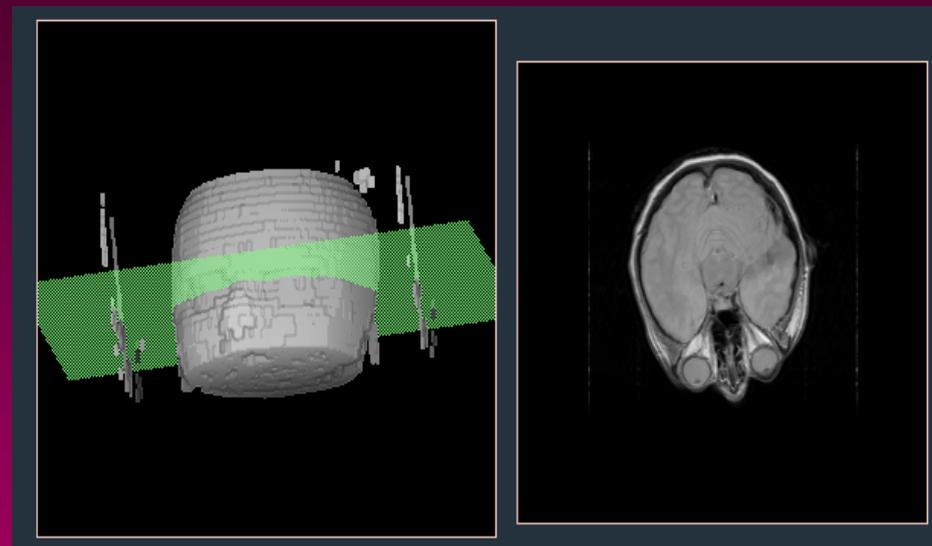
Interpretação

- Classificação
- Intel. Artif.
- Redes neurais
- Integr. Inform.



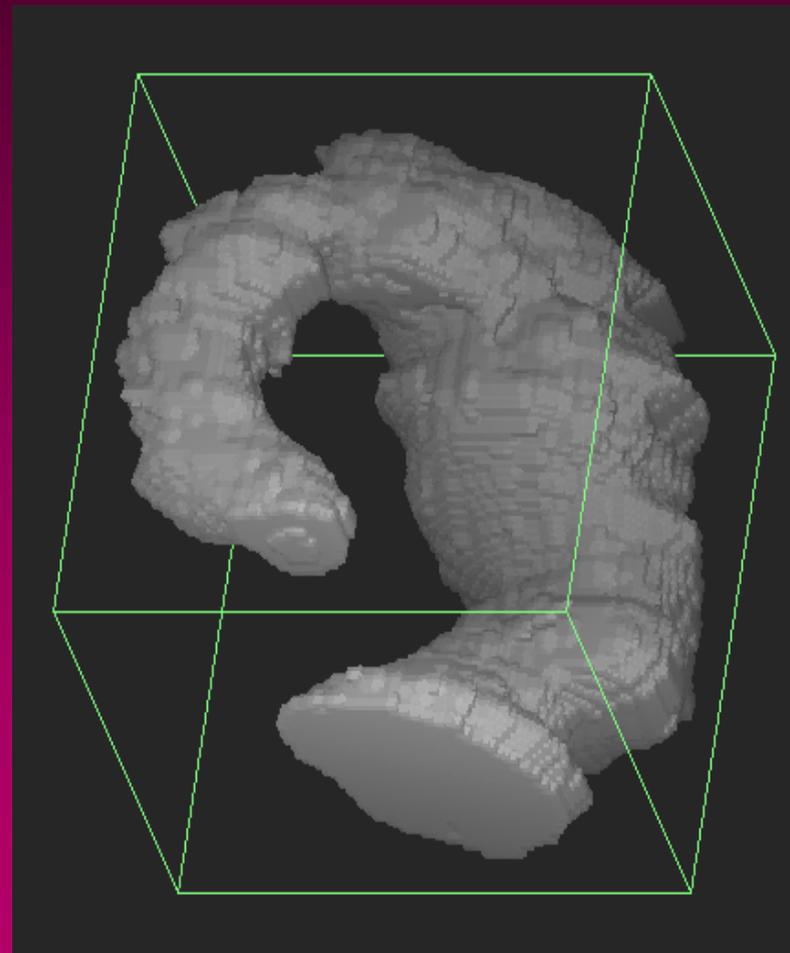
Motivação: Visualização 2D e context

- Reslice
- Estruturas dinâmicas
- Compressão, PACS
- Telemedicina



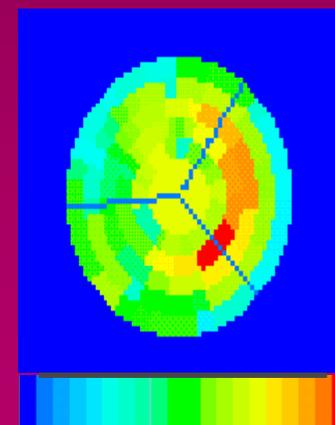
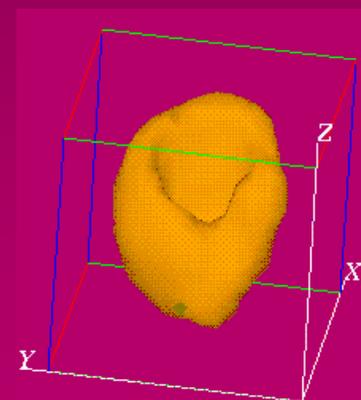
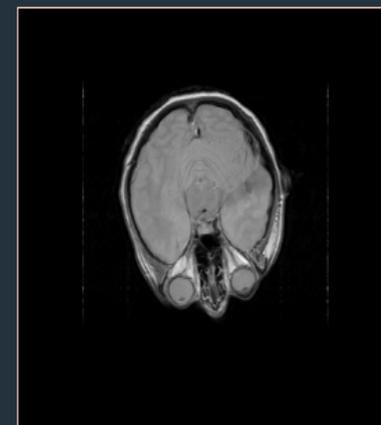
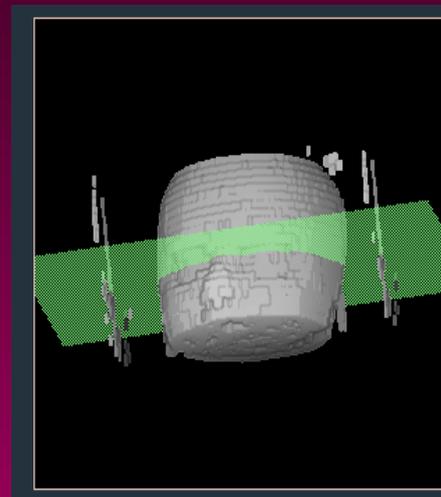
Motivação: Visualização de superfícies

- Segmentação (contornos)
 - primitivas
- Rendering
 - mapeamento p/ 2D



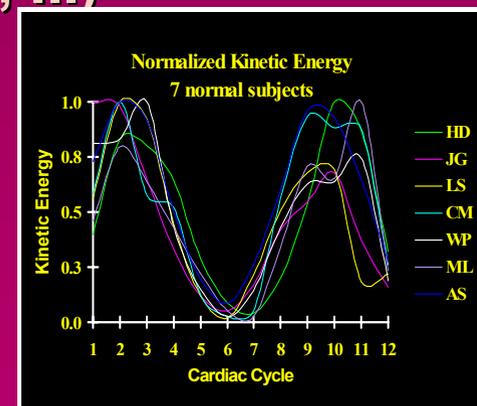
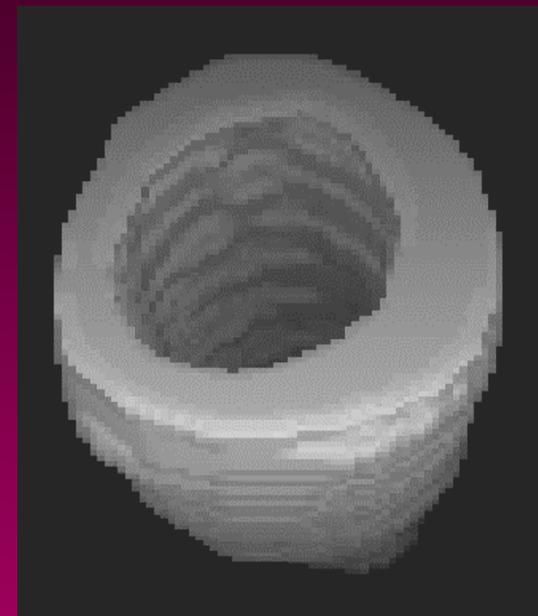
Motivação: fusão

- **Conjugação de imagens para melhorar a sensitividade e sensibilidade diagnóstica (fusão)**
- **Alinhamento de imagens 3D**
 - **Estudo multi-modal (CT, MRI, SPECT, ..) quantitativa**
 - **Aumento da sensitividade e da especificidade diagnóstica**

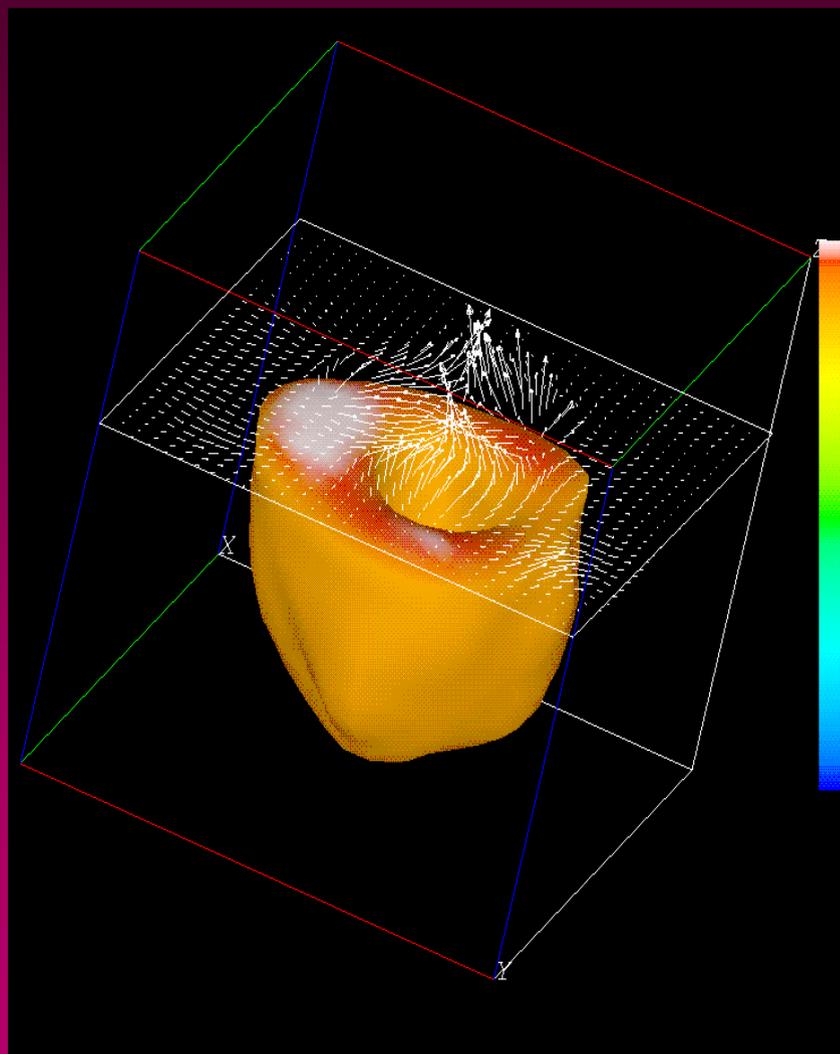
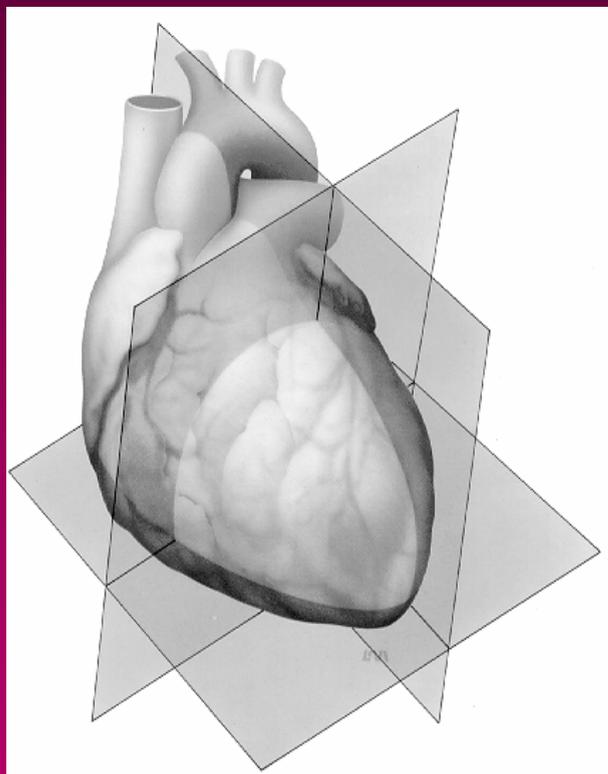


Motivação: Quantificação

- Área
- Volume
- Distância 3D
- Curva de evolução temporal
- Índices
 - variação (fração de ejeção, ...)
 - derivadas (taxas de enchimento, ...)

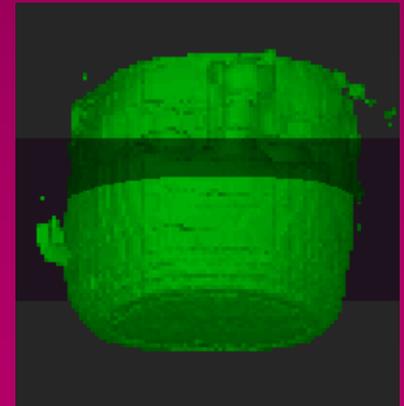
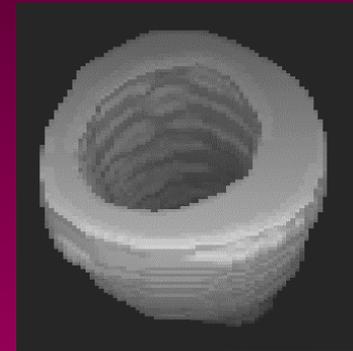


Motivação: estruturas 3D



Motivação: análise

- Visualização 3D, 3D dinâmica
- Visualização em direções oblíquas
- Aspectos funcionais
 - movimento, contração
 - fisiologia, metabolismo
- Classificação



Imagens 3D

- **Estruturas médicas inerentemente 3D**
 - Anatomia, metabolismo, funcional
- **Aquisição volumétrica:**
 - CT (raio X)
 - Spiral CT (~1 min/ tórax)
 - fastCT
 - SPECT (Single Photon Emission CT)
 - PET (Positron Emission Tomogr.)
 - MRI (Magnetic Reson. Image)
 - IVUS (IntraVascular UltraSound)
 - Microscópio Confocal
 - Digitalizador 3D (laser)

Formato de arquivos

- Proprietários
- Interfile
- ACR-NEMA 1 (1985)
 - American College of Radiography - National Electrical Manufacturer's Association
- ACR-NEMA 2 (1988)
- DICOM3 (1992, 1994)
 - Digital Imaging Communication in Medicine
 - formato p/ imagens
 - modelo de informação hierárquica multimodal
 - protocolo de comunicação e serviços
 - GE, Philips, Siemens, Adac, ...(RSNA'95)

Imagens: representação e manipulação

- Função contínua

$$f(x,y)$$

$$f: \mathbb{R}^n \Rightarrow \mathbb{R}^p$$

- Função discreta

$$f(i,j)$$

$$f: \mathbb{Z}_+^n \Rightarrow \mathbb{Z}_+^p$$

- Pixel (picture element)

$$f(i,j)$$

- Voxel (volume element)

$$f(i,j,k)$$

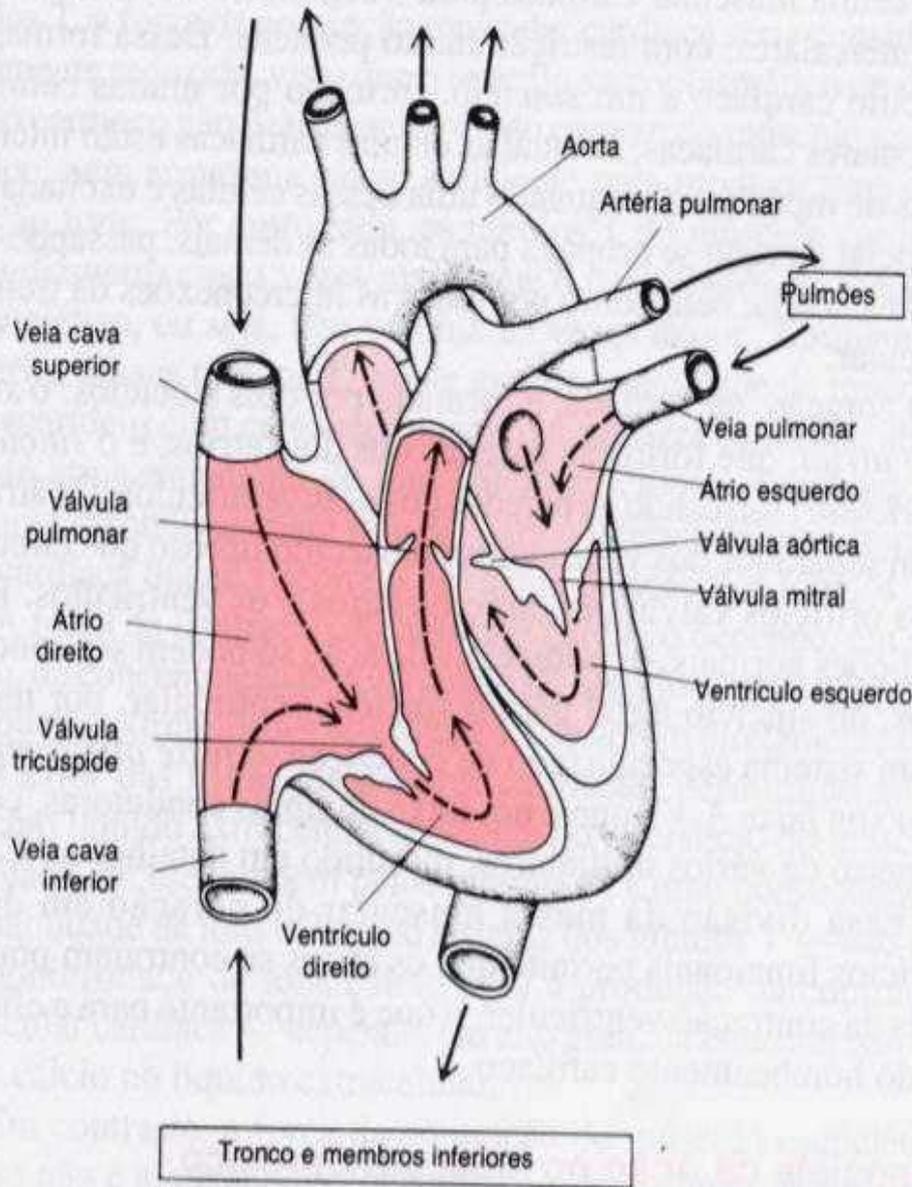
- Spel (space element)

$$f(i,j, \dots, n)$$

- Representação matricial

$$F[i][j]$$

$$F_{n \times m} = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{1m} \\ f_{21} & f_{22} & f_{2m} \\ \dots & \dots & \dots \\ f_{n1} & f_{n2} & f_{nm} \end{bmatrix}$$



- Músc. Atrial
- Músc. Ventr.
- Fibras excitatórias e de condução

Vol. Diast.=120 ml

Vol. Sist.=50 ml

Vol. Ejet=70 ml

fração ejeção=58%

4.2 l/min=6048 l/dia

Fig. 9.1 Estrutura do coração e curso do fluxo de sangue pelas câmaras cardíacas

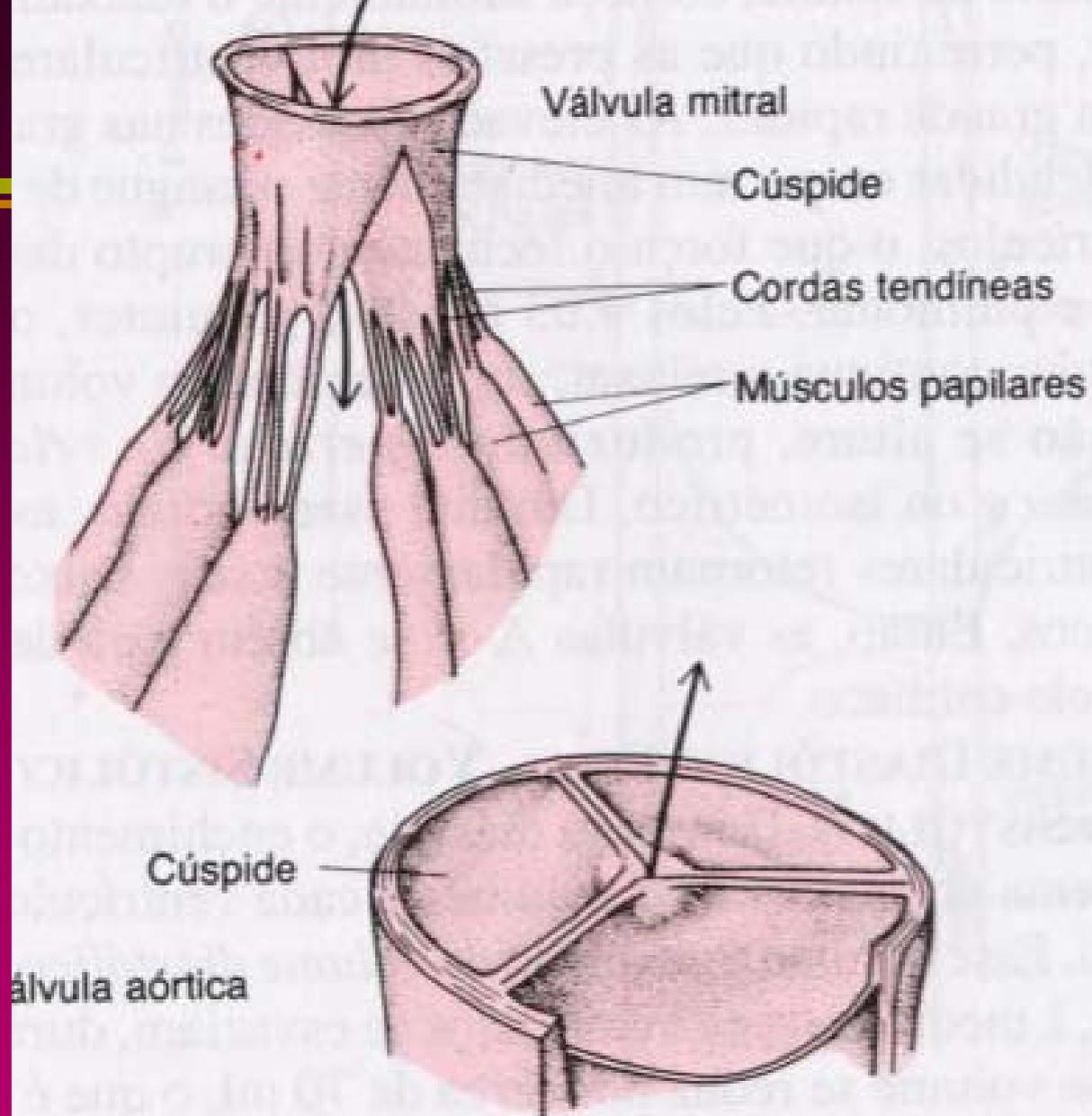


Fig. 9.6 Válvulas mitral e aórtica.

Seleção de série para visualização

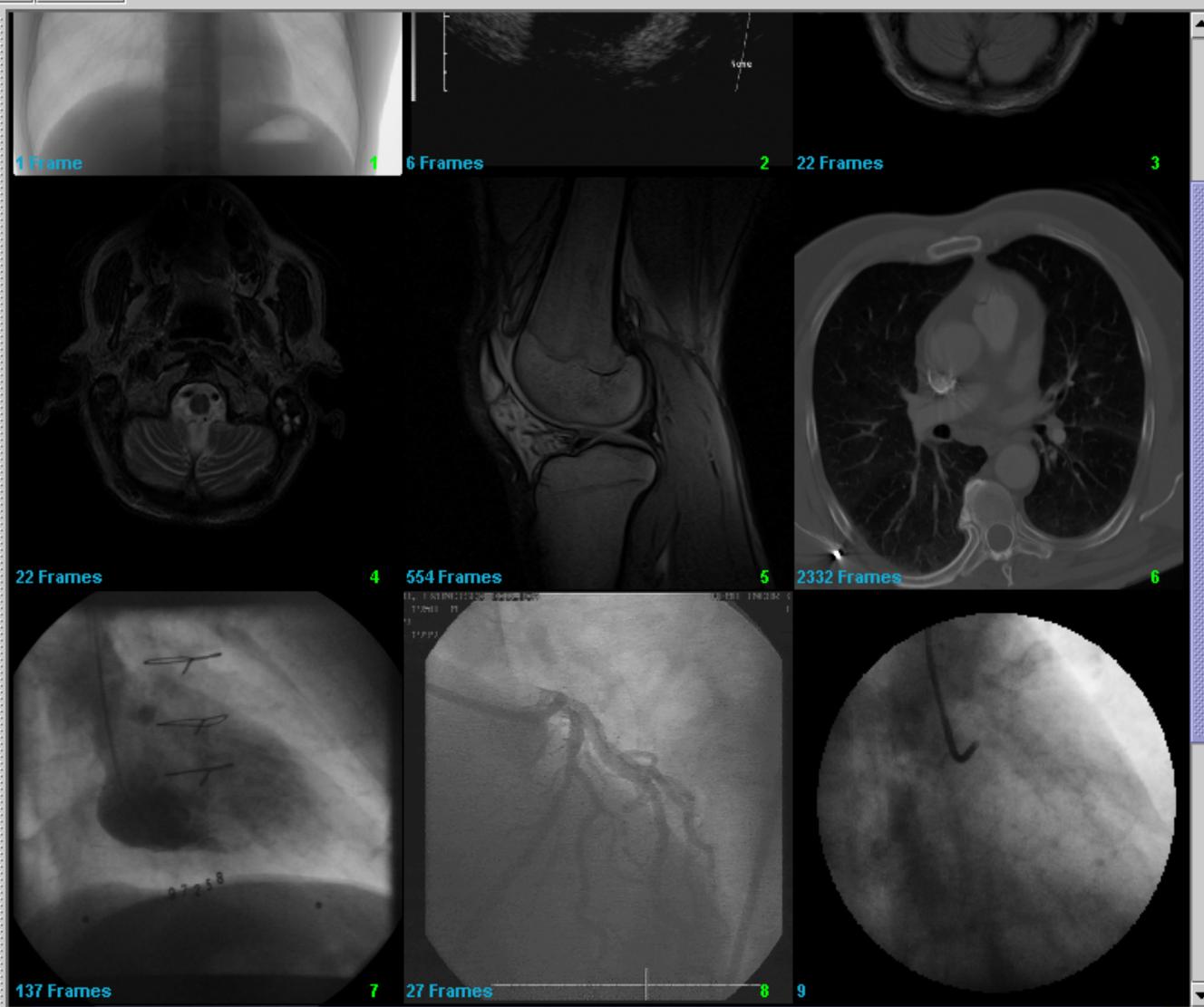
InCor DICOM Viewer

Arquivo Ajuda

Informações Lista de Pacientes

Paciente Série

Atributo	Valor
ID	
Nome	
Data de Nascimento	
Sexo	
Nome da Mãe	
Altura	
Peso	
Clínico Requisitante	
Instituição	



1 Frame 1 6 Frames 2 22 Frames 3

22 Frames 4 554 Frames 5 2332 Frames 6

137 Frames 7 27 Frames 8 9