

## PACS – Picture Archiving and Communication Systems

Prof. Sérgio S Furuie  
EPUSP - PTC/LEB



### Motivação

- Sim, existem dezenas de modalidades de imagens médicas
- Em hospitais de médio e grande porte:
  - Existem centenas de equipamentos geradores de imagens médicas
  - São geradas milhares de imagens diariamente
  - Anualmente são geradas dezenas de terabytes
- Torna-se fundamental o ACESSO e a DISTRIBUIÇÃO => arquivamento e transmissão

↓

### PACS – Picture Archiving and Communication Systems



### PACS: O Sonho



Recursos Comuns para Imagens



### Por quê sonho?

- Acesso a imagens de qualquer lugar da rede
- Acesso a imagens em qualquer momento
- Acesso simultâneo
- Maior segurança e confidencialidade se devidamente projetado
- Permite criar grandes bases de imagens
- Facilidades para documentar casos
- ...



### Necessidade de padronizar o Formato de arquivos e troca de mensagens

- 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)



### Exemplo de padronização: endianism

- ImageJ: ver o efeito do big endian e little endian
- Ver informações do header do DICOM

## Características do Padrão DICOM 3.0

- ✓ É aplicável em ambientes de redes;
- ✓ Especifica como os equipamentos DICOM devem reagir a comandos e dados a serem trocados;
- ✓ Especifica níveis de conformidade para as aplicações;
- ✓ Está estruturado em documentos de múltiplas partes para facilitar a evolução do protocolo;
- ✓ Introdução do conceito de *Objetos de Informação*, não apenas para imagens e gráficos, mas para estudos e relatórios;
- ✓ Técnica para identificação única dos objetos de informação;

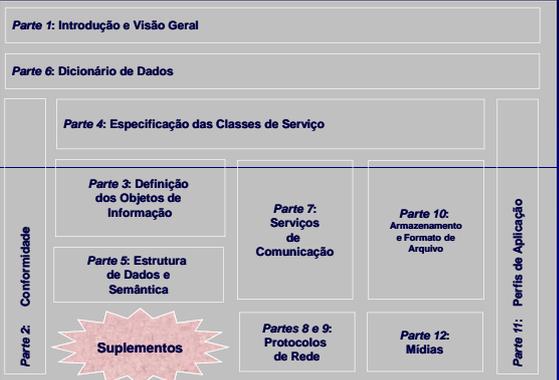
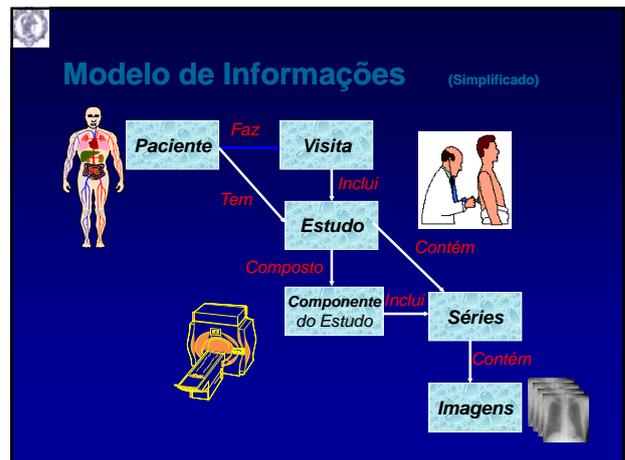


## Especificações do Padrão DICOM

- DICOM específica:
  - Conjunto de protocolos a serem seguidos pelas aplicações e equipamentos;
  - A sintaxe e semântica dos comandos do protocolo e das informações associadas;
  - Requisitos mínimos de conformidade.
- DICOM NÃO específica:
  - Os detalhes de uma implementação;
  - Não garante a interoperabilidade entre equipamentos;
  - Não especifica procedimentos para testes de validação.



## Partes do Padrão DICOM

## Definição dos Módulos de Informação

- Cada módulo contém: Nome do Atributo; Tag do Elemento de Dados; Descrição do Atributo
- Exemplo 1: Patient Module

Attribute Name	Tag	Attribute Description
Patient Name	(0010,0010)	Nome completo e legal do paciente
Patient ID	(0010,0020)	Identificação primária do hospital ou código para o paciente
Issuer of Pat. ID	(0010,0020)	Nome da instituição que emitiu o Pat. ID
Other Pat.IDs	(0010,1000)	Outros números ou códigos que identificam o paciente
Patient's birth name	(0010,1005)	Nome de nascimento do paciente
Patient's mother's birth name	(0010,1060)	Nome da mãe do paciente
Medical record locator	(0010,1090)	Um identificador genérico que localiza o registro para um paciente

## Definição dos Módulos de Informação Exemplo 2

- Exemplo: Study Module

Attribute Name	Tag	Attribute Description
Study Id	(0020,0010)	Identificador de estudo gerado pelo usuário ou equipamento
Study instance UID	(0020,000D)	Identificador único para o estudo
Referenced Series sequence	(0008,1115)	Sequência de itens repetidos, onde cada item inclui o atributo de zero ou mais séries
Modality	(0008,0060)	Tipo do equipamento que adquiriu os dados usados para criar as imagens para este estudo
Study description	(0008,1030)	Descrição ou classificação do estudo
Procedure Code Sequence	(0008,1032)	Sequência do tipo de procedimento realizado
Performing physician's name	(0008,1050)	Nome do médico que realiza o estudo

## Valor de Representação (VR)

- Descrição da codificação dos atributos
- É compartilhado no processo de troca de informações
- Maneiras para compartilhamento:
  - Explícito (*Explicit VR*)
  - Implícito (*Implicit VR*)

Elemento de dados com VR explícito de OB, OW ou SQ

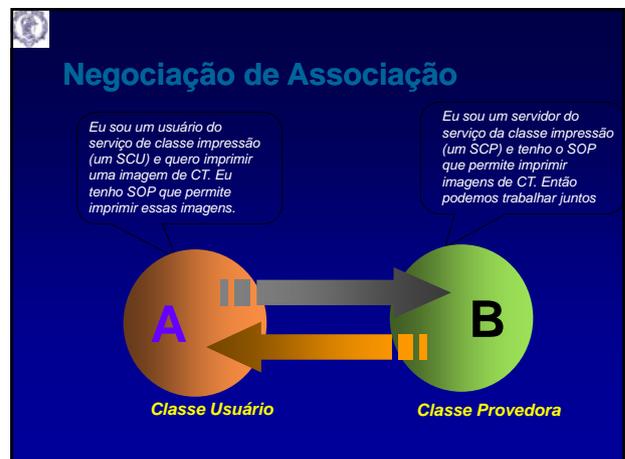
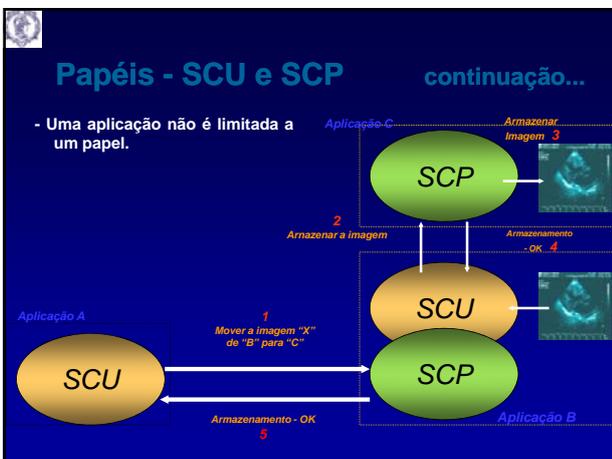
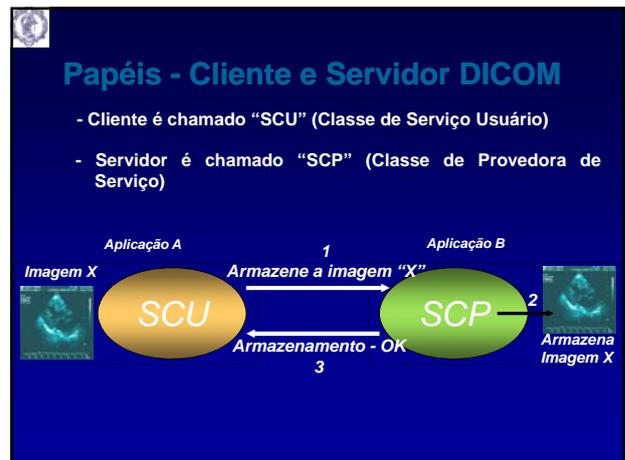
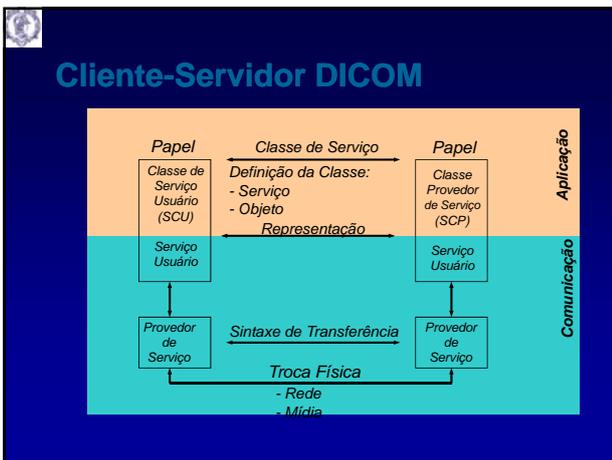
Tag	VR	Value Length	Value
Group Number (16 bits uint)	Element Number (16 bits uint)	VR (2 bytes) de OB, OW ou SQ	Reservado (2 bytes): valor de 0000H
2 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes
		32-bits (uint)	Número par de bytes contendo o Valor do Elemento de Dados de acordo com o VR
		4 bytes	'Value Length' bytes

Obs: OB = Other Byte, OW= Other Word, SQ= Sequence

## Elemento de Dados DICOM (Data Set)

Elemento de dados:

Campos opcionais dependem da Sintaxe de Transferência negociada entre duas aplicações

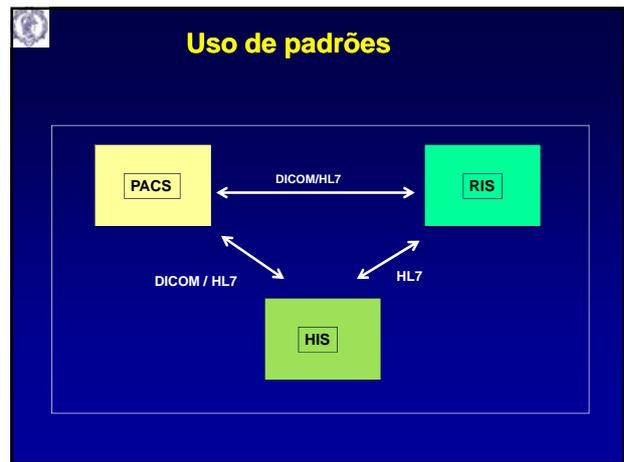
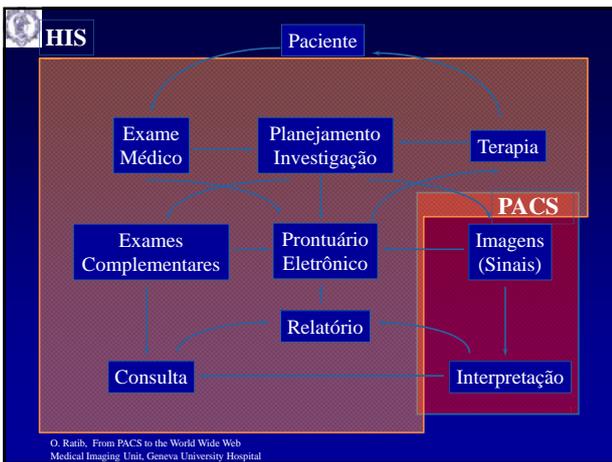


PEP + PACS

## ESTUDO DE CASO: PRONTUÁRIO ELETRÔNICO DO INCOR (PEP) COM PACS

Integração do Sistema de Informações Hospitalares(HIS) com o Sistema de Transmissão, Distribuição e Arquivamento de Imagens Médicas(PACS)

Serviço de Informática - SINFO  
Instituto do Coração de São Paulo(IncOr)

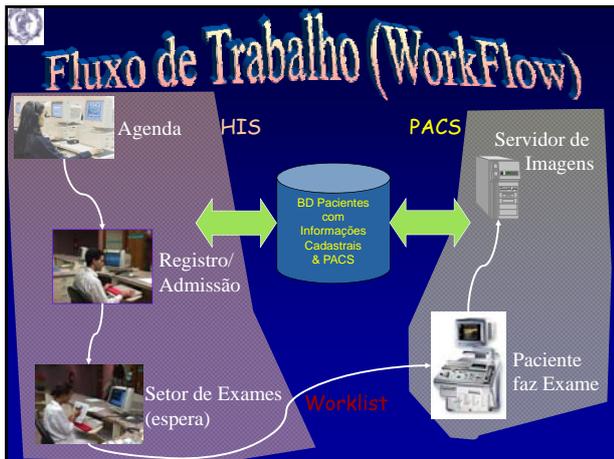


### Panorama: O Hospital InCor

Equipamentos de Imagem	
Tomografia Computadorizada Multislice	2
Ressonância Magnética	2
Hemodinâmica	5
Ultrassom/Eco	16
PET	1
Angiografia	2
Medicina Nuclear	7

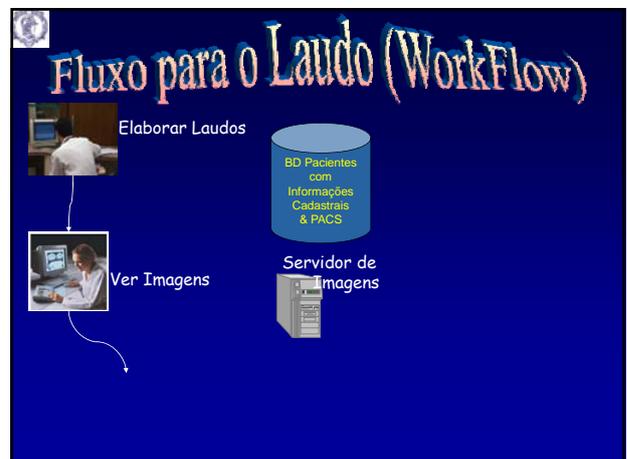
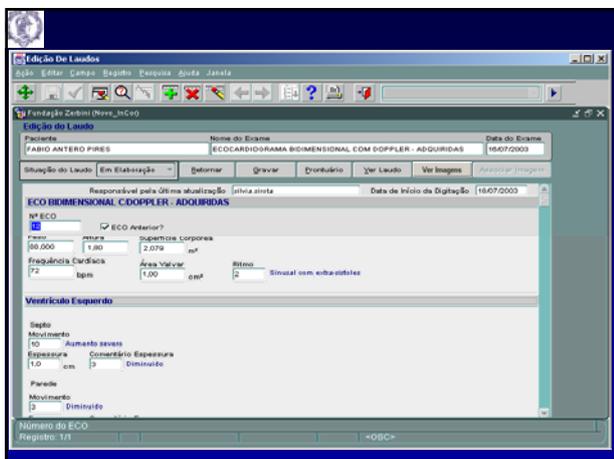
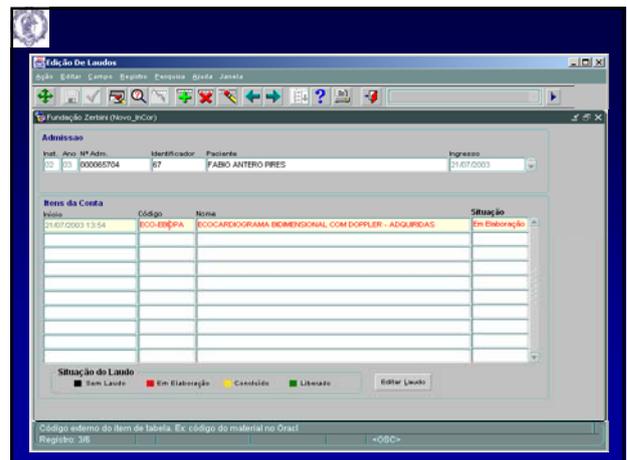
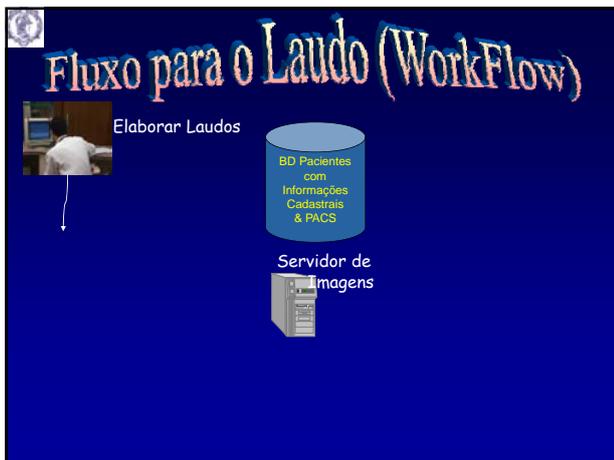
## PACS InCor

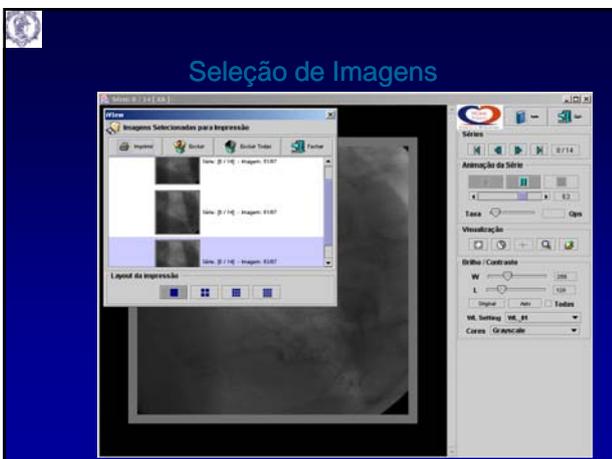
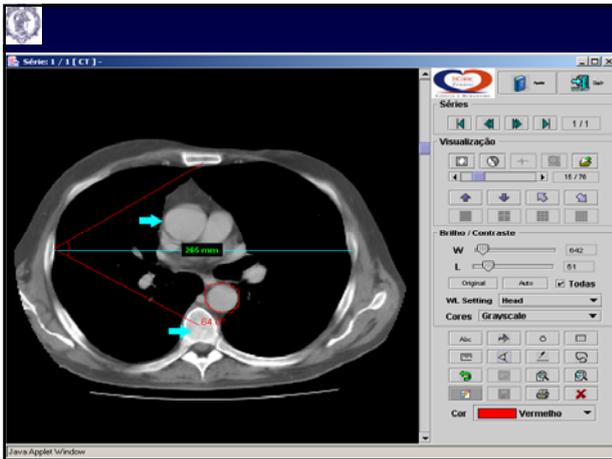
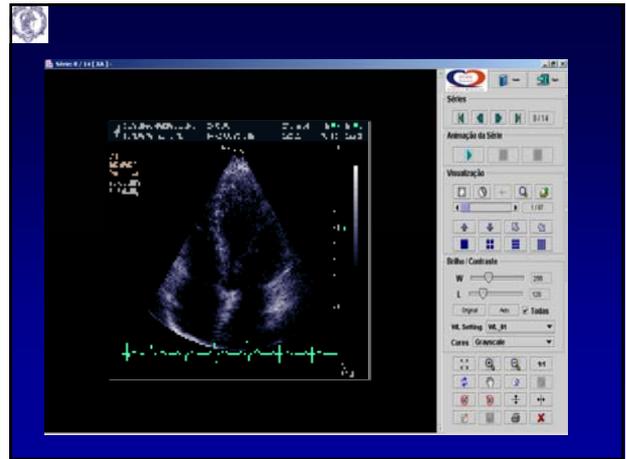
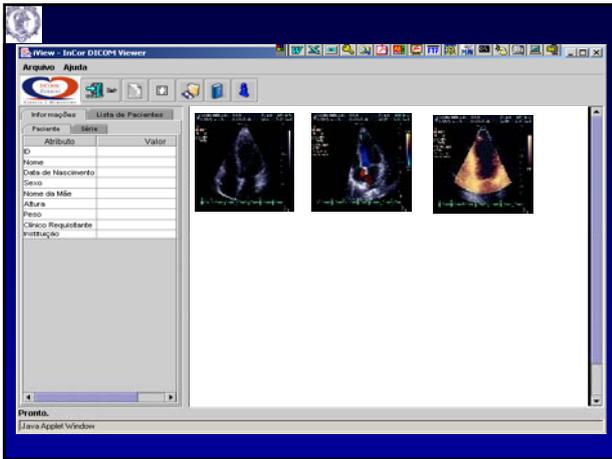
- Contempla todas as Modalidades
- Worklist
- Armazenamento Seguro
- Gerência de ocupação dos discos (Online, NearLine, OffiLine)
- Gravação de DVD para backup
- Administração Simples pela WEB
- Integração com HIS
- Controle de acesso às informações
- Gravação de CD's p/ distribuição

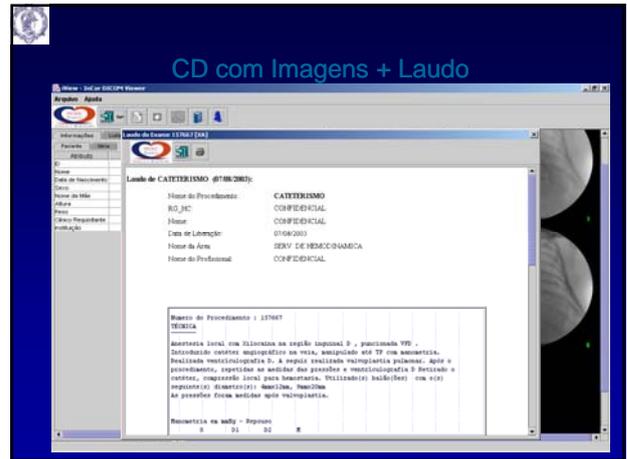
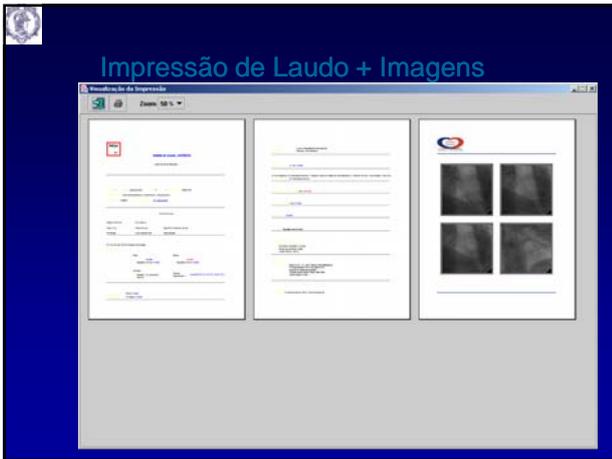
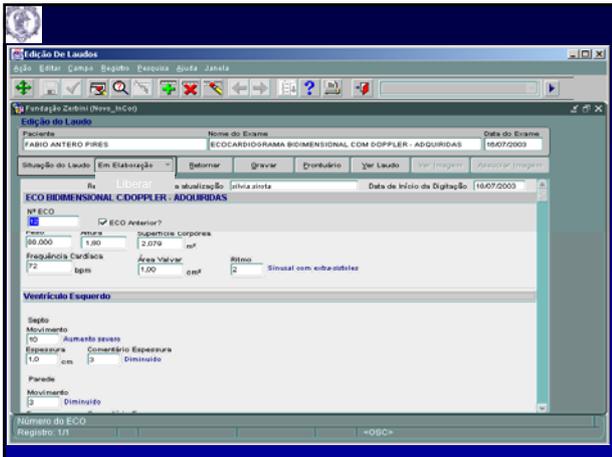


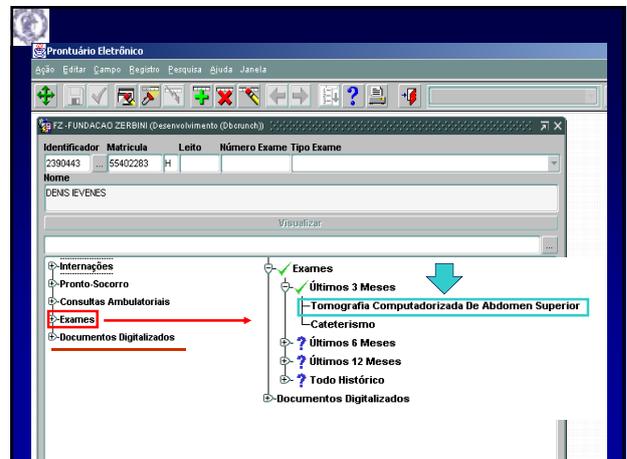
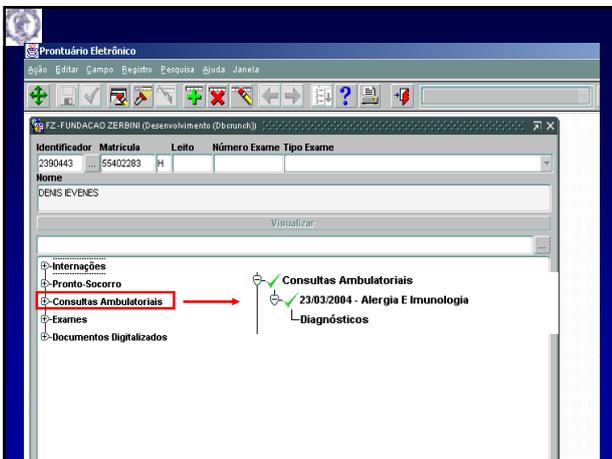
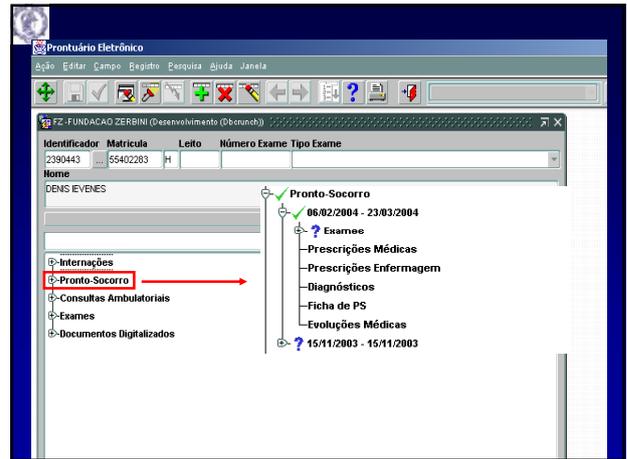
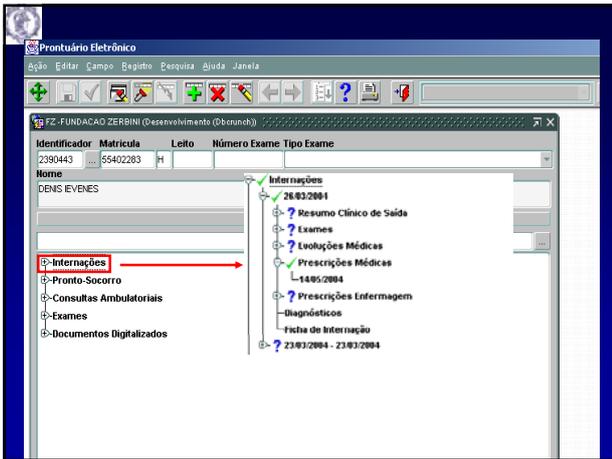
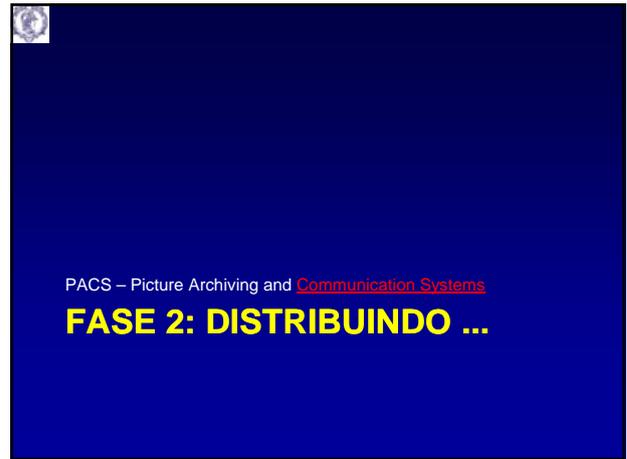
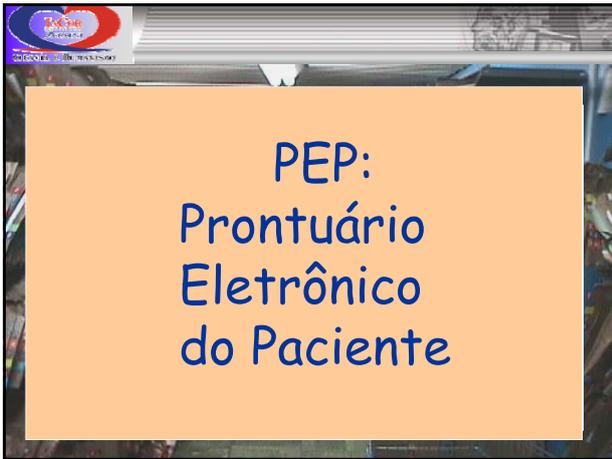
PACS – Picture Archiving and Communication Systems

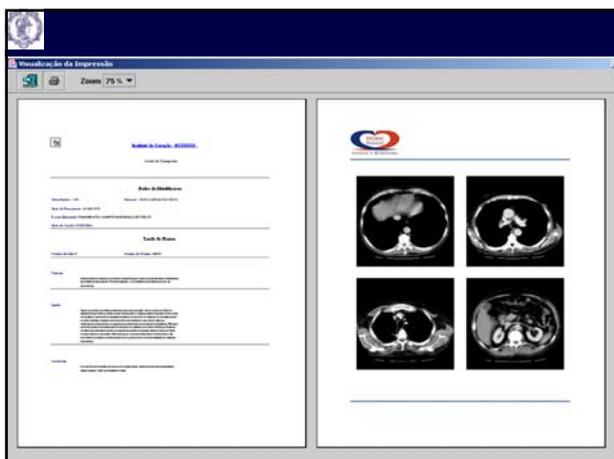
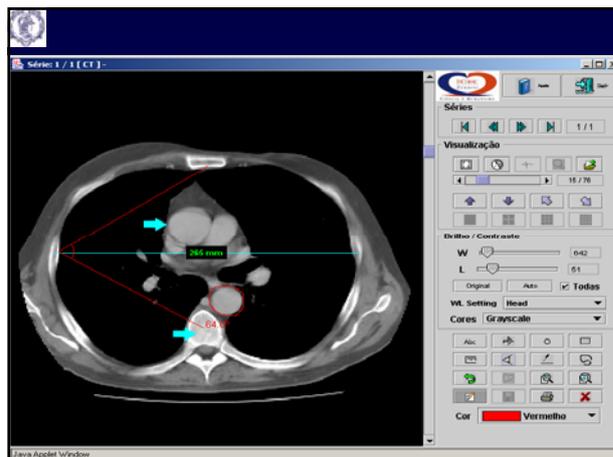
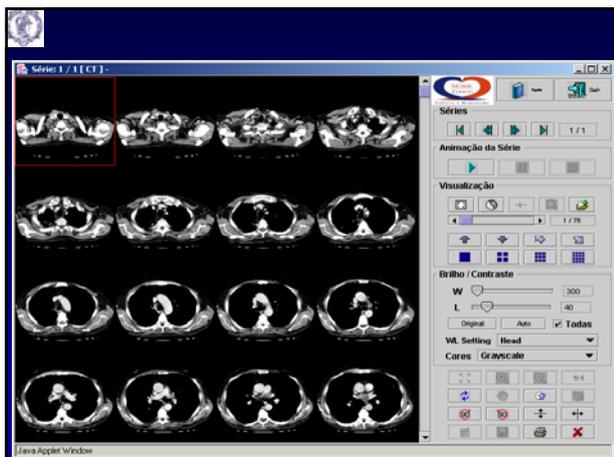
## FASE 1: ARQUIVANDO ...











## Resultados

- Quase eliminação de erros de digitação
- Aumento de produtividade:
  - Menor Tempo de Espera
  - Menor Tempo para Elaborar Laudos
  - Menor consumo de Papel
  - Menor consumo de Filmes
  - Distribuição de CD's (Laudo e Imagens)
  - Agilidade na Consulta e Recuperação

## Próximos Passos

- Assinatura Eletrônica
- Regulamentação do Prontuário Eletrônico (CFM, SBIS)
- Eliminação do Armazenamento físico (papel)

## Conceitos Importantes sobre PACS

- Sistema de Aquisição
  - digital, analógico eletrônico, analógico filme
- Interface para Rede
  - full, troca de arquivos, só em disco
- Formato de Dados e Imagens
  - aberto, fechado, DICOM, HL7

