

IMAGING SYSTEMS IN RADIOLOGY
CAP. 18

Rafaela C. Santa Clara
Vivian C. Monteiro Pereira

Tópicos de Pesquisa
em Informática

INFORMÁTICA DE IMAGENS BIOMÉDICAS

- Estudo de métodos para gerar, manipular, gerenciar e integrar imagens;
- Aplicação diagnóstica e científica;
- Planejamento do tratamento;
- Avaliação da resposta ao tratamento;
- Comunicação médica e educação.



DETECÇÃO E DIAGNÓSTICO

- Detecção de anormalidades médicas;
- Presença de anomalias morfológicas;



TÉCNICAS

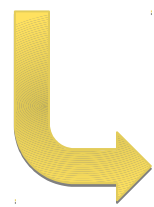
- Luz Visível:
 - Fotografia;
 - Visualização de lesões;
 - Microscopia óptica;
 - Endoscopia
- Raio-X:
 - Imagens Radiográficas;
 - Tomografia Computadorizada (TC);
- Energia Sonora:
 - Ultrassom (Ecografia)
 - Doppler
- Emissões Isotópicas de Partículas Radioativas:
 - Medicina Nuclear;
 - Concentração diferencial de moléculas marcadas radioativamente em vários tecidos.
- Ressonância Magnética (MRI):
 - Flutuações de energia de determinados núcleos atômicos – geralmente Hidrogênio;
 - Alinhamento de campo magnético posteriormente perturbado por um pulso de radiofrequência.

AVALIAÇÃO E PLANEJAMENTO

- Uso da imagem para avaliar o estado de saúde e a progressão do tratamento:
 - Ultrassom:
 - Estado cardíaco;
 - Tamanho fetal, crescimento e desenvolvimento;
 - TC:
 - Abordagem cirúrgica: volumes tridimensionais de dados;
 - Radioterapia: cálculo preciso do feixe de radiação;

ORIENTAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

- Orientação em tempo real:
 - Perspectiva visual do cirurgião;
 - Cirurgias endoscópicas;
 - Monitoramento de resultados de intervenções – ultrassom;
 - Visualização da anormalidade através de monitor;



- TELEPRESENÇA: Exibição do campo endoscópico;
- TELEROBÓTICA: dispositivo robótico que reproduz os movimentos da mão de um cirurgião – reprodução das sensações de tecido, textura, margens e resistência.

COMUNICAÇÃO, EDUCAÇÃO E TREINAMENTO

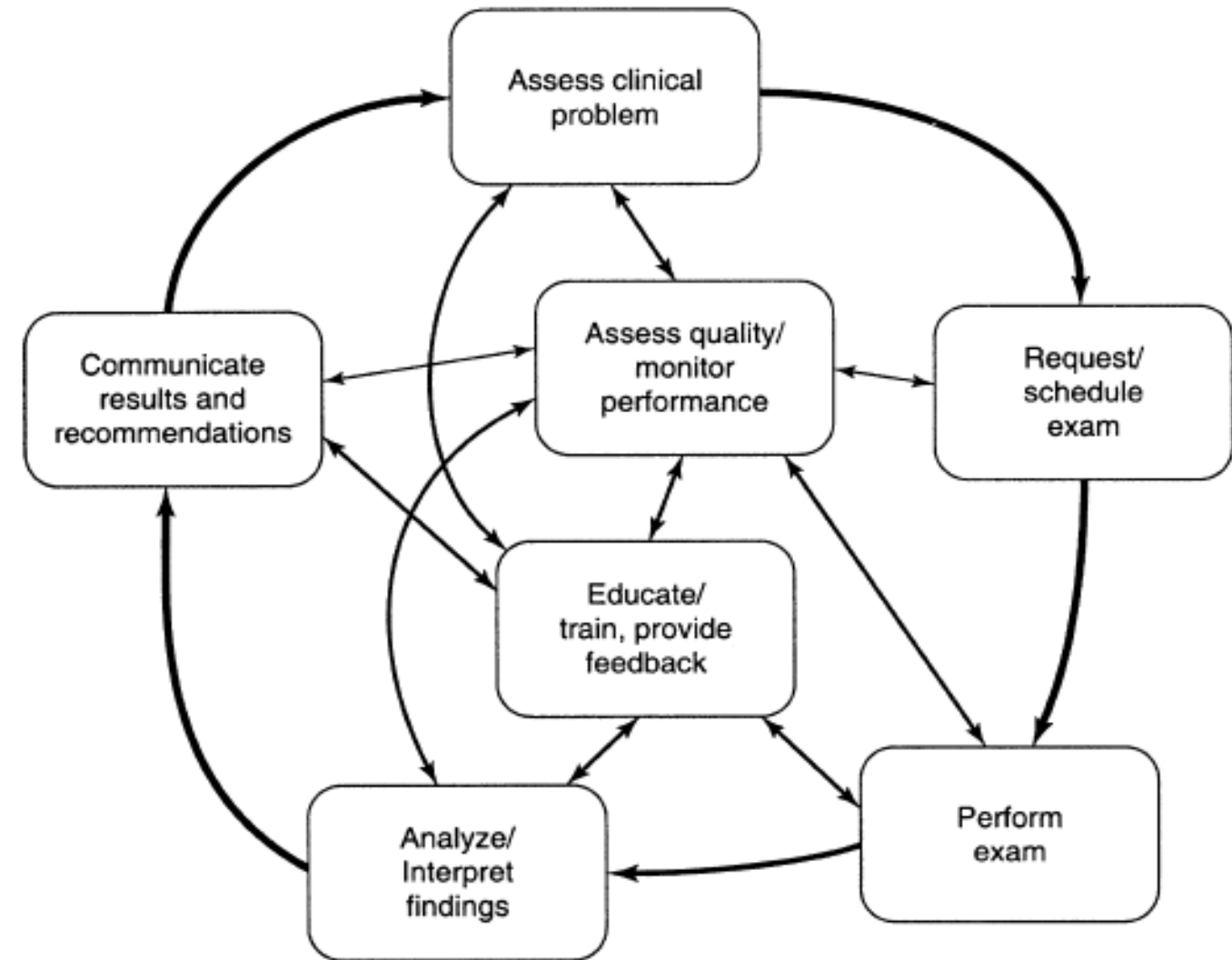
- Visualização de imagens anexadas a registros textuais – discussões de interpretações;
- Desenvolvimento da Telemedicina;
- Criação de bibliotecas de casos, atlas, tutoriais, modelos tridimensionais, banco de questões.
- Materiais educacionais para pacientes – orientações sobre doenças, procedimentos e estilo de vida saudável.

APLICAÇÃO EM PESQUISA CIENTÍFICA

- Modelagem Estrutural do DNA e Proteínas:
 - Configurações tridimensionais;
- Biologia Celular e Molecular:
 - Marcação de moléculas radioativas ou fluorescentes;
- Morfometria:
 - Estudo quantitativo – crescimento e desenvolvimento;
- Mapeamento Funcional:
 - Relaciona locais específicos em imagens, com funções particulares.

PROCESSO RADIOLÓGICO E INTERAÇÃO

- 1) Avaliação clínica - necessidade de solicitar o exame;
- 2) Solicitação e agendamento;
- 3) Realização do procedimento e aquisição de imagens;
- 4) Avaliação do profissional de imagem - percepção e interpretação;
- 5) Laudo e relatório do profissional de imagem;



GERENCIAMENTO E EXIBIÇÃO DE IMAGENS

- Processo Radiológico: armazenamento e recuperação de imagens relativas a exames específicos;
 - Necessários para consulta, planejamento de tratamento, educação e pesquisa;
 - Necessidade de acesso remoto das imagens e seus relatórios ou exames complementares;
 - Inicialmente armazenados em filmes;
 - Preparação do filme – identificação do paciente – armazenamento físico em biblioteca de filmes.
- Armazenamento de filmes requer espaço físico;
- Método caro – uso de prata nos filmes radiológicos;
- Tempo de armazenamento mínimo – 6 a 12 meses

GERENCIAMENTO E EXIBIÇÃO DE IMAGENS

- Aquisição de Imagens Digitais:
 - Redução de espaço físico, custo de material e trabalho manual;
- Arquivamento digital:
 - Online, recuperação rápida, criação de bases de dados, transmissão de imagens em alta velocidade;
- Criação dos PACS: Sistemas de Arquivamento de Imagens e Comunicação
 - Tecnologia para aquisição de imagens de alta resolução;
 - Armazenamento de alta capacidade e redes de alta velocidade;
 - Normalização dos formatos de transmissão e de armazenamento de imagens;
 - Desenvolvimentos de sistemas de gestão de imagens digitais;

TRANSMISSÃO DE IMAGEM

- Integração de Estações de Visualização;
- Bancos de Dados de Imagens Online;
- Sistemas de Gerenciamento de Imagens;
- Redes Locais de Banda Larga (LAN);
- Redes de Área Ampla (WAN);
 - Topologias e protocolos de rede específicos;
 - Tempos de transmissão variam de acordo com o tamanho das imagens (de horas a segundos)

CAPACIDADES DE EXIBIÇÃO

- Necessidade de desenvolver estações de trabalho com capacidade para tratamento e armazenamento de imagens digitais;
- Baixo custo, conveniência e flexibilidade;
- Comparações múltiplas e sequências temporais - evolução de tratamentos, organização anatômica, etc.
- Capacidade de remodelar imagens, deslocar e ampliar áreas específicas, retroceder e obter visão geral - processos interpretativos e analíticos.
- **MAMOGRAFIA:**
 - Requer resolução extremamente alta - detecção de microcalcificações, nódulos e regiões de assimetria;
 - Dependem de complementação - biópsia;
 - Mamografia digital: capacidade de pré-processamento de imagens com algoritmos, detecção assistida por computador (CAD).

PAC

OPERADOR

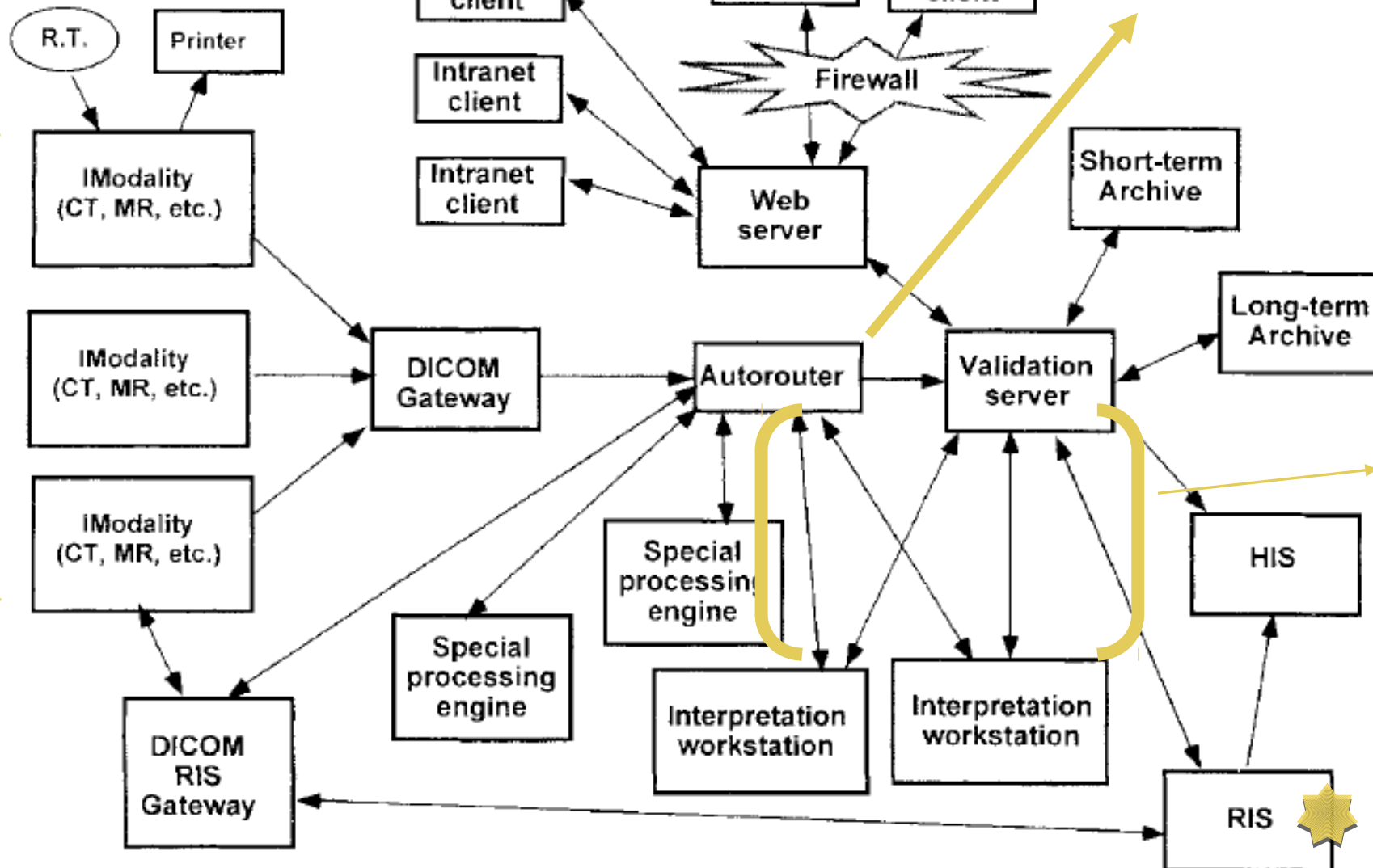
Filmes radiológicos

AQUISIÇÃO

SERVIDOR

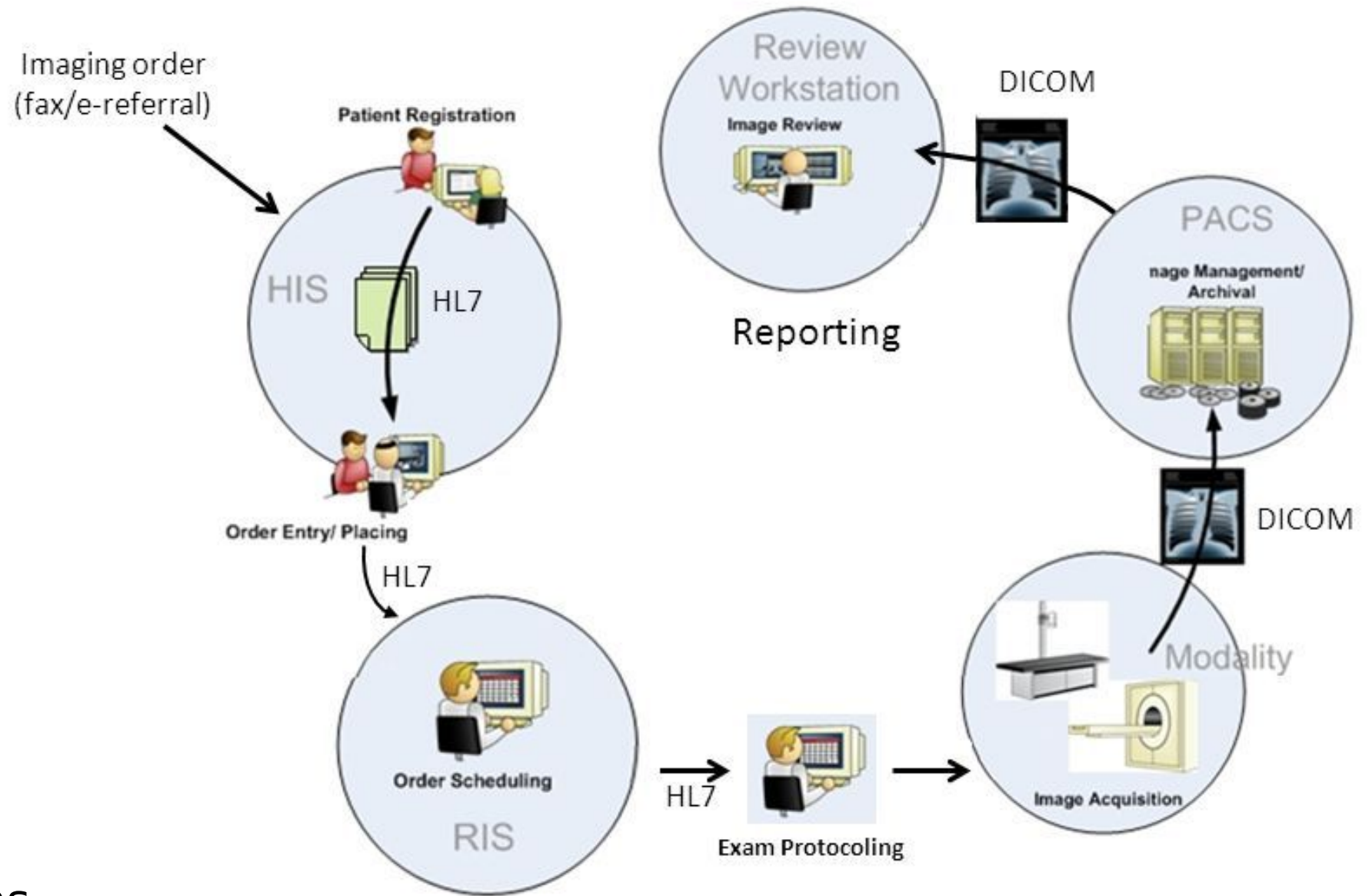
- Distribuição conforme necessidade
- Gerenciamento de fluxo de trabalho

- Envio a programas específicos para interpretação



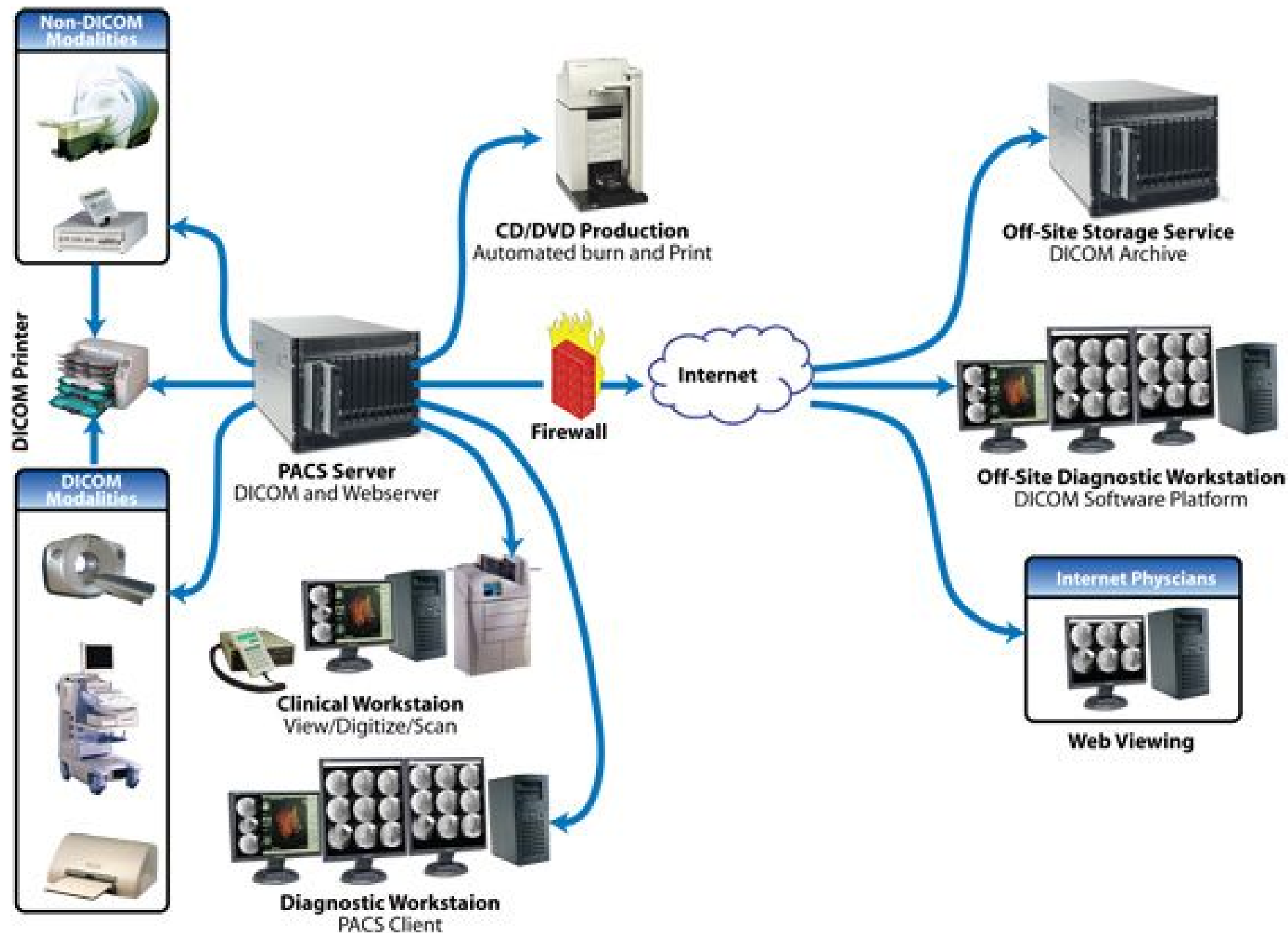
PROCESSO RADIOLOGÍ CO

- HIS: Hospital Informatic System
- RIS: Radiology Informatic System
- DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine
- PACS: Sistema de Arquivamento de Imagens e Comunicação

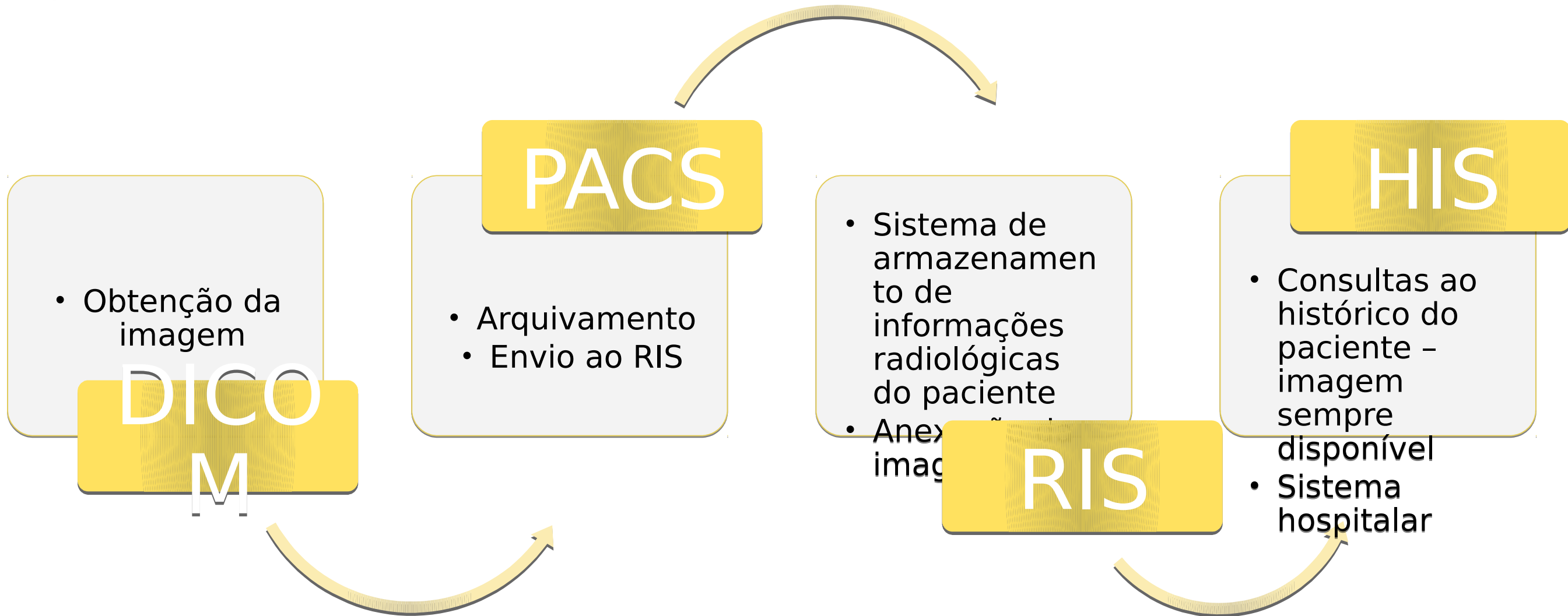


DICOM

- Conjunto de normas para tratamento, armazenamento e transmissão de informação médica
- Protocolo mais utilizado



INTEGRAÇÃO PACS, HIS E RIS



INTEGRAÇÃO PACS, HIS E RIS

- Recuperação dos exames com base em uma variedade de critérios de pesquisa:
 - nome do paciente
 - número do registro médico
 - tipo de exame
 - data e local
 - radiologista
- Arquivos enviados em diferentes formatos e tamanhos de imagens
- Possibilidade e modificação da escala de cinza

DICOM E HL7 (HEALTH LEVEL 7)

- HL 7: conjunto de normas internacionais para a representação e a transferência de dados clínicos;
- Transmissão de diferentes dispositivos e consoles de modalidade de imagem para arquivos comuns de PACS
 - manipulação de imagens em estações de trabalho de interpretação comuns
 - manutenção das associações entre imagens e os exames

TELERADIOLOGIA

- União de tecnologias de informação, dispositivos eletrônicos, meios de comunicação e sistemas de imagem com o objetivo de permitir o diagnóstico à distância (telediagnóstico).
- Vantagens: agilidade e precisão garantida pela imagem
- Desvantagens: Perda da relação interpessoal, avaliação de demais sintomas



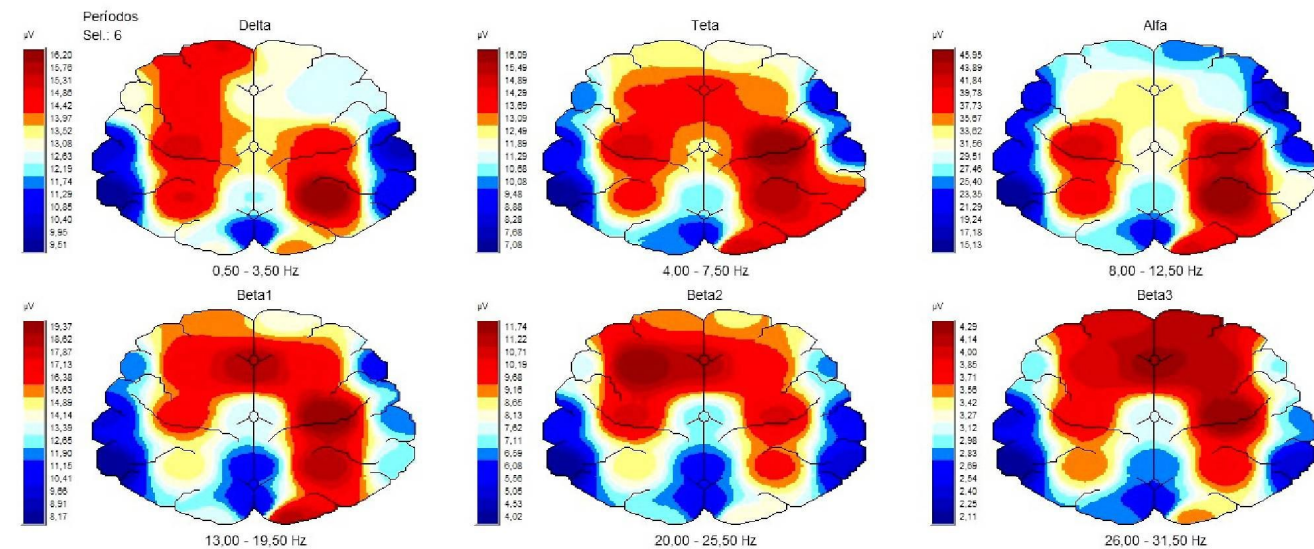
PLANEJAMENTO CIRÚRGICO E TERAPIA ORIENTADA POR IMAGEM

- Modelagem e reconstrução de imagens em uma grande variedade de projeções, modificações colorimétricas para melhor visualização;
- Objetivo: fazer modificações de modo que a perspectiva da imagem seja a mesma da condição cirú
 - Posição
 - Coordenadas
 - Tamanho
 - Localização



SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO MAPEAMENTO DO CÉREBRO

- Caracterização e visualização 3D de imagens estruturais e funcionais do cérebro
- Diagnóstico e pesquisa clínica
- Softwares que permitem interação e manipulação da imagem



PERSPECTIVAS FUTURAS PARA SISTEMAS DE IMAGEM

- Criação de sistemas que avaliem função fisiológica, expressão genética e molecular e sejam capazes de complicar e unificar os dados com as imagens 2D e 3D;
- Funcionalidade de vários servidores padronizados nos mesmos protocolos
– Unificação do sistema
- Unificação da terminologia – uso das técnicas de imagem para pesquisa e ramo educacional: depende de mais pesquisa na área de manipulação de sistemas de imagem
- Crescimento de técnicas de cirurgias e terapias minimamente invasivas guiadas por imagem – aprimoramento
- INTEGRAÇÃO

PERGUNTAS

1. QUAL A INFLUÊNCIA DOS EXAMES RADIOLÓGICOS NO DIAGNÓSTICO CLÍNICO?
2. DE QUE MANEIRA NOVAS ESTRATÉGIAS NO RAMO DA RADIOLOGIA PODERIAM APRIMORAR DESCOBERTAS E A OBTENÇÃO DE RESULTADOS NA PESQUISA CIENTÍFICA?

