



MEDICINA

USP

MDR0639

Física do Diagnóstico por imagens I

Marcelo Tatit

Aula 13

Revisão de alguns aspectos da imagem digital

PACS

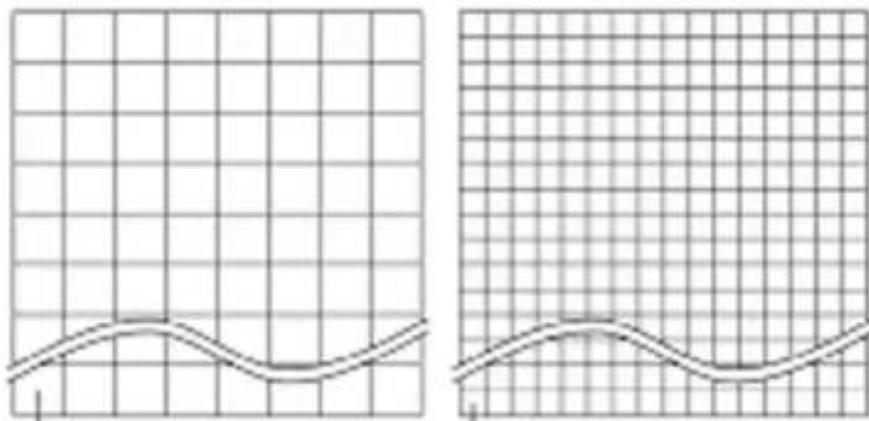
Extra classe

- Acessar / Assistir / ler material *on-line*
- ENVIAR
 - 1 comentário sobre o material de apoio (10 a 15 linhas);
 - 1 *link* para novo material relacionado ao tema da aula;
 - 1 questão + resposta de 10 a 15 linhas sobre a aula anterior.

Modelos de aula

- **Aula expositiva (convidado):** 45 min + 15 min discussão
- **Aula participativa**
- **Seminários:** 10-15 min exposição e 5 min discussão
- **Aprendizagem baseada em equipe (*Team Based Learning/TBL*):**
Prova teste Individual + Prova em grupo + Discussão
- **Situação-problema:** análise de problema e propostas em grupo

Matriz e resolução



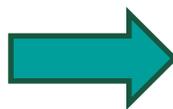
FOV 300 mm
MX 512

pixel ~ 0,6 mm

FOV 300 mm
MX 1024

pixel ~ 0,3 mm

Informação por pixel
0 a X contagens



Tabelas de visualização
LUT - *LookUp Table*



2 lp/mm



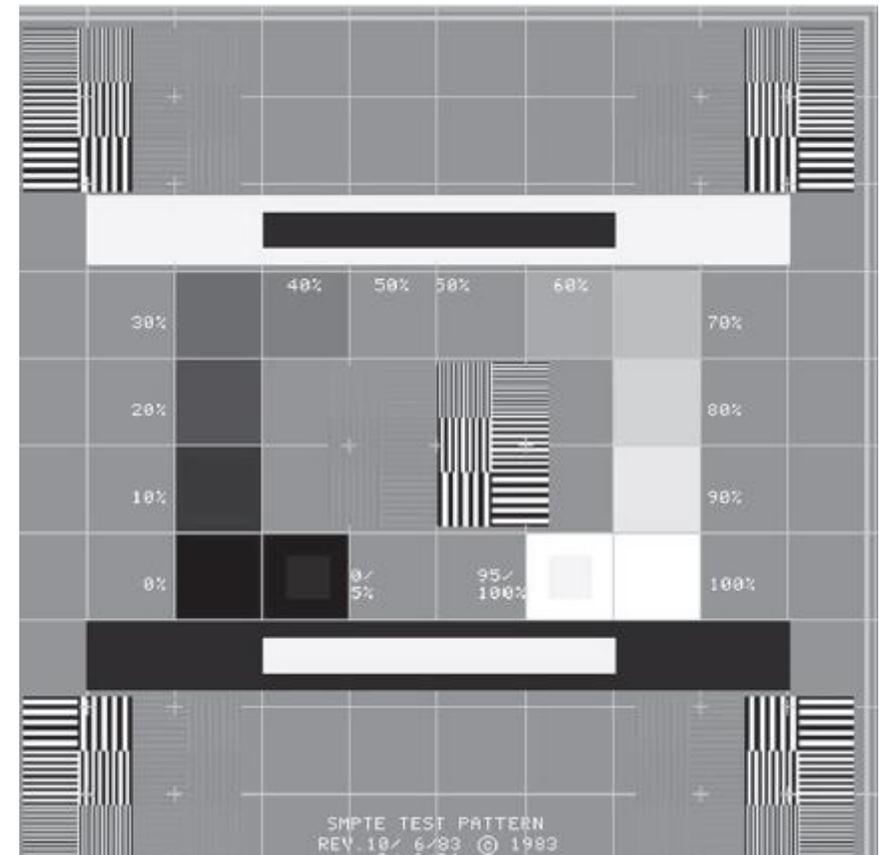
4 lp/mm

Resolução em pares de linhas / mm

Monitor de imagens

- Tubo raios catódicos (??) - feixe de elétrons em até 1250 linhas
- Painéis de pixels de cristal líquido, em matriz de +- 2000 by 2500
- Calibração monitor DICOM
 - Deve representar a escala desejada
(ajusta a janela e não o brilho / ganho de tela)
 - Considerar a capacidade de percepção do olho humano
 - Considerar a interferência da luz de fundo
 - Estação de laudos > Estação para revisão > PCs:

Monitor , software de pós-processamento, Sistema de Laudos



SMPTE - Society of Motion Picture and Television Engineers

Conversa em duplas:

“Aumentar as matrizes do sistema de formação e do monitor sempre irá melhorar a resolução dos métodos de imagem.”

teste

- 1
- 11
- 21
- 1211
- 111221

Qual a próxima sequência ??

- a) 312211*
- b) 2111211*
- c) 12121221*
- d) 111122211*

COMPRESSÃO DE IMAGENS

- com perdas

- sem perdas

Ruído

Compressão “*lossy*” pode perder altas frequências, inclusive ruído!

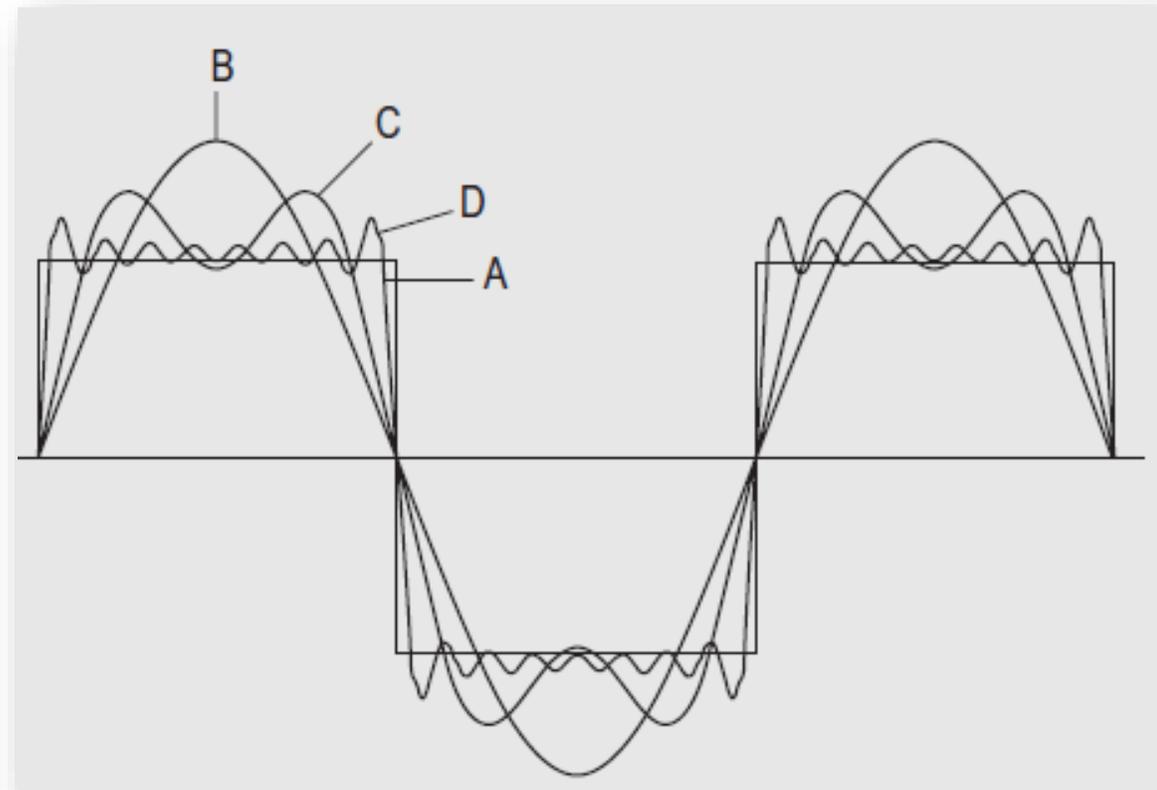
O ruído em uma imagem médica:

- a) na tomografia pode ser reduzido aumentando o mAs
- b) tem relação com número de eventos detectados por pixel (raiz de n)
- c) na fluoroscopia pode ser reduzido somando imagens, em especial para órgãos em movimento.
- d) pode ser reduzido com uso de filtros suavizadores

Filtros !!!

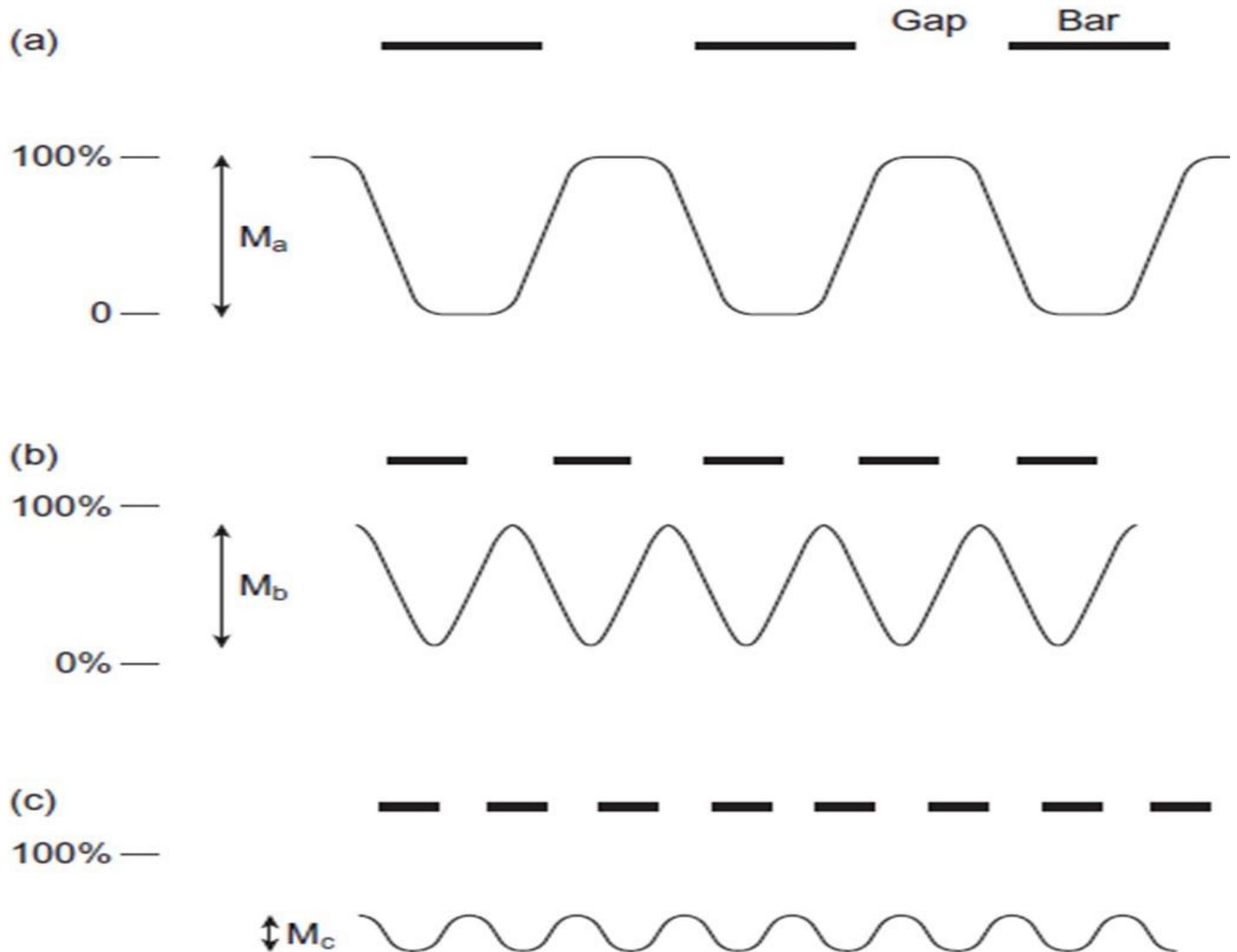
d) pode ser reduzido com uso de filtros suavizadores

- *cosa sappiamo dei filtri?*

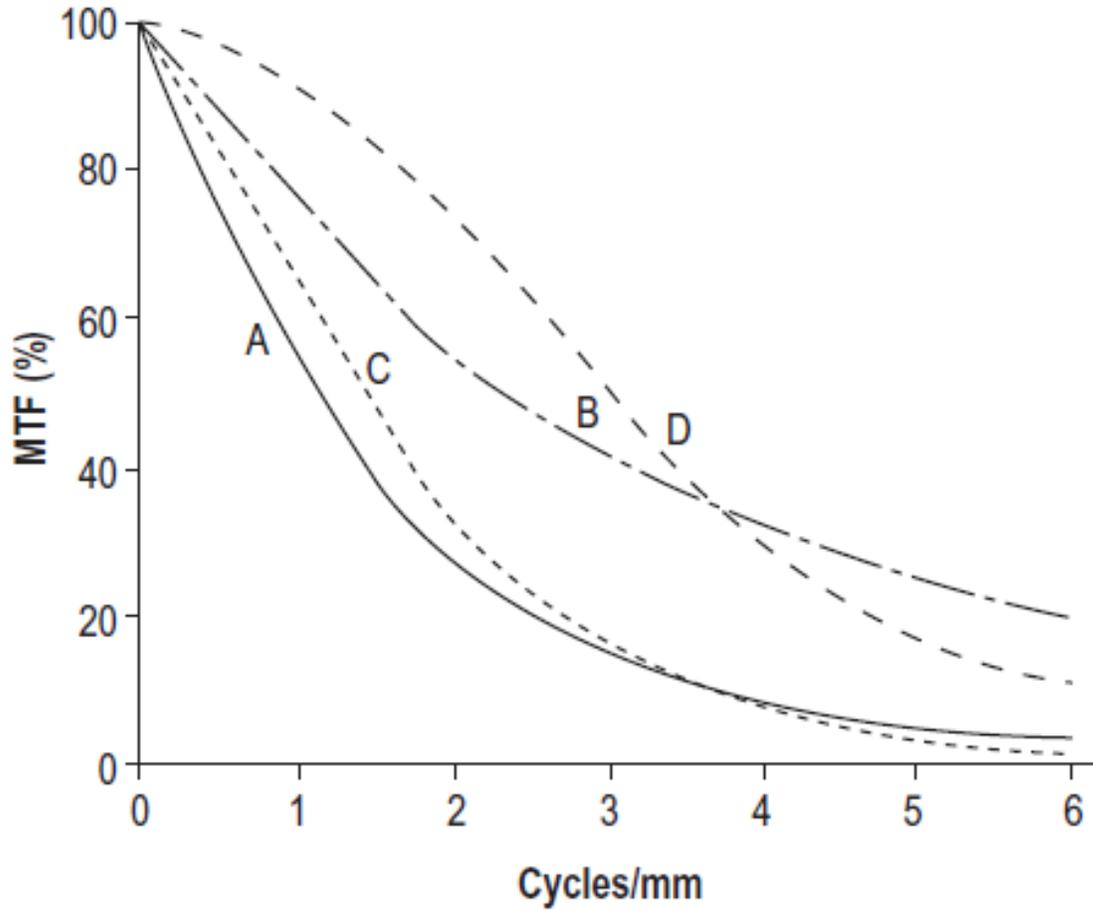


Limites de resolução da modalidade e equipamento

Modulação:
% diferença entre a amplitude máxima e mínima



FTM ou MTF



Função transferência de Modulação *Modulation transfer function*

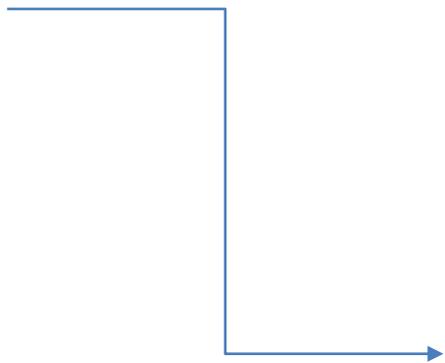
- capacidade de ver detalhes
- resolução espacial c/ altos contrastes



Aula 13

Revisão de alguns aspectos da imagem digital

PACS



O que é e por que usar ??

PACS

Acquisition devices
(X-ray room, CT scanner)

The workstation

The network

Archive servers

Image Archive



Short-Term Storage



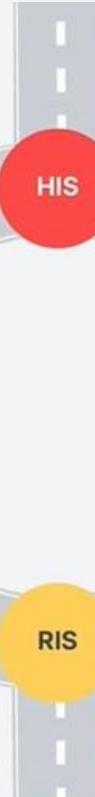
Long-Term Storage



**MIMPS
Database**

**MIMPS
Broker**

**Hospital
Information**



HIS

EMR

RIS

**Electronic
Medical
Record**

**Radiology
Information
System**

Radiology Information System

RIS

Registering patients
for exams

Feeding work lists

Generating exam
accession numbers

Electronic Medical Record

EMR

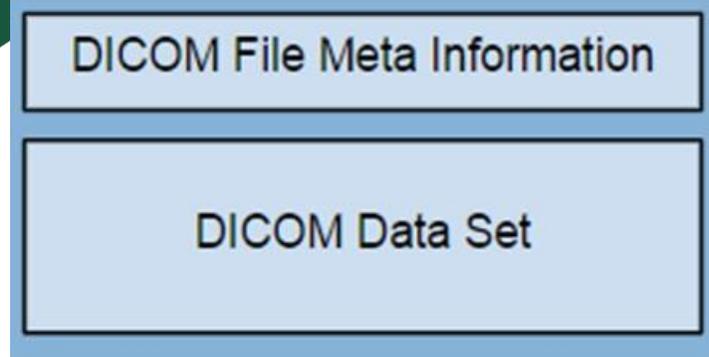
Contains all
of the standard
medical and clinical
data gathered in one
provider's office

Hospital Information System

HIS

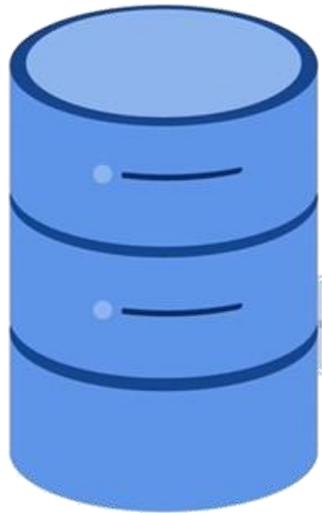
Manages operational
and healthcare data
for the wider clinical
setting

e o DICOM ?



- *DICOM Header*: metadados
- DICOM Data Set:
 - Módulos com lista de atributos, cada um com informação específica
 - Módulos gerais ou específicos da modalidade:
 - *patient module*: nome, nascimento registro
 - *general study module*: data e horário de início, solicitante, tipo de exame
 - *frame of reference module* (CT, MR, PET): coordenadas e posicionamento
 - *modality specific information modules*: kV, mAs e filtros CT, transdutor US
 - Dados da imagem (***pixel data*** - 7FE0,0010),
 - como foi salva: compressão, matriz, profundidade do pixel, ...

- Duas classes de serviço:
 - *user*: demanda a operação (ex.: equipamento CT demanda armazenamento) = “cliente”
 - *provider*: realiza a operação (ex.: Sistema PACS armazena) = “servidor”
- Equipamento sempre segue especificações, mas:
 - pode ter módulos específicos / sintaxe de transferência do fabricante
 - Pode ser necessário *software* adicional para serviços
 - *Modality worklist* – recupera informações de agendamento
 - *Modality push* – armazena imagens no PACS
 - *Modality pull* – busca e recupera imagens anteriores do PACS
 - *Print service* - imprimir
 - *Modality performed procedure step* – informação do andamento do exame



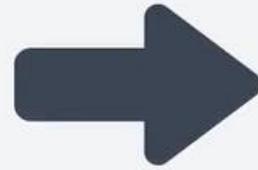
**MIMPS
Database**

PACS = Picture Archiving & Communication System.

MIMPS = ??

- a) *Multi-integrated modality processing system*
- b) *Medical Image Management & Processing System*
- c) *Medical Imaging and Multisystem Picture System*
- d) *Maybe It's Magic, Possibly Sorcery.*

**Picture
Archiving &
Communication
System**



**Medical
Image
Management &
Processing
System**

Em relação ao *software* médico no Brasil:

- a) Segue sempre a regulamentação da FDA (EUA)
- b) Segue regulamentação da FDA quando não for definido pela ANVISA, como é o caso dos softwares médicos
- c) Segue regulamentação da FDA quando não definido pela ANVISA, mas não é o caso dos softwares médicos
- d) Segue regulamentação ANVISA, independente da FDA



Ministério da Saúde - MS
Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 751, DE 15 DE SETEMBRO DE 2022

(Publicada no DOU nº 180, de 21 de setembro de 2022)

Dispõe sobre a classificação de risco, os regimes de notificação e de registro, e os requisitos de rotulagem e instruções de uso de dispositivos médicos.

Seção III Art. 4º DEFINIÇÕES

- X - dispositivo médico (produto médico); qualquer instrumento, aparelho, equipamento, implante, dispositivo médico para diagnóstico in vitro, **software**, material ou outro artigo, destinado pelo fabricante a ser usado, isolado ou conjuntamente, em seres humanos, para algum dos seguintes propósitos médicos específicos, e cuja principal ação pretendida não seja alcançada por meios farmacológicos, imunológicos ou metabólicos no corpo humano, mas que podem ser auxiliados na sua ação pretendida por tais meios:
 - a) diagnóstico, prevenção, monitoramento, tratamento (ou alívio) de uma doença;
 - b) diagnóstico, monitoramento, tratamento ou reparação de uma lesão ou deficiência;
 - c) investigação, substituição, alteração da anatomia ou de um processo ou estado fisiológico ou patológico; ...

Classe II: médio risco;

- **AULA Inovação na Física do Diagnóstico por imagens**
Modelo “palestra e seminários”
 - 3 seminários de 10 min + 5 min discussão aberta
 - Separação dos temas por grupo:
Temas abertos, sugestões:
 - Algoritmos de IA no auxílio para triagem ou detecção de doenças
 - IA na otimização de parâmetros de aquisição de imagem
 - Segmentação e quantificação de parâmetros de imagem radiológica

- **Acessar material *on-line* + Enviar**
 - 1 comentário (10 a 15 linhas);
 - 1 *link* para novo material;
 - 1 questão + resposta 10 a 15 linhas sobre a aula anterior.

Qual o principal risco na implantação de um RIS-PACS em uma clínica de diagnóstico por imagem

(máximo 10 linhas)

