

# Fundamentos de Processamento de Imagens

Aula 03

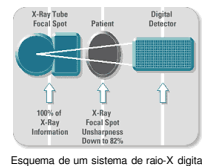
Modalidade de Imagens Médicas

## Modalidades de Imagens Médicas

- Raios X
- Tomografia Axial Computadorizada (CAT ou CT)
- Ressonância Magnética (MRI)
  - Angiografia por Ressonância Magnética (MRA)
  - Ressonância Magnética Funcional
- Ultrasom
- Positron Emission Tomography (PET)

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## Exemplo: Raio-X Digital



Esquema de um sistema de raio-X digital

Imagens cortesia da GM Medical Systems

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## Raio-X Convencional vs Digital

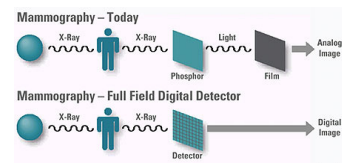
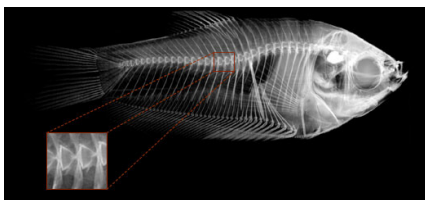


Imagem cortesia da GM Medical Systems

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## Exemplo de Raio-X Digital

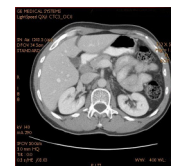


Raio-X digital, cortesia de XCounter (<http://www.xcounter.se/>)

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## Tomografia Computadorizada

- Reconstrução tridimensional a partir de raios X
- Reconstroi várias fatias do volume examinado
- Identifica tumores intra-craniais e outras lesões do cérebro



Imagens cortesia CareGoup Healthcare System e GM Medical System

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS



## Ultrasom

- Utiliza ondas sonoras de alta frequência (MHz), que são atenuadas diferentemente pelos diferentes tipos de tecido
- Suas reflexões (em diferentes intervalos) são capturadas
- Não emite radiação ionizante (como Raio X, CT, e PET)
- Pode ser utilizado para produzir imagens de estruturas em movimento em tempo real (e.g., coração pulsando)




©ADAM.  
Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## Ultrasom 3D

- Ao invés de enviar as ondas sonoras para baixo, estas são enviadas em vários ângulos
- Os ecos são utilizados para reconstruir uma imagem 3D


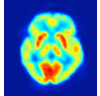



Imagem de Ultrasom 2D      Imagem de Ultrasom 3D

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## PET - Positron Emission Tomography


- Paciente recebe pequena dose de açúcar radioativo
- O isótopo radioativo utilizado emite pósitrons durante o seu decaimento
- Tumores em crescimento consomem muita glucose
- O scanner PET detecta a quantidade de açúcar radioativo nas várias partes do corpo

scanner PET      imagem PET

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

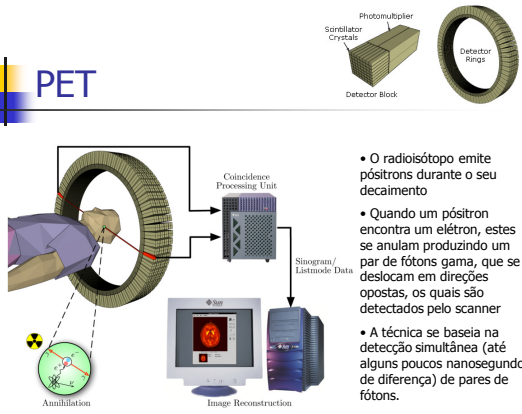
## PET



scanner PET

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

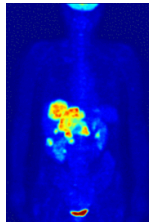
## PET



- O radioisótopo emite pósitrons durante o seu decaimento
- Quando um pósitron encontra um elétron, estes se anulam produzindo um par de fótons gama, que se deslocam em direções opostas, os quais são detectados pelo scanner
- A técnica se baseia na detecção simultânea (até alguns poucos nanossegundos de diferença) de pares de fótons.

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## PET



Projecção de Máxima Intensidade. Dados obtidos com um PET scanner de corpo inteiro.

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

## Radiação por Modalidade

- Radiação de Fundo (background radiation)
  - Média anual de 2,2 mSv (miliSievert) na Inglaterra
- Raio-X do tórax: 0,02 mSv
- CT do tórax: até 8 mSv
- PET scan: ~ 7 mSv
- Radiação média anual a qual se submete a tripulação de uma aeronave: 2-6 mSv

Fonte: Conselho Nacional de Proteção Radiológica da Inglaterra

Copyright Manuel Menezes de Oliveira Neto, Informática UFRGS

