

Radioterapia

Prof. Harley F. de Oliveira

**Radioterapia – Oncologia
HC-FMRP-USP**

Câncer no Brasil

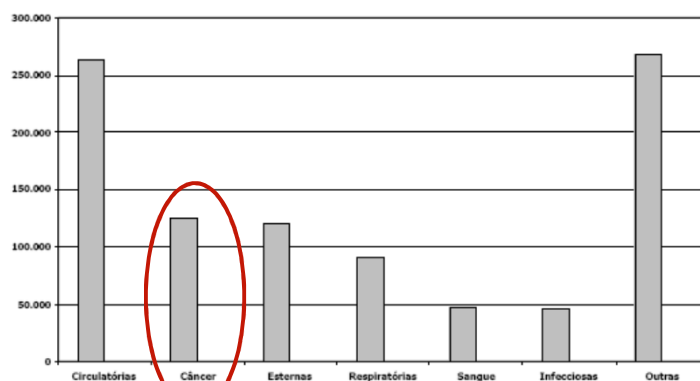


Figura 1 – Causas de óbitos no Brasil, em 2001. Números absolutos

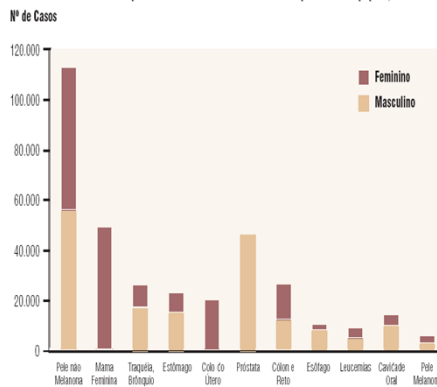
Ministério da Saúde, 2001

Estimativa de casos novos em 2005 Brasil

Estimativas para o ano 2005 de número de casos novos por câncer, em homens e mulheres, segundo localização primária.

Localização Primária Neoplasia Maligna	Estimativa dos Casos Novos		
	Masculino	Feminino	Total
Pele não Melanoma	56.420	56.600	113.020
Mama Feminina	-	49.470	49.470
Traquéia, Brônquio e Pulmão	17.110	8.680	25.790
Estômago	15.170	7.975	23.145
Colo do Útero	-	20.690	20.690
Próstata	46.330	-	46.330
Cólon e Reto	12.410	13.640	26.050
Esôfago	8.140	2.450	10.590
Leucemias	5.115	4.075	9.190
Cavidade Oral	9.985	3.885	13.880
Pele Melanoma	2.755	3.065	5.820
Outras Localizações	56.175	67.290	123.465
Total	228.618	237.830	466.448

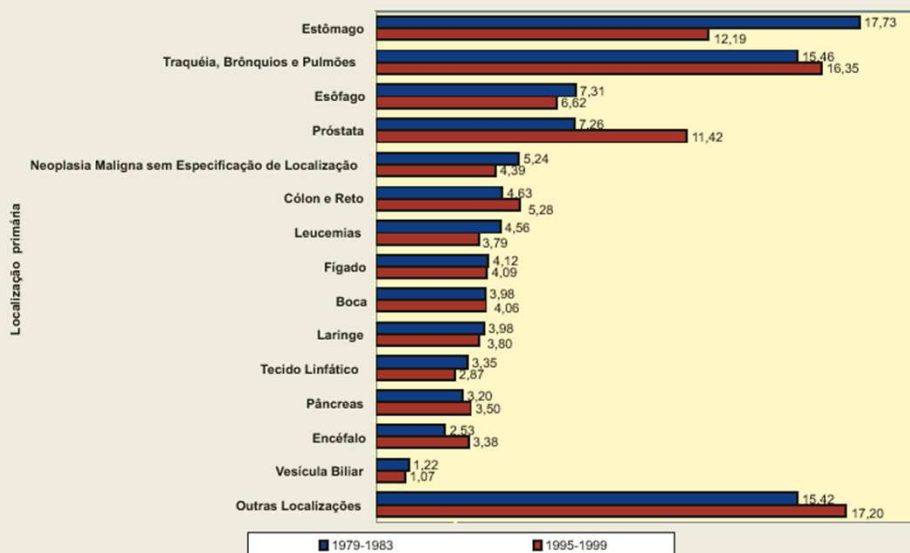
Tipos de câncer mais incidentes, estimados para 2005, na população brasileira.



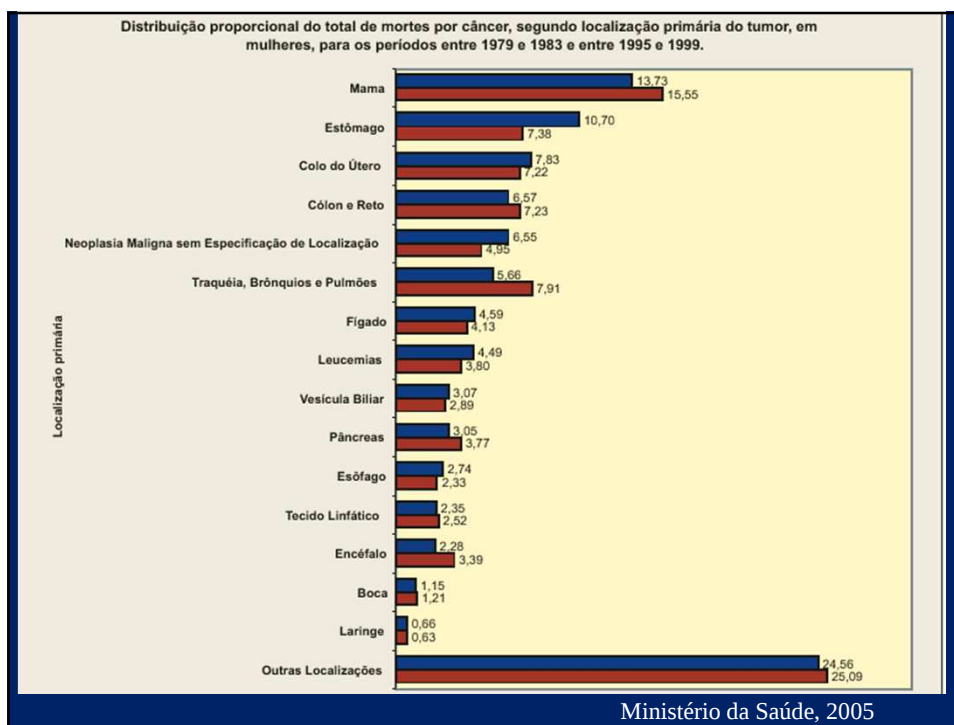
Fonte: MS/Instituto Nacional de Câncer - INCA

Estimativa 2005: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2004.

Distribuição proporcional do total de mortes por câncer, segundo localização primária do tumor, em homens, para os períodos entre 1979 e 1983 e entre 1995 e 1999.



Ministério da Saúde, 2005



Princípios de Radioterapia

Radioterapia



Especialidade médica que utiliza a radiação com fins terapêuticos.

TRATAMENTO DE CÂNCER

Radioterapia

Mecanismos:

- ✗ ↑ Radio-sensibilidade
- ✗ ↑ Dupla-quebra DNA
- ✗ Inibição reparo do DNA
- ✗ Redistribuição no ciclo celular
- ✗ Indução apoptose
- ✗ Diferentes sub-populações celulares no tumor

Bartelink H, Schellens JH, Verheij M. The combined use of radiotherapy and chemotherapy in the treatment of solid tumours. Eur J Cancer. 2002 Jan;38(2):216-22.

Princípios de Radioterapia

Unidade de Dose

$$\text{Gray (Gy)} = \text{J} \times \text{Kg}^{-1}$$

$$1 \text{ Gray (Gy)} = 100 \text{ cGy}$$

Princípios de Radioterapia

Fatores Radiobiológicos

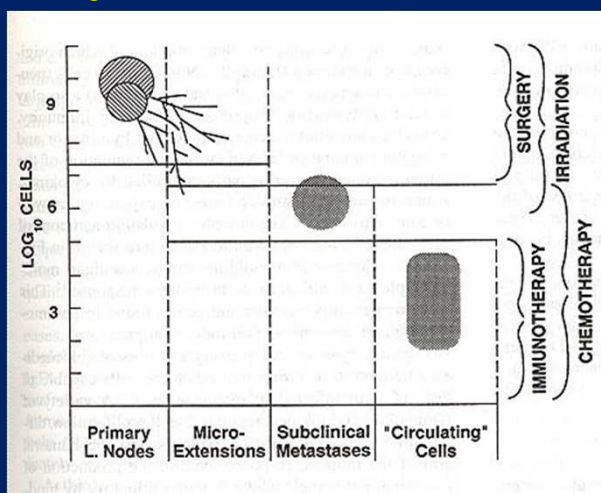
• Fracionamento

- ✓ Permitir o reparo ao dano sub-letal na célula sadia
- ✓ Permitir a redistribuição no ciclo celular até um momento radio-sensível da célula tumoral



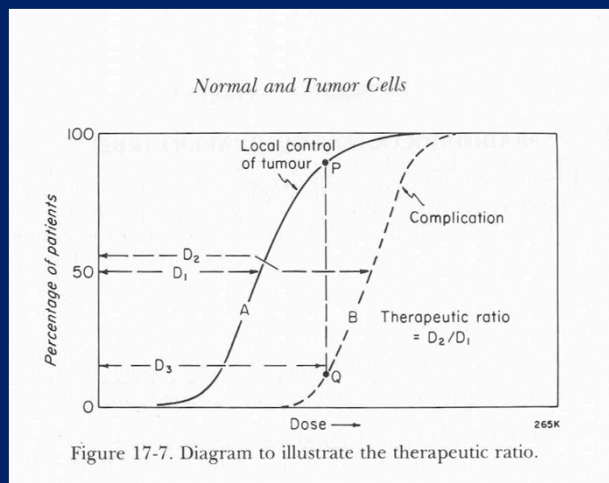
Princípios de Radioterapia

Indicações de Tratamento



Princípios de Radioterapia

Tolerância dos Tecidos



Princípios de Radioterapia

Tipos de Radioterapia

- Teleterapia

tele = distante
terapia = tratamento

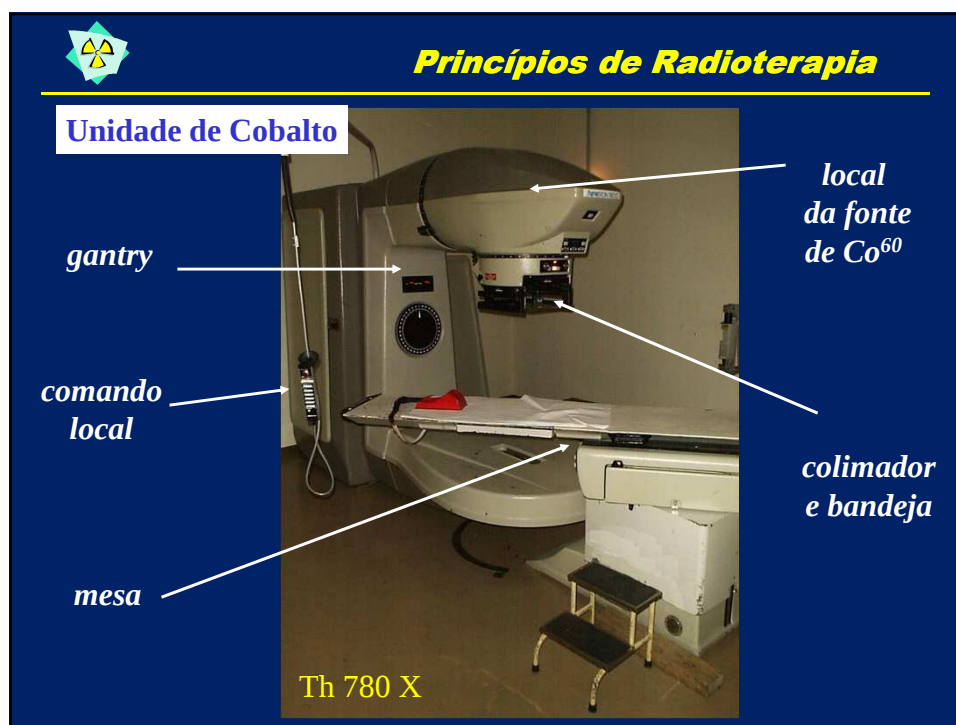
Aceleradores lineares
Unidades de Cobalto⁶⁰



Megavoltagem

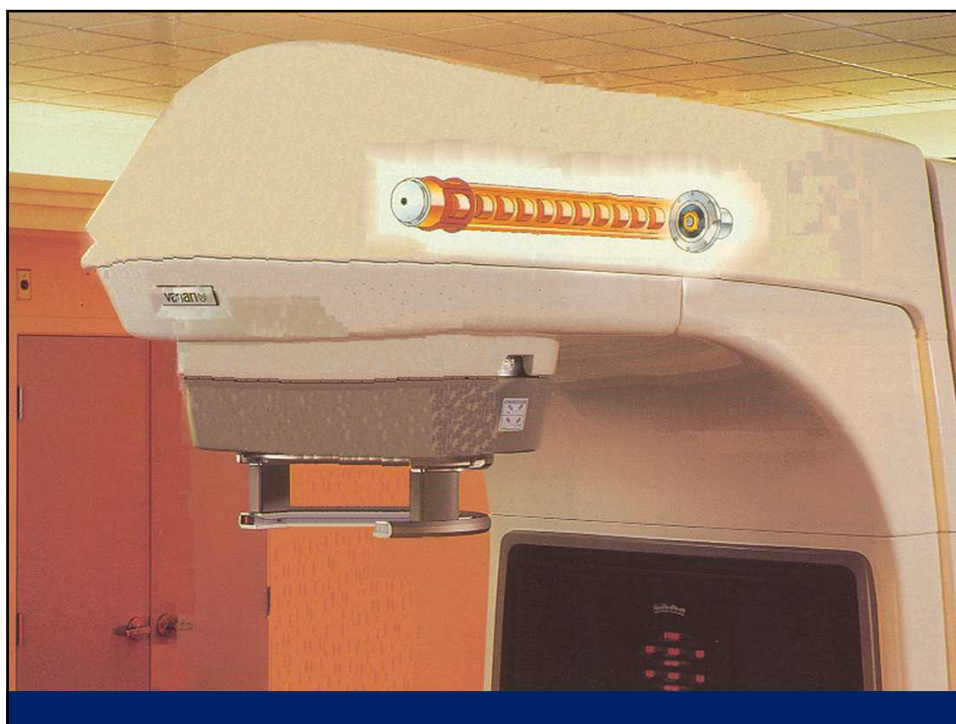
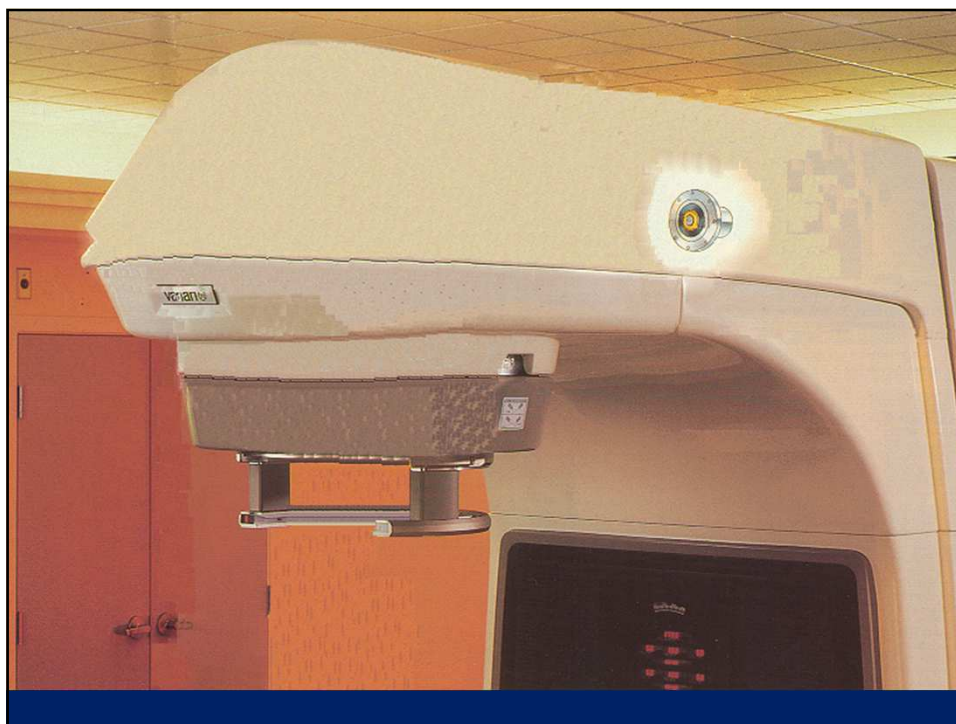
Unidade de Co^{60}

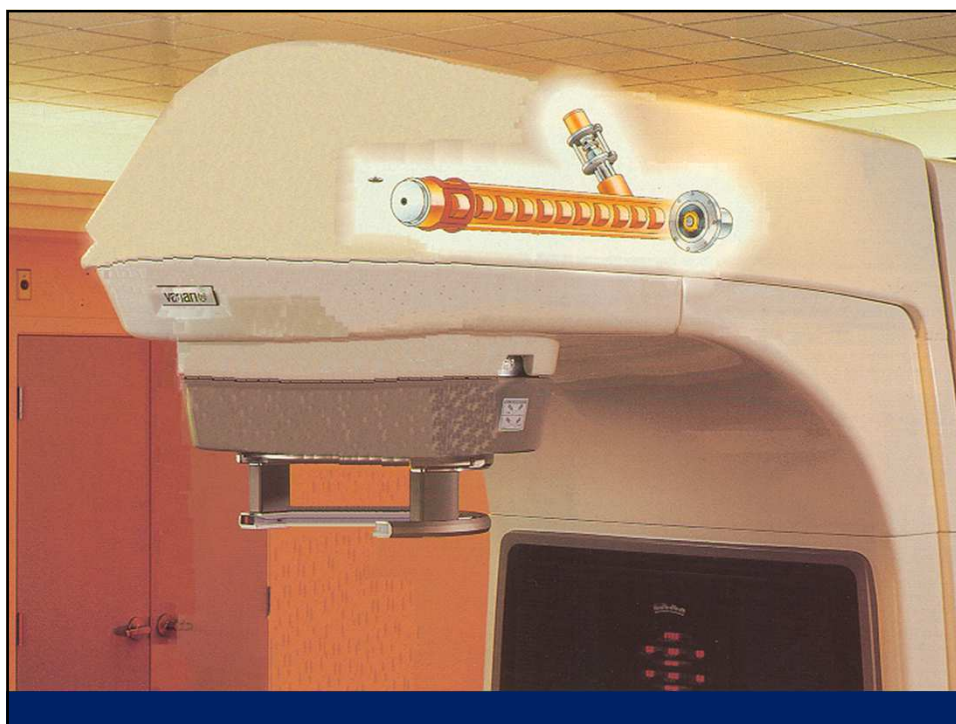
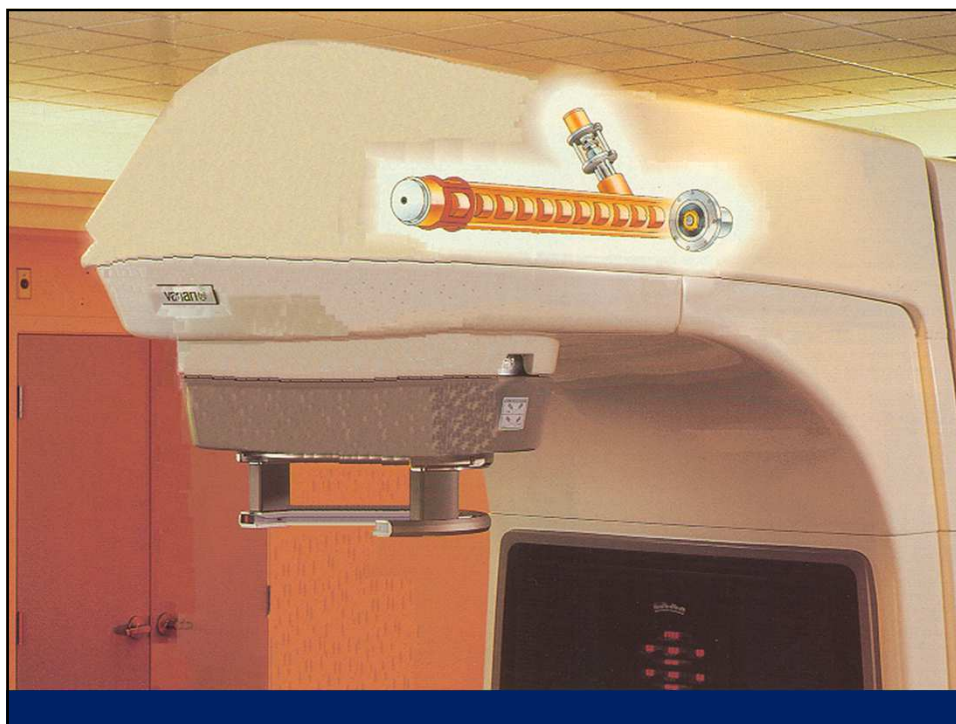
- * Bombardeando o Co^{59} com neutrons, conseguimos o Co^{60} .
- * Energia Média: 1,25 MV
- * Problema! (penumbra)

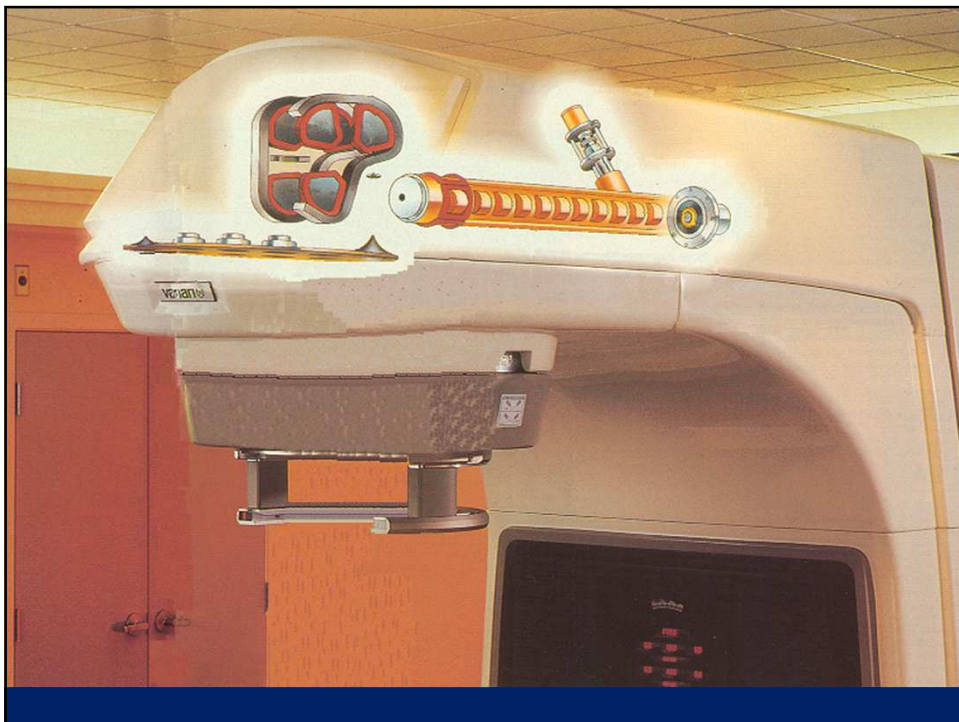
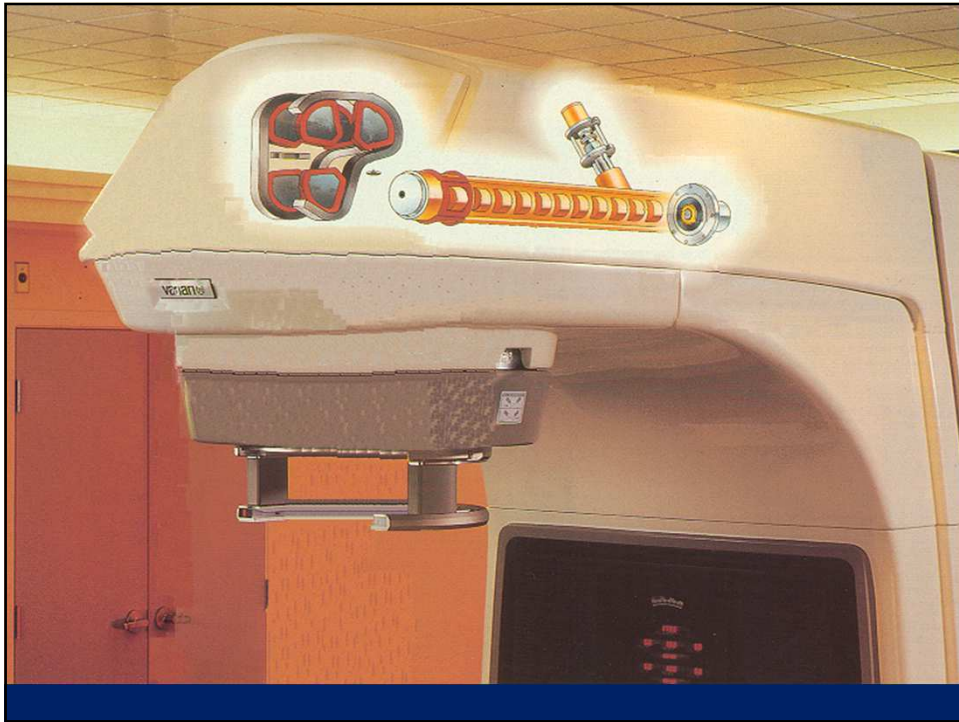


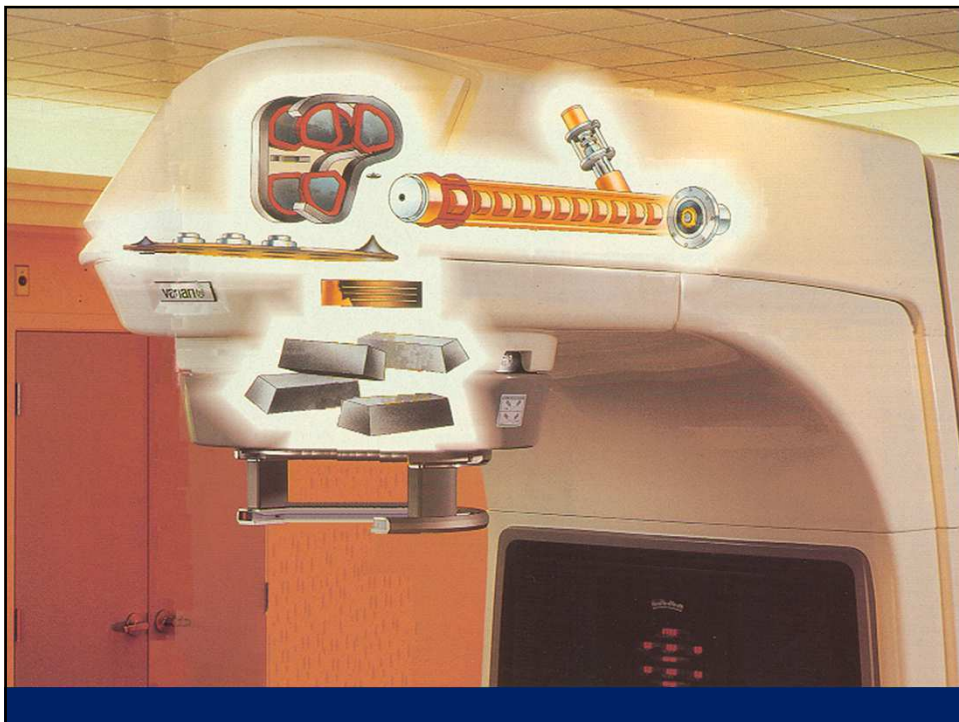
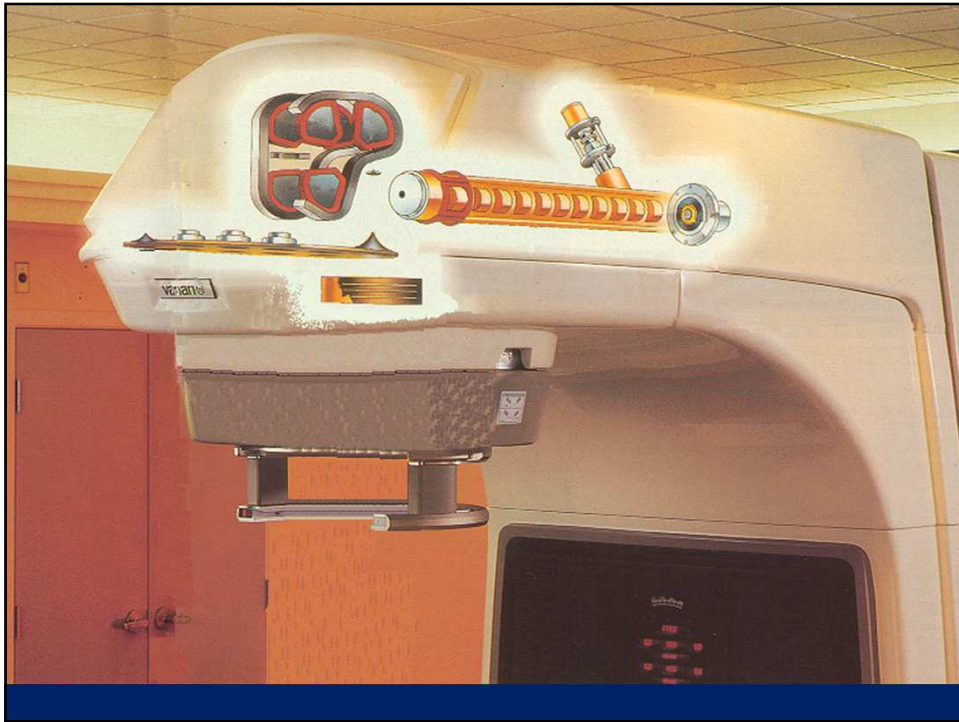
Acelerador Linear

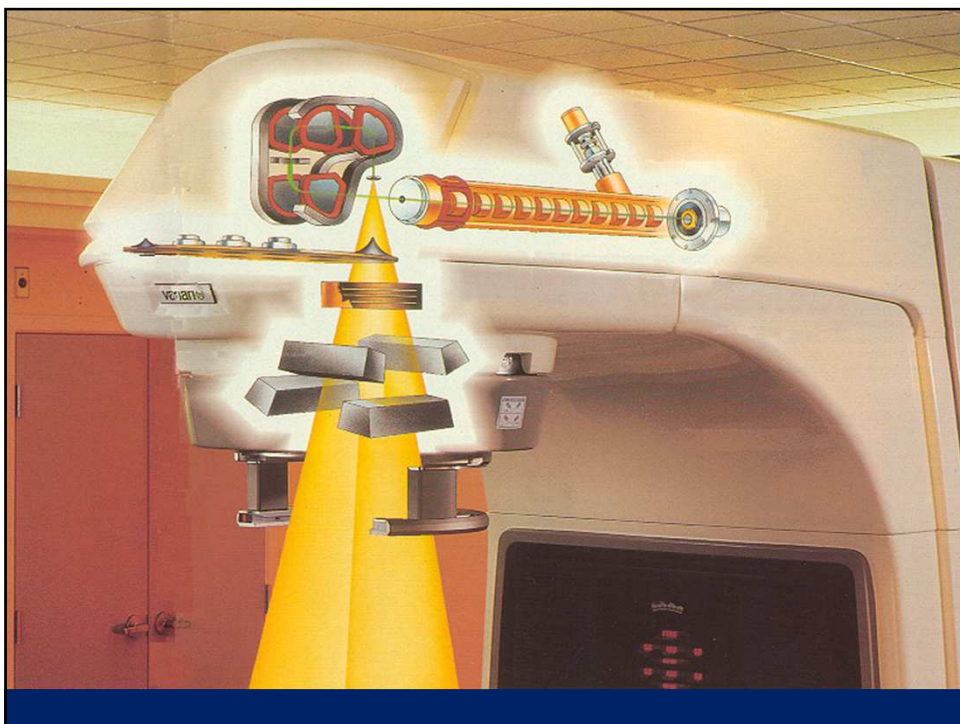
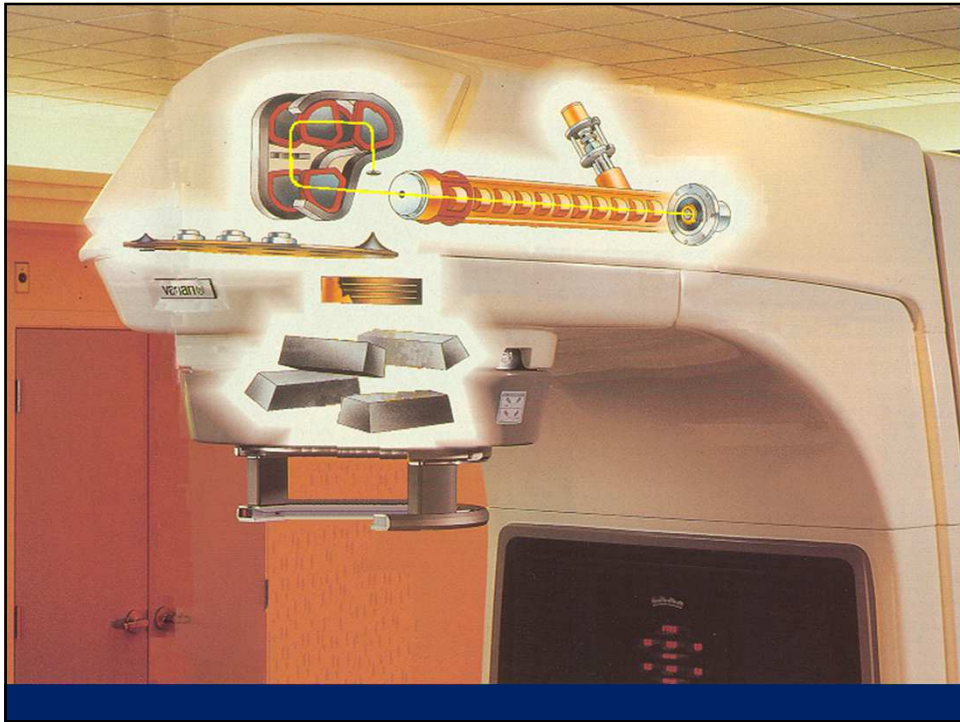










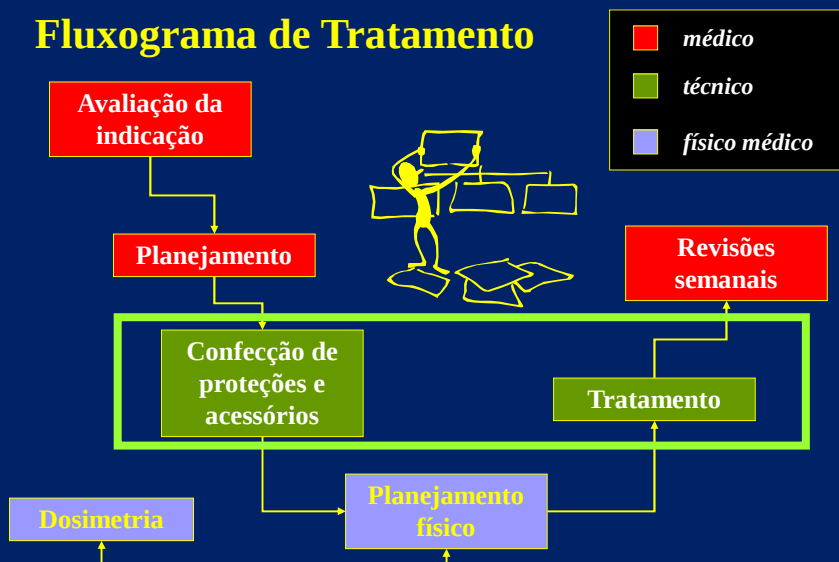




Planejamento

Princípios de Radioterapia

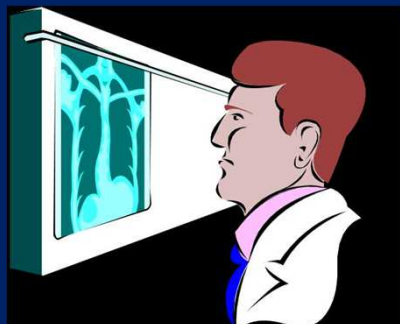
Fluxograma de Tratamento



Princípios de Radioterapia

Planejamento

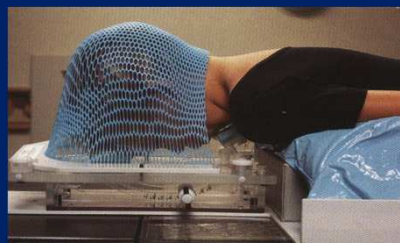
- *Volume de tratamento*
- *Intenção de tratamento*
- *Dose e fracionamento*
- *Técnica de tratamento*



Princípios de Radioterapia

Planejamento

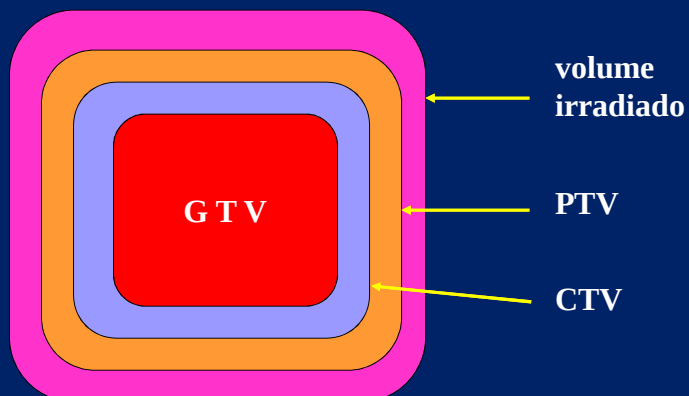
Simulação de tratamento



Princípios de Radioterapia

Planejamento

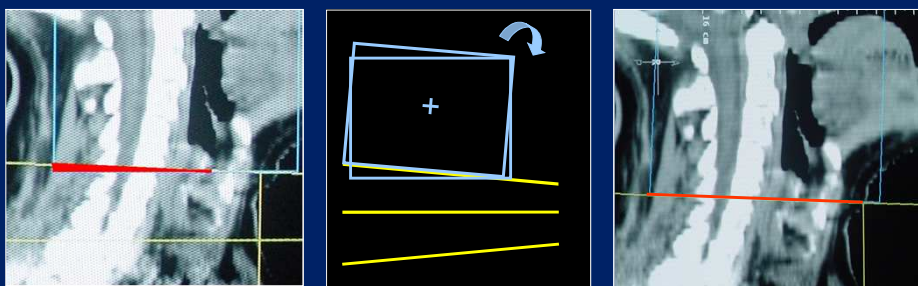
Necessidade de exames de imagem pré operatórios ou pré-QT para definição do volume de tratamento





Princípios de Radioterapia

Junção de Campo



- *Superposição na divergência*
- *Rotação do colimador ($\text{tg}^{-1} \theta$)*
- *Posicionamento visual*

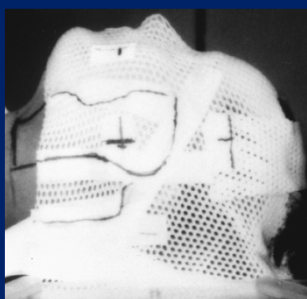
Princípios de Radioterapia

Modalidades de Teleterapia

- Convencional
- Conformacional (3D)
- IMRT (Intensity Modulated)
- Radiocirurgia
- Estereotáxica
- IGRT

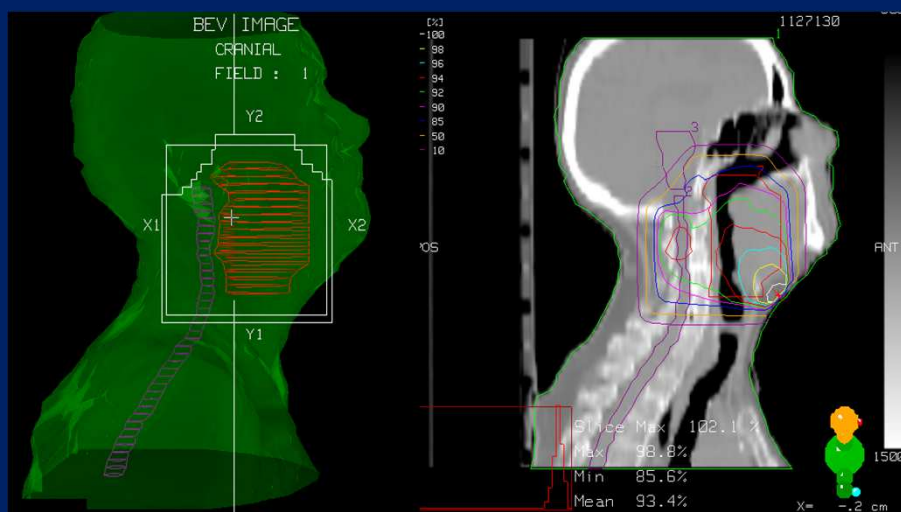


Planejamento Convencional

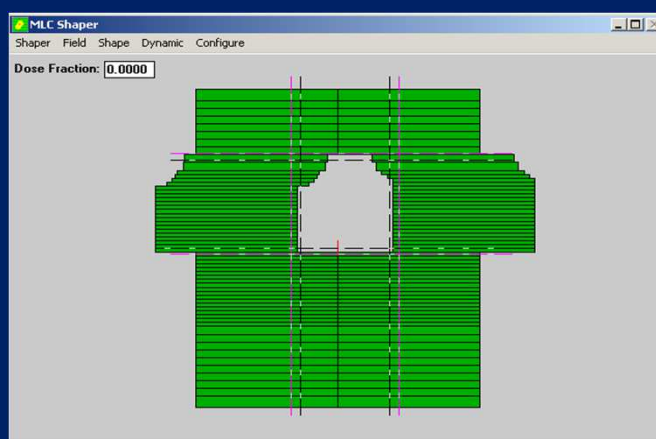


Planejamento Conformacional

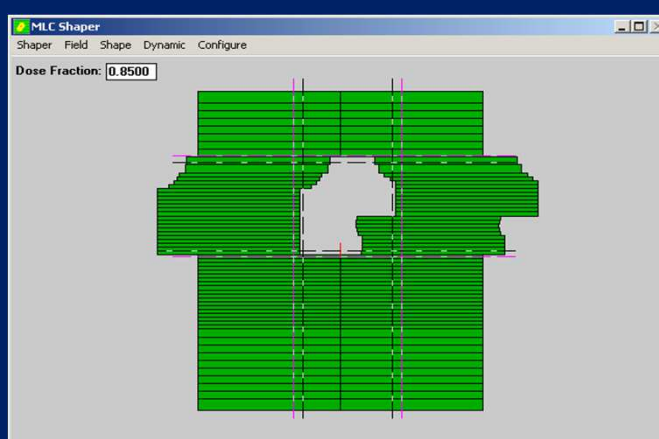
Planejamento Conformacional



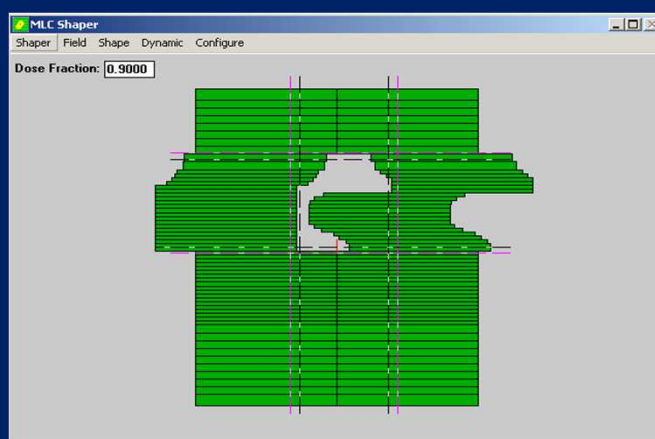
Exemplo



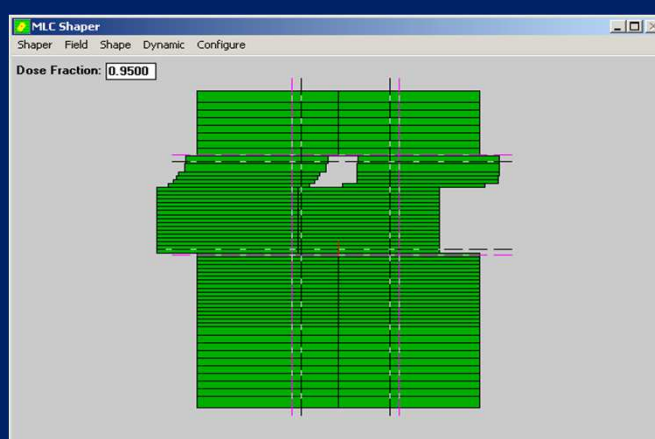
Exemplo



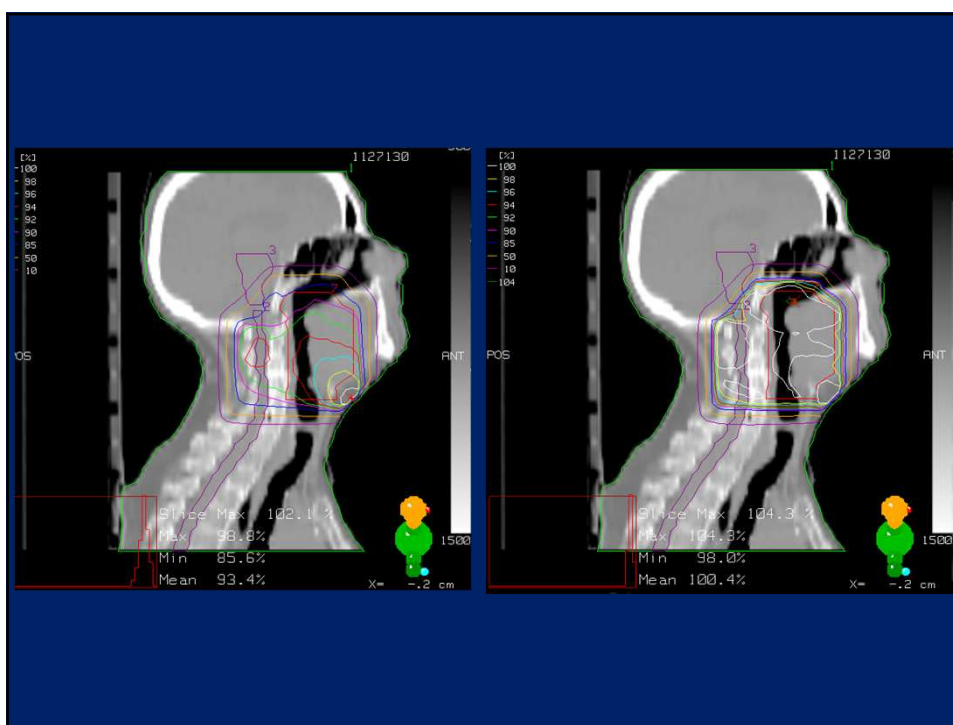
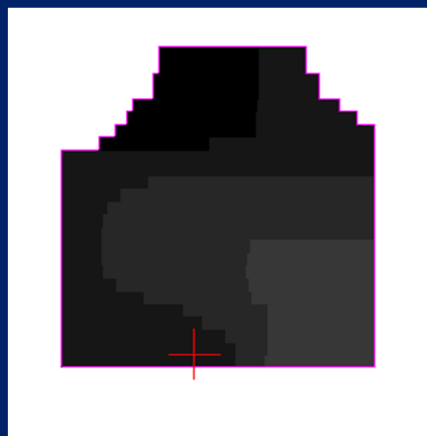
Exemplo



Exemplo



Exemplo



POSICIONAMENTO DO PACIENTE

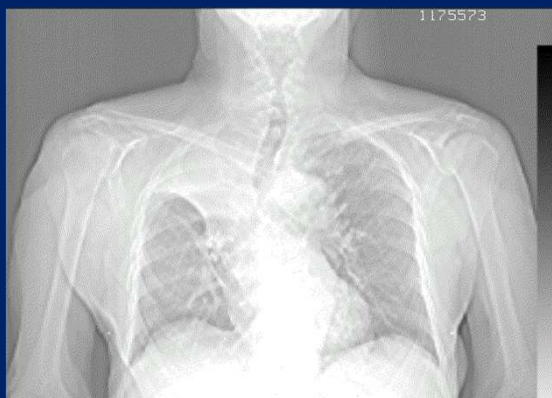


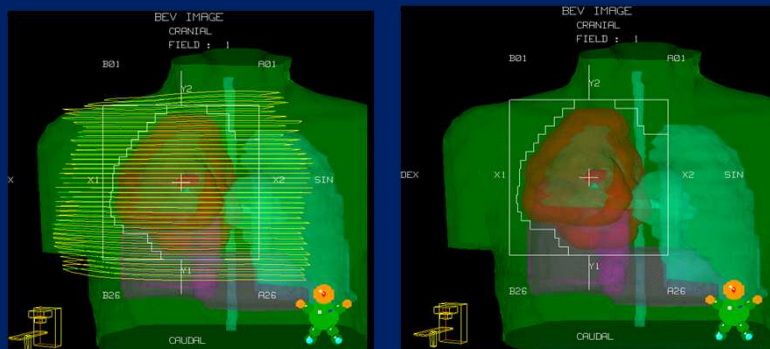
IMAGEM AXIAL PLANEJAMENTO DE RADIOTERAPIA COM TC



IMAGEM SAGITAL PLANEJAMENTO DE RADIOTERAPIA COM TC



VISÃO ANTERIOR DO CAMPO DE RADIOTERAPIA



VISÃO POSTERIOR

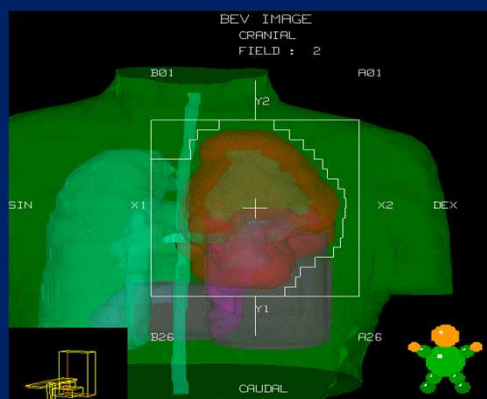
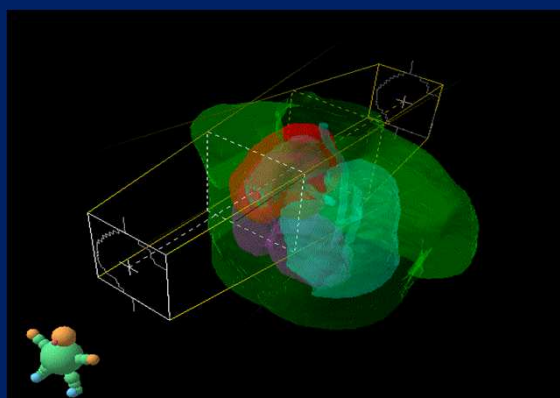
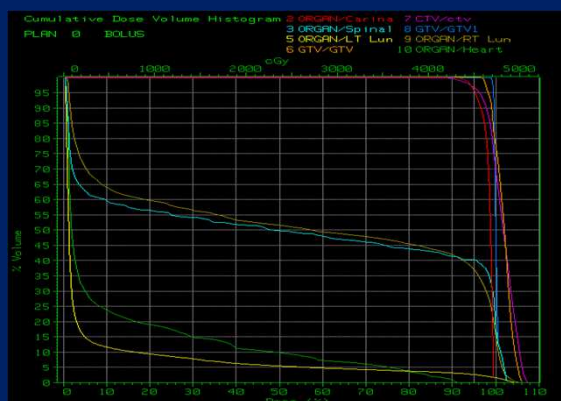


IMAGEM EM 3D



HISTOGRAMA DOSE-VOLUME



POSICIONAMENTO DO PACIENTE REFORÇO DE DOSE

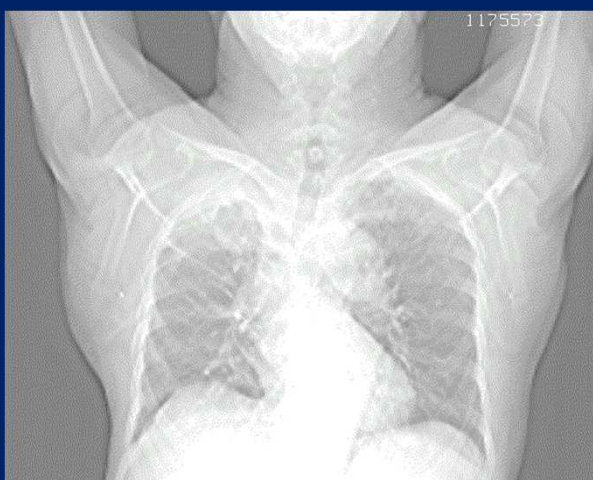


IMAGEM AXIAL



IMAGEM AXIAL

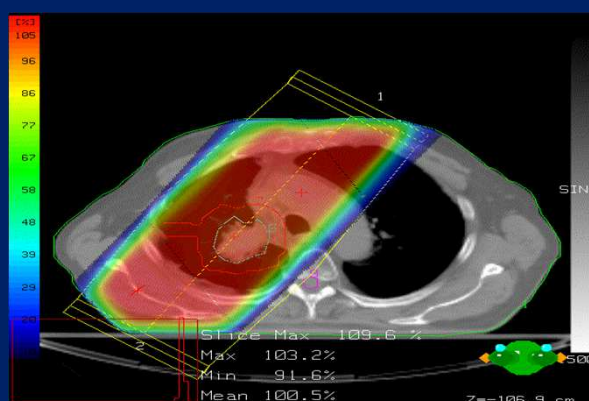


IMAGEM SAGITAL

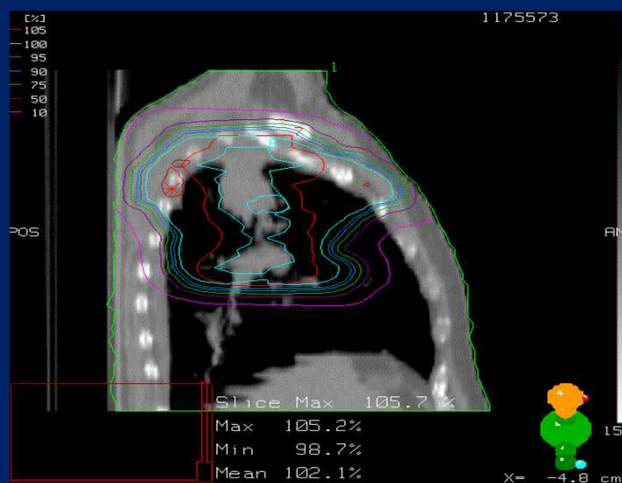
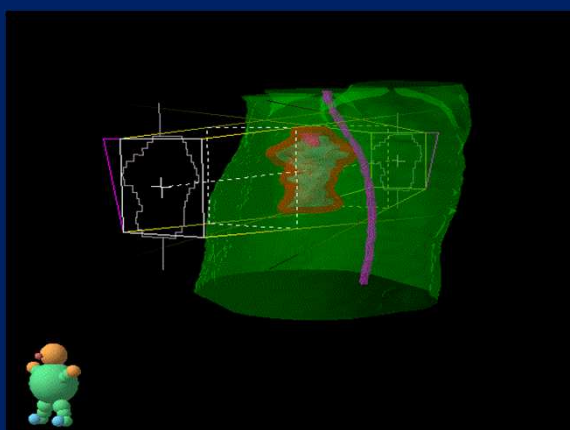


IMAGEM EM 3D



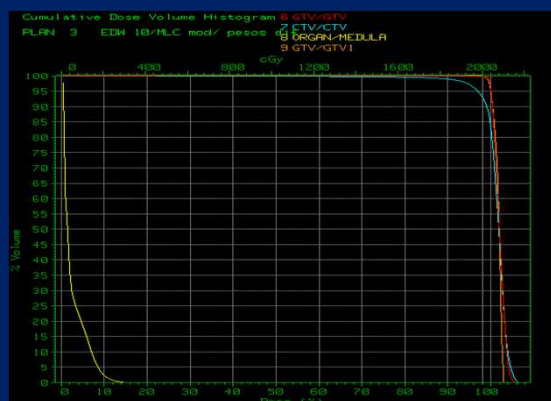
VISÃO OBLÍQUA E ANTERIOR



VISÃO OBLÍQUA E POSTERIOR

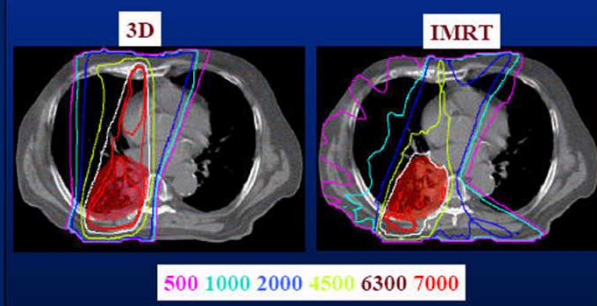


HISTOGRAMA DOSE - VOLUME



RADIOTERAPIA CONFORMACIONAL E DE INTENSIDADE MODULADA

Complex & Unconventional Dose Distributions



Princípios de Radioterapia

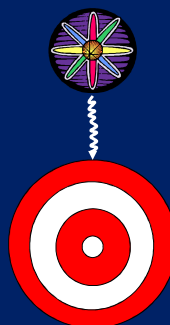
Tipos de Radioterapia

- Braquiterapia

Braqui = próximo
terapia = tratamento

Principais
Radioisótopos

Césio¹³⁷
Irídio¹⁹²
Radio²²⁶
Iodo¹²⁵



Princípios de Radioterapia

Modalidades de Braquiterapia

- Intersticial
- Intra-cavitária
- Intra-luminal
- Contato



Braquiterapia



Braquiterapia

