

Radioterapia com Arcoterapia de intensidade modulada

Dr. José Régis Neto

jose.regis@hsl.org.br

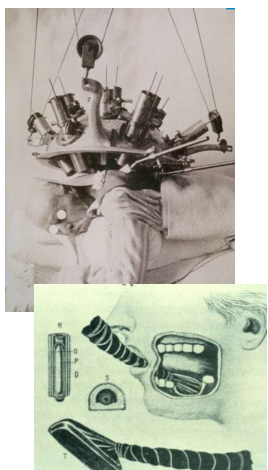


**HOSPITAL
SÍRIO-LIBANÊS**

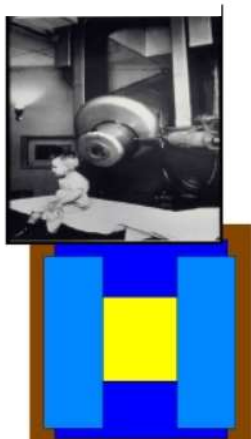


Evolução da radioterapia

1930



1960



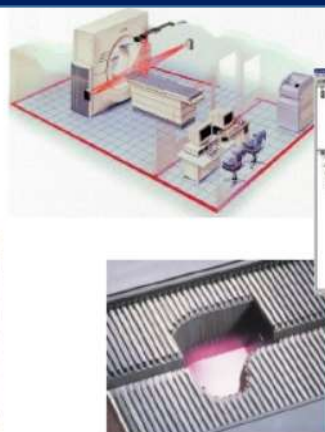
Primeiro LINAC

1970



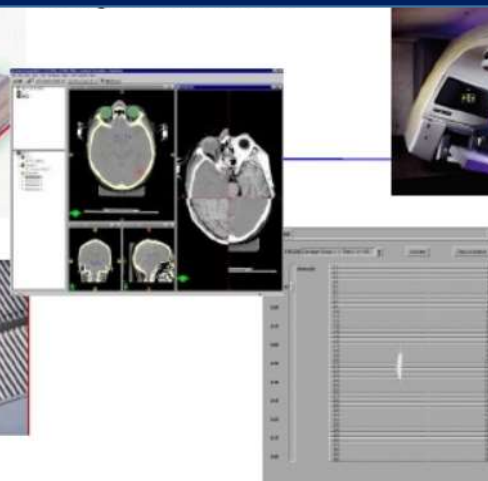
Blocos

1980



MLC

1990



IMRT
Sist de Planejamento

2000

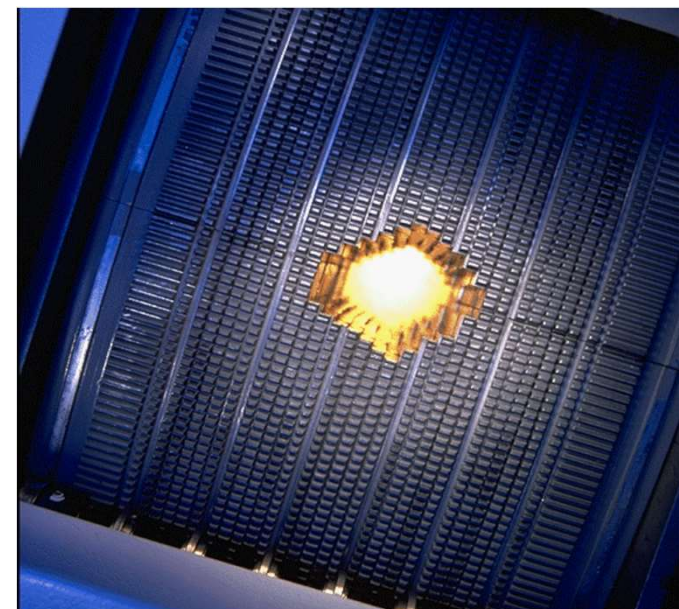
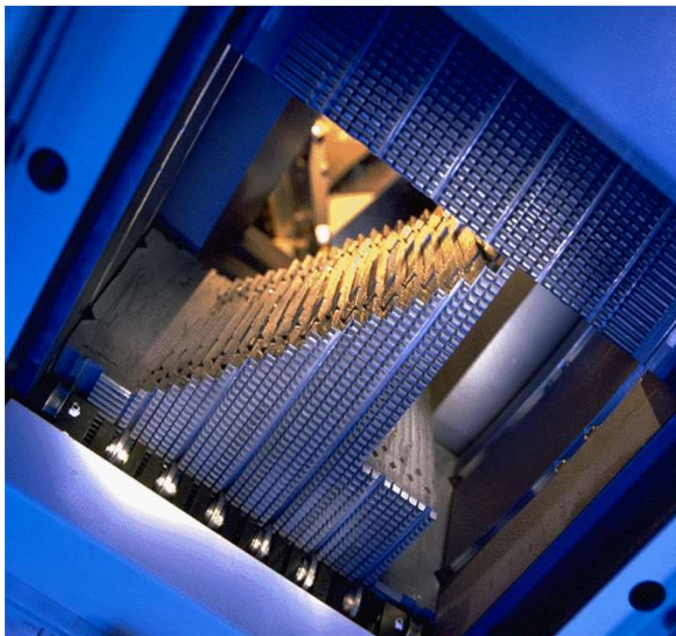


VMAT/SRS

IMRT

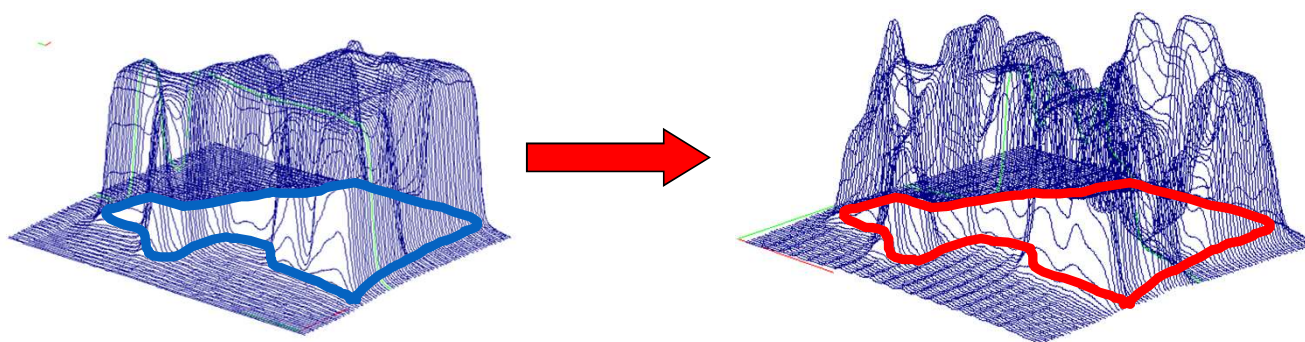
Radioterapia com Modulação da Intensidade do Feixe





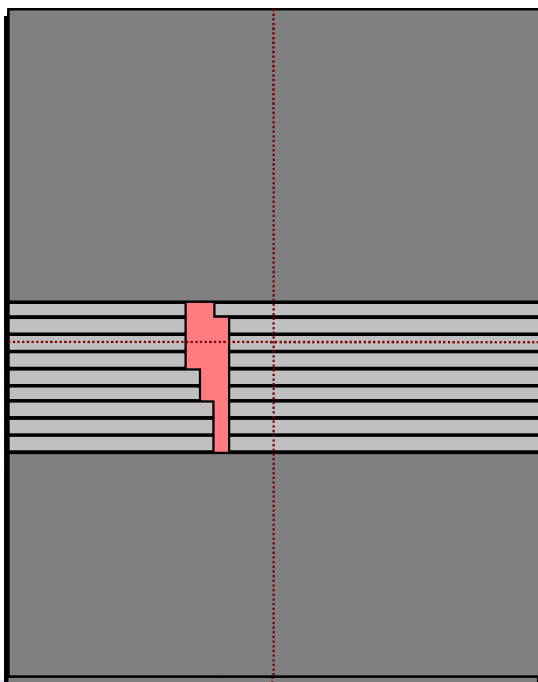
Radioterapia – Evolução Técnica

Radioterapia com Modulação da Intensidade do Feixe : IMRT

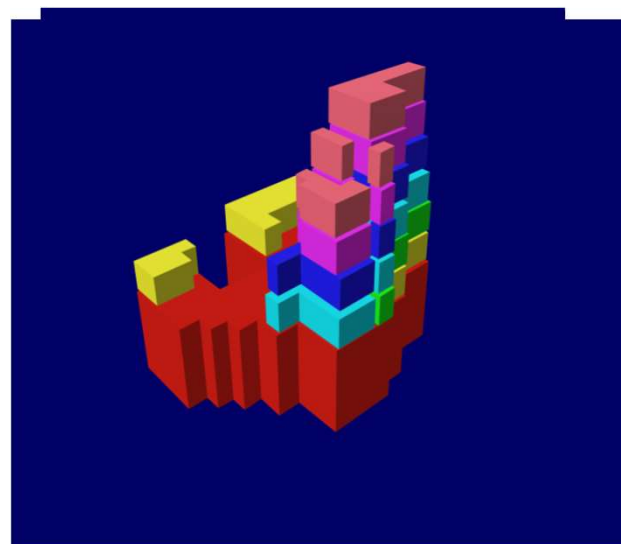


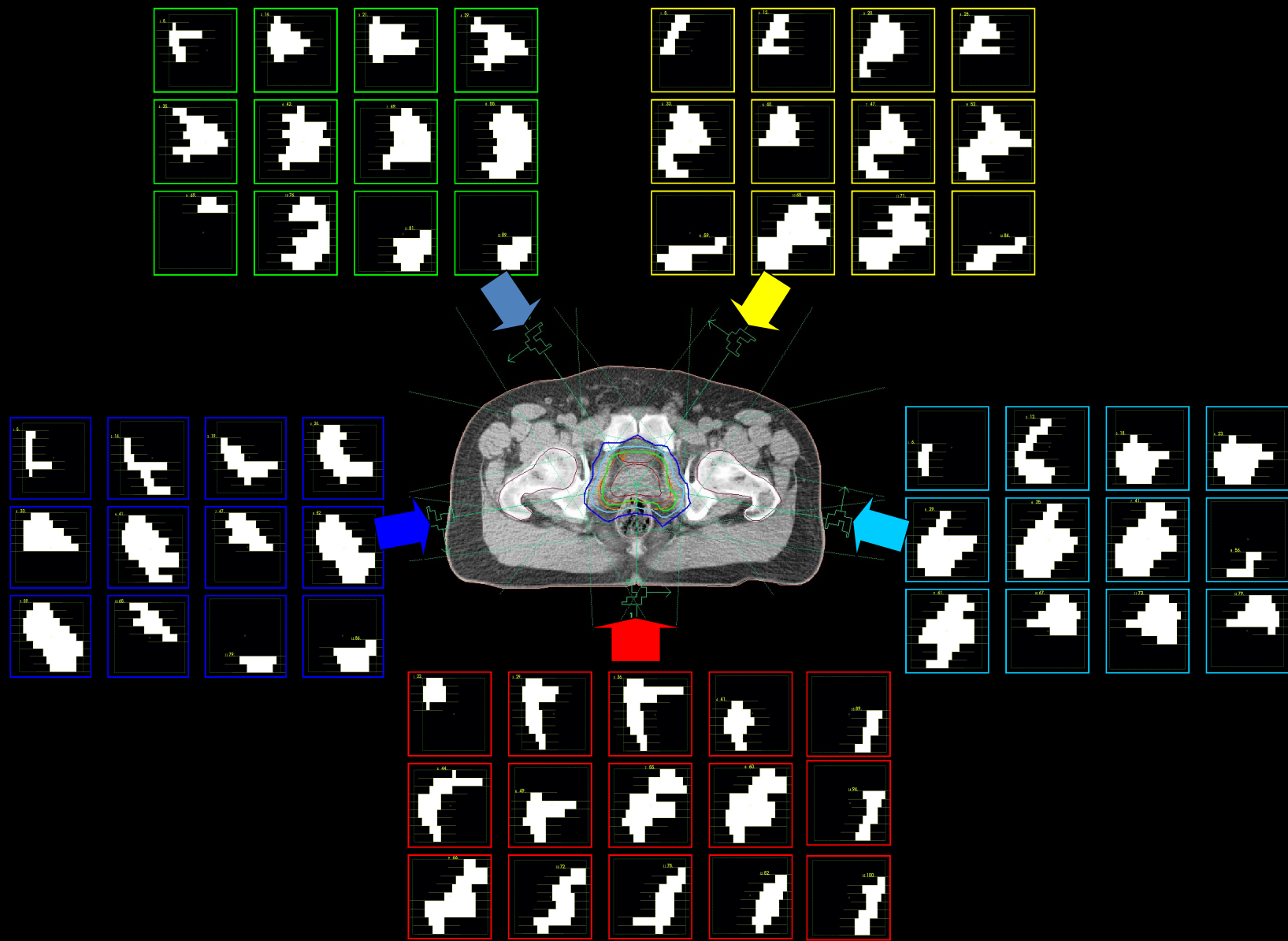
Radioterapia – Evolução Técnica

MLC



Fluência





Convencional



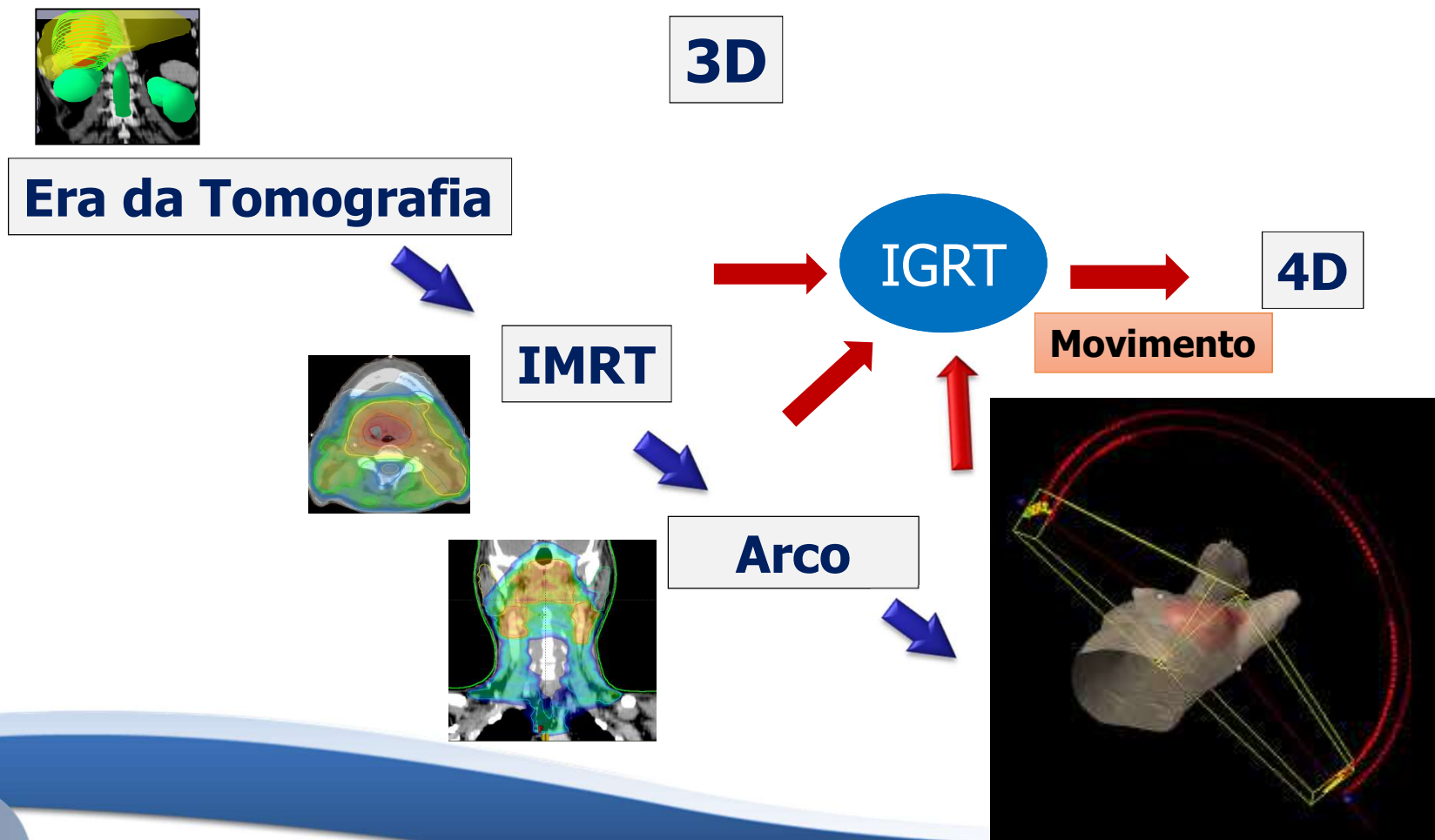
3D



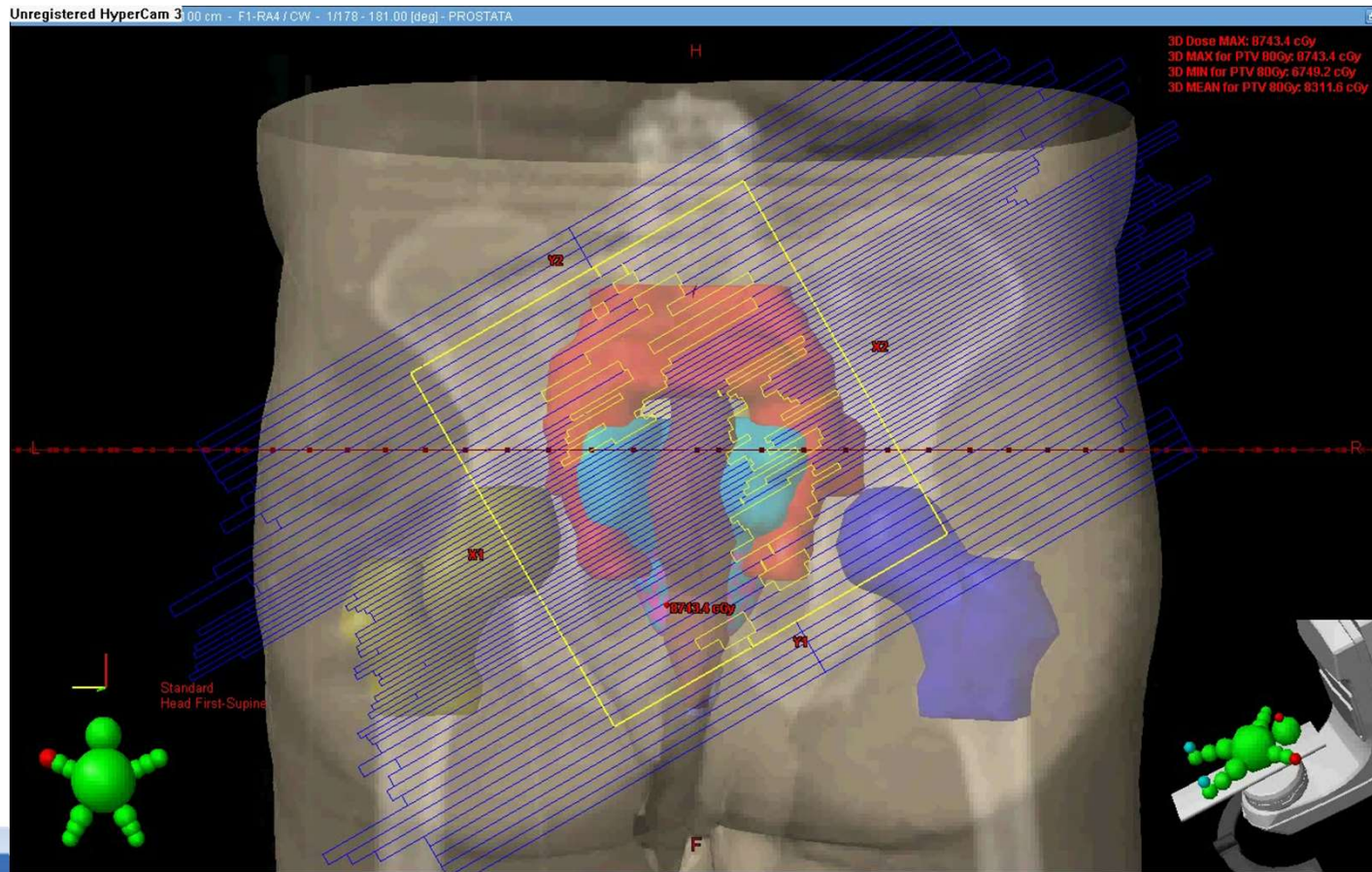
IMRT



Radioterapia - Transformação Histórica



Rapid Arc – Pelve e Próstata

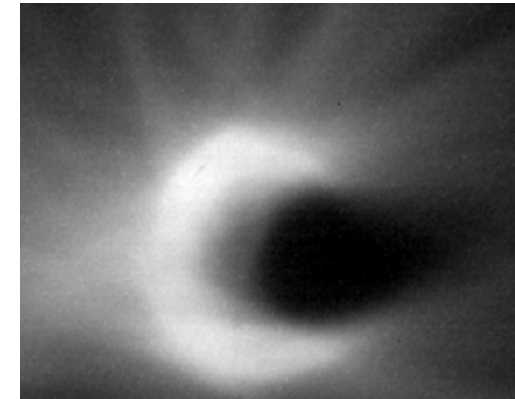


Historia do VMAT

Phys Med Biol. 1995 Sep;40(9):1435-49.

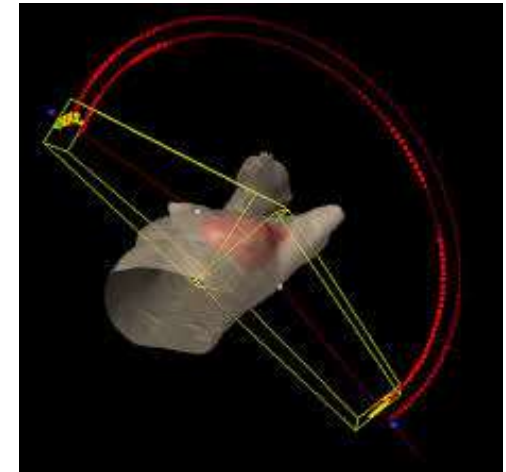
Intensity-modulated arc therapy with dynamic multileaf collimation: an alternative to tomotherapy.

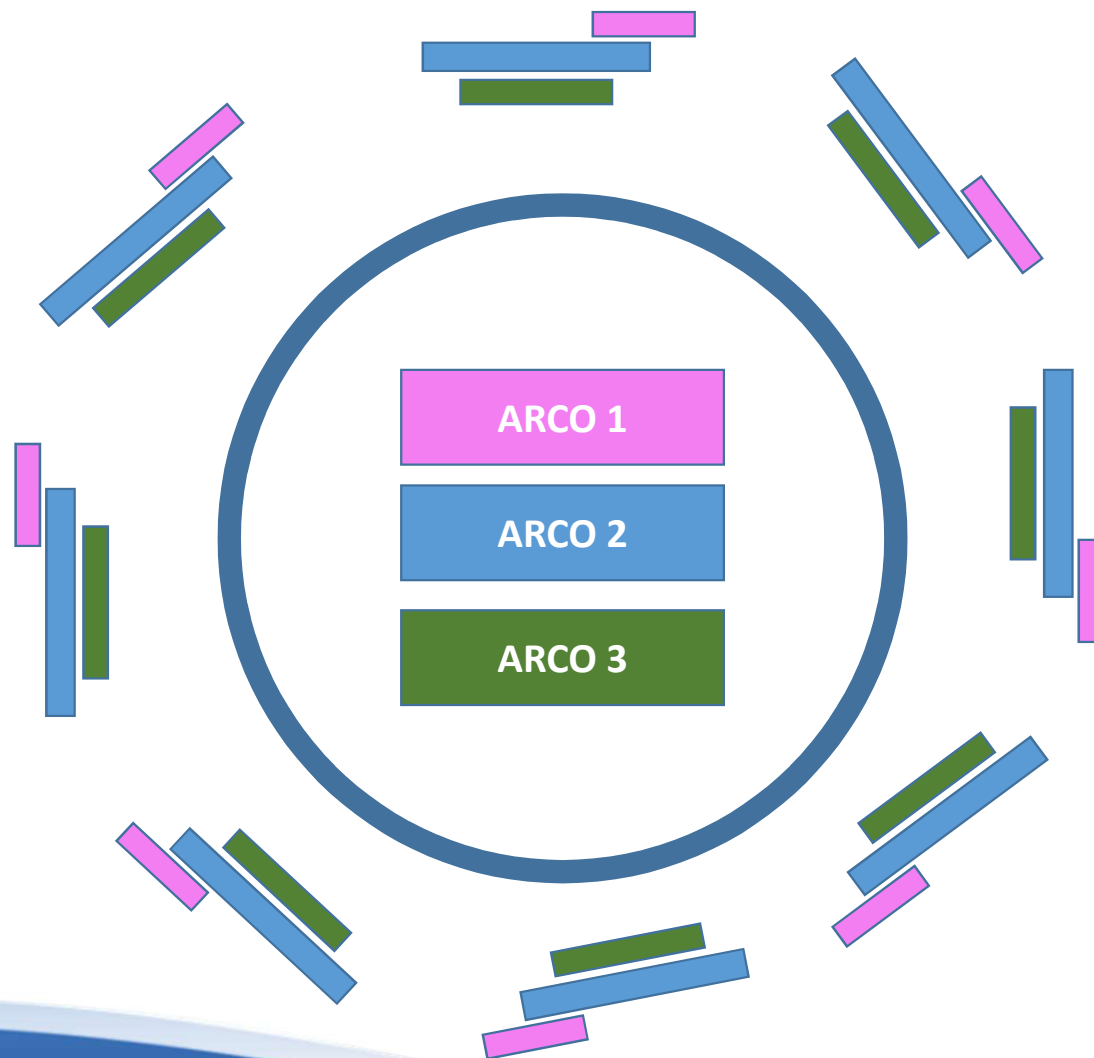
Yu CX¹.



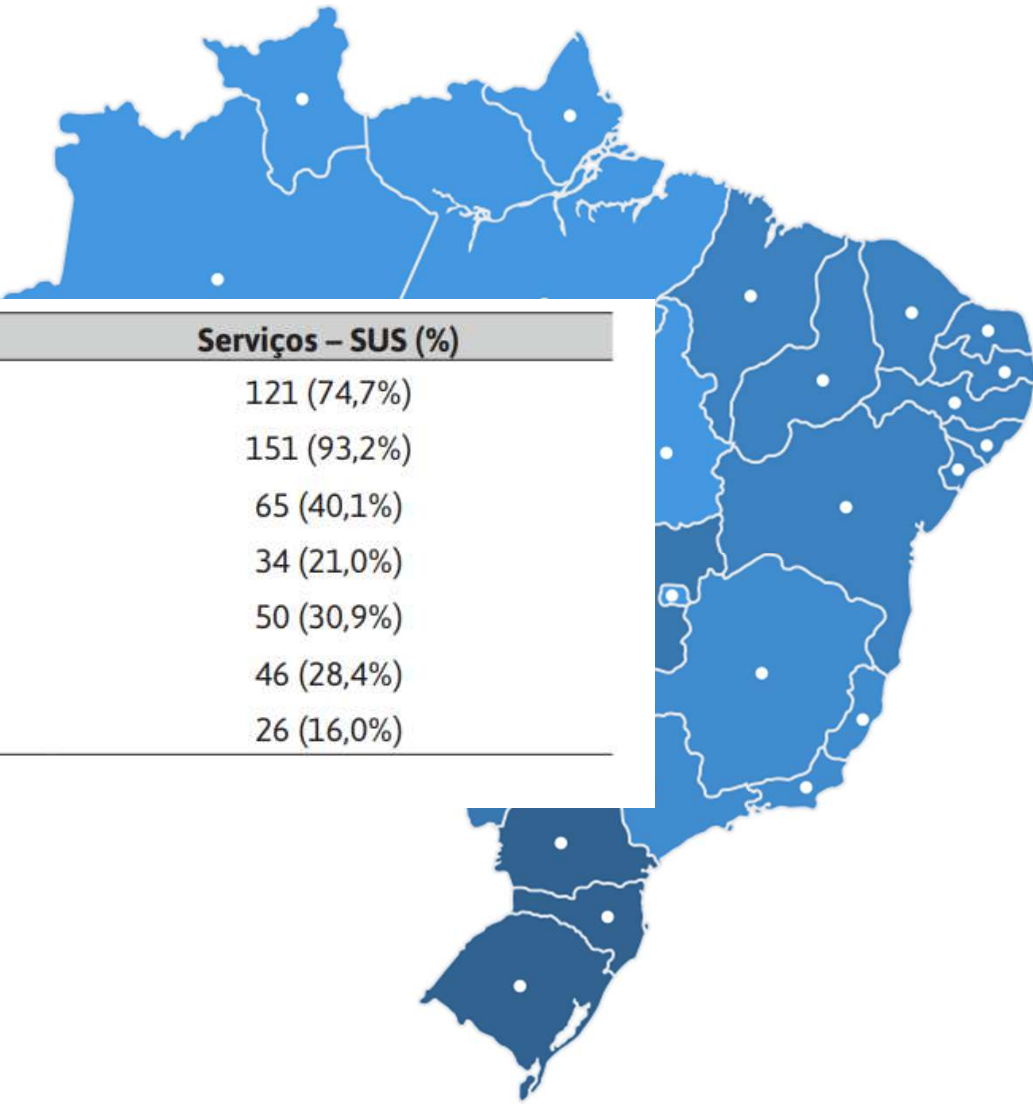
- Formalmente conhecido como Arcoterapia com intensidade modulada, foi realizada pela primeira vez pelo Dr. Cedric Yu em 1995 em Baltimore

- VMAT é um IMRT rotacional que é feito com aceleradores lineares e MLC convencionais
- O feixe de radiação permanece ligado enquanto o Gantry rotacional e as folhas do MLC se movem continuamente
- A modulação é gerada a partir da combinação e sobreposição de arcos





Acesso no Brasil

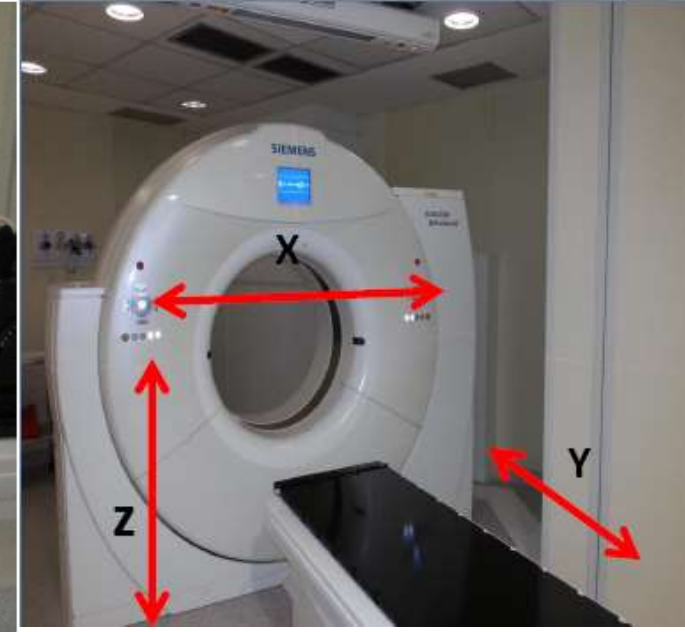


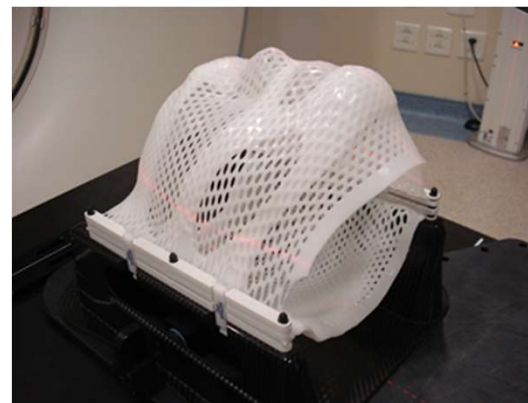
Técnica de tratamento	Total de serviços (%)	Serviços – SUS (%)
2D	169 (69,8%)	121 (74,7%)
3D	234 (96,7%)	151 (93,2%)
IMRT	130 (53,7%)	65 (40,1%)
VMAT	69 (28,5%)	34 (21,0%)
Radiocirurgia	97 (40,1%)	50 (30,9%)
Estereotóxica Fracionada	92 (38,0%)	46 (28,4%)
Estereotóxica Extracraniana - SBRT	58 (24,0%)	26 (16,0%)

Ministério da saúde, 2018

Simulações

Maiores doses, mais precisão





Planejamento

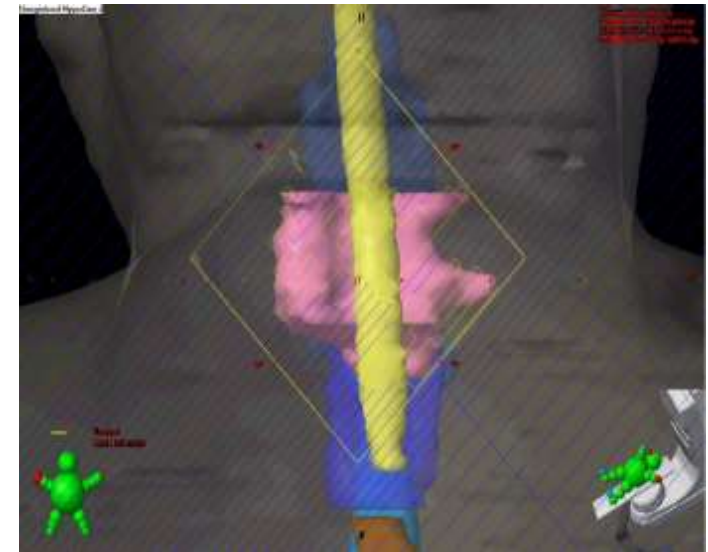


Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT)

Terapia em Arco Modulada Volumetricamente

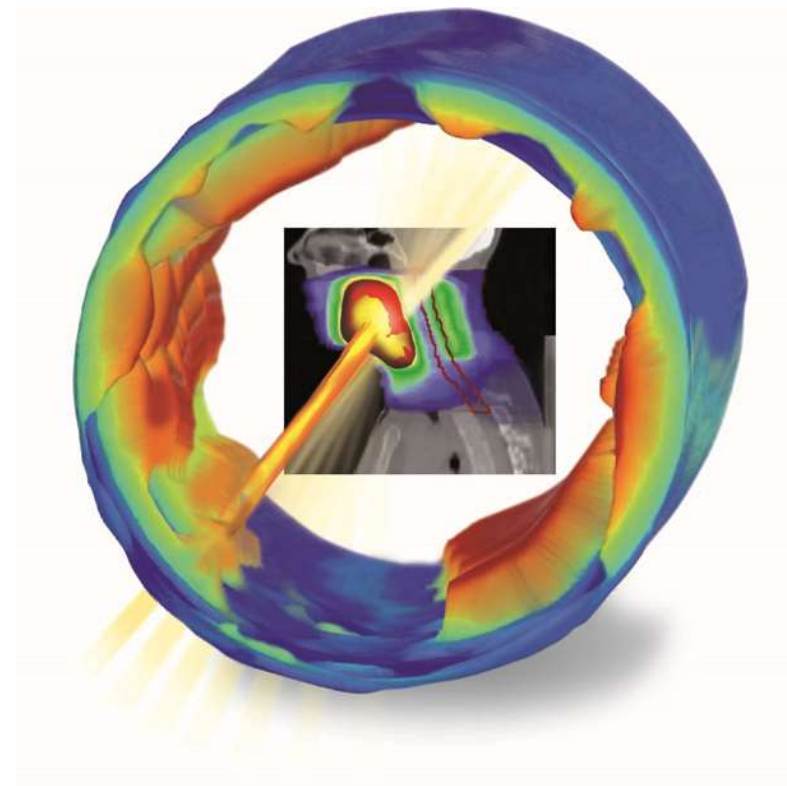
Noções de Planejamento

- Pode ser variado simultaneamente os parâmetros:
 - Formato do MLC
 - Fluência (taxa de dose)
 - Velocidade de rotação do gantry
 - Orientação do MLC (ângulo de colimador)

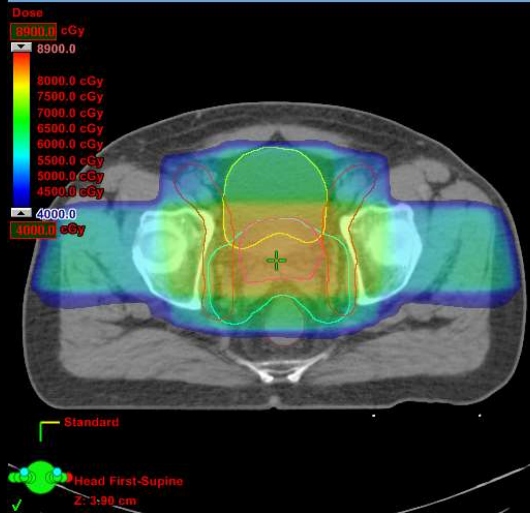
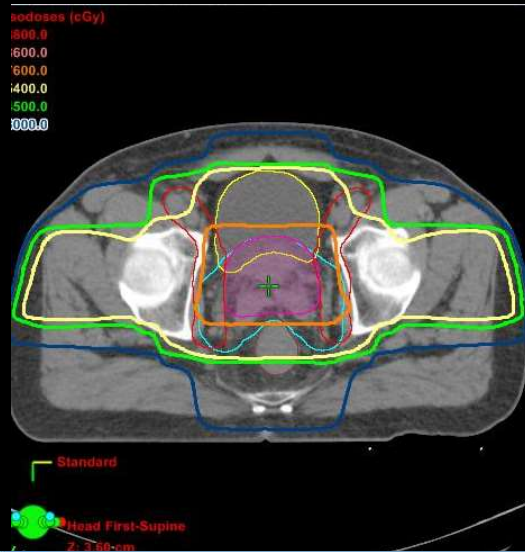


Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT)

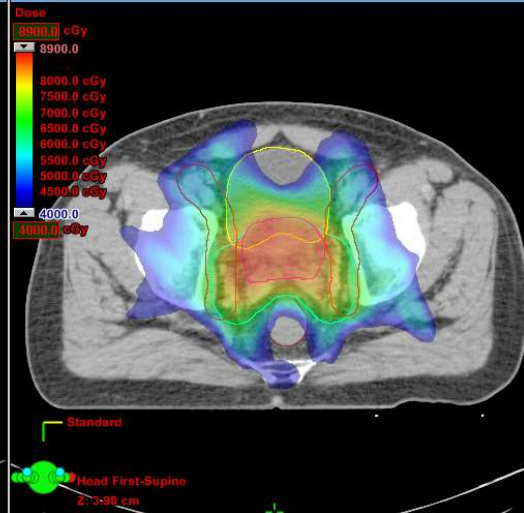
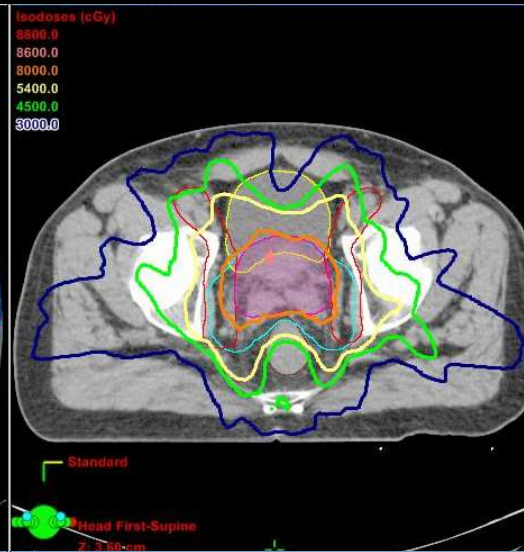
Controle de Qualidade (QA)



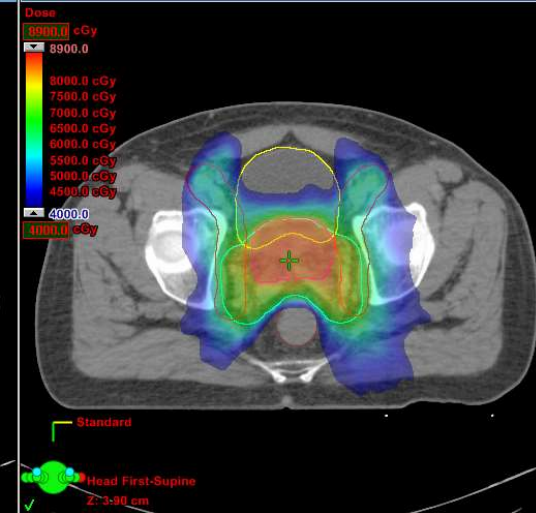
3D



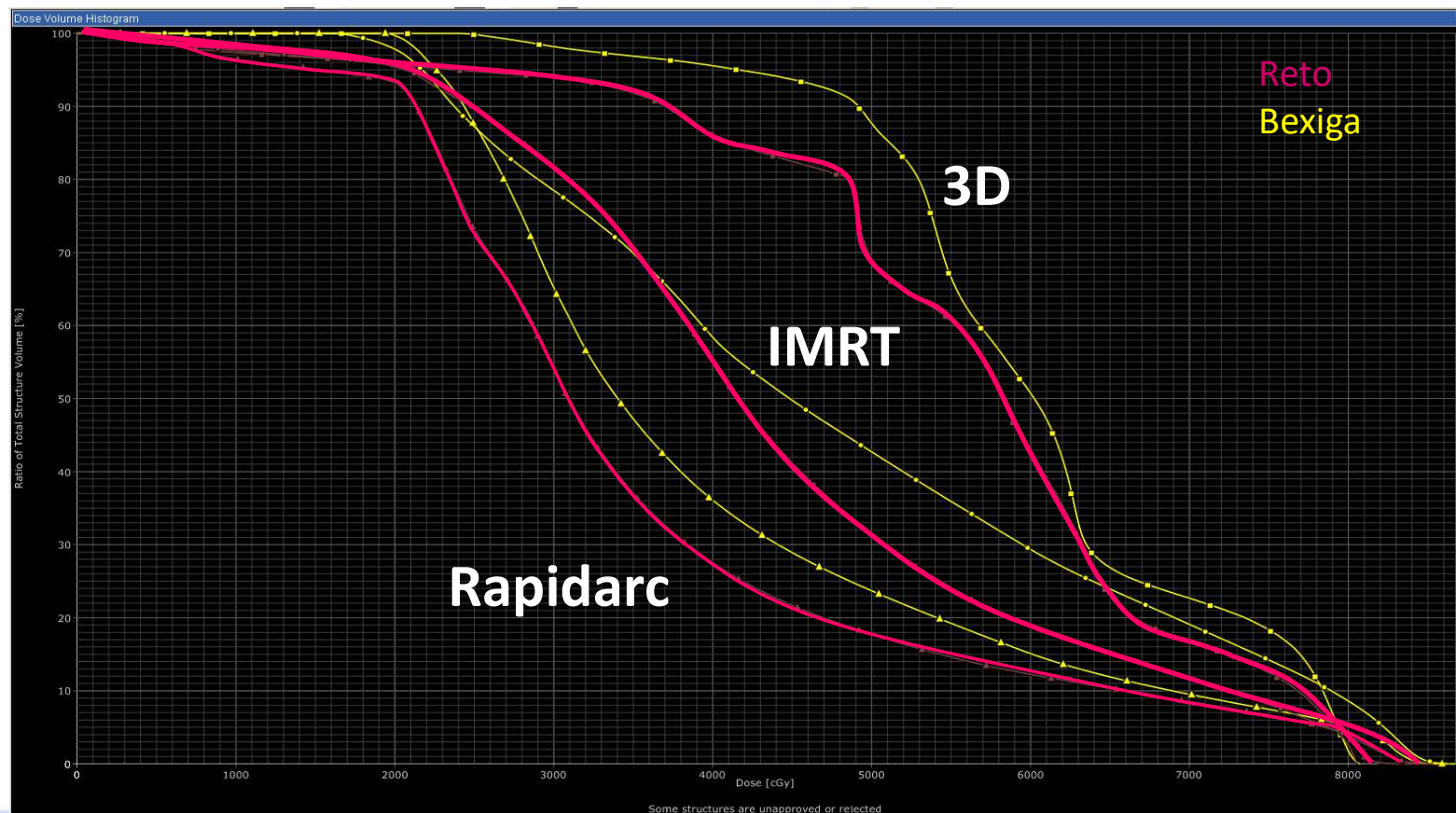
IMRT

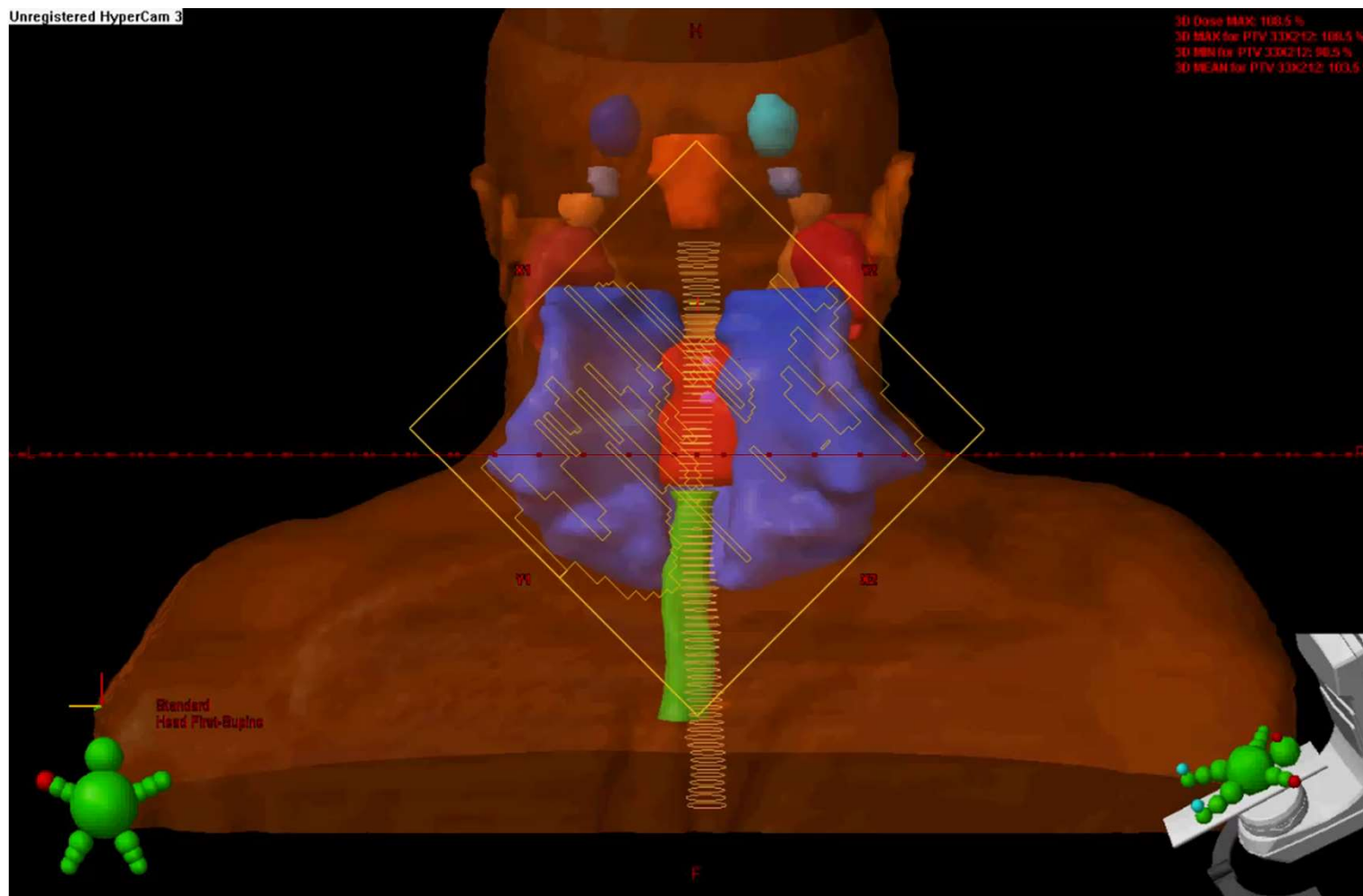


Rapid Arc

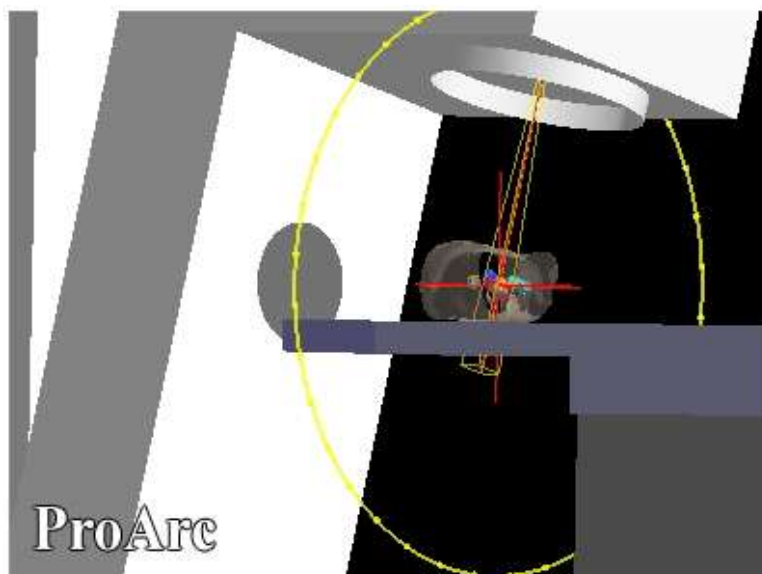


Rapid Arc(VMAT)

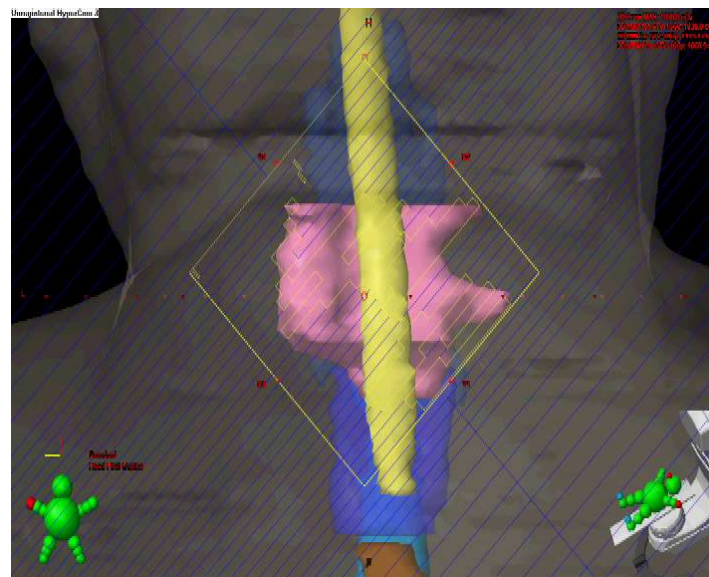




Planejamento com VMAT (volumetric modulated arc therapy)



Rapid Arc



ARCO



Tratamento



HOSPITAL
SÍRIO-LIBANÊS



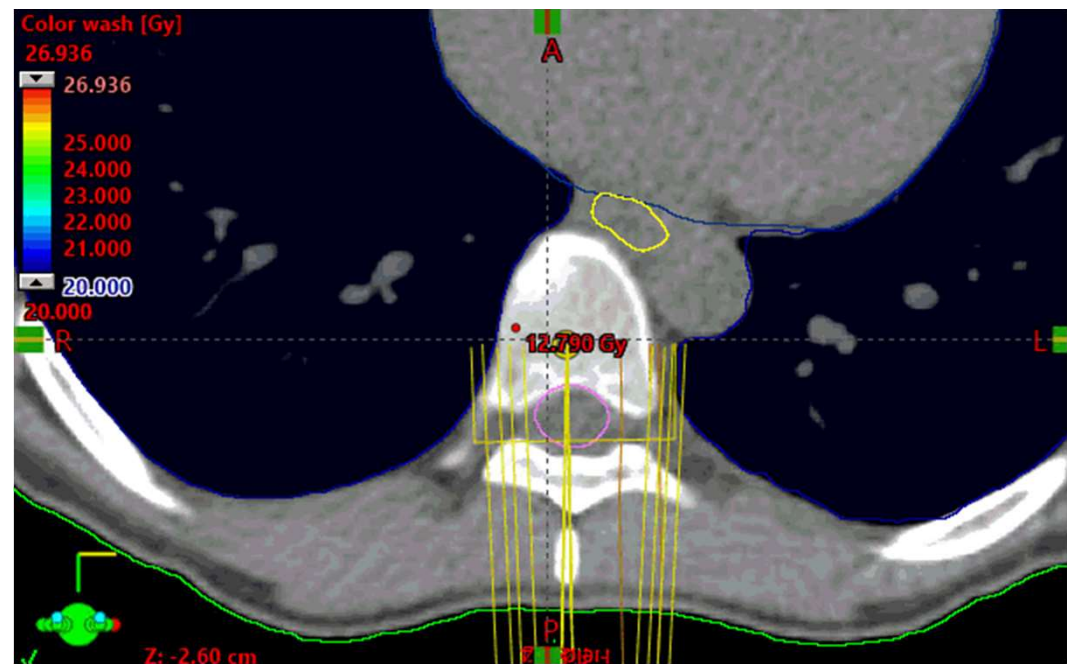
Grande Vantagem : menor tempo de tratamento

Sítio Anatômico	Tempo de Tratamento Médio	
	VMAT	IMRT
Próstata	2 min	6-8 min
Pulmão	1.8 min	7-9 min
Cérebro	2.2 min	5-7 min
Cabeça e Pescoço	2min	15-20 min

Pacientes que recebem RT paliativa

- Vantagem no tempo de planejamento e tratamento
 - A. Conforto do paciente
 - B. Menor necessidade de analgesia pré-posicionamento
 - C. Menor necessidade de sedação
 - D. Menor chance de interrupção durante o feixe





Tempo de Tratamento

20Gy/1fx SBRT 9 min

Meta 10x300cGy 1:18s

Pacientes da Neuroncologia

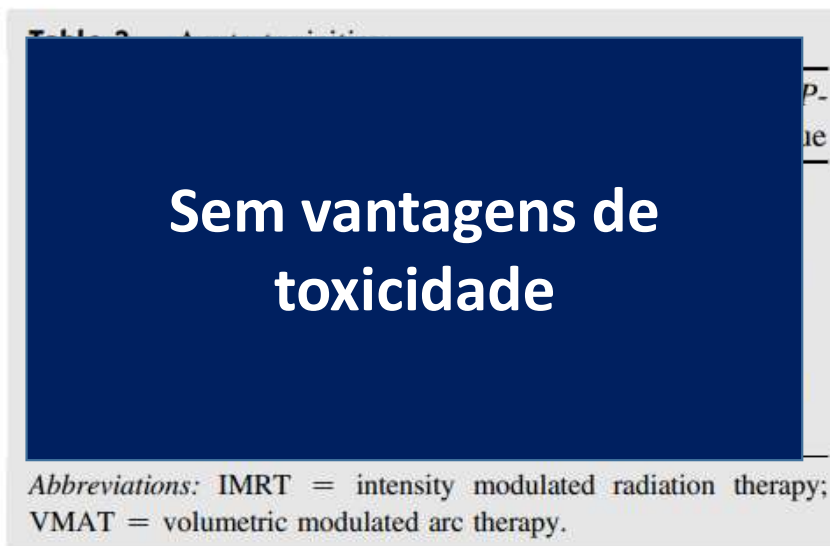
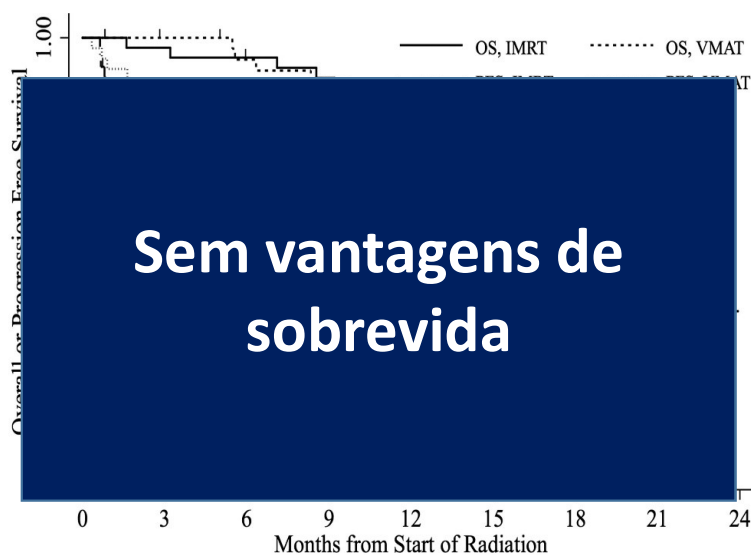
- Pacientes claustrofóbicos
- Tratamento mais rápido
- Menos necessidade de sedação por exemplo



Intensity Modulated Radiation Therapy Versus Volumetric Arc Radiation Therapy in the Treatment of Glioblastoma—Does Clinical Benefit Follow Dosimetric Advantage?

Tommy Sheu, MD, MPH, Tina M. Briere, PhD, Adenike M. Olanrewaju, CMD, Mary Frances McAleer, MD, PhD

Advances in Radiation Oncology
Volume 4, Issue 1, Pages 50-56 (January 2019)



30% menos tempo de tratamento

Tempo total de Tratamento	
IMRT	VMAT
10.3 min	14.6 min

Cérebro Total com proteção de hipocampo



National
Comprehensive
Cancer
Network®

NCCN Guidelines Version 1.2019 Central Nervous System Cancers

[NCCN Guidelines Index](#)
[Table of Contents](#)
[Discussion](#)

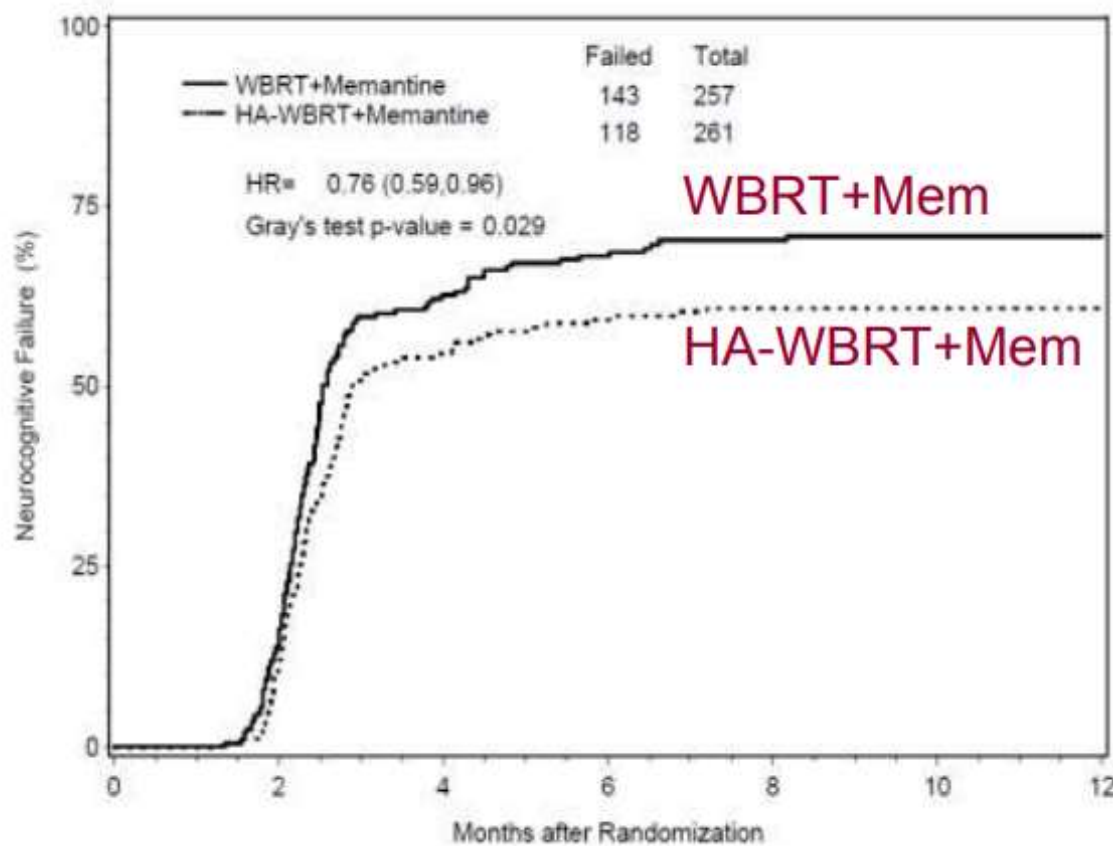
PRINCIPLES OF RADIATION THERAPY FOR BRAIN AND SPINAL CORD

Brain Metastases

- WBRT: Doses vary between 20 and 40 Gy delivered in 5–20 fractions.
 - ▶ The standard regimens include 30 Gy in 10 fractions or 37.5 Gy in 15 fractions.
 - ▶ Nevertheless, 20 Gy in 5 fractions is a good option for patients with poor predicted prognosis.¹⁹
 - ▶ For patients with a better prognosis, consider memantine during and after WBRT for a total of 6 months.²⁰
 - ▶ For patients with a better prognosis (4 months or greater), consider hippocampal-sparing WBRT.²¹⁻²²

Significant
Patient
duration

Vinai G
Tome, Ph
Robinson
David Rol
Kenneth

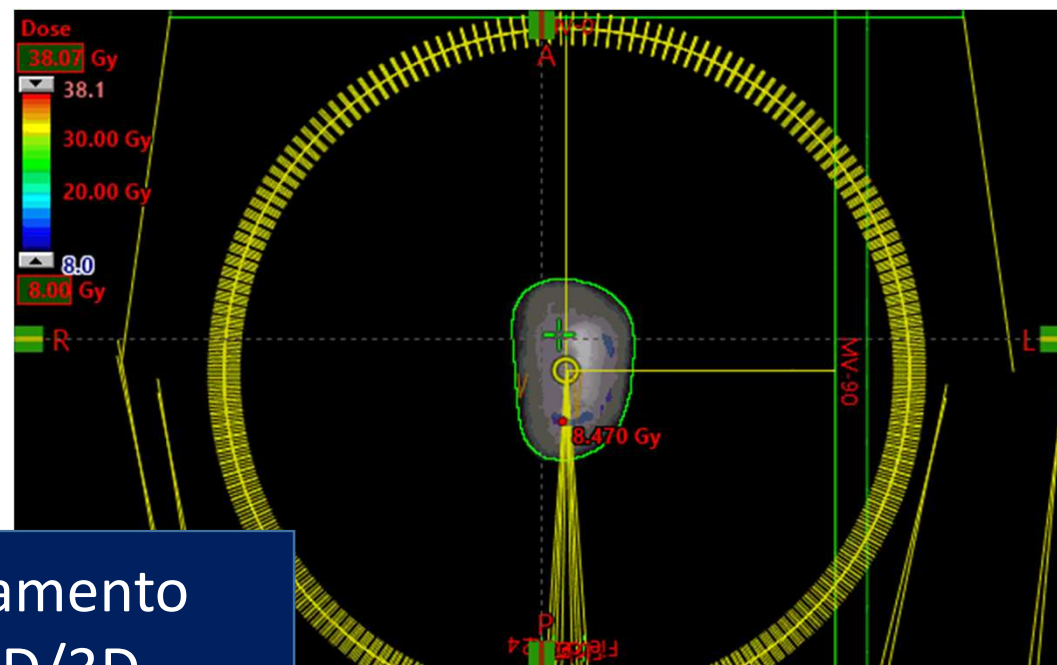
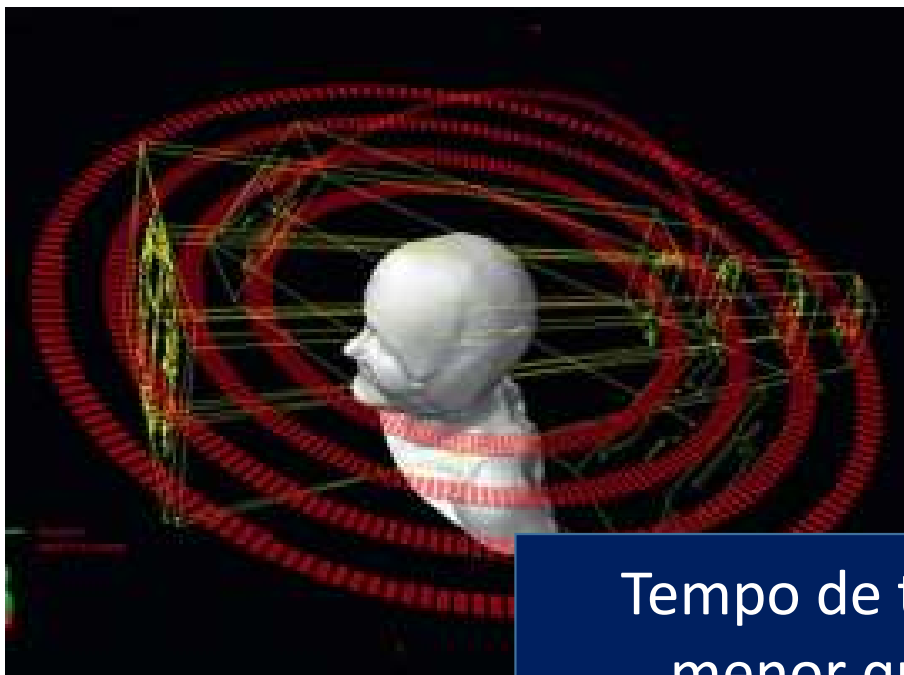


ion and
avoidance
stases:

hD, Wolfgang A.
D, Cliff G.
iski, MD, MBA,
ihah, MD,
Kachnic, MD

2019 Annual Meeting of the American Society for Radiation Oncology (ASTRO)

Cérebro Total com proteção de hipocampo



Tempo de tratamento
menor que 2D/3D

Radiocirurgia

1960



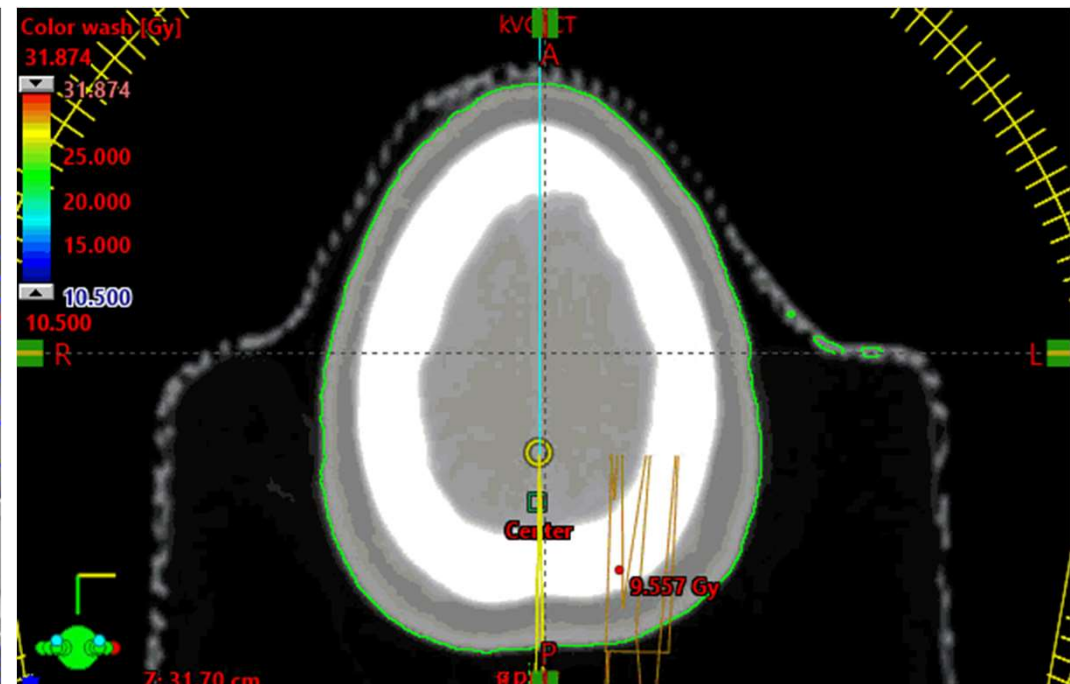
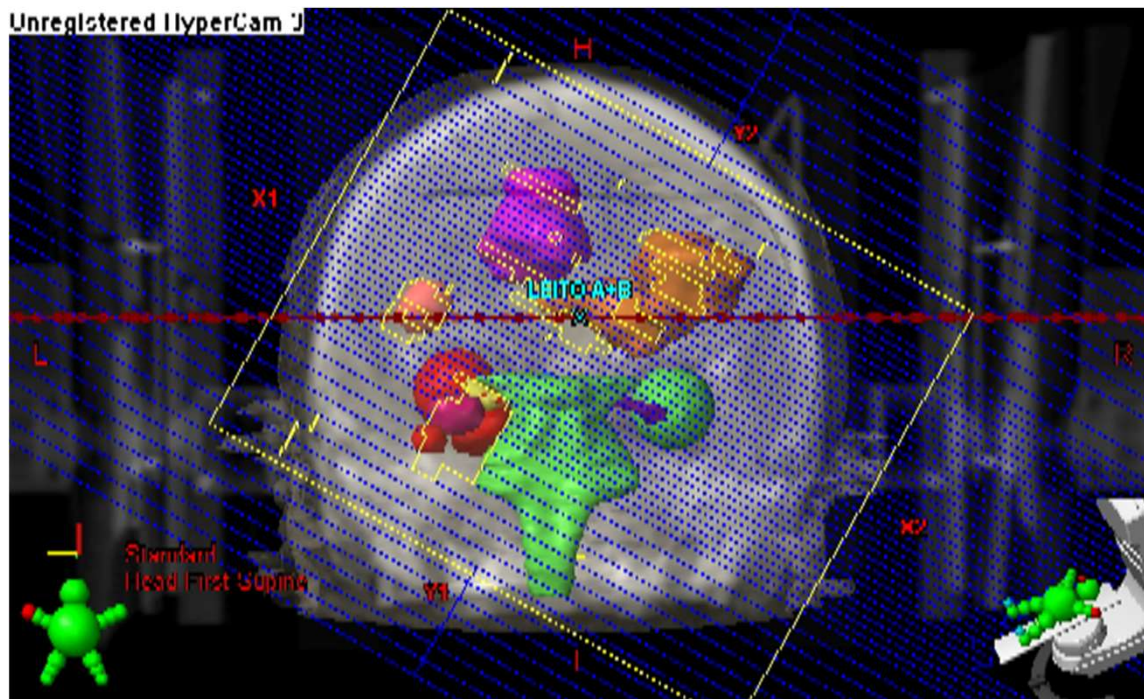
1990



2017

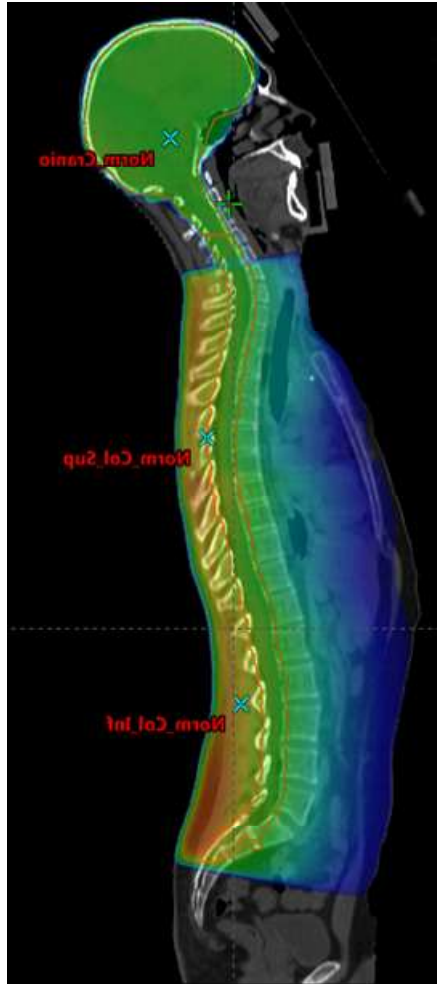


SRS trata múltiplas lesões → 1 Isocentro+ VMAT COM OSMS

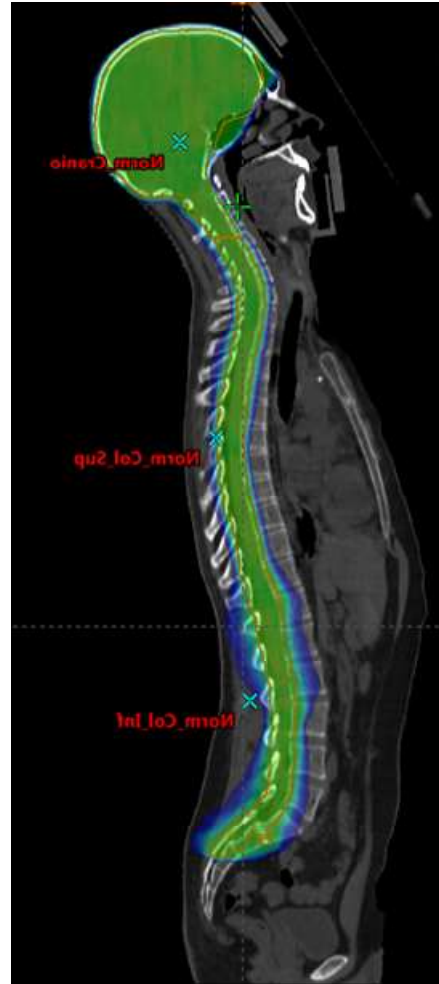


Tempo de tratamento 26min

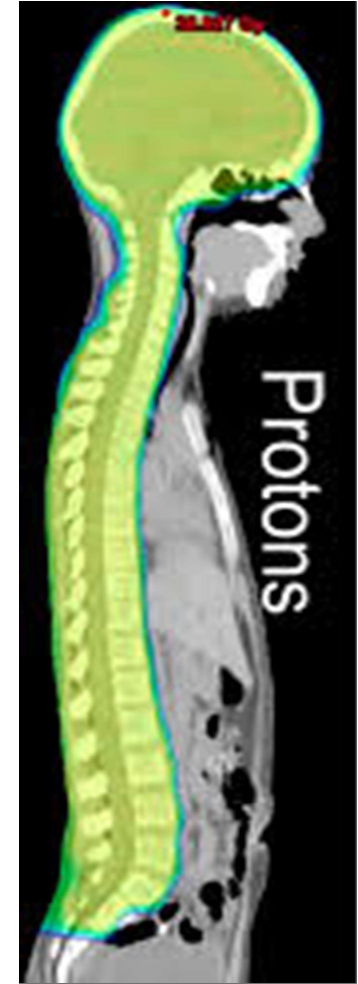
Pediatria



3D



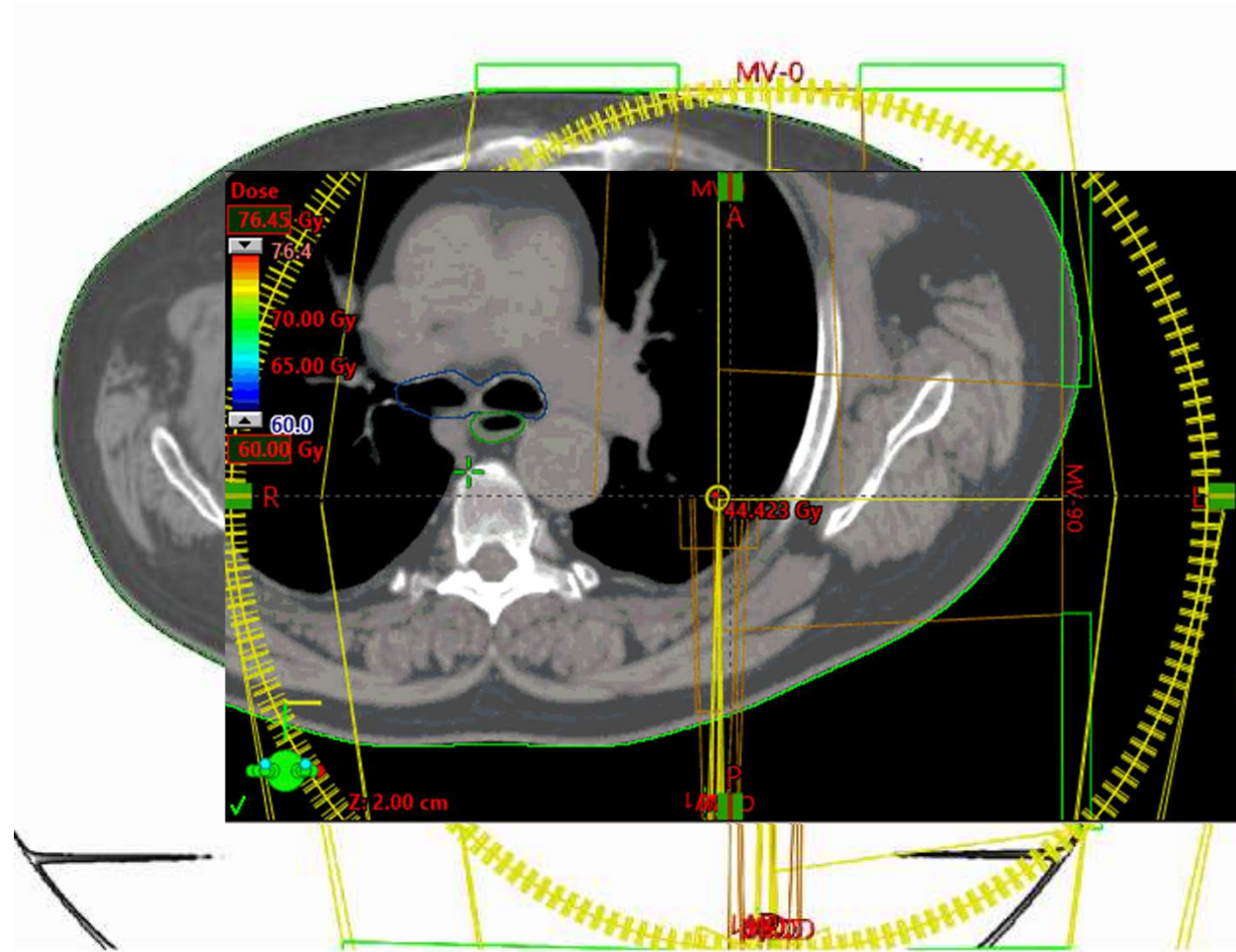
VMAT



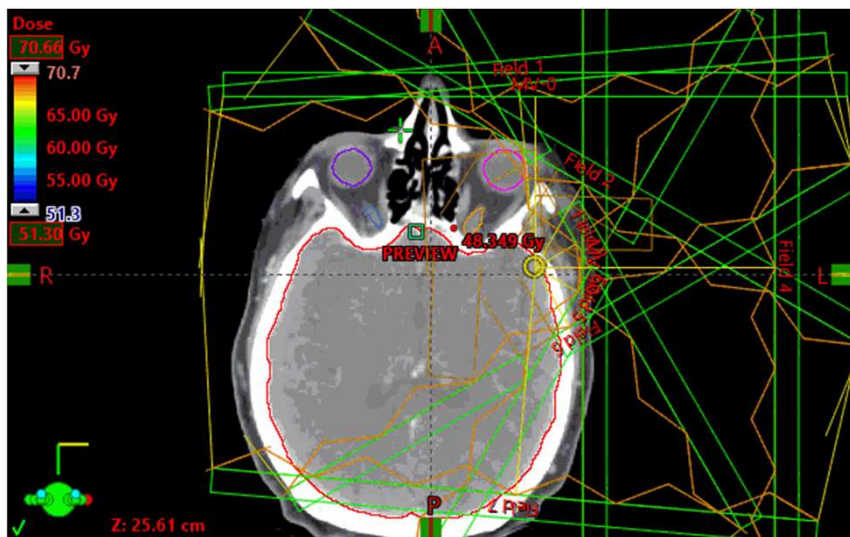
Prótons

Pulmão

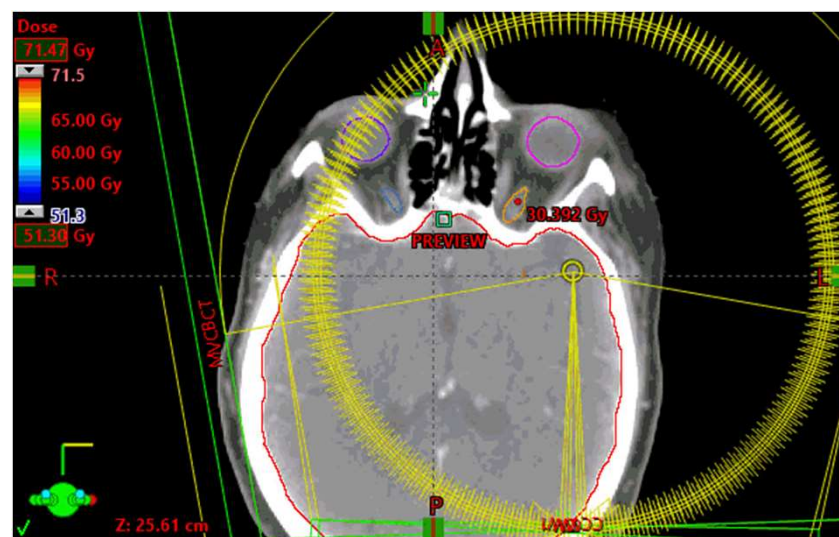
- Menor tempo de tratamento
- Maior chance de manter padrão respiratório
- Menor stress do paciente



Cabeça e Pescoço



2:31 s IMRT



1:45s VMAT

Tempo de Tratamento



3D



VMAT



Mensagens Finais

VMAT : mais rápido e prático que o IMRT clássico

- Média de 30% menos tempo no aparelho
- 50% menos tempo para planejar
- Mais conforto para o paciente
- Acessibilidade : 20-30% dos serviços do país já dispõe
- Em alguns sítios : menos toxicidade



SÍRIO-LIBANÊS

XIX Curso de Radioterapia de Última Geração e Controle da Qualidade

20 a 22 de novembro de 2019

Inscrições gratuitas

Um espaço para troca de experiência sobre as inovações na radioterapia e atualização sobre as recomendações para controle de qualidade nos serviços de radioterapia.



Vagas limitadas.
Para se inscrever, posicione o leitor de QR Code do seu smartphone na imagem ao lado e informe o código: **RADIO19**

Palestrantes Internacionais



Michael J. Zelefsky

Vice Chairman do Departamento de Rádio Oncologia. Chefe Serviço de Braquiterapia do MSKCC – New York

Temas:

- Meeting the Professor
- Discussão de casos clínicos



Saiful Huq

Presidente Eleito da AAPM – American Association of Physicists in Medicine. Diretor da Divisão de Física Médica da UPMC – University of Pittsburgh School of Medicine. Professor de Oncologia da Radiação UPMC – Pittsburgh



Cem Onal

Professor e Chefe de Departamento na Universidade Baskent em Adana – Turquia
Departamento de Radio-oncologia

Temas:

- Radioterapia adaptativa:
Quais são os desafios e benefícios?



Laurent Collignon

Master em Gerenciamento de inovações Chair de Programa Flash Terapia

Temas:

- Flash terapia
- Estamos perto da realidade?



Obrigado

jose.regis@hsl.org.br



**HOSPITAL
SÍRIO-LIBANÊS**

