

SBRT em Reirradiação Câncer de Próstata Oligometastático

Victor Luiz Mendes Ribeiro

Dosimetrista

HC-UFU

2022

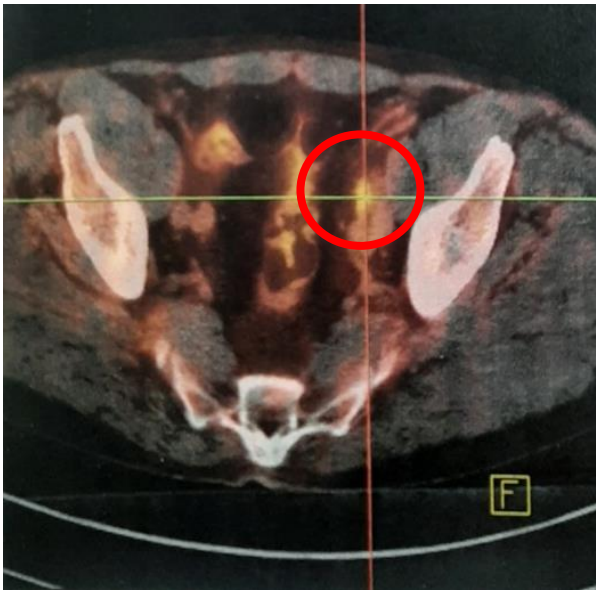
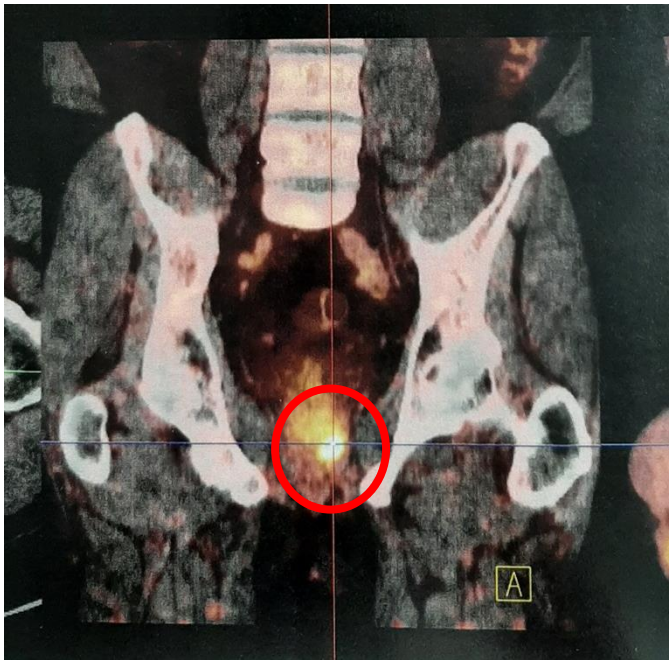
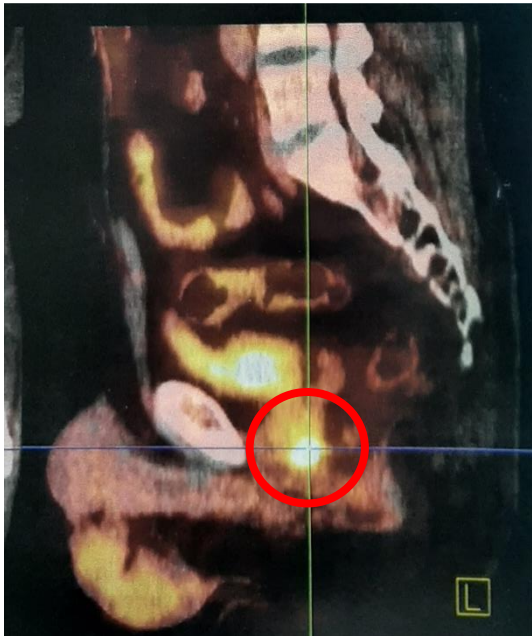
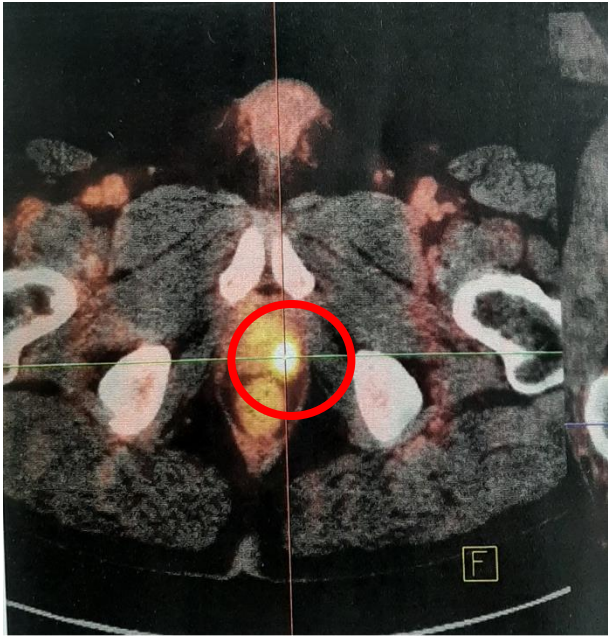
Essa apresentação não possui conflito de interesses.

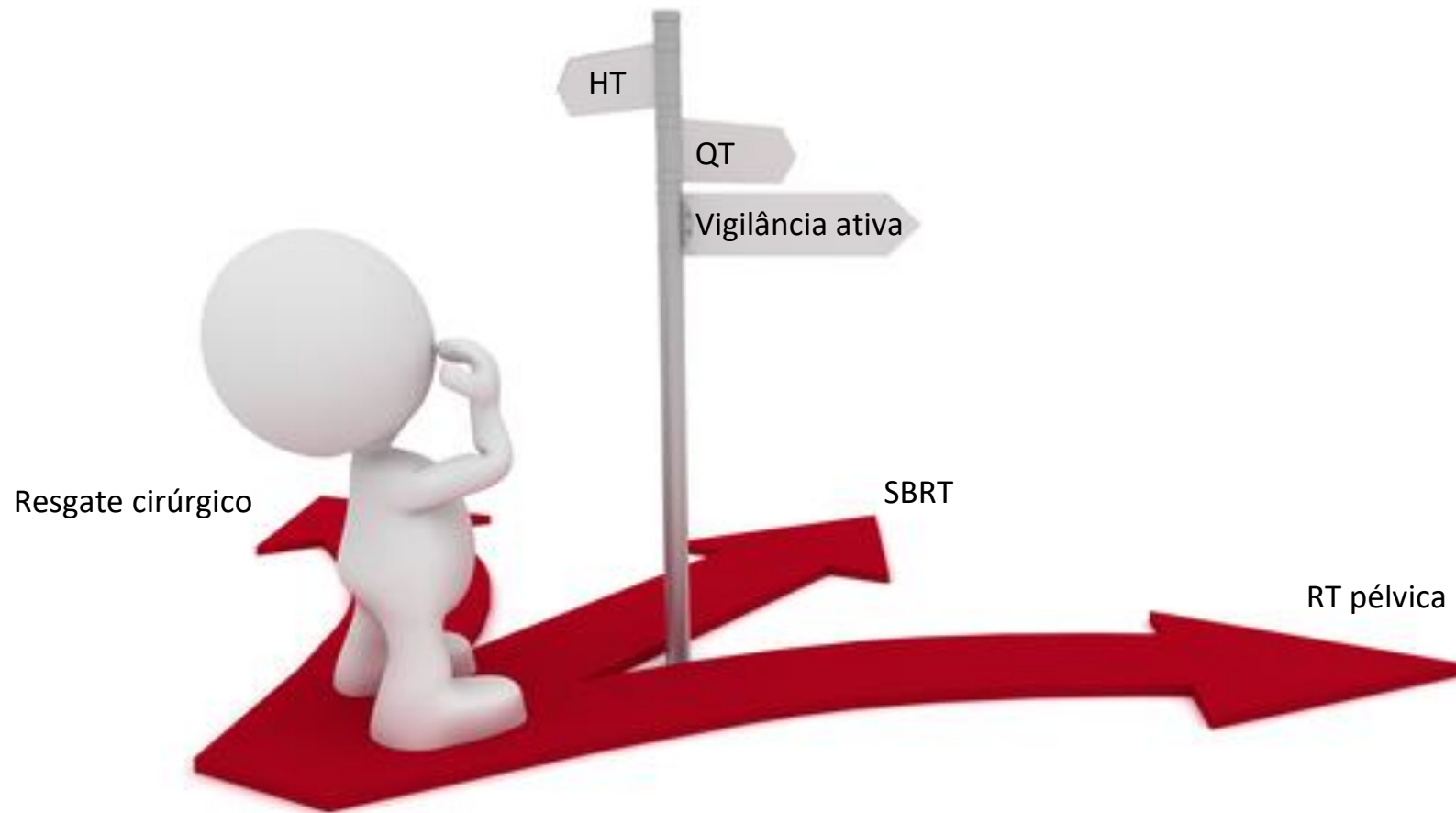
- Caso clinico;
- Decisão clinica;
- Hipofracionamento;
 - IGRT;
- Estratégia de correção;
 - Tempo aplicação;
 - Imobilização;
 - Planos;
- Principais Insights;
- Resultados SETUP.

Caso Clínico - Identificação

- A.P.S, 63 anos, sexo masculino, cor branca, casado, natural e procedente de Uberlândia-MG, assistente administrativo.
 - Antecedentes familiares: irmão com câncer de próstata.
 - Assintomático
 - Alteração em PSA de rotina em junho de 2012.
 - PSAi= 6,9 ng/ml.
- Biópsia próstata: Adenocarcinoma, Gleason 7(4+3) em todos os fragmentos da amostra.
 - Estadiamento clínico: T2cNxM0.
- Novembro/2012 a janeiro/2013: RT 3D – DT 76 Gy em 38 frações de 200cGy.
- PSA(maio/2021): 3,58. PET-PSMA(02/08/2021): Área focal do terço médio/ápice esquerdo da próstata e linfonodo ilíaco externo esquerdo, medindo 0,9 cm.

PET-PSMA(02/08/2021):





Decisão clínica

- SBRT 30Gy;
- Fracionamento: 5x600cGy;
- Técnica: VMAT;
- Imobilização: BodyFix (Elekta)
- Tempo máximo execução: <8min (CBCT Pré + TTO + CBCT Pós)
- Avaliação imagem: IGRT On-line.

Palma et al. *BMC Cancer* (2019) 19:816
<https://doi.org/10.1186/s12885-019-5977-6>

BMC Cancer

STUDY PROTOCOL

Open Access

Stereotactic ablative radiotherapy for the comprehensive treatment of 4–10 oligometastatic tumors (SABR-COMET-10): study protocol for a randomized phase III trial

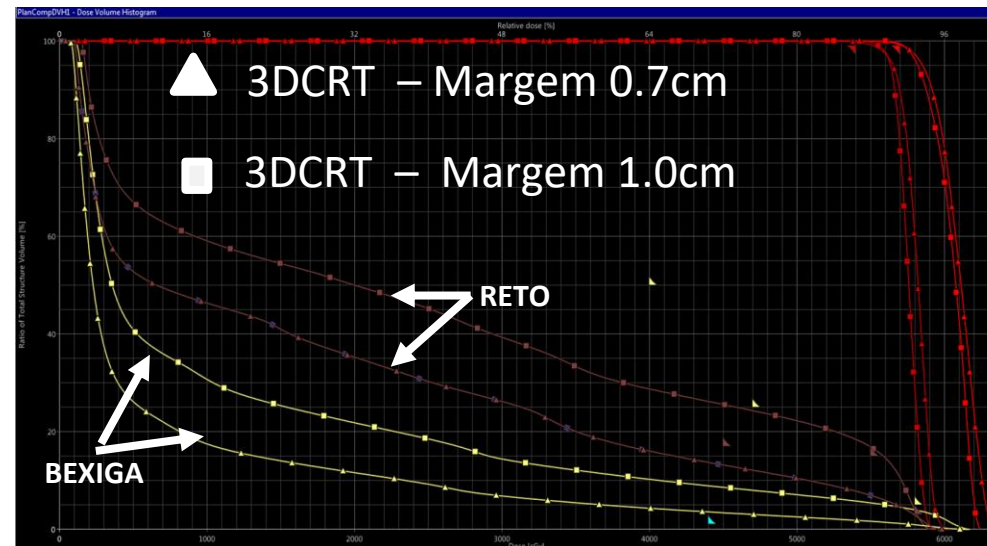


David A. Palma^{1*} , Robert Olson², Stephen Harrow³, Rohann J. M. Correa¹, Famke Schneiders⁴, Cornelis J. A. Haasbeek⁴, George B. Rodrigues¹, Michael Lock¹, Brian P. Yaremko¹, Glenn S. Bauman¹, Belal Ahmad¹, Devin Schellenberg², Mitchell Liu², Stewart Gaede¹, Joanna Laba¹, Liam Mulroy⁵, Sashendra Senthil⁶, Alexander V. Louie⁷, Anand Swaminath⁸, Anthony Chalmers⁹, Andrew Warner¹, Ben J. Slotman⁴, Tanja D. de Gruijl⁴, Alison Allan¹ and Suresh Senan⁴

Hipofracionamento

Escalonamento de Dose – Dose Alta por fração

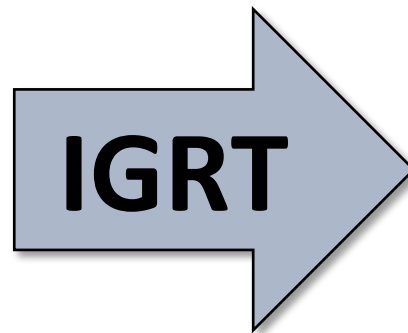
- *Tecidos de α/β baixo (maioria dos tecidos normais) são mais sensíveis*
Poucas frações – Poucas chance de acertos
 - *Tratar com maior precisão*
- Solução para poupar órgãos sadios e aumentar a dose dia no tumor, além de aumentar a precisão do tratamento ?



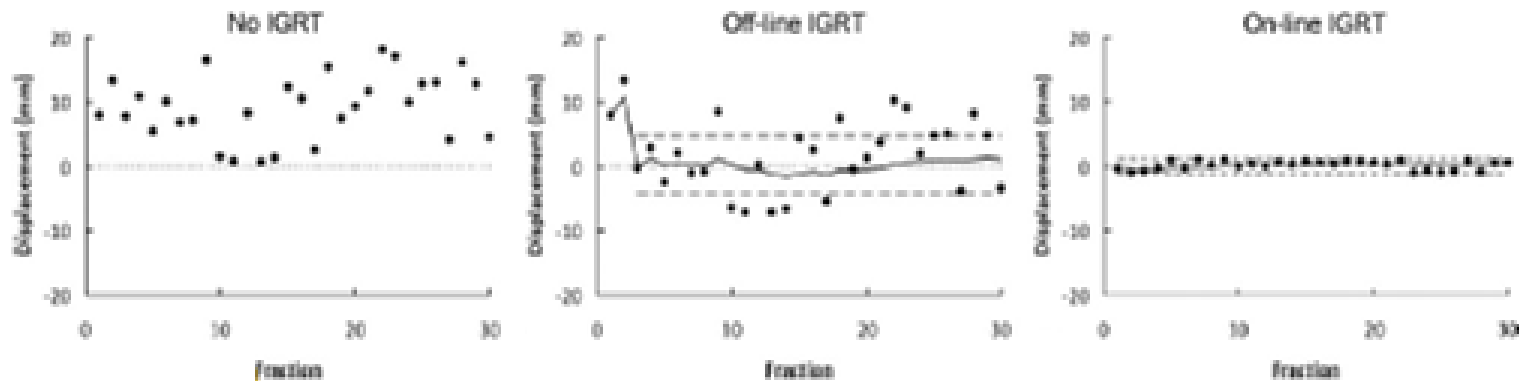
Papel do IGRT

Melhorar a acurácia no posicionamento dos alvos para permitir o uso de margens menores e consequentemente reduzir o volume de tecido normal irradiado e permitir o escalonamento de dose;

- Com o aumento da acurácia do tratamento, o IGRT pode também permitir novas opções terapêuticas (Nesse caso o SBRT);***
- Controle de processos e identificar erros grosseiros principalmente para casos que saem fora das margens populacionais...***



Estratégia de Correção



(Bujold et al., 2012)

- *Para poucas frações a importância dos erros randômicos aumenta consideravelmente*
- *Corrigir erros sistemáticos e randômicos é requisito em regimes Hipofracionados*

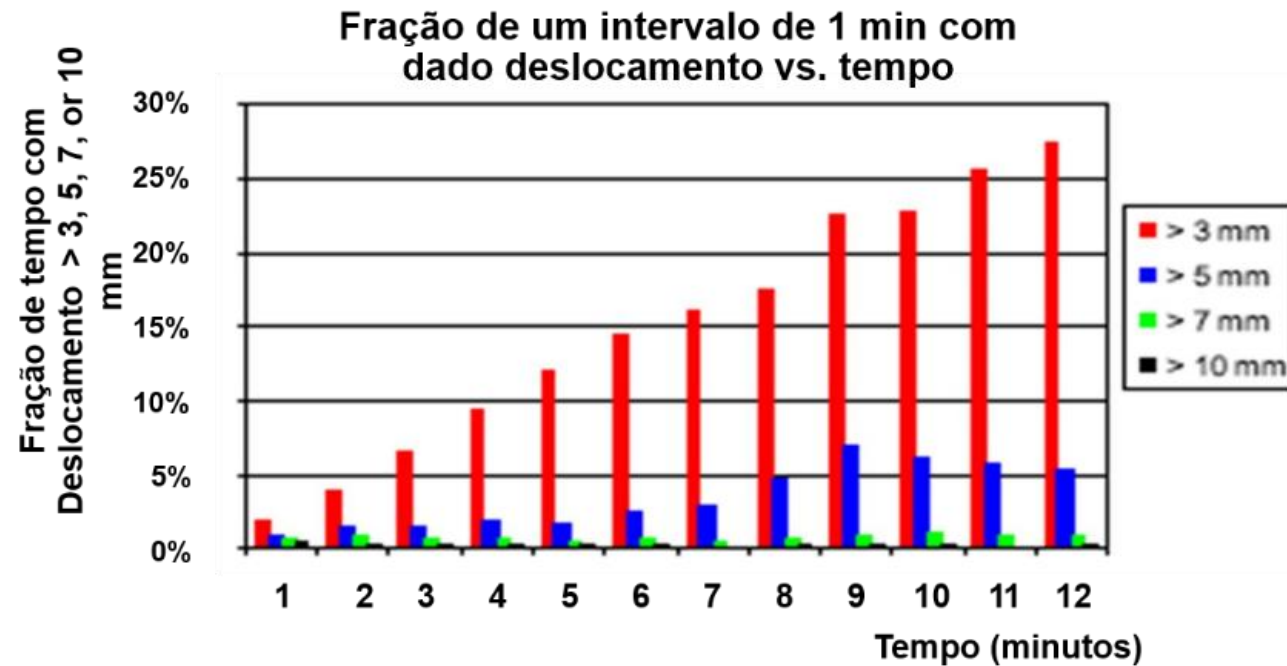


**Erros Randômicos e
Sistemáticos**



Margens de PTV

O tempo de tratamento importa?



- 550 monitorações com Calypso
- Média = 32 / pct

Langen et al, 2008

Imobilização

Com poucas chances de acertos e no cenário de margens reduzidas erros intrafação se tornam muito importantes.

Bom IGRT + Menor tempo de tratamento + Acessórios de imobilização eficientes.

Table 2 Analysis of fractions with intrafraction variation greater than or less than 5 mm

Variables	IFV < 5 mm	IFV ≥ 5 mm	P value
Immobilization device:			.02
α-cradle	90%	10%	
Body frame	96%	4%	
BodyFIX	85%	15%	
None	81%	19%	
Hybrid	92%	8%	
Wing board	84%	16%	

407 pacientes; 427 tumores; 1593 frações
Erros intrafrações medidos com CBCT-Pós



Diferentes imobilizadores com variações de 2,3 a 3,3 mm, com o body frame apresentando melhor resultado com erros maiores que 5mm em apenas 4% das vezes

Shah C, et al, 2013

Margem x Espessura

Clin Transl Oncol
DOI 10.1007/s12094-015-1390-z



REVIEW ARTICLE

The effect of slice thickness on target and organs at risk volumes, dosimetric coverage and radiobiological impact in IMRT planning

S. P. Srivastava^{1,2,3} · C.-W. Cheng^{1,2,4} · I. J. Das^{1,2}

TC Planejamento 2mm

6	_____

4	_____

2	_____

0	_____ GTV _____

2	_____

4	_____

6	_____

PET-CT 3mm

6	_____

3	_____

0	_____

3	_____

6	_____

Concordância de Cortes TC / PET-CT

6	_____

4	_____

3	_____

2	_____

0	_____

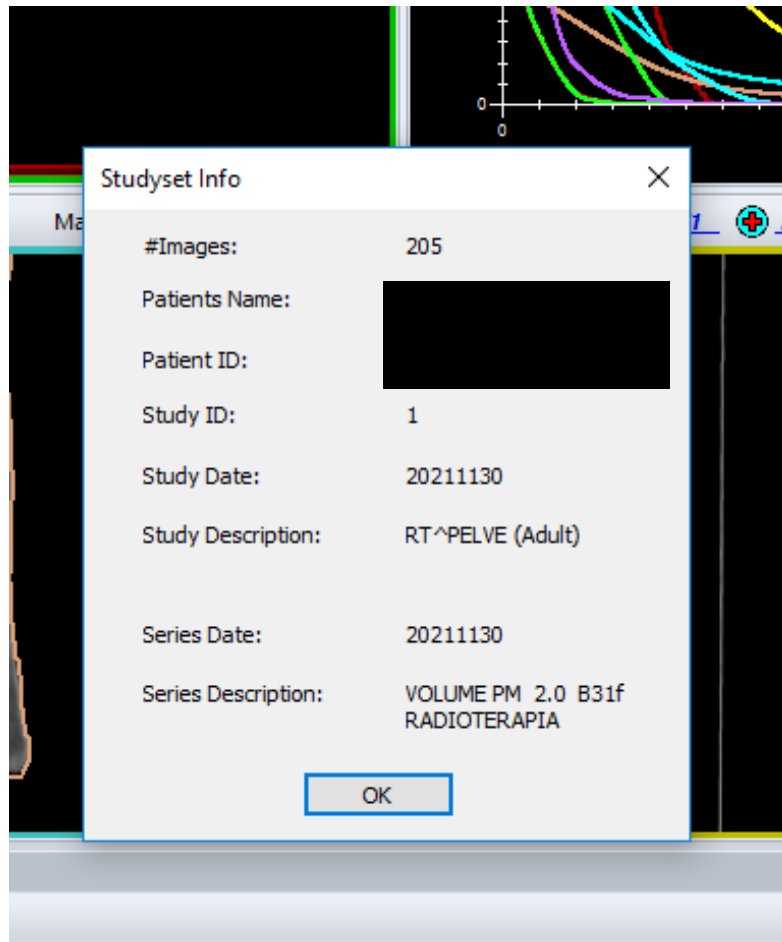
2	_____

3	_____

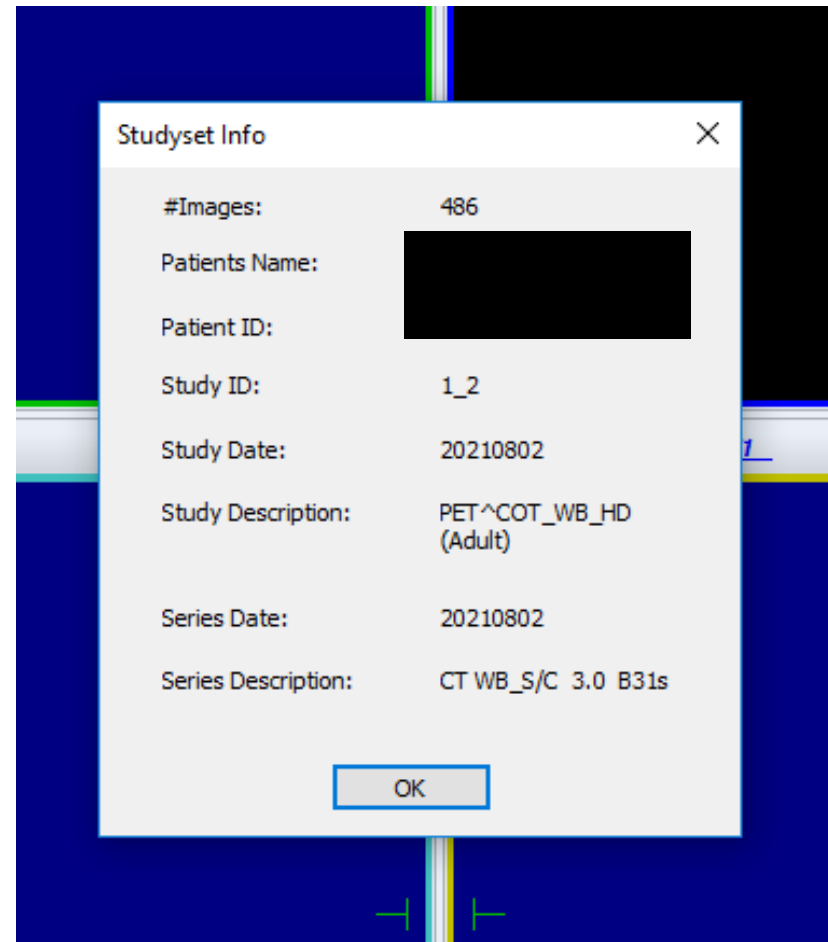
4	_____

6	_____

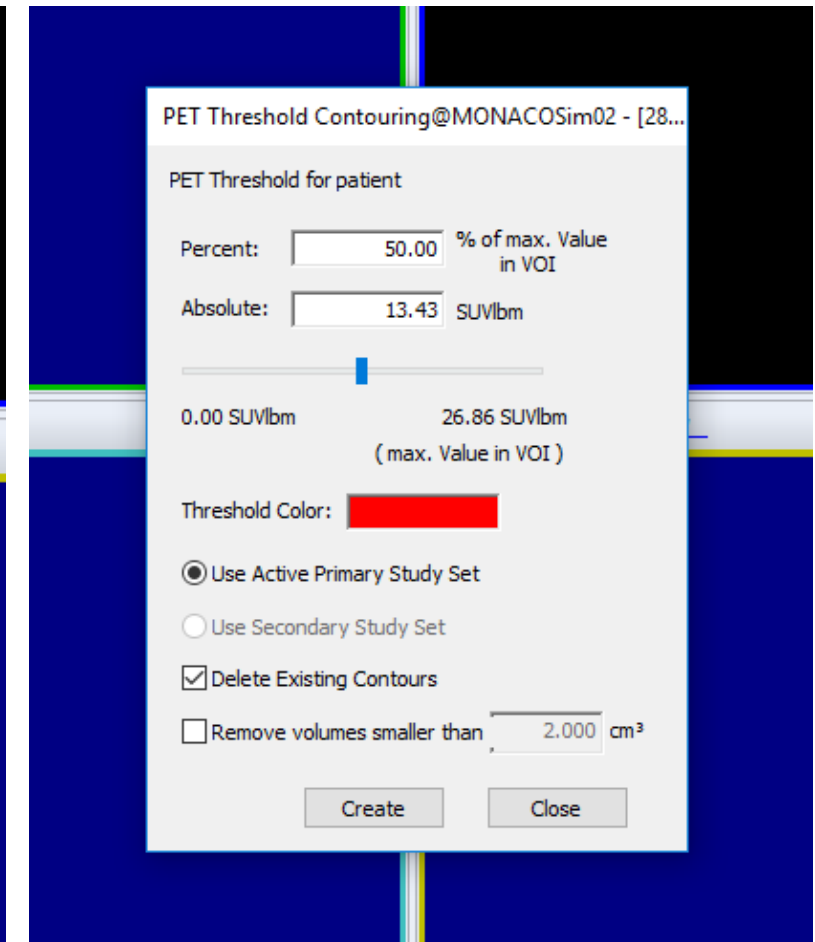
Plano



TC Planejamento 2mm



PET-CT 3mm



Auto Seguimento MONACO®

- Escolha da técnica:
- VMAT (VERSA HD®).
- Dois ISOCENTROS.

- Algoritmo:

- Monte Carlo (MONACO®)

- Parâmetros do plano:

- 1 Arco por ISO com incremento de 30 graus e 180 pontos de controle.

- Objetivos dosimétricos foram baseados no protocolo:

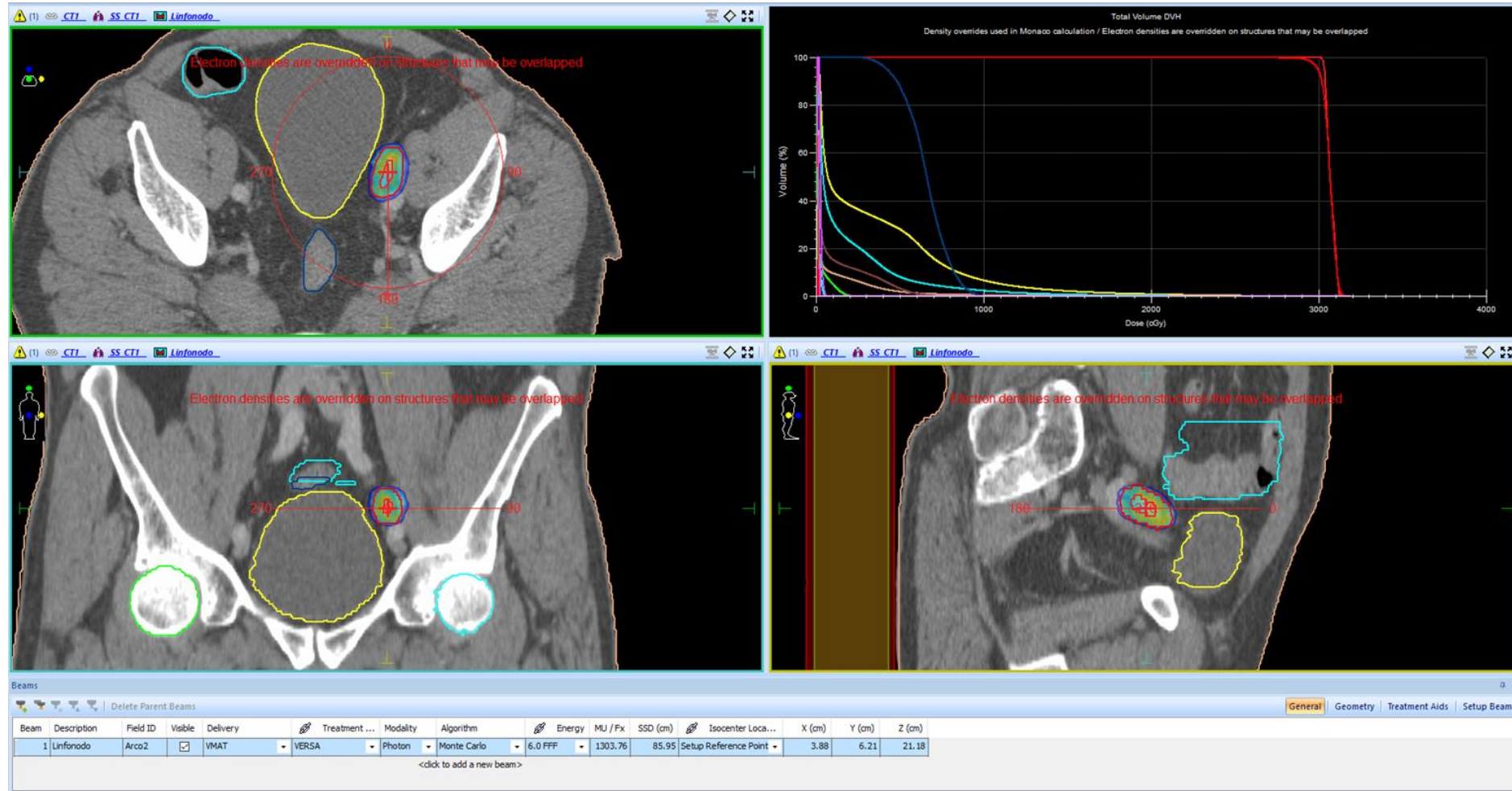
- PACE B.

Organ At Risk	Dose Constraint
Rectum	V18.1 Gy <50% (ie, 50% rectum <18.1 Gy) V29 Gy <20% (ie, less than 20% rectum receiving 29 Gy) V36 Gy <1 cc
Bladder	V18.1 Gy <40% V37 Gy <10 cc (optimal V37 Gy <5 cc)
Prostatic urethra (if visualized)	V42 Gy <50% (optimal, not mandatory)
Femoral head	V14.5 Gy <5%
Penile bulb	V29.5 Gy <50%
Testicular	Blocking structure
Bowel	V18.1 Gy <5 cc V30 Gy <1 cc

Abbreviations: PACE, prostate advanced in comparative evidence; V, volume.

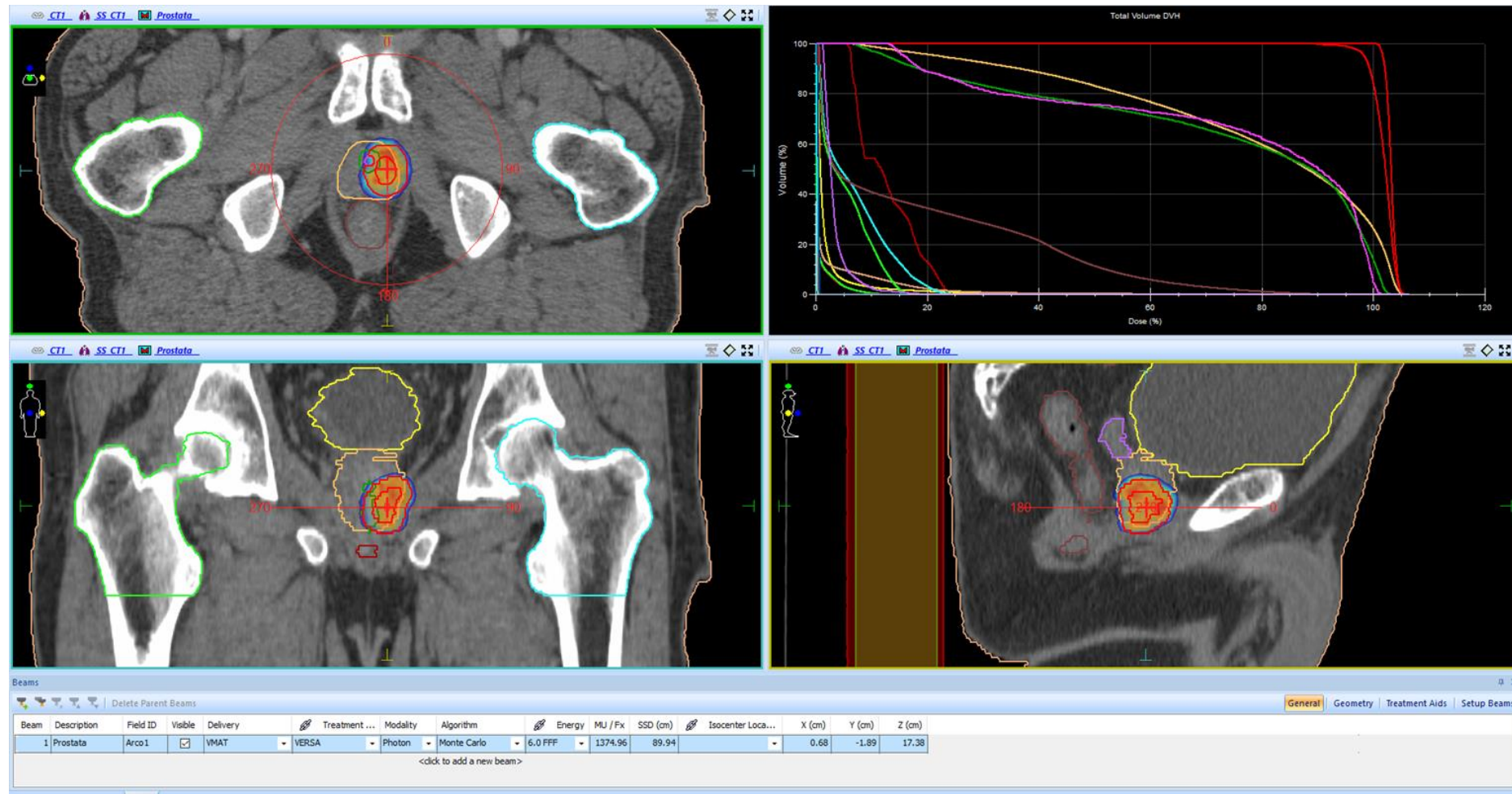
- Stereotactic Body Radiotherapy for Primary Prostate Cancer - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/PACE-Dose-Constraints-78_tbl2_326740256

Plano



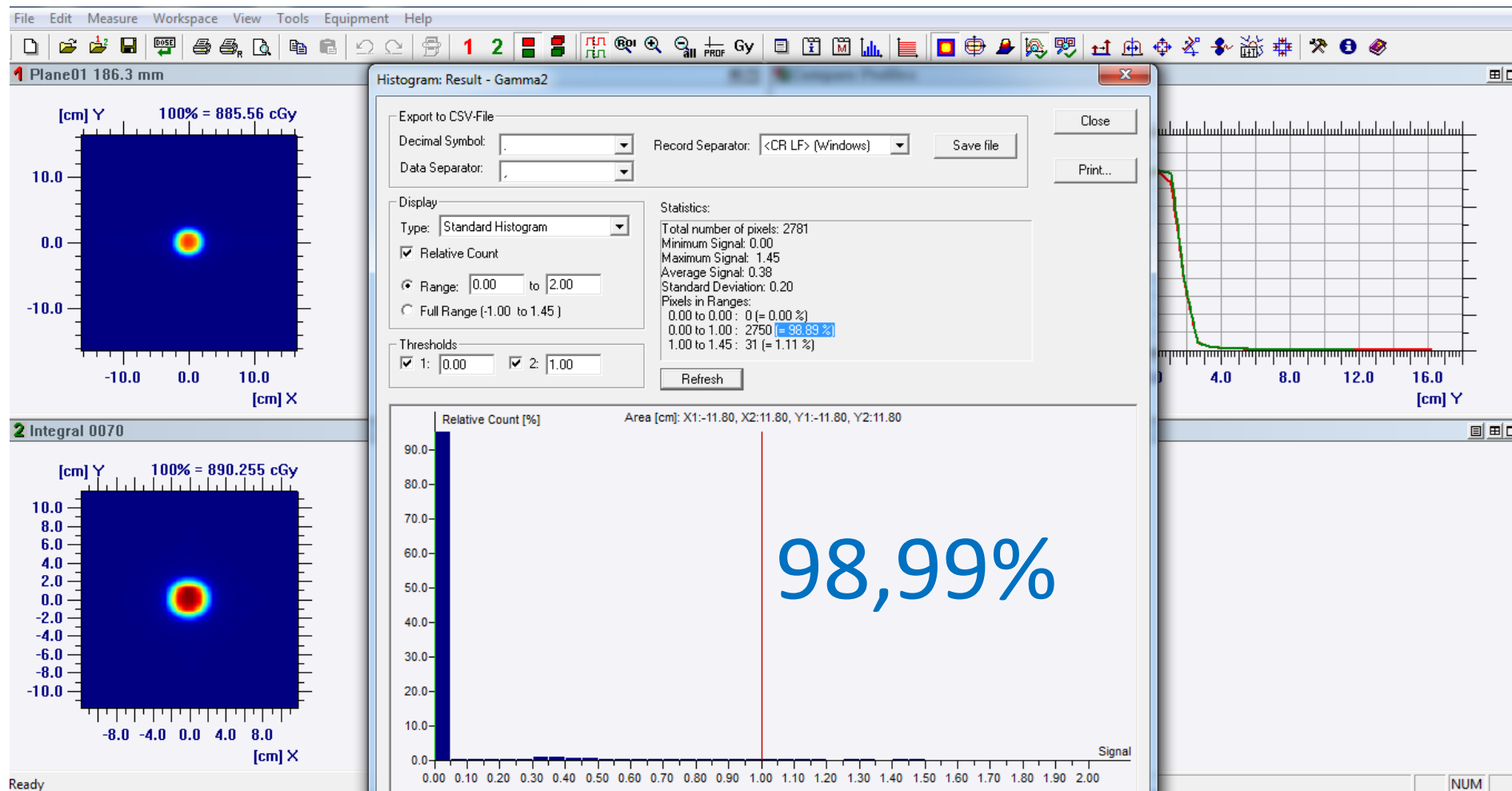
Plano Linfonodo

Plano



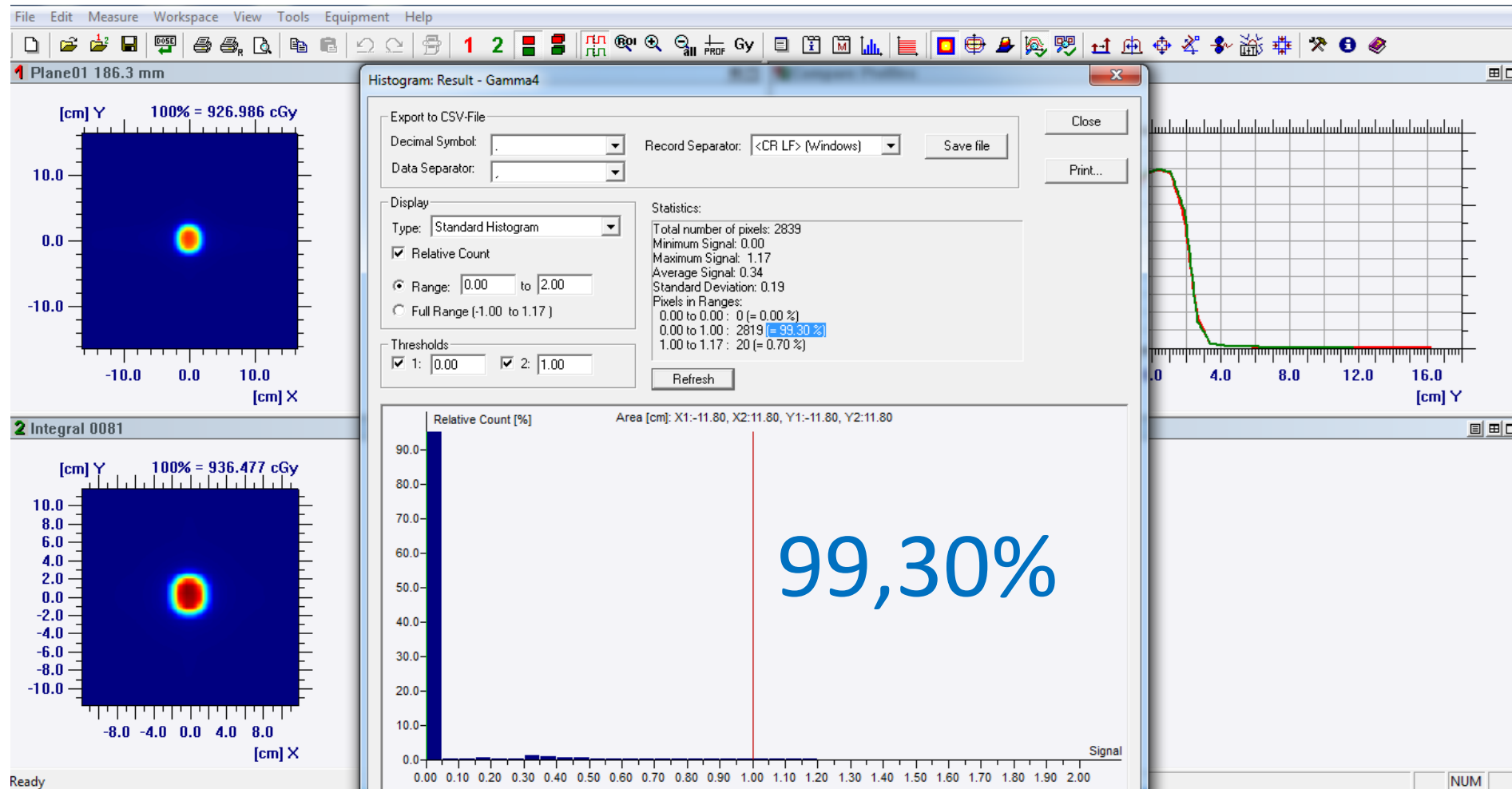
Plano Próstata

Controle de qualidade



Resultado Gamma Linfonodo 3% 3mm

Controle de qualidade



Resultado Gamma Próstata 3% 3mm

Principais Insights

Agilidade

Precisão

Mínimos erros



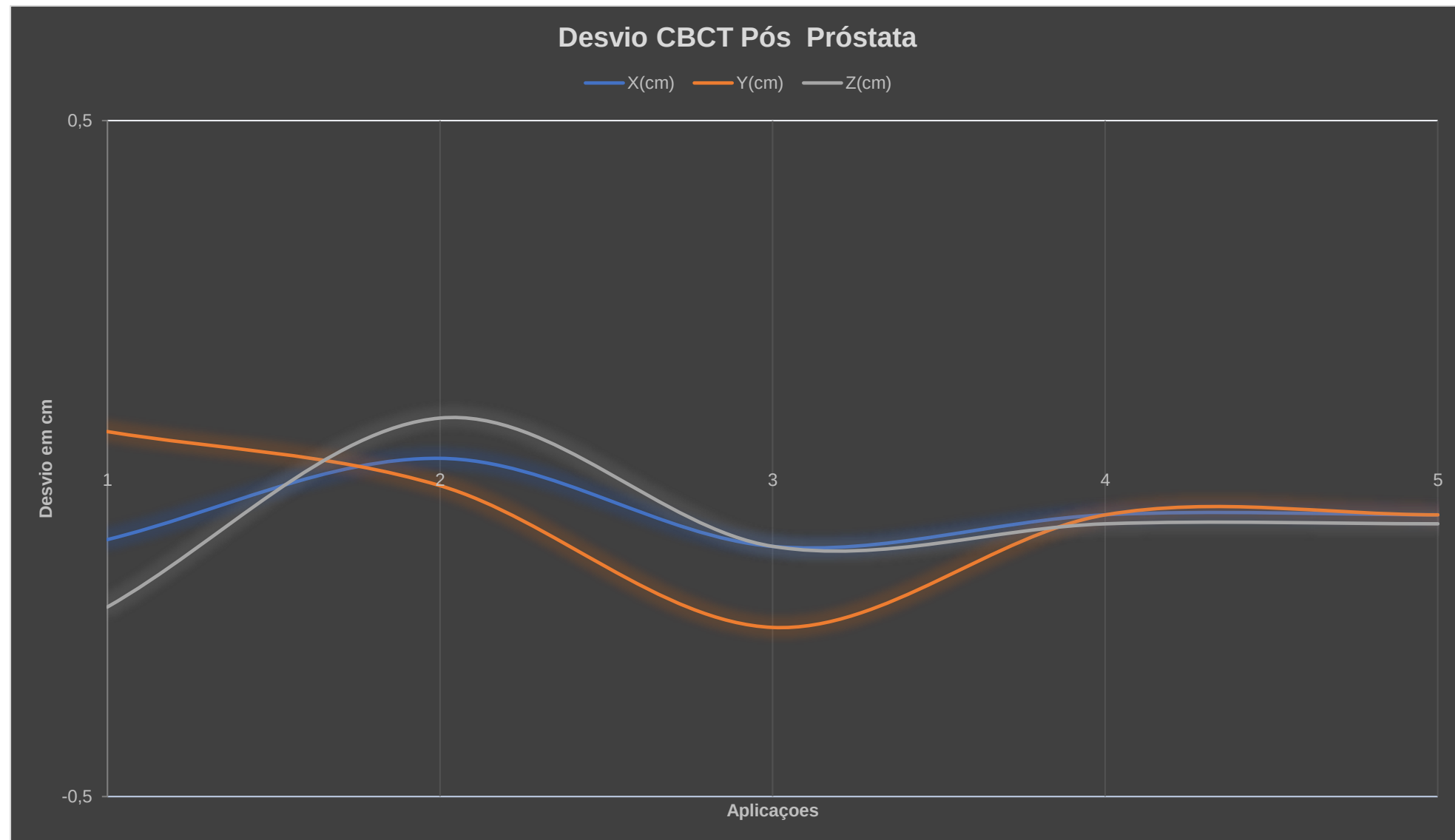
Principais Insights

- **Treinar a equipe para o trabalho conjunto;**
- Pré definir protocolos de aquisição de CBCT; (CW ou CCW)
- Treinar a fusão on-line;
- Treinar o paciente para o procedimento;
- Cronometrar o tempo total(CBCT + TTO + CBCT)
- Treinar ações nas anormalidades.

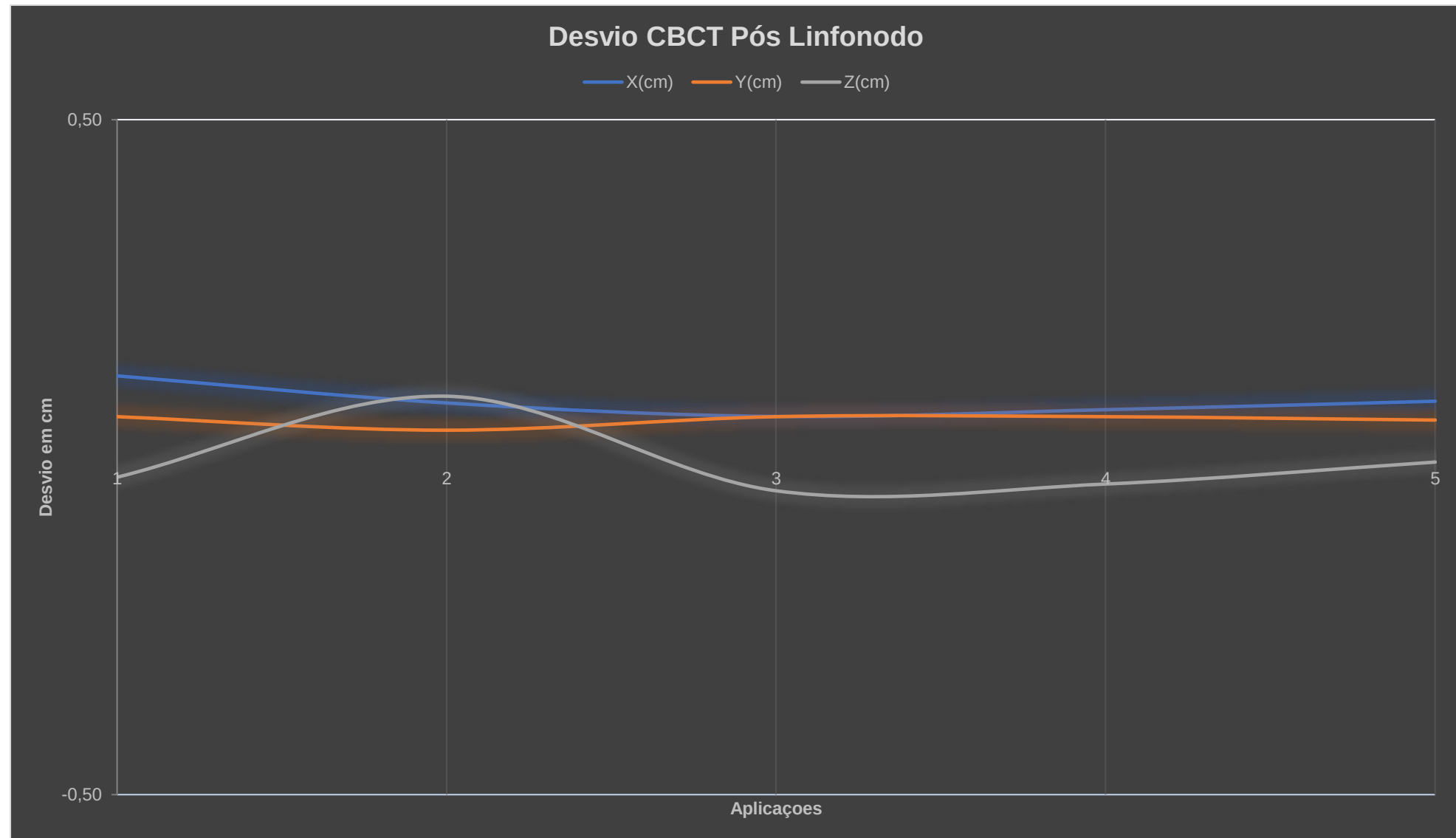
	RADIATION ONCOLOGIST	MEDICAL PHYSICIST	MEDICAL DOSIMETRIST	RADIATION THERAPIST	NONPHYSICIAN PROVIDERS (NP/PA)	ONCOLOGY NURSE
Clinical evaluation	x				x	x
Ongoing psycho/social evaluation	x				x	x
Decision to deliver external radiation therapy (XRT)	x					
Patient +/- family education	x			x	x	x
Interdisciplinary coordination of care	x			x	x	x
Patient positioning and image acquisition	x	x	x	x		
Fusion and registration	x	x	x			
Contouring/segmentation	x	x	x			
Dose-volume constraints	x	x	x			
Dose calculation	x	x	x			
Review of final treatment plan	x	x	x	x		
Patient-specific QA	x	x	x	x		
Treatment delivery	x	x	x	x		
Special procedures (SRS, SBRT, HDR, etc.)	x	x	x	x		
Monitor accuracy of delivery (ports, dose, etc.)	x	x	x	x		
Weekly evaluation	x	x	x	x	x	x
Follow-up	x				x	x
Survivorship	x				x	x
Equipment, software and systems acceptance testing, maintenance and commissioning	x	x	x	x		

ZIETMAN, A. L. et al., 2012

Resultado SETUP Próstata.



Resultado SETUP Linfonodo.



Obrigado.

ribeiro.victor@ufu.br

victor.ribeiro.2@ebserh.gov.br

Romanos 11:36