

# Bolus e Pós Processamento Angio-TC: Radiografia do ensino em IMR, ESSCVP

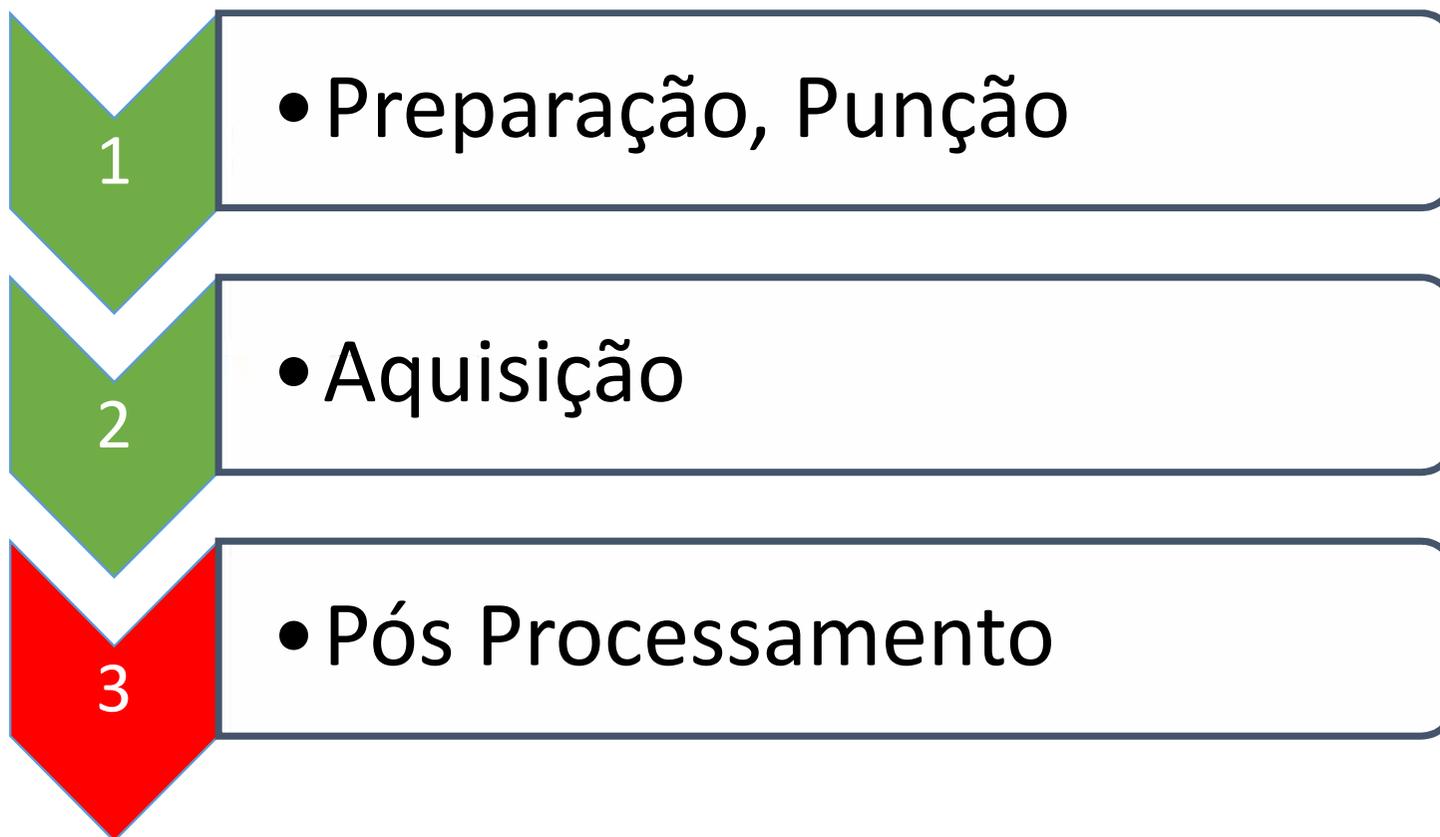
The poster features a dark blue background. At the top left, a large white '2' with a small 'a' is followed by the text 'RADIOLOGIA DE FUSÃO' in white. Below this, the word 'Tarouca' is written in a large, yellow, cursive font. At the bottom, the dates '5 e 6 de Outubro 2018' are displayed in yellow. In the top right corner, there is a logo for 'NUCLIRAD' featuring a radiation symbol and the text 'Núcleo de Desenvolvimento dos Técnicos de Radiologia'. Below the logo is a small image of hands holding a radiation symbol. At the bottom of the poster, there are three small rectangular images: a waterfall, a church, and a stone bridge over a river.

**2<sup>a</sup>** **RADIOLOGIA DE FUSÃO**  
*Tarouca*  
**5 e 6 de Outubro 2018**

NUCLIRAD -  
Núcleo de  
Desenvolvimento  
dos Técnicos de  
Radiologia

NUCLIRAD  
Núcleo de Desenvolvimento  
dos Técnicos de Radiologia

## Bolus e Pós Processamento: Angio-TC



# Linhas estratégicas do SNS

## The National Lung Screening Trial: Overview and Study Design<sup>1</sup>

Principal / Arquivos / vol. 29 n.º 2 (2017) / Artigos Originais

Colonografia por TC vs. Colonoscopia óptica – Técnicas equivalentes ou técnicas complementares?



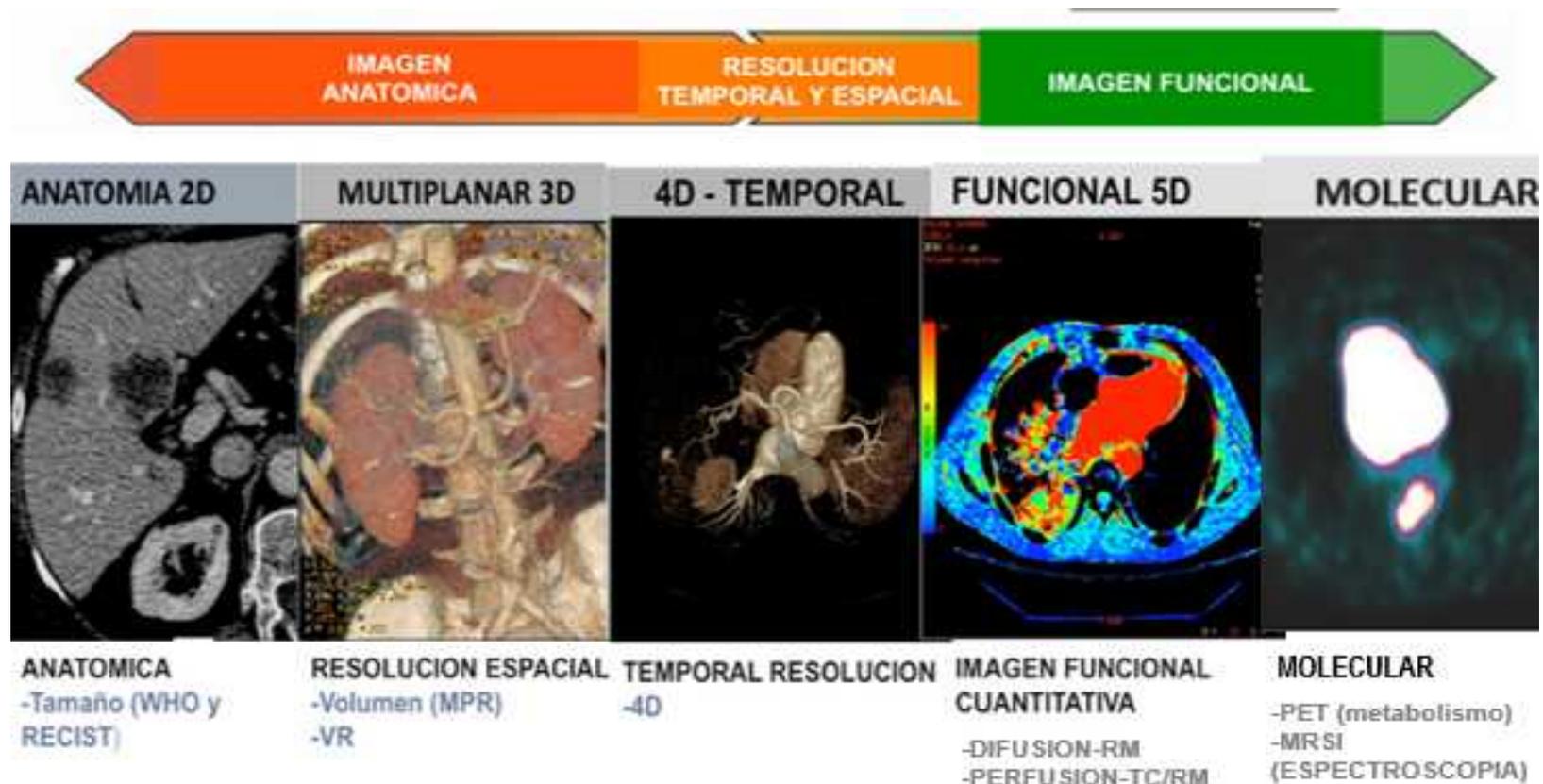
**Novo paradigma**  
Radiologia pré – sintomática

Papel do Profissional IMR ?

**O futuro**

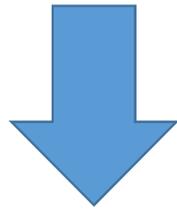
**Competência em Pós Processamento**

# Imagem: Evolução Tecnológica



# Ensino : Bolus e Pós Processamento Angio -TC

- Cuidados de Saúde e Métodos de Emergência - 2º ano /2º S
- Tomografia Computorizada – 3º ano/1º S
- Processamento IMR – 3º ano / 1º S

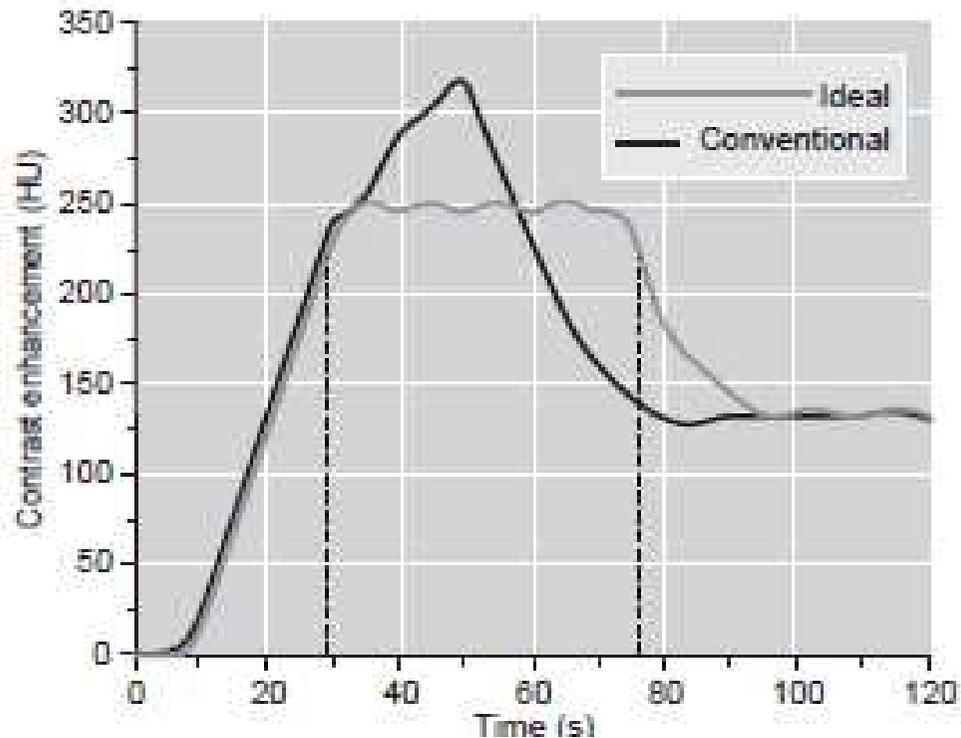


## Estágio IV

(percepção **Pouco treino ....**)



# Análise curva de realce de contraste



Rápido + Resolução temporal  
Curta duração



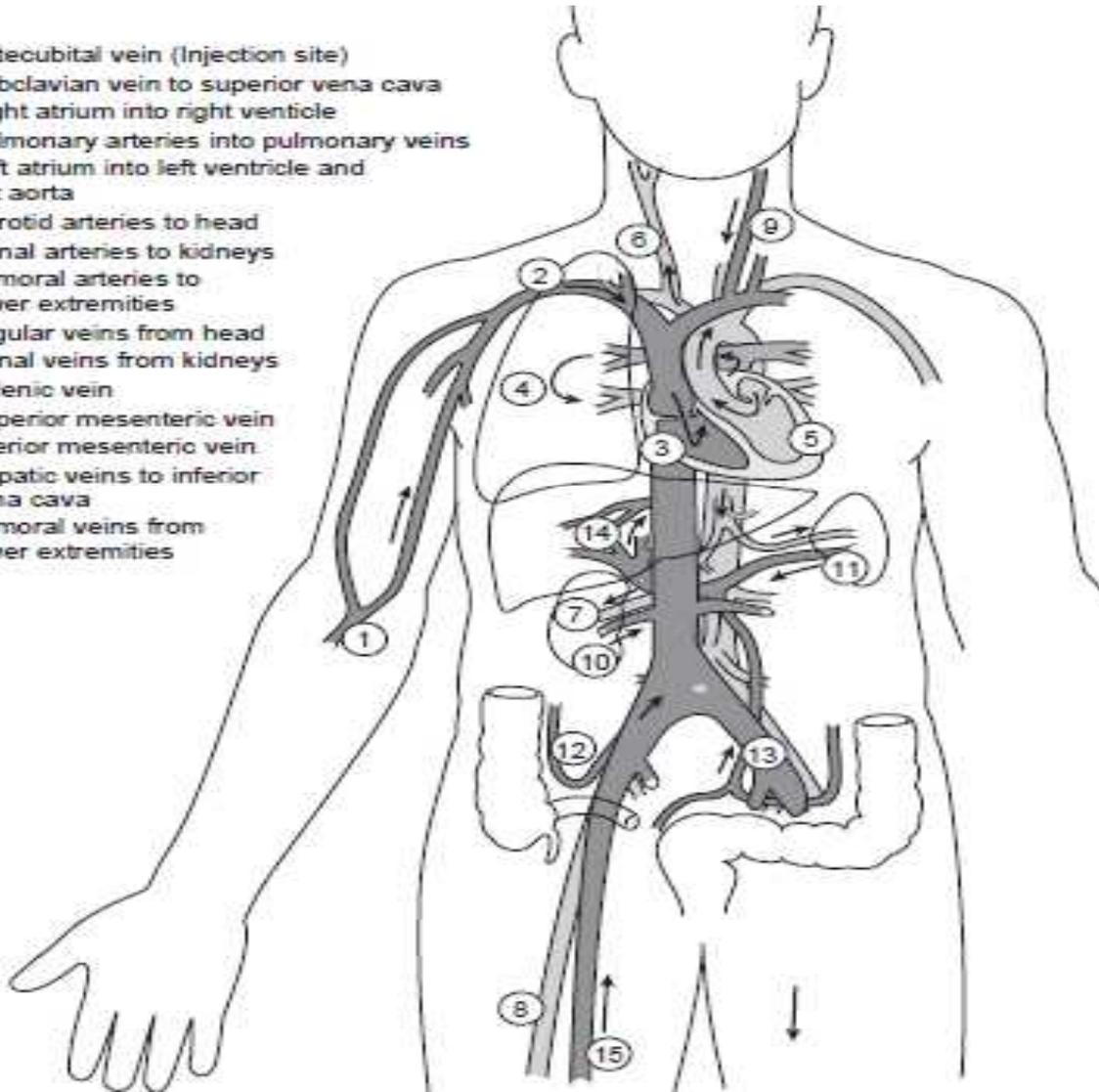
**Janela oportunidade pequena**

- Formação académica
- Formação contínua, atualizada

Romans, 2011

# Dinâmica do contraste e.v.

1. Antecubital vein (Injection site)
2. Subclavian vein to superior vena cava
3. Right atrium into right ventricle
4. Pulmonary arteries into pulmonary veins
5. Left atrium into left ventricle and out aorta
6. Carotid arteries to head
7. Renal arteries to kidneys
8. Femoral arteries to lower extremities
9. Jugular veins from head
10. Renal veins from kidneys
11. Splenic vein
12. Superior mesenteric vein
13. Inferior mesenteric vein
14. Hepatic veins to inferior vena cava
15. Femoral veins from lower extremities



**TABLE 13-2 Contrast Arrival Times After Injection Into the Right Cubital Vein**

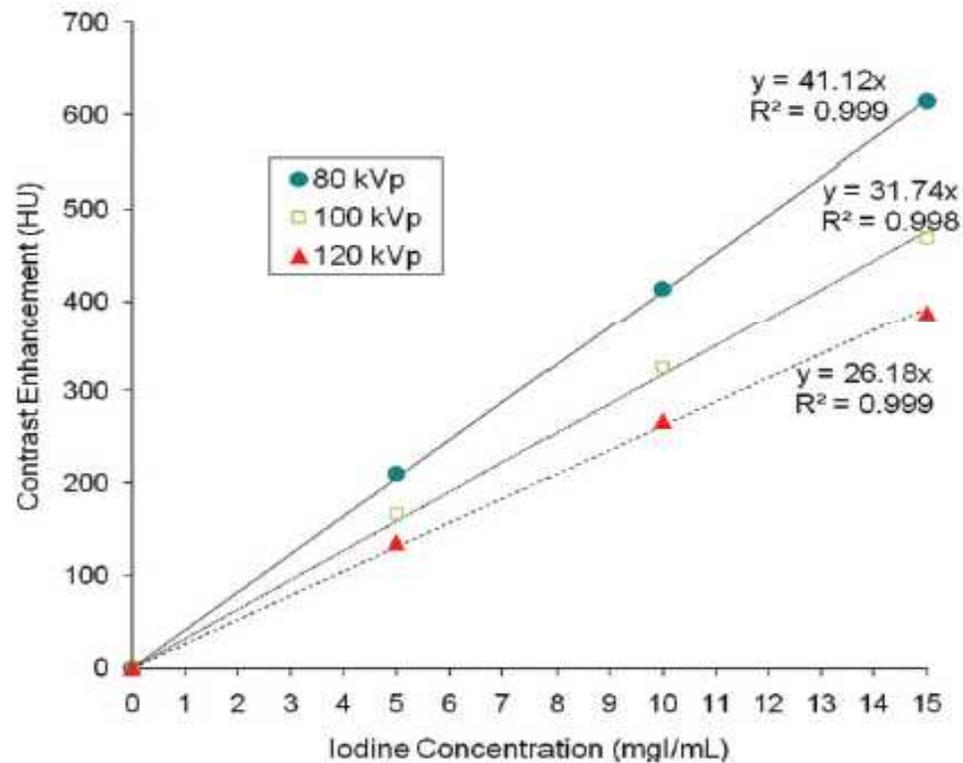
Right atrium	6–12 s
Main pulmonary artery	9–15 s
Left atrium	13–20 s
Aorta	15–22 s
Carotids	16–24 s
Renal arteries	18–27 s
Femoral arteries	22–33 s
Jugular vein	22–30 s
Renal veins	22–30 s
Suprarenal IVC	24–32 s
Infrarenal IVC	120–250 s
Splenic vein	30–45 s
Mesenteric veins	35–50 s
Liver veins	50–80 s
Femoral veins	120–250 s

**COMPUTED  
TOMOGRAPHY**  
*for* **TECHNOLOGISTS**  
*A Comprehensive Text*

# Realce de contraste

- Fatores farmacocinéticos MC
- Fatores fisiológicos do paciente
- Técnica de aquisição

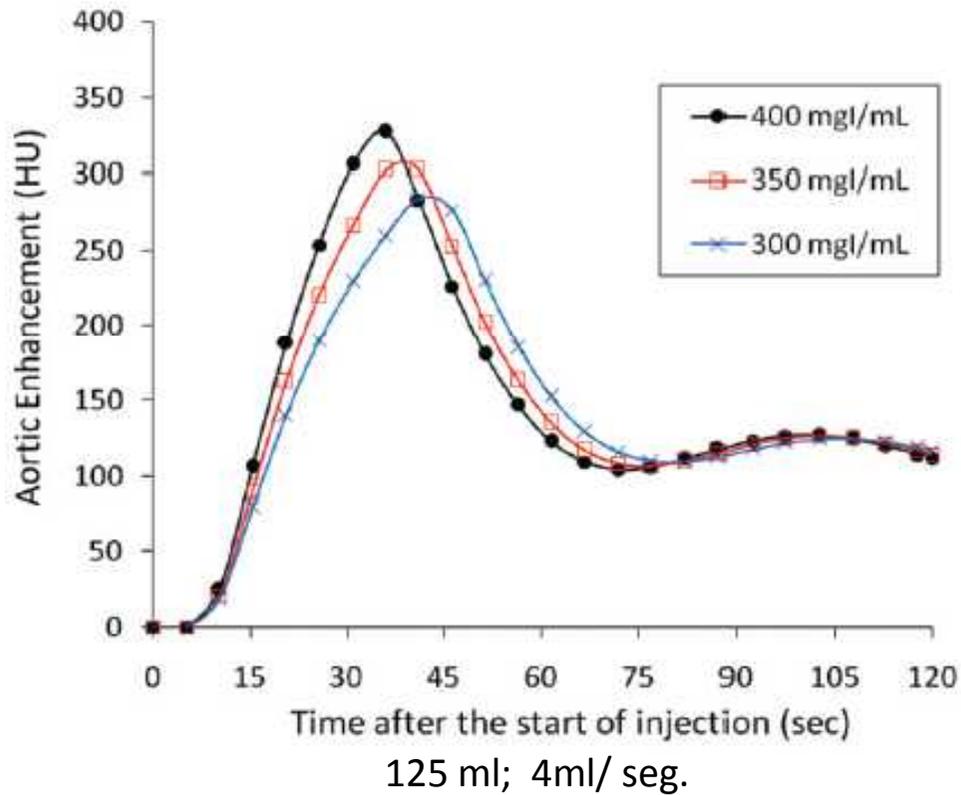
# Farmacocinética do Iodo e atenuação do feixe de Raios X



- Tensões de tubo menores , maior realce de contraste
- Maior corrente do tubo

Bae, 2010

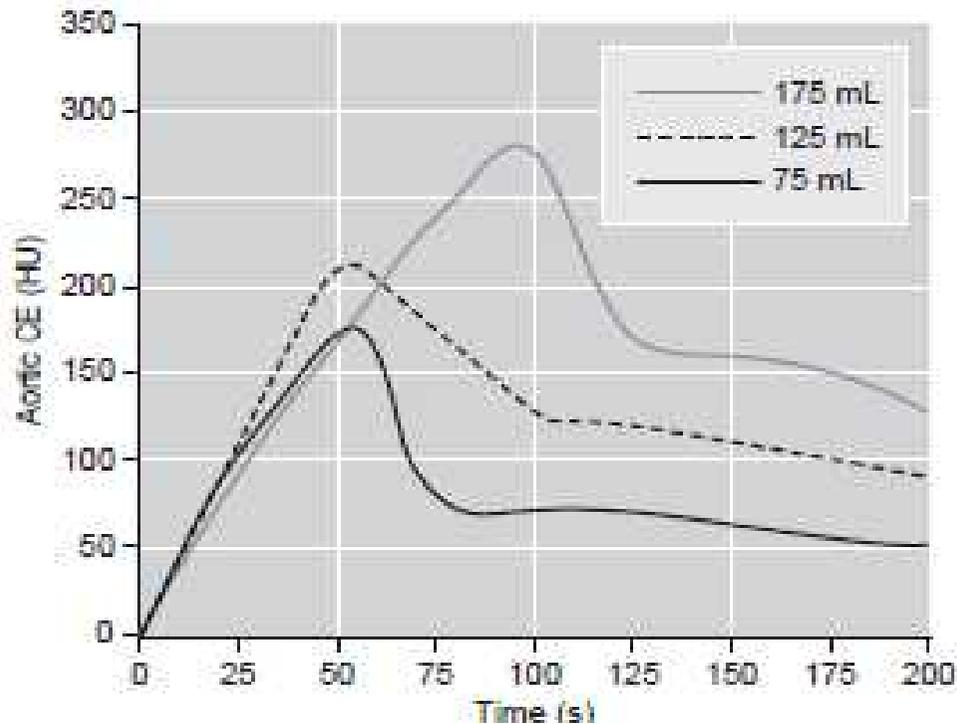
# Concentração de iodo



- Quanto maior a concentração em iodo maior o realce de contraste, mais precoce
- **Concentração vs taxa de fluxo**  
400 mg/ ml; 3ml / seg.  
300 mg/ml ; 4 ml /seg.

Bae, 2010

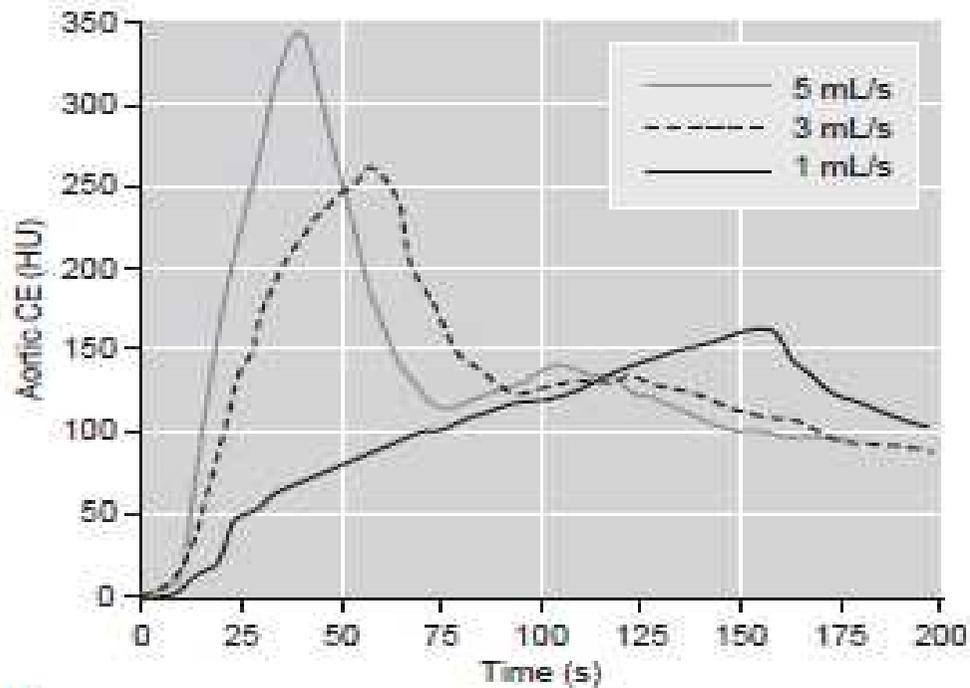
# Volume de contraste



- Quanto maior o volume de contraste , maior o realce, o pico de realce é mais tardio
- Equipamento rápidos:
  - Delay maiores
  - Diminuir o volume de contraste

Romans, 2011

# Fluxo de contraste



- Quanto maior a taxa de fluxo maior o realce
- Realce mais precoce

Romans, 2011

# Farmacocinética do MC

## ■ Viscosidade :

- Aumenta com a concentração de iodo
- Fluxo injeção elevado (pode não apresentar o resultado esperado)

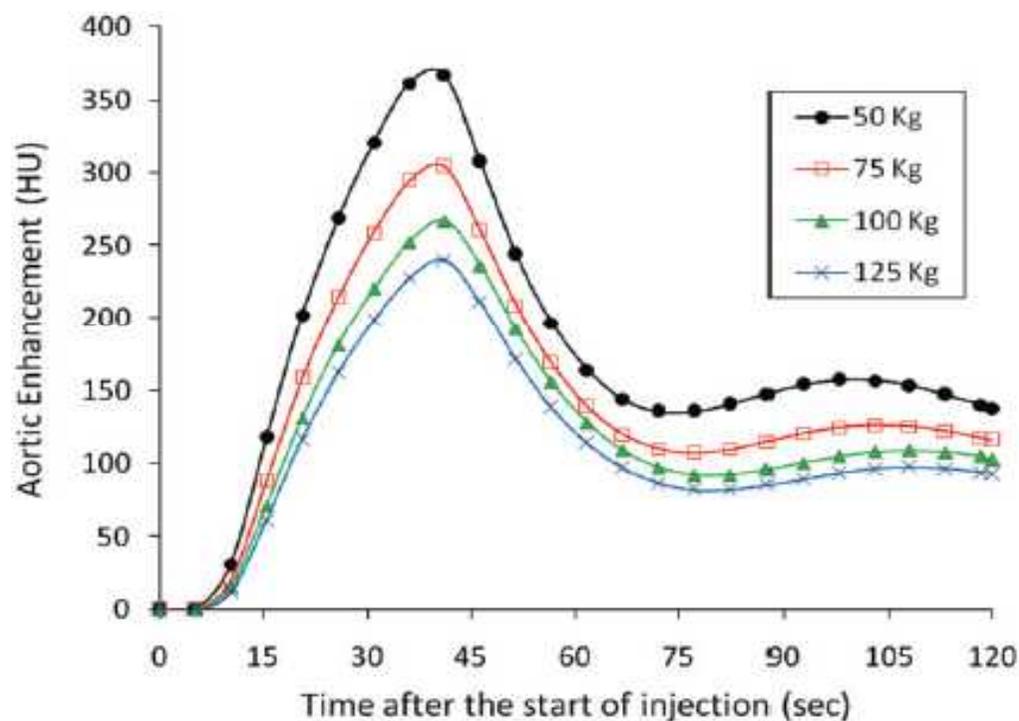


- Reduz a viscosidade
- Aumenta a eficácia
- Melhor tolerado

Romans, 2011



# Peso corporal



Hepatic Enhancement (HU)

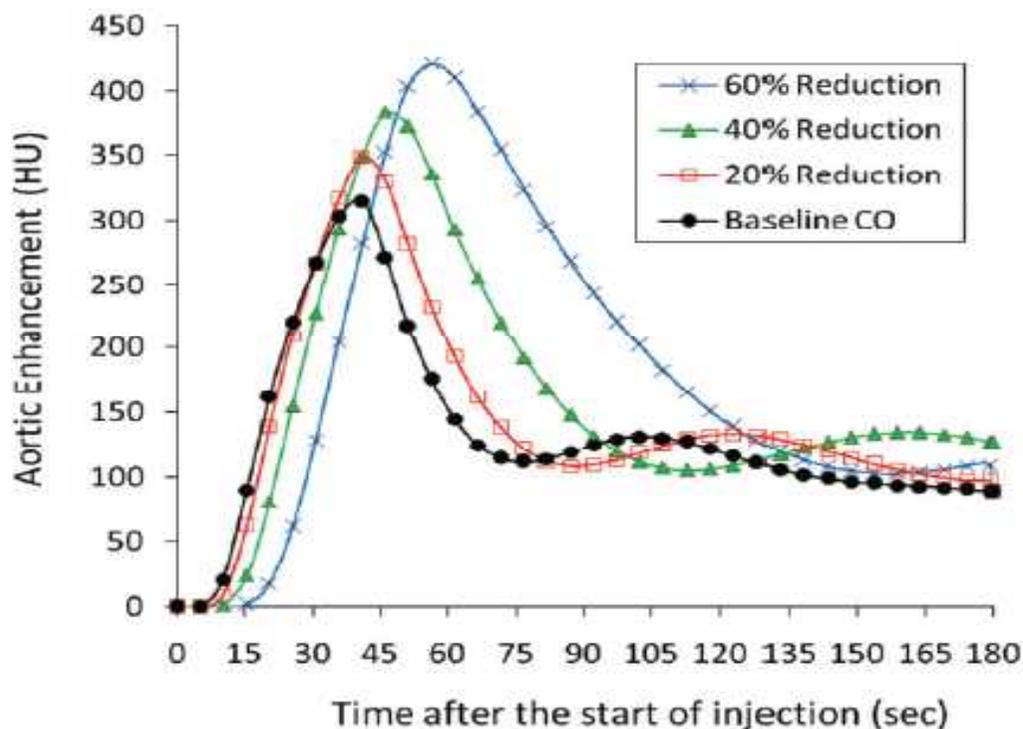
- A quantidade de iodo deve ser ajustada ao peso corporal:  
(Pacientes volumosos > volume de sangue; redução da concentração de iodo)

## Soluções aumentar:

- Concentração de iodo
- Taxa de fluxo

Bae, 2010

# Debito cardíaco



Hepatic Enhancement (HU)

- **Debito cardíaco reduzido**
- Atraso no realço de contraste, maior *delay*
- Realce mais precoce:
- Aumentar a taxa de fluxo

Bae, 2010

# Solução salina

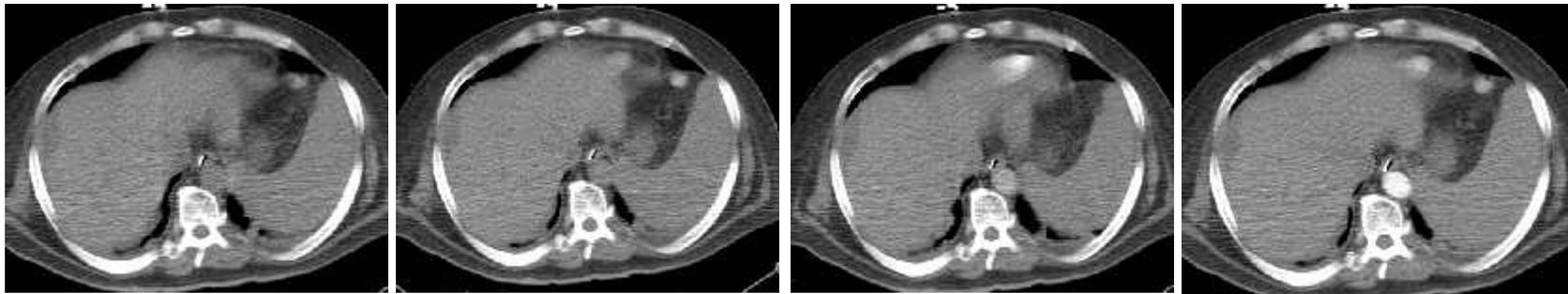
- Verificar a permeabilidade do acesso
  - Aumenta a eficiência do meio de contraste
  - Reduz artefacto de hiperdensidade da veia braquiocefálica
  - Empurra contraste “retido nos tubos”
  - Redução da dose de contraste (10 – 20 ml) **Bae, 2010**
  - 20 -30 ml suficientes
- **Final de exame:**
    - Aumenta a hidratação reduzindo a nefrotoxicidade
    - Impede o entupir do acesso vascular

## Noção: Tempo de transito do MC

- É o intervalo de tempo entre o inicio da injeção intravenosa até o **bolus** chegar ao território vascular de interesse

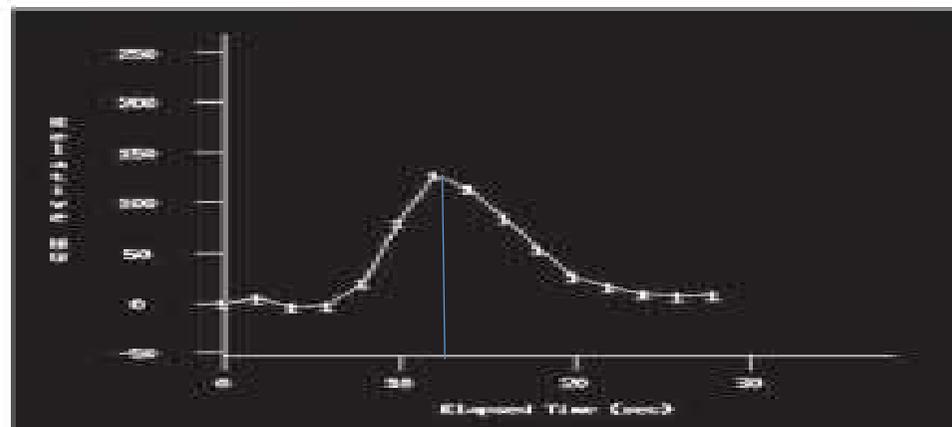
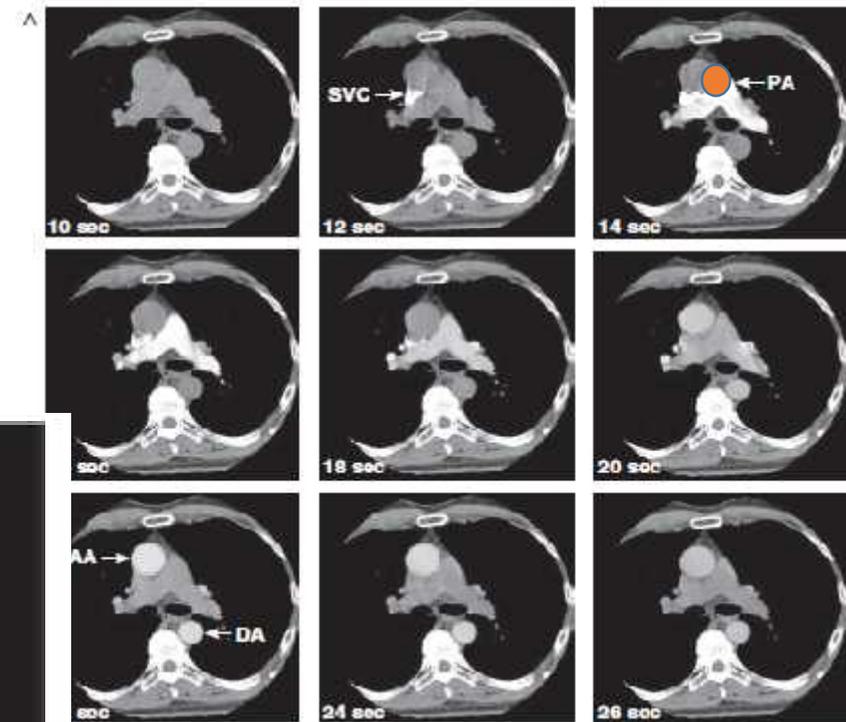
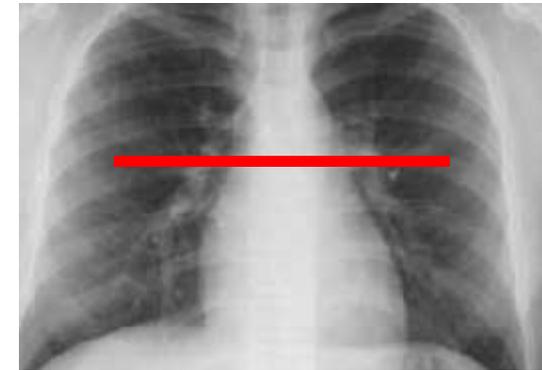
### 3 métodos :

- *Delay* teórico
- *Teste bolus*
- *Bolus Tracking ,Smart Prep*



# Bolus test

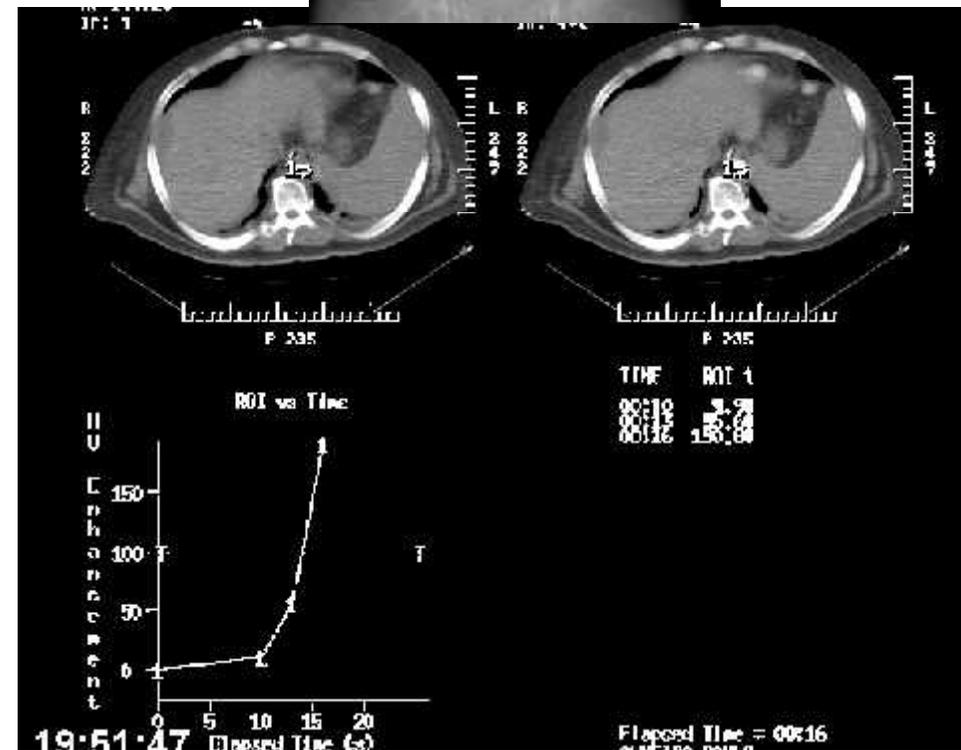
- Marcação da zona interesse
- Injetamos 10 – 20 ml
- Aquisição dinâmica a cada 2 seg.
  - **Tempo de trânsito:**
    - Tronco pulmonar 14 seg.
    - Aorta 22 seg.
  - Início Injeção = *start ( delay x )*



Romans, 2011

# Bolus Tracking

- Imagem da zona de interesse + **ROI**
- Atraso de monitorização 8 - 10 seg.
- ISD – 1, 2 seg. dinâmico, baixa dose
- *Threshold* 100 UH
- (Atraso de diagnóstico 4 seg.)
- Injeção contraste = *Start dinâmico*
- Monitorização visual e gráfica
- Manual / Automática



# Pós processamento IMR , ESSCVP

Software avançado pós-processamento: **Syngo.via**<sup>®</sup>  
Dedicado para Ensino

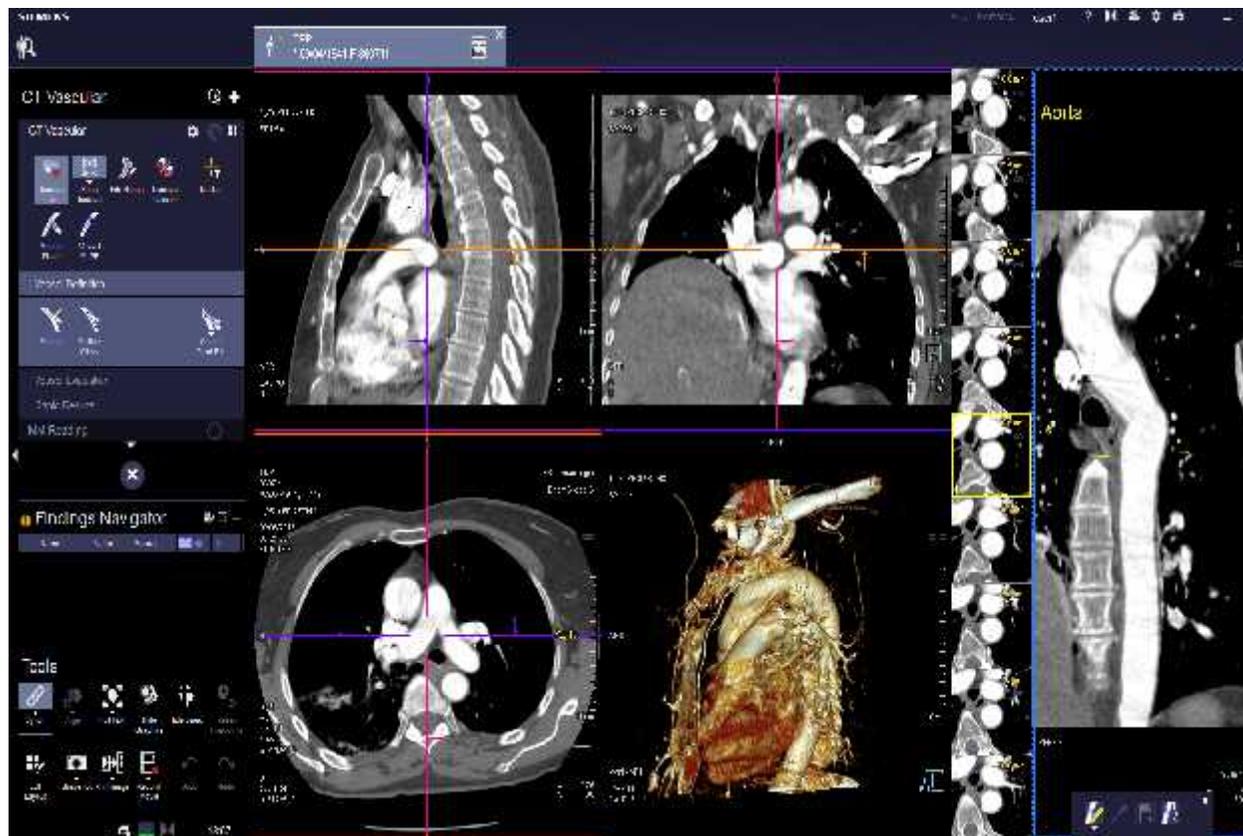


## Laboratório IRM

- 1 servidor
- 4 postos de formação

# Caraterística do Equipamento

Row Dr.	Patient Name	Date of Birth	Patient ID	Modality
	Cardiac T16_Italin Study 2	29/01/1954	0435865	CT, MR, RWV
	Cardiac T16_Italin Study 1	05/10/1957	0175002	CT, MR, RWV
	TP5_MM	06/07/1982	F-10 FDO	CT, PET, RWV
	SM_Color_with_Okoi_Tagging_Tolypa_Devise_Sp...	06/09/1937	201282701	CT, SEQ, SR
	TP5_MM	06/07/1981	F-10 FDU	CT, PET, RE
	TP5_MM	06/07/1982	F-10 FDU	CT, PET, RE
	Mi_Scanuni_PETCT_2_MR_FrntoTempoDeno...	06/09/1947	F-10 FDO	CT, MR, PET
	MM_Cardiac2_Syma110	06/09/1950	7495m	CT, MR, RWV
	TP5_MM	06/09/1952	F-10 FDO	CT, PET, RWV
	MM_SPECTCT_MBG_FollowUp_SymbiaT3	06/09/1981	1023_MBG	CT
	MM_SPECTCT_MBG_FollowUp_SymbiaT3	06/09/1981	1023_MBG	CT, MR, RWV
	TP5_HeadMedCa			CT, PET, RWV
	SymbiaT3_Cardiac_Normal			
	TP5_HeadMedCa			
	MM_SPECTCT_Deno1_LungCA_Symbia			
	Ca_BiHyd_1_2_PET_RU			
	TP5_HeadMedCa			
	CardiacHyd_1_PET_NHE			
	Gozaat_QRS_AutoLogolo_EU			
	Gozaat_prenoc_GTA_MBG_stress_ies			
	CardiacHyd_1_SPH_1			
	Body Perf...			
	MM_SPECTCT_Deno1_Armideste_Cas			
	Time-3D			
	Oncoan			
	PACIENTE_SPECTCT_REM...			
	Rowlin			



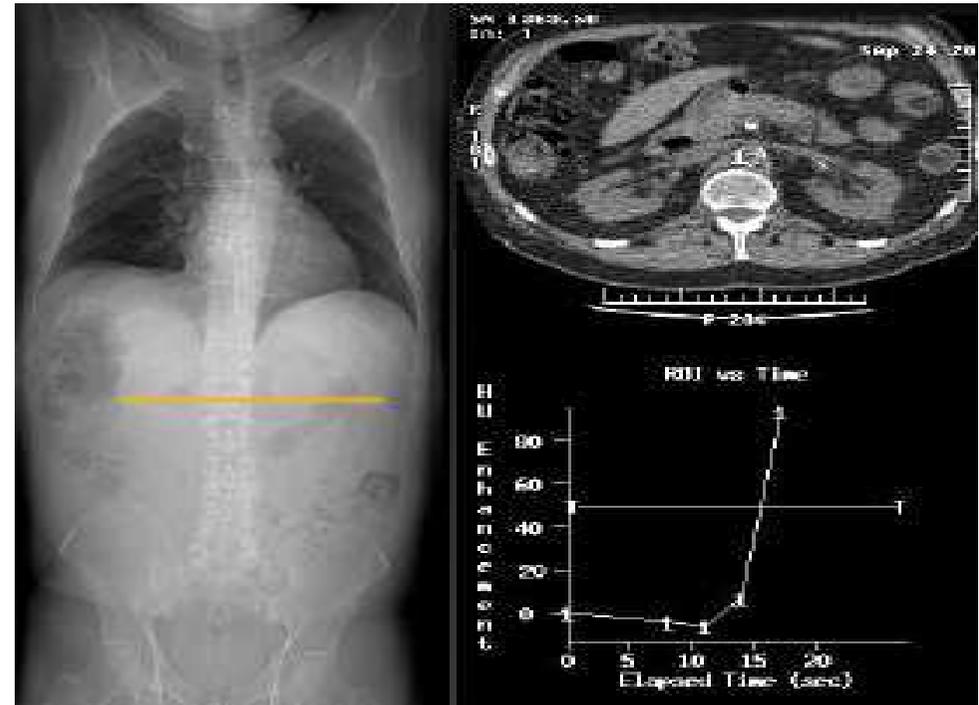
“Inteligência artificial”

- **Metodologia de ensino:**
- Antes do aluno realizar o **pós processamento** , deve descrever as diferentes fases de preparação e princípios de aquisição.

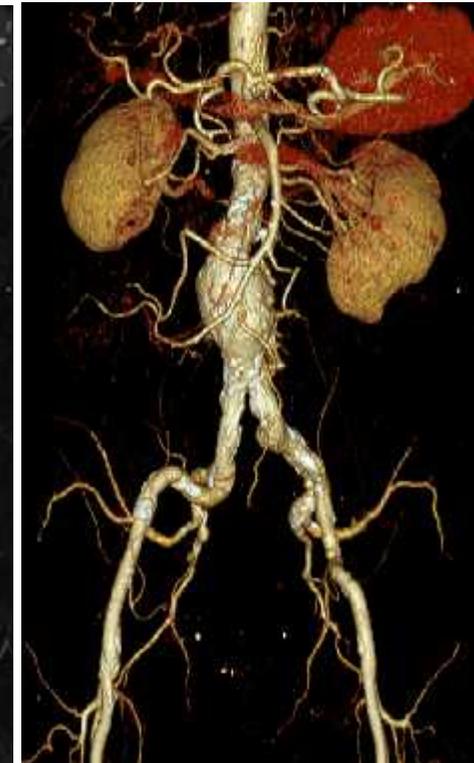
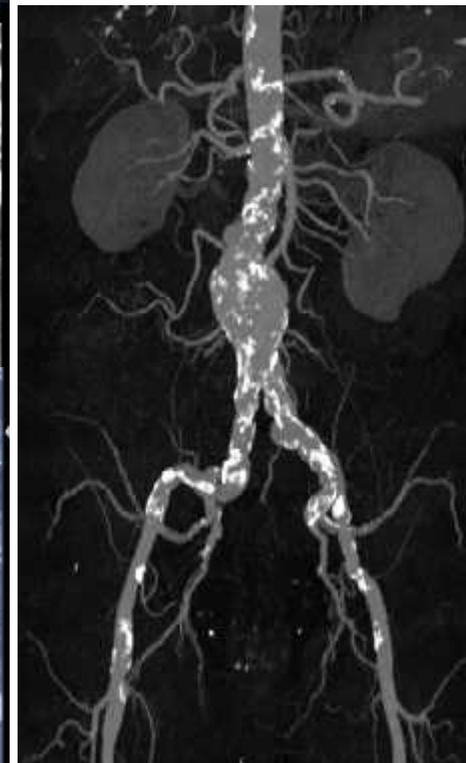
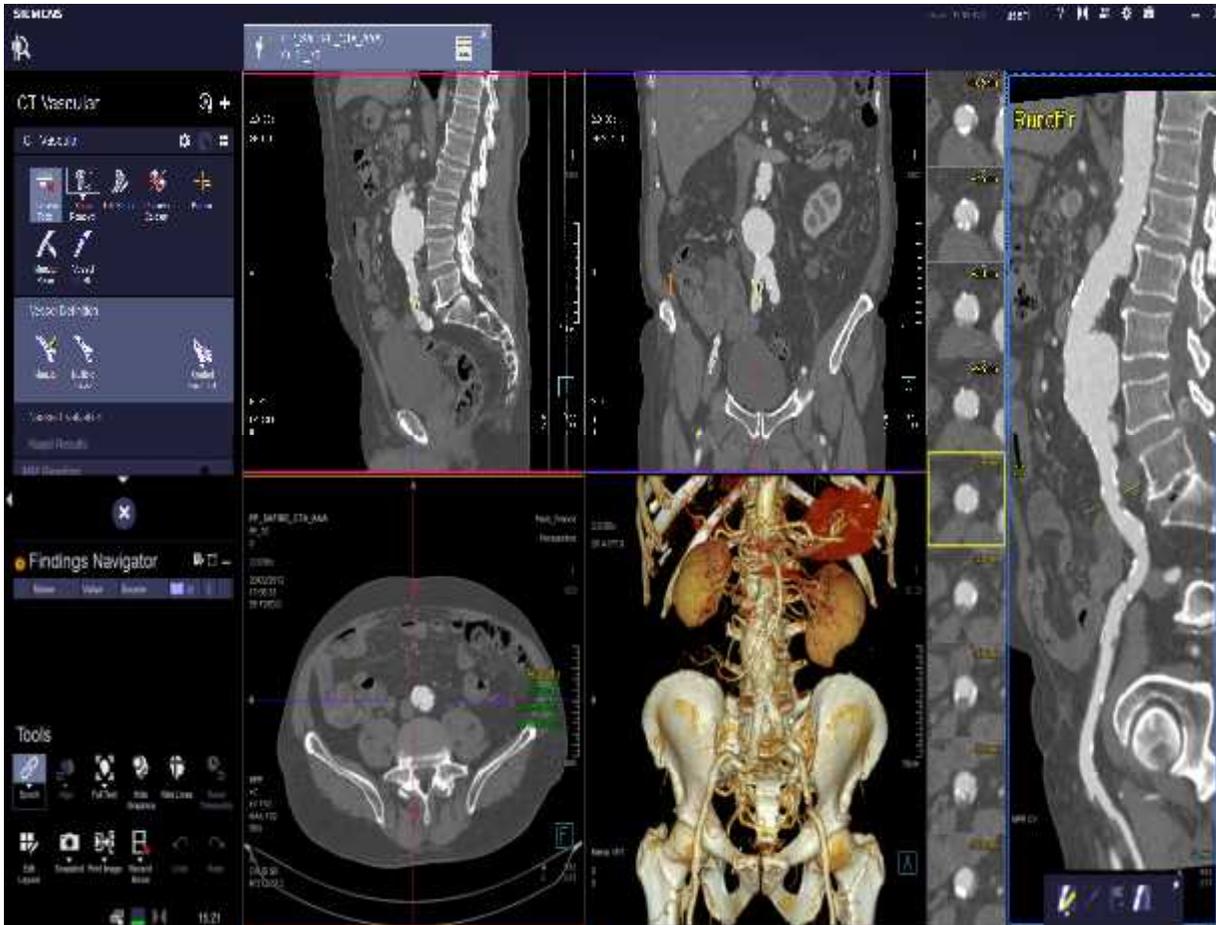
*Unidade Curricular de TC*

# Angio TC : aorta abdominal

- **Delay teórico, 25 seg.**
- Aorta abdominal L1 + ROI
  - Programação **Bolus Tracking**
- Atraso monitorização 10 seg.
- ISD – 2 seg. dinâmico, baixa dose
- Threshold 50 UH
- Atraso diagnóstico 5 seg.
  - Monitorização visual e gráfica
    - Threshold 50 UH - Ativação manual
- Concentração 350 mg /ml
- 80 kg : 100 ml/ 4mlseg. + solução salina



# Angio TC : aorta abdominal



# Conclusão:

- **Desenvolvimento tecnológico**
  - Com resoluções temporais cada vez mais curtas a utilização de meios de contraste torna-se cada vez mais complexa
  - Novos softwares de pós processamento



## Exige-se :

- **Aos profissionais de IMR uma sólida formação acadêmica e pós graduada continua**

NUCLIRAD -  
Núcleo de  
Desenvolvimento  
dos Técnicos de  
Radiologia