

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

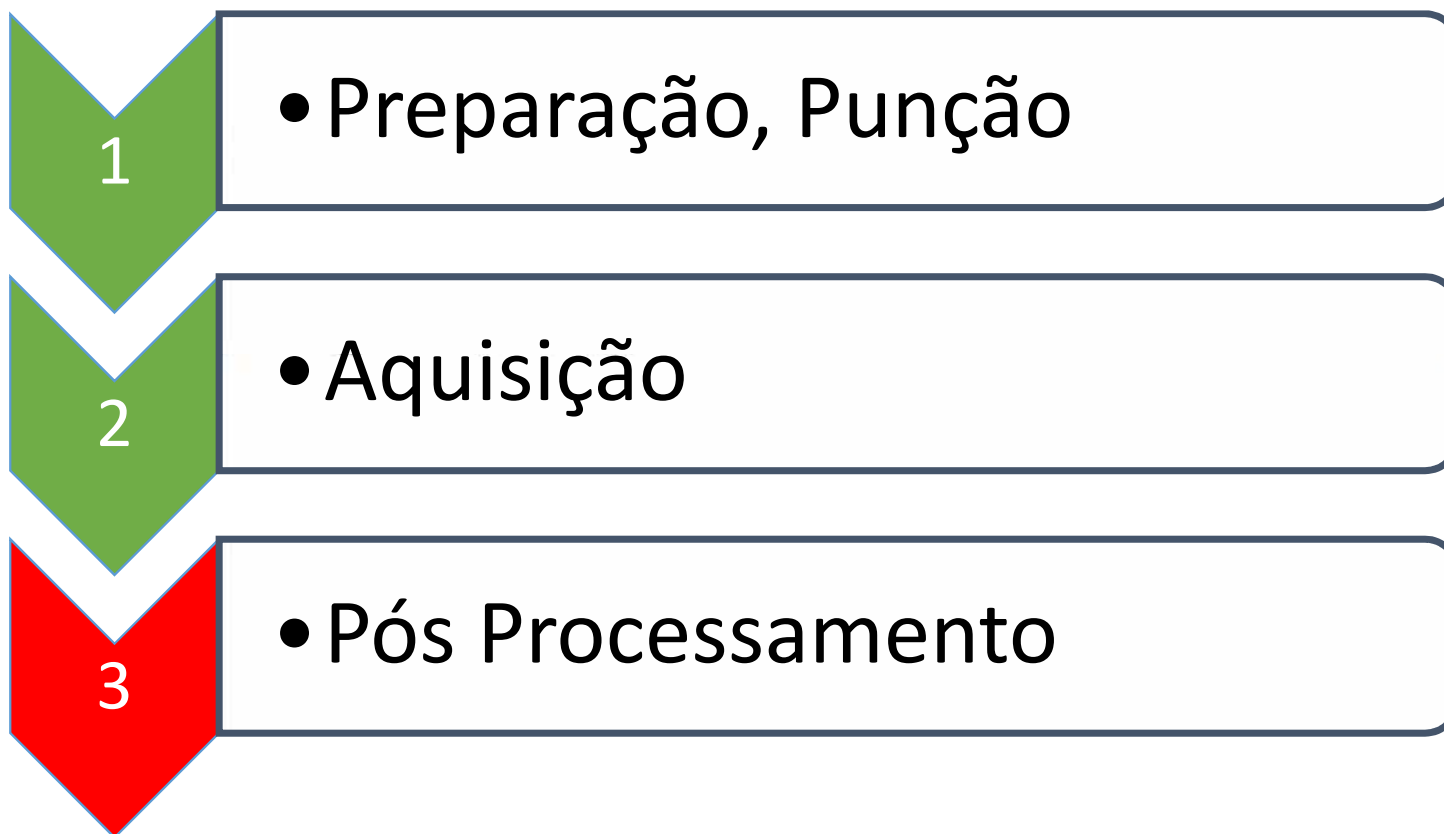
The poster features a dark blue background with white and yellow text. At the top left, a large '2^a' is followed by the text 'RADIOLOGIA DE FUSÃO' in white. Below this, the word 'Tarouca' is written in a large, yellow, cursive font. At the bottom, the dates '5 e 6 de Outubro 2018' are displayed in yellow. 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^a **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 Design¹

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

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



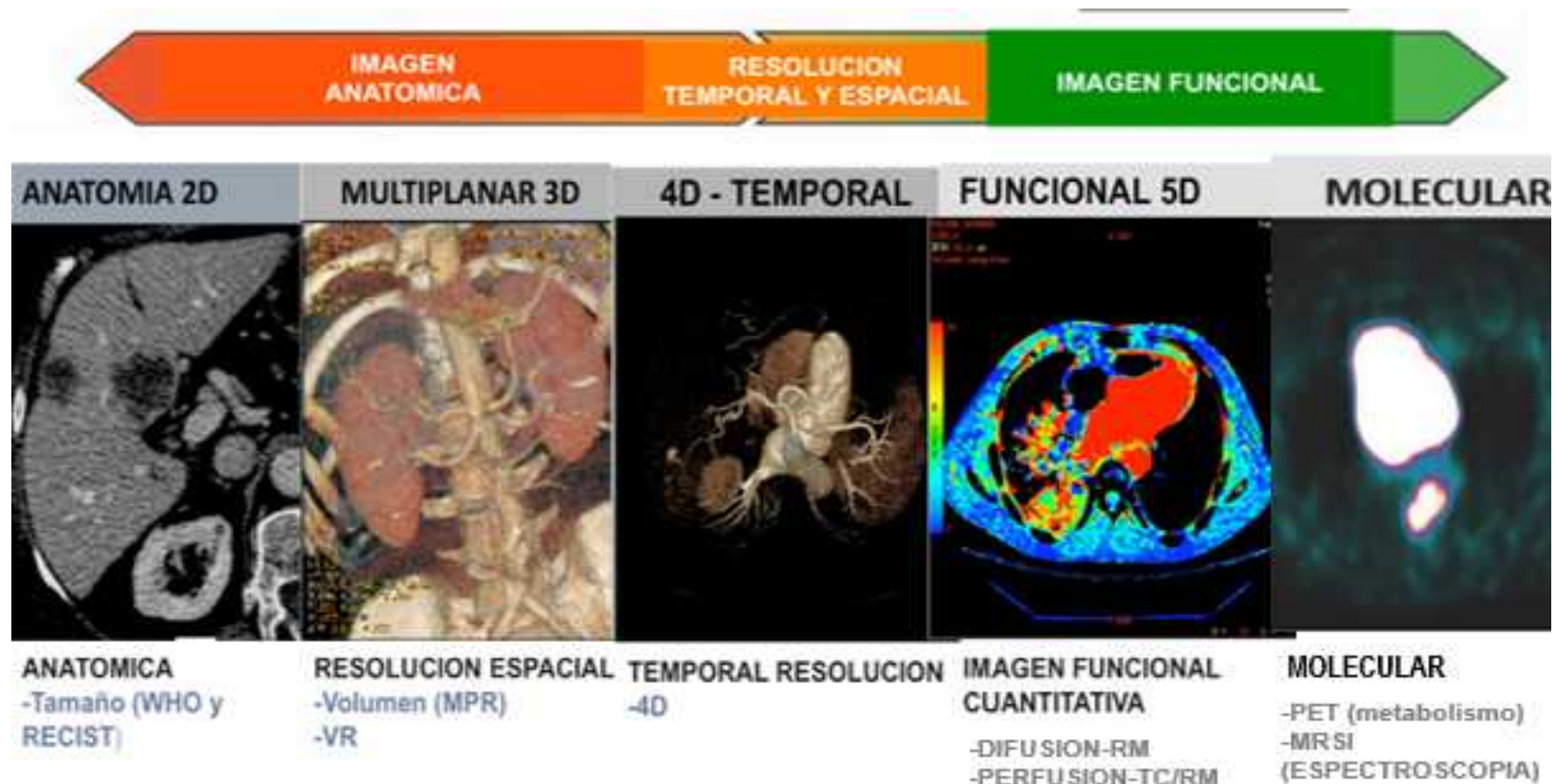
Novo paradigma
Radiologia pré – sintomática

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

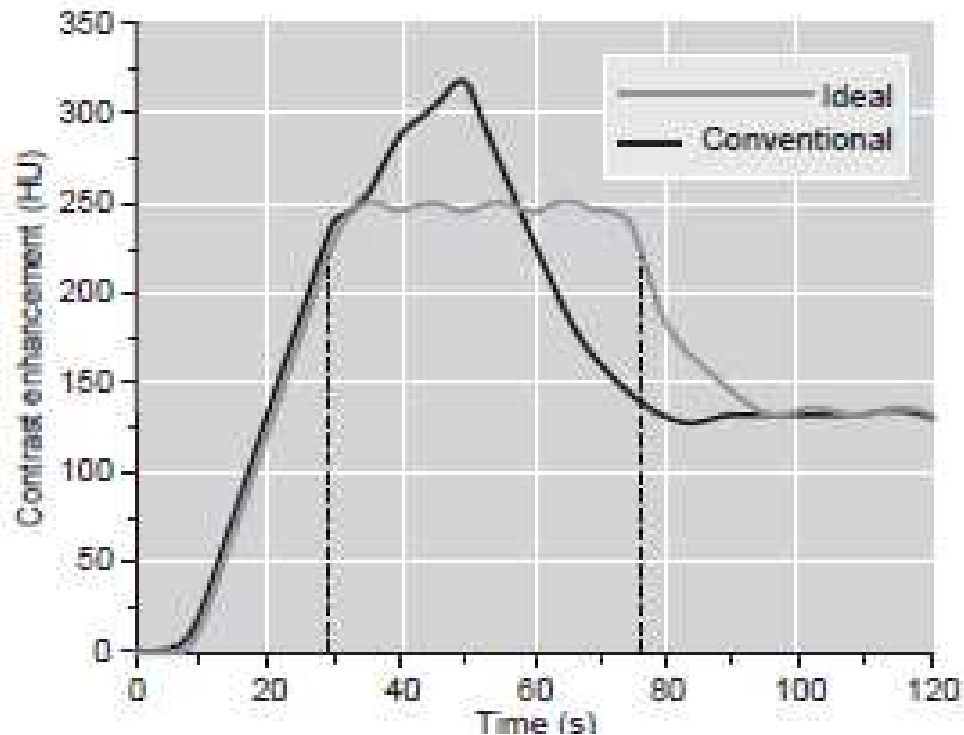


Estágio IV

(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

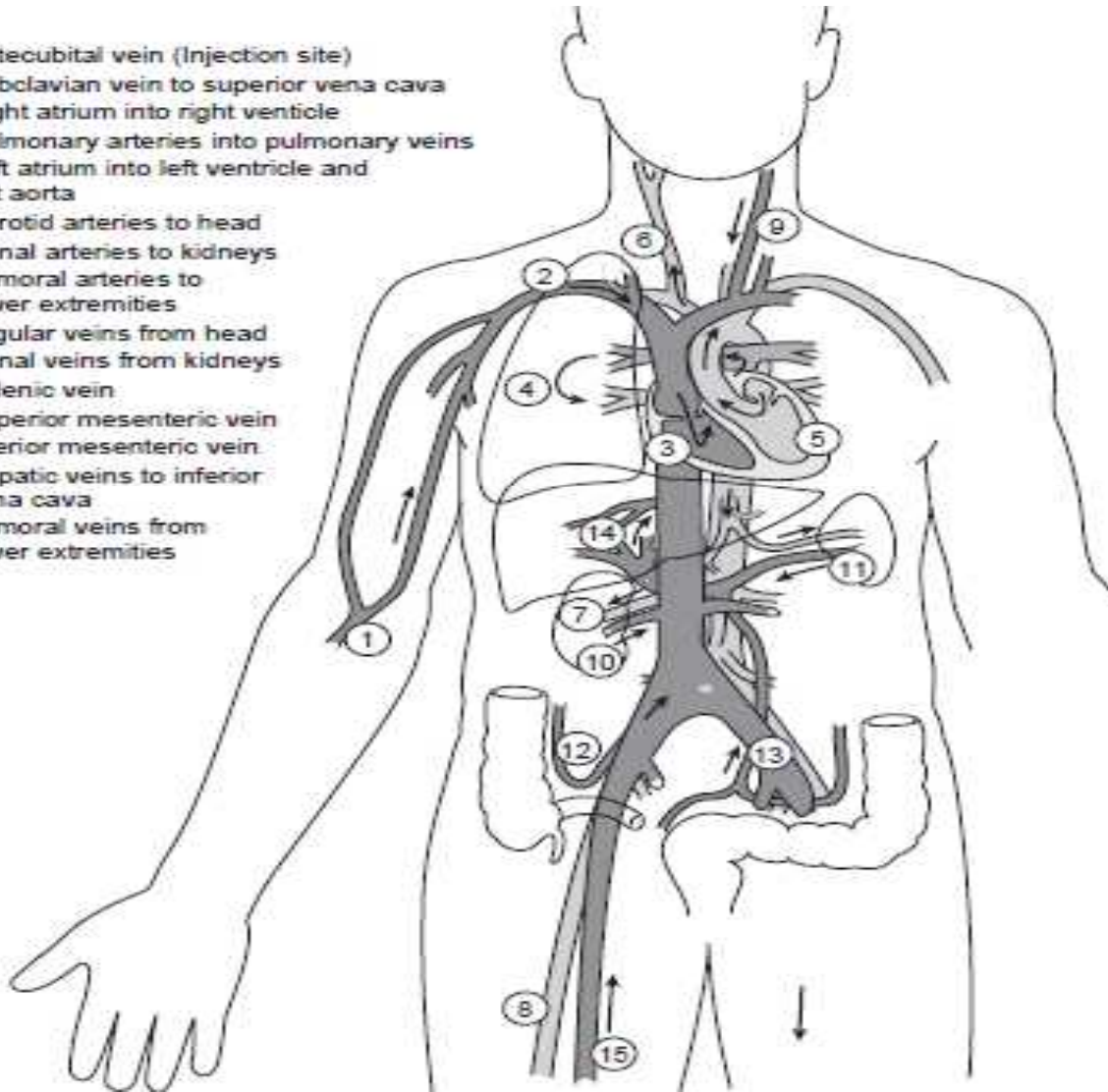


TABLE 13-2 Contrast Arrival Times After Injection Into the Right Cubital Vein

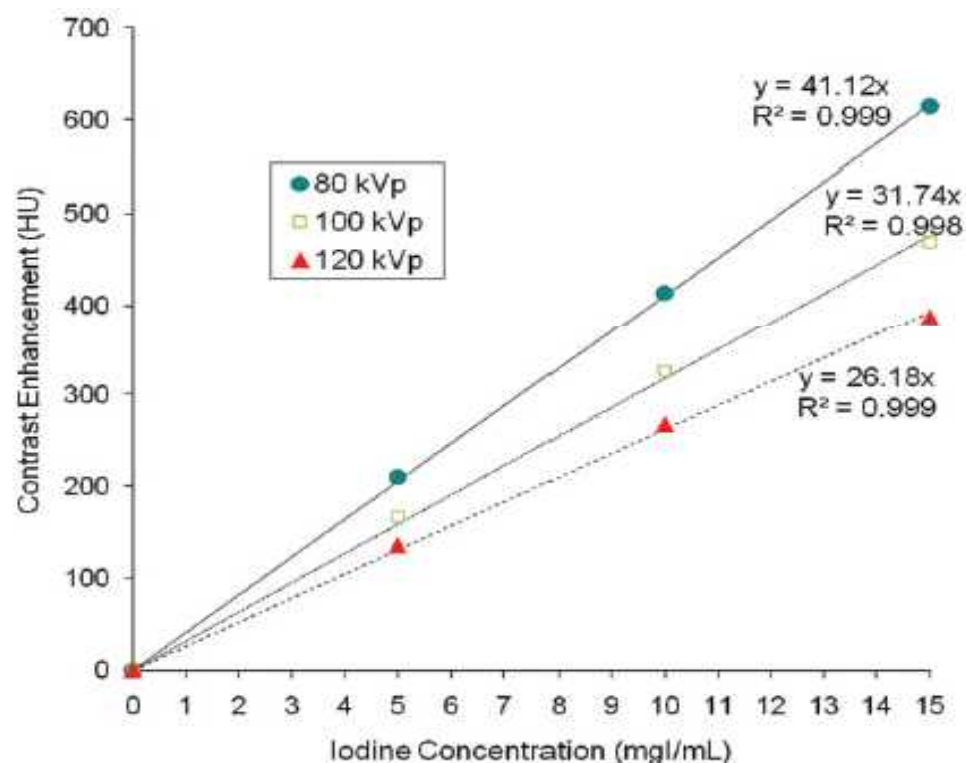
| | |
|-----------------------|-----------|
| Right atrium | 6–12 s |
| Main pulmonary artery | 9–15 s |
| Left atrium | 13–20 s |
| Aorta | 15–22 s |
| Carotids | 16–24 s |
| Renal arteries | 18–27 s |
| Femoral arteries | 22–33 s |
| Jugular vein | 22–30 s |
| Renal veins | 22–30 s |
| Suprarenal IVC | 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

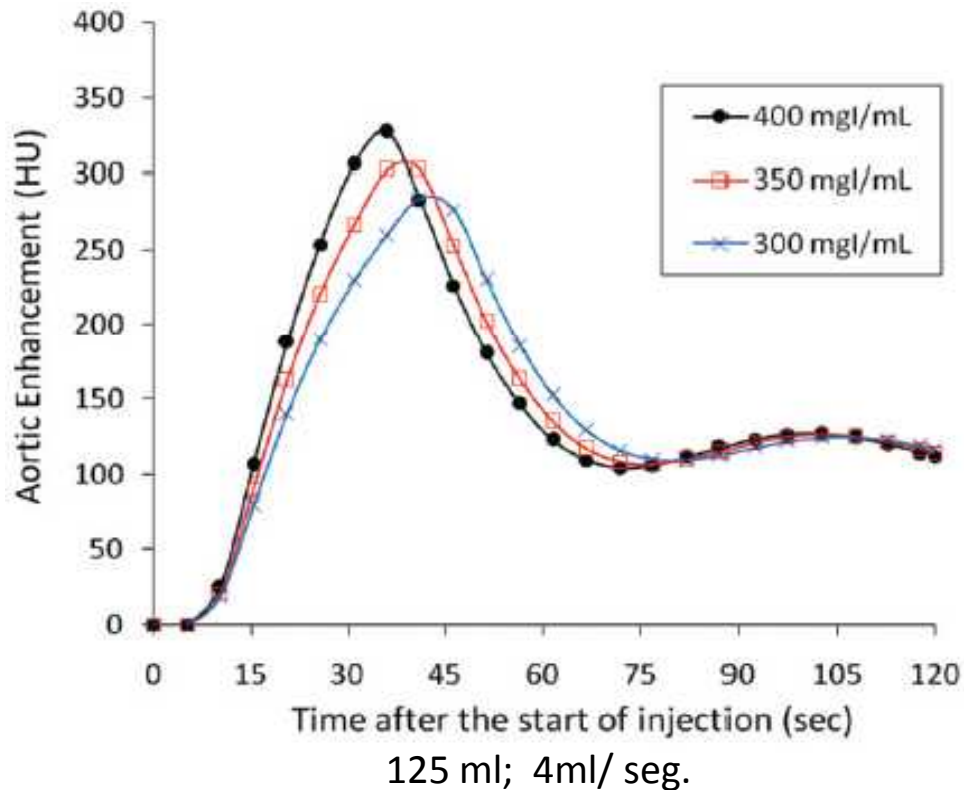
Farmacocinética do Iodo e atenuação do feixe de Raios X



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

Bae, 2010

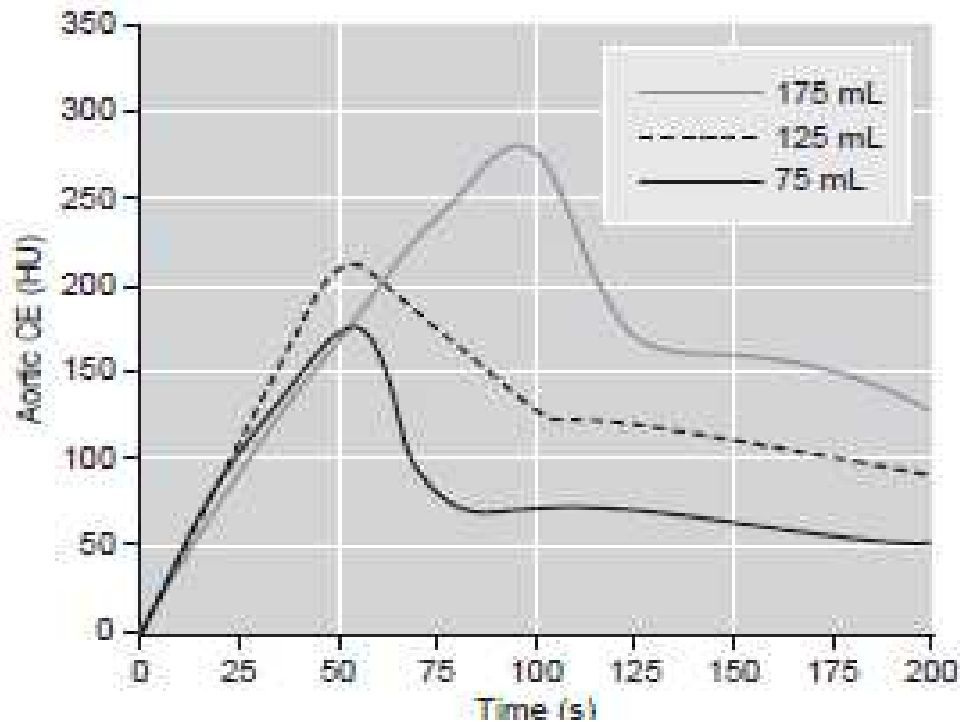
Concentração de iodo



- 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

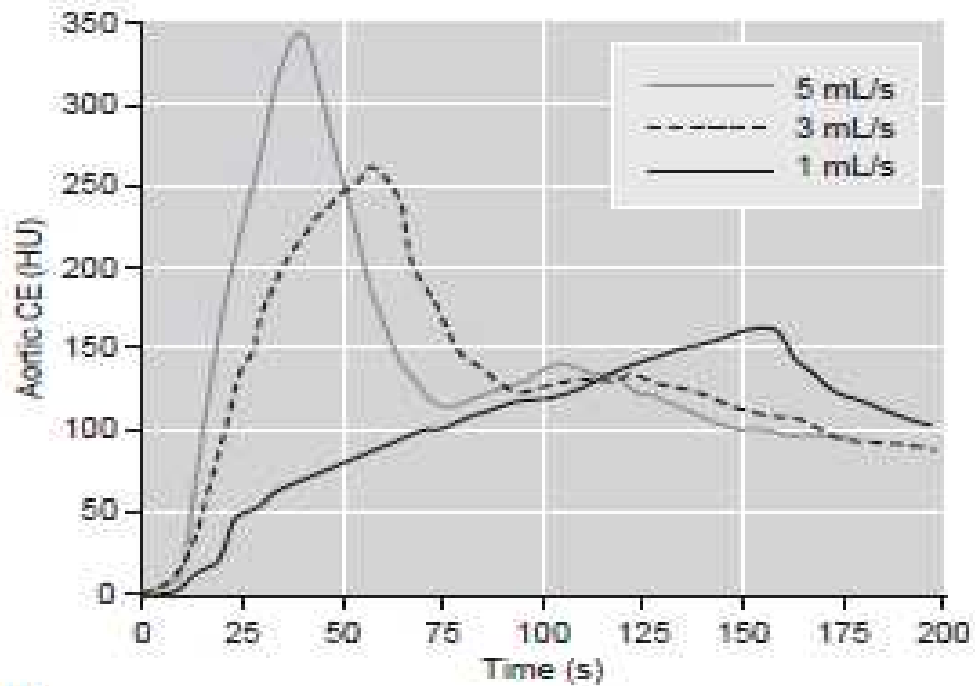
Volume de contraste



- 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)

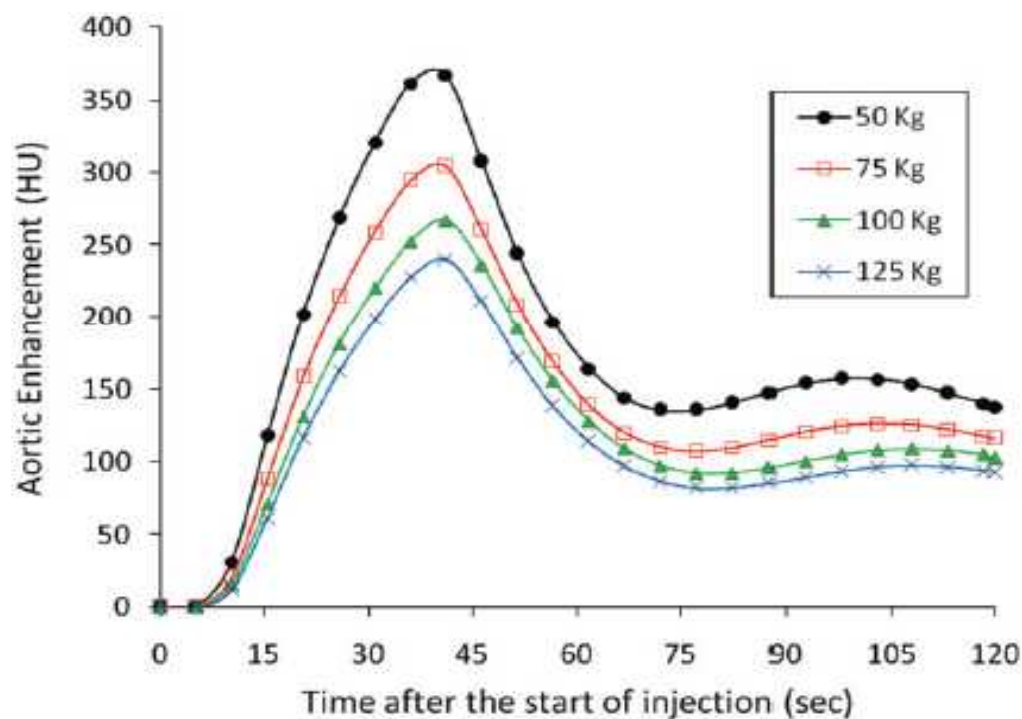


- Reduz a viscosidade
- Aumenta a eficácia
- Melhor tolerado

Romans, 2011



Peso corporal



Hepatic Enhancement (HU)

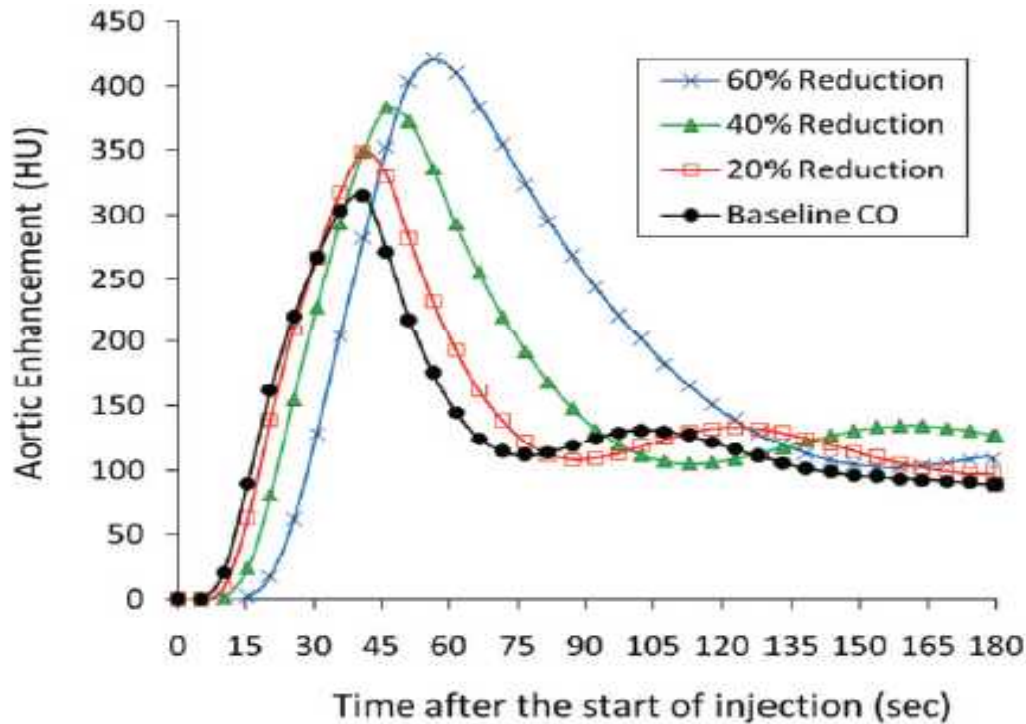
- A quantidade de iodo deve ser ajustada ao peso corporal:
(Pacientes volumosos > volume de sangue; redução da concentração de iodo)

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

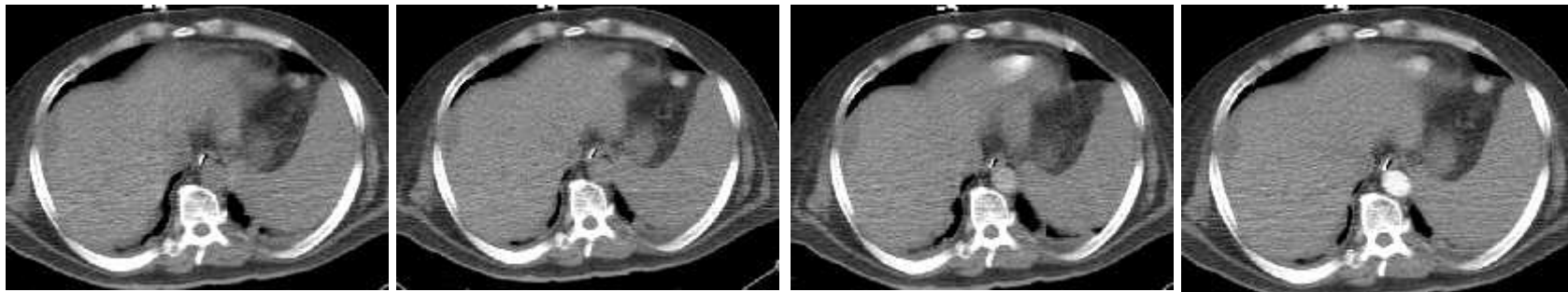
- Verificar a permeabilidade do acesso
 - Aumenta a eficiência do meio de contraste
 - Reduz artefacto de hiperdensidade da veia braquiocefálica
 - Empurra contraste “retido nos tubos”
 - Redução da dose de contraste (10 – 20 ml) **Bae, 2010**
 - 20 -30 ml suficientes
- **Final de exame:**
- Aumenta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

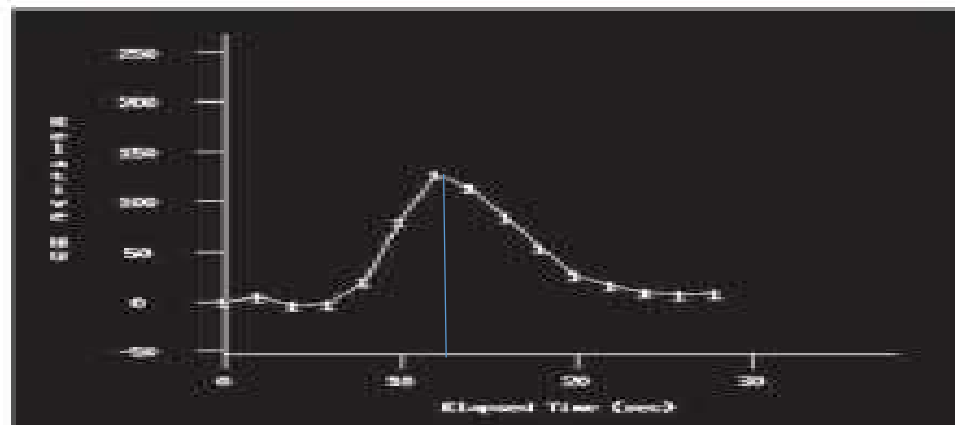
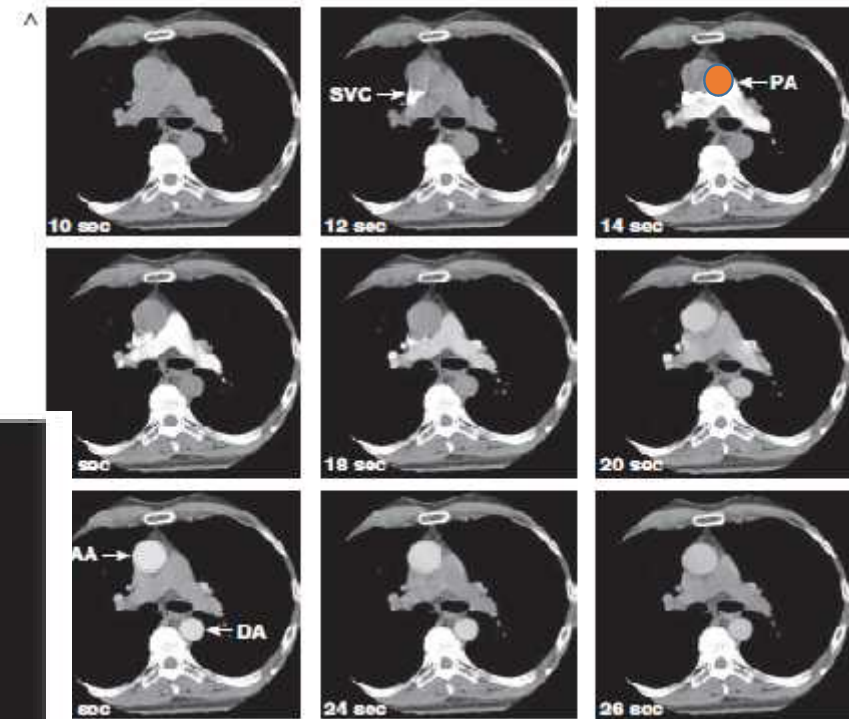
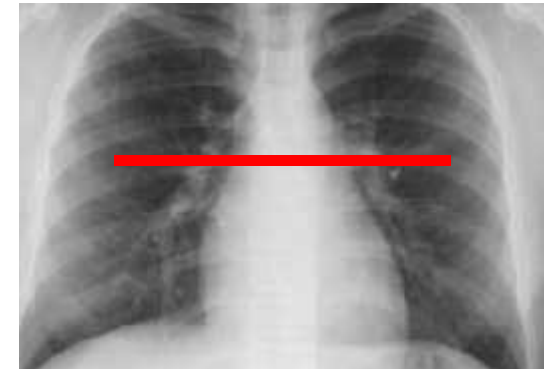
3 métodos :

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



Bolus test

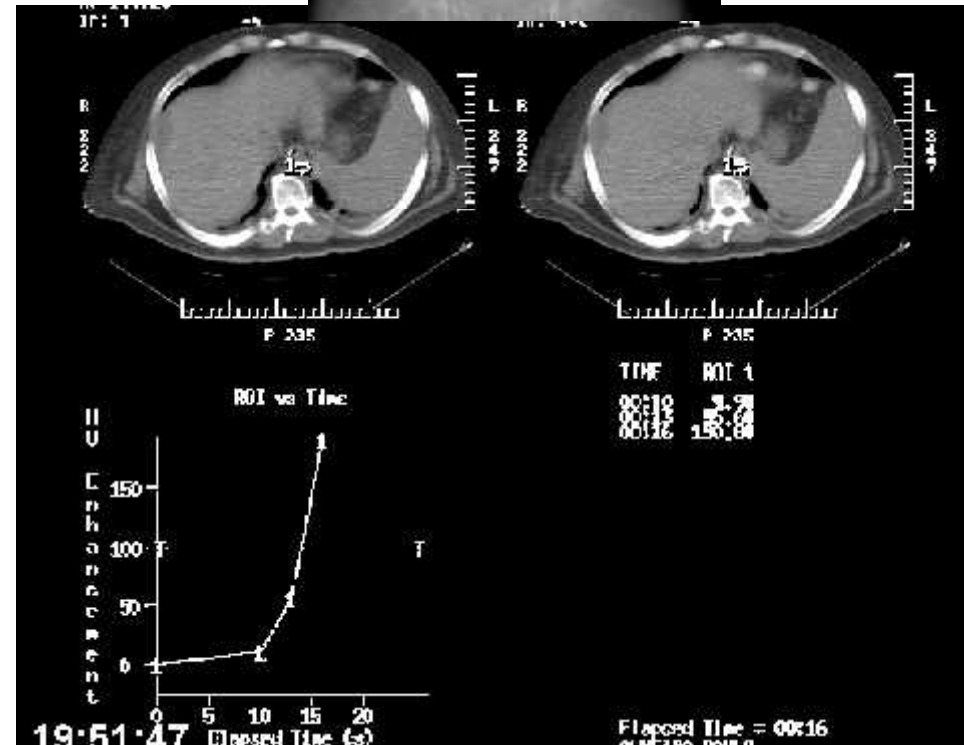
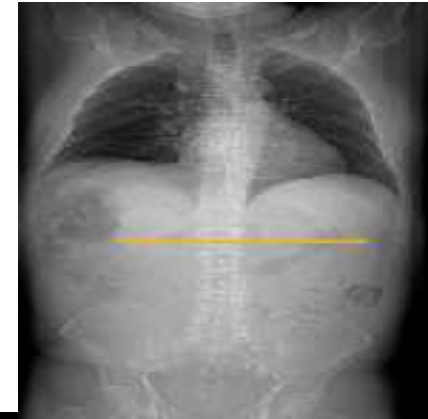
- Marcação da zona interesse
- Injetamos 10 – 20 ml
- Aquisição dinâmica a cada 2 seg.
 - **Tempo de trânsito:**
 - Tronco pulmonar 14 seg.
 - Aorta 22 seg.
 - Início Injeção = *start (delay x)*



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**[®]
Dedicado para Ensino



Laboratório IRM

- 1 servidor
- 4 postos de formação

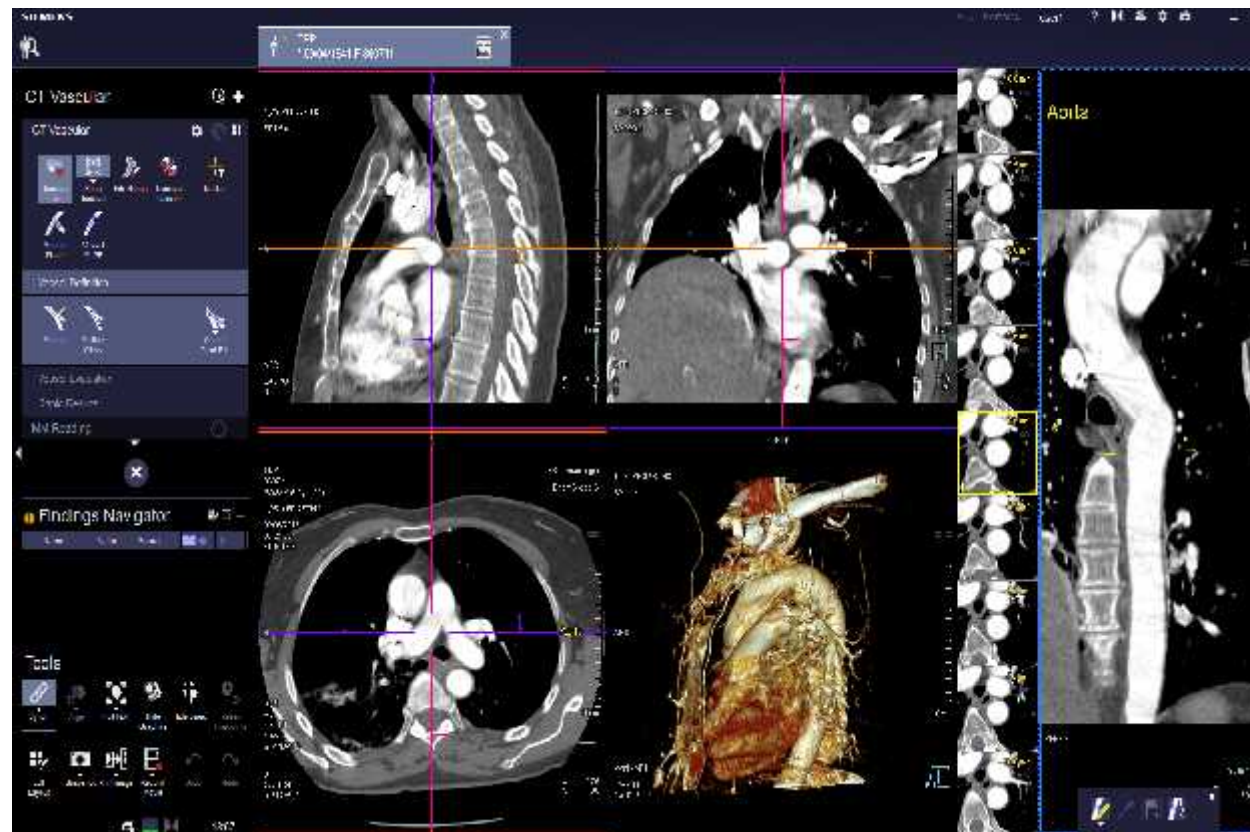
**FORMAÇÃO FEVEREIRO
COLABORAÇÃO Siemens**



The screenshot displays the Siemens Syngo.via Patient Browser interface. The main window shows a list of results with columns for Workflow Status, Workflow Description, and Patient Name. A 'More Filters' panel is open on the right, showing various filter options like Patient Name, Patient ID, Accession Number, Study Date and Time, and Study Description. A dropdown menu is visible, listing various imaging modalities such as CR, CT, DX, MRI, PET, etc.

Caraterística do Equipamento

| Flow Doc | 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 |
| | TPG_MM | 06/07/1992 | F-10 P00 | CT, PET, RWV |
| | SM_Color_with_Okoi_Tagging_Tolys_Devise_Sp... | 06/09/1937 | 201280701 | CT, SEQ, SR |
| | TPG_MM | 06/07/1992 | F-10 P00 | CT, PET, RE |
| | TPG_MM | 06/07/1992 | F-10 P00 | CT, PET, RF |
| | Mi_Scanuni_PETCT_2_MR_FiniteTemporalDemo... | 06/09/1947 | F-10 P00 | CT, MR, PET |
| | MM_Cardiac2_Symant10 | 06/09/1950 | 789m | CT, MR, RWV |
| | TPG_MM | 06/09/1952 | F-10 P00 | CT, PET, RWV |
| | MM_SPECTCT_MBG_FollowUp_SymbiaT3 | 06/09/1953 | 1023_MBG | CT |
| | MM_SPECTCT_MBG_FollowUp_SymbiaT3 | 06/09/1953 | 1023_MBG | CT, MR, RWV |
| | TPG_HeadMedCa | | | CT, PET, RWV |
| | SymbiaT02_Cardiac_Normal | | | |
| | TPG_HeadMedCa | | | |
| | MM_SPECTCT_Dens0_LungCA_Symbia | | | |
| | Ca_BiathHyd_2_PET_RU | | | |
| | TPG_HeadMedCa | | | |
| | CardiacHyd_1_PET_NHE | | | |
| | Gozart_QRS_Autozigoler_EU | | | |
| | Gozart_prenoc_GTA_MHG_stress_ies | | | |
| | CardiacHyd_05_SPH_01 | | | |
| Body Perf | MM_SPECTCT_Dens0_Achondropl_Dac | | | |
| Pulmo 3D | GINT.GRAFIA_OSSCA | | | |
| Oncolan | PACIENTE_SPECTCT_REM... | | | |
| Rowlin | TPG | | | |



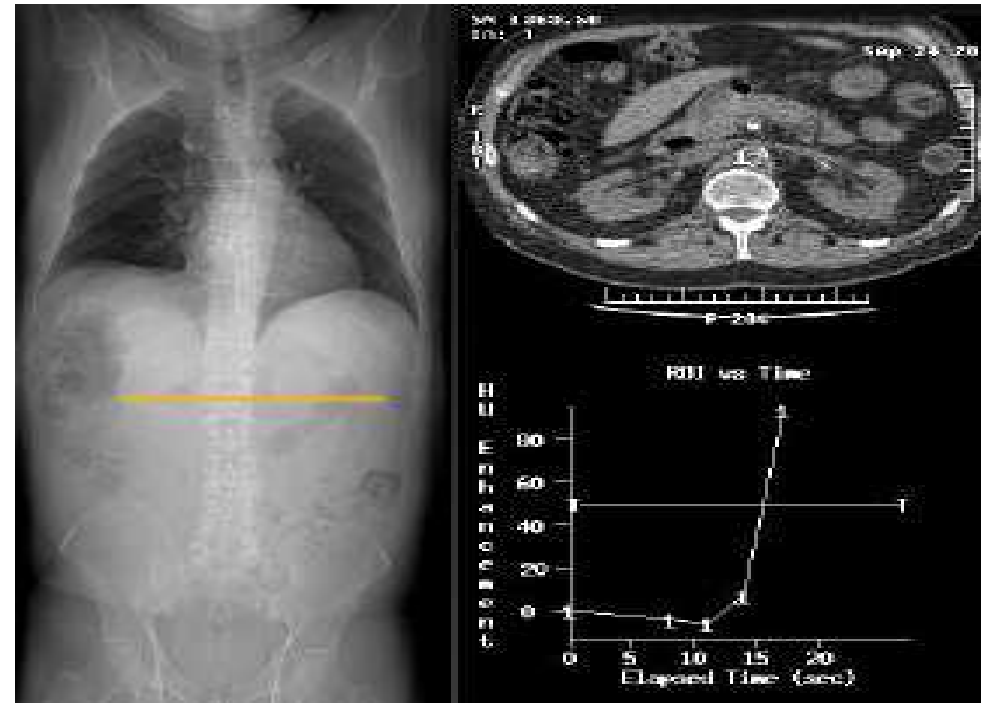
“Inteligência artificial”

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

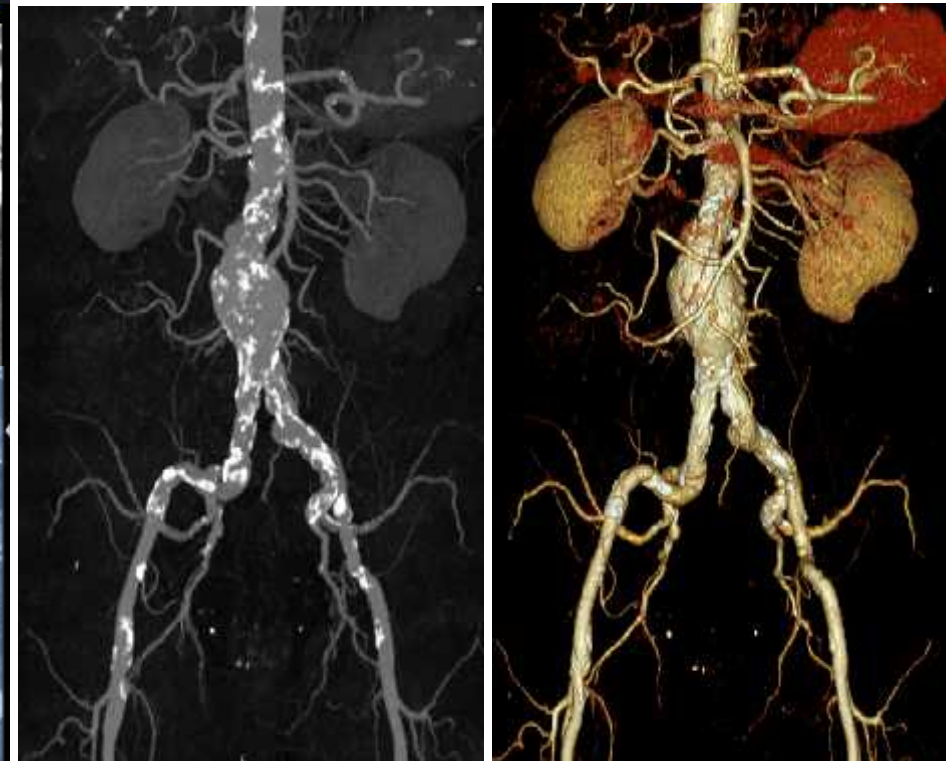
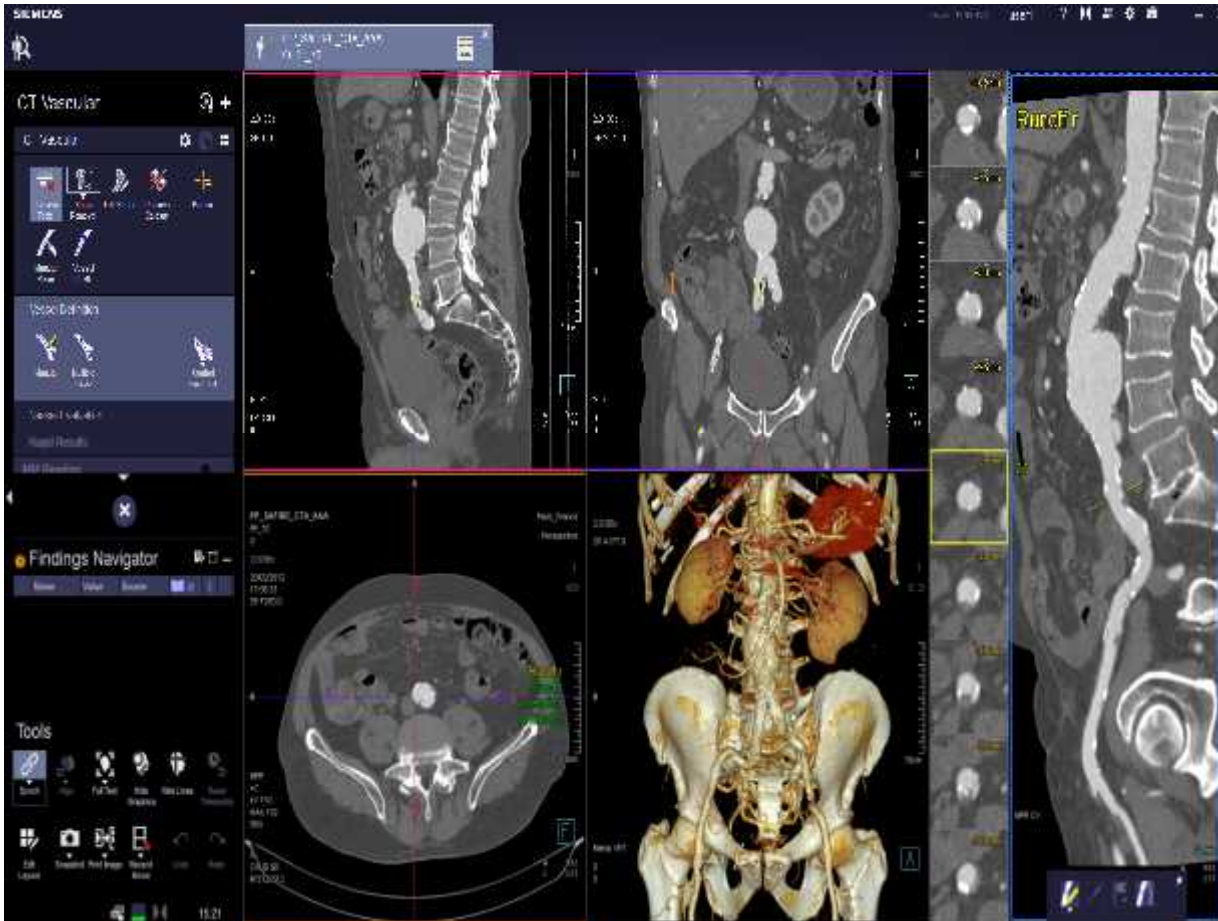
Unidade Curricular de TC

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