



**ESRF**  
EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY

 **cbr**  
EDUCA

# e-Book Educação em Radiologia na Graduação

| **CAPÍTULO:** Tomografia Computadorizada



## Créditos

### Título original

*The eBook for Undergraduate Education in Radiology*

### Tradução

Precise Editing Tradução e Edição de Textos Ltda

### Revisão da tradução

Dr. Dante Luiz Escuissato

Professor associado do Departamento de Clínica Médica da UFPR; Médico Radiologista da Clínica DAPI / Curitiba; Membro Titular do CBR

### Coordenação Geral

Dr. Ronaldo Hueb Baroni

Professor da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein; Gerente Médico do Departamento de Imagem do Hospital Israelita Albert Einstein; Diretor Científico do CBR

### Realização

Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Prefácio

O ensino de graduação em radiologia na Europa é ministrado de acordo com esquemas nacionais e pode variar consideravelmente de uma instituição acadêmica para outra. Às vezes, o campo da radiologia é considerado uma “disciplina transversal” ou ensinado no contexto de outras disciplinas clínicas, por exemplo, medicina interna ou cirurgia.

Este e-book foi criado para auxiliar estudantes de medicina e professores universitários em toda a Europa, respectivamente, na compreensão e no ensino da radiologia como uma disciplina coerente por si só. O seu conteúdo baseia-se no Currículo Europeu da ESR de Formação em Radiologia em Nível de Graduação e resume os chamados **elementos essenciais** que podem ser considerados os princípios básicos com os quais todo estudante de medicina deve estar familiarizado. Embora as habilidades específicas do diagnóstico radiológico para interpretação de imagens não possam ser adquiridas por todos os estudantes e pertençam mais aos objetivos de aprendizagem dos Currículos de Formação da ESR em Níveis de Pós-Graduação, o presente e-book também contém alguns **insights adicionais** relacionados aos exames de imagem modernos na forma de exemplos das principais patologias, conforme sua visualização nas diferentes modalidades de imagem. O objetivo é dar ao estudante de graduação interessado uma compreensão da radiologia moderna, refletindo seu caráter multidisciplinar como especialidade baseada em órgãos.

Gostaríamos de estender nossos agradecimentos especiais aos autores e membros do Comitê de Educação da ESR que contribuíram para este e-book, a Carlo Catalano, Andrea Laghi e András Palkó, que iniciaram este projeto, e ao Escritório da ESR, em particular a Bettina Leimberger e Danijel Lepir, por todo o apoio na realização deste projeto.

Esperamos que este e-book possa cumprir seu propósito como uma ferramenta útil para o ensino acadêmico de radiologia na graduação.

Minerva Becker  
ESR Education Committee Chair

Vicky Goh  
ESR Undergraduate Education Subcommittee Chair

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Copyright e Termos de Uso

Este trabalho está licenciado sob [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

É permitido:

- **Compartilhar** – copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato

Nos seguintes termos:

- **Atribuição** – Você deve dar o devido crédito, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer maneira razoável, mas não de forma que sugira que o licenciante endosse tais alterações ou seu uso.
- **Não Comercial** – Você não pode utilizar o material para fins comerciais.
- **Sem derivações** – Se você reescrever, transformar, ou recriar o material, você não poderá distribuir o material modificado..

Como citar este trabalho:

European Society of Radiology, Haidara Almansour, Jan Brendel, Daniel Wessling (2023) eBook for Undergraduate Education in Radiology: Computed Tomography. DOI 10.26044/esr-undergraduate-ebook-12

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



# eBook Educação em Radiologia na Graduação

Baseado no ESR Curriculum for Undergraduate Radiological Education

Capítulo: **Tomografia Computadorizada**

## **Autores**

Haidara Almansour

Jan Brendel

Daniel Wessling

## **Afiliação**

Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Tübingen University Hospital, Tübingen, Germany

[Haidar.Almansour@gmail.com](mailto:Haidar.Almansour@gmail.com)  
[Jan.Brendel@med.uni-tuebingen.de](mailto:Jan.Brendel@med.uni-tuebingen.de)  
[Daniel.Wessling@med.uni-tuebingen.de](mailto:Daniel.Wessling@med.uni-tuebingen.de)



## **Conteúdo**

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



**Hyperlinks**



**Conhecimentos Essenciais**



**Conhecimentos Adicionais**



**Atenção**



**Compare**



**Perguntas**



**Referências**

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



### Conteúdo

- **Tomógrafo**
  - Componentes do tomógrafo
  - Gerações dos tomógrafos
  - TC de Dupla Energia
  - TC com Contagem de Fótons
- **Aquisição de Imagens**
  - Axial vs helicoidal
  - Pitch
- **Unidades Hounsfield**
- **Reconstrução de Imagens e Janelas**
  - Técnicas de reconstrução de imagens
  - Kernel
  - Espessura do corte
  - Janelas
- **Resolução de Imagens**
  - Resolução espacial
  - Resolução de contraste
- **Artefatos em TC**
  - Endurecimento do feixe e em estrias
  - Truncamento e feixe em forma de cone
  - Relacionados ao paciente
  - Efeito de volume parcial
- **Parâmetros de Dose**
  - Índices de dose de TC
  - Modulação de dose
- **Anatomia Seccional**
  - Anatomia do pescoço
  - Anatomia do tórax
  - Anatomia do abdome e pelve
- **Mensagens Finais**
- **Referências**
- **Teste Seus Conhecimentos**

### Conteúdo

#### **Tomógrafo**

#### **Aquisição de Imagens**

#### **Unidades Hounsfield**

#### **Reconstrução de Imagens**

#### **Resolução de Imagens**

#### **Artefatos**

#### **Parâmetros de Dose**

#### **Anatomia Seccional**

#### **Mensagens Finais**

#### **Referências**

#### **Teste Seus Conhecimentos**



## O Tomógrafo Computadorizado



- O tomógrafo computadorizado inclui os seguintes componentes principais:
  - Um tubo de raios X
  - Um gantry com detectores sensíveis aos raios X. Os detectores de raios X estão localizados diretamente em frente à fonte de raios X.
  - Um computador
- As imagens são geradas usando o mesmo princípio da radiografia convencional (ver capítulo sobre radiografia convencional); no entanto, a fonte de raios X gira em torno do gantry (diferentemente da radiografia de raios X convencional, que utiliza um tubo de raios X fixo)
- Durante um exame de TC, o paciente fica deitado em uma mesa que se move através do gantry enquanto o tubo de raios X gira em torno do paciente (ver Fig. 1).
- Dependendo da indicação, podem ser administrados meios de contraste por via oral ou intravenosa (ver capítulo sobre meios de contraste)

### Conteúdo

▶ [Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

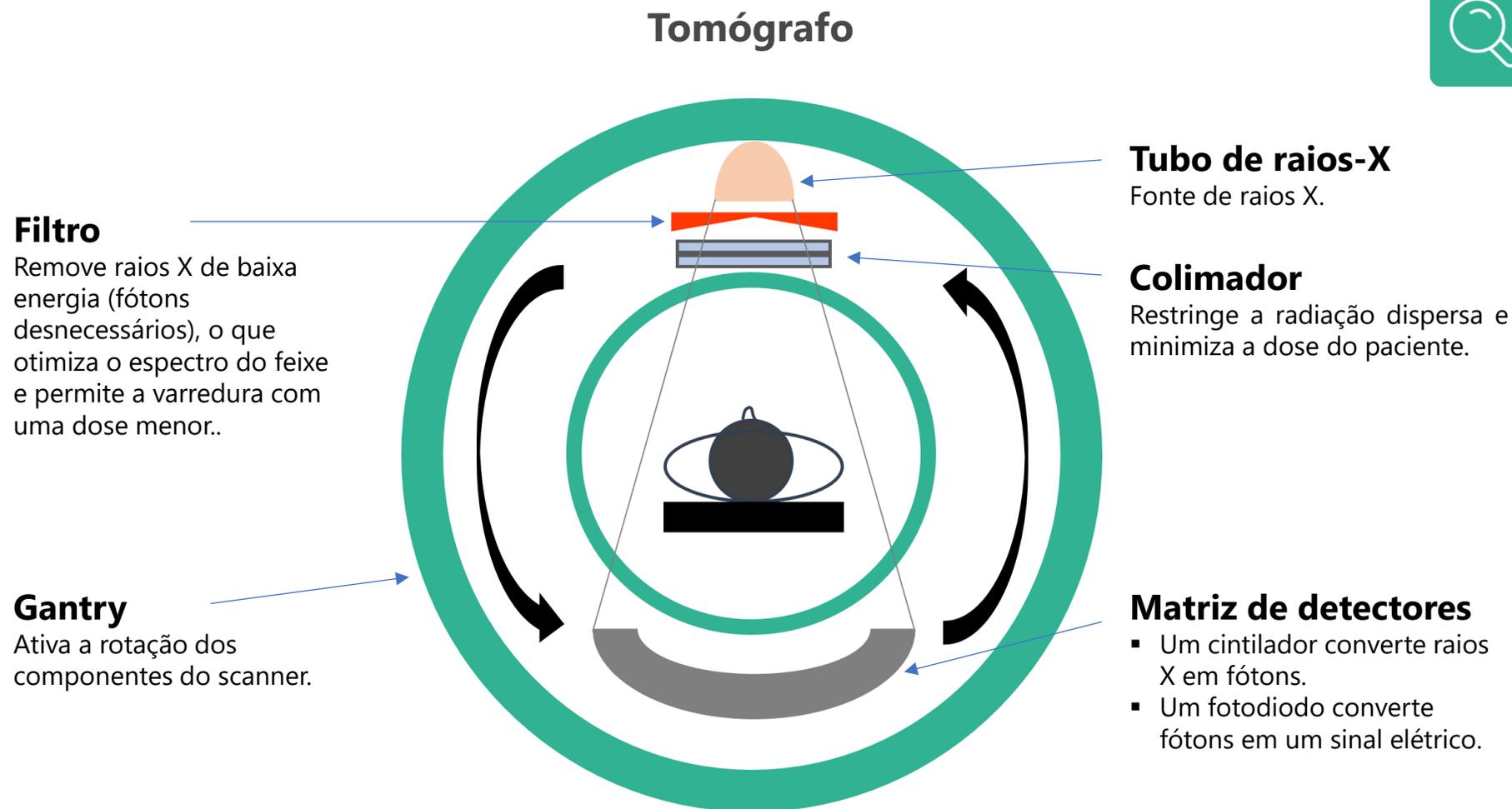
[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Conteúdo

### ▶ Tomógrafo

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

Figura 1. Componentes do tomógrafo

Imagem adaptada com permissão de (<https://www.radiologycafe.com/frcr-physics-notes/ct-imaging/ct-equipment>, último acesso 31.01.2023)

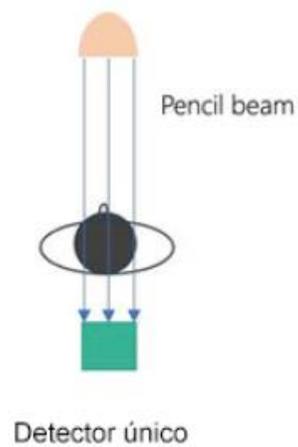
## Gerações de Tomógrafos



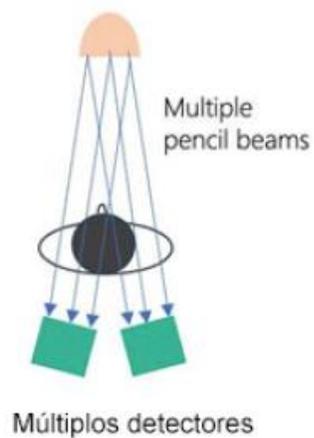
### 3ª geração

- Os mais utilizados hoje em dia.
- O tubo de raios X e o detector giram ao redor do paciente.
- A fileira de detectores cobre toda a largura do feixe em forma de leque.

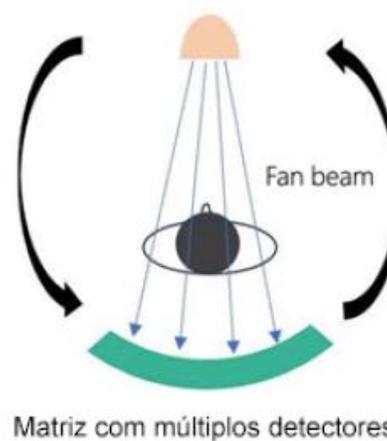
1ª geração



2ª geração



3ª geração



4ª geração

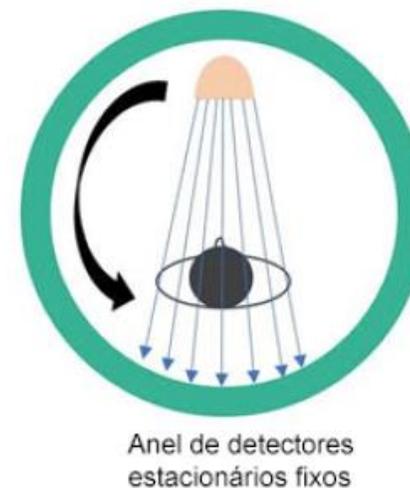


Figura 2. Diferenças entre as várias gerações de tomógrafos

Imagem adaptada com permissão de (<https://www.radiologycafe.com/frcr-physics-notes/ct-imaging/ct-equipment>, último acesso 31.01.2023

## Conteúdo

### ▶ Tomógrafo

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

## TC de Dupla Energia (TCDE)



## TC de Dupla Energia (TCDE)

- **Princípio:** Aquisição de imagens em dois espectros de energia diferentes
- **Benefício:** Permite a separação de materiais com diferentes números atômicos, mas atenuação semelhante
- **Construção:** 3 tipos diferentes de tomógrafos TCDE (A-C).

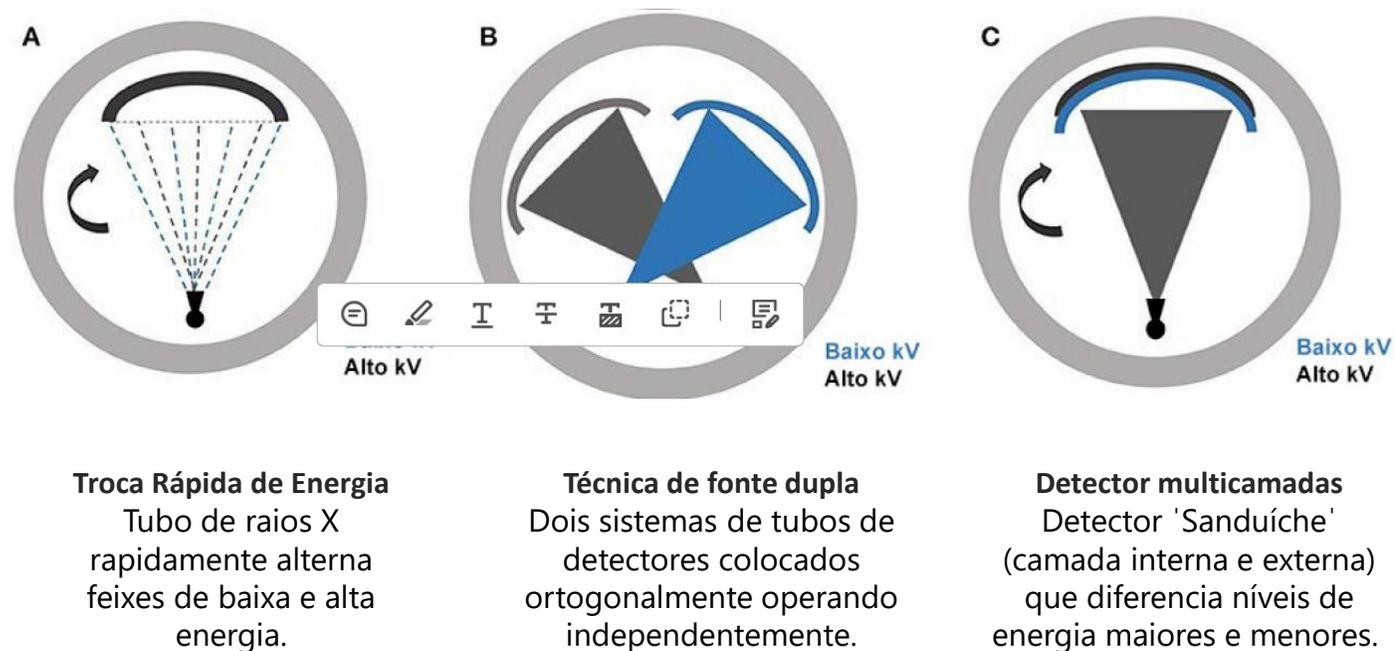


Figura 3. Representação esquemática da técnica de energia dupla

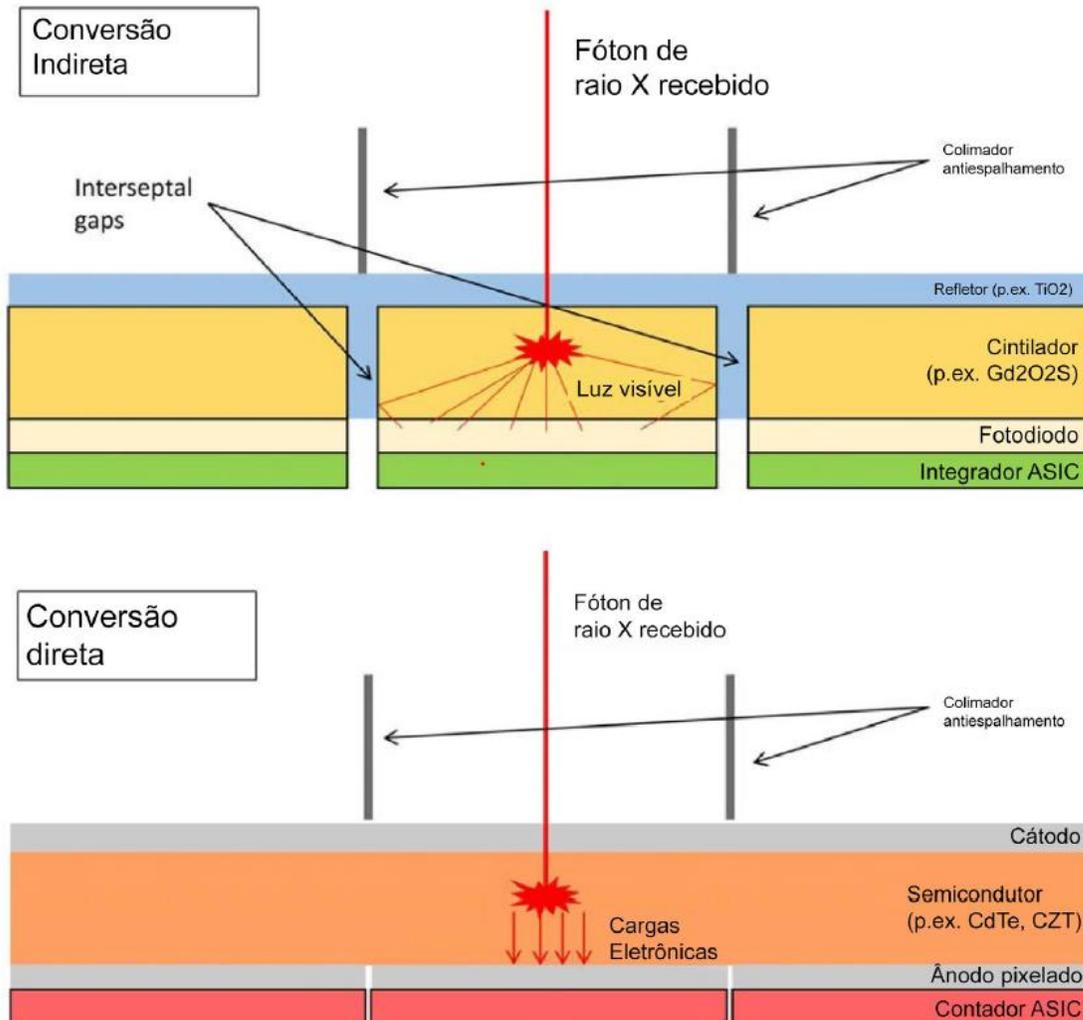
Artigo de acesso aberto distribuído nos termos e condições da Creative Commons Attribution. Odedra D et al. (2022) Dual Energy CT Physics—A Primer for the Emergency Radiologist. Front. Radiol. 2:820430.

## Conteúdo

## ▶ Tomógrafo

[Aquisição de Imagens](#)[Unidades Hounsfield](#)[Reconstrução de Imagens](#)[Resolução de Imagens](#)[Artefatos](#)[Parâmetros de Dose](#)[Anatomia Seccional](#)[Mensagens Finais](#)[Referências](#)[Teste Seus Conhecimentos](#)

## TC com Contagem de Fótons



- **Princípio:** Sem conversão indireta via cintilador como nos detectores convencionais de integração de energia (imagem superior), mas conversão direta de raios X em partículas carregadas (imagem inferior).
- **Contagem de fótons:** Os fótons recebidos são contados individualmente e divididos em diferentes compartimentos de fótons com base em seu nível de energia.

**Vantagens:**

- Alta relação contraste/ruído
- Alta resolução espacial
- Potencial para reduzir a dose de radiação e artefatos metálicos
- Aquisição de imagens multienergéticas a partir de uma única fonte de energia de raios X.

**Figura 4.** Tecnologia de detector com contagem de fótons. Artigo de acesso aberto distribuído nos termos e condições da Creative Commons Attribution Si-Mohamed, S.A et al. (2021) Spectral Photon-Counting CT Technology in Chest Imaging. J. Clin. Med. 2021, 10, 5757.

## Conteúdo

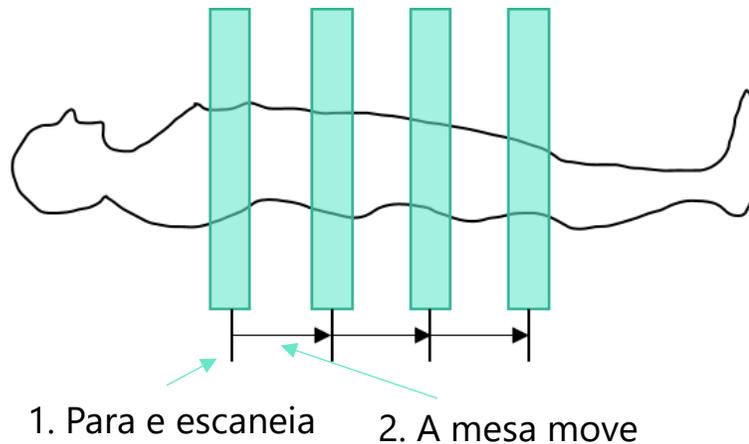
▶ [Tomógrafo](#)[Aquisição de Imagens](#)[Unidades Hounsfield](#)[Reconstrução de Imagens](#)[Resolução de Imagens](#)[Artefatos](#)[Parâmetros de Dose](#)[Anatomia Seccional](#)[Mensagens Finais](#)[Referências](#)[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Aquisição de Imagens – Varredura Axial vs. Helicoidal



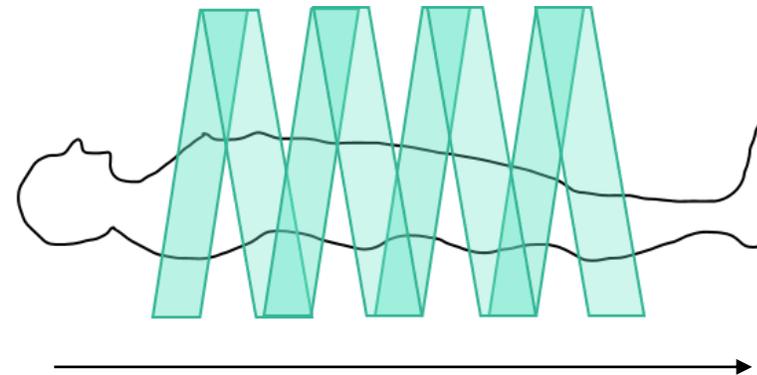
### Axial



#### Varredura Axial

1. Aquisição de um único corte.
2. A mesa passa para a próxima posição.
3. Aquisição de outro corte único.

### Helicoidal



Varredura contínua durante o movimento da mesa

#### Varredura helicoidal ("espiral")

Aquisição contínua com movimentação simultânea da mesa.

#### Vantagens:

- Evita registro incorreto devido à respiração (varredura completa durante uma respiração).
- Varredura de múltiplas fases com administração de um contraste.
- Seções sobrepostas permitem uma melhor reconstrução da imagem tomográfica.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

▶ [Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

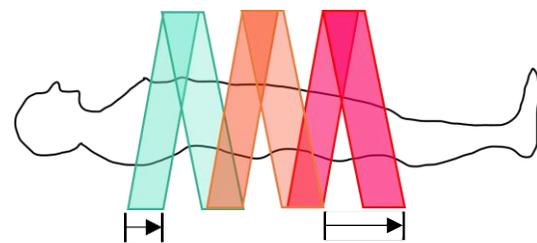
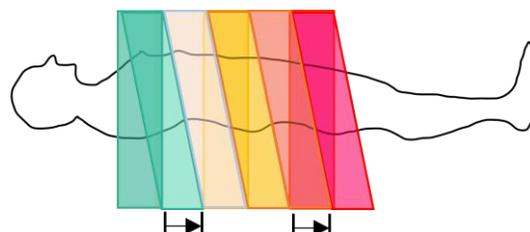
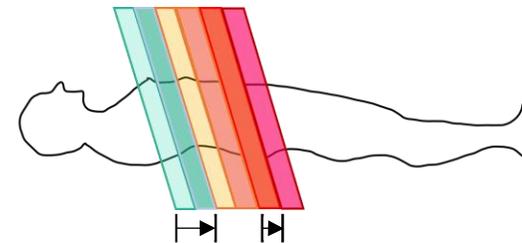
[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

Figura 5. Diferenças entre varredura axial e helicoidal

Aquisição de Imagens – *Pitch***Pitch = 2**Espessura do corte  
10 cmMovimento da mesa em uma rotação  
20 cm**Pitch = 1**Espessura do corte  
10 cmMovimento da mesa em uma rotação  
10 cm**Pitch = 0.5**Espessura do  
corte 10 cmMovimento da mesa em uma rotação  
5 cm

- *Pitch* é definido como a distância percorrida pela mesa em uma rotação de 360° do gantry dividida pela colimação do feixe (colimação do feixe = espessura do corte).
- Um *pitch* maior que 1 pode ser usado para escanear mais rapidamente e diminuir a dose de radiação mas compromete a qualidade de imagem.

Figura 6. Diferenças entre diferentes fatores de *pitch*

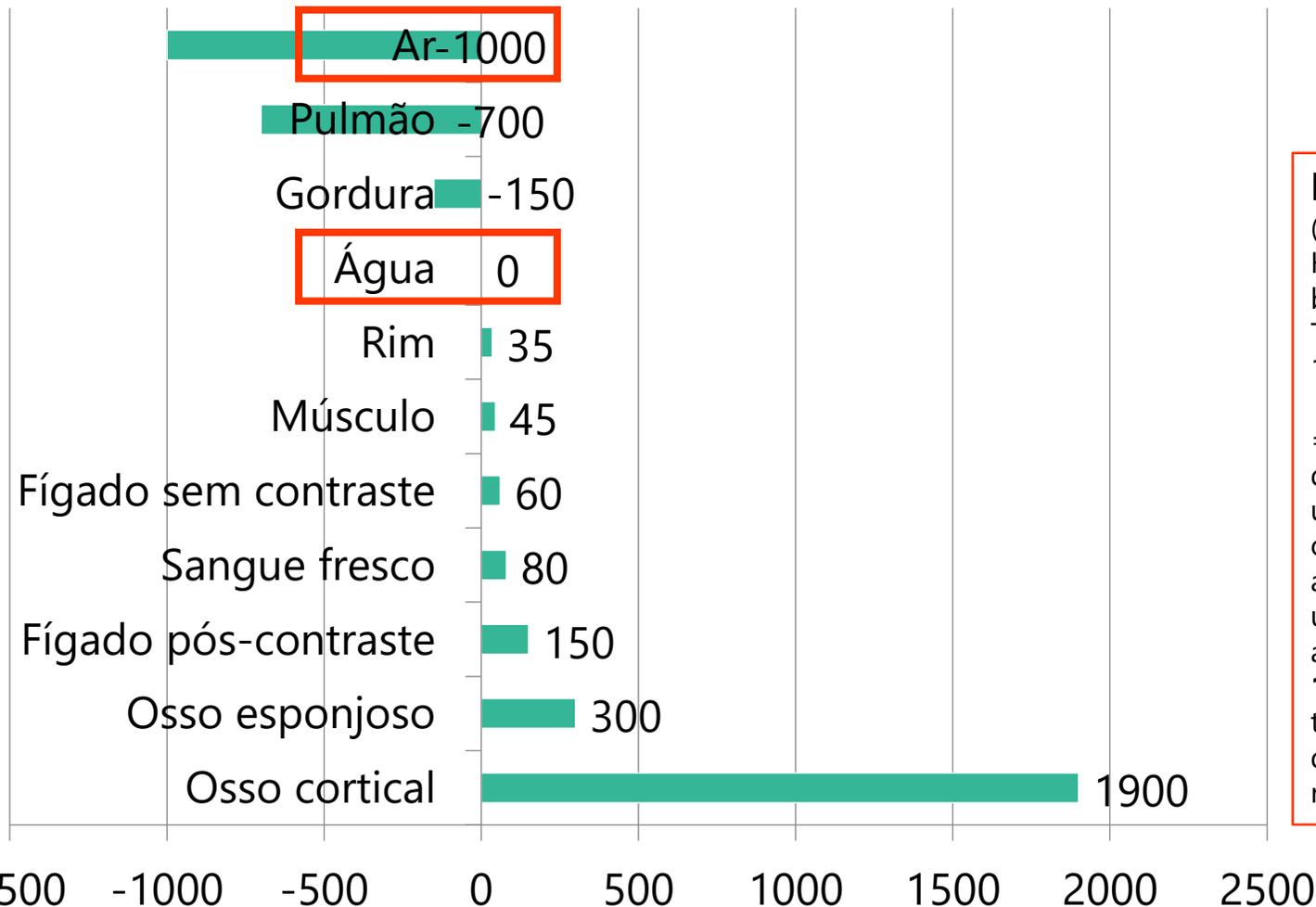
Imagem adaptada com permissão de (<https://www.radiologycafe.com/frcr-physics-notes/ct-imaging/acquiring-an-image-part-1/>), último acesso em 31.01.2023

## Conteúdo

Tomógrafo▶ Aquisição de ImagensUnidades HounsfieldReconstrução de ImagensResolução de ImagensArtefatosParâmetros de DoseAnatomia SeccionalMensagens FinaisReferênciasTeste Seus Conhecimentos



## Unidades Hounsfield ou Números de TC



### Escala de Hounsfield

(em homenagem a Gofrey Housfield, engenheiro biomédico que inventou a TC, laureado com o Nobel em 1979)

=> Serve para quantificar a densidade de radiação utilizada na tomografia computadorizada, definindo a densidade da água como **0** unidades Hounsfield (UH), e a densidade do ar como **-1000** UH. Todos os outros tecidos biológicos têm densidades expressas em relação a esses valores.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

▶ [Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



### Técnicas de Reconstrução de Imagem



- **Reconstrução de imagem** é um processo matemático para criar uma imagem a partir de dados brutos adquiridos

#### Retroprojeção filtrada (RPF)

A RPF é a técnica de reconstrução padrão desde o início da TC comercial. Porém, pode ser considerada desatualizada devido à necessidade de se reduzir a dose de radiação e melhorar a resolução espacial e temporal. Nas imagens com doses mais baixas, a RPF convencional está associada a imagens com alto ruído.

#### Reconstrução iterativa (RI)

O avanço tecnológico levou ao desenvolvimento da RI, que reduz o ruído da imagem sem comprometer a resolução da mesma além de manter a dose de radiação tão baixa quanto razoavelmente possível.

A maioria dos scanners usa técnicas de reconstrução iterativa para a reconstrução de imagens.

### Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

▶ [Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

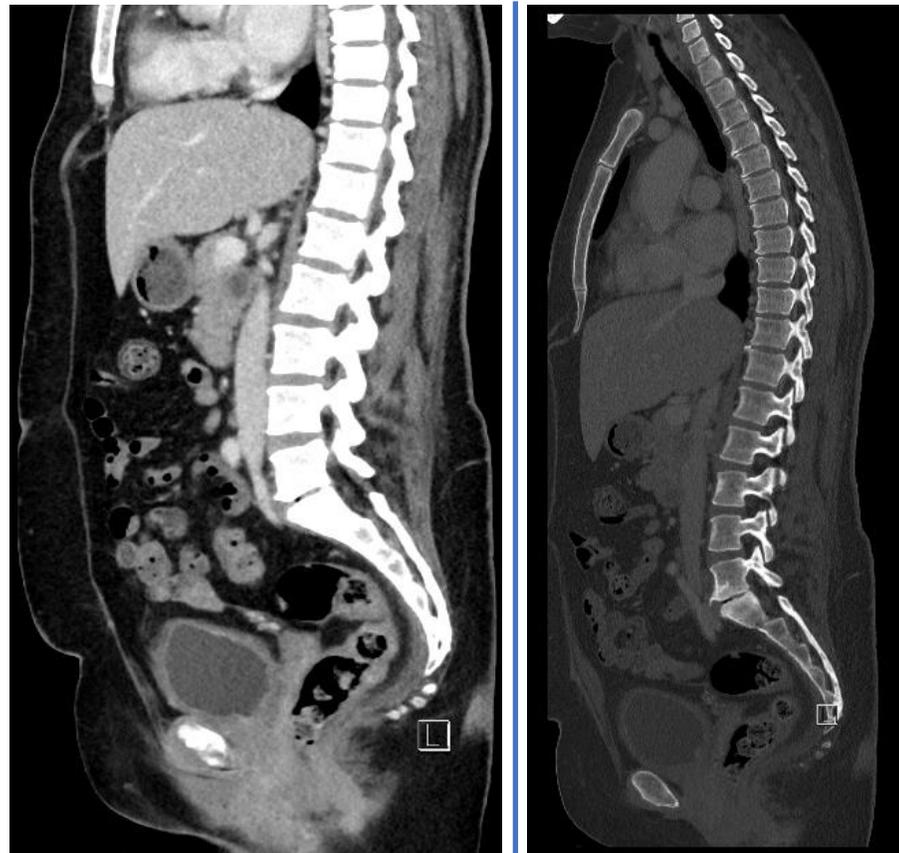
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Reconstrução de Imagens para TC – Kernel



Dois parâmetros importantes de reconstrução:

- **Kernel**  
um kernel mais nítido gera uma resolução espacial mais alta, mas aumenta o ruído.
- **Espessura do corte**  
controla a resolução espacial na direção longitudinal.

### **A** Kernel padrão

Aparência suavizada das partes moles.

### **B** Kernel ósseo

Produz uma imagem mais nítida com maior resolução espacial.

**A** Kernel padrão

**B** Kernel ósseo

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

► [Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

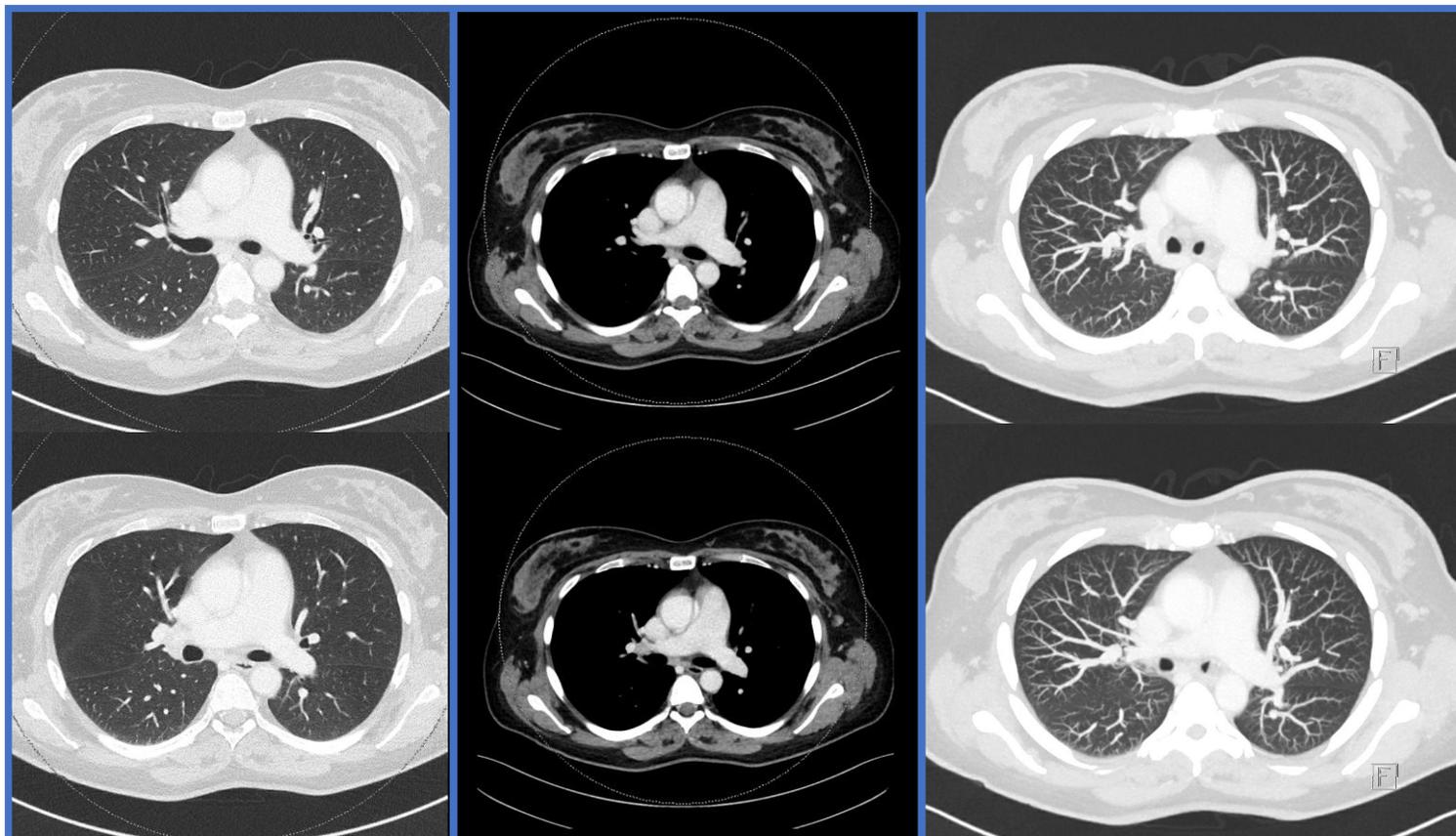
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

Figura 8. Ilustração de imagens sagitais reformatadas do mesmo paciente usando (A) kernel padrão e (B) kernel ósseo

## Reconstrução de Imagem para TC – Espessura do Corte



### 1mm

Cortes mais finos são úteis para avaliar o parênquima pulmonar.

### 3mm

Usado em abordagem geral.

### 10 mm

Cortes mais grossos são úteis para identificar nódulos pulmonares ou para estudos angiográficos.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

▶ [Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

Figura 9. Ilustração de imagens sagitais reformatadas no mesmo paciente usando (A) kernel padrão e (B) kernel ósseo

## Janelas



### Janelas

Exibem diferentes faixas de números de TC alterando o contraste da imagem.

#### Nível da janela

O nível da janela é o ponto médio da faixa de números de TC.

#### Window width

A largura da janela define a faixa de números de CT que são exibidos em diferentes tons de cinza.

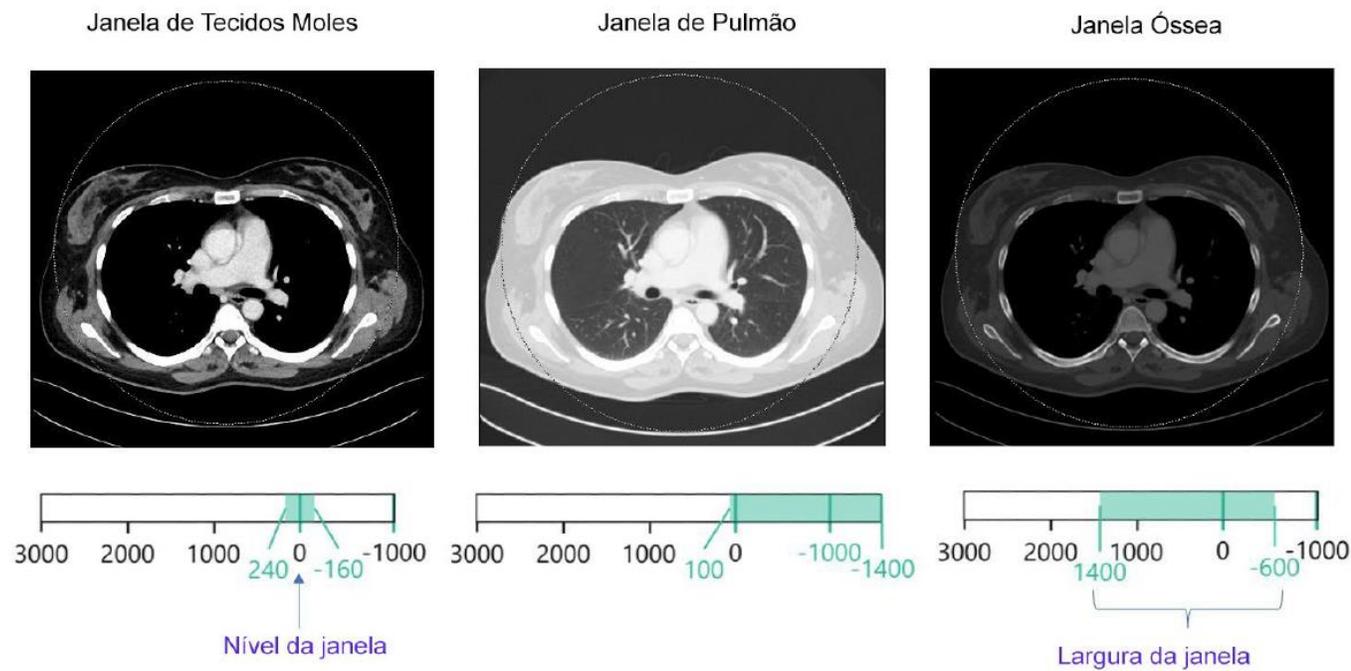


Figura 7. Janelas de tecidos moles, de pulmão e óssea na TC

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

► [Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



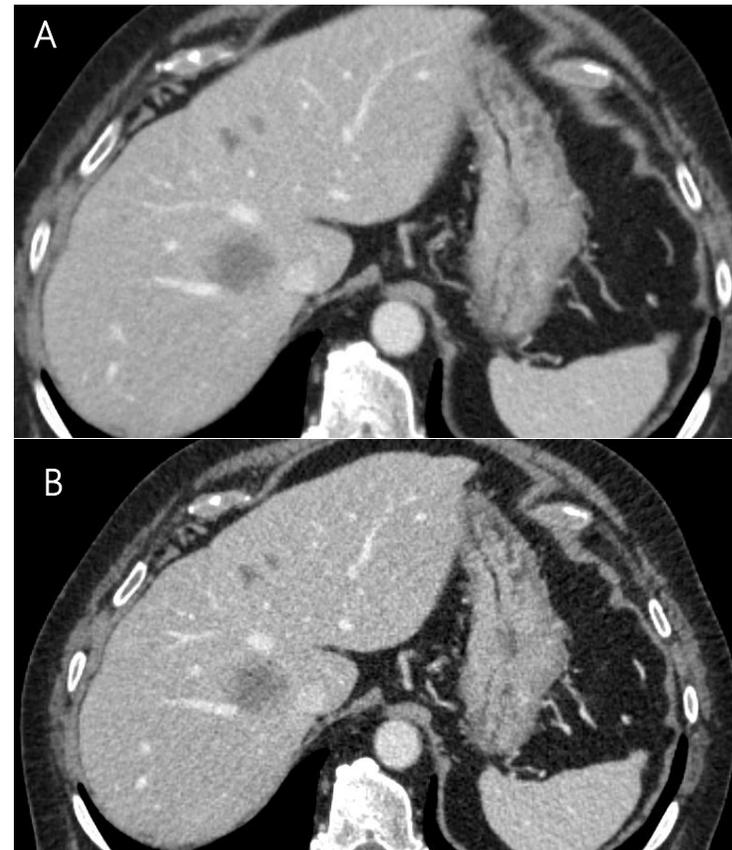
## Resolução de Imagens



- **Resolução espacial** é uma das principais vantagens da TC em comparação com outras modalidades de imagens. É definida como a capacidade de diferenciar estruturas adjacentes que possuem diferentes densidades.
- **Resolução isotópica:** A resolução espacial deve ser igual em todos os planos da reconstrução multiplanar.

### A resolução espacial é reduzida por

- Tamanho dos pixels 
- Tamanho do ponto focal 
- Ampliação 
- Campo de visão (*field of view*) 
- Kernel para partes moles 
- *Pitch* 
- Espessura de corte 
- Tamanho do detector 
- Movimento do paciente 



**Figura 10.** Comparação da resolução espacial do abdômen superior no mesmo paciente. A resolução espacial é melhor na imagem B devido a uma espessura de corte menor (1 mm), comparada com a da imagem A (5 mm). Note o melhor delineamento da metástase hepática e das veias hepáticas. No entanto, o ruído está aumentado na figura B.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

▶ [Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



- **Resolução de contraste** descreve a capacidade de diferenciação entre áreas adjacentes com diferentes intensidades de imagem. É definida como o número de bits por pixel. É ditada por muitos fatores. A seguir, uma seleção de alguns dos fatores que afetam a resolução de contraste.

### Fatores que diminuem a resolução de contraste

- Estrutura inerente do contraste ↓
- Tamanho do detector ↓
- Espalhamento da radiação ↑
- Ruído ↑
- *Pitch* ↑
- Energia do feixe ↑
- Não utilização de meios de contraste

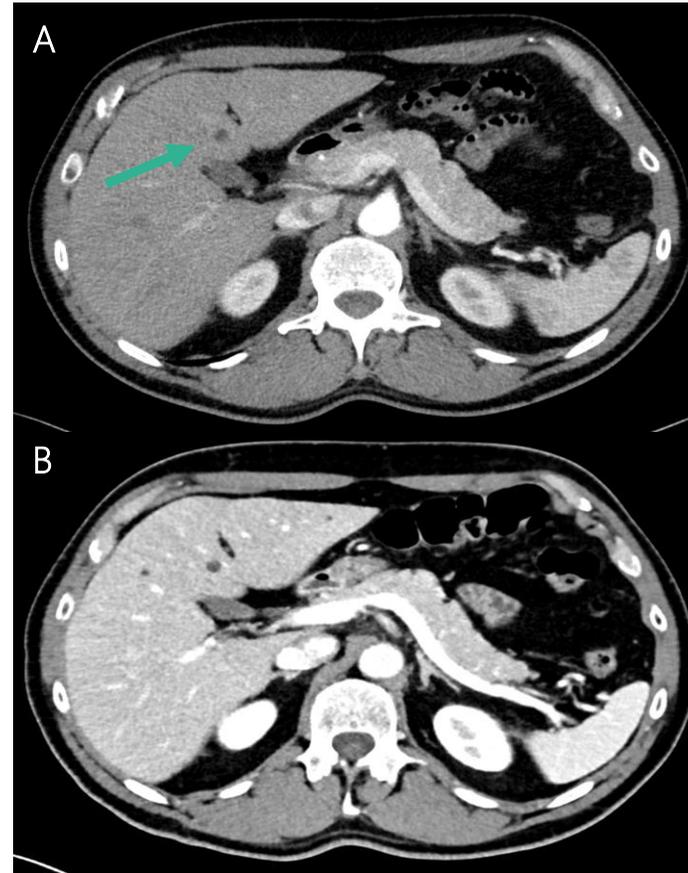


Figura 11. Comparação de um cisto hepático no mesmo paciente. Em comparação com a imagem A, a imagem B apresenta uma melhor resolução de contraste e, portanto, permite uma melhor caracterização da lesão hepática hipodensa.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

▶ [Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Artefatos



- Os artefatos de TC têm múltiplas causas. De qualquer forma, o conhecimento desses artefatos é importante, pois podem alterar a aparência de patologias na imagem ou obscurecer achados relevantes.

- Fenômenos físicos que causam artefatos:



- Artefatos de endurecimento de feixe** são frequentes e causados por objetos densos que absorvem fótons de energia mais baixa e assim deixam principalmente fótons de alta energia (“duros”) para o feixe.

- Artefatos em forma de estrias** são resultado do endurecimento do feixe e da dispersão em objetos densos.

Eles podem ser reduzidos por um feixe de raios X mais duro (kV mais alto) ou por um software de redução de artefatos metálicos.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

▶ [Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



*Photon starvation* é um tipo especial de artefato em forma de estrias, causado por áreas de alta atenuação, predominantemente implantes metálicos. Devido à alta atenuação, os fótons atrás da estrutura densa não conseguem alcançar o detector causando um alto ruído atrás dos objetos, que aparecem como estrias.

Pode ser reduzido aumentando o mAs (modulação da corrente do tubo) e usando filtros de reconstrução iterativos

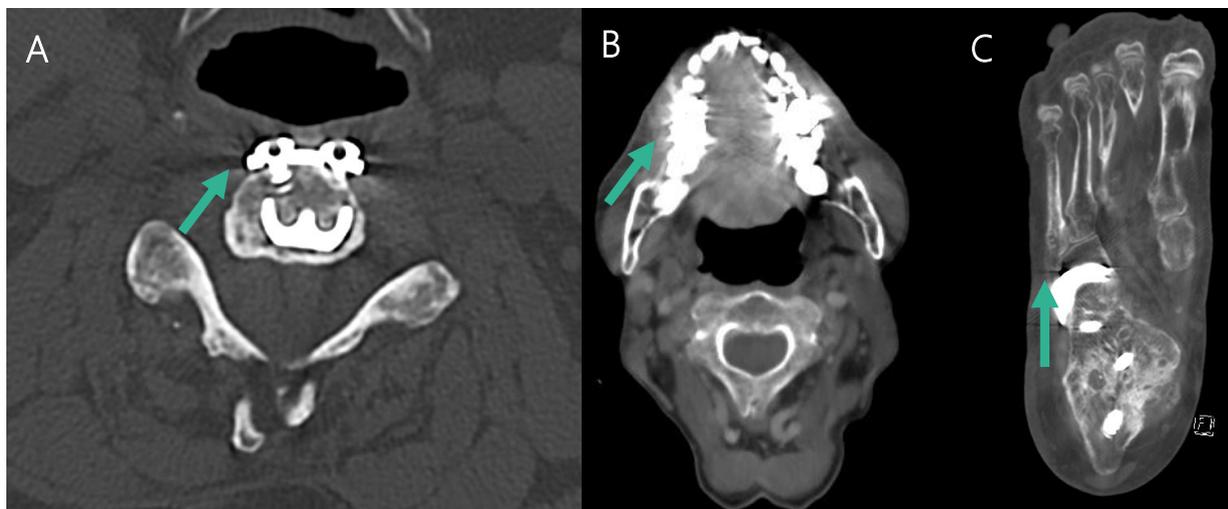


Figura 9. *Photon starvation*. Três exemplos de *photon starvation* por implantes metálicos (A- C). Principalmente os implantes dentários (B) são bastante comuns em pacientes idosos e podem prejudicar a visualização do tecido circundante (seta verde indicando os artefatos discutidos)

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

▶ [Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



### Artefatos relacionados ao paciente

- **Artefatos de movimento:** Os movimentos durante a aquisição causam estrias e borramento.
- **Artefatos de roupa e ornamentos** são mais relevantes nas radiografias convencionais. Nas TCs eles normalmente podem ser identificados como extracorpóreos, mas podem complicar a interpretação ao causar artefatos.

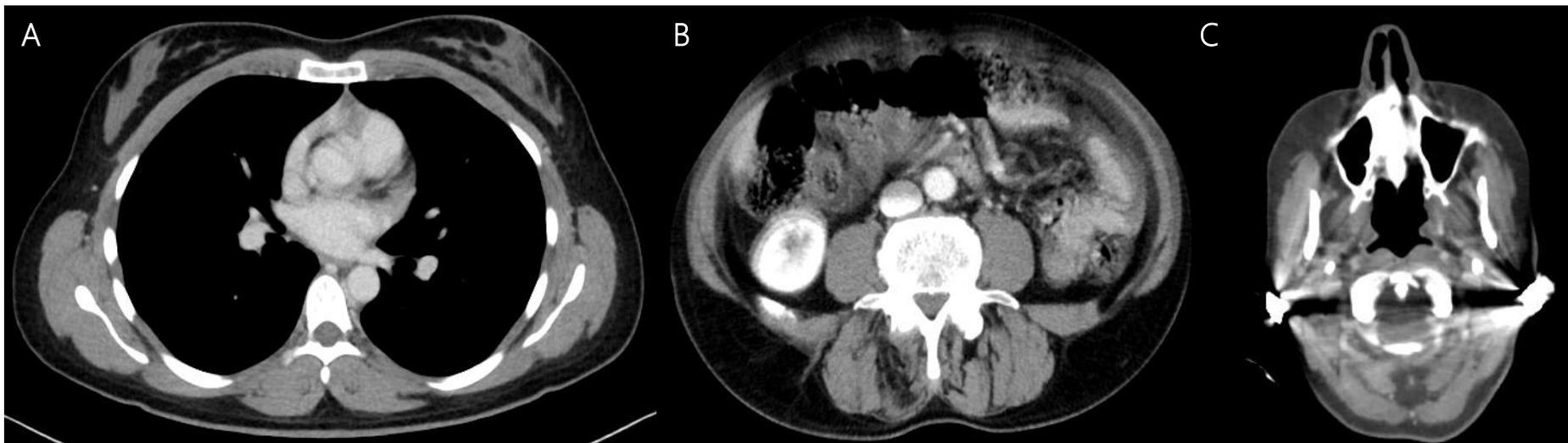


Figura 10. Artefatos relacionados ao paciente. (A) Sem a aquisição de imagem desencadeada por ECG, artefatos de pulsação da aorta ascendente são comuns. (B) Artefatos de movimento podem prejudicar muito o acesso a estruturas anatômicas; neste caso, devido ao movimento do paciente, o intestino e os vasos sanguíneos são pouco acessíveis. (C) Artefatos de ornamentos causando artefatos em forma de estrias em mulher com brincos que não podiam ser removidos.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

▶ [Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



Efeitos de volume parcial ocorrem quando tecidos de densidades altamente diferentes são incluídos no mesmo voxel enquanto a atenuação do feixe é calculada. Pode ser resolvido por reconstrução em cortes finos

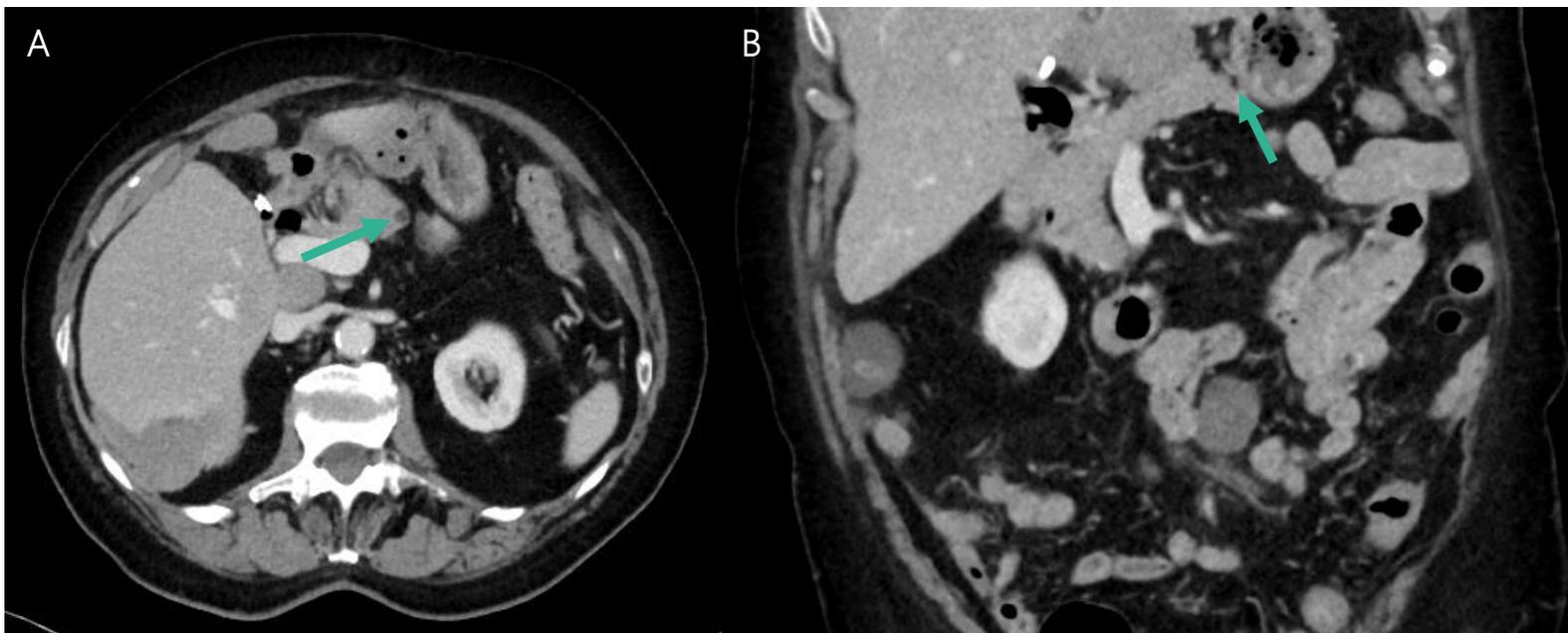


Figura 11. Efeito de volume parcial. Em uma mulher com câncer de ovário e carcinomatose peritoneal. Figura A sugere uma lesão hipodensa no pâncreas (seta). Na verdade, a imagem formada é de um artefato de volume parcial de gordura mesentérica (seta na figura B) e parênquima pancreático incluídos em um voxel. A reconstrução coronal (B) prova que não há lesão pancreática.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

▶ [Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



**Artefatos de truncamento** ocorrem quando partes do objeto examinado não podem ser incluídas no campo de visão. O artefato resultante aparece como um halo de alta atenuação na borda do campo de visão.

**Artefato de feixe cônico** é um artefato visto apenas em tomógrafos com multidetectores. Devido às múltiplas seções adquiridas durante uma rotação, o feixe adquire uma forma de cone. Como a projeção posterior assume um feixe paralelo, isso causa uma divergência entre a forma real do cone e a configuração assumida do feixe, resultando em uma distorção em forma de cone do feixe.



Figura 12. T Artefato de truncamento e artefato de feixe cônico. Vista axial de um paciente obeso em um corte abdominopélvico em TC. Como partes moles do paciente não foram incluídas no campo de visão, um artefato de truncamento é observado no lado esquerdo do paciente.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

▶ [Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



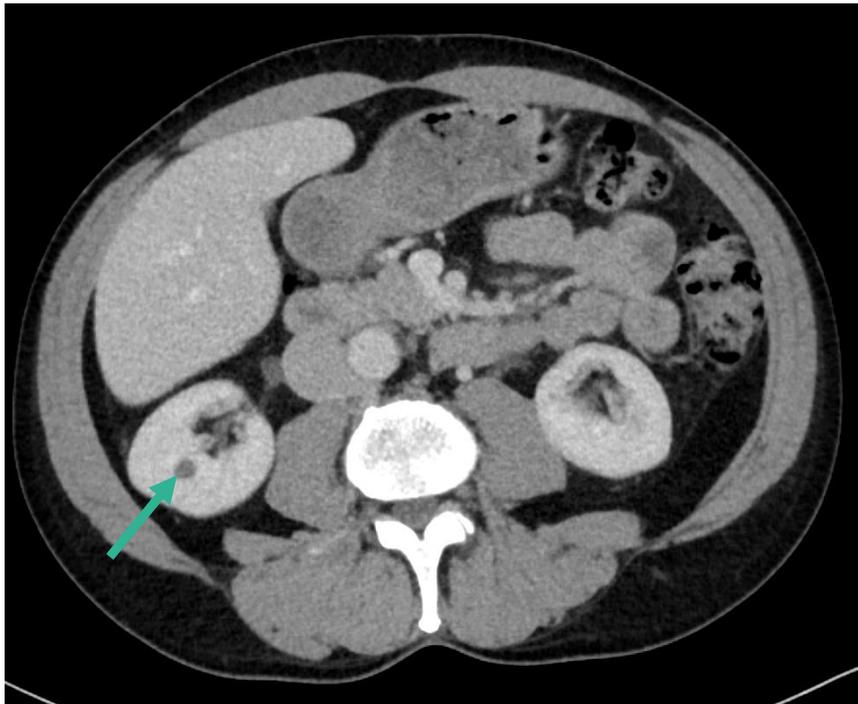
## Outros Artefatos em TC



Aliasing, é um efeito por amostragem inadequada, sendo mais frequente na ressonância magnética.

Artefatos em anel como resultado de um detector ou elemento detector mal calibrado ou com defeito.

Pseudorrealce em cistos renais simples é causado por dispersão e endurecimento do feixe.



**Figura 13. Pseudorrealce.** As imagens axiais de uma TC de um paciente com câncer de nasofaringe mostram um cisto simples e benigno no rim direito. A medição da densidade mostrou 39 unidades Hounsfield. A ultrassonografia realizada adicionalmente mostrou um cisto Bosniak 1 simples (ver capítulo sobre radiologia urogenital). Assim, a elevação das unidades Hounsefield pode ser avaliada como pseudorrealce.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

▶ [Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Parâmetros de Dose



### Índice de dose de TC (CTDI)

- Medido em mGy
- Medição padronizada da dose de radiação em um corte
- Permite a comparação da saída da dose de radiação entre diferentes scanners

$CTDI_{100}$

= Dose média no centro de um corte padrão de 100 mm

$CTDI_w$

=  $\frac{2/3 CTDI_{100} \text{ periferia}}{1/3 CTDI \text{ centro}}$

$CTDI_{vol}$

=  $\frac{CTDI_w}{Pitch}$

Produto de dose por comprimento (PCD) =  $CTDI_{vol} * \text{comprimento da varredura (cm)}$  (mGy \* cm)

O PCD considera toda a extensão do objeto ou paciente examinado.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

▶ [Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



### Modulação da Dose



A **modulação de corrente de tubo (mAS)** pode ser usada para reduzir a dosagem em áreas com menor atenuação. Isto significa que o mAs não será o mesmo para cada parte do corpo; em vez disso, os fótons serão reduzidos em partes do corpo com baixa atenuação. A mudança no mAS leva a uma mudança linear na dose de radiação.

A **modificação de pitch** altera a dose na TC. Numa saída de radiação constante, o aumento do pitch reduz a dose de radiação, enquanto a diminuição do pitch aumenta a dose de radiação.

A **modificação da voltagem do tubo (kV)** leva a uma mudança não linear na dose de radiação para o paciente. Dependendo do peso do paciente, um kV mais baixo pode ser escolhido para reduzir a dose geral de radiação. Além disso, a diminuição da voltagem do tubo pode melhorar a relação contraste ruído.

### Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

▶ [Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional da Face e Pescoço



A Anatomia Seccional da cabeça e pescoço é muito complexa, pois várias pequenas estruturas anatômicas estão confinadas em um espaço pequeno. O conhecimento exato dos vasos sanguíneos, dos espaços cervicais e dos níveis dos linfonodos é importante, especialmente no contexto de processos inflamatórios e tumorais.

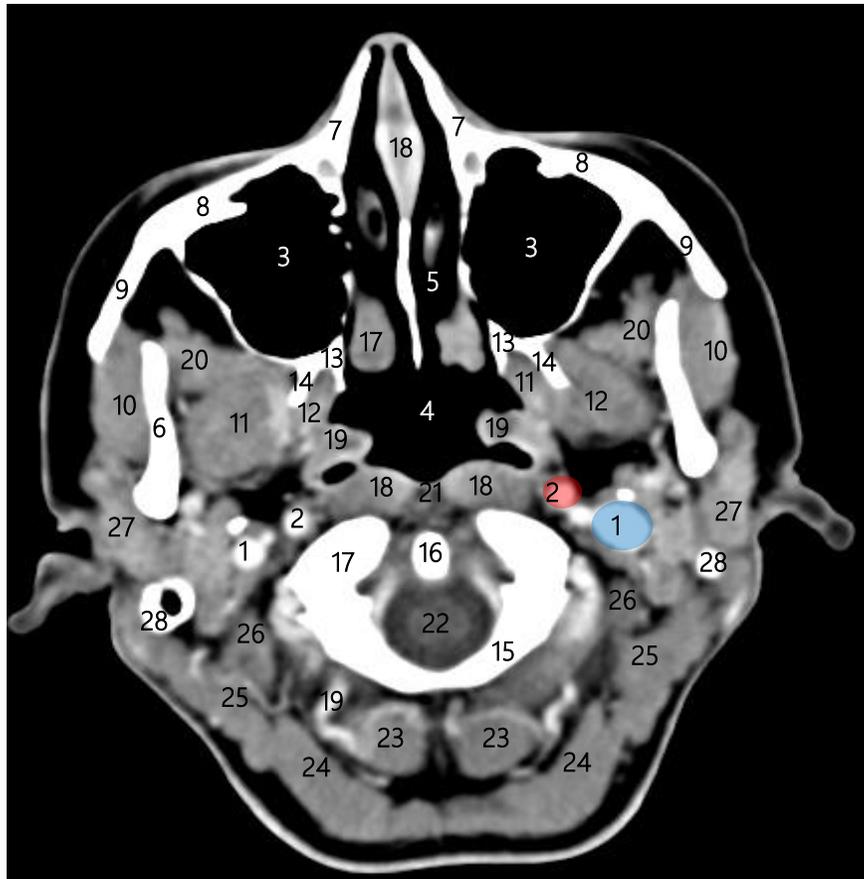


Figura 14. Anatomia em corte transversal de face e pescoço.

Imagem axial de TC reformatada em janela de partes moles do pescoço ao nível do seio maxilar e da nasofaringe. Estruturas anatômicas importantes estão numeradas.

1= Veia jugular interna, 2= Artéria carótida interna, 3= Seio maxilar, 4= Nasofaringe, 5= Cavidade nasal, 6= Ramo da mandíbula, 7= Processo nasal (maxila), 8= Superfície anterior (maxila), 9= Superfície temporal (osso zigomático), 10= Músculo masseter, 11= Músculo pterigóideo medial, 12= Músculo pterigóideo lateral, 13= Osso esfenoide com processo medial, 14= Processo lateral do osso esfenoide, 15= Arco posterior do atlas, 16= processo odontoide do axis, 17 = massa lateral do atlas, 18 = tonsila faríngea, 19 = prega salpingofaríngea, 20 = músculo temporal, 21 = rafe faríngea, 22 = canal vertebral com medula espinhal, 23 = músculo reto posterior maior da cabeça, 24 = músculo semiespinal da cabeça, 25= Músculo esplênio, 26= Músculo oblíquo superior da cabeça, 27= Glândula parótida, 28= Processo mastoide

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional do Pescoço

### Níveis de linfonodos cervicais

IA: Nódulos submentais

IB: Nódulos submandibulares

II: Linfonodos jugulares superiores

(IIA: Linfonodos jugulares superiores anteriores)

(IIB: Linfonodos jugulares superiores posteriores)

III: Espaço jugular médio

IV: Linfonodos jugulares inferiores

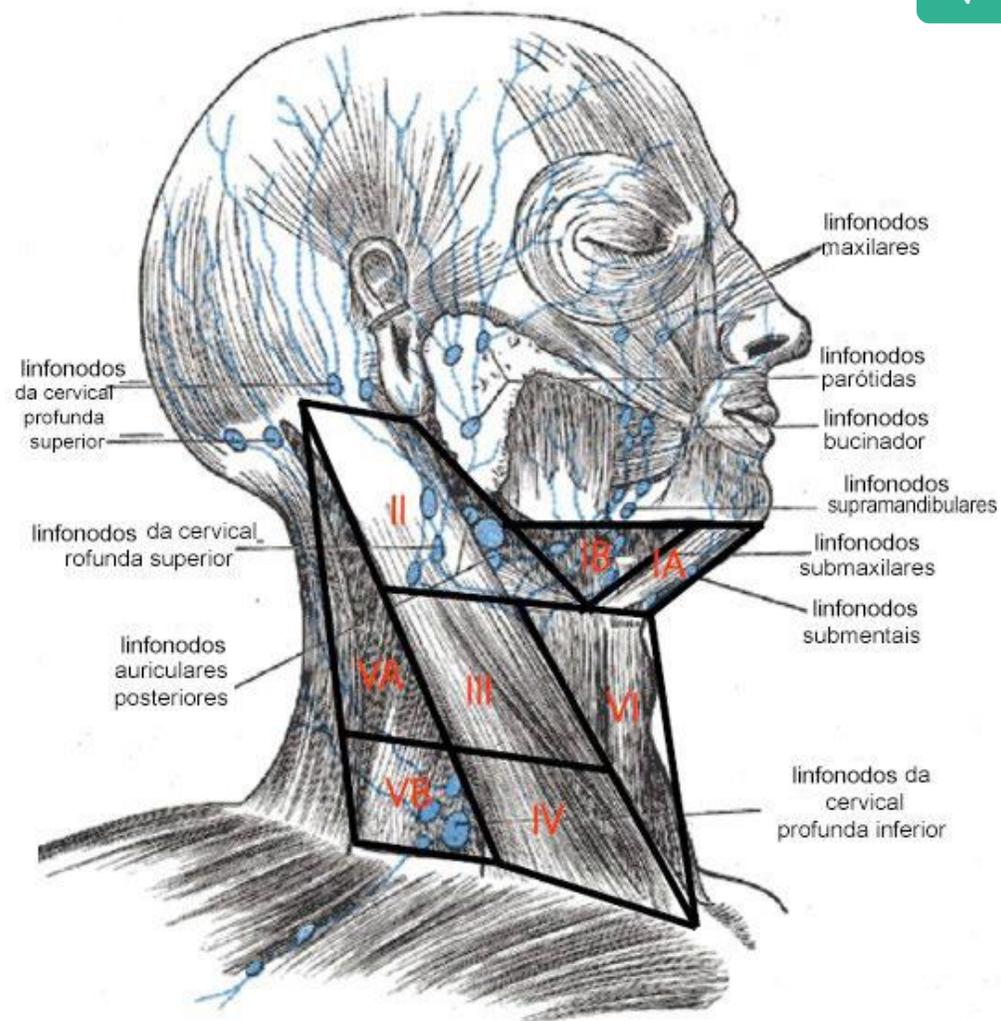
VA: Triângulo posterior acima da cartilagem cricoide

VB: Triângulo posterior abaixo da cartilagem cricoide

VI: Compartimento central anterior

Veja também o capítulo sobre imagens de cabeça e pescoço

Figura 15. Níveis de linfonodos cervicais. Versão editada de uma imagem dos anos 20ª versão americana de Grey's Anatomy do corpo humano. A versão foi publicada originalmente em 1918 e, portanto, tornou-se conteúdo de domínio público.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

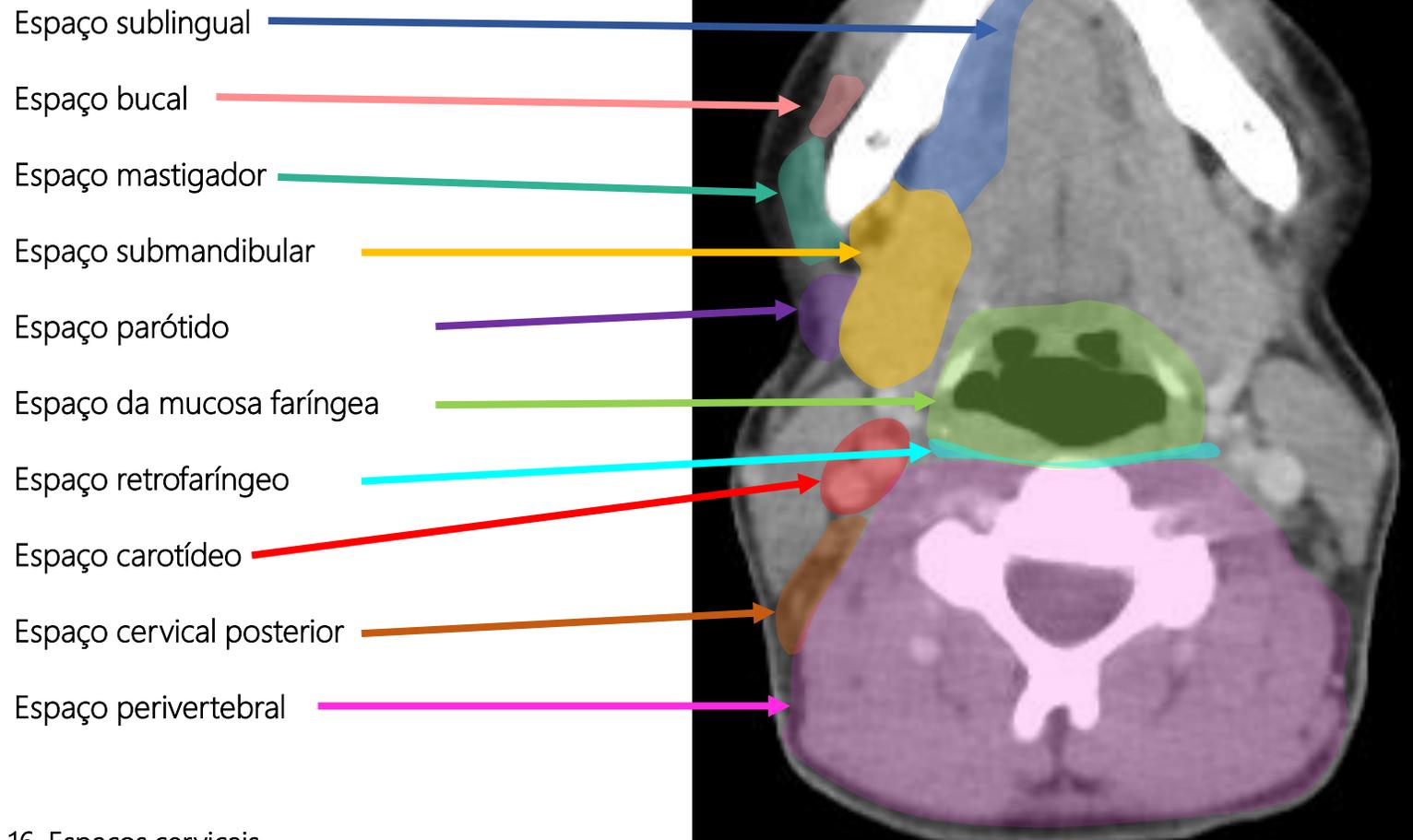
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional do Pescoço



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

Figura 16. Espaços cervicais.

Como os processos inflamatórios podem se espalhar pelos espaços cervicais, o conhecimento das regiões anatômicas é importante na rotina clínica.

## Anatomia Seccional do Pescoço

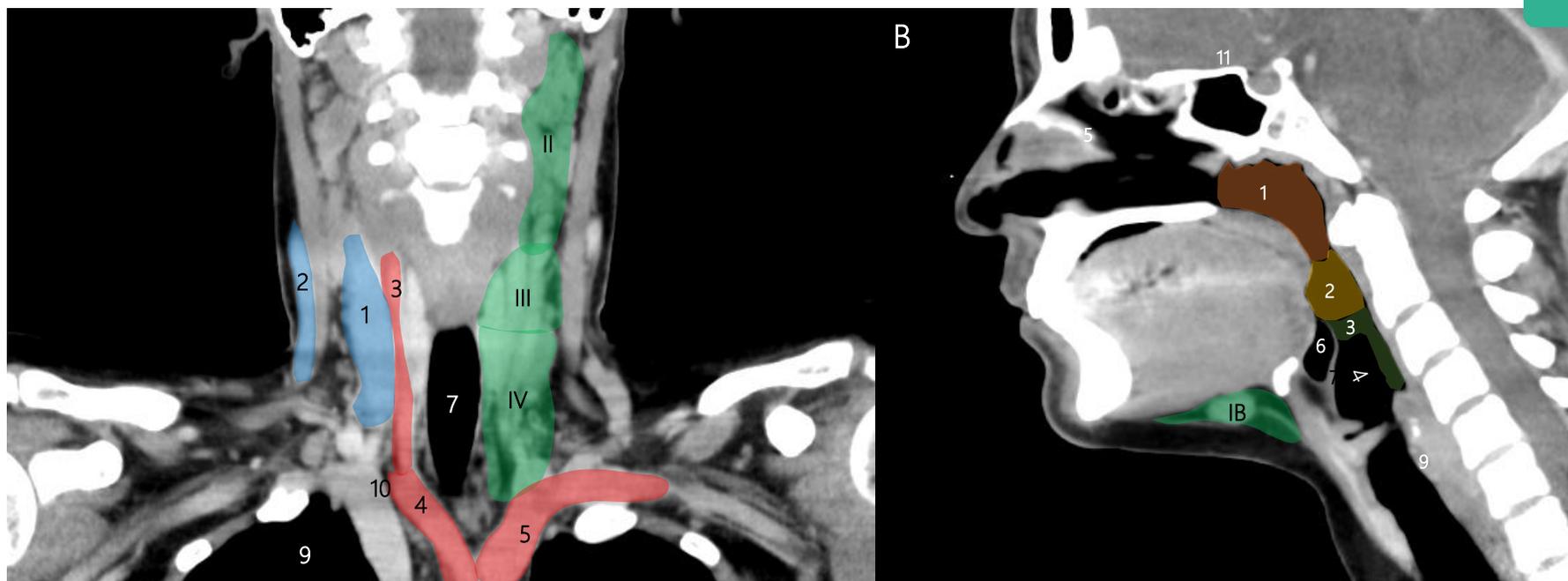


Figura 17. Imagens de TC coronal (A) e sagital (B) reformatadas. Imagens reformatadas de TC nos planos coronal (A) e sagital (B). Devido principalmente à complexidade da anatomia cervical, as reconstruções sagitais e coronais são importantes para a interpretação do radiologista. A reconstrução coronal (A) oferece uma visão geral dos vasos sanguíneos cervicais e do nível linfonodal II-IV. Na reconstrução sagital (B) as diferentes regiões da faringe e as estruturas laringeas podem ser avaliadas com mais eficiência. Além disso, um linfonodo submandibular é visto (nível IB).

Figura A: 1 = Veia jugular interna direita, 2 = Veia jugular externa direita, 3 = Artéria carótida interna direita, 4 = Tronco braquiocefálico, 5 = Artéria subclávia esquerda, 6 = Glândula tireoide (lobo direito), 7 = Traqueia, 8 = Processo mastoide, 9 = Ápice do pulmão direito, 10 = Veia braquiocefálica direita

1 = Nasofaringe, 2 = Orofaringe, 3 = Laringofaringe, 4 = Laringe, 5 = Cavidade nasal, 6 = Epiglote, 7 = Prega vestibular, 8 = Prega vocal, 9 = Traqueia, 10 = Seio frontal, 11 = Seio esfenoidal

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

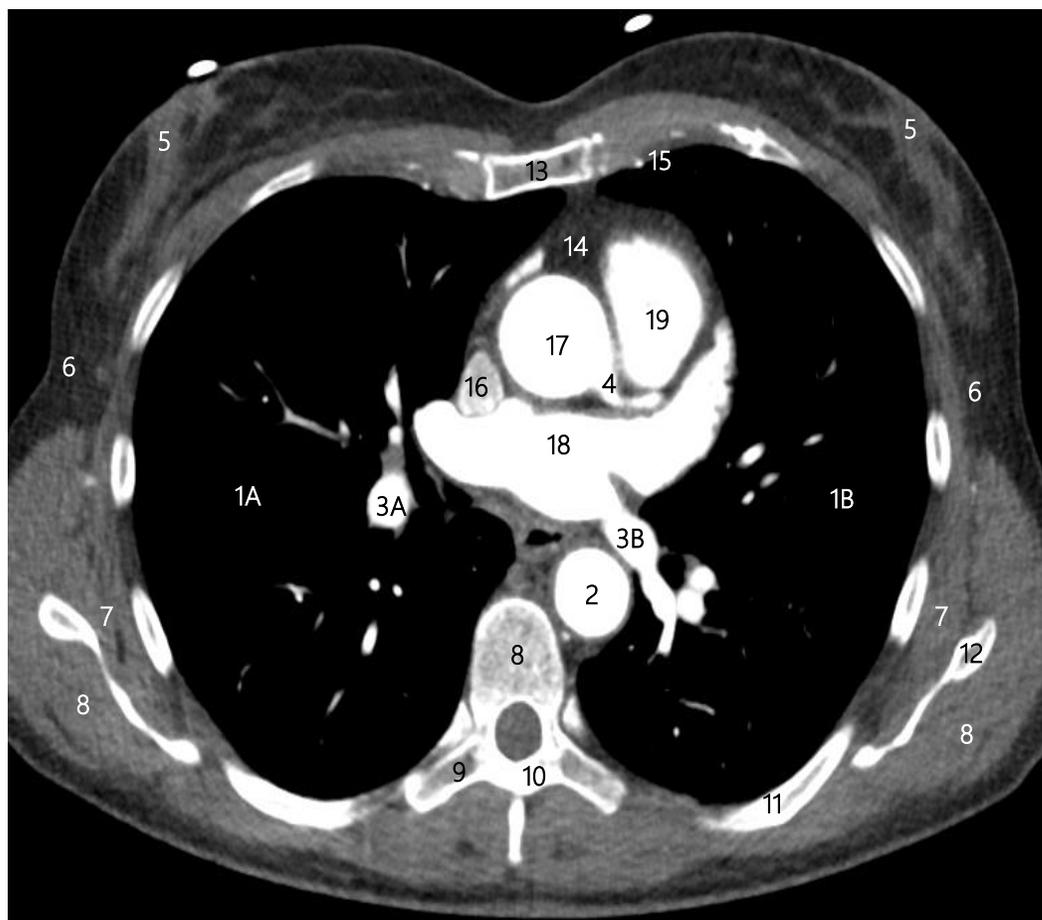
► [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

## Anatomia Seccional do Tórax



1A = Pulmão direito, 1B = Pulmão esquerdo, 2 = Aorta descendente, 3A Veia pulmonar direita, 3B = Veia pulmonar esquerda, 4 = Artéria coronária esquerda, 5 = Parênquima mamário, 6 = Axila, 7 = Músculo subescapular, 8 = Músculo infraespinhal, 9= Processo Transverso, 10=Lâmina, 11= Costela, 12: Escápula, 13= Esterno, 14= Tecido adiposo mediastinal, 15= Artéria torácica interna, 16= Veia cava superior, 17= Aorta ascendente, 18= Átrio esquerdo, 19= Ventrículo direito

Figura 18. Anatomia em corte transversal do tórax. Em janela de partes moles são mostradas estruturas anatômicas mediastinais. Além disso, é importante levar em consideração os músculos e o tecido adiposo subcutâneo durante a interpretação das imagens.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

## Anatomia Seccional do Tórax

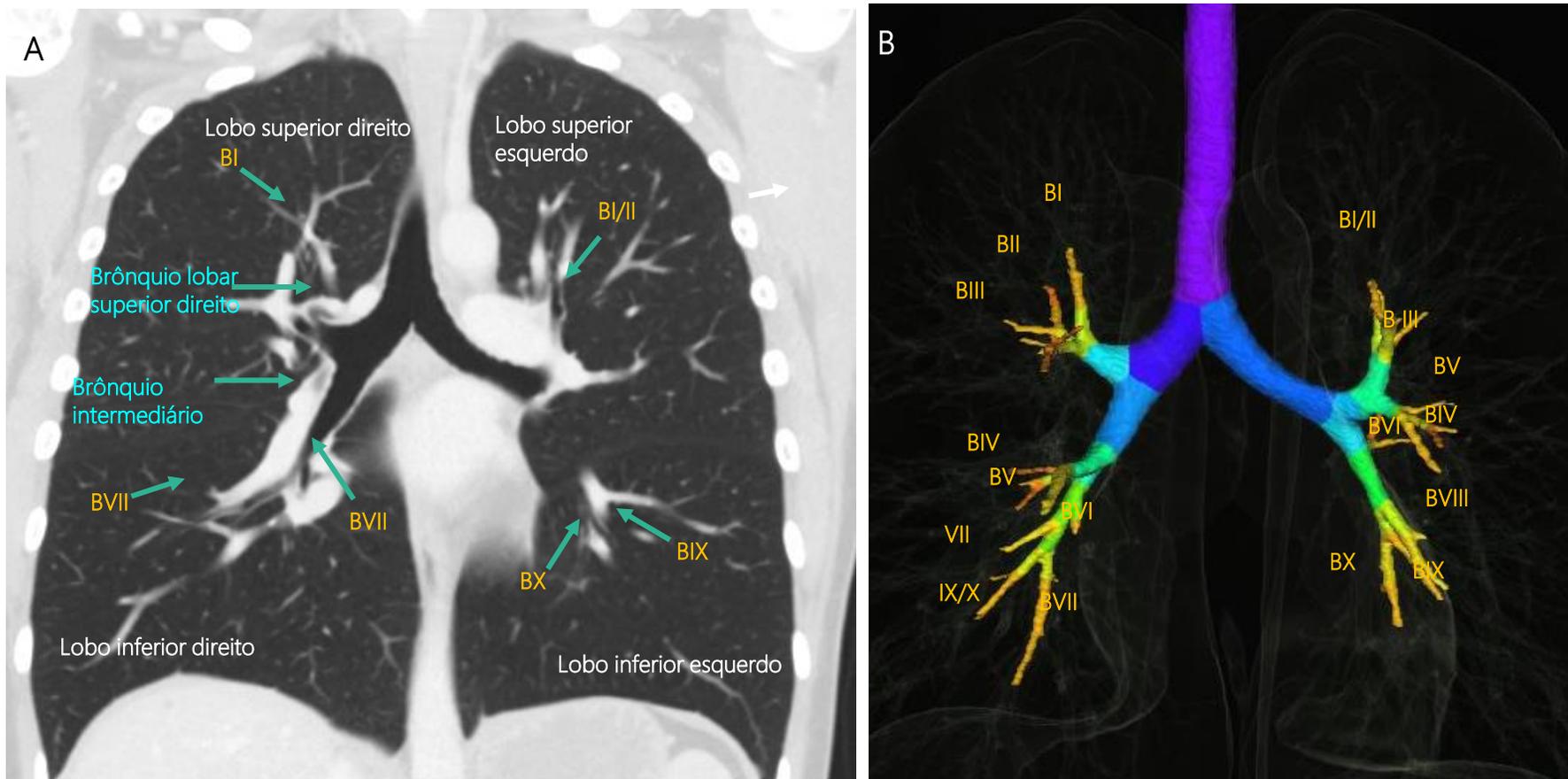


Figura 19. Anatomia seccional do sistema respiratório. Em corte de TC do tórax com janela para pulmão o tecido pulmonar (A) e a árvore brônquica (B) podem ser avaliados. A aquisição e a reconstrução com cortes muito finos permitem uma avaliação precisa de brônquios segmentares no que diz respeito a patologias intraluminares. Na figura A alguns segmentos da árvore brônquica estão mostrados como exemplo.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional do Abdome e Pelve



### Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)

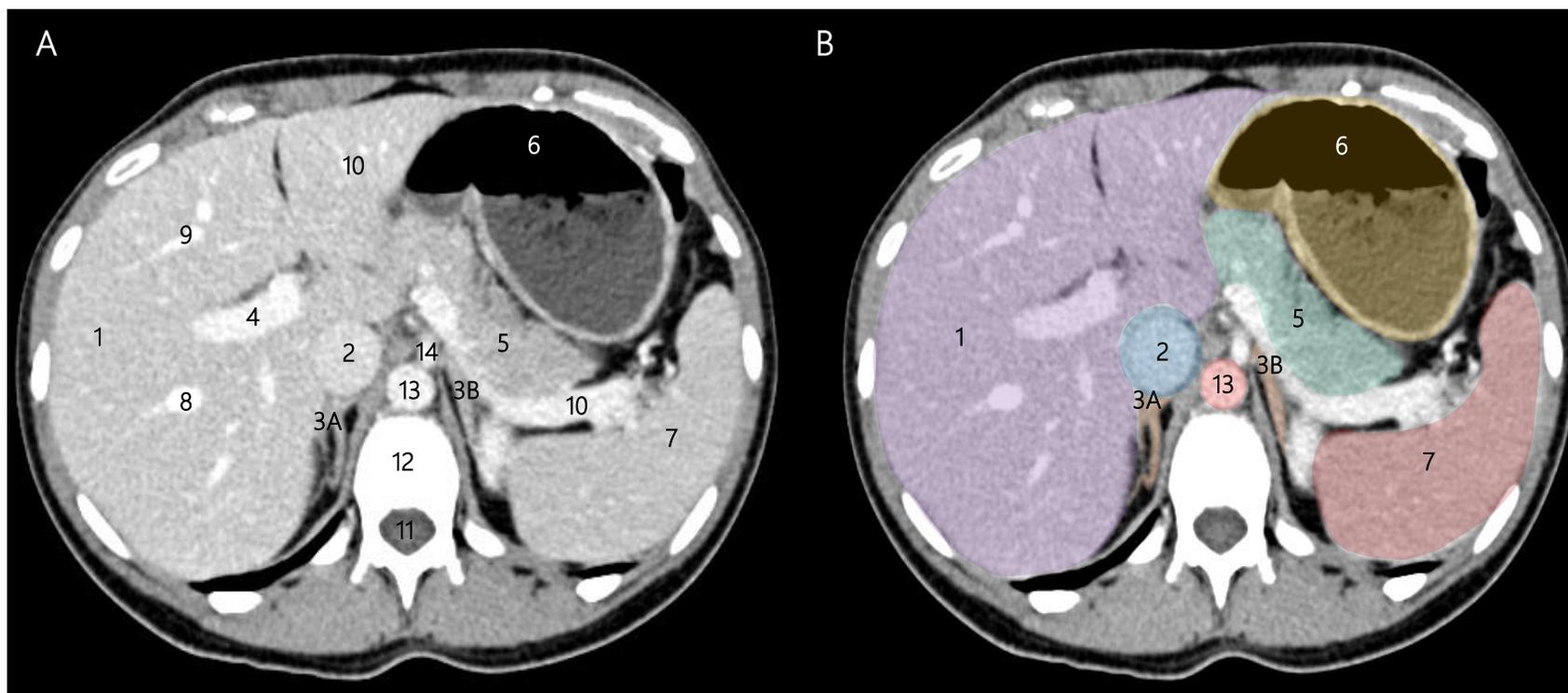


Figura 20. Anatomia em corte transversal do abdômen. Marcações dos vasos sanguíneos maiores (A) e órgãos abdominais (B) em imagem de TC axial do abdome superior, adquirida na fase portal.

1 = fígado, 2 = veia cava inferior, 3A = glândula adrenal direita, 3B = glândula adrenal esquerda, 4 = veia porta, 5 = pâncreas, 6 = estômago, 7 = baço, 8 = veia hepática direita, 9 = veia hepática média, 10 = veia hepática esquerda, 11 = Canal vertebral com medula espinhal, 12 = Vértex lombares, 13 = Aorta abdominal, 14 = Tronco celíaco



## Anatomia Seccional do Abdome e Pelve

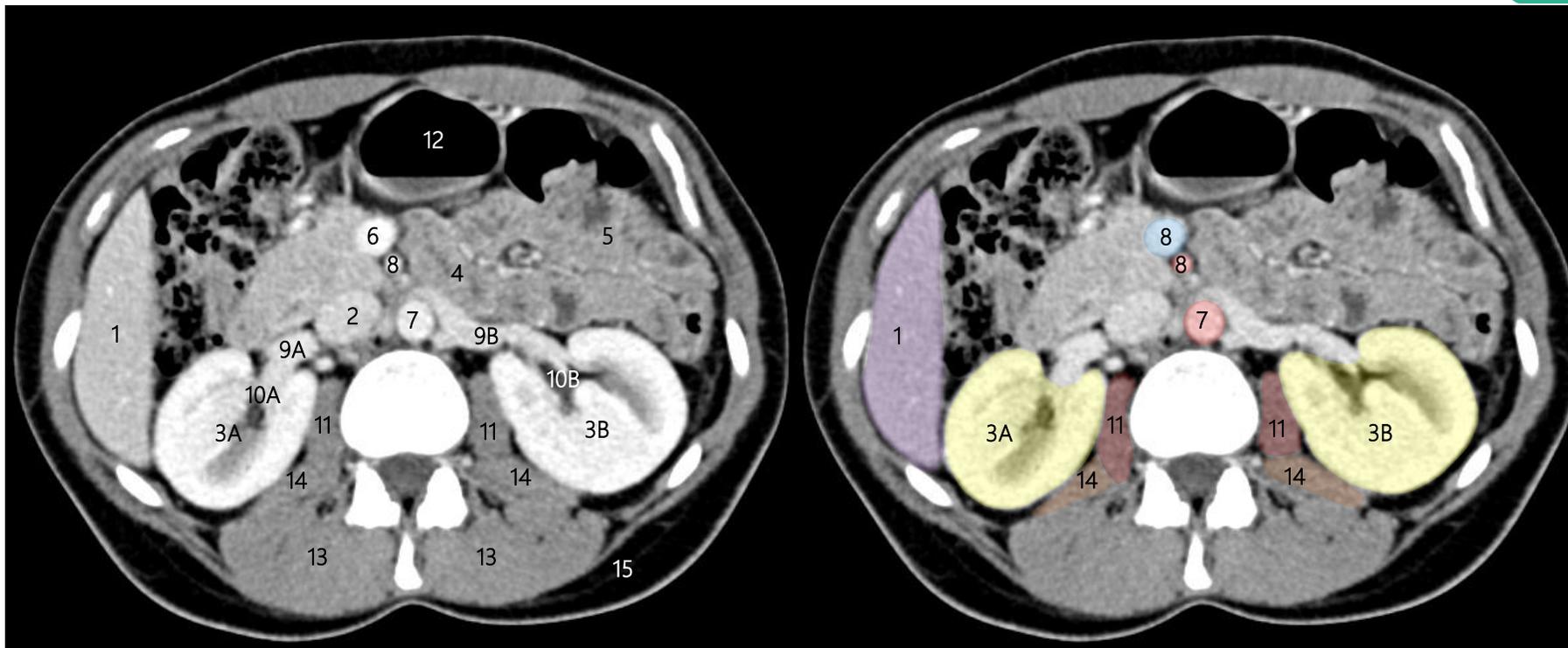


Figura 21. Anatomia seccional do abdome. Corte axial dos órgãos abdominais ao nível dos rins.

1= Fígado, 2= Veia cava inferior, 3A= Rim direito, 3B= Rim esquerdo, 4= Duodeno, 5= Jejuno, 6= Veia mesentérica superior, 7= Aorta abdominal, 8= Artéria mesentérica superior, 9A= Veia renal direita, 9B= Veia renal esquerda, 10A= Pelve renal direita, 10B= Pelve renal esquerda, 11= Músculo psoas, 12= Cólon transverso, 13= Músculo eretor da espinha, 14= Músculo quadrado lombar, 15= Fásia toracolombar

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional do Abdome e Pelve



Figura 22. Anatomia seccional do abdome. Imagem reformatada no plano coronal e reconstruções 3D podem ser usadas para identificar e monitorar patologias vasculares.

1= Fígado, 2= Veia porta, 3= Artéria mesentérica superior, 4= Veia mesentérica superior, 5= Artéria hepática comum, 6= Artéria hepática própria, 7= Veia hepática direita, 8= Veia hepática média, 9= Veia hepática esquerda, 10= Veia ílfaca externa, 11= Artéria ílfaca externa, 12= Mesentério, 13= Artérias jejunais e ílfacas, 14= Ceco, 15= Cólon ascendente, 16= Vesícula biliar, 17= Estômago, 18= Duodeno, 19= Cólon sigmoide, 20= Bexiga urinária, 21= Músculo ílfaco, 22= Músculo iliopsoas, 23= Músculo glúteo médio, 24= Cólon descendente, 25= Músculo oblíquo interno, 26= Músculo oblíquo externo, 27= Músculo transverso do abdome, 28= Mesentério, 29 = Íleo, 30= Duodeno

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional do Abdome e Pelve

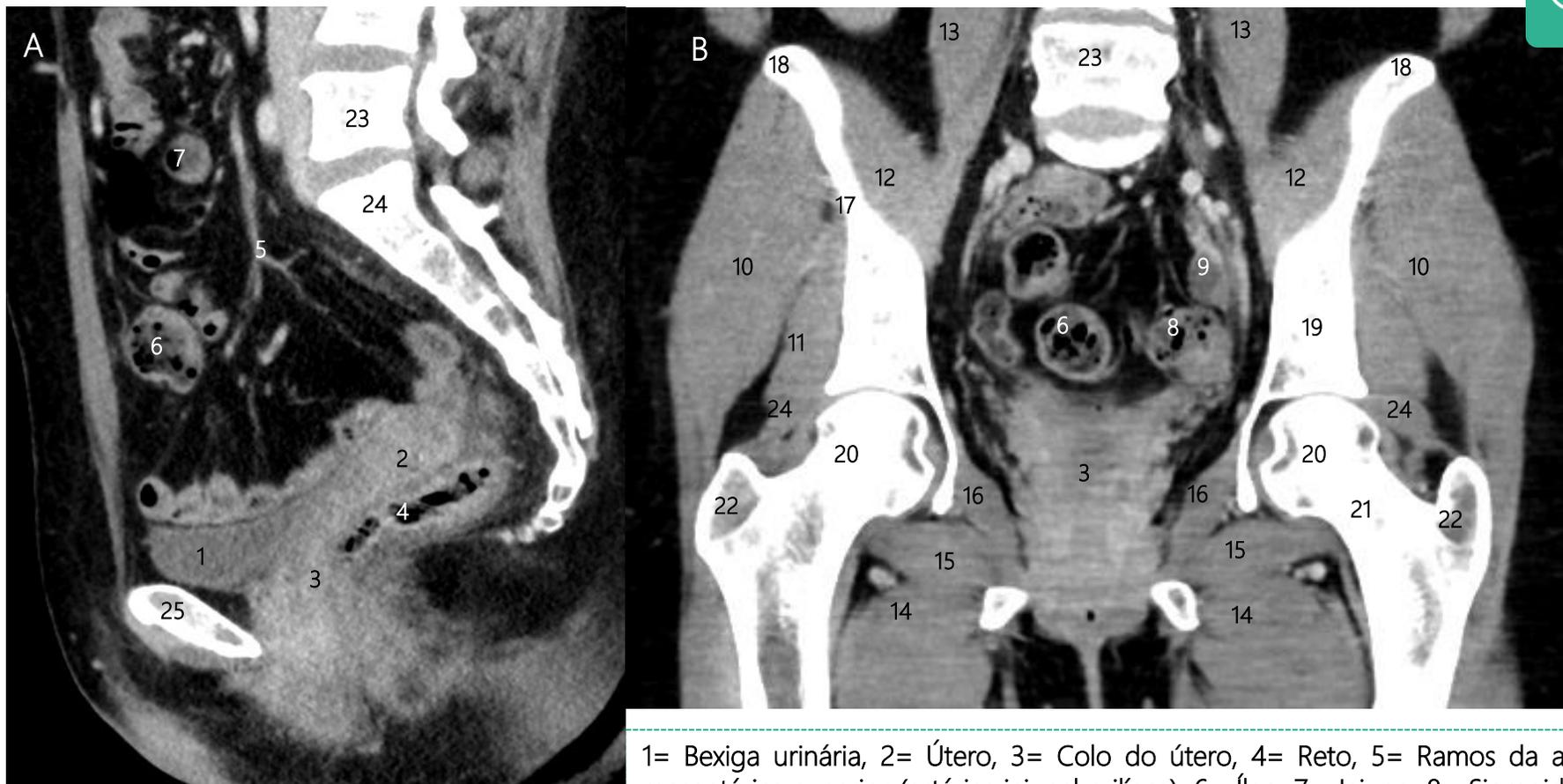


Figura 23. Anatomia seccional da pelve feminina. Imagens reformatadas de TC nos planos sagital (A) e coronal (B) dos órgãos pélvicos.

1= Bexiga urinária, 2= Útero, 3= Colo do útero, 4= Reto, 5= Ramos da artéria mesentérica superior (artérias jejunal e ílica), 6= Íleo, 7= Jejuno, 8= Sigmoide, 9= Ovário esquerdo, 10= Músculo glúteo médio, 11= Músculo glúteo mínimo, 12= Músculo ílico, 13= Músculo psoas maior, 14= Músculo pectíneo, 15= Músculo obturador externo, 16= Músculo obturador interno, 17= Asa do ílio, 18= Crista ilíaca, 19 = ílio, 20= Cabeça femoral, 21= Colo femoral, 22= Trocânter maior, 23= Vértebra L5, 24= Sacro.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

► [Anatomia Seccional](#)

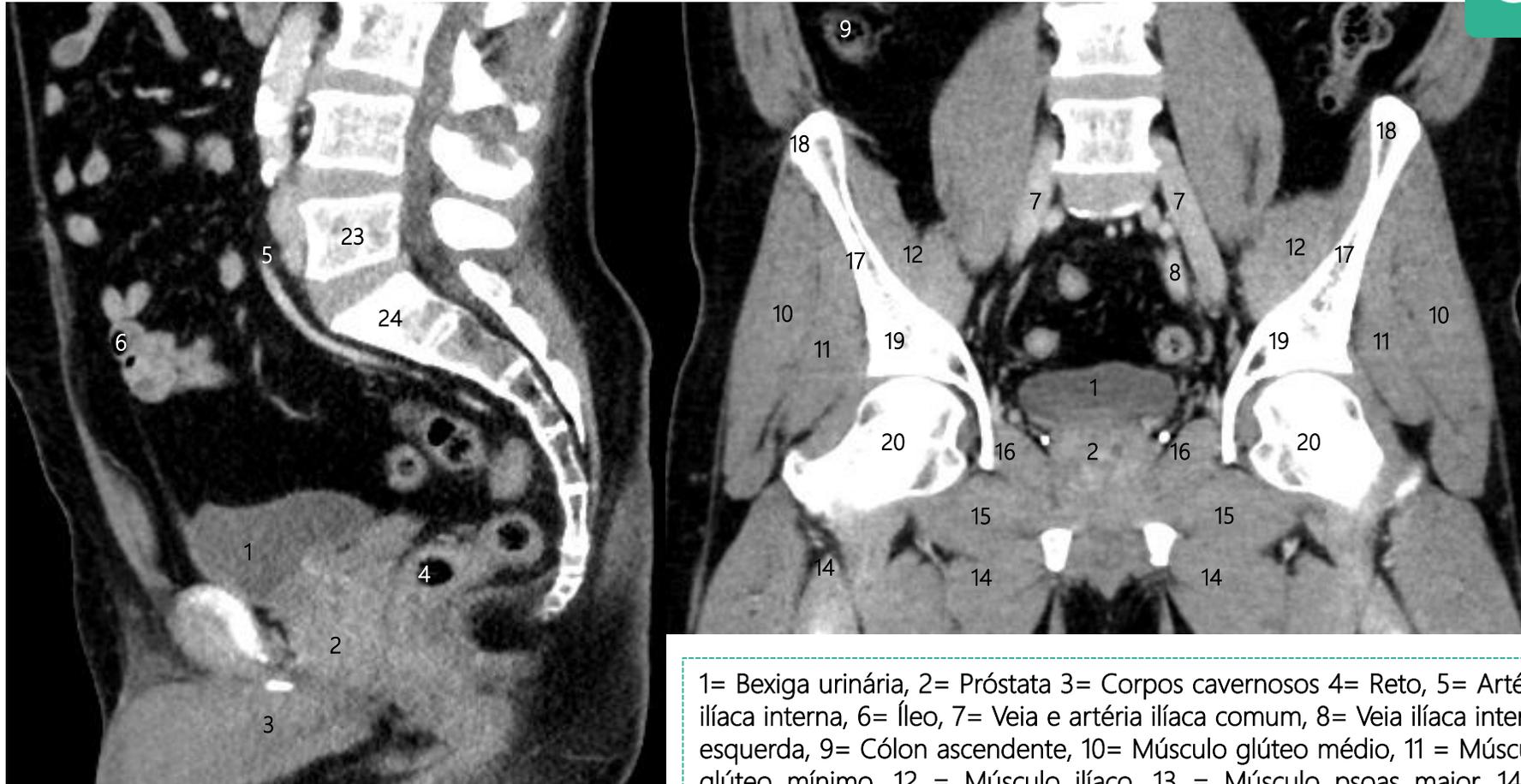
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Anatomia Seccional of the Abdomen and Pelvis



1= Bexiga urinária, 2= Próstata 3= Corpus cavernosos 4= Reto, 5= Artéria ilíaca interna, 6= Íleo, 7= Veia e artéria ilíaca comum, 8= Veia ilíaca interna esquerda, 9= Cólon ascendente, 10= Músculo glúteo médio, 11 = Músculo glúteo mínimo, 12 = Músculo ilíaco, 13 = Músculo psoas maior, 14 = Músculo pectíneo, 15 = Músculo obturador externo, 16 = Músculo obturador interno, 17 = Asa do ílio, 18 = Crista ilíaca, 19 = Ílio , 20= Cabeça femoral/Caput femoris, 21= Colo femoral/Collum femoris, 22= Trocânter maior, 23= Vértebra L5, 24= Sacro.

Figura 24. Anatomia seccional da pelve masculina. Imagens reformatadas de TC nos planos sagital (A) e coronal (B) dos órgãos pélvicos.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

▶ [Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Mensagens Finais



- A TC é uma ferramenta indispensável na assistência médica atual, que passou por enorme desenvolvimento tecnológico.
- A compreensão das diferenças em unidades Hounsfield permite a diferenciação entre hemorragia, calcificação e imagens com densidade de líquido.
- Compreender os diferentes artefatos relacionados à TC e como reduzi-los é importante na prática diária.
- Compreender a anatomia seccional básica é fundamental na prática clínica diária.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

▶ [Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Referências

- <https://radiopaedia.org/articles/pitch-ct> (Last accessed 31.01.2023)
- <https://radiopaedia.org/articles/spatial-resolution-ct> (Last accessed 31.01.2023)
- <https://radiopaedia.org/articles/contrast-resolution> (Last accessed 31.01.2023)
- <https://radiopaedia.org/articles/iterative-reconstruction-ct> (Last accessed 31.01.2023)
- <https://www.radiologycafe.com/frcr-physics-notes/ct-imaging/ct-image-quality/> (Last accessed 28.02.2023)
- Padole A, Ali Khawaja RD, Kalra M, et al. CT radiation dose and iterative reconstruction techniques. AJR 2015; 204:W384-W392.
- Silverman PM et al. (2001). Common Terminology for Single and Multislice Helical CT. American Journal of Roentgenology. 2001;176: 1135-1136
- Atli, E., et al. (2021). Radiation doses from head, neck, chest and abdominal CT examinations: an institutional dose report. *Diagn Interv Radiol* 27(1) 147-151.
- Mayo-Smith, W. W., et al. (2014). How I do it: managing radiation dose in CT. *Radiology* 273(3) 657-672.
- Willemink, M. J. and P. B. Noël (2019). The evolution of image reconstruction for CT-from filtered back projection to artificial intelligence. *Eur Radiol* 29(5) 2185-2195.
- Zinsser, D., et al. (2018). Dose Reduction and Dose Management in Computed Tomography - State of the Art. *Rofo* 190(6) 531-541.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

▶ [Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



1 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira em relação às gerações de tomógrafos?

- Tomógrafos de 1ª de geração usam vários pencil beams (em forma de lápis).
- Em tomógrafos de 4ª geração, o tubo de raios X e o detector giram em torno do paciente.
- Tomógrafos de 3ª geração são o tipo mais utilizado atualmente.
- Tomógrafos de 2ª geração possuem um anel estacionário de detectores.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



1 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira em relação às gerações de tomógrafos?

- Tomógrafos de 1ª de geração usam vários pencil beams (em forma de lápis).
- Em tomógrafos de 4ª geração, o tubo de raios X e o detector giram em torno do paciente.
- ✓ Tomógrafos de 3ª geração são o tipo mais utilizado atualmente.
- Tomógrafos de 2ª geração possuem um anel estacionário de detectores.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



2 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira em relação aos tomógrafos computadorizados de dupla energia (TCDE)?

- adquirem imagens em dois espectros de energia de alto kV.
- podem promover a separação de materiais com atenuação semelhante.
- convertem raios X diretamente em partículas carregadas diferentemente da TC de contagem de fótons.
- sempre têm apenas um tubo que alterna rapidamente entre um feixe de baixa e alta energia.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



2 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira em relação aos tomógrafos computadorizados de dupla energia (TCDE)?

- adquirem imagens em dois espectros de energia de alto kV.
- ✓ podem promover a separação de materiais com atenuação semelhante.
- convertem raios X diretamente em partículas carregadas diferentemente da TC de contagem de fótons.
- sempre têm apenas um tubo que alterna rapidamente entre um feixe de baixa e alta energia.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



3 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- A radiodensidade da água é definida como 0 unidades Hounsfield (UH), e a radiodensidade do ar é definida como  $-1000$  HU.
- A varredura em espiral consiste na varredura contínua com movimento intermitente do movimento da mesa (para e avança).
- Um *pitch*  $>1$  pode ser usado para escanear mais rapidamente, mas em geral causa uma dose de radiação mais alta.
- A janela de pulmão tem uma largura de janela de aproximadamente  $-160$  a  $240$  UH e um nível de janela de  $0$  UH.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

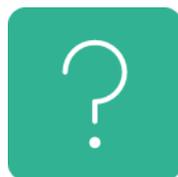
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



3 – Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- ✓ A radiodensidade da água é definida como 0 unidades Hounsfield (UH), e a radiodensidade do ar é definida como -1000 HU.
- A varredura em espiral consiste na varredura contínua com movimento intermitente do movimento da mesa (para e avança).
- Um pitch >1 pode ser usado para escanear mais rapidamente, mas em geral causa uma dose de radiação mais alta.
- A janela de pulmão tem uma largura de janela de aproximadamente -160 a 240 UH e um nível de janela de 0 UH.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



4 – Qual afirmação sobre janelas, kernel e espessura de corte está correta:

- A janela óssea é mais frequentemente usada para avaliar patologias de tecidos moles ou pulmonares.
- Um kernel mais nítido é o principal parâmetro que gera melhor resolução espacial na direção longitudinal.
- Uma espessura de corte de 1 mm é geralmente utilizada na avaliação do abdome.
- Cortes de 10 mm são úteis para detectar nódulos pulmonares e podem auxiliar em estudos angiográficos.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



4 – Qual afirmação sobre janelas, kernel e espessura de corte está correta:

- A janela óssea é mais frequentemente usada para avaliar patologias de tecidos moles ou pulmonares.
- Um kernel mais nítido é o principal parâmetro que gera melhor resolução espacial na direção longitudinal.
- Uma espessura de corte de 1 mm é geralmente utilizada na avaliação do abdome.
- ✓ Cortes de 10 mm são úteis para detectar nódulos pulmonares e podem auxiliar em estudos angiográficos.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



5 – Uma melhor resolução espacial pode ser alcançada ao se...

- Usar um kernel de tecidos moles ao invés de kernels com realce nas bordas.
- Usar um aumento na magnificação.
- Usar um ponto focal maior.
- Usar um detector menor.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

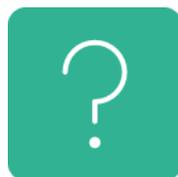
[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



5 – Uma melhor resolução espacial pode ser alcançada ao se...

- Usar um kernel de tecidos moles ao invés de kernels com realce nas bordas
- Usar um aumento na magnificação.
- Usar um ponto focal maior.
- ✓ Usar um detector menor.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



6 - A resolução de contraste em imagens de TC pode ser aumentada (escolha uma)...

- Aumentando o pitch.
- Diminuindo o tamanho do detector.
- Aumentando o ruído.
- Aumentando a energia do feixe.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



6 - A resolução de contraste em imagens de TC pode ser aumentada (escolha uma)...

- Aumentando o pitch.
- ✓ Diminuindo o tamanho do detector.
- Aumentando o ruído.
- Aumentando a energia do feixe.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



7 – Qual afirmação está incorreta?

- O pitch é definido como a distância percorrida pela mesa em uma rotação de  $360^\circ$  do gantry dividida pela colimação do feixe.
- O pitch é definido como a distância percorrida pela mesa em uma rotação de  $360^\circ$  do gantry dividida pela espessura do corte.
- Um pitch maior que 1 pode ser usado para escanear mais rapidamente e diminuir a dose de radiação causando menor qualidade de imagem.
- Um pitch maior que 1 pode ser usado para escanear mais rapidamente mas causa uma dose de radiação mais alta.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



7 – Qual afirmação está incorreta?

- O pitch é definido como a distância percorrida pela mesa em uma rotação de  $360^\circ$  do gantry dividida pela colimação do feixe.
- O pitch é definido como a distância percorrida pela mesa em uma rotação de  $360^\circ$  do gantry dividida pela espessura do corte
- Um pitch maior que 1 pode ser usado para escanear mais rapidamente e diminuir a dose de radiação causando menor qualidade de im.

**X** Um pitch maior que 1 pode ser usado para escanear mais rapidamente mas causa uma dose de radiação mais alta.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



8 - A localização anatômica dos linfonodos cervicais pode ser descrita em níveis. Quais dos seguintes linfonodos pertencem ao nível Ib?

- Linfonodos jugulares inferiores.
- Linfonodos submandibulares.
- Linfonodos occipitais.
- Linfonodos jugulares superiores.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



## Teste Seus Conhecimentos



8 - A localização anatômica dos linfonodos cervicais pode ser descrita em níveis. Quais dos seguintes linfonodos pertencem ao nível Ib?

- Linfonodos jugulares inferiores.
- ✓ Linfonodos submandibulares.
- Linfonodos occipitais.
- Linfonodos jugulares superiores.



## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

▶ [Teste Seus Conhecimentos](#)



Todo o material utilizado (incluindo propriedade intelectual e elementos de ilustração) é originário dos autores, os autores receberam autorização para utilizar o material por lei aplicável ou obtiveram uma licença transferível do detentor dos direitos autorais.

## Conteúdo

[Tomógrafo](#)

[Aquisição de Imagens](#)

[Unidades Hounsfield](#)

[Reconstrução de Imagens](#)

[Resolução de Imagens](#)

[Artefatos](#)

[Parâmetros de Dose](#)

[Anatomia Seccional](#)

[Mensagens Finais](#)

[Referências](#)

[Teste Seus Conhecimentos](#)