etb
escolas
técnicas
do brasil

Técnico em

Radiologia

Anderson Fernandes Moraes
orgAnizAção



Copyright © 2013 Yendis Editora Ltda.
Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução, mesmo parcial, por qualquer processo, sem a autorização escrita da Editora.

Editora: Dirce Laplaca Viana
Coordenadora de texto: gabriela Hengles
Coordenadora de arte: Aline gongora
Coordenadora digital: Cristiane Viana
Assistentes editoriais: Camila Lins, Marcelo nardeli e Paula nara Jacobini
Assistentes de arte: Bárbara Lorente, Fabio Augusto ramos e Fabio oliveira
Assistente administrativa editorial: Andressa Berigo
Preparação: regiane Miyashiro, gisela Carnicelli e renata gonçalves
Revisão: Eliane Usui e Camila Lins
Projeto gráfico e capa: Antônio Carlos De Angelis
Editoração eletrônica: Pedro Barros/Tikinet
Imagem de capa: Thinkstock

As informações e as imagens são de responsabilidade dos autores.
A Editora não se responsabiliza por eventuais danos causados pelo mau uso das informações contidas neste livro.

impresso no Brasil
Printed in Brazil

Este livro está catalogado na CiP.
iSBn 978-85-7728-279-1

etb
escolas
técnicas
do brasil

www.grupoetb.com.br
pedagogico@grupoetb.com.br

Palavra do Presidente

etb
escolas
técnicas
do brasil

o processo de aprendizagem é contínuo. Aprende-se no dia a dia, com as tarefas mais rotineiras, e nas escolas e universidades, nas quais busca-se, justamente, aprendizado. no entanto, o compromisso com o ensino não é algo que se resume a uma sala de aula bem equipada e um professor bem preparado. o verdadeiro ensinar vai além do convencional, além do que exige a legislação de ensino. Extrapola, de forma saudável, criativa e responsável, os limites impostos por um currículo mínimo.

Com este *Técnico em Radiologia*, o grupo etb – Escolas Técnicas do Brasil dá um passo em direção à real compreensão do verbo ensinar, oferecendo a seus alunos material que vai além dos desejos e das expectativas do mercado de trabalho. o objetivo do curso é a formação de profissionais cada vez mais eficazes, e vai ao encontro dos princípios da instituição, que desde seu início tem se preocupado com a educação baseada no conhecimento profundo, na ética e na sustentabilidade.

A reunião de autores renomados da área fortalece o caráter criterioso e responsável dos capítulos que compõem os volumes. Com eles, o aluno está provido de material de qualidade, podendo partir, então, para o início de sua carreira profissional, repleta de tantas outras lições.

Mark Essle
Presidente do Grupo etb

etb
escolas
técnicas
do brasil

Organizador

Anderson Fernandes Moraes

Mestrando em reabilitação do Equilíbrio Corporal e inclusão Social pela Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban). Especialista em imaginologia pela Universidade nove de Julho. Pós-graduado em imaginologia da Faculdade Método de São Paulo (Famesp). Tecnólogo em radiologia pelo Centro Universitário São Camilo. Técnico em radiologia pelo Colégio Técnico João Paulo i. Coordenador e Docente do Curso Superior de Tecnologia em radiologia da Famesp. Supervisor de Aplicações Técnicas do Centro de Diagnóstico em Medicina nuclear (Cedimen).

Autores

Cláudio Araújo dos Santos

graduado em radiologia Médica pela Universidade nove de Julho (Uninove). Técnico em radiologia pelo Colégio João Paulo i. Docente das disciplinas Eletrônica radiológica, Técnicas radiológicas, Exames Contrastados e Tomografia Computadorizada no curso Técnico em radiologia da Faculdade Método de São Paulo (Famesp). operador de tomógrafo e Técnico em raios X pelo Hospital Unimed Santa Helena (HUSH).

Daniela Patrícia Vaz

Mestre em reabilitação do Equilíbrio Corporal e inclusão Social pela Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban). Especialista em Fisioterapia Dermato-Funcional pela Universidade gama Filho e Psicopedagogia pela Universidade do oeste Paulista (Unoeste). graduada em Fisioterapia pela Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban). Docente das disciplinas Anatomia Humana, Anatomia radiológica e Patologia no Curso Superior de Tecnologia em radiologia da Faculdade Método de São Paulo (Famesp). Coordenadora e Docente do curso de Pós-graduação em imaginologia da Famesp. Docente no Programa de Pós-graduação em Pedagogia Hospitalar. Docente para cursos técnicos pós-médio em Saúde do Centro de Ensino Método.

Eduardo Fernando Penteado de Mattos

graduado em Análise de Sistemas pela Universidade Metodista de Piracicaba. Sócio-Proprietário da prestadora de serviços em informática MCM informática. Desde 2006, é professor da disciplina de informática na unidade do etb em Piracicaba.

Fabrício da Silva Montanari

graduado em Comunicação Social pelo Centro Universitário Salesiano de São Paulo (Unisal). Técnico em informática pela Escola Politécnica do Brasil (Politec) de Americana/SP. Atualmente é Analista de Marketing na empresa Unimil – Soluções em Colhedoras em Piracicaba/SP.

Katia Cristina Pereira Oliveira

Karina Ferrassa Damas

Mestranda de radiologia em ressonância Magnética pela Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp-EPM). graduada em Biomedicina pela Universidade Santo Amaro (Unisa). Docente de cursos Técnicos de radiologia, entre eles Senac. Docente no Curso de Especialização em ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada do Senac e no CPF (Cursos de Pós-graduação de Fisioterapia).

Nilton Pinto Fonseca

Técnico em radiologia pela Escola global de Campinas.

Rosimeire de Almeida Moreira

Pós-graduada em Psicopedagogia institucional pelo Projeto "A Vez do Mestre". graduada em Enfermagem pela Universidade Bandeirante de São Paulo (Uniban). Técnica em radiologia Médica pela Faculdade Método de São Paulo (Famesp).

Apresentação

A área de diagnóstico por imagem a cada dia se expande, está atrelada a novas tecnologias que sustentam o desenvolvimento de equipamentos modernos e com capacidade cada vez maior de auxiliar na análise e definição do diagnóstico médico. As possibilidades de atuação profissional nessa área se desenvolvem e crescem exponencialmente, e somente profissionais especializados e com conhecimento profundo na área poderão atender a necessidade existente.

Todas as esferas governamentais estão atualmente voltadas para essa tendência, apostando no mercado técnico, como sendo uma opção segura e atrativa para atender a demanda de trabalhadores. A importância de se construir um material didático atualizado e moderno que atenda essa necessidade é fundamental.

Dentre as profissões de nível técnico, destacadas pelo Ministério da Educação através de seus eixos tecnológicos, a radiologia é uma das que mais necessita de material de qualidade, oferecendo ao aluno temas distribuídos em aula a aula, com linguagem de fácil entendimento, e com vasta iconografia para favorecer os mecanismos individuais de aprendizagem. Desse modo, desenvolvemos este material didático. o aluno, ao dar início a este aprendizado, terá oportunidade de tornar-se um profissional melhor preparado para assumir seu espaço enquanto cidadão consciente de suas funções éticas.

o grande diferencial, atrelado ao valor do profissional técnico que se espera alcançar, é sua capacidade de agir conscientemente e com segurança do conhecimento adquirido. Sendo assim, com o objetivo de subsidiar a formação de qualidade deste profissional, este material foi desenvolvido com a colaboração de docentes de importantes instituições formadoras de nível técnico. As oficinas teóricas e práticas estão organizadas de modo a oferecer tal qualidade de ensino.

neste livro estão presentes as primeiras disciplinas específicas da área da radiologia, como Técnicas radiológicas e Elementos de radiologia Convencional, além da base fundamental, que é Anatomia Humana. Com isso, entendemos e acreditamos estar reunindo um material de qualidade para preparar profissionais competentes, criativos, dinâmicos, com senso de cidadania e respeito ao próximo.

Simone Savarego
Diretora Editorial – Sistema etb de Ensino Técnico
Grupo etb – Escolas Técnicas do Brasil

Sumário

1. Informática 9
Eduardo Fernando Penteado de Mattos
Fabrício da Silva Montanari

2. Anatomia Ossea 47
Daniela Patrícia Vaz
Katia Cristina Pereira Oliveira

3. Elementos da Radiologia Convencional 129
Anderson Fernandes Moraes
Cláudio Araújo dos Santos
Nilton Pinto Fonseca
Karina Ferrassa Damas

4. Técnicas Radiológicas I 173
Cláudio Araújo dos Santos
Rosimeire de Almeida Moreira

etb
escolas
técnicas
do brasil

Informática

Eduardo Fernando Penteado de Mattos
Fabrício da Silva Montanari



Informática

Aula 1 | História dos computadores e sistemas operacionais

OFICINA TEÓRICA

Antes de entrar no tema Sistemas operacionais (SO), é preciso lembrar:

- **Hardware:** parte física do computador (monitor, teclado, mouse, torre ou gabinete); no caso de notebooks, netbooks e tablets, o hardware são os próprios equipamentos.
- **Software:** parte "não tocável" do computador, ou seja, SO, jogos, editores de texto, planilhas, navegadores, entre muitos outros.
- **Periféricos:** tudo o que conectamos no computador (scanner, impressoras, entre outros).

Primeiros Computadores

os primeiros computadores ocupavam salas inteiras e demoravam para fazer uma conta simples, que hoje qualquer calculadora consegue fazer.



Figura 1.1.1 *Os computadores antigos eram muito grandes.*

Esses computadores usavam em seu interior válvulas para funcionarem.



Figura 1.1.2 *Funcionários trabalham em computador antigo.*

Sistemas Operacionais

Somente na década de 1960 surgiram os ditos sistemas operacionais. Com eles, os programadores podiam interagir melhor com os computadores, mas ainda faltava certa compatibilidade entre esses sistemas operacionais, o que causava muitos problemas. E como os computadores eram somente de uso de grandes empresas, cada computador tinha seu sistema (tente imaginar como seria cada pessoa de sua sala de aula falando uma língua diferente, e todos ao mesmo tempo!).

Então, em 1969, surgiu o UniX, um sistema mais padronizado que poderia ser usado nesses computadores. Contudo, ao contrário do que é usado hoje (telas gráficas nas quais usa-se o mouse ou o dedo para clicar e abrir programas), o UniX era totalmente com base em texto.

Com o passar dos anos, os computadores saíram das empresas e foram até as residências; para isso, foram criados sistemas operacionais mais fáceis de serem usados, com telas gráficas, ícones e desenhos pela tela.

A Figura 1.1.3 a seguir apresenta o sistema operacional que a Macintosh usa em seus computadores. Esse SO se chama MAC OS:



Figura 1.1.3 *Area de trabalho do SO da Macintosh.*

A Figura 1.1.4 a seguir é a da primeira versão do Windows 1.0 de 1985:



Figura 1.1.4 *Reprodução da tela do Windows 1.01.*

nos anos 1990, o sistema Windows tornou-se extremamente "amigável" tanto em escritórios como em computadores residenciais, e com isso surgiram outras versões, como Windows 2.0, 3.0, 3.1 e 3.11 (nessa última versão seria possível conectar computadores em rede).

Depois, ainda vieram as versões 95, 98 e ME, nas quais encontravam-se suporte para conexões USB e o internet Explorer.

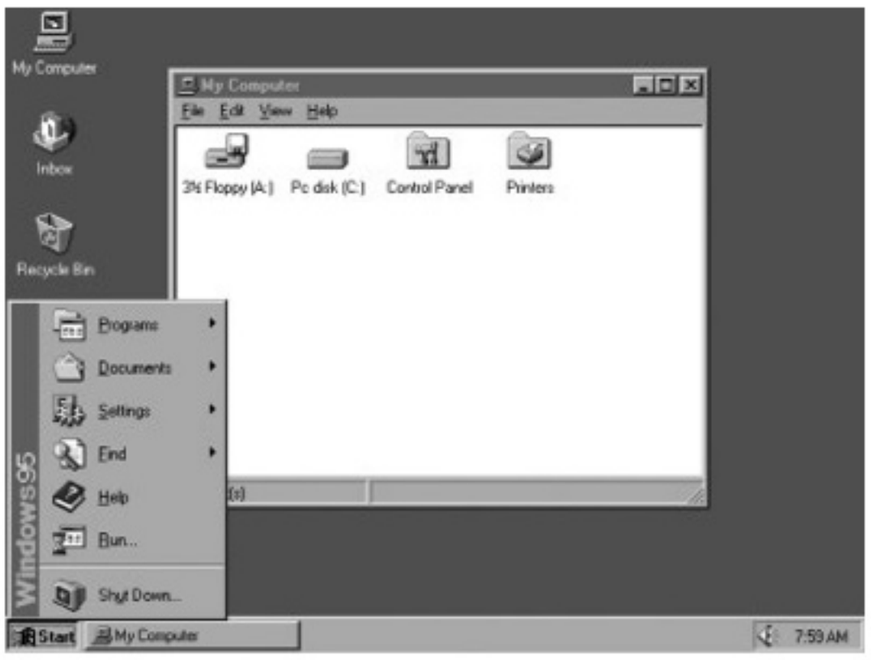


Figura 1.1.5 *Reprodução da área de trabalho do Windows 95.*

Mais tarde, surgiram as versões XP e Vista, lançadas a partir de 2001, com uma interface (a aparência do So) mais agradável – como sistema operacional, também era mais seguro e estável. Também eram diferenciais a tecnologia de conectar aparelhos e o reconhecimento e início quase imediato de seu funcionamento.



Figura 1.1.6 *Reprodução da área de trabalho do Windows XP.*

SUAS ANOt AÇOES

Há também o que é chamado de sistemas operacionais livres, ou seja, que não são pagos ou pelos quais paga-se uma licença de uso de valor bem baixo. Esses sistemas têm seu código-fonte aberto, de modo que usuários que saibam usar bem as ferramentas de programação podem fazer alterações em sua estrutura. Um dos mais famosos, se não o mais famoso, é o Linux.



Figura 1.1.7 *Reprodução da área de trabalho do Linux.*

nesta disciplina, o sistema operacional abordado será o Windows 7, por ainda ser o mais utilizado em empresas e em computadores pessoais.

OFICINA t EóRICA

o Windows 7 traz um conceito novo em sistema operacional – apresenta uma grande evolução nos itens segurança, interface gráfica e multimídia. A inicialização do sistema possui alto desempenho, pois carrega muito mais rapidamente que as versões anteriores.

Sistema operacional é o programa que gerencia o funcionamento do computador. Sem dúvida nenhuma, é o programa mais importante, e é o primeiro programa a ser instalado no computador. Sua importância reside no fato de que controla as atividades básicas do computador como, por exemplo, reconhecer a tecla pressionada no teclado, o movimento do mouse e o envio de texto para a impressora.

A tela do Windows 7

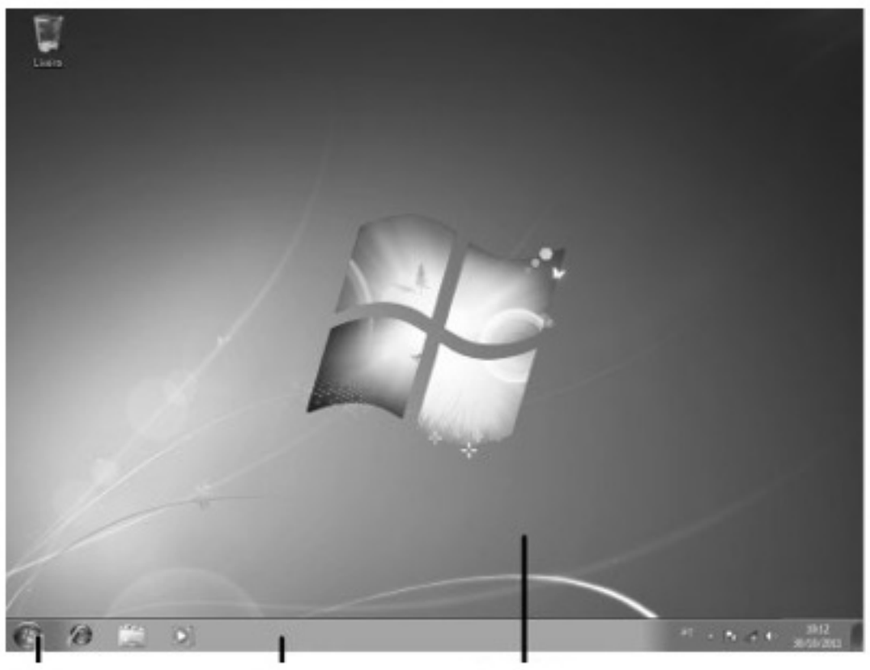


Figura 1.2.1 *Reprodução da área de trabalho do Windows 7.*

Área de trabalho

É a tela inicial do Windows 7. São apresentados alguns ícones e a barra de tarefas. A área de trabalho pode ser personalizada, ou seja, a imagem ao fundo pode ser alterada para uma foto, por exemplo.

Barra de tarefas

normalmente, situa-se na parte inferior da área de trabalho. Sua função é mostrar os programas que estão ativos, como, por exemplo, o relógio, a conexão de rede, o som. o botão iniciar, que permite o acesso a todos os programas do Windows 7, está colocado no canto inferior esquerdo. Quando o botão iniciar é utilizado, é apresentada a seguinte janela:



Figura 1.2.2 *Painel Iniciar.*

A coluna da esquerda mostra os últimos dez programas utilizados, além da opção *Todos os programas*, que permite acesso aos programas instalados no Windows 7.

A coluna da direita mostra o nome do usuário, as principais pastas do Windows 7 (Documentos, imagens e Músicas), Computador, Painel de Controle, Dispositivos e impressoras, Programas Padrão e Ajuda e Suporte.

- **Documentos:** pasta que armazena os arquivos criados em Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point etc.
- **Imagens:** guarda as imagens, fotos e figuras.
- **Músicas:** nesta pasta estão armazenadas as músicas e todos os arquivos de sons.
- **Computador:** mostra as unidades de disco rígido e os dispositivos de armazenamento removível.
- **Painel de controle:** esta opção libera acesso às configurações do computador, como vídeo, teclado, som, relógio, internet e segurança.
- **Dispositivos e impressoras:** exibe informações sobre os equipamentos instalados no computador, por exemplo, a marca e o modelo da impressora.
- **Programas padrão:** permite definir os programas que serão utilizados como padrão para alguns tipos de arquivos.
- **Ajuda e suporte:** guia rápido de consulta do Windows.

o botão Desligar serve para que o computador seja desligado com segurança e os programas não sejam danificados. Também pode ser utilizado para reiniciar o computador ou mudar de usuário.

Personalização da Área de trabalho e Acessórios do Windows

Para personalizar a Área de Trabalho, clica-se com o botão direito do mouse em algum lugar da tela onde não haja nenhum ícone e seleciona-se a opção Personalizar.

na tela aberta, basta escolher em Meus Temas ou, em Temas do Aero, o novo fundo de tela.



Figura 1.2.3 *Personalização da área de trabalho.*

Calculadora

A Calculadora do Windows 7 é basicamente igual a uma calculadora comum que é usada em casa. Para usá-la, clica-se em iniciar, Todos os Programas, Acessórios e, finalmente, Calculadora.

Com a Calculadora em uso, pode-se mudar o estilo padrão para Científica, Programador e Estatística.

Pode-se utilizar a Calculadora para fazer diversas conversões.



Figura 1.2.4 *Calculadora-padrão.*



Figura 1.2.5 *Calculadora científica.*

Para usar uma das teclas de funções, basta digitar os números e depois pressionar a tecla da função desejada na Calculadora.

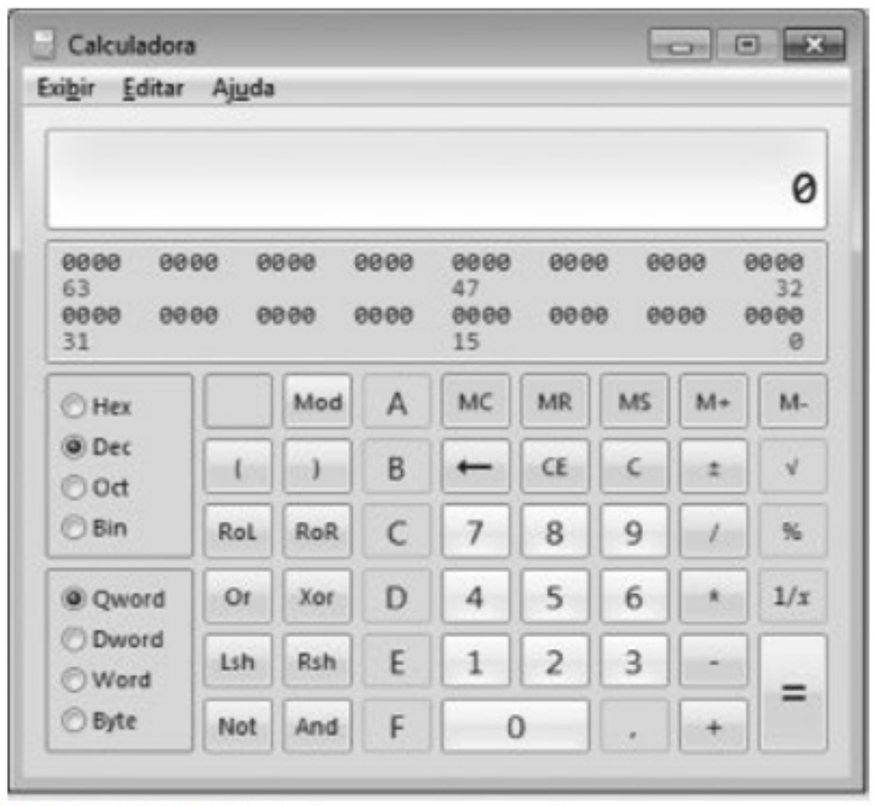


Figura 1.2.6 *Calculadora programador.*



Figura 1.2.7 *Calculadora estatística.*

A conversão de valores pode ser feita clicando-se na opção Exibir e depois em Conversão de Unidades. A Calculadora ficará dessa forma:



Figura 1.2.8 *Calculadora para conversão de valores.*

no exemplo apresentado, a conversão pode ser feita de graus para radianos.

Também podem ser feitos cálculos com data. Clica-se na opção Exibir e, em seguida, em Cálculo de Datas. A Calculadora apresenta, em seu lado direito, este formato de tela:



Figura 1.2.9 *Calculadora para cálculos com data.*

Caso o usuário queira fazer alguns cálculos financeiros, também é possível calcular: hipoteca, *leasing* de veículo, economia de combustível – tudo a partir da opção Exibir e clicando em Planilhas:

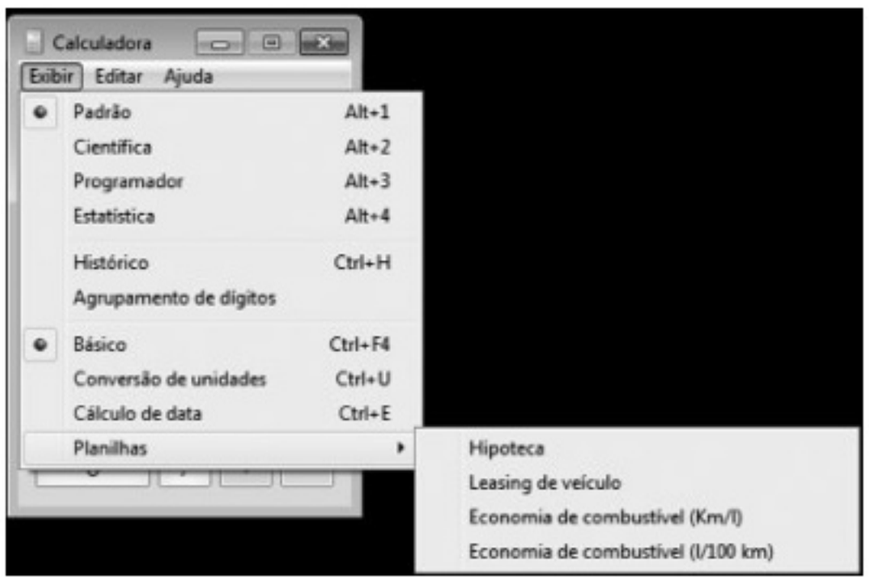


Figura 1.2.10 *Planilhas da calculadora.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA t EóRICA

Paint

Programa utilizado para trabalhar com desenhos, figuras e imagens. Não possui muitos recursos, mas é um editor de imagens eficiente para pequenos trabalhos de edição.

Para usar o Paint, clica-se em iniciar, Todos os Programas, Acessórios e Paint.

A tela do Paint e seus componentes:

- **Barra de títulos:** apresenta o nome das imagens e também os botões Minimizar, restaurar, Maximizar e Fechar.
- **Barra de menus:** apresenta as opções Barra de Ferramentas de Acessos rápidos, Home e Exibir.
- **Área de desenho:** local para desenhar.

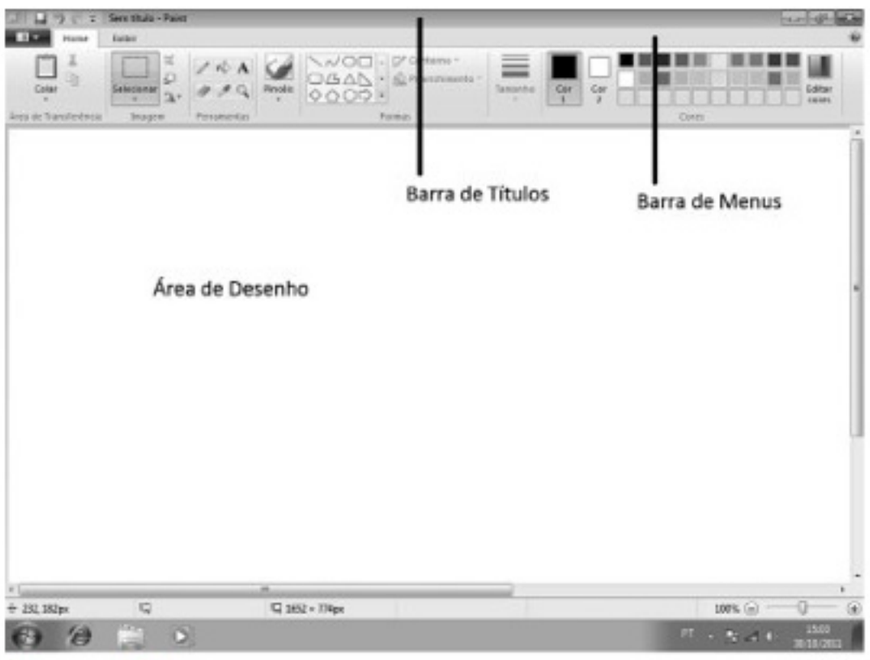


Figura 1.3.1 *Área de trabalho do Paint.*

Bloco de Notas

Programa utilizado para digitação de textos para os quais não haja necessidade de formatação.

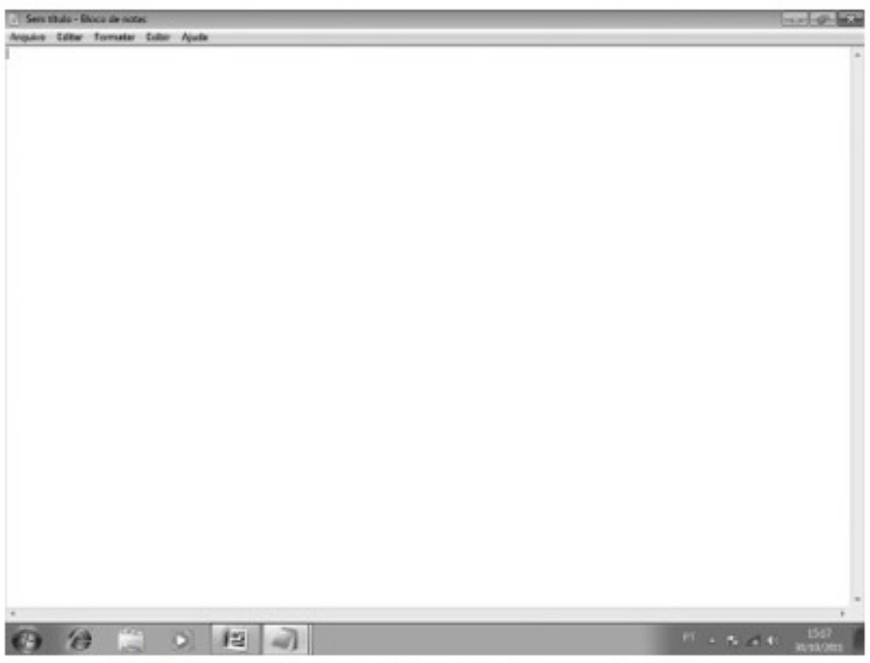


Figura 1.3.2 *Área de trabalho do Bloco de Notas.*

Para usar o Bloco de notas, clica-se em iniciar, Todos os Programas, Acessórios e Bloco de notas.

Word Pad

Programa utilizado para digitação de textos. Possui recursos de formatação de textos, mas não tantos quanto o Microsoft Word.

Para usar o Word Pad, clica-se em iniciar, Todos os Programas, Acessórios e Word Pad.

A tela do Word Pad e seus componentes:

- **Barra de títulos:** apresenta o nome das imagens e também os botões Minimizar, restaurar, Maximizar e Fechar.
- **Barra de menus:** apresenta as opções Barra de Ferramentas de Acessos rápidos, Home e Exibir.
- **Área de texto:** local para edição de texto.

OFICINA PRÁTICA

1. Acesse o Word Pad e digite o seguinte texto:

   o "novo" sistema operacional da Microsoft trouxe muitas inovações para os usuários do Windows, e a principal delas é a integração com a Web. Área de Trabalho apresentada como uma HomePage, Barra de Ferramentas de endereço e sistema de clique único são alguns dos atrativos oferecidos aos seus adeptos. E mais uma, totalmente voltada para a rede Mundial de Computadores, internet.

   Siga as seguintes instruções para o título:
   - Tipo de letra Arial narrow.
   - Tamanho 24.
   - negrito.
   - Sublinhado.
   - Cor Azul.
   - Centralizado.

   Siga as seguintes instruções para o restante do texto:
   - Parágrafo de 2 cm.
   - Fonte impact.
   - itálico.
   - Tamanho 16.

   Formate a palavra Microsoft da seguinte forma:
   - Fonte Arial Black.
   - negrito.
   - Cor Vermelha.

   Salve o texto na área de trabalho com o nome: **Exercício 01.** Minimize o Word Pad.

2. Acesse o Paint e faça algum desenho utilizando no mínimo 6 ferramentas.
Utilizando a área de transferência, transfira seu desenho para o Word Pad e deixe-o centralizado. Após transferir, feche o Word Pad (salve o arquivo) e feche o Paint (não salve o arquivo).

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

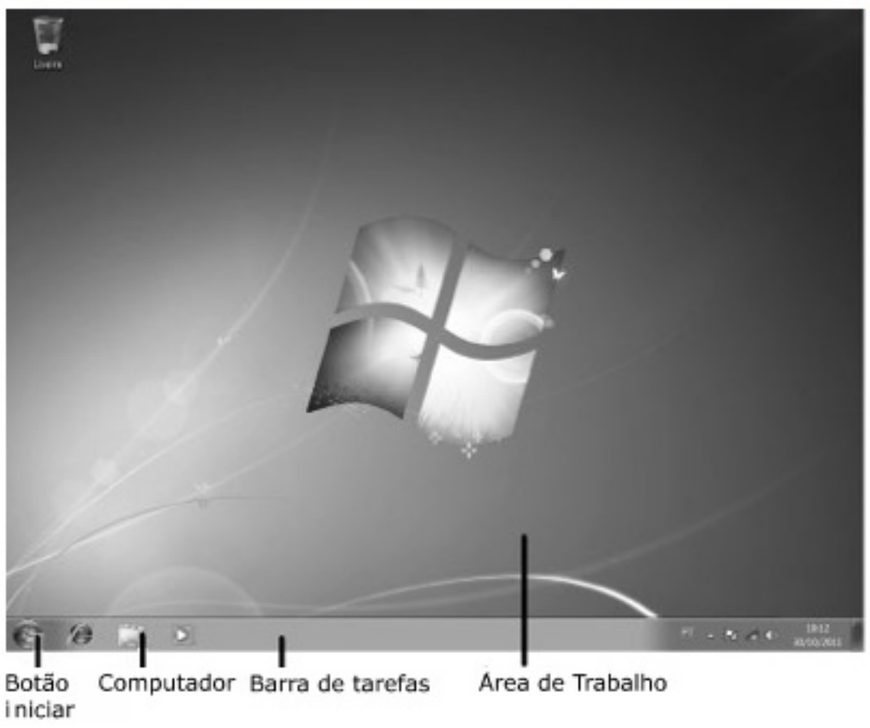


Figura 1.4.1 *Ícone Computador na barra de tarefas.*

na barra de tarefas, clicando no ícone Computador, a seguinte tela será apresentada:

- **Barra de endereços:** mostra o caminho da pasta.
- **Lista de pastas:** localizada à esquerda na tela, exibe todas as pastas existentes.
- **Lista de conteúdo:** mostra o que há dentro de cada pasta. Para poder visualizá-la, clica-se na pasta desejada.
- **Barra de status:** utilizada para mostrar a quantidade de itens que existem em determinada pasta.



Figura 1.4.2 *Janela Computador.*

A capacidade de uma memória é medida em bytes, kilobytes (1 KB = 1.024 ou 2^{10} bytes), megabytes (1 MB = 1.024 KB ou 2^{20} bytes) ou gigabytes (1 gB = 1.024 MB ou 2^{30} bytes).

Criar Pastas

- na Lista de Pastas, procure e clique na pasta Documentos.
- Depois de clicar, note que abaixo da Barra de Endereços há alguns botões. Clique no botão nova Pasta.
- observe que após clicar nessa opção, uma nova pasta será criada com o nome de "nova Pasta". Clique em "nova Pasta", digite "Aula" e pressione Enter.

Copiar e Colar

- na Lista de Pastas, procure e clique na pasta Documentos e em seguida na pasta Aula.
- Após clicar, observe que a pasta ficou selecionada.
- note também que abaixo da Barra de Endereços há alguns botões. Clique no botão organizar.
- Será aberta uma janela com opções. Clique na opção Copiar. Em seguida, clique novamente em organizar e depois em Colar. Será criada uma nova pasta com o mesmo nome, porém com o termo "cópia" após o nome.
- Clique em "Aula – cópia", digite "outra Aula" e pressione Enter.

Apagar

- na Lista de Pastas, procure e clique na pasta Documentos e em seguida na pasta Aula.
- Após clicar, note que a pasta ficou selecionada.
- note também que abaixo da Barra de Endereços há alguns botões. Clique no botão organizar.
- Será aberta uma janela com opções. Clique na opção Excluir. Uma janela para confirmação da exclusão será aberta. Se realmente desejar excluir a pasta, confirme clicando no botão Sim.

Pesquisar

As vezes, pode acontecer de não lembrar em qual pasta o arquivo foi salvo. Pode-se utilizar o recurso de Pesquisa dentro de Computador.

A utilização desse recurso é bastante simples: basta clicar em Pesquisar, Bibliotecas; logo após, barra de Meus Endereços e digitar o nome do arquivo.



Figura 1.4.3 *Campo para pesquisa ao lado da Barra de Endereços.*

Modos de Exibição

A maneira como os itens são mostrados na tela pode ser alterada.

Clique com o botão da direita do mouse na Lista de Conteúdo onde não haja nenhum ícone.

Será aberta uma janela com opções. Pare o indicador do mouse na opção Exibir e, à direita, na nova janela, escolha o novo modo de exibição.

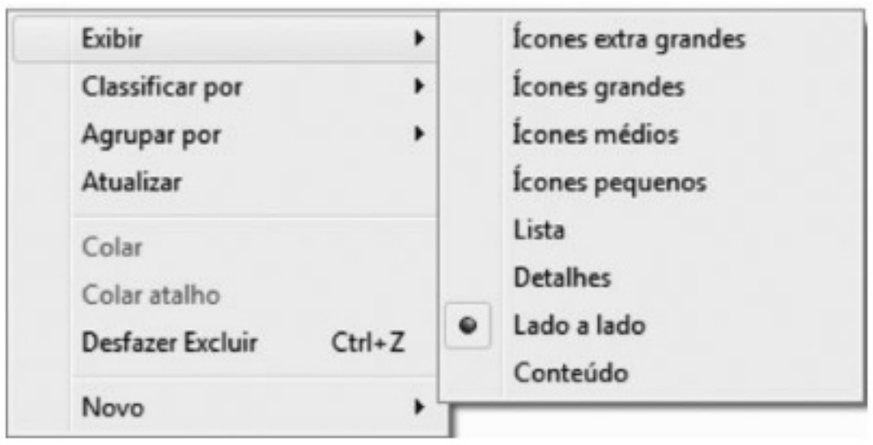


Figura 1.4.4 *Opções de modo de exibição.*

Classificar

A ordem como os ícones podem ser apresentados também pode ser mudada.

Clique com o botão da direita do mouse na Lista de Conteúdo onde não haja nenhum ícone.

Será aberta uma janela com opções. Pare o indicador do mouse na opção "Classificar por" e, à direita, na nova janela, escolha a nova ordem de exibição.

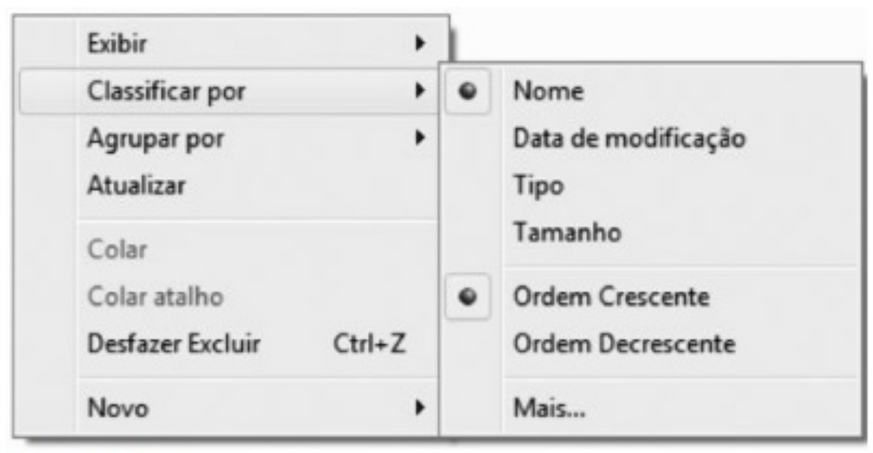


Figura 1.4.5 *Opções de classificação.*

OFICINA PRÁTICA

1. Acesse o Windows Explorer e siga as instruções:
   - » Crie duas pastas no diretório C: uma pasta com seu nome e outra com o de seu professor.
   - » Copie o atalho da lixeira para dentro da pasta com seu nome.
   - » Utilizando a opção Pesquisar (Todos os Arquivos ou Pastas), localize o arquivo **CALC.EXE**.
   - » Limpe o conteúdo da Lixeira.

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA t EóRICA

Programa para apresentação gráfica de slides.

A tela do Power Point

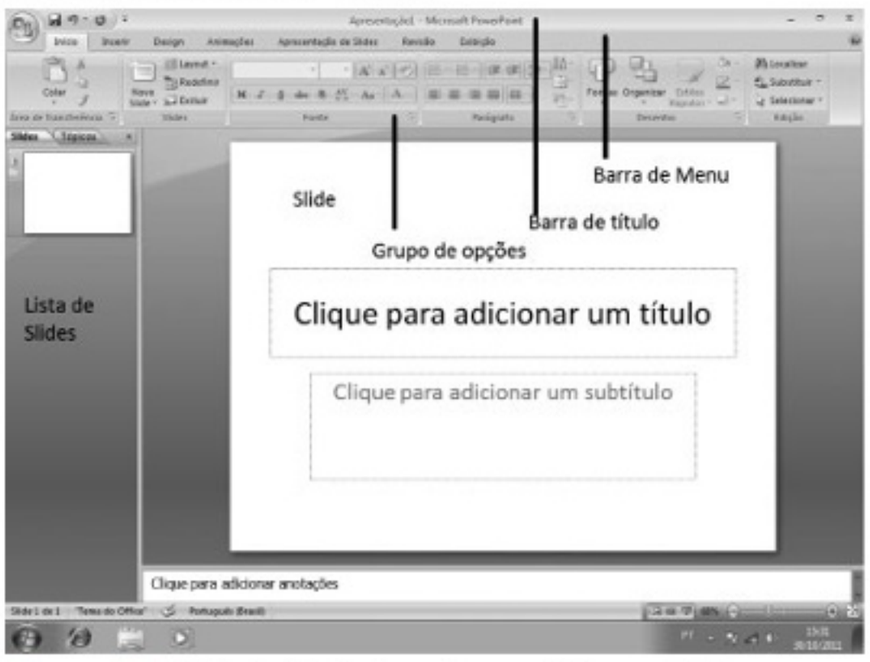


Figura 1.5.1 *Tela inicial do* software *Microsoft Power Point.*

Montagem de Slides

A montagem de slides é bastante simples. Por exemplo, na tela inicial, para digitar um texto, basta clicar no local para o Título e o Subtítulo.

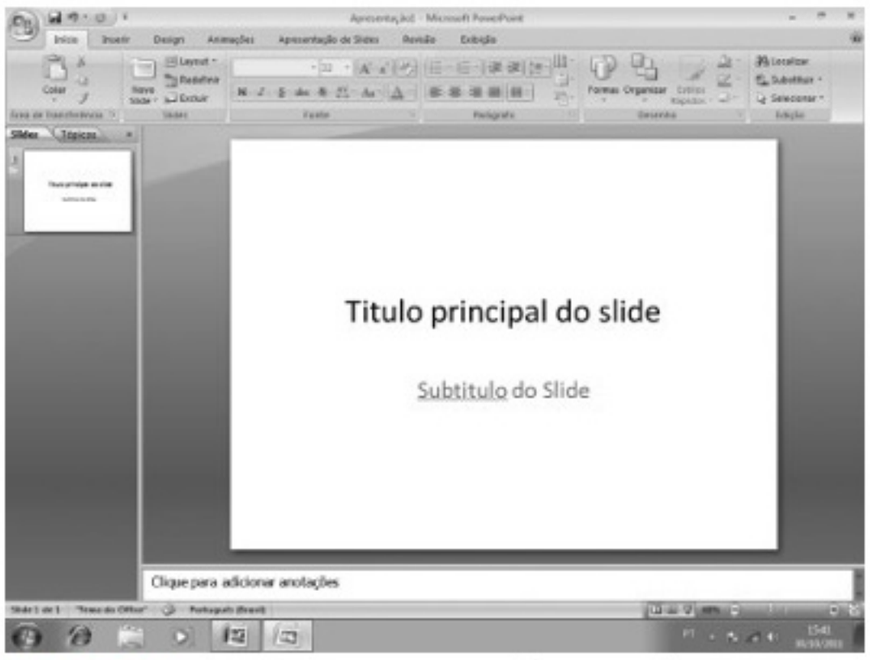


Figura 1.5.2 *Campos para preenchimento de texto.*

Após digitar o texto, clique na opção Design e escolha o tema do slide.

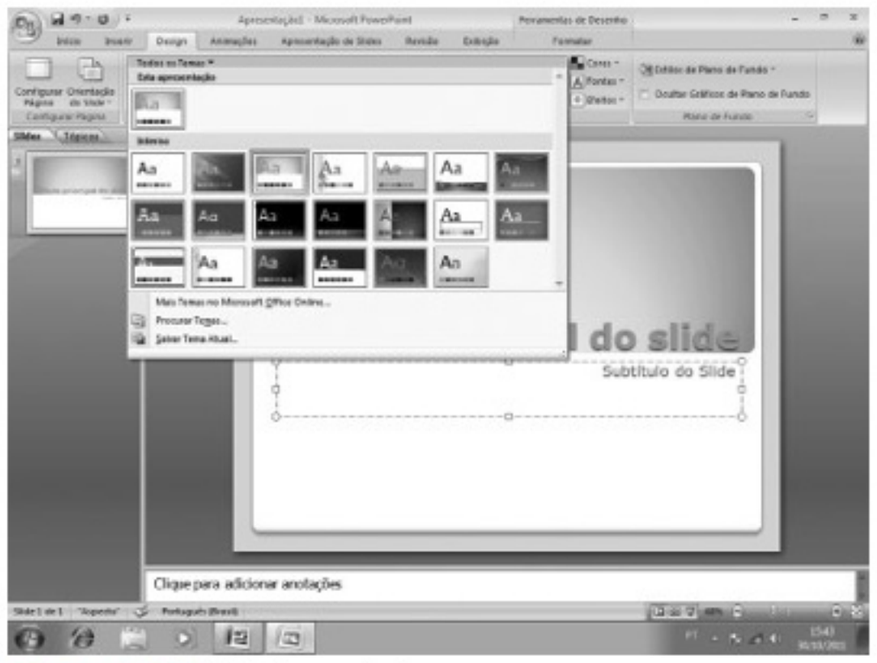


Figura 1.5.3 *Biblioteca de temas.*

Pode-se colocar um efeito especial no slide. Para isso, clique na opção Animações e escolha o efeito que deseja fazer.

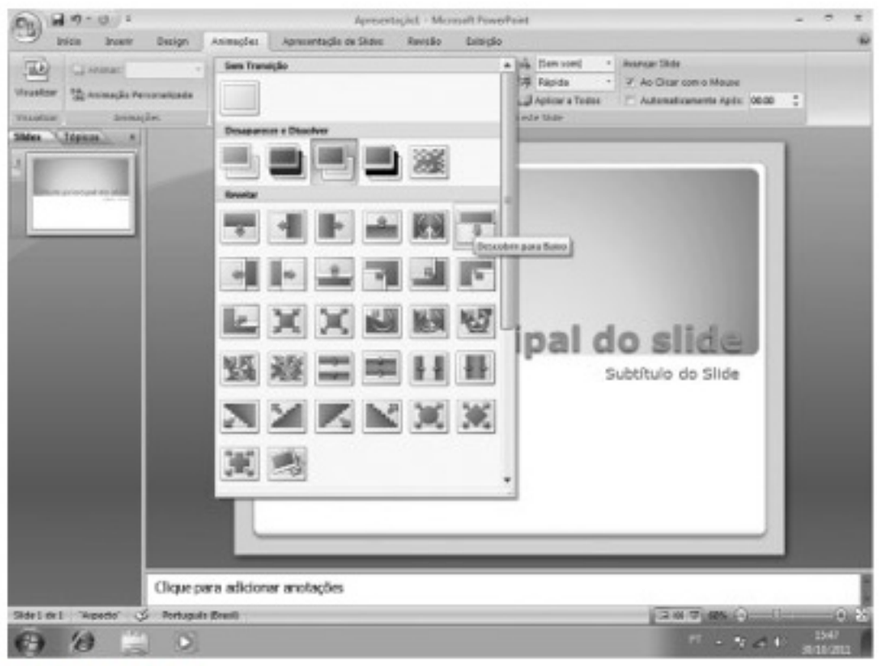


Figura 1.5.4 *Biblioteca de animação.*

Para fazer o próximo slide, clique no menu iní-cio e em seguida em novo Slide.

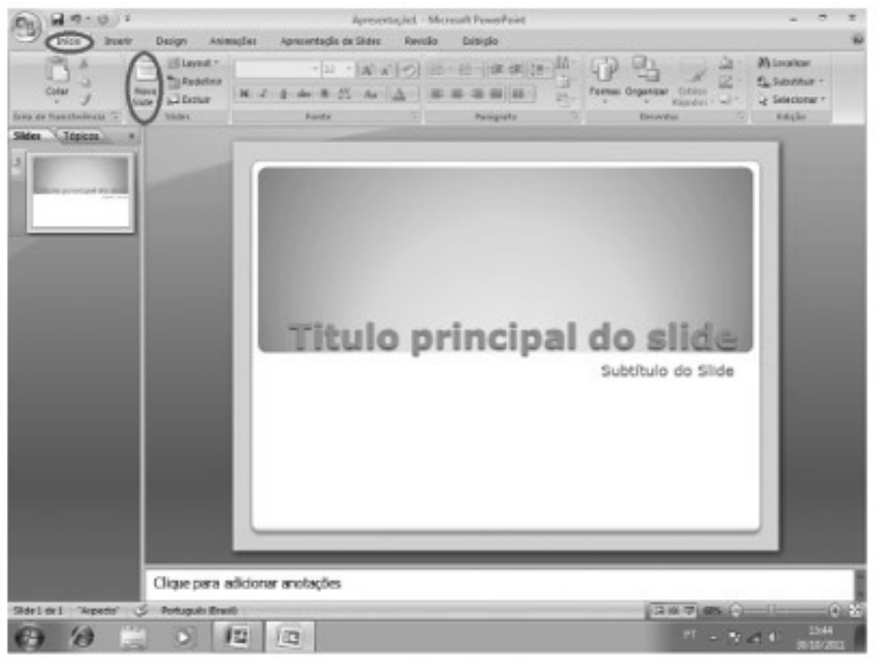


Figura 1.5.5 *Icones para criação de novo slide.*

A apresentação do slide pode ser feita pela tecla F5 ou no menu Apresentação de Slides.

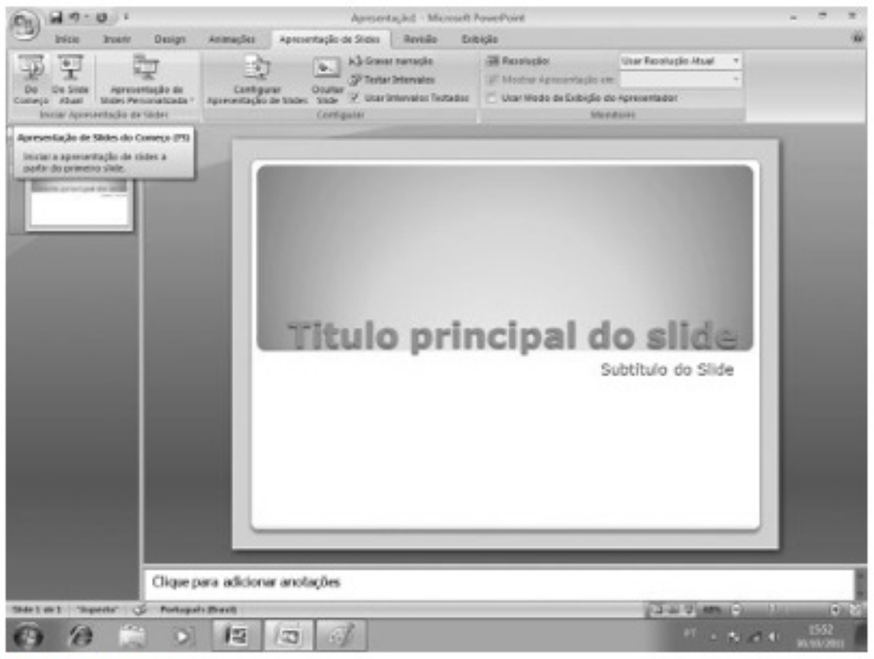


Figura 1.5.6 *Ícone para iniciar apresentação de slides.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA t EóRICA

o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

tela do Word

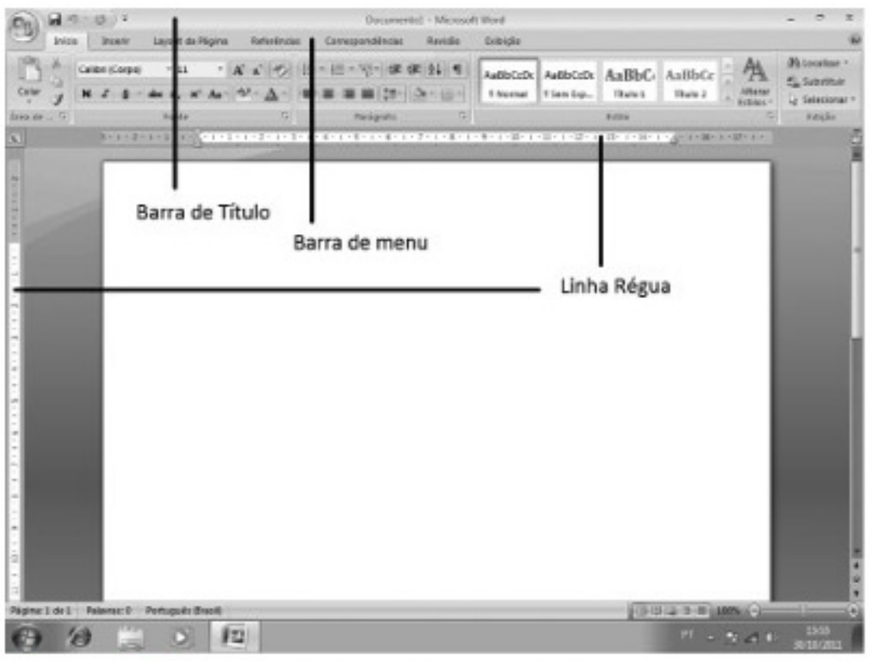


Figura 1.7.1 *Tela inicial do Microsoft Word.*

Barra de títulos

Apresenta o nome do arquivo e também os botões Minimizar, restaurar, Maximizar e Fechar.

Barra de Menus

Apresenta as opções iniciar, Exibir, Layout de Página, referências, Correspondências, revisão e Exibição.

Linhas de Régua

Mostram as margens da página e também a área de digitação do texto.



Figura 1.7.2 *Localização das réguas superior e lateral.*

Alinhamento de texto



Figura 1.7.3 *Botões para alinhamento de texto.*

Justificado

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

Centralizado

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

Alinhado à esquerda

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

Alinhado à direita

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

Espaçamento entre Linhas

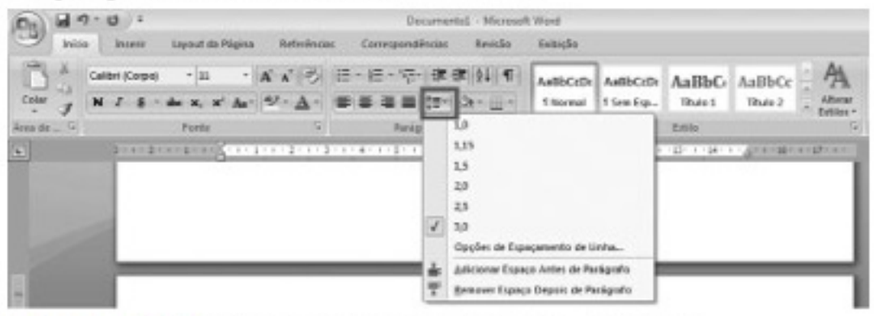


Figura 1.7.4 *Opções de espaçamento de texto.*

1,0

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

1,15

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

1,5

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

2,0

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

3,0

Exemplo:
o Microsoft Word é o processador de texto mais utilizado no mundo. É um aplicativo usado para editar texto, currículos, cartas, relatórios, memorandos etc., com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

Margens



Figura 17.5 *Opções de margens predefinidas.*

Margens personalizadas

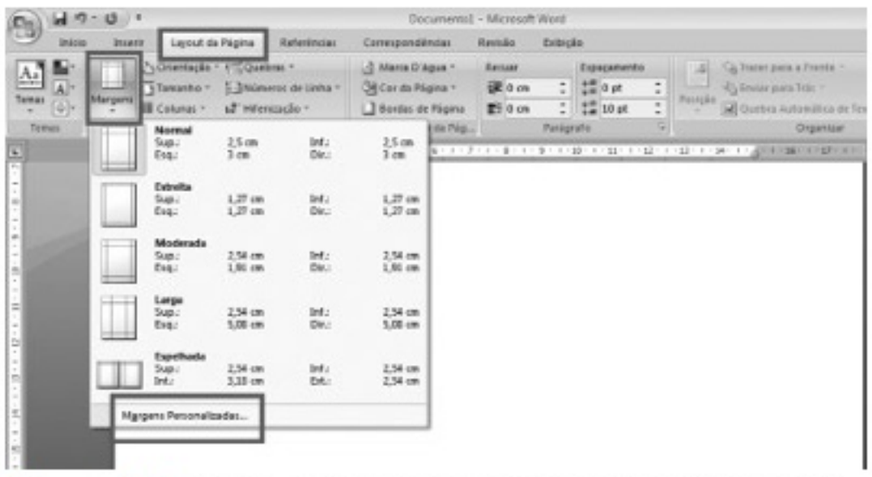


Figura 17.6 *Botão para personalizar as definições das margens.*

Apresenta esta tela:



Figura 17.7 *Campos para inserção de medidas das margens.*

- **tamanho do papel:** basta clicar no tamanho desejado. g eralmente, é usado o tamanho A4.

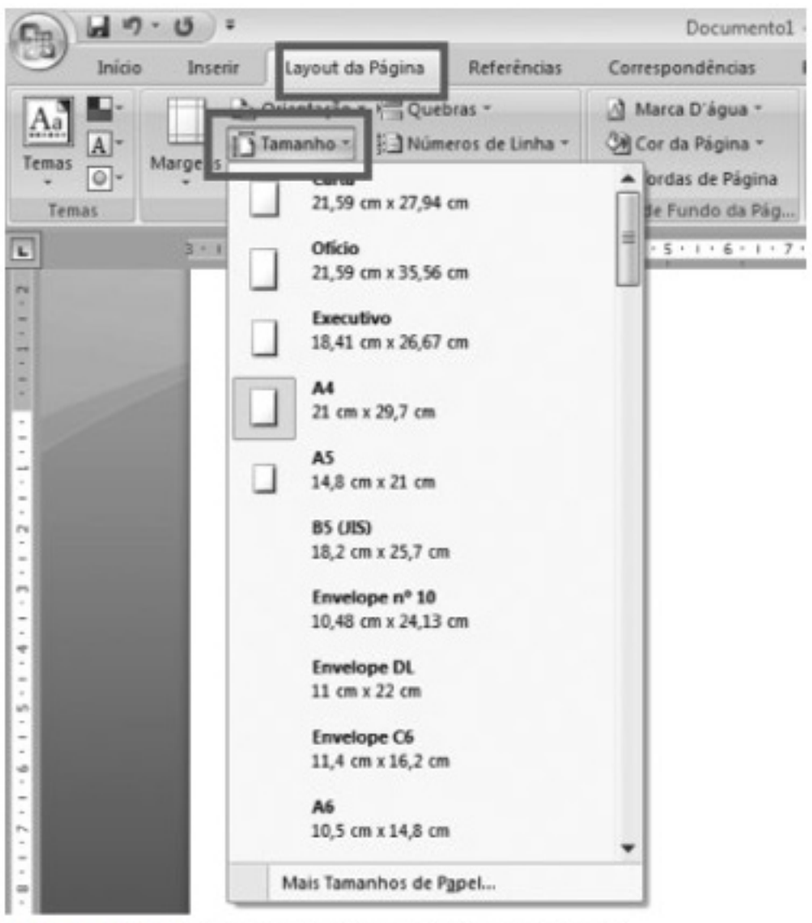


Figura 1.7.8 *Opções de formato de papel.*

- **Orientação:** determine o formato em que a impressão será feita.
  - » **Retrato:** na vertical.
  - » **Paisagem:** na horizontal.



Figura 1.7.9 *Opções de orientação do documento.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA t EóRICA

tabulação

Ponto de parada do texto para digitação.

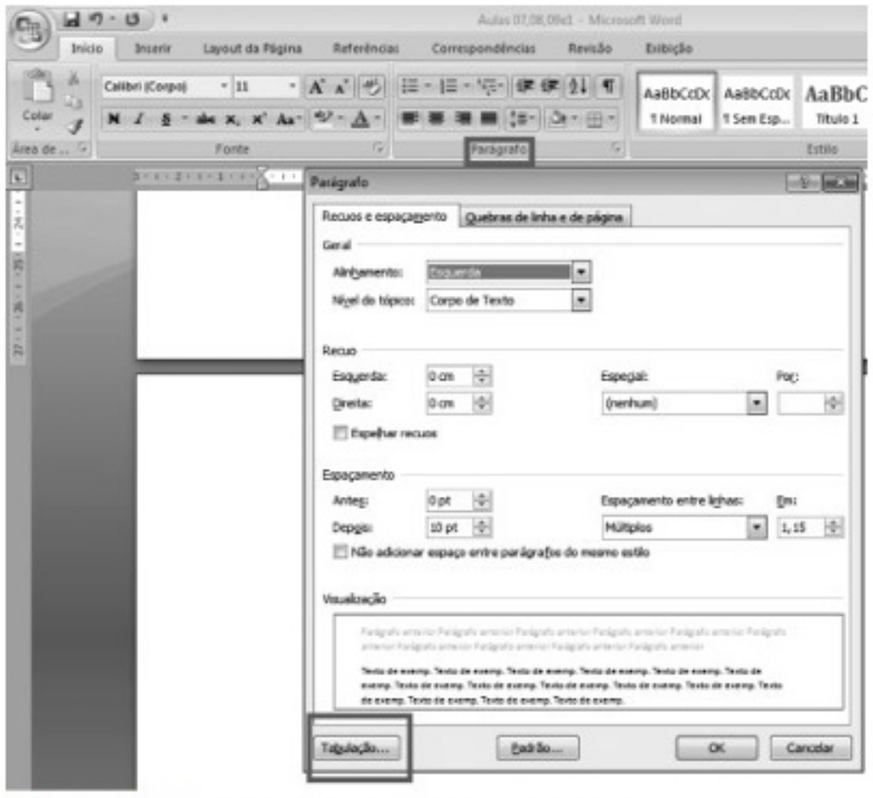


Figura 18.1 *Botão para definir tabulação.*



Figura 18.2 *Opções de tabulação.*

Posição de parada de tabulação

Local na linha da régua horizontal onde será marcado o ponto de tabulação.

Alinhamento

- **Esquerdo:** o ponto de tabulação ficará à esquerda do texto.
- **Centralizado:** o texto será centralizado em função do ponto de tabulação.
- **Decimal:** o caractere decimal, em geral a vírgula, ficará no ponto de tabulação.
- **Preenchimento:** caractere a ser utilizado na tabulação.

Marcadores e Numeração

Utilizados em listas.



Figura 18.3 *Biblioteca de marcadores (bullets).*

Basta clicar no caractere.

Exemplos:
1. Word.
2. Excel.
3. Power Point.
4. Windows.

Numeração

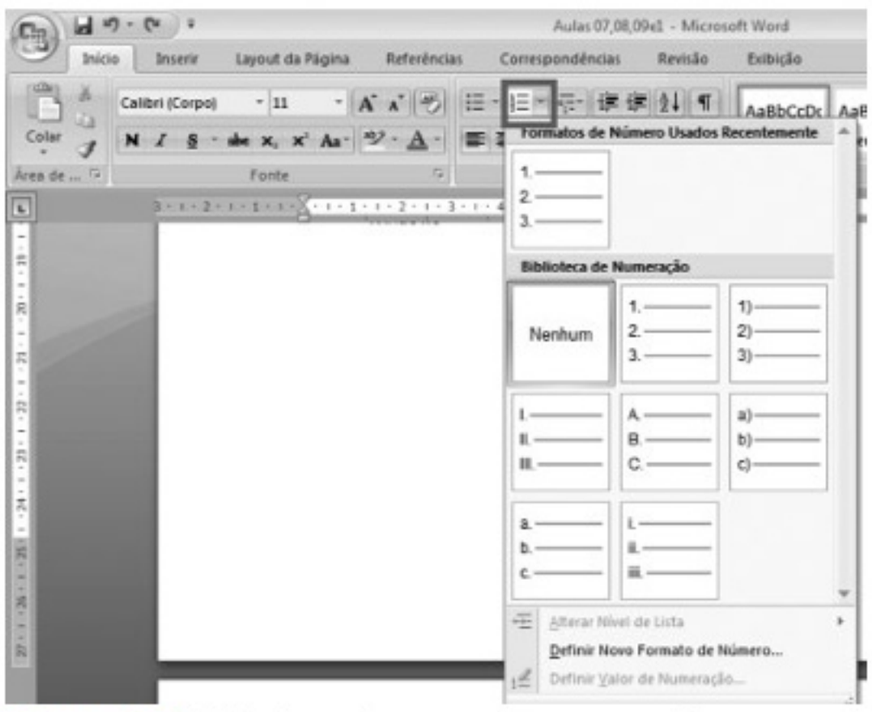


Figura 18.4 *Biblioteca de marcadores numéricos.*

Basta clicar no caractere.

Exemplos:
1. Word.
2. Excel.
3. Power Point.
4. Windows.

Cabeçalho e Rodapé

o Word já vem com modelos de rodapé e cabeçalhos prontos, o que facilita a edição de texto, pois basta escolher o modelo.

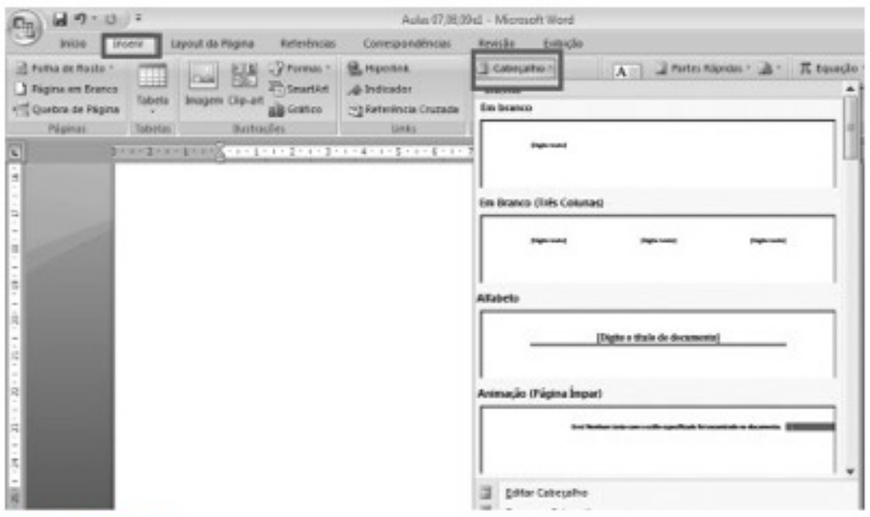


Figura 1.8.5 *Opções de cabeçalho.*

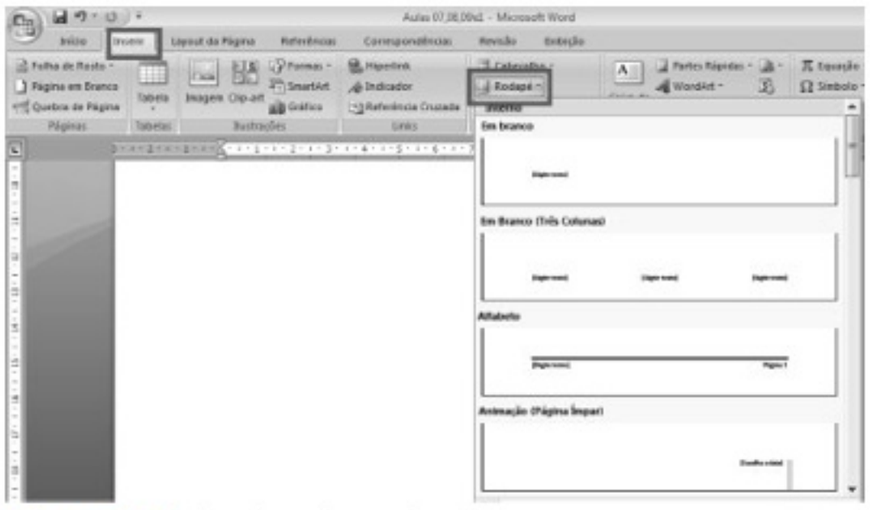


Figura 1.8.6 *Opções de rodapé.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 9 | Exercícios para fixação

OFICINA PRÁTICA

1. Digite o texto a seguir para a realização do exercício:
   - **título:** Apresente um amigo
   - Escreva um texto com no máximo 10 linhas e a seguinte formatação:
     - **linhas 1 e 2:** negrito;
     - **linhas 3 e 4:** sombra, itálico;
     - **linhas 5 e 6:** cor azul, tamanho 12, negrito e sombra;
     - **linhas 7 a 9:** cor verde, tamanho 15, fonte Verdana, negrito;
     - **linha 10:** sublinhado, tamanho 18, centralizado.

2. Digite um texto ou copie um da internet e formate-o conforme as instruções a seguir:
   - Formate o texto com primeira linha = 2 cm.
   - Formate o espaçamento entre linhas do texto com 1,5.
   - insira um cabeçalho no texto com o seguinte conteúdo: (Seu nome completo – Curso de Word).
   - Insira um WordArt no final do texto com seu nome.
   - insira número de página centralizado no documento.
   - insira uma borda com sombra em todo o documento.
   - Capitule a primeira letra do texto.

3. Insira a seguinte tabela no final do texto dentro da borda:

Carro	Ano	Marca	Valor
Corsa	2000	Chevrolet	r$ 11.000,00
gol	2002	Volkswagen	r$ 13.000,00
Uno	2004	Fiat	r$ 10.000,00

   - Centralize a primeira linha da tabela.
   - Coloque um sombreamento cinza na primeira linha da tabela criada.
   - Coloque as letras da segunda linha na cor verde.
   - Coloque na última linha um sombreamento na cor amarela, coloque as letras em negrito, itálico e na fonte de letra que desejar.

4. imagine que você é um funcionário de uma revendedora de motocicletas. Siga as instruções a seguir:
   Todos os clientes que estão em fase de quitação do consórcio devem receber uma carta com a descrição das motos que podem ser adquiridas. Para facilitar o trabalho, deve-se criar a carta com o recurso de Mala Direta e, para torná-la mais destacável, deve-se utilizar o WordArt.
   A carta deve conter:
   - **título:** *PARABÉNS!!!* o título deve ser criado no WordArt e formatado como você desejar.
   - **texto:** abaixo do título, digite o seguinte texto (respeite os espaços solicitados):

Caro(a) amigo(a) *[[digite aqui 3 espaços]]*, seu nome foi listado em nossos computadores como um cliente em fase de quitação das parcelas de seu consórcio. gostaríamos de agradecer mais uma vez a sua preferência e dizer-lhe que você terá as melhores opções disponíveis para o mercado de motocicletas. << *pressione 3 vezes a tecla Enter para deixar 2 linhas em branco* >>

Consta em nossos arquivos que faltam somente *[[digite aqui 3 espaços]]* parcela(s) para a quitação total de seu carnê, e com isso, nós da *[[invente um nome]]* temos o prazer de lhe apresentar as opções que estão ao seu inteiro dispor.

Veja a tabela abaixo: *[[Crie esta frase no Word Art, mas, atenção, deixe-a menor que o título]]*

Tabela válida até *[[digite aqui 3 espaços]]*		
Moto	Valor	Diferença dividida em até

Ligue já para o telefone 444-5555 e faça sua escolha!

   - Formate-a como desejar.

Dica: faça com que o texto ocupe toda a página, para evitar muitos espaços brancos. isso melhora sua estética.

   - Salve o texto na Área de Trabalho de seu computador como *CARTA DE QUITAÇÃO*.
   - Utilizando o recurso de Mala Direta, crie um arquivo com a seguinte estrutura:
     - **Campos:** *Nome – Parcelas – Validade*.
     - **Nome da origem dos dados:** *Clientes de quitação*.
   - Cadastre as informações adiante:

Nome: José da Silva r ibeiro	**Parcelas:** 02 (duas)	**Validade:** 20/08
Nome: g iselda Cardoso	**Parcelas:** 01 (uma)	**Validade:** 25/07
Nome: Cleiton Fernando Belo	**Parcelas:** 03 (três)	**Validade:** 20/08

Após concluir o cadastramento, insira os campos nos espaços que foram reservados durante a digitação do texto e mescle as informações (use o botão Mesclar para novo documento).

5. Digite o texto a seguir, inclusive com os erros:

o Mi Cr o So FT Wo r D
o Microsoft Word é um *software* que faz parte de um pacote de *pogramas* chamado Microsoft Office. Esse pacote foi criado com a *intensão* de dar suporte a *escritorios* de pequenas, médias e grandes empresas, mas com o *crecimento* da informática, esses programas já *fasem* parte do cotidiano de qualquer pessoa. o s recursos oferecidos pelo Word e a sua *fasilidade* de uso tornaram-no o melhor e mais *utilisado* processador de textos do mercado.

- Salve o texto na área de trabalho com o nome de *EXERCÍCIO*.
- Realize a correção ortográfica do texto.
- r ealize as seguintes formatações no texto:
  - **t ítulo:** fonte: i mpact; tamanho: 26; centralizado; sublinhado; cor: azul-escuro; borda: à sua escolha; sombreamento: cinza-claro.
  - **t exto:** fonte: arial narrow; tamanho: 14; negrito; itálico; justificado; parágrafo: 2 cm (recuo de 1ª linha 2 cm).
- Deixe a primeira letra do parágrafo capitulada (deixe com o tamanho, espaçamento e fonte desejados).
- Divida o parágrafo todo em duas colunas, com uma linha separando-as.
- Insira uma figura (que tenha algo relacionado a informática, escritório, texto etc.) e configure-a como marca d'água.
- i nsira um Cabeçalho no documento. Formate o cabeçalho como desejar.
- i nsira um rodapé com a seguinte estrutura:
  - À esquerda, digite: *Cursos de Informática*.
  - no centro da página, digite: *O mundo está mudando. Aprenda a lidar com ele*.
  - À direita, digite: *Página X (onde X representa a numeração da página).*

SUAS ANOt AÇOES

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

O Microsoft Excel é a planilha de cálculo mais utilizada no mundo. É um aplicativo usado para editar e fazer tabelas e gráficos com recursos de letras, cores, figuras, cabeçalho e rodapé, entre outros.

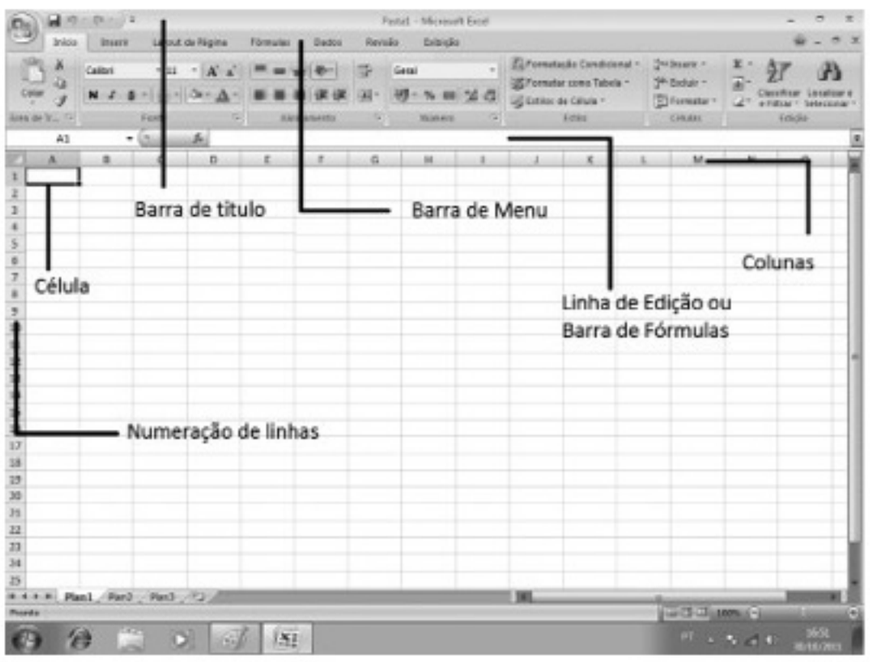


Figura 1.11.1 *Tela inicial do Excel.*

Barra de títulos

Apresenta o nome do arquivo e também os botões Minimizar, restaurar, Maximizar e Fechar.

Barra de Menus

Apresenta as opções Iniciar, Exibir, *Layout* de Página, referências, Correspondências, revisão e Exibição.

Linha de Edição ou Barra de Fórmulas

Apresenta a informação digitada. Caso a informação seja um cálculo, nesse local é apresentado o cálculo que foi digitado enquanto na planilha aparece o resultado do cálculo.

Colunas

O Excel possui 16.384 colunas nomeadas de A até XFD.

Linhas

O número de linhas é 1.048.576.

Células

É o encontro de uma linha com uma coluna. Cada célula é nomeada utilizando a coluna e o número da linha. Na Figura 1.11.2, a célula A1 está em destaque.

Digitando uma Planilha

Digite a planilha a seguir e repare que as palavras digitadas "invadem" a coluna do lado.

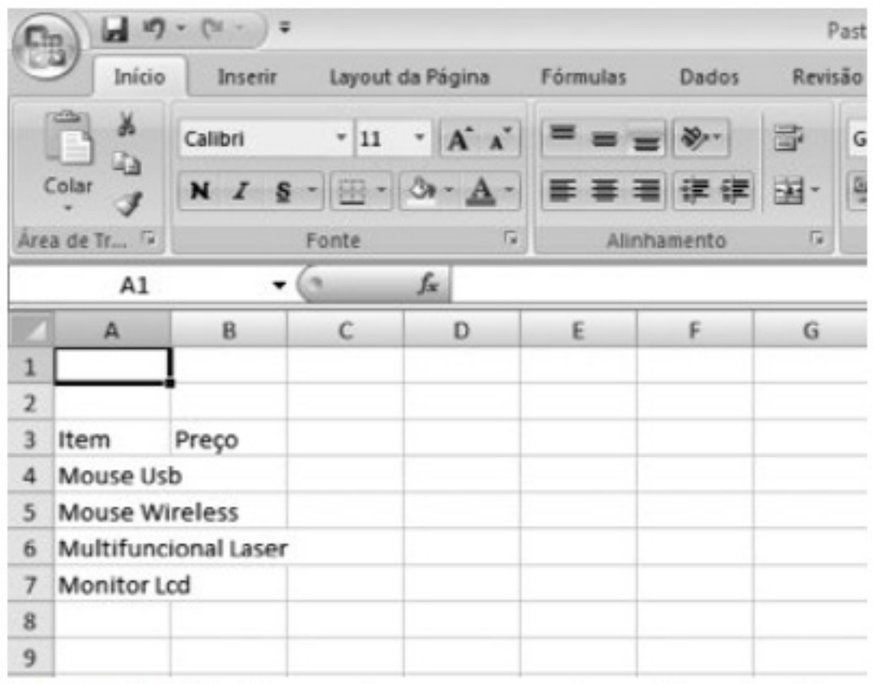


Figura 1.11.2 *Textos maiores que a coluna "invadem" a célula ao lado.*

Após a digitação dos valores, a planilha fica dessa forma:

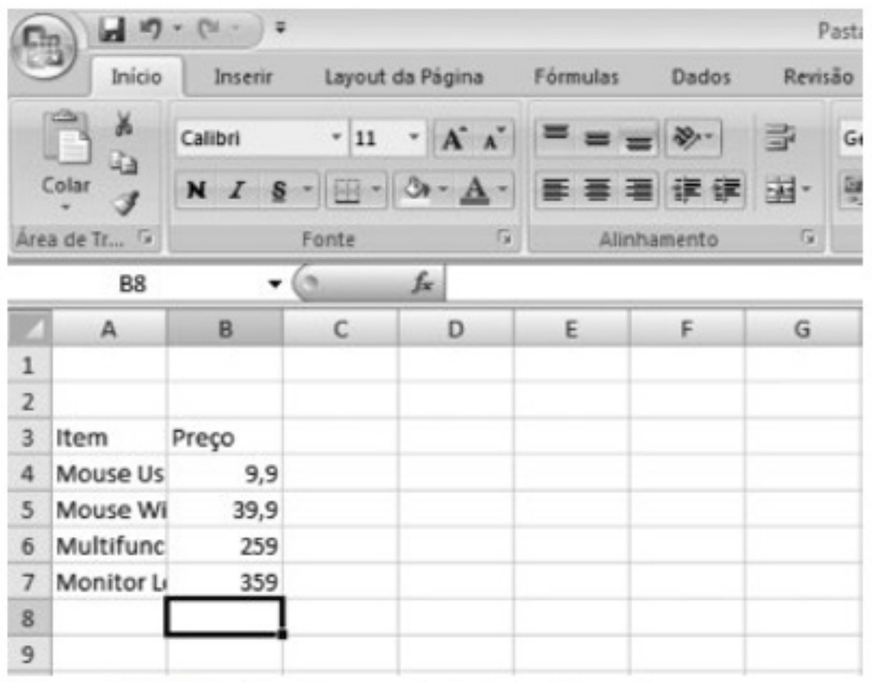


Figura 1.11.3 *Texto "incompleto" devido a largura menor da coluna.*

Repare que as palavras foram "cortadas". Na realidade, continuam escritas sem qualquer problema. O que ocorre é que há necessidade de aumentar o tamanho da coluna A. Para aumentar o tamanho, posicione o indicador do mouse entre os nomes das colunas A e B. Aperte o botão do mouse, mantenha pressionado e leve para a direita se quiser aumentar, ou para a esquerda se quiser diminuir o tamanho da coluna.

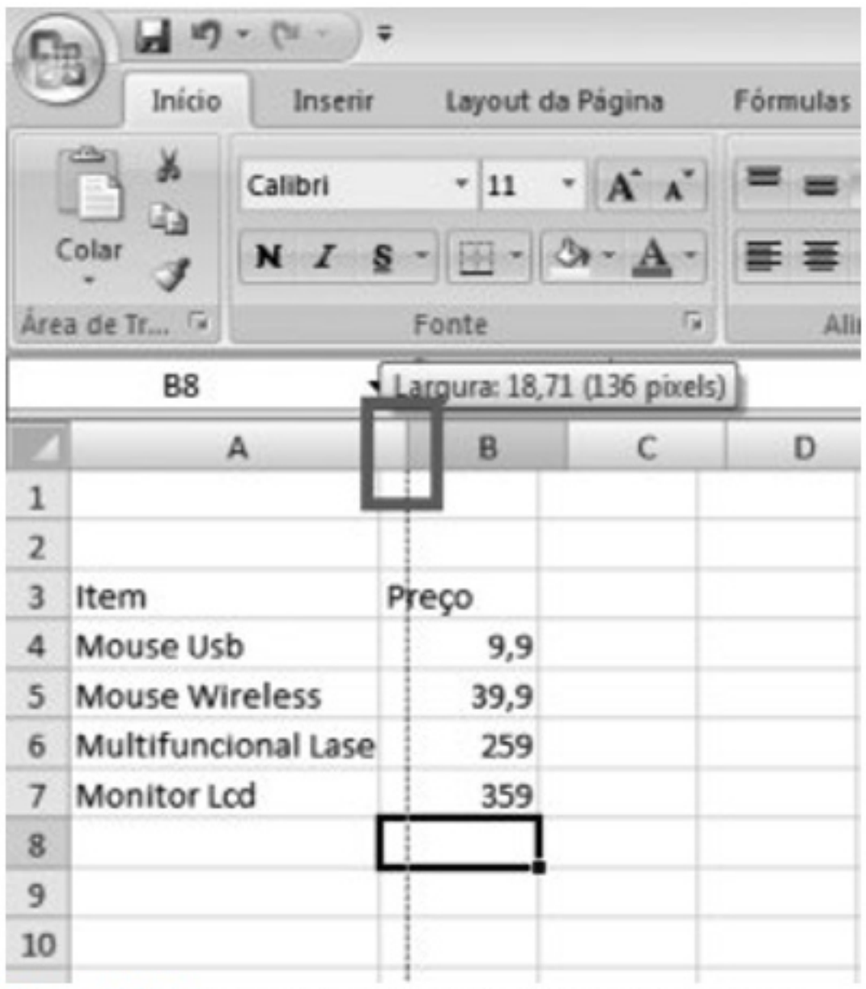


Figura 1.11.4 *Coluna A sendo aumentada em largura.*

Alterando a visualização da planilha:

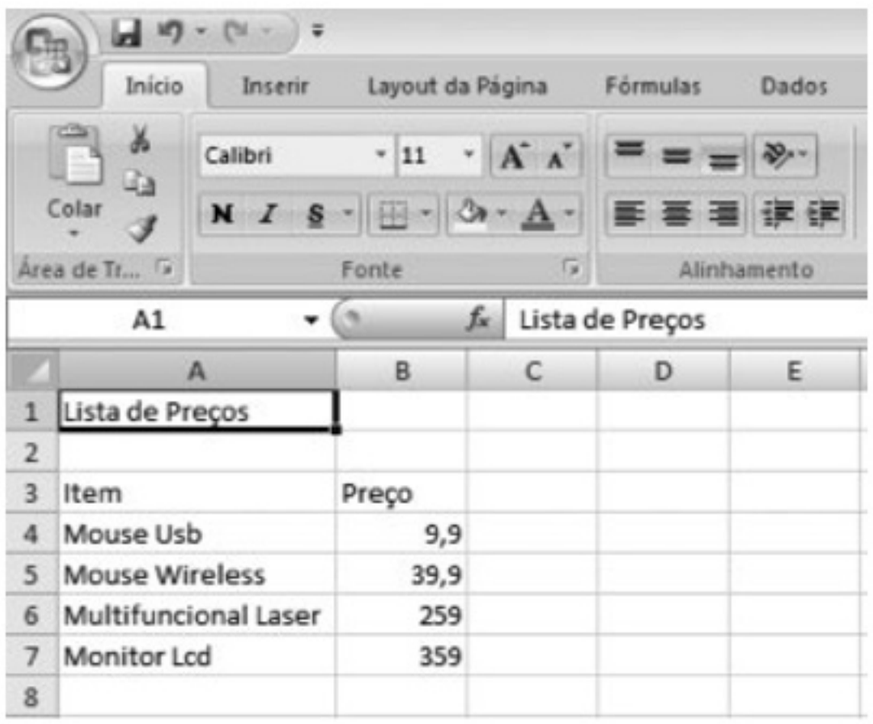


Figura 1.11.5 *Coluna A com a largura aumentada.*

Centralizando o título da planilha:

- selecionar o título;
- clicar no ícone Mesclar e Centralizar.

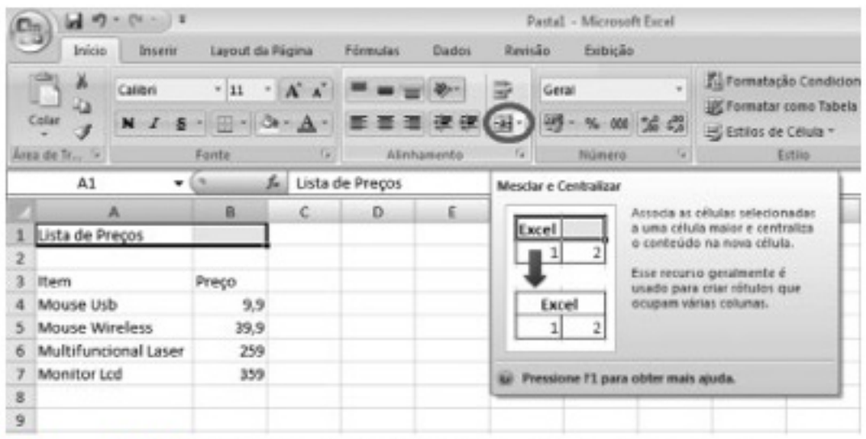


Figura 1.11.6 *Células selecionadas para mesclar e centralizar.*

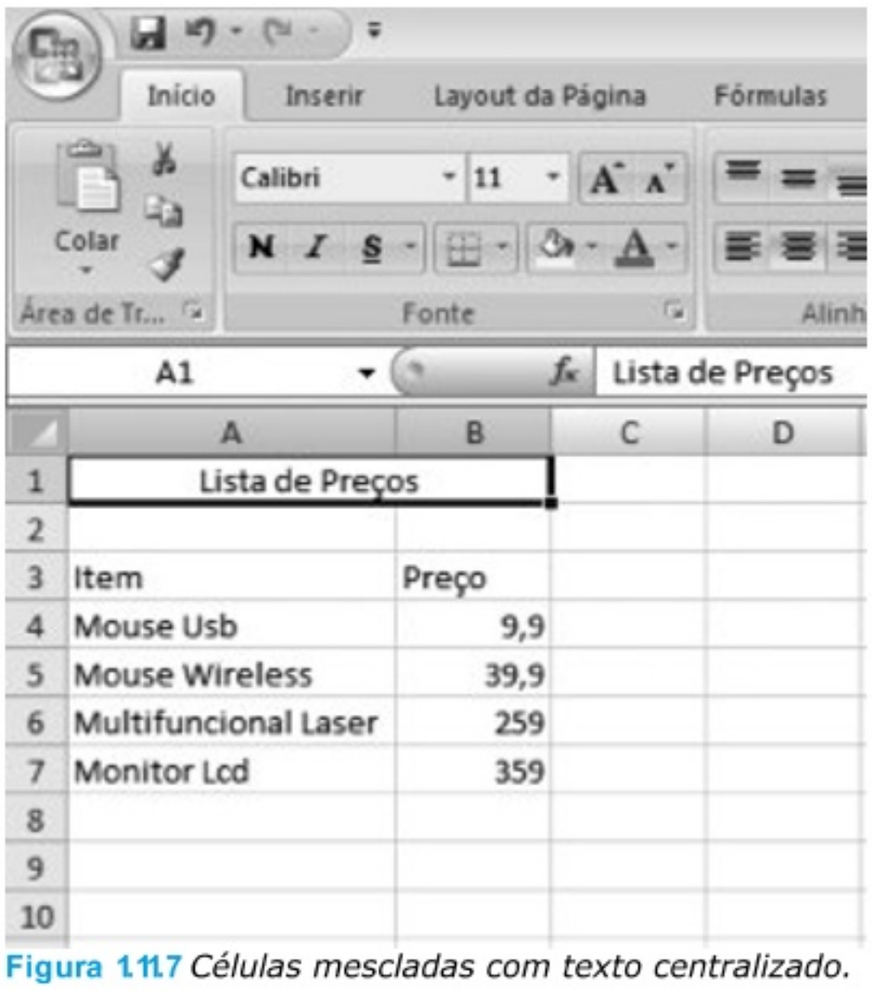


Figura 1.11.7 *Células mescladas com texto centralizado.*

Centralizando o título das colunas:

- selecionar os títulos;
- clicar no ícone centralizar.

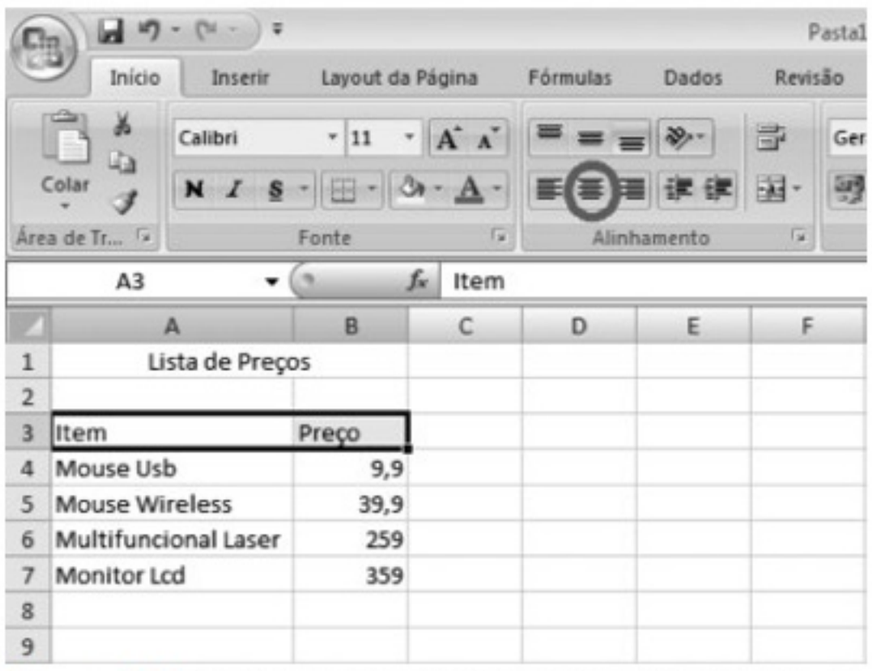


Figura 1.11.8 *Células selecionadas para centralização de texto.*

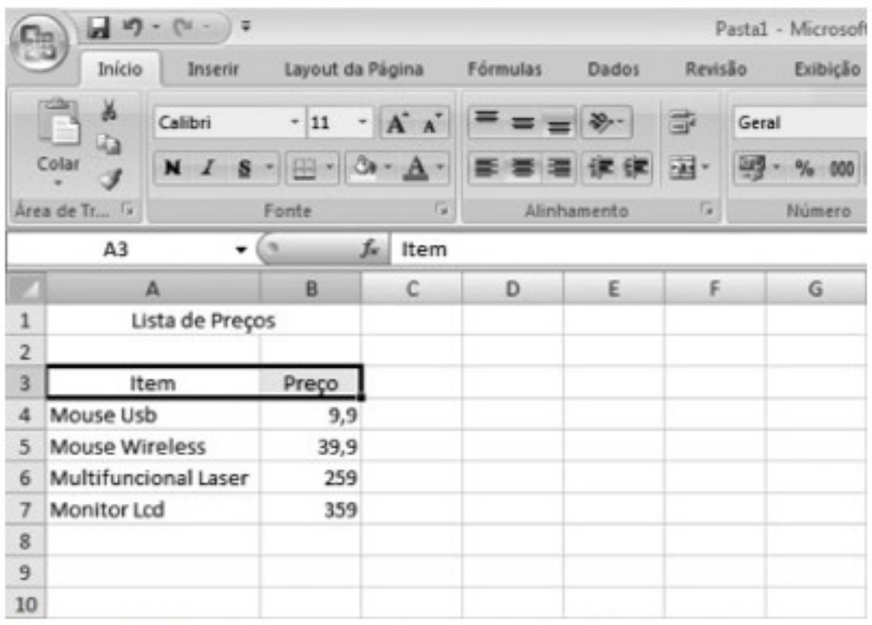


Figura 1.11.9 *Células com texto centralizado.*

Fazendo Bordas

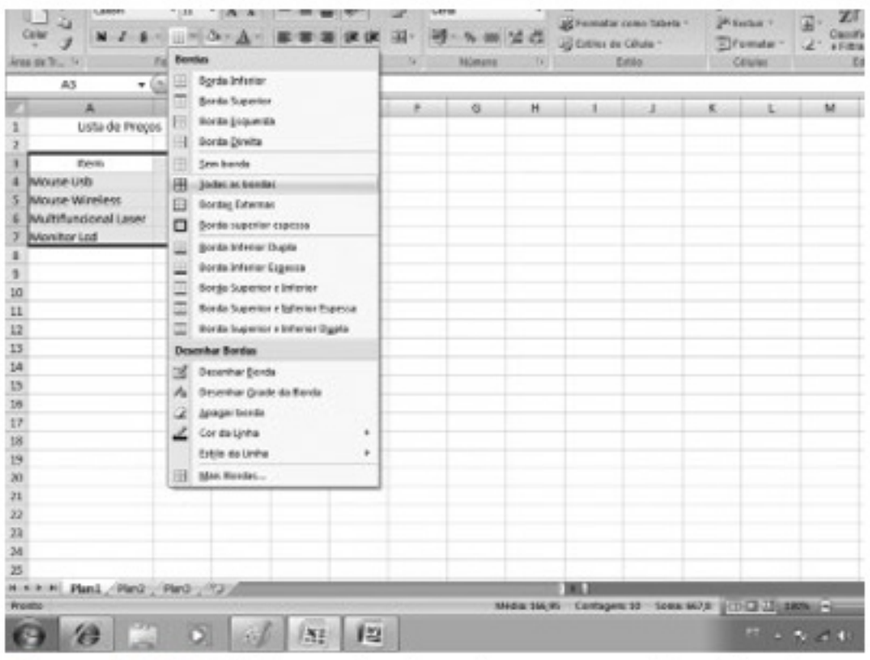


Figura 1.11.10 *Células selecionadas para aplicação de bordas.*

Após colocar as bordas, desmarcam-se as linhas de grade.

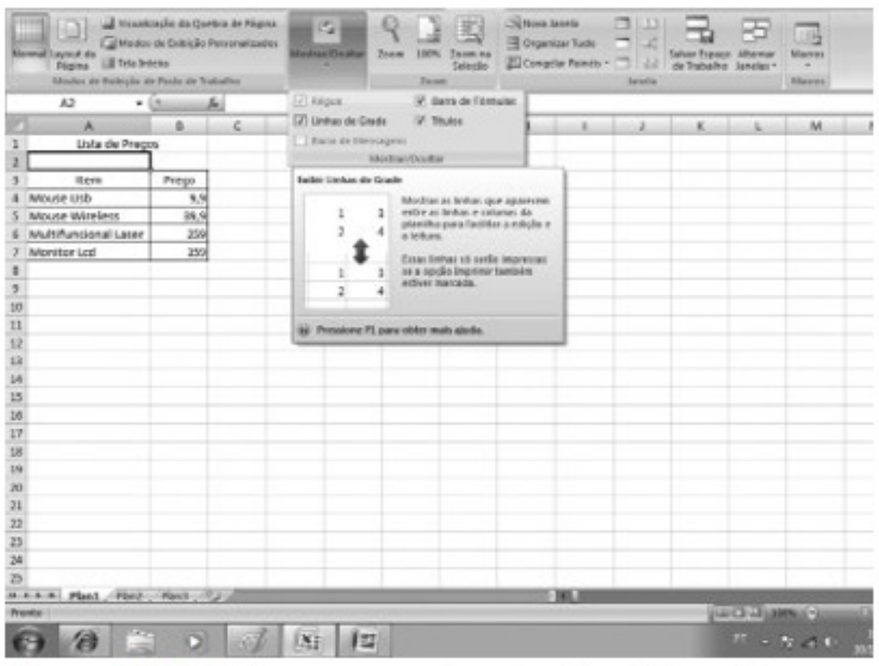


Figura 1.11.11 *Botão para mostrar/ocultar linhas de grade.*

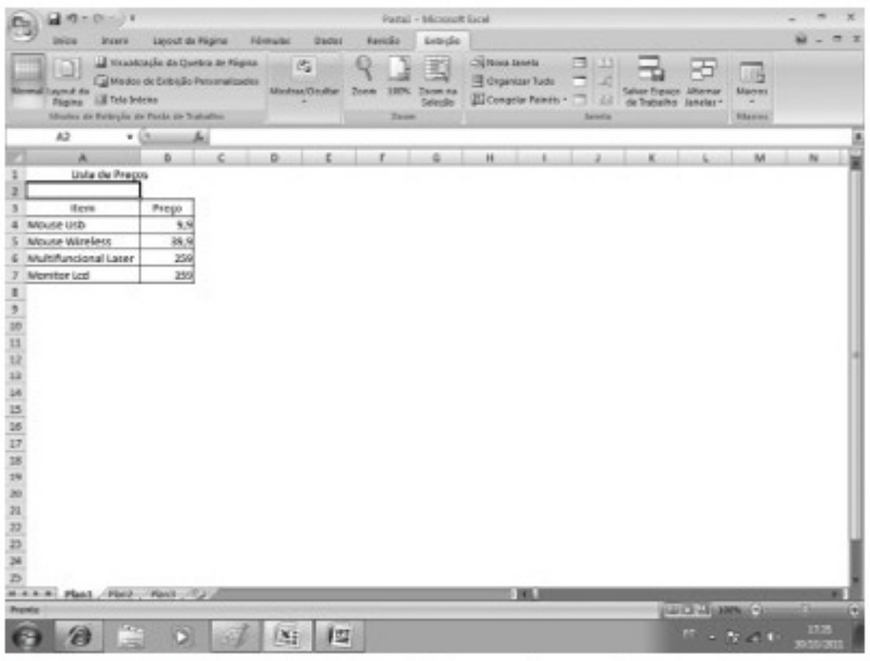


Figura 1.11.12 *Planilha com linhas de grade ocultas.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA t EóRICA

Deixando os Valores com Duas Casas Decimais

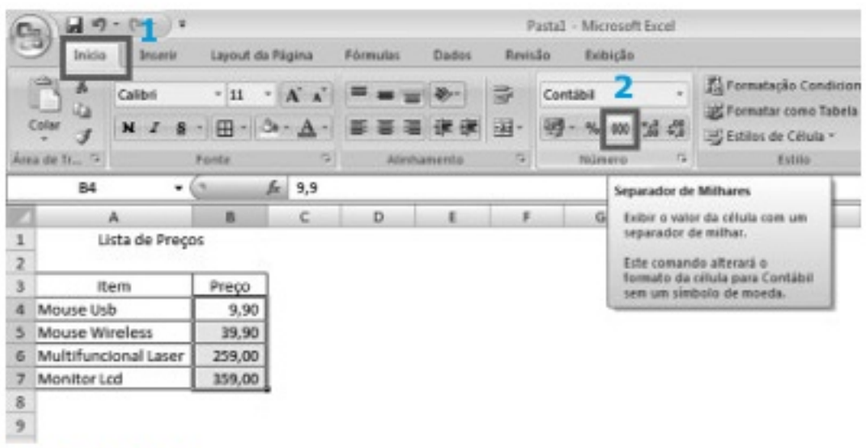


Figura 12.1 *Sequência de botões para visualização de casas decimais.*

Fazendo Cálculos no Excel

o cálculo no Excel começa pelo sinal de igual: "=".

As regras da matemática são seguidas.

Sinal	Cálculo
+	Adição
-	Subtração
*	Multiplicação
/	Divisão

na planilha, digitando a palavra Total, calcula-se o total.

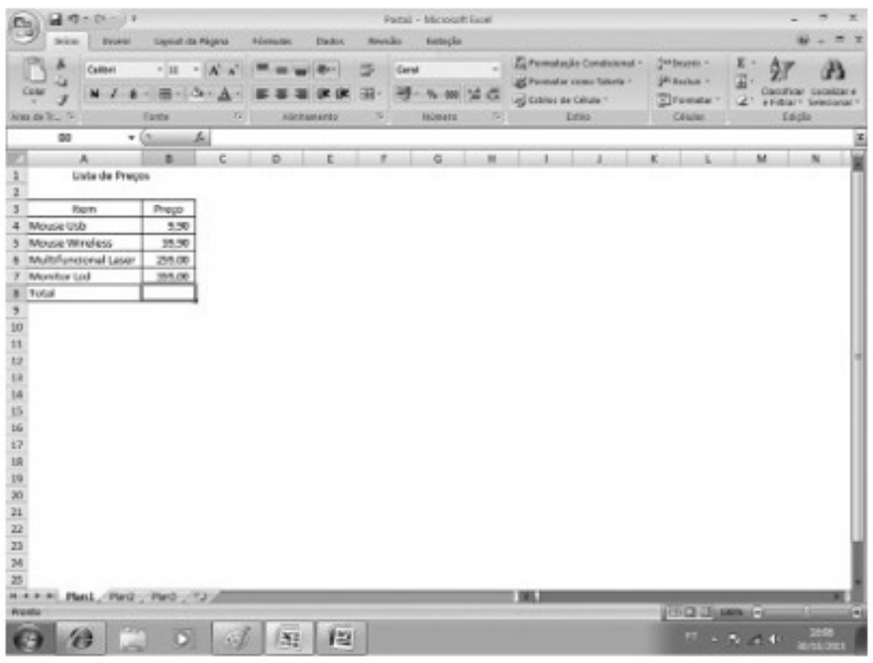


Figura 12.2 *Célula para resultado da operação.*

Cálculo do total

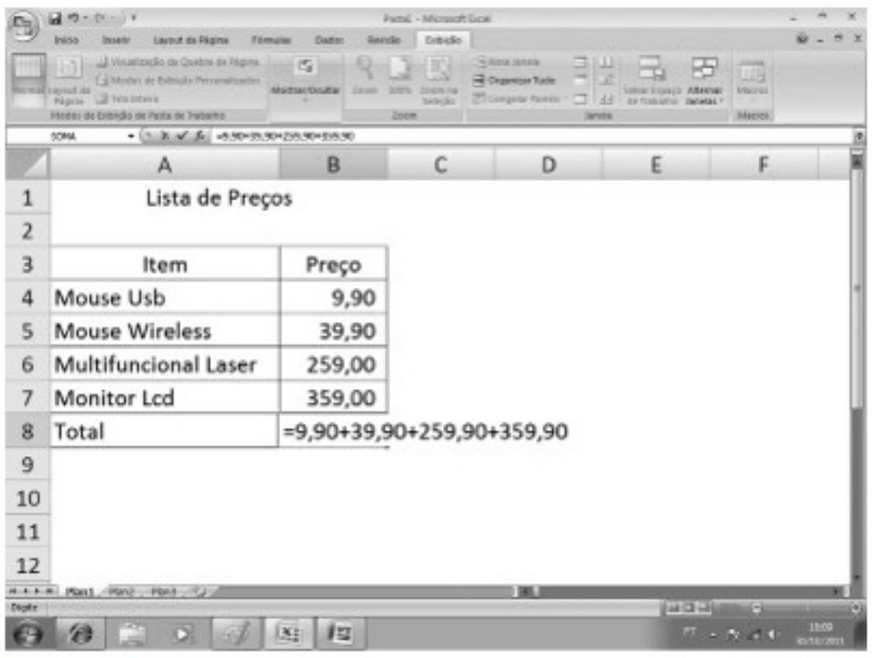


Figura 12.3 *Célula com fórmula para cálculo do total.*

Após a digitação do cálculo, pressione a tecla Enter. r epare que na planilha aparece o resultado.

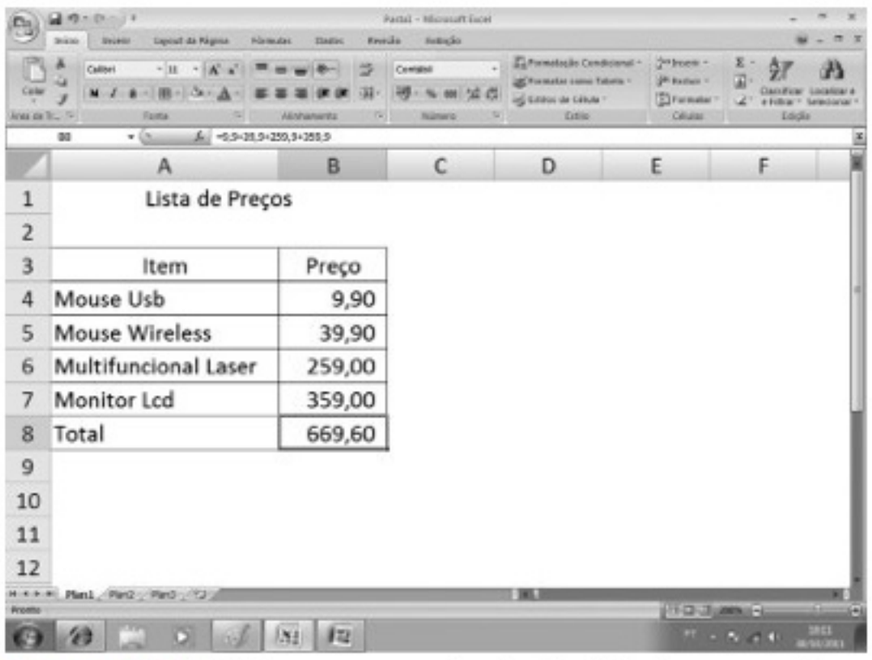


Figura 12.4 *Célula com resultado (total) da operação.*

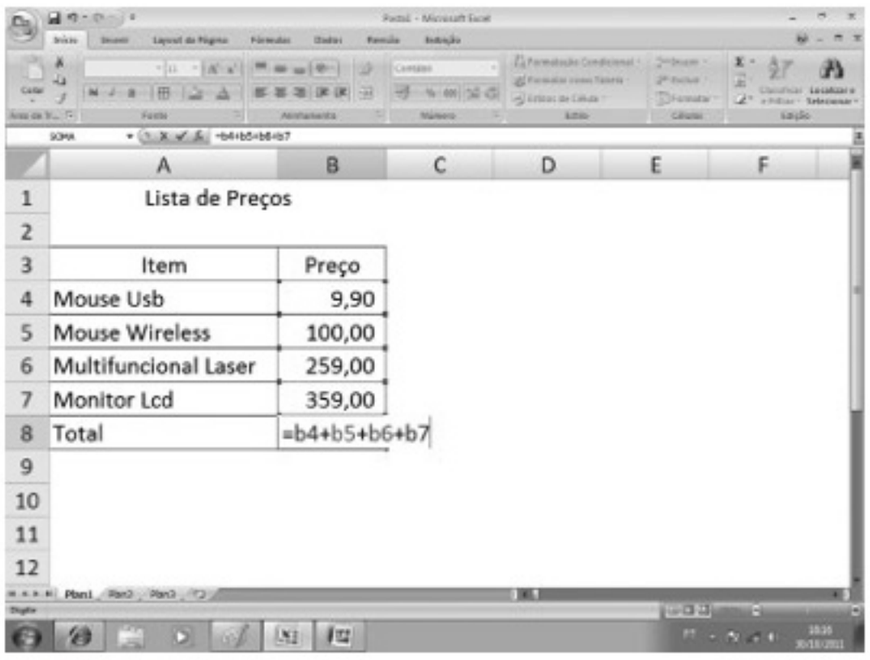
Mas dessa maneira não é calculado o valor do total se o preço de algum produto for alterado. Alterando o valor do mouse para 100, note que o total continua com o mesmo valor.



Figura 12.5 *Total não é alterado com a modificação do valor do produto.*

isso ocorre porque foi usado o valor na digitação do cálculo.

Para que o Excel corrija automaticamente o resultado de um cálculo, digita-se o endereço do valor, ou seja, da célula em que está inserido.



	A	B	C	D	E	F
1	Lista de Preços					
2						
3	Item	Preço				
4	Mouse Usb	9,90				
5	Mouse Wireless	100,00				
6	Multifuncional Laser	259,00				
7	Monitor Lcd	359,00				
8	Total	=b4+b5+b6+b7				
9						
10						
11						
12						

Figura 1.12.6 *Fórmula em soma com códigos das células.*

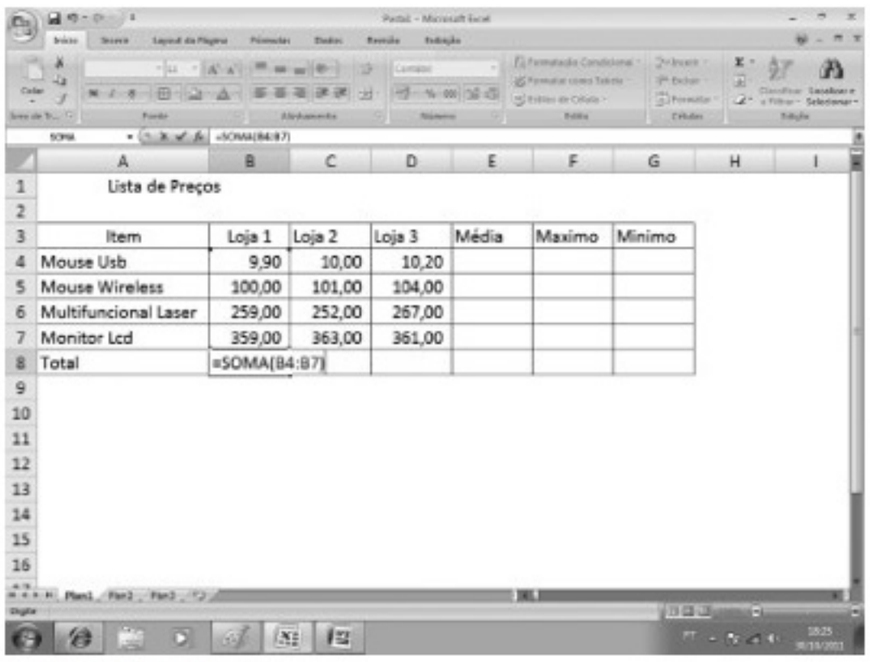
nesse exemplo, foi colocado o endereço dos valores, ou seja, em vez de digitar 9,90 digita-se b4; em vez de digitar 100, coloca-se b5, e assim sucessivamente. repare que cada endereço de célula ficou com uma cor diferente.

Mude o preço do monitor Lcd para 500 e veja o que acontece.

Funções

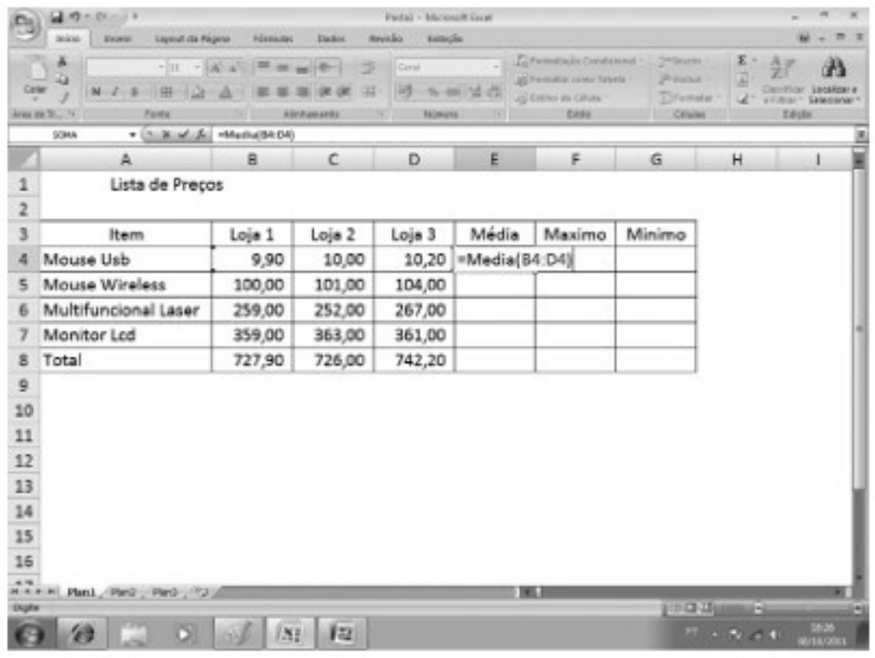
São os recursos mais compactos e rápidos para fazer fórmulas.

- **Soma:** faz a somatória de um conjunto de valores.
- **Média:** calcula a média aritmética de um conjunto de valores.
- **Máxima:** retorna o maior valor de um conjunto de valores.
- **Mínimo:** acha o menor valor de um conjunto de valores.
- **Sintaxe:** = Função (1º Valor : Último Valor)



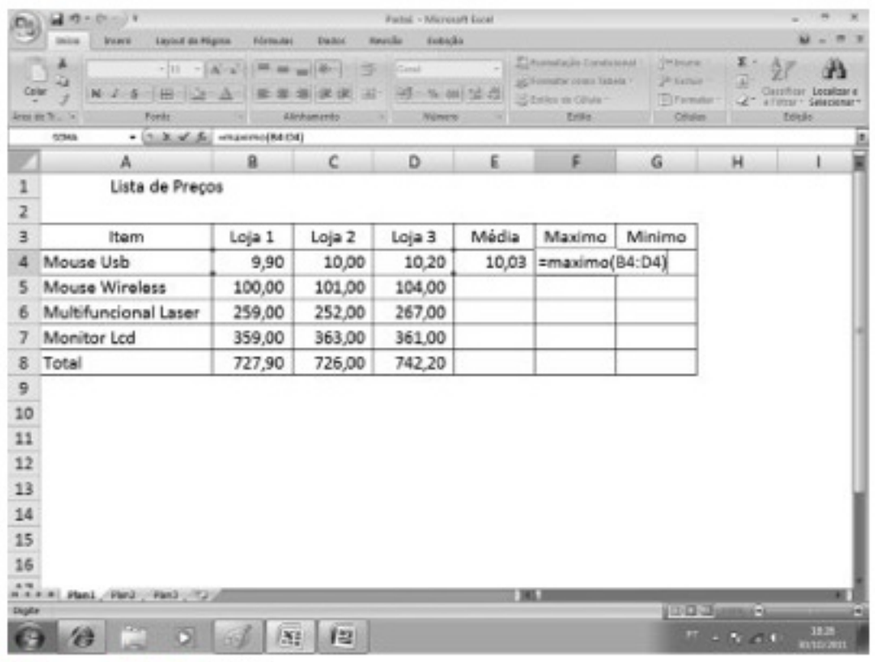
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Lista de Preços								
2									
3	Item	Loja 1	Loja 2	Loja 3	Média	Maximo	Minimo		
4	Mouse Usb	9,90	10,00	10,20					
5	Mouse Wireless	100,00	101,00	104,00					
6	Multifuncional Laser	259,00	252,00	267,00					
7	Monitor Lcd	359,00	363,00	361,00					
8	Total	=SOMA(B4:B7)							
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Figura 1.12.7 *Soma.*



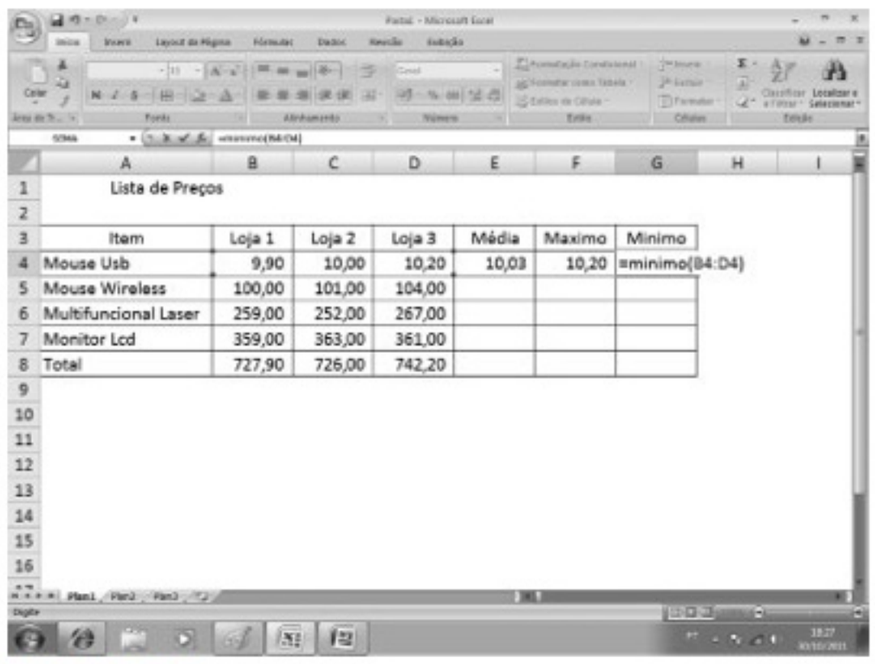
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Lista de Preços								
2									
3	Item	Loja 1	Loja 2	Loja 3	Média	Maximo	Minimo		
4	Mouse Usb	9,90	10,00	10,20	=Media(B4:D4)				
5	Mouse Wireless	100,00	101,00	104,00					
6	Multifuncional Laser	259,00	252,00	267,00					
7	Monitor Lcd	359,00	363,00	361,00					
8	Total	727,90	726,00	742,20					
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Figura 1.12.8 *Média.*



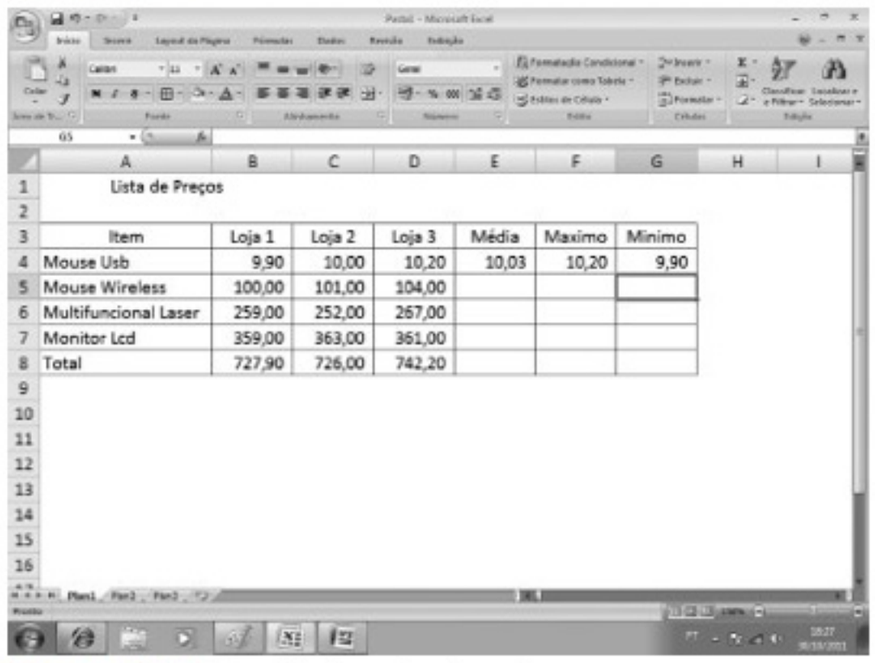
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Lista de Preços								
2									
3	Item	Loja 1	Loja 2	Loja 3	Média	Maximo	Minimo		
4	Mouse Usb	9,90	10,00	10,20	10,03	=maximo(B4:D4)			
5	Mouse Wireless	100,00	101,00	104,00					
6	Multifuncional Laser	259,00	252,00	267,00					
7	Monitor Lcd	359,00	363,00	361,00					
8	Total	727,90	726,00	742,20					
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Figura 1.12.9 *Máximo.*



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Lista de Preços								
2									
3	Item	Loja 1	Loja 2	Loja 3	Média	Maximo	Minimo		
4	Mouse Usb	9,90	10,00	10,20	10,03	10,20	=minimo(B4:D4)		
5	Mouse Wireless	100,00	101,00	104,00					
6	Multifuncional Laser	259,00	252,00	267,00					
7	Monitor Lcd	359,00	363,00	361,00					
8	Total	727,90	726,00	742,20					
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Figura 1.12.10 *Mínimo.*



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Lista de Preços								
2									
3	Item	Loja 1	Loja 2	Loja 3	Média	Maximo	Minimo		
4	Mouse Usb	9,90	10,00	10,20	10,03	10,20	9,90		
5	Mouse Wireless	100,00	101,00	104,00					
6	Multifuncional Laser	259,00	252,00	267,00					
7	Monitor Lcd	359,00	363,00	361,00					
8	Total	727,90	726,00	742,20					
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Figura 1.12.11 *Resultados das funções.*

OFICINA PRÁTICA

Gráficos

- Montar a planilha.
- Marcar os dados para o gráfico:

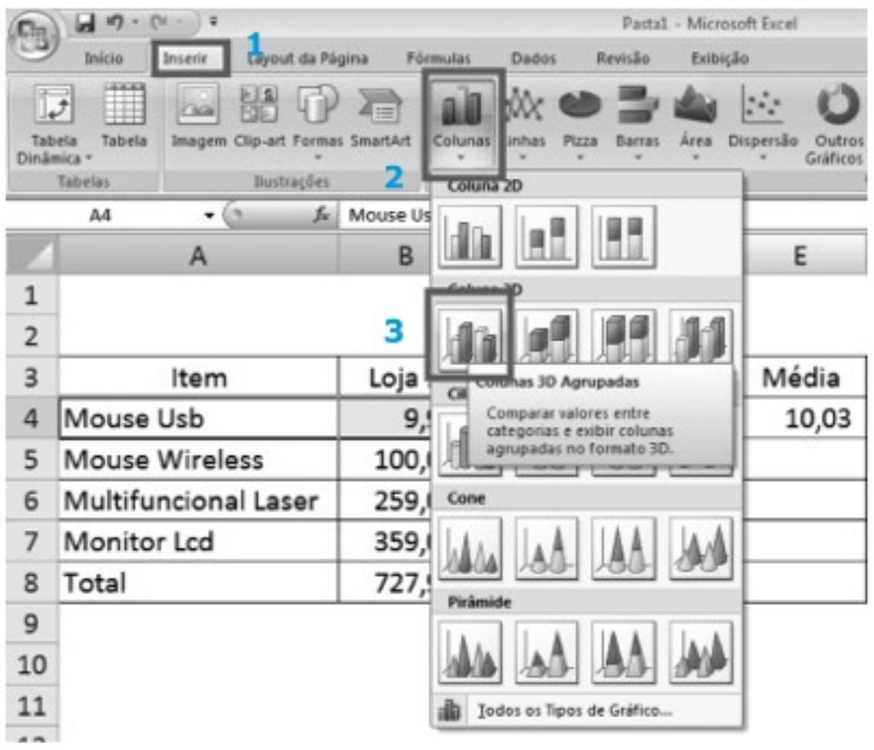


Figura 1.13.1 *Sequência de botões para a criação de gráfico em colunas.*

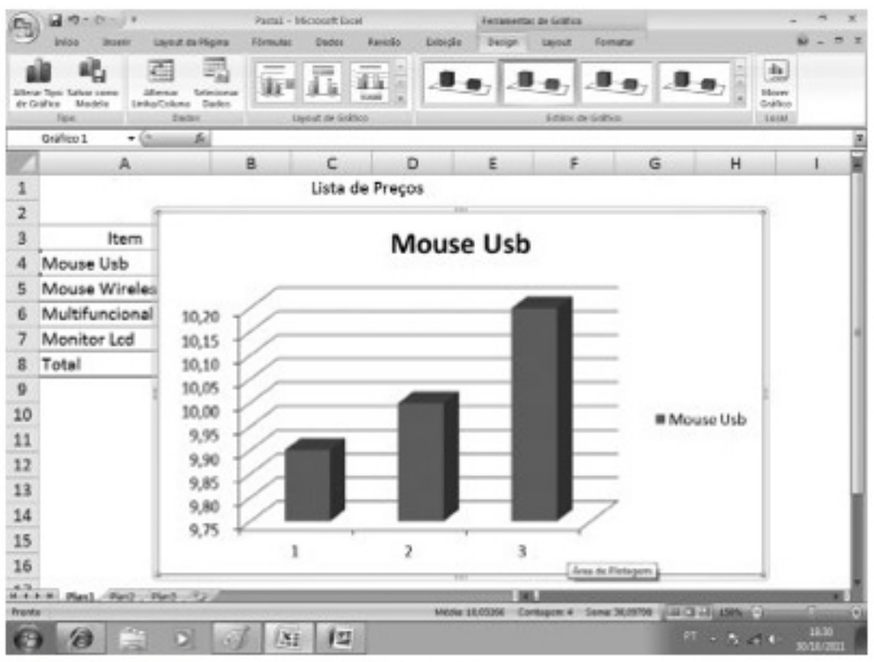


Figura 1.13.2 *Gráfico em colunas.*

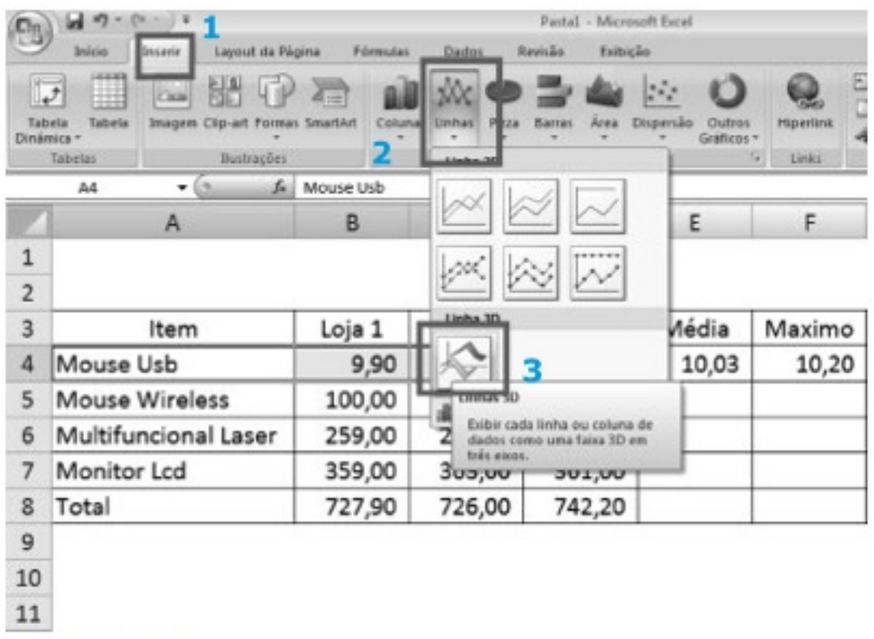


Figura 1.13.3 *Opção para criação de gráfico em linhas.*

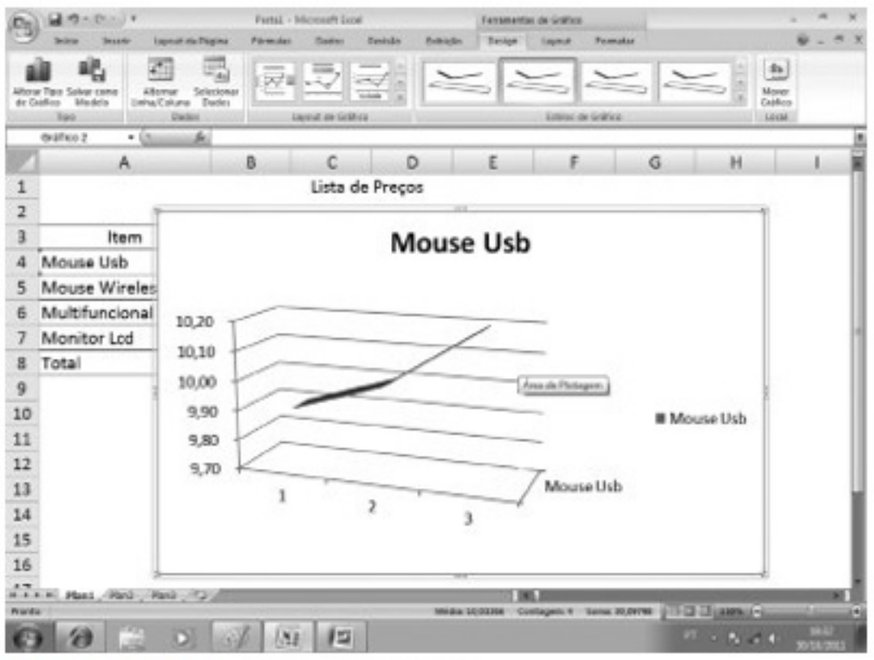


Figura 1.13.4 *Gráfico em linhas.*

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA t EóRICA

Gráf ̀cos

Utilizando todos os itens

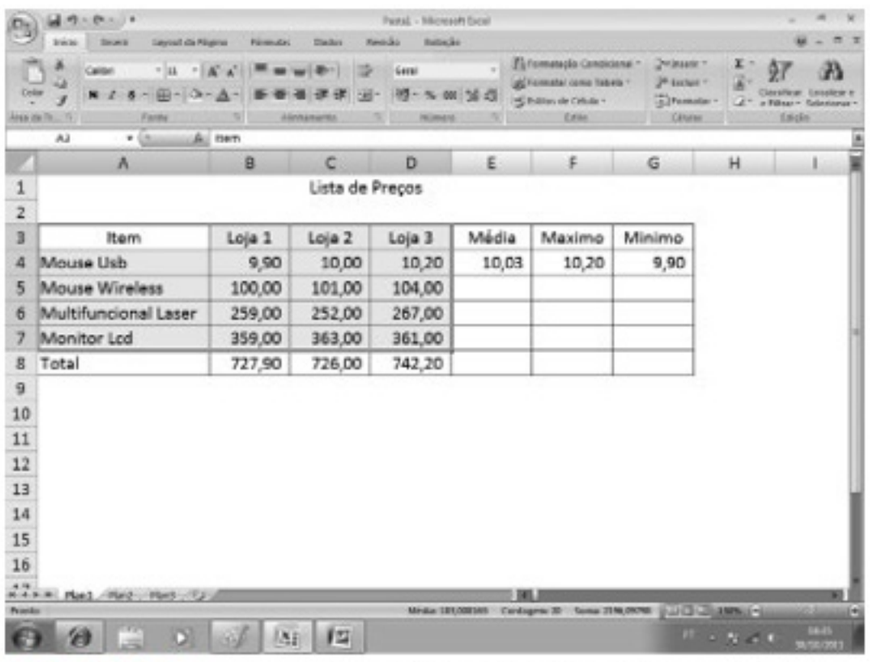


Figura 1.14.1 *Vários itens selecionados para elaboração de gráfico.*

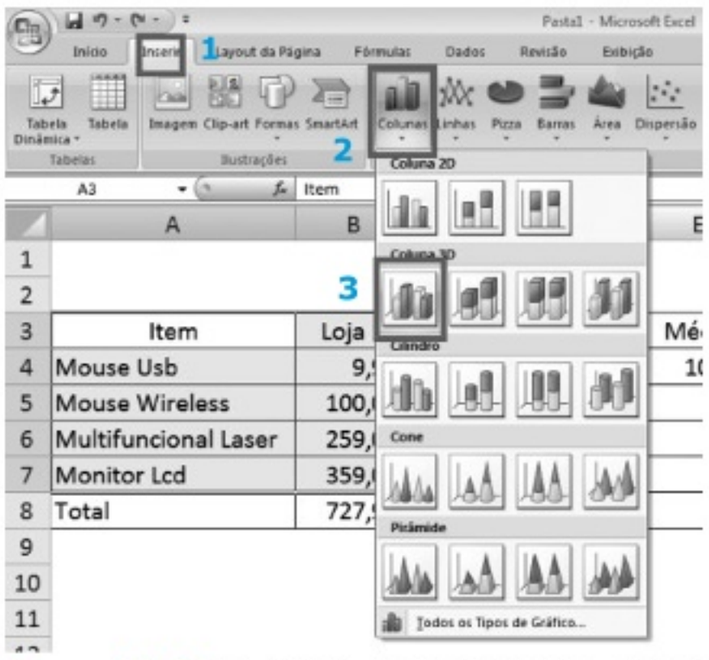


Figura 1.14.2 *Sequência de botões para criação de gráfico em colunas.*

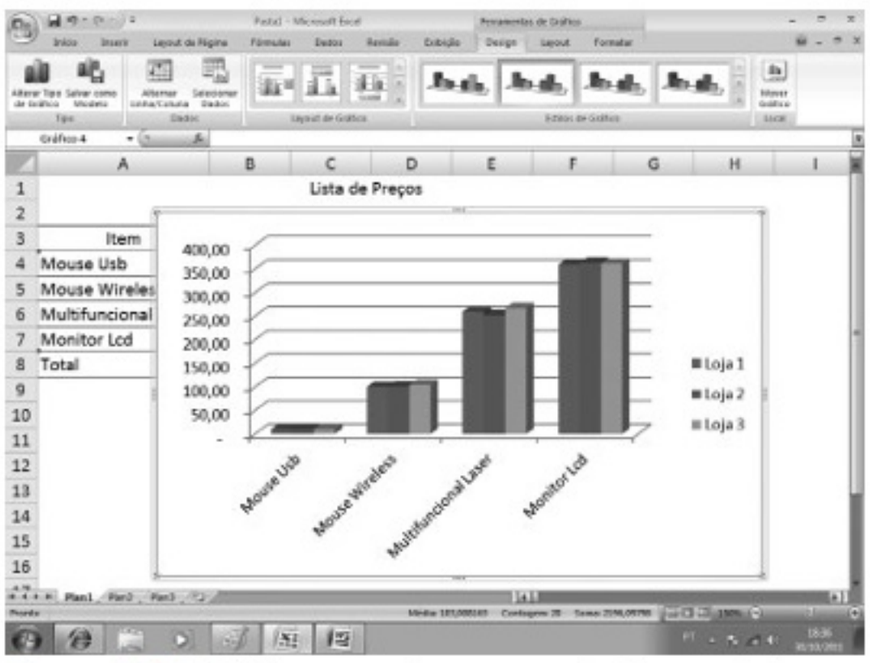


Figura 1.14.3 *Gráfico em colunas com todos os dados.*

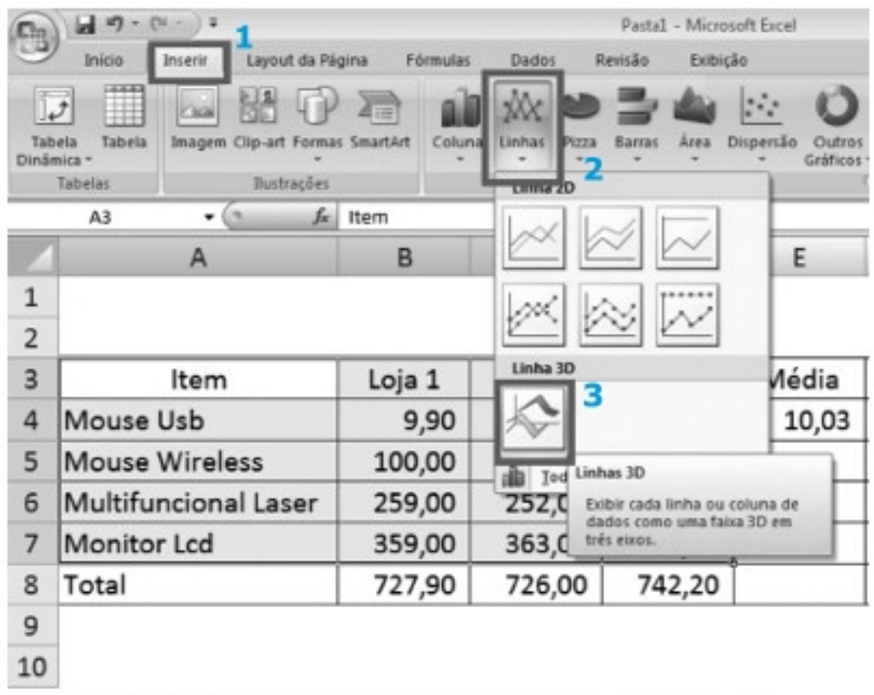


Figura 1.14.4 *Sequência de botões para criação de gráfico em linhas.*

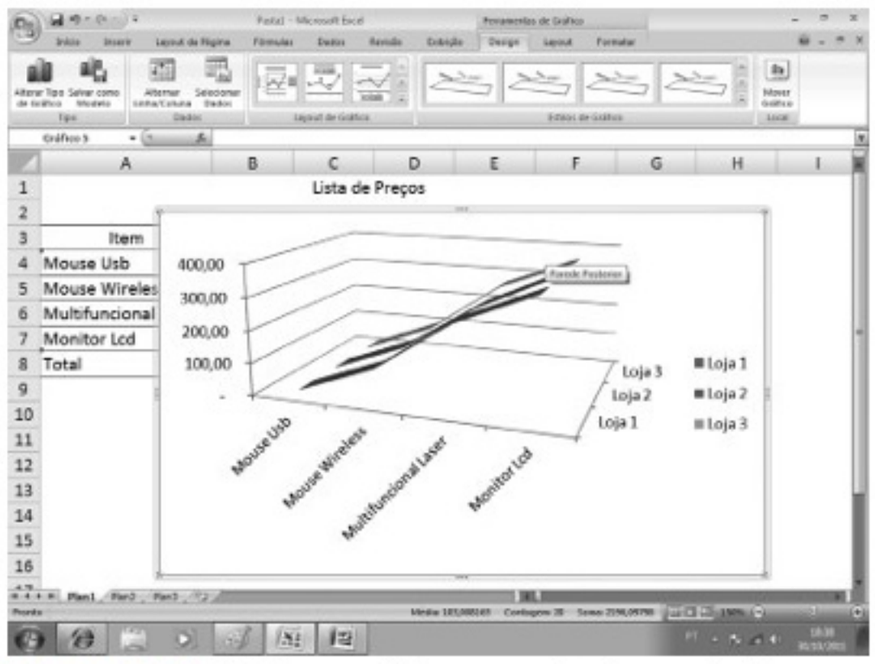


Figura 1.14.5 *Gráfico em linhas com todos os dados.*

Gráfico em pizza

geralmente, é utilizado em totais.

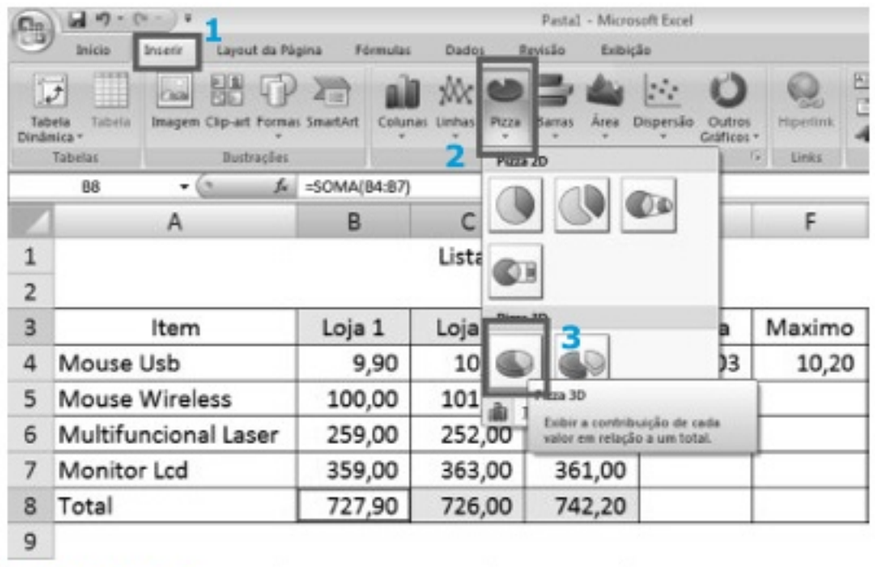


Figura 1.14.6 *Opções para criação de gráfico em pizza.*

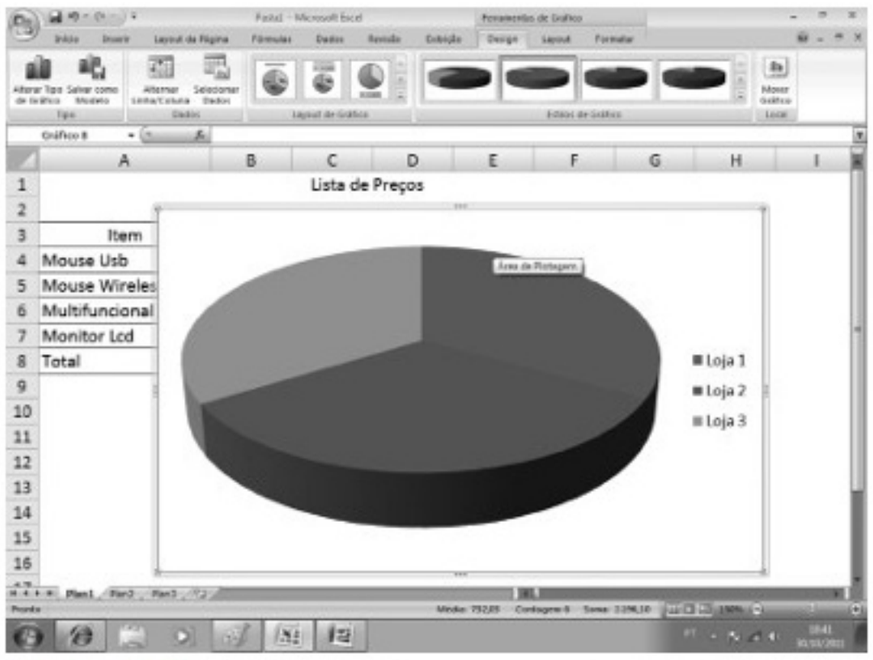


Figura 1.14.7 *Gráfico em pizza com valores totais.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA PRÁTICA

1. Construa a planilha a seguir:

	A	B	C	D	E	F
1		COMERCIAL DE VENDAS LTDA.				
2						
3		CONTROLE DE VENDAS				
4						
5		COD.	DESCRIÇÃO	PREÇO UNIT	QUANT.	VALOR TOTAL
6		AB1	FOGÃO À LENHA	150,00	10 00	
7		AB2	MESA DE COZINHA	110,00	8 00	
8		AB3	SOFÁ CAMA	190,00	15 00	
9		AB4	BALCÃO COM PIA	115,00	5 00	
10		AB5	CRISTALEIRA	95,00	9 00	

- Para a célula F8, digite a seguinte fórmula: =D8*E8
- Copie a fórmula da célula F8 para o grupo F9:F12
- Para a célula F14, digite a seguinte fórmula: =SoMA(F8:F12)

2. Construa a planilha a seguir:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	NOTAS E MÉDIAS ANUAIS								
2	MATERIAS	AVALIAÇÕES			MÉD.	AVALIAÇÕES			MÉD.
3	CURSADAS	N1	N2	N3	BIM1	N1	N2	N3	BIM2
4									
5	PORTUGUES	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
6	MATEMÁTICA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
7	FÍSICA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
8	QUÍMICA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
9	HISTÓRIA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
10	GEOGRAFIA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
11	BIOLOGIA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
12	FILOSOFIA	7,00	8,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00	8,00
13	ALUNO: ESTANISLAU FERREIRA DE ALBUQUERQUE								

- Méd. bim. 1 = Média(n1:n3)
- Méd. bim. 2 = Média(n1:n3)
- Méd. final = Média(BIM1;BIM2)
- Faça a correção ortográfica.

3. Construa mais esta planilha:

	A	B	C	D	E	F	G
1	PARCELAS ATRASADAS						
2	CÓDIGO	NOME DO CLIENTE	VALOR	DIAS ATR	PERC. JUROS	VAL JUROS	VAL A PA
3	1	MARIA	150,00	5	10%	75,00	22
4	2	JOSEFINA	500,00	10	25%	1.250,00	1.75
5	3	BERTOLDO	300,00	8	15%	360,00	66
6	4	GERTRUDES	400,00	15	8%	480,00	88
7	5	BENEDITO	100,00	2	5%	10,00	11
8	6	SIGISMUNDO	520,00	7	3%	109,20	
9	TOTAL		1.350,00			2.166,00	3.51

- Valor juros = (Dias atr * Perc. Juros) * Valor
- Valor a pagar = Valor + Val Juros

4. Construa a planilha abaixo:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	LOJA DE ELETRODOMÉSTICOS LTDA							
2	PLANILHA DE VENDAS BIMESTRAIS POR FILIAL							
3	FILIAIS	BIM1	BIM2	BIM3	BIM4	BIM5	BIM6	TOT. FILIAL
4	TUBARÃO	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	60.000,00
5	CRICIÚMA	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	90.000,00
6	LAGUNA	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	8.000,00	48.000,00
7	IMBITUBA	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	30.000,00
8	PALHOÇA	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	72.000,00
9	SÃO JOSÉ	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	15.000,00	90.000,00
10	TOT. BIM	65.000,00	65.000,00	65.000,00	65.000,00	65.000,00	65.000,00	
11					TOTAL GERAL DE VENDAS			390.000,00

Construa um gráfico para esta planilha seguindo os seguintes passos:

- Destaque a faixa de células A3:H9.
- Clique sobre o botão Auxiliar Gráfico.
- Na caixa de diálogo Etapa 1 de 5, verifique se a faixa de células está correta. Caso não esteja, arrume-a e depois clique sobre o botão Próxima.
- na caixa de diálogo Etapa 2 de 5, selecione o tipo de gráfico de colunas e confirme a operação pressionando a tecla Enter.
- na caixa de diálogo Etapa 3 de 5, selecione uma das variações do gráfico de colunas e depois confirme a operação pressionando a tecla Enter.
- na caixa de diálogo Etapa 4 de 5, clique no botão Próxima para passar à próxima etapa.
- na caixa de diálogo Etapa 5 de 5, digite os seguintes títulos para o gráfico:
  - principal: DEMonSTrATiVo DE VEnDAS;
  - eixo X: FiLiAiS;
  - eixo Y: VEnDAS.
- Após ter digitado os títulos, confirme a operação pressionando a tecla Enter.

SUAS ANOtAÇOES

Informática

Aula 16 | A história da internet

OFICINA t EóRICA

A internet conhecida hoje foi criada com propósitos militares nos Estados Unidos, na época da guerra Fria, e chamava-se Arphanet. o propósito era que houvesse vários servidores de informações conectados ente si, mas que pudessem trabalhar de modo independente. Assim, no caso de uma guerra, se alguns servidores localizados em uma região do país fossem destruídos, a rede continuaria a funcionar. Com o final da guerra Fria, essa estrutura passou do poder militar para as instituições de ensino, que, por sua vez, abriram acessos a outras instituições de outros países, e assim por diante. Esse foi o nascimento da internet conhecida hoje.

Histórico da Internet no Brasil

No Brasil, a internet ficou conhecida em meados dos anos 1990, em universidades. Foi destinada a fins mais abrangentes somente por volta de 1994, quando a Embratel disponibilizou o serviço. Hoje, como a maioria de nossas conexões é em formato banda larga, é possível acessar sites de conteúdo com vídeos, fotos, sons, baixar livros, vídeos e muitos mais. Mas, antigamente, logo no início da internet no Brasil, havia somente cerca de 100 sites com fins comerciais. nossas conexões eram feitas através de placas de fax modem, que eram instaladas dentro de nossos computadores (chamadas de conexões discadas).

WWW (World Wide Web) ou Rede de Alcance Mundial

Pode-se dizer que ao acessar o WWW acessa-se a parte gráfica da internet, ou seja, sites e portais. Então, para acessar um site sempre é necessário digitar no navegador o www.

Com a internet surgiram muitas formas de comunicação (*chats*, fóruns de debate, grupos de notícias, mídias digitais, sites de relacionamento e muito mais). Hoje, tudo que ocorre no mundo pode estar na internet e ser divulgado globalmente em questão de segundos.

Mas para acessar essas informações, sites ou o que quer que esteja na internet, é necessário um "navegador".

Navegadores



Figura 1.16.1 *Icones dos navegadores.*

Chama-se de navegadores (ou *browsers*) programas que possibilitam interação com essa parte gráfica da internet, também conhecida como páginas *web*. Esses navegadores são programas capazes de entender as diversas linguagens de programação que são usadas na internet (como Flash, CSS, Java, ASP, PHP), pois para cada tipo de site pode-se usar uma linguagem mais adequada.

Navegadores mais usados

o navegador iE, mais conhecido como internet Explorer, é hoje talvez líder de mercado dos navegadores (ou *browsers*) por vir instalado no sistema operacional Windows.

A seguir é apresentada a janela do navegador internet Explorer do Windows 7.



Figura 1.16.2 *Internet Explorer.*

- **Barra de título:** exibe o nome da página atual.
- **Barra de endereço:** local para digitação do endereço do site.
- **Abas:** permite abrir várias páginas em uma mesma tela.
- **Nova aba:** abre uma nova página.
- **Página inicial:** quando o internet Explorer é carregado, automaticamente é exibida uma página inicial, à escolha do usuário.
- **Barra de menu:** menus do internet Explorer.
- **Barra de status:** exibe informações sobre a página que está sendo exibida.



Figura 1.16.3 *Botões para navegação no Internet Explorer.*

- **Botão Atualizar:** recarrega a página atual.
- **Botão Parar:** para o carregamento da página atual.
- **Botão Voltar:** retorna à página anterior.
- **Botão Avançar:** avança para a próxima página acessada.

Pesquisa na internet

O Internet Explorer permite fazer pesquisas na internet de maneira bastante simples. Basta digitar uma palavra para que ele inicie a busca do tema.



Figura 1.16.4 *Campo para pesquisa no Internet Explorer.*

Atualmente, o IE enfrenta grandes rivais, como Firefox, Google Chrome, Safari e Opera.

Firefox

Mozilla Firefox é um *browser* "livre", ou seja, seu código-fonte é aberto para que usuários avançados e programadores possam fazer melhorias (mesmo sistema que o Linux, citado na aula sobre sistemas operacionais).

É considerado por muitos o melhor navegador no momento (superior ao IE).

O Firefox destaca-se como alternativa ao Microsoft Internet Explorer e reativou a chamada "guerra dos navegadores".

Internet Explorer

Internet Explorer, também conhecido pelas abreviações IE, MSIE ou WinIE, é o navegador-padrão do Windows e talvez por causa disso ele ainda seja o navegador mais utillizado até hoje. O IE começou a ser parte integrante do Windows na versão 98. Antes disso, a instalação do IE era opcional.

Desde o lançamento da versão 7 do navegador, o nome oficial foi então alterado de "Microsoft Internet Explorer" para "Windows Internet Explorer", por causa da integração com a linha Windows Live. No Windows Vista, ele é chamado oficialmente de "Windows Internet Explorer in Windows Vista", e no Windows XP, é oficialmente chamado de "Windows Internet Explorer for Windows XP".

Opera

O Opera é um navegador que permite tarefas comuns de internet, como exibir sites. É o único navegador do mercado que possui comandos por voz. Para ativá-lo, basta clicar no símbolo do navegador, que na primeira vez baixará um arquivo, o qual será automaticamente incorporado ao navegador. Para usá-lo, deve-se pressionar a tecla Scroll Lock (essas configurações podem ser alteradas), pronunciar "opera" e, em seguida, o comando, por exemplo, "*back*" (voltar). Outro diferencial do Opera é sua aplicação em aparelhos móveis como celulares e *smartphones*.

Google Chrome

O Chrome está, hoje em dia, entre os três navegadores mais usados em todo o mundo. Produzido pelo Google, pode ser baixado de forma gratuita, e como é do Google, oferece certas facilidades, como acesso mais rápido ao Gmail, entre outros.

Safari

O Safari é desenvolvido pela Apple Inc. e é atualmente o navegador-padrão do sistema operacional MAC OS X (como o IE é do Windows), com uma interface simples.

Em janeiro de 2011, seu número de usuários aumentou para quase 7 milhões, ou seja, 6,3% do mercado de navegadores.

Curiosidades

O Netscape Navigator era muito popular nos anos 1990. Quando o IE não era parte integrante do sistema operacional Windows, o Netscape era amplamente utilizado, mas em meados de 2000 ele já havia praticamente desaparecido, parte por causa do uso do IE pelos usuários e também porque a empresa que produzia o Netscape parou de inovar em seu navegador.

A AOL oficialmente interrompeu o desenvolvimento do Netscape Navigator em 28 de dezembro de 2007, mas continuou dando suporte ao navegador com atualizações de segurança até 1º de março de 2008, quando cancelou o suporte técnico. A AOL permite fazer *download* de versões arquivadas da família de *browsers* Netscape Navigator.

SUAS ANOTAÇÕES

Informática

Aulas 17 e 18 | Mensagem instantânea

OFICINA TEÓRICA

Um mensageiro instantâneo possibilita que duas pessoas em cidades, estados e até em países diferentes se comuniquem através de textos digitados em tempo real. Como padrão, costuma-se cadastrar uma lista de contatos ou amigos, os quais, estando online ao mesmo tempo, podem se comunicar instantaneamente. Alguns desses programas disponibilizam o envio de músicas, fotos e vídeos, e em um computador que tiver uma webcam instalada, é possível realizar uma videoconferência particular ou até mesmo chamar mais alguns amigos para a mesma conversa.

Alguns tipos de Mensageiros

MSN

É talvez o mensageiro mais utilizado no mundo. Com ele, é possível a comunicação entre pessoas que estão muito distantes, além de possibilitar o envio de fotos, vídeos e musicas e possuir o recurso de videoconferência. Portanto, também pode-se usá-lo como ferramenta de trabalho para contatar fornecedores, falar com clientes e muito mais. Então, é importante aprender a usá-lo.

Acesse o site www.hotmail.com e crie uma conta para você. Aqui você terá de digitar seus dados particulares e uma senha de acesso (não esqueça essa senha).

Após terminar este passo, acesse outro site, o www.msn.com.br.

Baixe o programa de instalação do MSn. Após terminar a instalação, acesse o MSn e forneça seu e-mail e sua senha.

Agora, inclua seus contatos, familiares e amigos. Quando estiver conectado ao MSn, notará na barra superior um desenho de um homenzinho e um sinal de mais (+). Clique sobre esse sinal para incluir novos contatos.

Quando você estiver conectado, seu sinal será verde (assim como o de seus amigos que também estiverem on-line); quando ficar algum tempo sem digitar, mas permanecer conectado, seu desenho ficará na cor laranja, que significa "ausente". Para mudar esse *status*, clique abaixo da imagem em seu nome em uma seta preta, e ela disponibilizará vários tipos de *status* (on-line, ausente, invisível e outros).

os contatos on-line estão laranjas, ou seja, ausentes; se estivessem verdes, significaria que estão prontos para conversar. Quando você marcar seu *status* como "invisível", não aparecerá como on-line.

Para alterar a imagem a ser exibida, clique sobre ela, e uma janela abrirá.

Twitter

outra ferramenta de mensagens (que pode ser instantânea ou não) é o Twitter, pelo qual pode-se expor dizeres com no máximo 140 caracteres.

Crie um Twitter. Primeiro, acesse www.twitter.com.

Crie seu endereço, que pode ser *@seunome* ou *@seuapelido*, depois clique em Settings e formate a página do seu jeito. Você pode colocar sua foto e um breve resumo sobre você; pode, ainda, alterar o *layout* (formato) da página, de modo que fique mais com a sua cara e do seu gosto.

Depois, pode começar a "twittar".



Figura 1.17.1 *Página do Twitter na internet.*

no campo de digitação, você pode colocar o que está fazendo agora, o que fará daqui a pouco, um pensamento, ou seja, é um espaço livre, que você pode até usar como um tipo de diário digital. Mas lembre-se: tudo que for publicado ali será visto por seus amigos cadastrados, e como eles podem enviar esses comentários a outros amigos, uma mensagem pode atingir um grande número de pessoas.

Para encontrar pessoas ou amigos ou simplesmente "seguir" seus ídolos, use a ferramenta Find People no menu. Quando achar quem procura ou se tiver interesse em seguir alguém que achou ali, clique em Follow e clique no contato.

Para começar uma conversa com uma pessoa, você deve colocar @ e o nome da pessoa que é exibido no Twitter (senão a pessoa não saberá que você está falando com ela). Para "retwittar" um comentário postado (digitado) por outra pessoa, coloque rT na frente do texto e o *@nome da pessoa* que "twittou".

Se você quiser falar de assuntos do momento, use *#assuntodomomento* no meio do texto digitado. Com isso, o texto digitado será facilmente achado no site quando outros desejarem saber algo sobre seu assunto do momento. Também é possível enviar mensagens privadas (desde que a pessoa esteja seguindo você). Basta usar o link Message, localizado do lado direito do perfil desta pessoa com quem deseja falar em particular.

Facebook

Esta é mais uma opção de mensagem instantânea ou não, só que diferente do Twitter. o Facebook traz a possibilidade de postar mais textos e possui bem mais recursos.

o Facebook é uma rede social, na qual você pode procurar amigos, parentes ou o que quer que lhe desperte interesse.

Crie um perfil no Facebook. Para isso, acesse http://www.facebook.com.br.

Faça seu cadastro conforme a imagem:



Figura 1.17.2 *Página inicial do Facebook.*



Figura 1.17.3 *Página com formulário para cadastro no Facebook.*

Finalizado o cadastro da conta, há mais alguns passos a seguir para concluir todo o processo.

Aqui você pode "importar" seus contatos de e-mail (Hotmail, gmail e/ou outros). Com isso, o Facebook tentará encontrar em sua rede esses contatos que já estejam cadastrados. Se não quiser fazer esta etapa agora, é só clicar em "Pular esta Etapa".



Figura 1.17.4 *Página do Facebook para "importar" contatos.*

Siga preenchendo com seus dados particulares (onde estudou, até que série estudou, sua foto etc.).



Figura 1.17.5 *Formulário cadastral do Facebook.*

Quase todas as informações são opcionais no primeiro preenchimento, mas lembre-se de concluir todas, pois existem certas "regras" em redes sociais, e uma delas é que as informações em nossos perfis devem estar corretas.

na próxima etapa, o Facebook sugere uma série de perfis que você pode conhecer. Se houver conhecidos, adicione-os e clique em "Salvar e continuar". Se não, clique em "Pular" para prosseguir. Assim que você concluir essas etapas iniciais, clique em "ir para seu e-mail" para validar a conta. Clique no link enviado para seu e-mail.

Edite seu perfil no Facebook

no mural do Facebook há cinco opções de ações para você começar a usar. Clique em "Editar perfil", para inserir as informações básicas de seu perfil. Clique em "Salvar alterações" assim que terminar.

no lado esquerdo da tela existem áreas por onde é possível detalhar ainda mais o seu perfil. Há opções de inserir novas fotos, falar sobre seus esportes favoritos, onde você estudou e/ou trabalha, entre outras. Assim que concluir todas as etapas, clique em "Exibir meu perfil".

Todas as suas atividades serão compartilhadas com seus amigos no "Mural". nele, também aparecerão as atividades mais recentes de todos os seus amigos. Para compartilhar uma foto, *link*, vídeo ou texto, basta selecionar a opção desejada no quadro "no que você está pensando agora?", inserir e publicá-lo. Veja as opções de "Fotos" para fazer o *upload* de mais fotos no seu perfil e criar álbuns; depois, vá a "Amigos" para encontrar mais pessoas conhecidas.

Para encontrar páginas de empresas, artistas, sites ou amigos, use a barra de buscas no topo da tela e insira o nome do que você procura. Ao encontrar uma página de seu interesse, clique em "Curtir" para receber as atualizações desta página em seu mural.

SUAS ANOt AÇOES

Aula 19 | Correio eletrônico

OFICINA t EóRICA

E-mail, ou correio eletrônico, como o próprio nome já diz, é uma forma de enviar uma "carta" digital ou, pelo menos, o conteúdo dessa carta. Com um e-mail você pode trocar informações com pessoas de qualquer parte do mundo. o e--mail utiliza a mesma conexão que a internet. A diferença entre e-mail e mensagem instantânea é que se a pessoal estiver conectada no e-mail ao mesmo tempo que você, ela pode responder também, mas se a outra pessoa estiver fora, de férias, por exemplo, a mensagem será entregue assim que ela fizer a conexão com a conta de e-mail.

Configure uma conta de e-mail no computador.

Conf gurando o Outlook 2010

1. Com o o utlook aberto, clique em "Arquivo" e depois clique em "Adicionar conta".

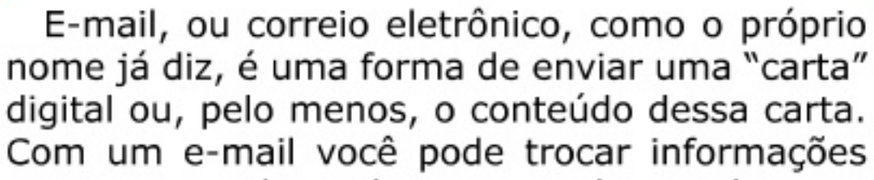


Figura 1.19.1 *Tela para criação de conta no Outlook.*

2. Selecione a opção "Definir manualmente as configurações do servidor ou tipos de servidor adicionais".

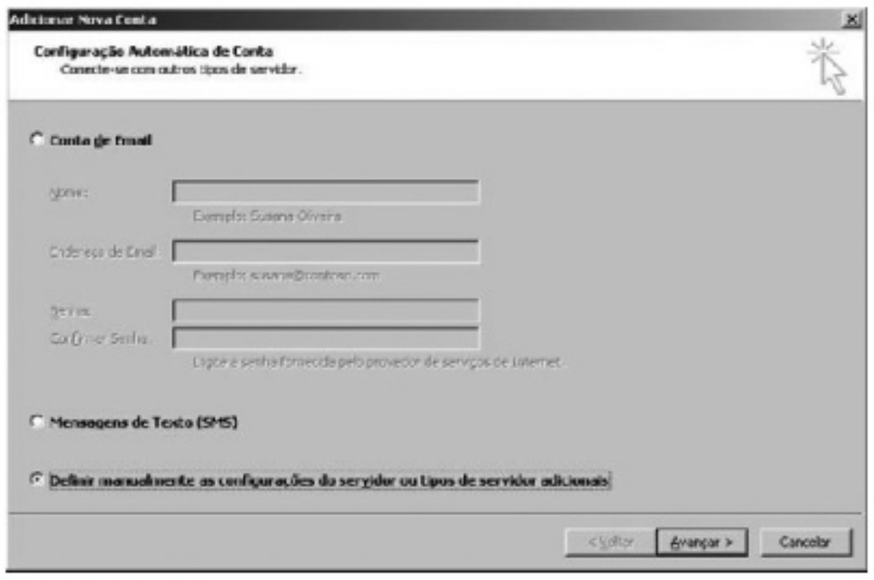


Figura 1.19.2 *Opções para cadastro.*

3. Selecione a opção "Email da internet".

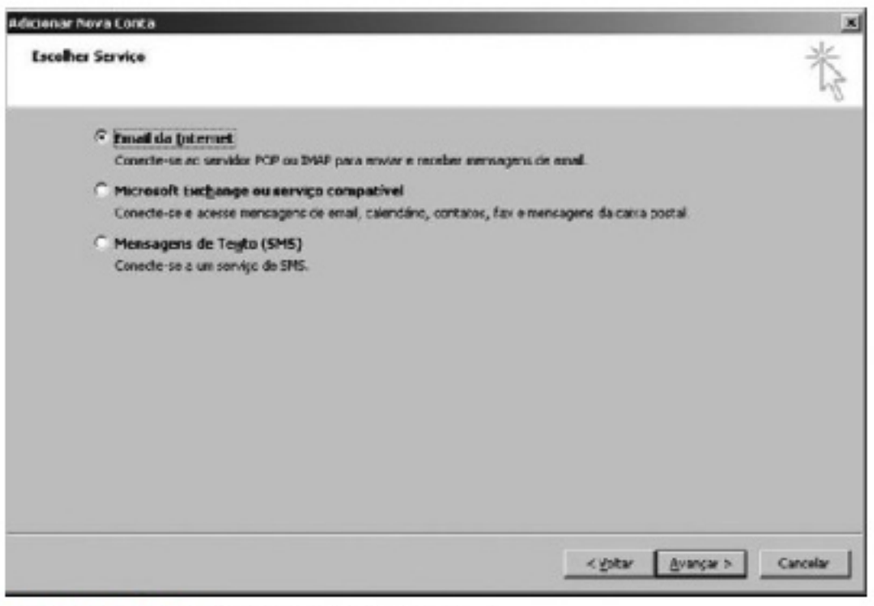


Figura 1.19.3 *Cadastro de e-mail.*

4. Preencha os campos conforme a imagem a seguir, lembrando-se de inserir seus dados no lugar do campo "nome" e "Endereço do Email".

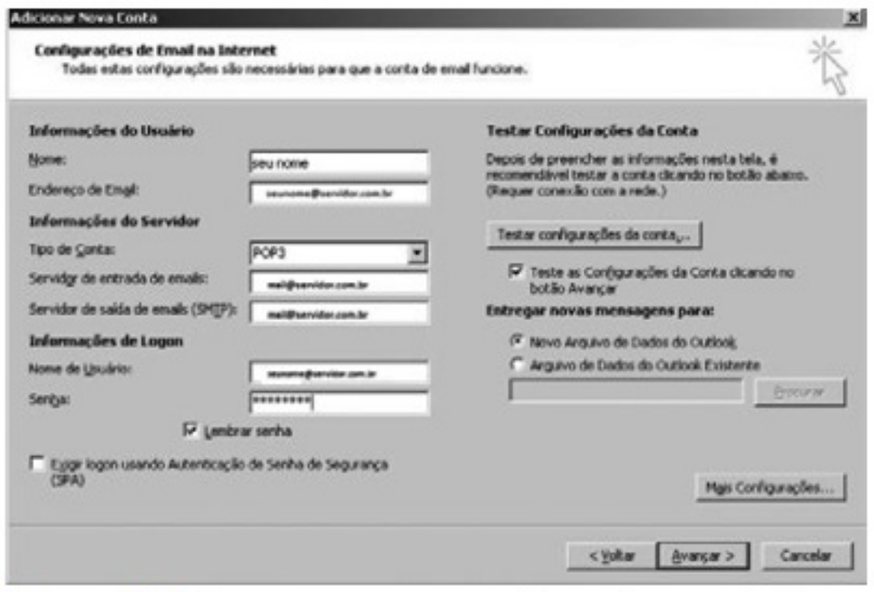


Figura 1.19.4 *Campos para preenchimento com dados referentes à conta de e-mail.*

5. Após preencher todos os campos, selecione a opção "Mais Configurações". Então, clique na aba "Servidor de Saída" e marque a opção "Meu Servidor de Saída (SMTP) requer autenticação". Agora clique em "o K" e depois em "Avançar".

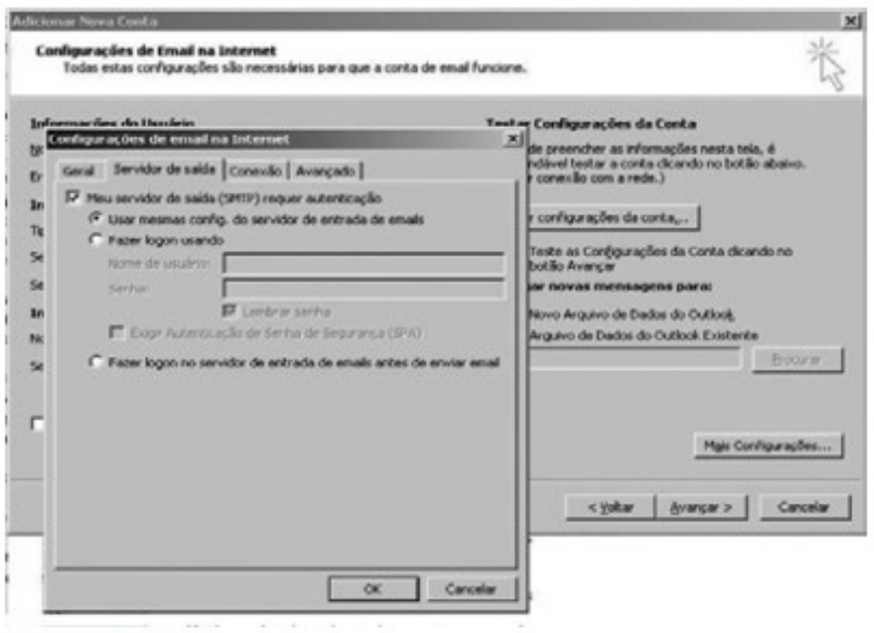


Figura 1.19.5 *Configurações para cadastro de e-mail.*

Após realizar todos estes procedimentos você terá seu o utlook preparado para envio e recebimento de mensagens de e-mail.



Figura 1.19.6 *Tela final, indicando conclusão do cadastro do e-mail.*

SUAS ANOt AÇOES

tabela 1.19.1 Glossário de termos da internet

Palavra / símbolo	Significado
@	Sinal de arroba. Foi adotado nos endereços de correio eletrônico, e em inglês significa "at"
Bookmark	r ecurso dos programas de navegação que permite o armazenamento de seus endereços favoritos
Browser	É o software usado para a navegação na internet (navegador)
Chat	Programas que permitem que se converse na internet; também existem as salas de chat encontradas em alguns sites
Cracker	Pessoa que sabe muito de computador, mas cujo objetivo é apenas destruir computadores e seus sistemas operacionais; também pode ser um programa (o qual é feito por um cracker) que destrói proteções de determinado programa
Download	Transferência de um arquivo; fazer um download significa copiar determinado programa, música etc. para seu computador, a partir da internet
FAQ	Sigla que aparece em muitos sites em inglês, significa: "perguntas mais frequentes" (em inglês, *frequently asked questions*)
Fórum	Espaço onde várias pessoas podem deixar mensagens sobre determinados assuntos
FTP	Sigla para "File Transfer Protocol"; é uma maneira de transferir arquivos de um computador conectado à internet para o seu computador ou do seu computador para outro conectado à internet
Hacker	Aquele que se dedica com intensidade a conhecer os variados conceitos de programas e sistemas de computador; algumas vezes, o hacker pode usar seus conhecimentos para invadir sistemas computacionais de maneira ilícita
Hipertexto	Texto ou conjunto de textos disponíveis em mídia eletrônica acessados por computador, o que se dá por meio de referências especificas denominadas "hiperlinks", ou apenas "links"
Home page	Literalmente, significa "página de casa"; expressão que designa a página de abertura de um site
HP	Abreviação de home page
HTML	É a linguagem em que são escritas as home pages
HTTP	Forma como os documentos são identificados e transferidos na internet através dos browsers

(continua)

tabela 1.19.1 **Glossário de termos da internet (continuação)**

Palavra / símbolo	Significado
ir C	Tipo de bate-papo; exige programa de acesso especial, pode-se fazer download de um desses programas em qualquer site pertinente
Kbits/s	Abreviação para kilobits por segundo, unidade de velocidade de transmissão de dados
Link	Serve como ligação de uma página para outra; quando clica em um link, você é levado a outra página
Modem	Aparelho que conecta o computador à linha telefônica
navegação	Ato de se deslocar entre sites e páginas da web
on-line	Em linha, ou conectado
Protocolo TCP/iP	Serve para que os computadores se identifiquem e estabeleçam comunicação entre si, usado pelo provedor por todos os seus clientes ligados à internet
Plug-in	Software ou acessório para programas de navegação ou programas de imagens
Smyles	São símbolos usados no ir C em bate-papos etc.
Software	Termo em inglês para programa de computador
Ur L	Abreviação de *Uniform Resource Locator*, traduzido como endereço de uma página na internet
Vírus	Programa escrito especialmente para destruir arquivos e perturbar o funcionamento de computadores

SUAS ANOt AÇOES

SUAS ANOt AÇOES

etb
escolas
técnicas
do brasil

Anatomia óssea

Daniela Patrícia Vaz
Katia Cristina Pereira o liveira



OFICINA TEÓRICA

Glossário

- **Abdome:** situado entre a porção inferior do tórax e a superior da pelve, caracterizado como uma cavidade onde estão os órgãos abdominais.
- **Abdutor:** músculo que, ao realizar uma contração, promove o afastamento do segmento da linha mediana ou do centro do corpo.
- **Abscesso:** acúmulo de pus.
- **Absorção:** penetração de substâncias ou líquidos em membranas, pele ou mucosa.
- **Aderência:** adesão de órgão ou superfícies que geralmente são separadas.
- **Adipose:** acúmulo de gordura geralmente localizada em porções do organismo.
- **Adutor:** músculo que, ao realizar uma contração, promove aproximação do segmento à linha mediana.
- **Aferente:** conduz ao centro.
- **Agenesia:** não desenvolvimento de um órgão.
- **Algia:** dor.
- **Alopecia:** perda de cabelos e de outros pelos.
- **Amenorreia:** ausência de menstruação.
- **Amorfo:** com forma gelatinosa.
- **Analgesia:** falta de sensibilidade à dor.
- **Analgia:** ausência de dor.
- **Anamnese:** histórico do doente e/ou paciente (pessoal e familiar).
- **Anatomia:** ciência que estuda as estruturas e os segmentos corpóreos.
- **Aneurisma:** dilatação de uma artéria ou veia.
- **Anexos:** porções adjacentes ou auxiliares de outros órgãos.
- **Anfiartrose:** articulação que possibilita movimentos muito restritos.
- **Anomalia:** o que não é normal, provoca prejuízo às funções normais.
- **Apatia:** sem energia, uma pessoa apática, uma pessoa indiferente.
- **Apneia:** ausência de movimentos respiratórios.
- **Aponeurose:** membrana que reveste os músculos.
- **Auréola:** aumento de pigmentação em forma de anel.
- **Artéria:** vaso sanguíneo responsável pelo transporte de sangue do coração para os órgãos.
- **Arteríola:** artéria pequena.
- **Articulação:** união de dois ou mais ossos.
- **Artralgia:** dor nas articulações.
- **Artrite:** inflamação nas articulações.
- **Artrose:** desgaste articular.
- **Ascite:** acúmulo de líquidos na cavidade abdominal.
- **Astenia:** fraqueza geral, fadiga.
- **Atrofia:** redução de uma estrutura.
- **Avascular:** ausência de vasos sanguíneos.

- **Baço:** maior órgão linfático.
- **Benigno:** tumor que não oferece risco à vida.
- **Bicórneo:** possui dois cornos, anomalia de útero.
- **Biópsia:** retirada de pequena porção de um tecido para realização de exames laboratoriais.
- **Bípara:** mulher que já possui dois partos.
- **Bromidose:** odor fétido no suor.

- **Câibra:** contrações musculares excessivas sem um relaxamento momentâneo.
- **Calcâneo:** maior osso do tarso.
- **Calcificação:** depósitos de sais de cálcio.
- **Calvície:** perda de cabelos.
- **Caquexia:** grave desnutrição que leva o paciente a uma magreza excessiva.
- **Carótida:** artéria que irriga a cabeça.
- **Cartilagem:** tecido conectivo fibroso que possui elasticidade e resistência.
- **Cava:** veia que se divide em superior e inferior.
- **Cérvice:** colo.
- **Cianose:** falta de oxigênio no sangue que proporciona uma coloração azulada à pele.
- **Cifose:** aumento da curvatura torácica que possui uma concavidade anterior.
- **Cisto:** formação nodular com bordas delimitadas de crescimento lento e com acúmulo de líquidos.
- **Claudicar:** mancar, por fraqueza nos membros.
- **Climatério:** menopausa, ausência de menstruação por disfunções hormonais.
- **Colostro:** fluido leitoso liberado antes e após o parto para preparo da amamentação.
- **Constipação:** prisão de ventre.
- **Crônico:** duração longa.
- **Cutâneo:** referente à pele.
- **Cútis:** pele do rosto.

- **Darto:** face interna do escroto.
- **Decúbito:** deitado.
- **Deglutir:** engolir.
- **Demarcação:** marcar limites.
- **Dermalgia:** dor na pele.
- **Dermatite:** inflamação da pele.
- **Desidratação:** perda de líquido do organismo.
- **Diáfise:** porção mediana do osso, corpo do osso.
- **Diartrose:** articulação que possui livre movimento das peças ósseas.
- **Dispneia:** dificuldades para respirar.
- **Dorso:** porção posterior.
- **Dura-máter:** meninge mais externa e mais grossa.

- **Edema:** acúmulo de líquidos no interstício, entre os tecidos corpóreos.
- **Edematoso:** com edema.
- **Ejaculação:** saída de sêmen em jato.
- **Elastose:** aumento de tecido elástico na pele.
- **Êmbolo:** trombo na circulação.
- **Encéfalo:** porção do sistema nervoso central localizado no crânio.
- **Endo:** prefixo para dentro, interno.
- **Endocárdio:** membrana interna do coração.
- **Endócrino:** secreção interna lançada diretamente na corrente sanguínea.
- **Epiderme:** camada externa da pele em contato com o meio externo.
- **Epigástrio:** porção mediana e superior do abdome.
- **Epistaxe:** sangramento nasal.
- **Epitélio:** tecido de revestimento.
- **Esteatose:** degeneração gordurosa de uma região.

- **Falanges:** ossos que formam o esqueleto dos dedos.
- **Fáscia:** membrana que reveste os músculos.
- **Fêmur:** maior osso do esqueleto localizado na coxa.
- **Fibrose:** formação de tecidos fibrosos na região corpórea.
- **Fisiologia:** ciência que estuda as funções normais das estruturas ou segmentos corpóreos.
- **Fístula:** abertura anormal entre os tecidos.
- **Flato:** gases intestinais.
- **Forame:** abertura, orifício.
- **Frontal:** osso anterior do crânio que forma a testa.

- **Gástrico:** relativo ao estômago.
- **Gastrite:** inflamação das paredes estomacais.
- **Glia:** célula do sistema nervoso central.
- **Glomérulo:** pequenos tubos enovelados.
- **Grânulo:** pequenos grãos.

- **Hemácia:** glóbulos vermelhos do sangue.
- **Hematopoiese:** formação de glóbulos sanguíneos.
- **Hematúria:** sangue na urina.
- **Hepático:** relativo ao fígado.
- **Hiato:** espaço abertura.
- **Hiper:** acima ou excesso.
- **Hipercromia:** excesso de pigmento.
- **Hipertensão:** pressão alta.
- **Hipertrofia:** aumento do tamanho das células.
- **Hipo:** diminuição, insuficiente.
- **Hipocromia:** diminuição ou falta de pigmentação.
- **Hipotensão:** pressão baixa.
- **Hipotermia:** baixa temperatura.
- **Histologia:** estudo de tecidos e órgãos.
- **Hormônio:** substância química produzida por glândulas e secretadas diretamente no sangue.

- **Idiopática:** sem causa conhecida.
- **Íleo:** porção do intestino delgado.
- **Ílio:** porção do osso do quadril.
- **Imune:** protegido de uma doença.
- **Indolor:** sem dor.
- **Inguinal:** região da virilha.
- **Invaginação:** quando ocorre uma introdução na parte de um órgão.
- **Isquemia:** quando não ocorre a chegada de sangue em uma porção do órgão ou do corpo.
- **Istmo:** porção mais estreita de um órgão tubo-muscular.

- **Jejuno:** porção mediana do intestino delgado.

- **Labirinto:** porção entre o tímpano e o conduto auditivo interno ou meato acústico interno.
- **Lanugem:** pelo fino.
- **Lateral:** do lado.
- **Libido:** desejo sexual.
- **Ligamento:** tecido especializado na estabilização de uma articulação.
- **Linfa:** líquido linfático.
- **Linfangite:** inflamação nos vasos linfáticos.
- **Linfoide:** semelhante ao tecido linfático.
- **Linfoma:** tumor no tecido linfoide.
- **Linfonodo:** gânglio.
- **Lipoma:** tumor de tecido adiposo.
- **Lipúria:** gordura na urina.
- **Lordose:** curvatura da coluna lombar e cervical de concavidade posterior.

- **Mentoniana:** referente à região do queixo.
- **Metabolismo:** conjunto de reações químicas pelas quais se realizam as funções corpóreas.
- **Micção:** drenagem da urina da bexiga pela uretra.
- **Micromastia:** mamas pequenas.
- **Moleira:** conhecida como fontanela, parte do crânio mole encontrada nos recém-nascidos.
- **Muco:** secreção produzida pelas mucosas.
- **Mucosa:** membrana de revestimento das cavidades do organismo.
- **Multípara:** que já teve vários partos.

- **Necrópsia:** exame realizado em cadáveres.
- **Necrose:** morte celular.
- **Neonatal:** referente ao recém-nascido.
- **Nulípara:** mulher que nunca deu à luz.

- **Obstipação:** prisão de ventre.
- **Occipital:** osso posterior do crânio.
- **Oclusão:** fechamento.
- **Olécrano:** porção distal e posterior do úmero; região do cotovelo.

- **Palpação:** exame feito com as mãos.
- **Patologia:** estudo das doenças.
- **Permeável:** que se pode atravessar.
- **Pigmento:** matéria corante.
- **Placebo:** medicamento sem ação fisiológica.
- **Posição:** postura.
- **Priapismo:** ereção prolongada, geralmente dolorosa, sem ação sexual.
- **Proximal:** próximo da raiz do membro.
- **Psoas:** importante músculo da região lombar.

- **Quadríceps:** músculo da região anterior da coxa.
- **Quilo:** transformação que o alimento sofre no intestino delgado.
- **Quimo:** transformação que o alimento sofre no estômago.

- **Reabilitação:** reintegração do paciente a vida social.
- **Recidiva:** recaída, volta da doença.
- **Regeneração:** reparação do tecido.
- **Ruptura:** rompimento.

- **Sebáceo:** gorduroso, secreção oleosa.
- **Secção:** seccionar, dividir.
- **Segmento:** pedaço, parte, porção.
- **Septo:** divisão entre cavidades.
- **Sesamoide:** osso extranumerário.
- **Sinapse:** local onde as células nervosas se comunicam, espaço entre elas.
- **Sinartrose:** articulação que não proporciona movimento livre entre as peças ósseas.
- **Sincondrose:** articulação com movimento elástico.
- **Subclávia:** abaixo da clavícula.
- **Subjacente:** situa-se abaixo da estrutura.

Definições

- **Anatomia:** é a ciência que estuda macro e microscopicamente, através da dissecação, a constituição e as estruturas de um ser organizado.
- **Fisiologia:** é a ciência que estuda as funções normais – fisiológicas – do corpo.
- **Patologia:** é a ciência que estuda as funções anormais – patológicas – do corpo, ou seja, as doenças.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

Célula

É a menor unidade funcional capaz de manifestar as propriedades de um ser vivo, sintetizar seus componentes, crescer e multiplicarse. Seus principais componentes são:

- **Membrana plasmática:** separa o meio interno do meio externo, permitindo a comunicação entre ambos.
- **Citoplasma:** aloja e protege as organelas.
- **Organelas:** realizam as atividades celulares.
- **Núcleo:** abriga e protege os cromossomos.
- **Cromossomos:** DNA – carrega o material genético; rNA – responsável por controlar as atividades celulares.
- **Carioteca:** membrana que reveste e protege o núcleo.

Células → Tecidos → Órgãos → Sistemas → Aparelhos

Variação Anatômica

Normal

São diferenças morfológicas que aparecem na cor, na forma ou no tamanho e apresentam-se externa ou internamente, sem trazer prejuízo funcional ao indivíduo.

os fatores que podem levar a uma variação anatômica são:

- sexo;
- raça;
- idade;
- biotipo;
- evolução.

Anomalia

São variações anatômicas acentuadas que perturbam as funções normais, ou seja, trazem prejuízo funcional aos indivíduos.

Monstruosidade

São anomalias acentuadas, geralmente incompatíveis à vida.

Planos de Delimitação e de Secção do Corpo Humano

Planos de delimitação são aqueles que limitam e nomeiam os lados do corpo humano:

- plano de delimitação superior ou cranial;
- plano de delimitação inferior ou podálico;
- plano de delimitação ventral ou anterior;
- plano de delimitação dorsal ou posterior;
- plano de delimitação lateral direito;
- plano de delimitação lateral esquerdo.

Planos de secção são aqueles planos que cortam os segmentos ou estruturas do corpo:

- plano de secção horizontal;
- plano de secção sagital;
- plano de secção transverso;
- plano de secção frontal.



Figura 2.2.1 *Planos de delimitação.*

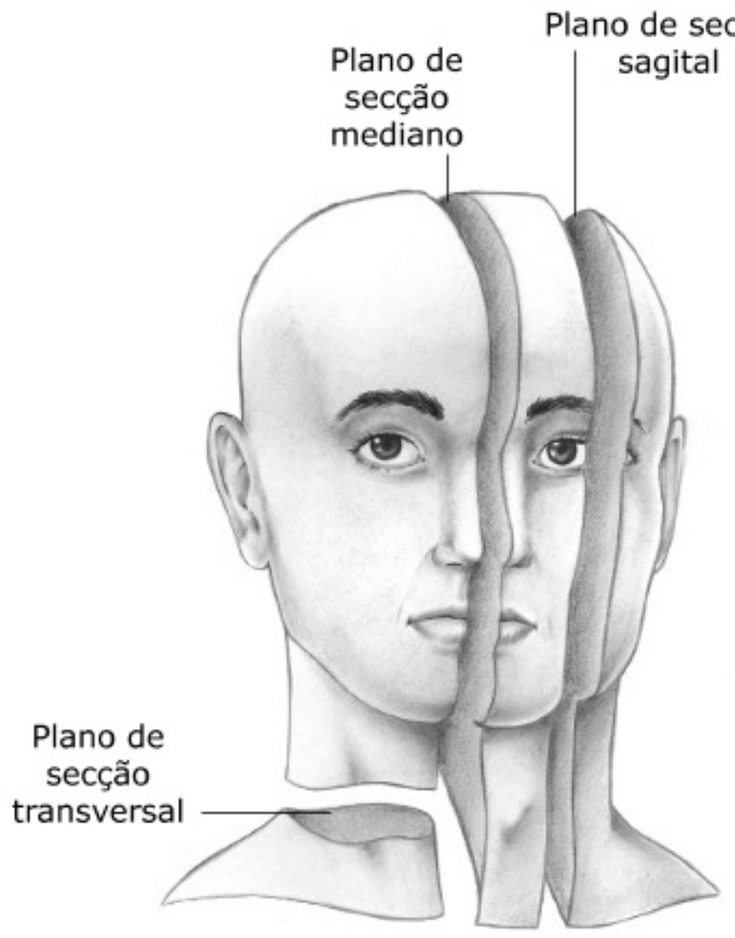


Figura 2.2.2 *Planos de secção.*

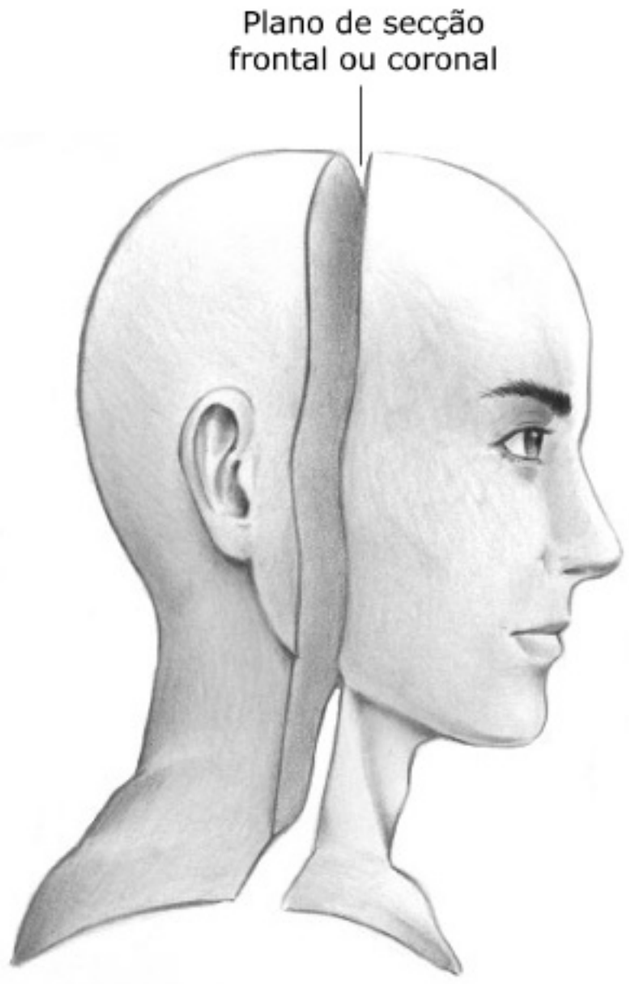


Figura 2.2.3 *Plano de secção frontal.*

Regiões de Demarcação do Abdome

o abdome é demarcado em nove quadrantes ou nove partes:

- hipocôndrio direito;
- epigástrio;
- hipocôndrio esquerdo;
- região ilíaca direita;
- região umbilical;
- região lateral esquerda;
- região inguinal direita;
- hipogástrio;
- região ilíaca esquerda.

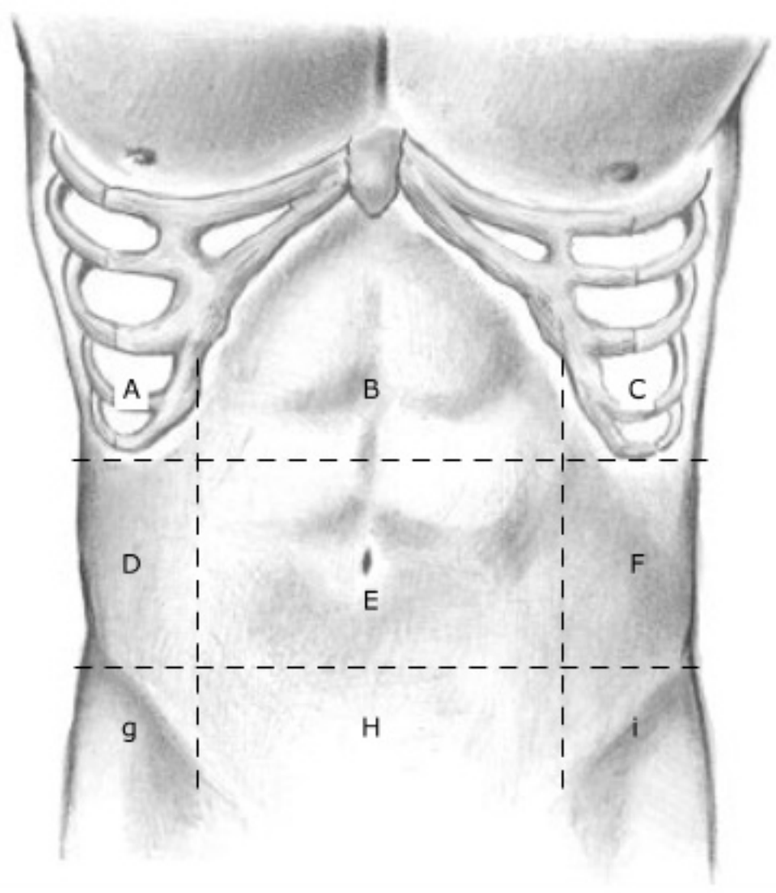


Figura 2.2.4 *Regiões do abdome: (A) hipocôndrio direito; (B) epigástrio; (C) hipocôndrio esquerdo; (D) região lateral direita; (E) região umbilical; (F) região lateral esquerda; (G) região ilíaca direita; (H) hipogástrio; (I) região ilíaca esquerda.*

Posição Anatômica

A posição-padrão (universal) para o estudo de anatomia pressupõe o indivíduo em posição ortostática, com os membros superiores (MMSS) estendidos ao longo do corpo, as palmas das mãos voltadas para frente, os membros inferiores (MMii) unidos, os pés também voltados para frente, e a cabeça e o olhar dirigidos ao horizonte.

Divisão do Corpo Humano

o corpo humano divide-se em:

- cabeça (crânio e face);
- tronco (tórax e abdome);
- membros (superiores e inferiores).

os MMSS e MMii unem-se ao tronco graças aos cíngulos (do membro superior e do membro inferior). Ver Figura 2.2.5.

SUAS ANOtAÇÕES

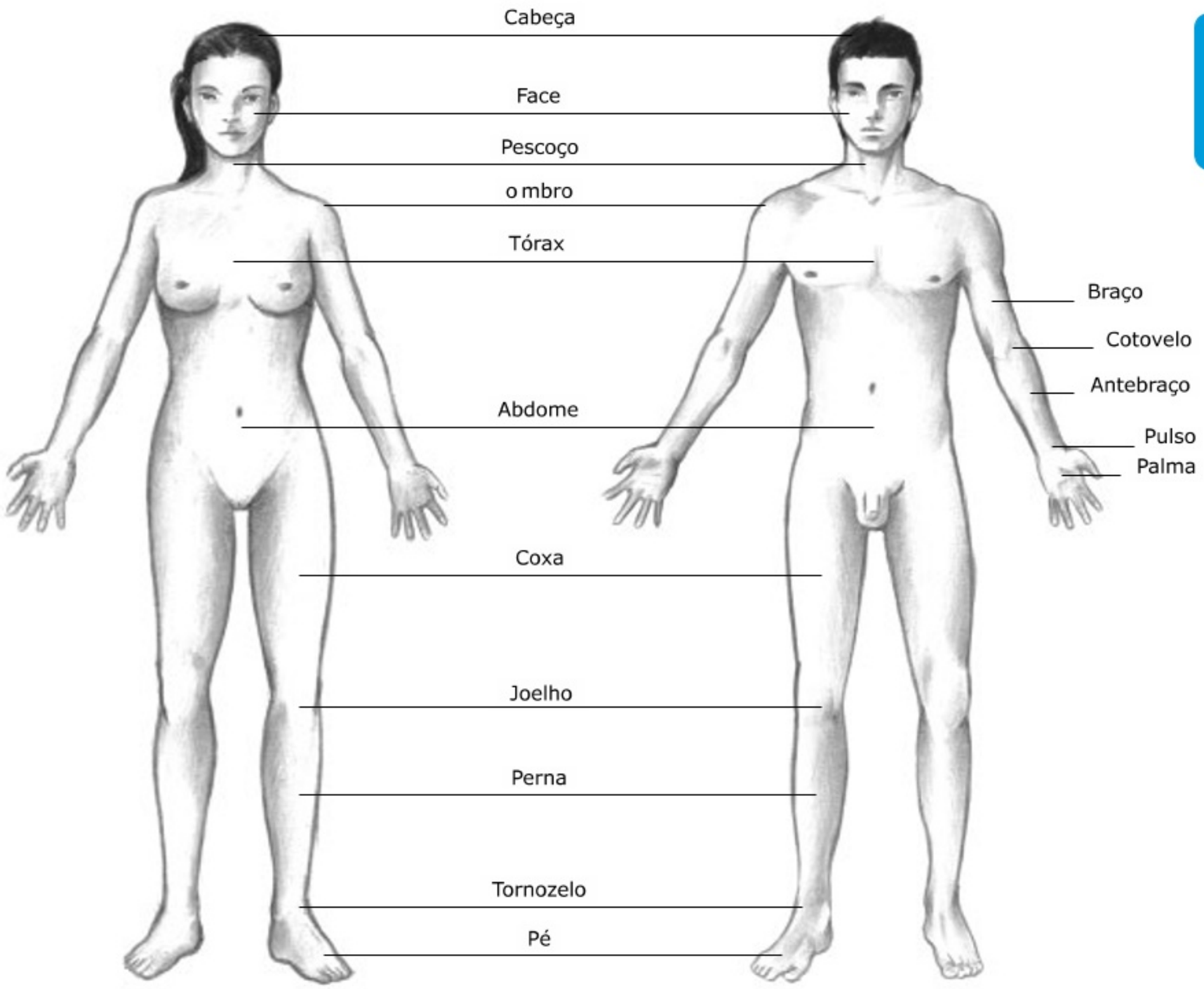


Figura 2.2.5 *Posição anatômica.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 4 | Sistema esquelético

OFICINA tEóRICA

o sistema esquelético é constituído por ossos e cartilagens. individualmente, cada osso é um órgão, por ser composto por vários tecidos diferentes que funcionam em conjunto: osso, cartilagem, tecidos conjuntivos densos, epitélios, vários tecidos hematopoiéticos, tecido adiposo e tecido nervoso. o estudo da estrutura óssea e o tratamento dos distúrbios ósseos constituem a chamada osteologia.

Funções dos ossos e do sistema esquelético:

- **Sustentação:** o esqueleto fornece uma estrutura para o corpo, sustentando os tecidos moles e proporcionando pontos de fixação para a maioria dos músculos esqueléticos.
- **Proteção:** o esqueleto protege muitos órgãos internos de lesão. Por exemplo, os ossos do crânio protegem o encéfalo, a coluna vertebral protege a medula espinhal, a caixa torácica protege o coração e os pulmões etc.
- **Auxílio ao movimento:** os músculos esqueléticos estão fixados nos ossos, por isso, quando os músculos se contraem, tracionam os ossos. Em conjunto, ossos e músculos produzem movimento.
- **Homeostase mineral:** o tecido ósseo armazena vários minerais, especialmente cálcio e fósforo. Conforme a demanda, os ossos liberam minerais no sangue, a fim de manter o equilíbrio mineral crítico (homeostase) e distribuir esses minerais para outras partes do corpo.
- **Produção das células do sangue:** no interior de certos ossos, um tecido conjuntivo denominado medula óssea vermelha produz eritrócitos, leucócitos e plaquetas, em um processo denominado hematopoiese. A medula óssea vermelha consiste em células sanguíneas imaturas, adipócitos, fibroblastos e macrófagos. Ela está presente nos ossos em desenvolvimento do feto e em alguns ossos adultos, como os da pelve, costelas, esterno, vértebras (coluna vertebral), crânio e extremidades dos ossos do braço e da coxa.
- **Armazenamento de triacilglicerol:** os triacilglicerois armazenados nas células adipócitas da medula óssea amarela são uma reserva de energia química potencial. A medula óssea amarela também contém células adipócitas e poucas células sanguíneas. no recém-nascido, toda a medula óssea é vermelha e está envolvida na hematopoiese. Com o aumento da idade, grande parte da medula óssea vermelha passa a ser amarela.

tipos de Ossos

Quase todos os ossos do corpo podem ser classificados em quatro tipos principais, com base em sua forma: longo, curto, plano e irregular. os ossos longos têm o comprimento maior que a largura e consistem em uma haste e um número variável de extremidades. geralmente, são levemente curvados pela força. os ossos longos incluem os ossos da coxa (fêmur), pernas (tíbia e fíbula), dos braços (úmero), antebraços (ulna e rádio), dos dedos dos pés e das mãos (falanges).

os ossos curtos são levemente cuboides e quase iguais em comprimento e largura. os exemplos de ossos curtos incluem a maioria dos ossos do carpo e do tarso. os ossos planos geralmente são finos, proporcionam uma proteção considerável e fornecem superfícies extensas para a fixação muscular. Os ossos classificados como ossos planos incluem os ossos do crânio, que protegem o encéfalo; o esterno e as costelas, que protegem os órgãos torácicos; e as escápulas (omoplatas). os ossos irregulares apresentam formas complexas e não podem ser agrupados em nenhuma das três categorias anteriores. Esses ossos incluem as vértebras da coluna vertebral e alguns ossos faciais.

Estrutura Macroscópica do Osso

A estrutura de um osso pode ser analisada considerando-se as partes de um osso longo, como é mostrado na Figura 2.4.1. Um osso típico consiste nas seguintes partes:

- **Diáfise:** é a haste ou o corpo – parte principal, longa e cilíndrica do osso.
- **Epífises:** são as extremidades distal e próxima do osso.
- **Metáfises:** são as regiões, em um osso maduro, em que a diáfise une-se às epífises. No osso em crescimento, cada metáfise inclui uma lâmina epifisial, camada de cartilagem hialina, que possibilita o crescimento longitudinal da diáfise do osso. Quando cessa tal crescimento ósseo longitudinal, a cartilagem da lâmina epifisal é substituída por osso, resultando uma estrutura óssea conhecida como linha epifisal.
- **Cartilagem epifisial:** é uma fina camada de cartilagem que reveste a parte da epífise em que o osso forma uma articulação (junta) com outro osso. A cartilagem epifisial reduz o atrito e absorve o choque nas articulações livremente móveis. Como a cartilagem epifisial não possui um pericôndrio, o reparo das lesões é limitado.
- **Periósteo:** é um envoltório resistente de tecido conjuntivo denso não modelado, que circunda a superfície óssea, onde esta não é coberta pela cartilagem epifisial. O periósteo contém as células formadoras de osso que o habilitam a crescer em diâmetro ou espessura, mas não em comprimento. Esse envoltório também protege o osso, participa do reparo de fraturas, auxilia a nutrição do tecido ósseo e serve como um local de fixação para os ligamentos e os tendões.

- **Cavidade medular:** parte central da estrutura; é o espaço interno da diáfise, que contém a medula óssea amarela nos adultos.
- **Endósteo:** é uma fina membrana que reveste a cavidade medular, contendo uma única camada de células formadoras de osso.

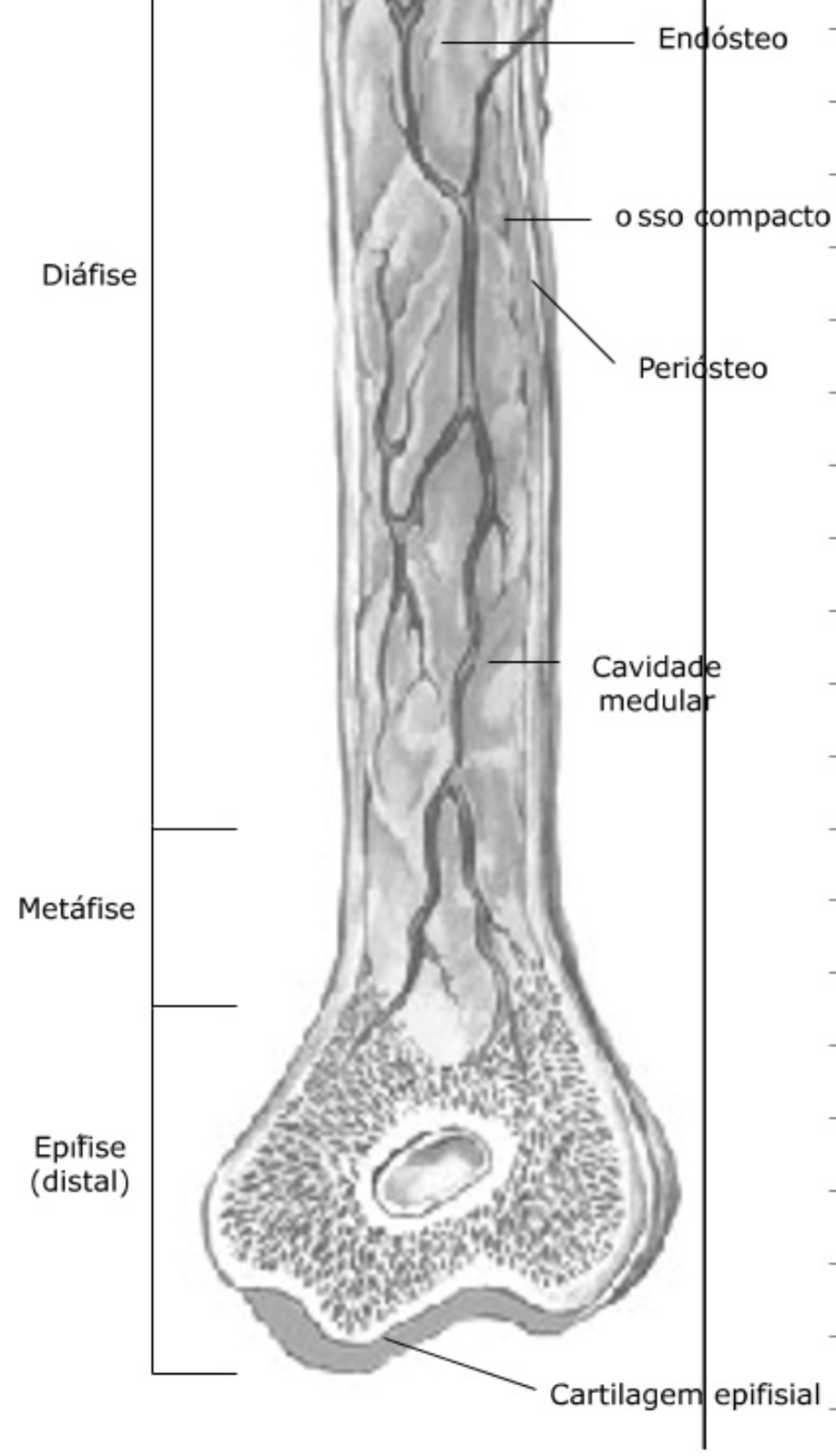


Figura 2.4.1 *Partes de um osso longo: epífise, metáfise e diáfise. Úmero (osso do braço) parcialmente seccionado. Fonte: Tortora, 2006.*

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA TEÓRICA

Estrutura Microscópica do Osso

Como outros tecidos conjuntivos, o osso ou tecido ósseo contém uma matriz abundante de materiais intercelulares, circundando as células amplamente separadas. Essa matriz é constituída em cerca de 25% de água, 25% de fibras colágenas e 50% de sais minerais cristalizados. Quando esses sais minerais são depositados na estrutura formada pelas fibras colágenas da matriz, cristalizam, e o tecido endurece. Esse processo de calcificação é iniciado pelos osteoblastos, as células formadoras de osso.

Embora a resistência do osso dependa dos sais minerais inorgânicos cristalizados, a sua flexibilidade depende das fibras colágenas que contém. Estão presentes três tipos principais de células no tecido ósseo: os osteoblastos, os osteócitos e os osteoclastos.

os osteoblastos são células formadoras de osso, que sintetizam e secretam as fibras colágenas e outros componentes orgânicos necessários para formar a matriz do tecido ósseo. À medida que os osteoblastos são circundados pela matriz, ficam presos em suas secreções e se transformam em osteócitos. os osteócitos, células ósseas maduras, são as principais células do tecido ósseo, mantendo o seu metabolismo diário como a troca de nutrientes e resíduos com o sangue. Assim como os osteoblastos, os osteócitos não sofrem divisão celular. os osteoclastos são células imensas derivadas da fusão de 50 monócitos (um tipo do glóbulo branco) e concentradas no endósteo. os osteoclastos liberam enzimas e ácidos lisossômicos poderosos que digerem os componentes proteico e mineral da matriz óssea. Essa destruição da matriz óssea, denominada reabsorção, faz parte do desenvolvimento normal, crescimento, manutenção e reparo do osso.

os ossos não são completamente sólidos, possuindo muitos espaços pequenos entre as suas células e os componentes da matriz. Alguns destes espaços são canais para vasos sanguíneos que suprem as células ósseas com nutrientes.

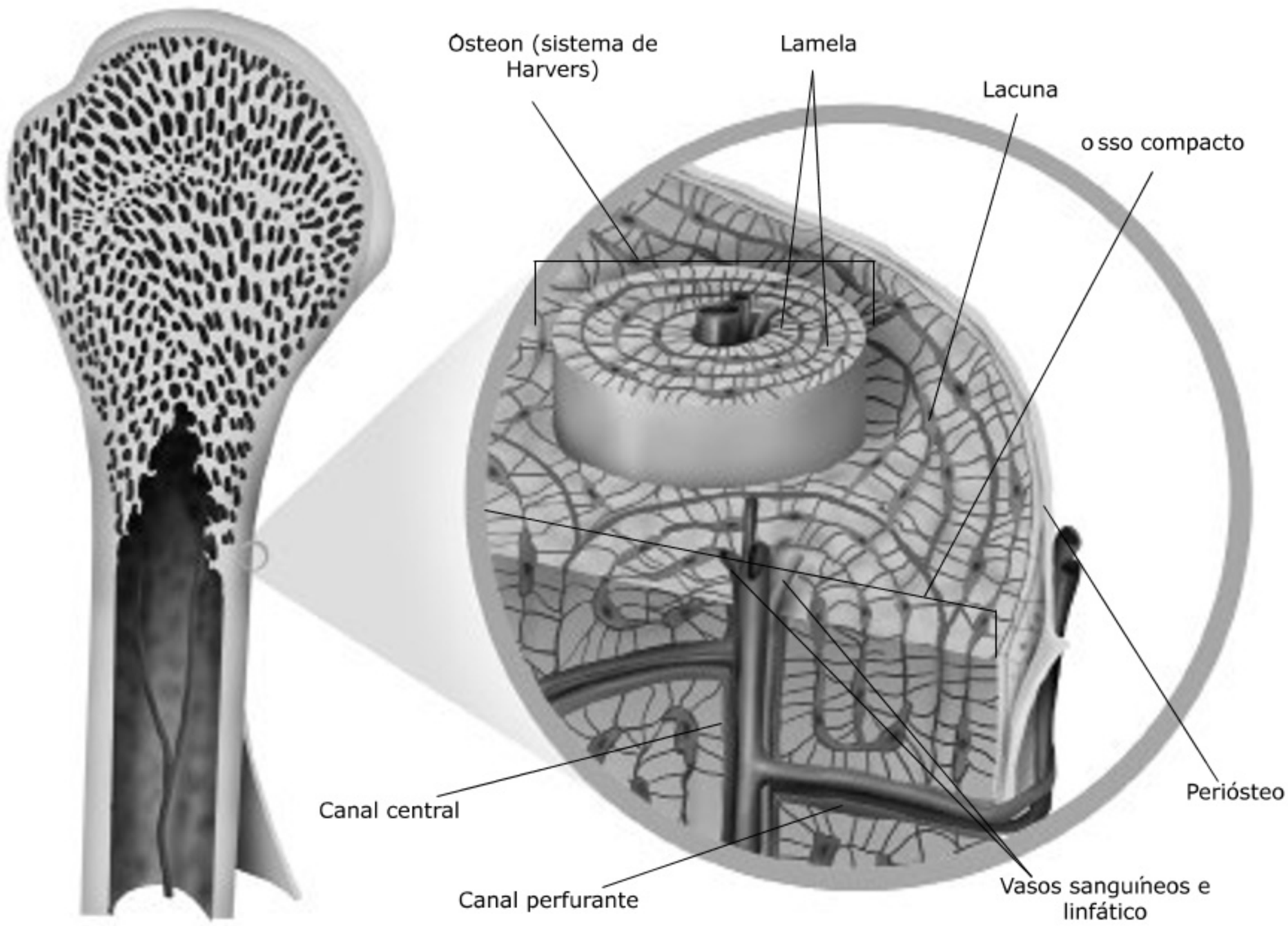


Figura 2.5.1 *Histologia do osso. Tecido ósseo compacto. Fonte: Tortora, 2006.*

outros espaços são áreas de armazenamento para a medula óssea vermelha. Dependendo do tamanho e da distribuição dos espaços, um osso pode ser classificado como compacto ou esponjoso. no conjunto, cerca de 80% do esqueleto correspondem a ossos compactos e 20% a ossos esponjosos.

Tecido ósseo compacto

o tecido ósseo compacto contém poucos espaços. Forma a camada externa de todos os ossos e o maior volume das diáfises dos ossos longos. o tecido ósseo compacto fornece proteção e suporte, bem como resiste aos estresses produzidos pelo peso e pelo movimento.

o tecido ósseo compacto é arranjado em unidades denominadas ósteons ou sistemas de Harvers (Figura 2.5.1). os vasos sanguíneos, os vasos linfáticos e os nervos do periósteo penetram no osso compacto pelos canais perfurantes (Volkmann) transversais. Esses vasos e nervos dos canais perfurantes conectam-se com os da cavidade medular, do periósteo e dos canais centrais (Harvesianos). os canais centrais correm no sentido longitudinal do osso. Em torno dos canais, há lamelas concêntricas, que são anéis de matriz dura, calcificada. Entre essas lamelas, há pequenos espaços denominados lacunas, que contêm osteócitos. Projetando-se para fora, em todas as direções a partir das lacunas, há canais diminutos, denominados canalículos, que são preenchidos pelo fluido extracelular. Os canalículos conectam as lacunas umas com as outras e com os canais centrais. Desse modo, um intrincado sistema de canais em miniatura, que se estende por todo o osso, fornece numerosas vias para os nutrientes e o oxigênio alcançarem os osteócitos e para os resíduos serem eliminados por difusão.

Tecido ósseo esponjoso

Diferentemente do tecido ósseo compacto, o tecido ósseo esponjoso não contém ósteons (Figura 2.5.2). Esse tecido consiste em trabéculas (pequenos tabiques), uma rede irregular de colunas finas de osso. Os espaços entre as trabéculas de alguns ossos são preenchidos com medula óssea vermelha. no interior de cada trabécula encontram-se os osteócitos, que se situam em lacunas, das quais se irradiam os canalículos.

o tecido ósseo esponjoso compõe a maior parte do tecido dos ossos curtos, planos e irregulares, bem como a maioria das epífises e um colar estreito em torno da cavidade medular da diáfise dos ossos longos.

o tecido ósseo esponjoso difere do tecido ósseo compacto em dois aspectos. o esponjoso é leve, o que reduz o peso total do osso de maneira a mover-se mais facilmente quando tra-

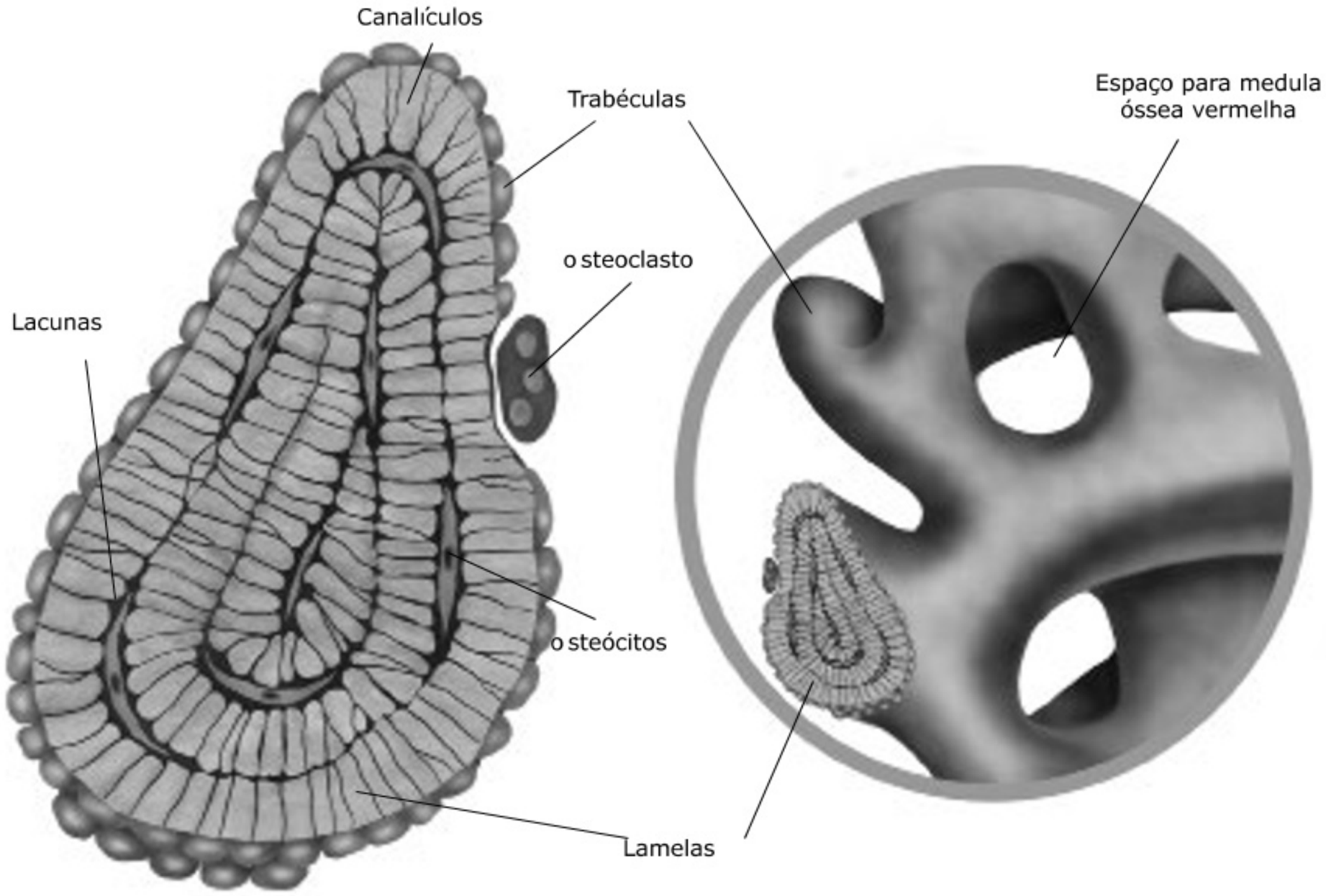


Figura 2.5.2 *Histologia do osso. Tecido ósseo esponjoso. Fonte: Tortora, 2006.*

cionado por um músculo esquelético, e suas trabéculas sustentam e protegem a medula óssea vermelha. Esse tipo de tecido, nos ossos do quadril, costelas, esterno, coluna vertebral e extremidades dos ossos longos, é constituído no único local de armazenamento da medula óssea vermelha: hematopoiese em adultos.

Características Anatômicas da Superfície dos Ossos

As superfícies dos ossos possuem várias características estruturais adaptadas a funções específicas. A seguir, veja uma sucinta descrição delas e exemplos de características anatômicas.

1. Depressões e aberturas

- **Forame:** abertura pela qual passam os vasos sanguíneos, nervos ou ligamentos, como o forame magno do osso occipital.
- **Meato:** canal tubular que se estende no interior de um osso, como o meato acústico externo do osso temporal.
- **Fossa:** depressão rasa sobre um osso, como a fossa mandibular do osso temporal.

2. Processos que formam articulações

- **Côndilo:** proeminência grande e arredondada que forma uma junção, como o côndilo medial do fêmur.
- **Cabeça:** projeção arredondada que forma uma junção e é sustentada na porção constrita (colo) do osso, como a cabeça do fêmur.
- **Face:** superfície articular lisa e plana, como as faces nas vértebras.

3. Processos aos quais se fixam os tendões, ligamentos e outros tecidos conjuntivos

- **tuberosidade:** projeção grande e arredondada, geralmente com uma superfície áspera, como a tuberosidade deltoidea do úmero.
- **Processo espinhoso ou espinha:** projeção aguda e delgada, como o processo espinhoso das vértebras.
- **trocanter:** projeção grande e romba, encontrada somente no fêmur, como o trocanter maior.
- **Crista:** margem ou borda proeminente, como a crista ilíaca do quadril.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

o esqueleto humano adulto consiste em 206 ossos agrupados em duas divisões principais: o esqueleto axial (constituído por 80 ossos) e o esqueleto apendicular (constituído por 126 ossos), como mostra a Figura 2.6.1. o esqueleto axial inclui os ossos do crânio, os ossículos da audição, o osso hioide, as costelas, o esterno e as vértebras. o esqueleto apendicular contém os osso dos membros superiores e inferiores, além de grupos de ossos denominados cíngulos, que conectam os membros ao esqueleto axial.

Ossos do Crânio

o crânio contém 22 ossos e repousa no topo da coluna vertebral. É composto por dois conjuntos de ossos: os ossos do crânio e os ossos da face. os oito ossos do crânio formam a cavidade que encerra o encéfalo. Eles são o osso frontal, dois ossos parietais, dois ossos temporais, o osso occipital, o osso esfenoide e o osso etmoide. A face é formada por 14 ossos: dois ossos nasais, duas maxilas, dois ossos zigomáticos, a mandíbula, dois osso lacrimais, dois ossos palatinos, duas conchas nasais inferiores e o vômer.

As Figuras 2.6.2 a 2.6.6 ilustram os ossos do crânio em diferentes planos.

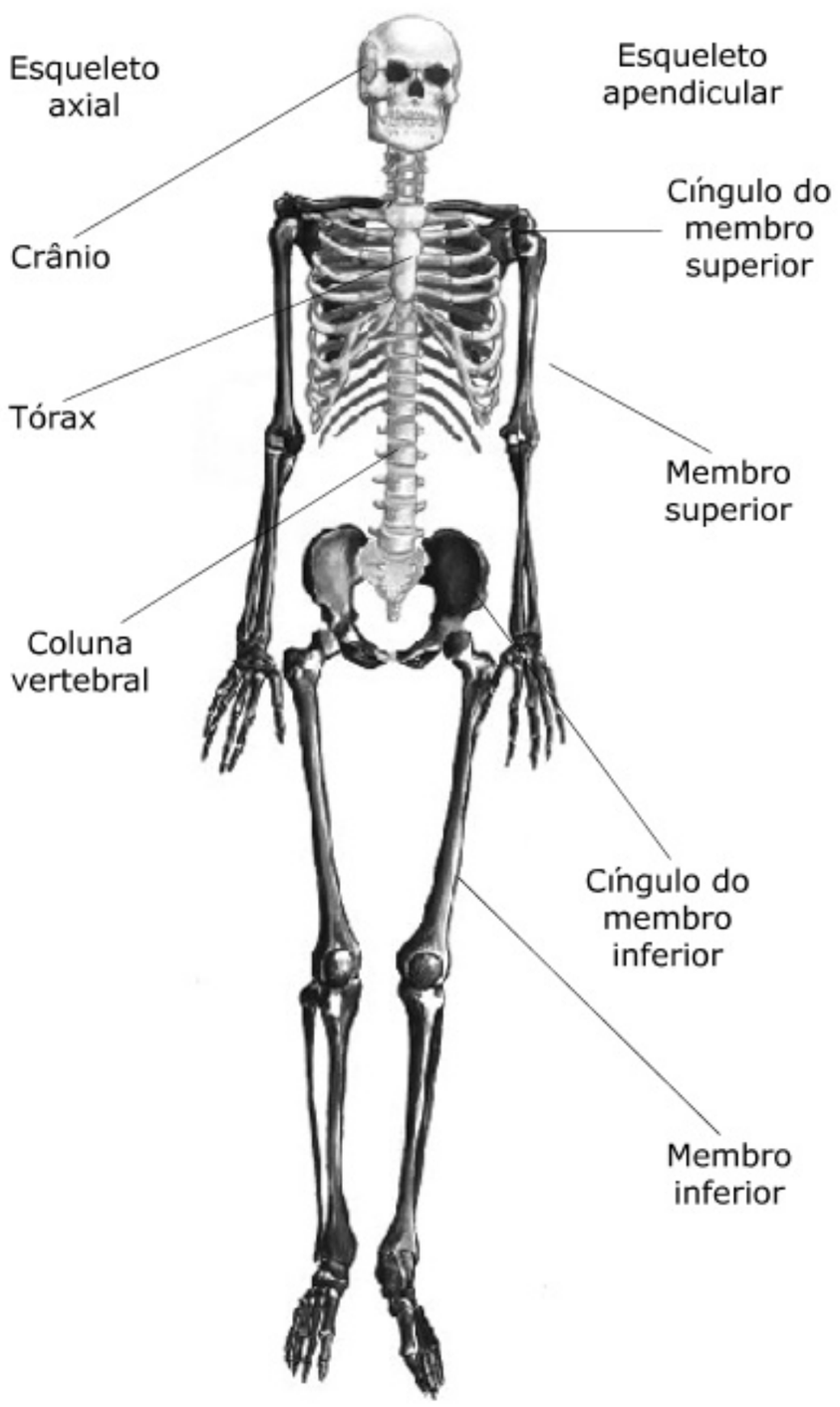


Figura 2.6.1 *Divisões do sistema esquelético. Fonte: Tortora, 2006.*

Osso Hioide

o único osso hioide (em forma de Y) é um componente especial do esqueleto axial, pois não se articula nem se conecta com qualquer outro osso. Em vez disso, está suspenso nos processos estiloides dos ossos temporais por ligamentos e músculos. o osso hioide está localizado no pescoço, entre a mandíbula e a laringe. Ele sustenta a língua e fornece pontos de sustentação para alguns de seus músculos e para os músculos do pescoço e da laringe (Figura 2.6.7).

Coluna Vertebral

A coluna vertebral, também chamada espinha dorsal ou espinhaço, é composta por uma série de ossos denominados vértebras. A coluna vertebral funciona como uma haste forte e flexível que pode girar e mover-se para frente, para trás e para os lados. Ela encerra e protege a medula espinhal, sustenta a cabeça e serve como ponte de fixação para as costelas, o cíngulo do membro inferior e os músculos do dorso. As Figuras 2.6.8 a 2.6.16 ilustram todos os ossos da coluna vertebral.

o corpo humano possui, no total, 33 ossos e vértebras durante o início de seu desenvolvimento. Depois, várias vértebras se fundem nas regiões sacral e coccígea. Consequentemente, a coluna vertebral de um adulto contém tipicamente 26 ossos e 33 vértebras, que são assim distribuídas:

- 7 vértebras cervicais, na região do pescoço;
- 12 vértebras torácicas, posteriores à cavidade torácica;
- 5 vértebras lombares, suportando a parte inferior do corpo;
- 1 sacro, constituído pela fusão de 5 vértebras sacrais;
- 1 cóccix, constituído pela fusão de 4 vértebras coccígeas.

Entre as vértebras móveis, ou seja, da segunda vértebra cervical até o sacro, há discos intervertebrais. Cada disco tem um anel externo de fibrocartilagem e um anel interno mole, pulposo e altamente elástico. Esses discos formam articulações fortes, permitem vários movimentos da coluna vertebral e absorvem o choque (impacto) vertical.

A coluna vertebral, quando vista de lado, mostra quatro curvaturas leves chamadas curvaturas normais. Em relação à frente do corpo, as curvaturas cervical e lombar são convexas (salientes), ao pas-

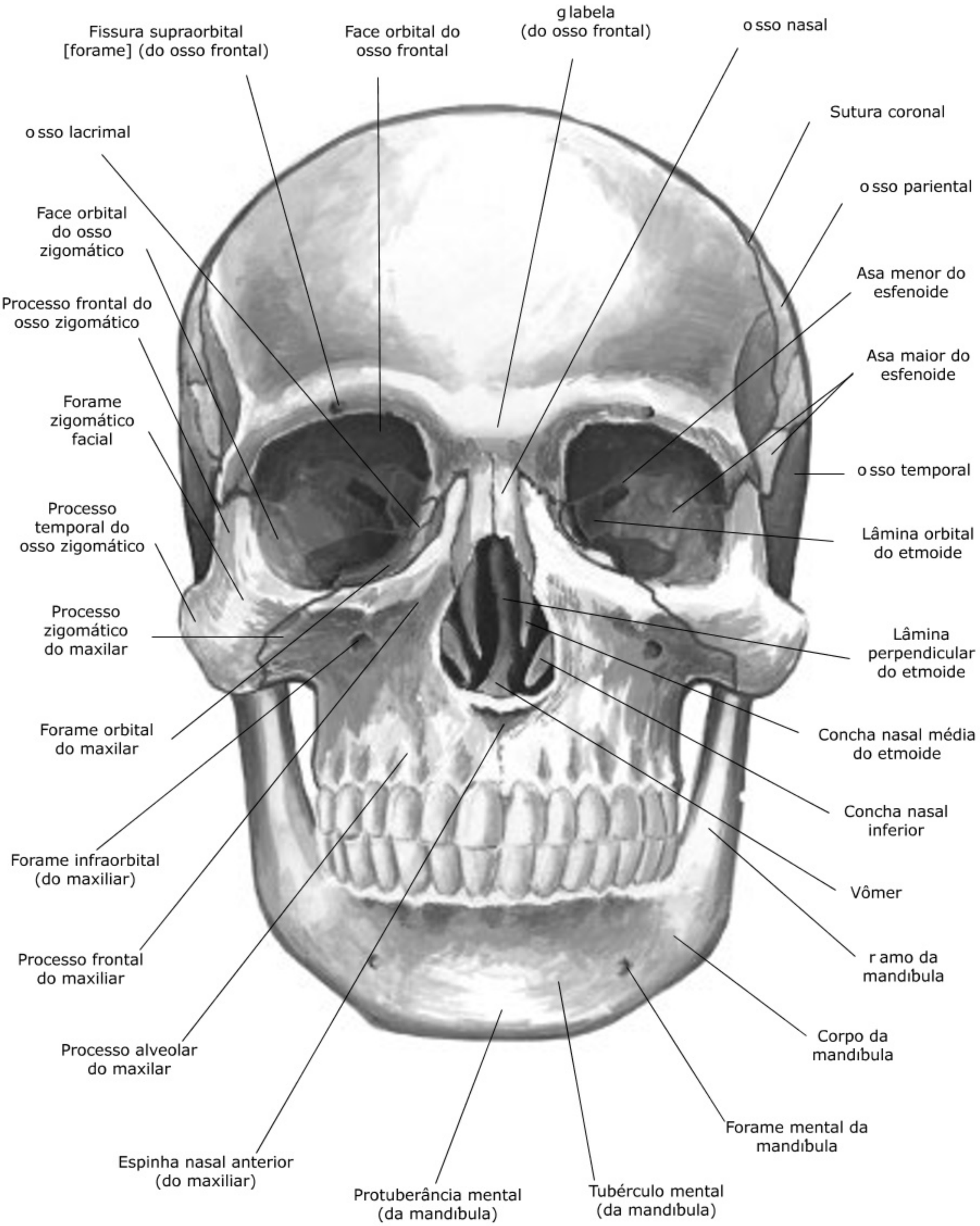


Figura 2.6.2 *Crânio. Vista anterior. Fonte: Netter, 1999.*

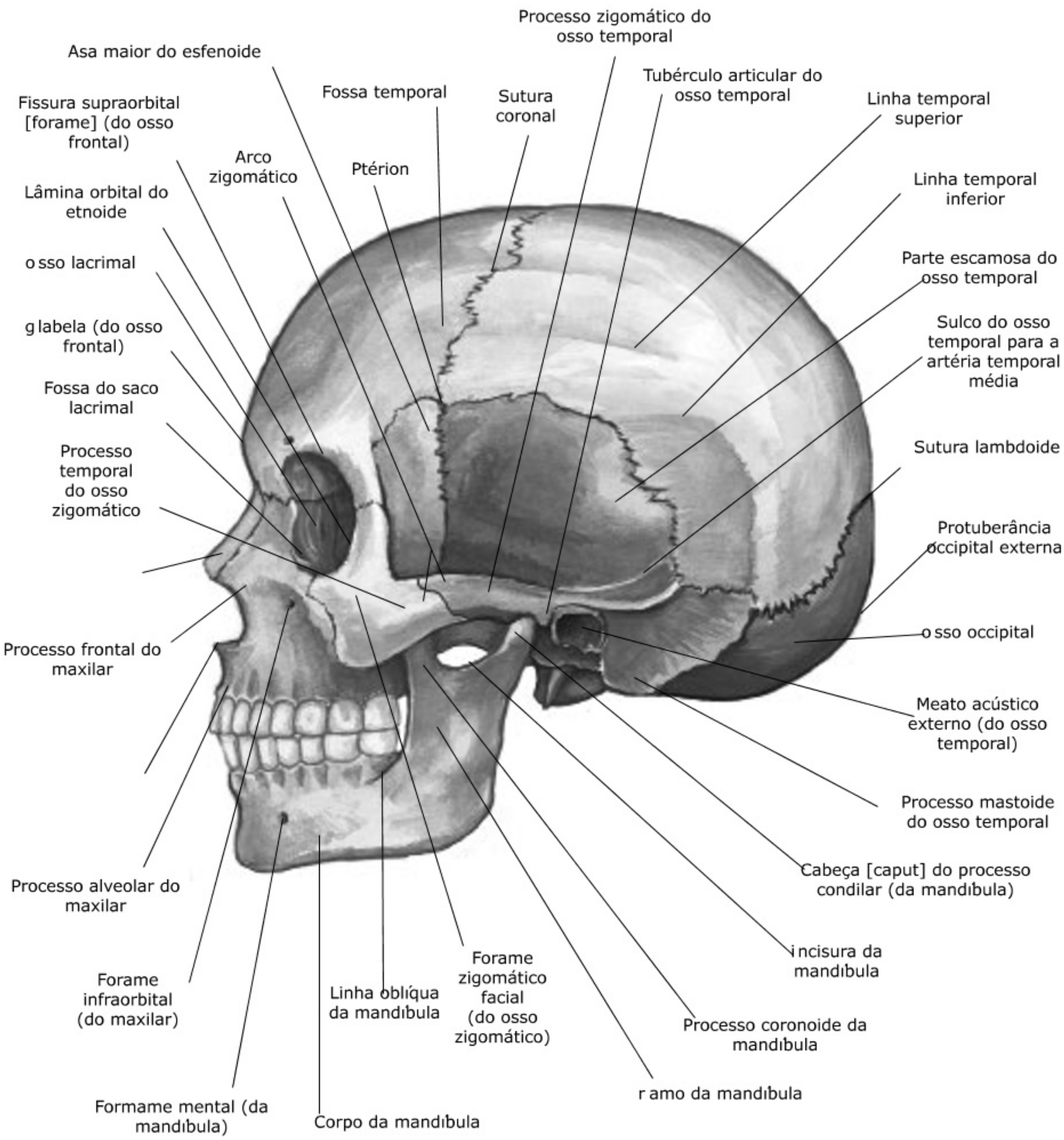
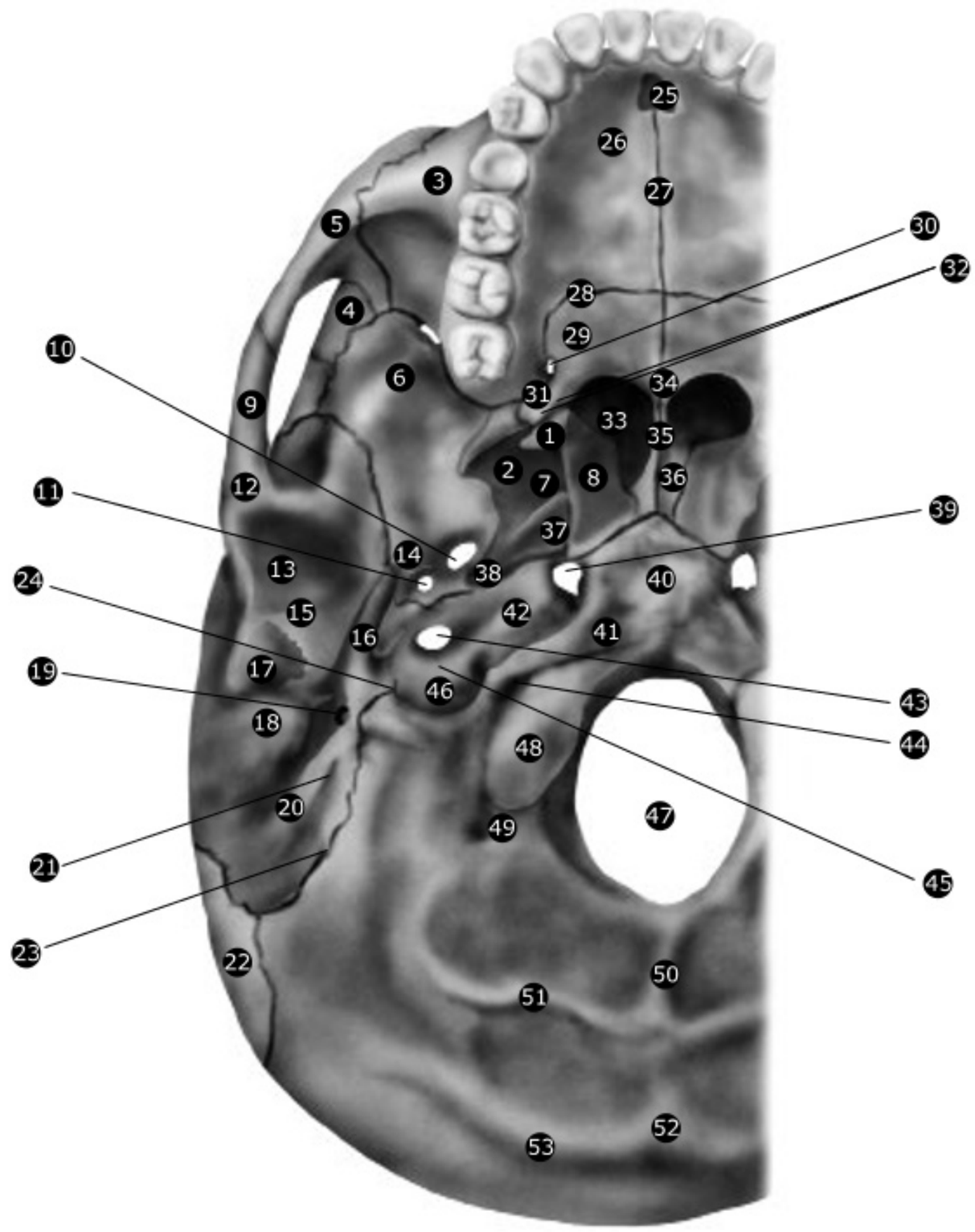


Figura 2.6.3 *Crânio. Vista lateral. Fonte: Netter, 1999.*



1. Hâmulo da linha pterigoide medial (do osso esfenoide)
2. Lâmina lateral do osso esfenoide
3. Processo zigomático do maxiliar
4. o sso frontal
5. o sso zigomático
6. Asa maior do esfenoide
7. Fossa pterigoide do osso esfenoide
8. Lâmina medial do osso esfenoide
9. Processo zigomático do osso temporal
10. Forame oval (do osso esfenoide)
11. Forame espinhoso (do osso esfenoide)
12. Tubérculo articular do osso temporal
13. Fossa mandibular do osso temporal
14. Espinha do osso esfenoide
15. Fissura petrotimpânica (do osso temporal)
16. Processo estiloide do osso temporal
17. Meato acústico externo (do osso temporal)
18. Processo mastoide do osso temporal
19. Forame estilomastoide (do osso temporal)
20. Sulco mastoide [do músculo digástrico] (do osso temporal)
21. Sulco da artéria occipital (osso temporal)
22. o sso pariental
23. Forame mastoideo (do osso temporal)
24. Canículo mastoide (do osso temporal)
25. Fossa incisiva (do maxilar)
26. Processo palatino do maxilar
27. Sutura palatina mediana
28. Sutura palatina transversa
29. Lâmina horizontal do osso palatino
30. Forame palatino maior
31. Processo piramidal do osso palatino
32. Forames palatinos menores do osso palatino
33. Coanas
34. Espinha nasal posterior (do osso palatino)
35. Vômer
36. Asa do vômer
37. Fossa escafoide (do osso esfenoide)
38. Sulco da tuba auditiva
39. Forame lácero
40. Tubérculo faríngeo (do osso occipital)
41. Parte basilar do osso occipital
42. Parte petrosa do osso temporal
43. Canal carótico (do osso temporal)
44. Canal hipoglosso (do osso temporal)
45. Canalículo timpânico (do osso temporal)
46. Fossa jugular (forame jugular na sua profundidade)
47. Forame magno (do osso occipital)
48. Côndilo occipital
49. Canal e fossa condilar (do osso occipital)
50. Crista occipital externa
51. Linha nucal inferior (do osso occipital)
52. Protuberância occipital externa
53. Linha nucal superior (do osso occipital)

Figura 2.6.4 *Base do crânio. Vista inferior. Fonte: Netter, 1999.*

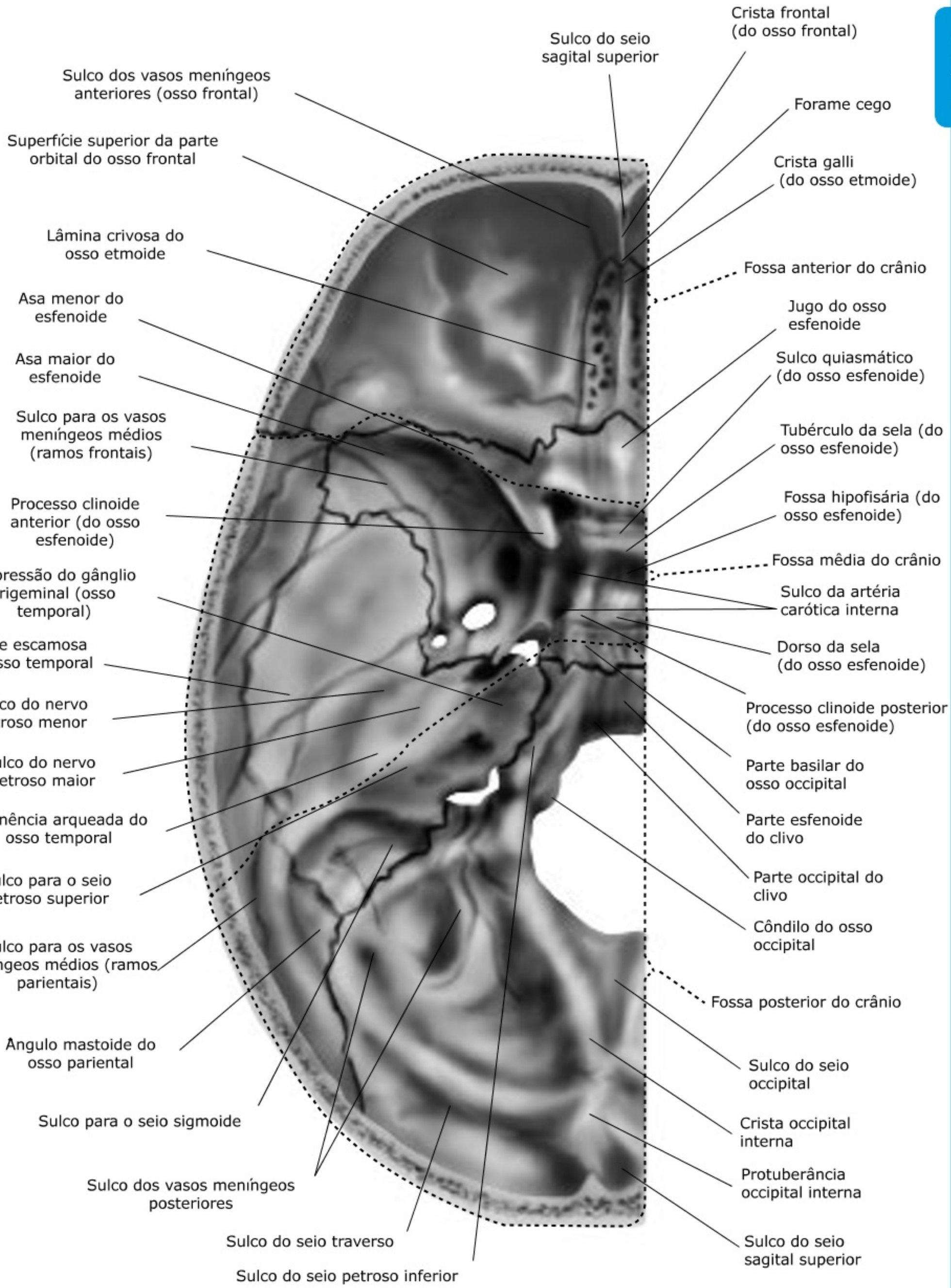


Figura 2.6.5 *Base do crânio. Vista superior. Fonte: Netter, 1999.*

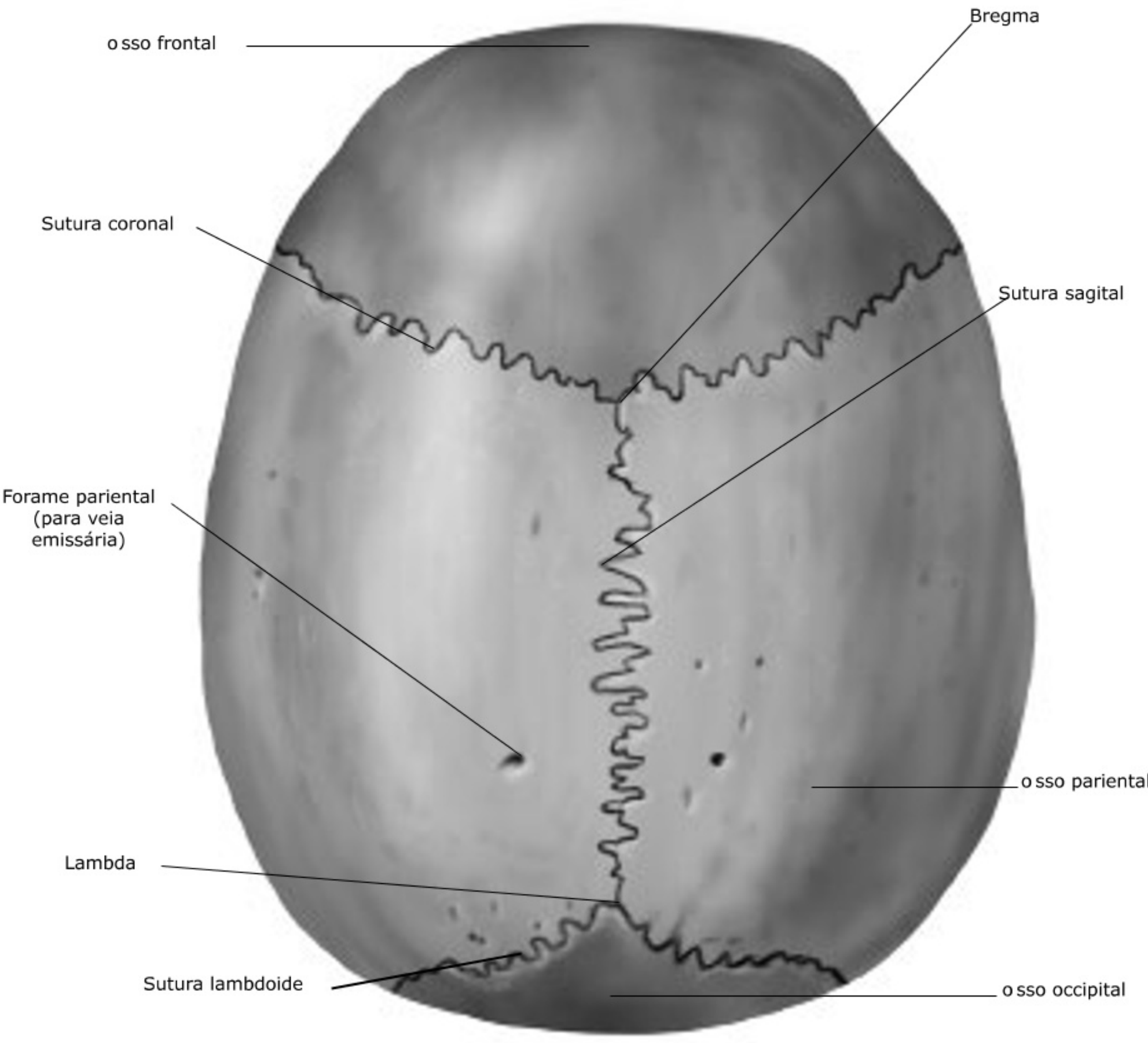


Figura 2.6.6 *Crânio (calota). Vista superior. Fonte: Netter, 2001.*

so que as curvaturas torácica e sacral são côncavas (escavadas). As curvaturas da coluna vertebral aumentam sua resistência, ajudam a manter o equilíbrio na posição ereta, absorvem os choques na deambulação e na corrida e auxiliam a proteger as vértebras contra fraturas.

As vértebras das diferentes regiões da coluna variam em tamanho, forma e detalhes, mas são suficientemente similares para que possamos examinar a estrutura e as funções de uma vértebra típica:

- **Corpo vertebral:** é a porção anterior, espessa, em forma de disco; a parte que sustenta o peso na vértebra.
- **Arco vertebral:** estende-se para trás do corpo da vértebra. É formado por dois processos curtos e espessos, os pedículos do arco vertebral, que se projetam para trás do corpo e se unem com as lâminas do arco vertebral, e as partes planas que terminam em uma projeção única, aguda e mais delgada, o processo espinhoso. o espaço entre o arco vertebral e o corpo vertebral contém a medula espinhal e é conhecido como forame vertebral. os forames vertebrais de todas as vértebras formam, em conjunto, o canal vertebral. Quando as vértebras estão empilhadas umas sobre as outras, há uma abertura entre as vértebras adjacentes, em ambos os lados da coluna. Cada abertura, denominada forame intervertebral, permite a passagem de um único nervo espinhal.
- Sete processos originam-se do arco vertebral. Dois processos transversos e o processo espinhoso são pontos de fixação muscular. Os outros quatro processos restantes formam articulações com outras vértebras: dois pro-

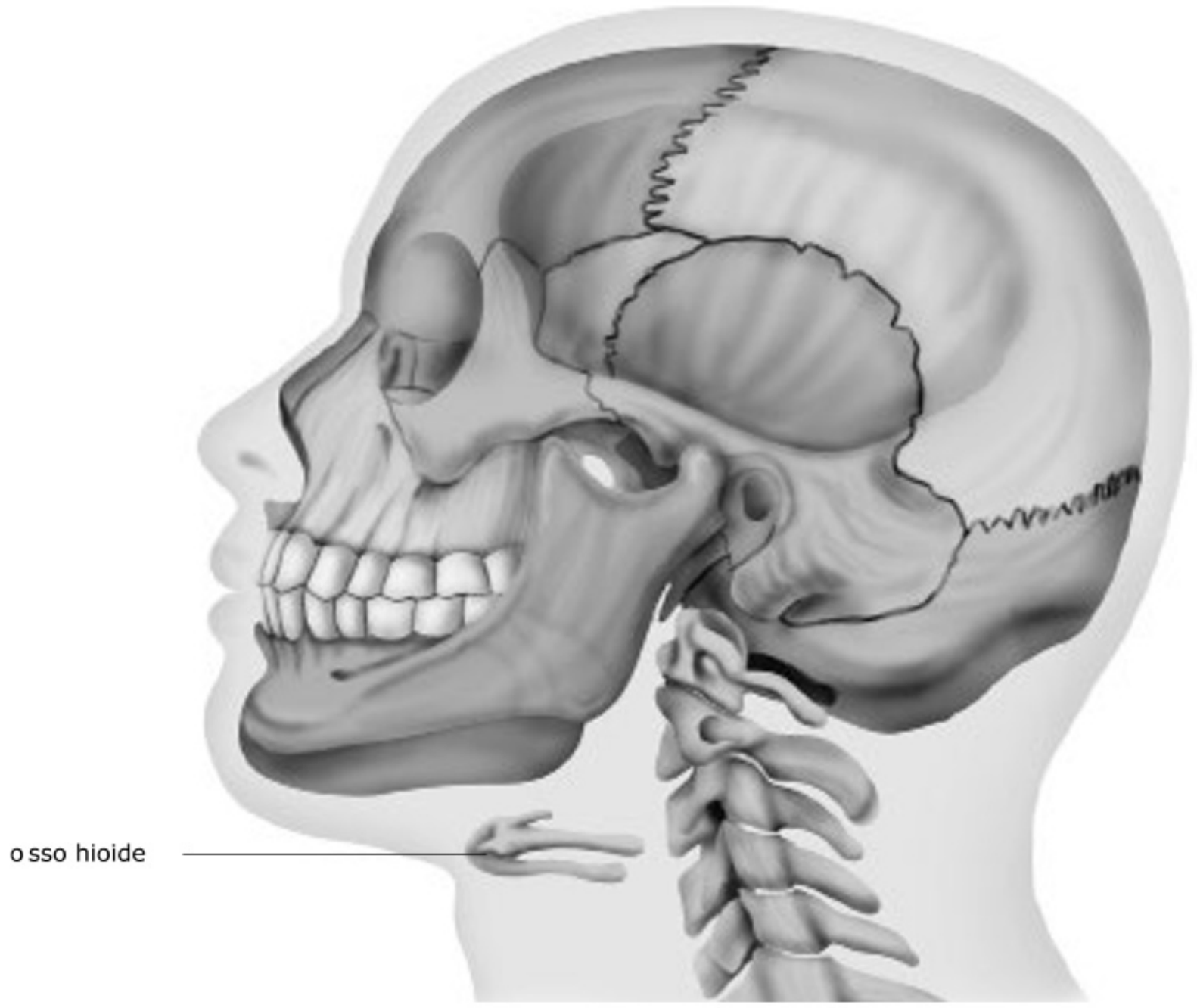


Figura 2.6.7 *Osso hioide. Fonte: Netter, 1999.*

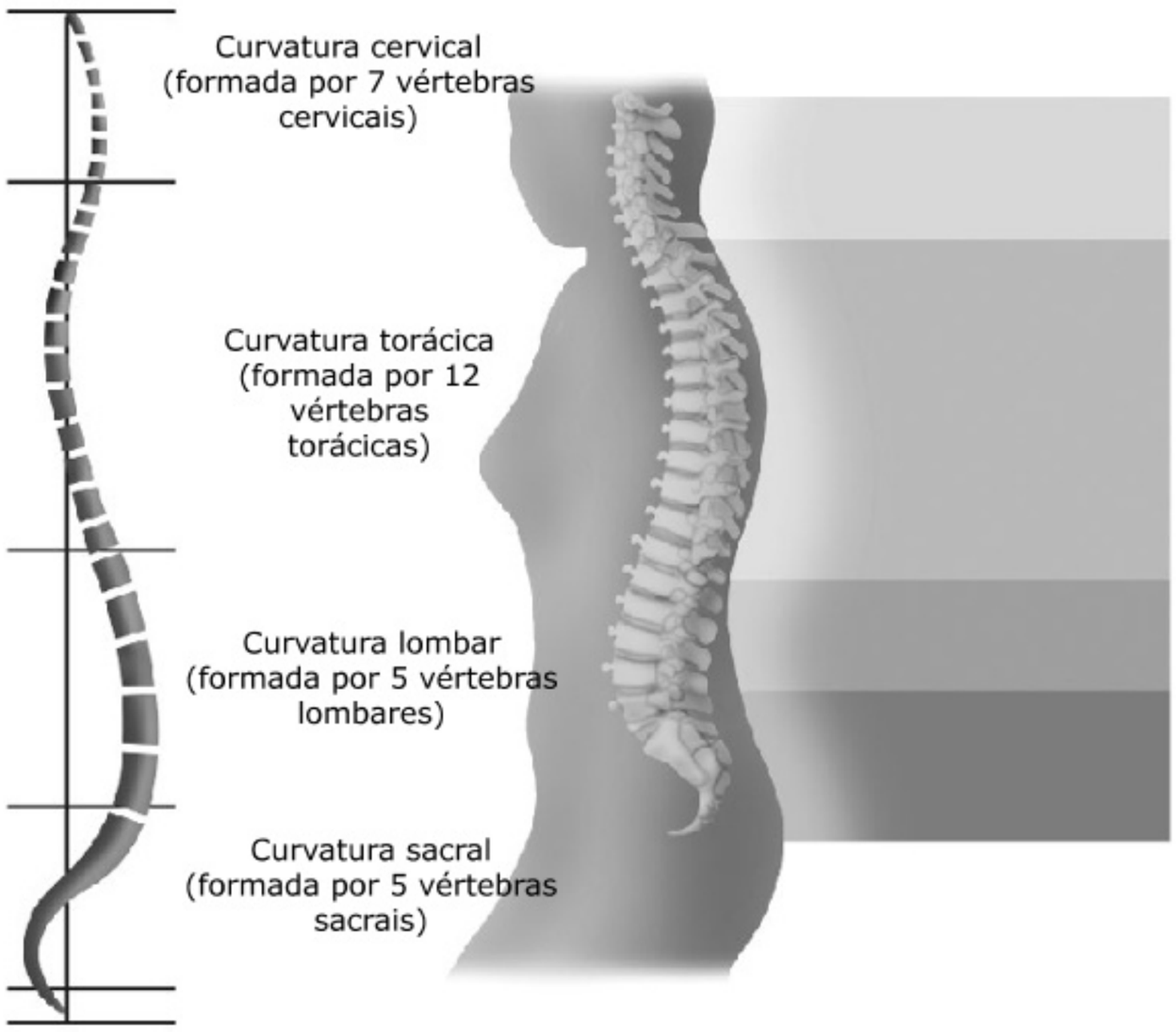


Figura 2.6.8 *Curvaturas da coluna vertebral. Fonte: Tortora, 2006.*

cessos articulares superiores e dois processos articulares inferiores.

tórax

o termo tórax refere-se a todo o peito. A porção esquelética do tórax (esqueleto) é a caixa torácica, uma caixa óssea formada pelo esterno, cartilagens costais, costelas e corpo das vértebras torácicas. Essa caixa torácica envolve e protege os órgãos na cavidade torácica e na parte superior da cavidade abdominal, assim como sustenta os ossos do cíngulo do membro superior.

Esterno

É um osso plano e estreito, localizado no centro da parede torácica anterior e constituindo de três partes (Figuras 2.6.17 e 2.6.18). A parte superior é o manúbrio do esterno; a parte média e maior é o corpo do esterno; e a parte inferior e menor é o processo xifoide.

o manúbrio articula-se com as clavículas e com o primeiro e o segundo par de costelas. o corpo de esterno articula-se direta ou indiretamente com o segundo ao décimo par de costelas. o processo xifoide consiste em cartilagem hialina, durante a infância, e sua ossificação só se completa em torno dos 40 anos. não apresenta costelas ligadas a ele, mas fornece fixação para alguns músculos abdominais. Se as mãos de um socorrista estiverem mal posicionadas durante a ressucitação cardiopulmonar (r CP), existe o risco de fraturar o processo xifoide e perfurar os órgãos internos.

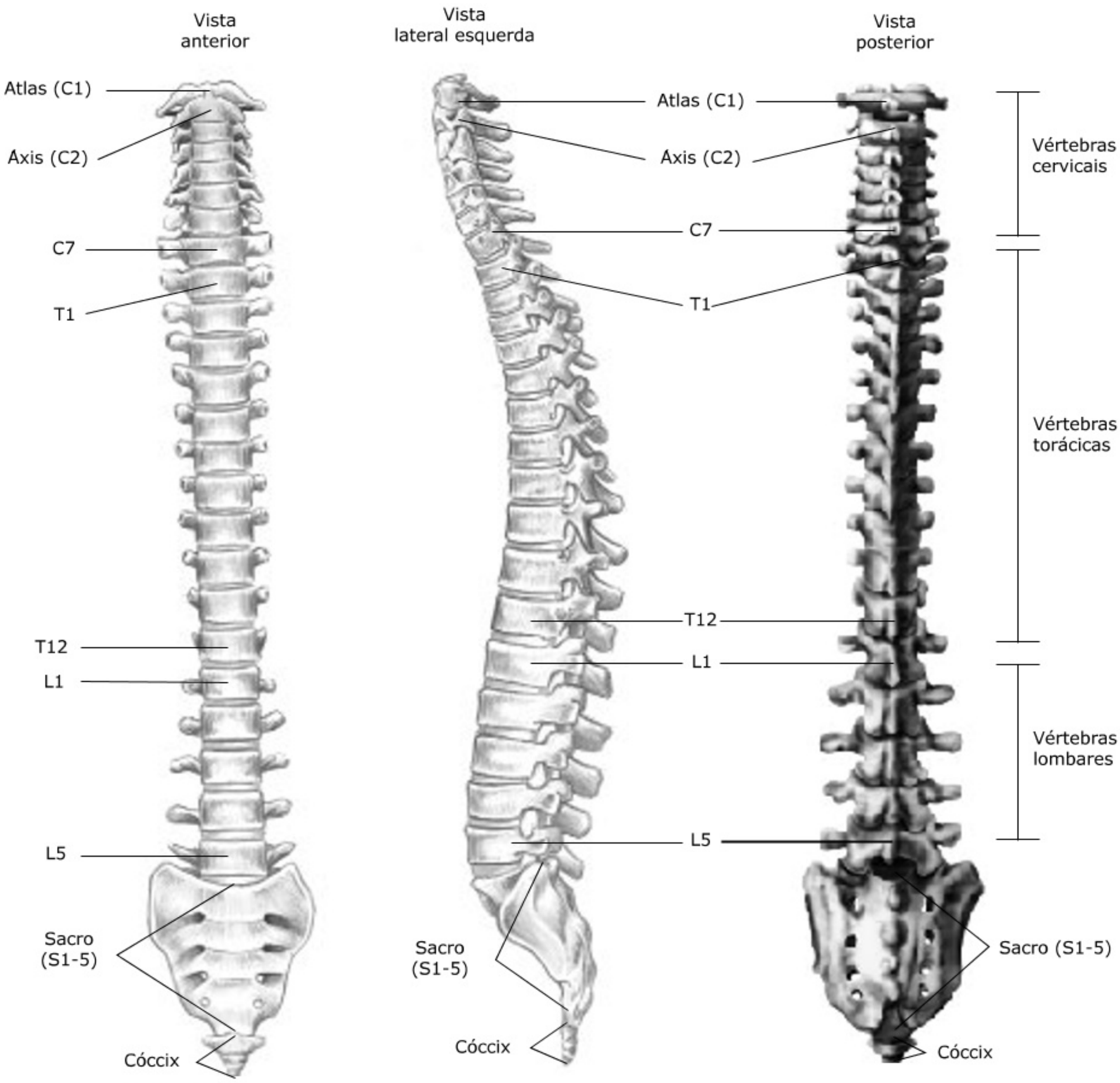
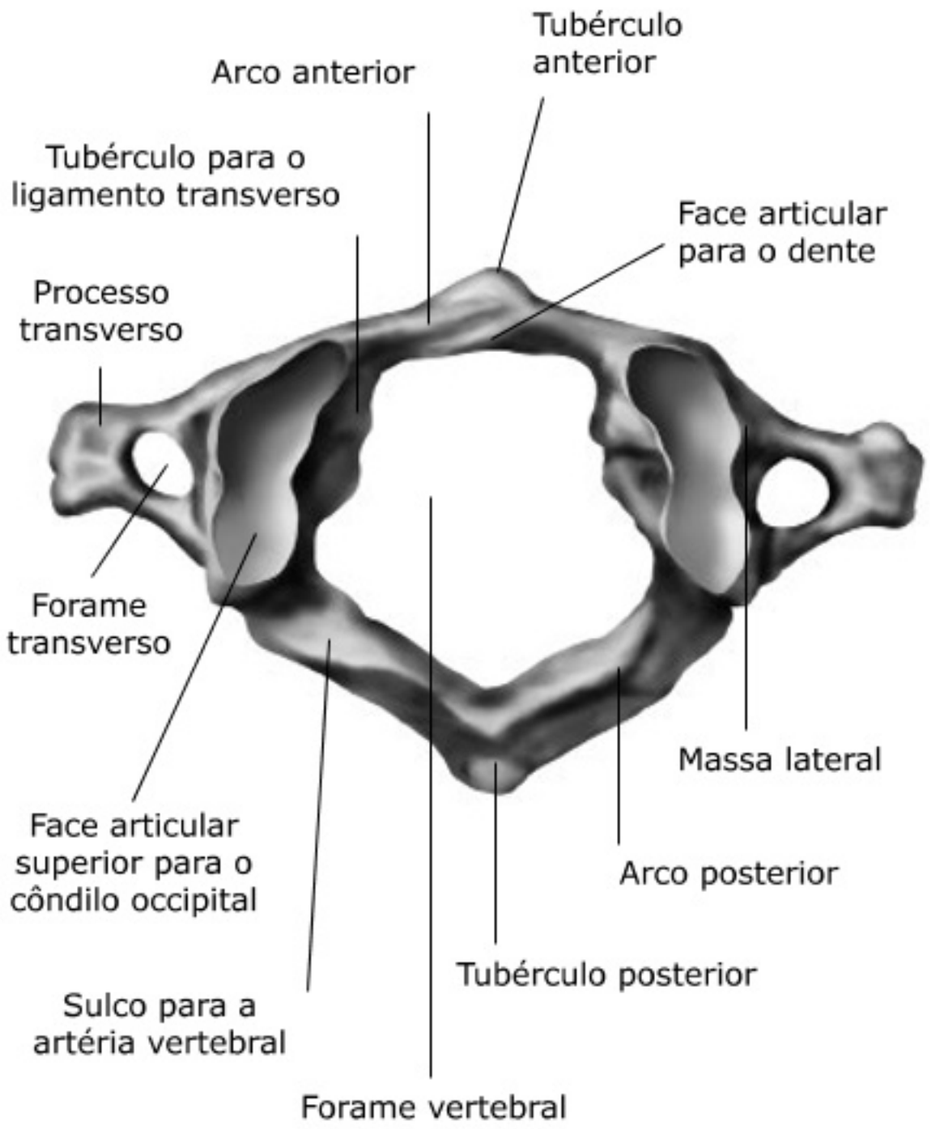
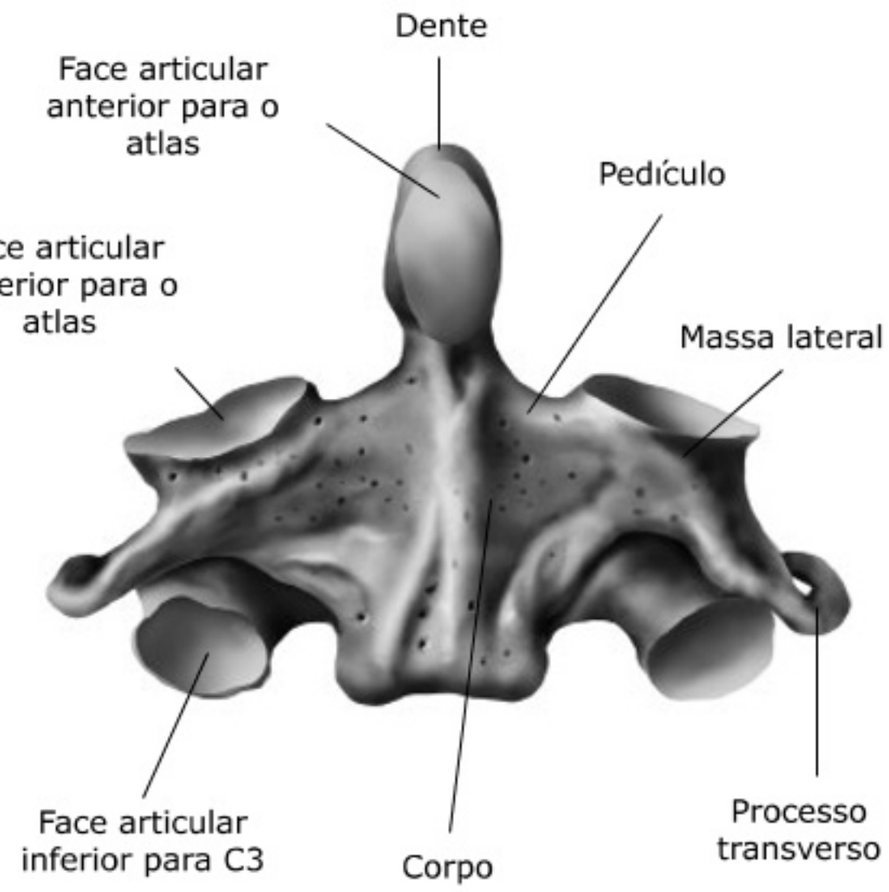
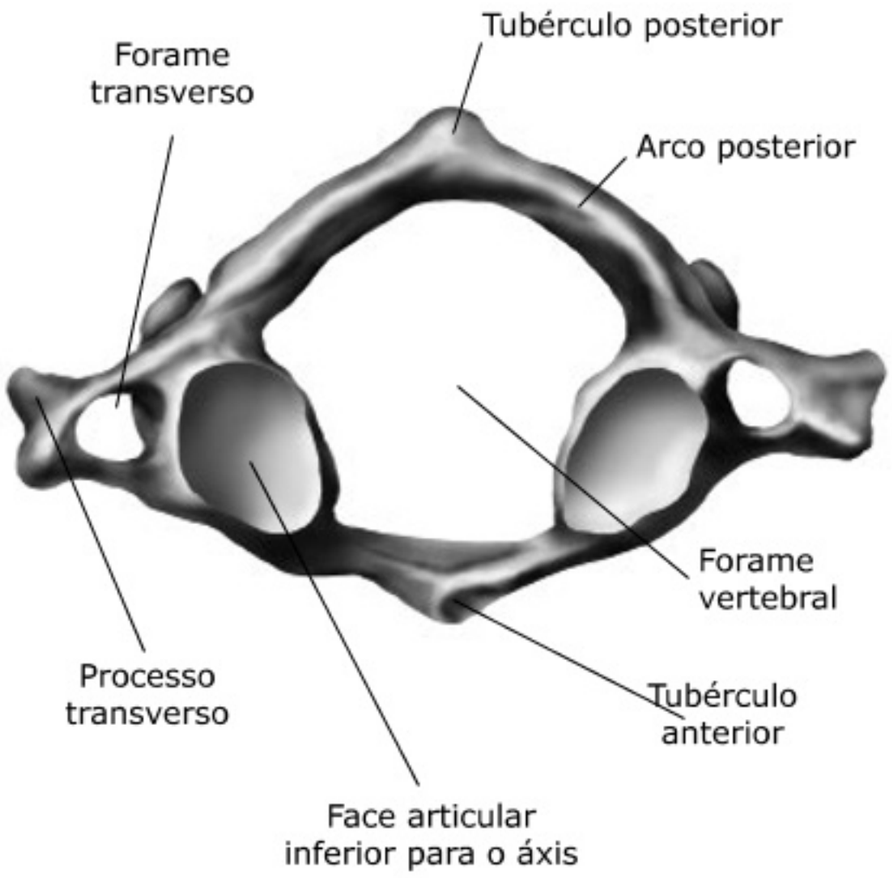


Figura 2.6.9 *Coluna vertebral. Vista anterior, lateral e posterior. Fonte: Netter, 1999.*







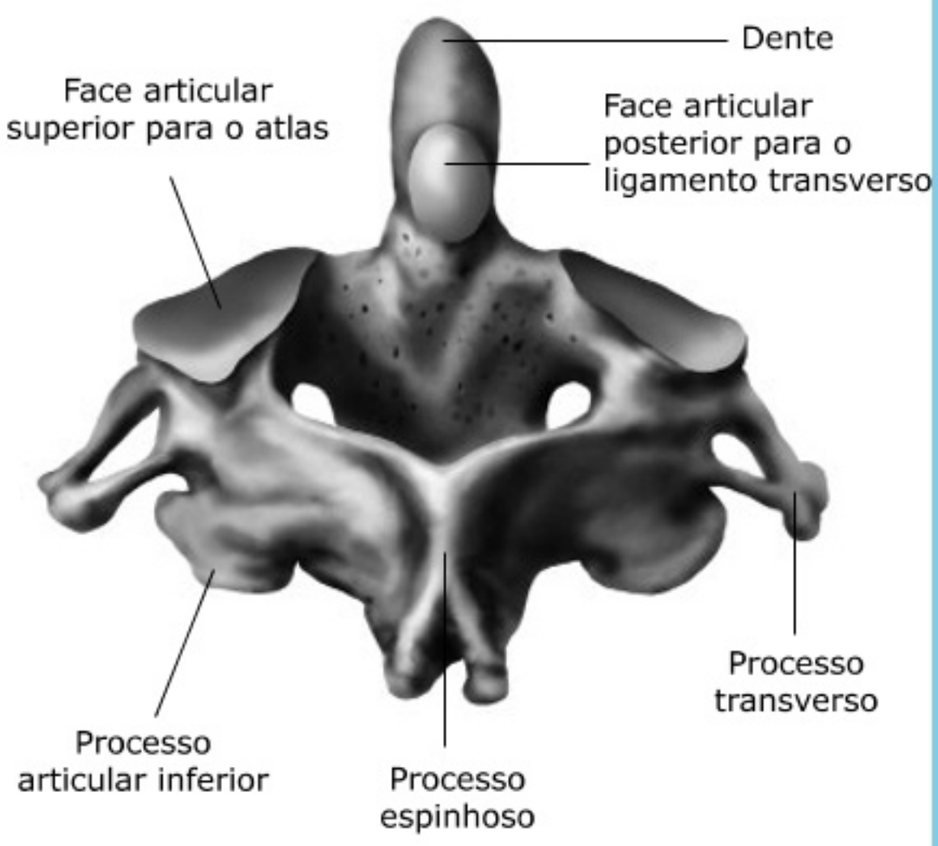


Figura 2.6.10 *Primeira (Atlas) e segunda (Áxis) vértebras cervicais. Fonte: Netter, 1999.*

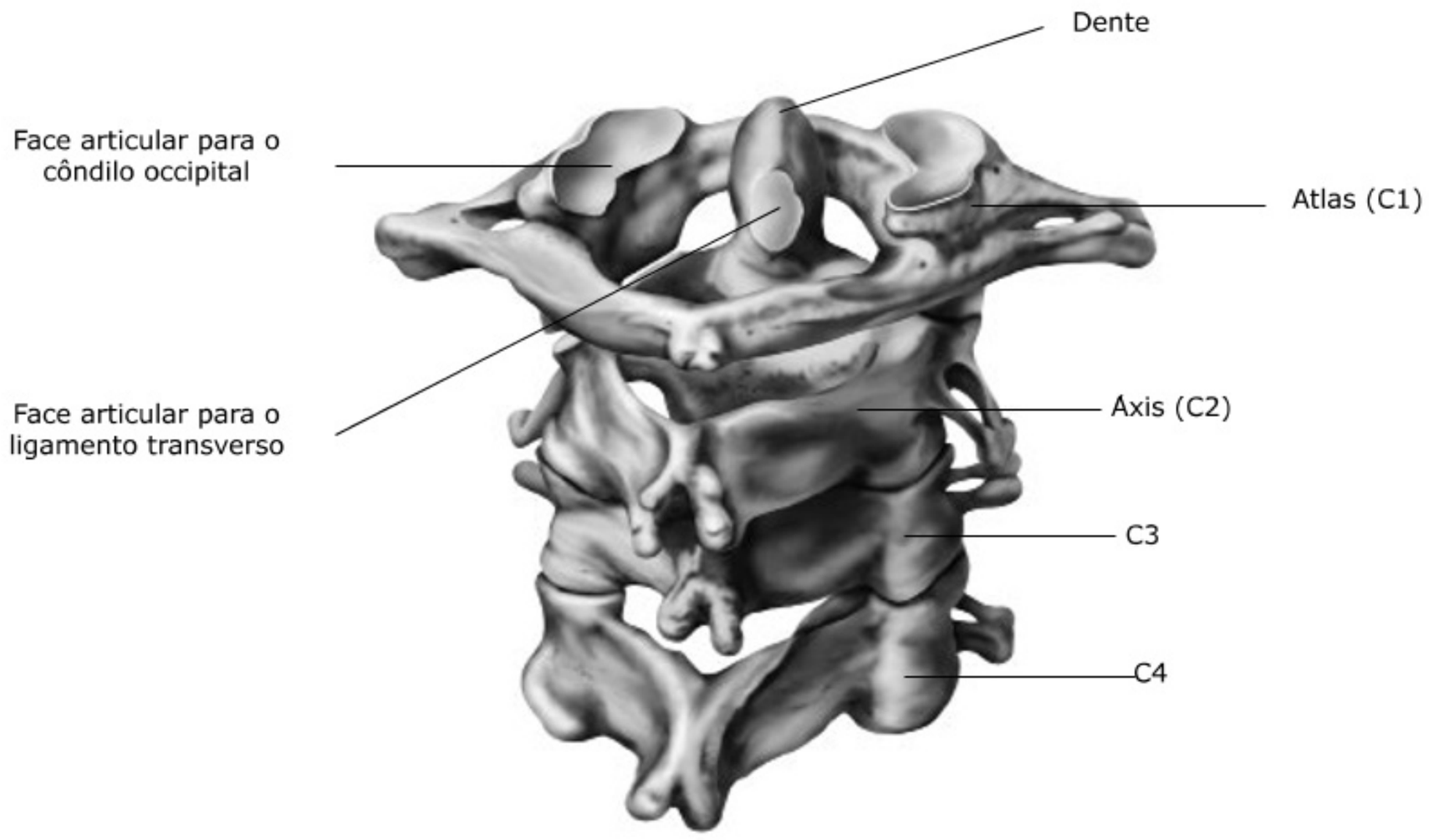


Figura 2.6.11 *Vértebras C1 a C4 da coluna vertebral. Fonte: Netter, 1999.*

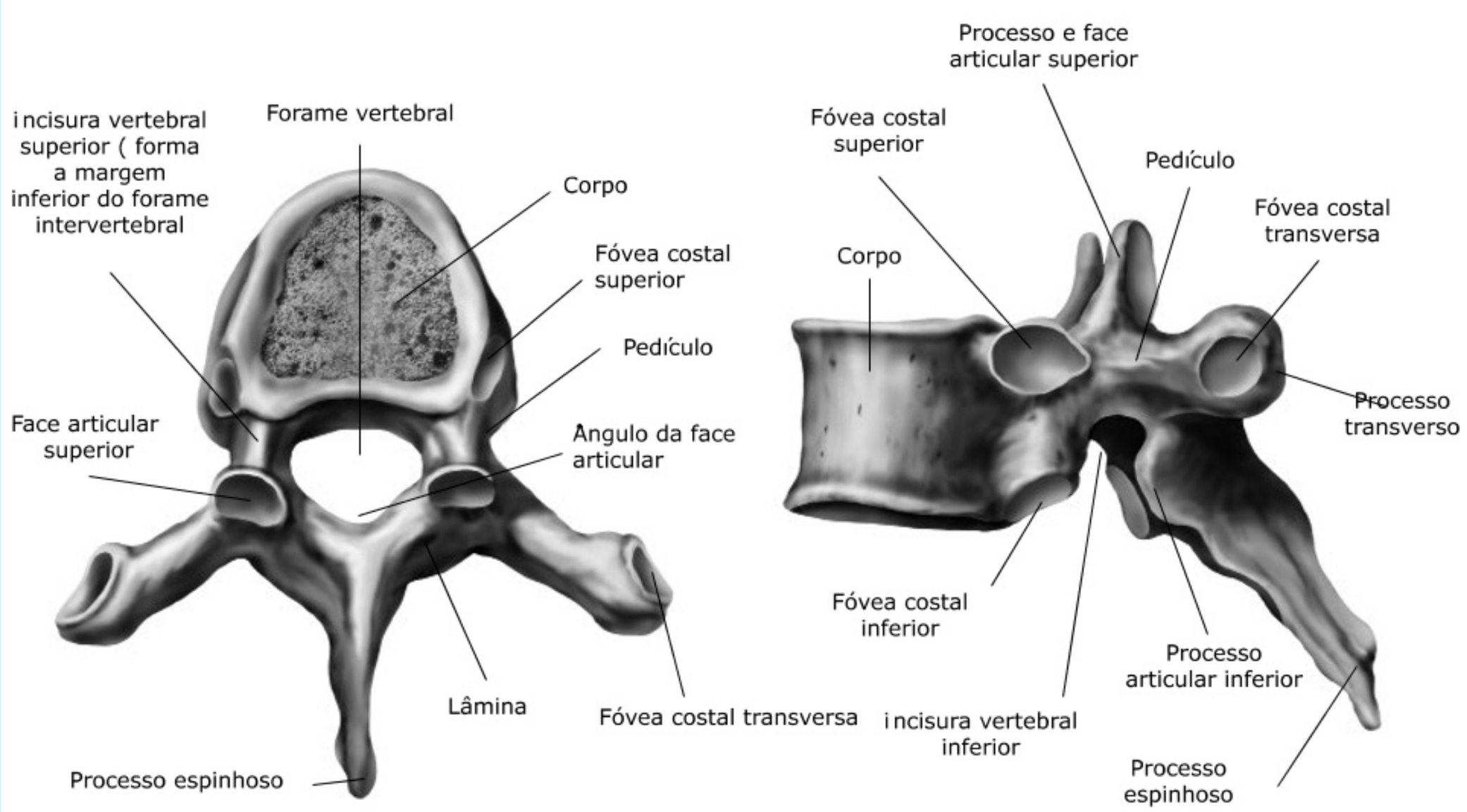


Figura 2.6.12 *Vértebra torácica (T6), vista superior (esquerda) e vista lateral (direita). Fonte: Netter, 1999.*

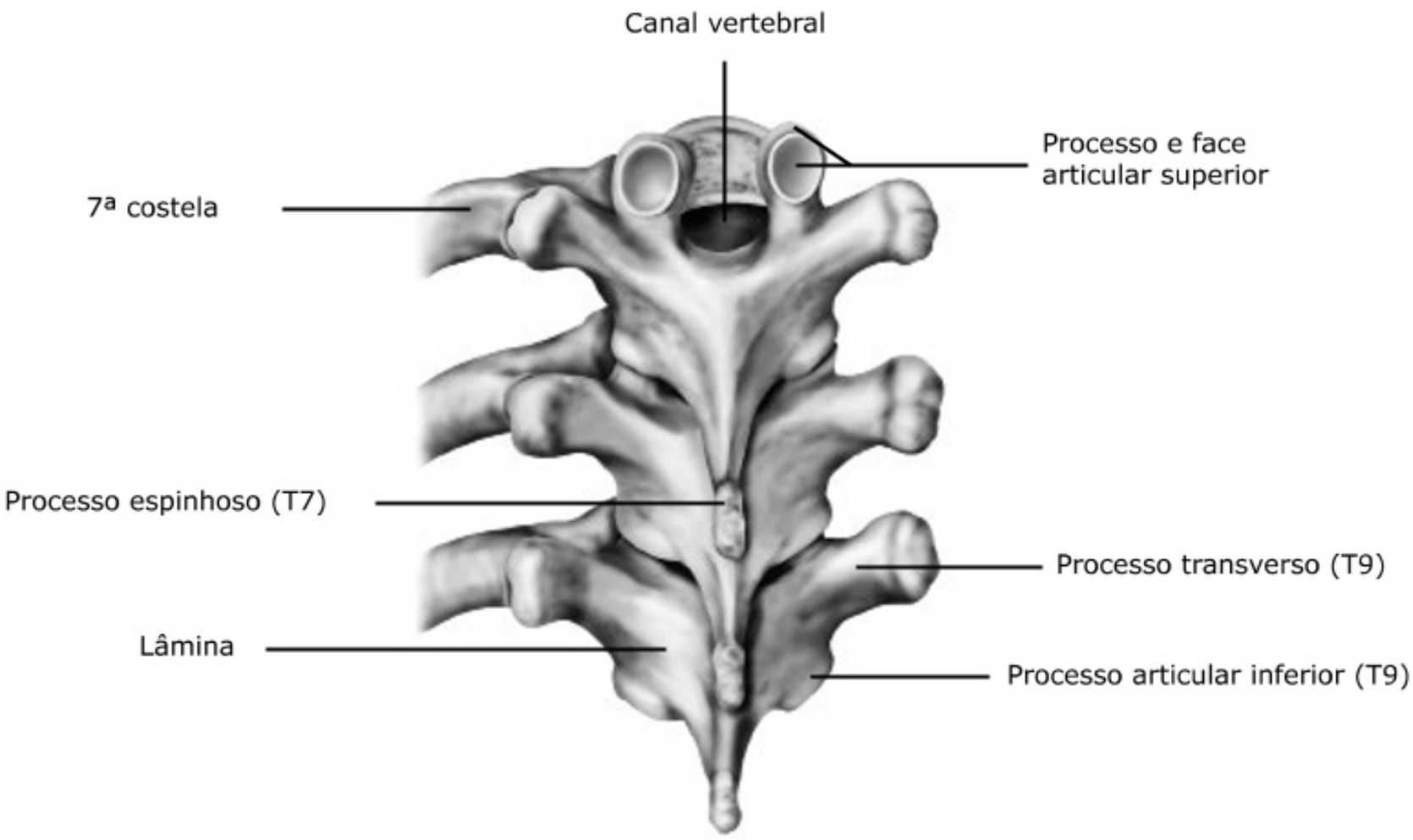
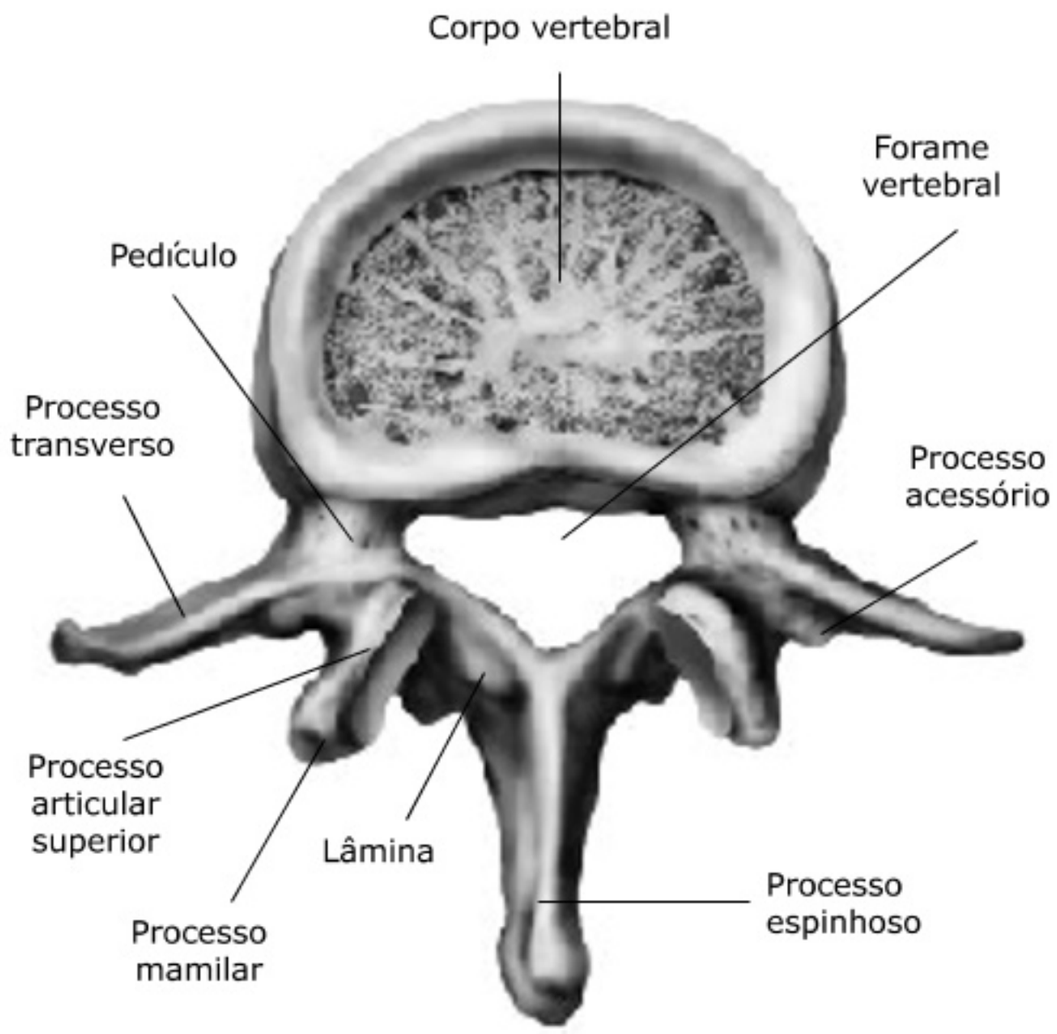


Figura 2.6.13 *Vértebras torácicas articuladas. Fonte: Netter, 1999.*



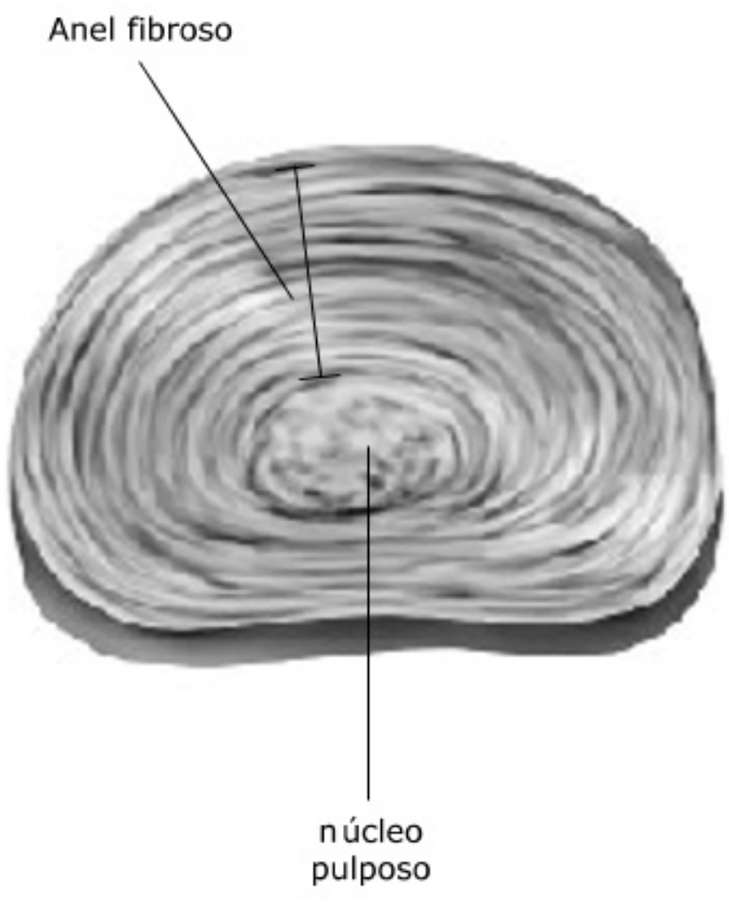


Figura 2.6.14 *Vértebra lombar (L2), vista superior (à esquerda), e disco intervertebral, vista superior (à direita). Fonte: Netter, 1999.*

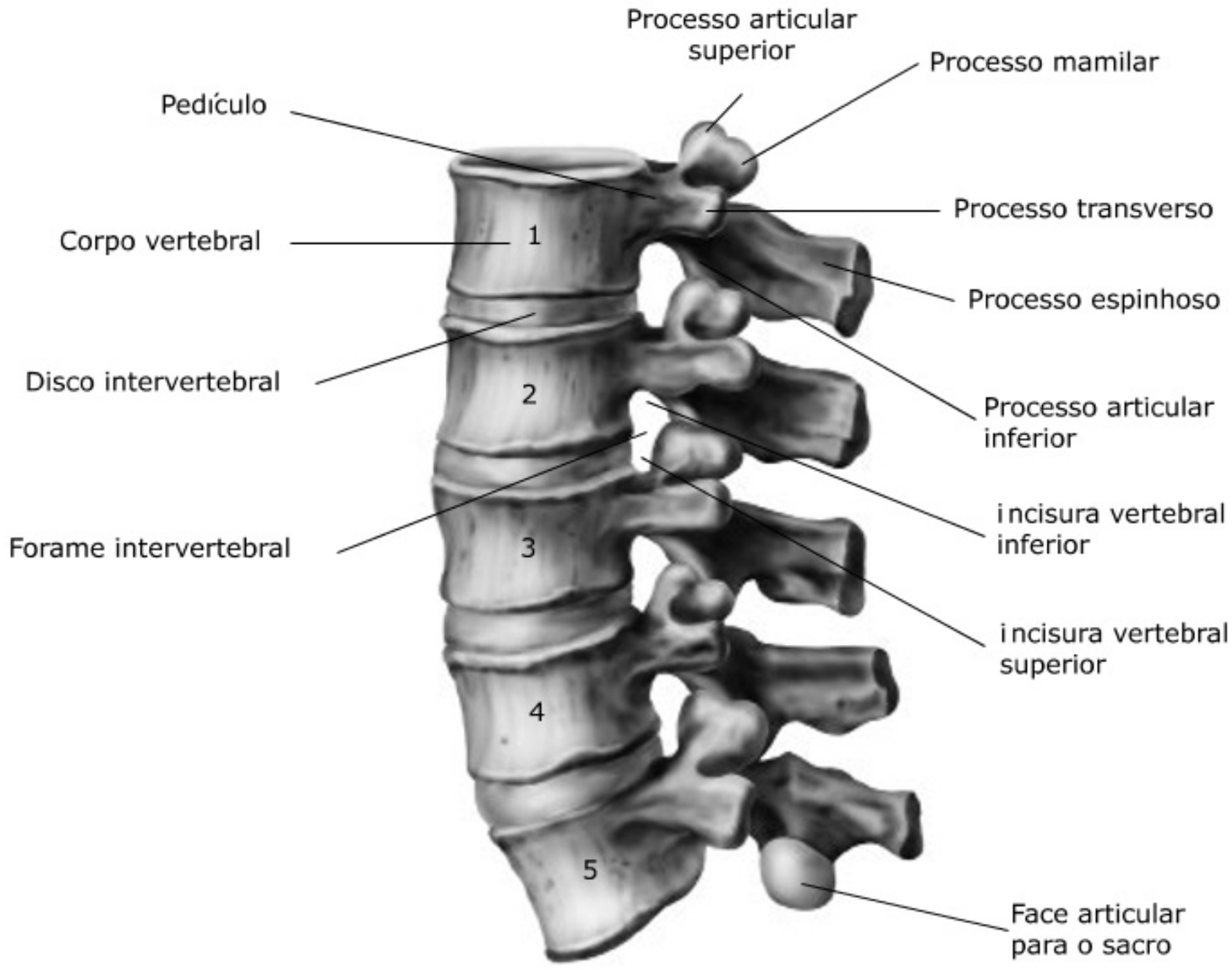


Figura 2.6.15 *Vértebras lombares articuladas, vista lateral. Fonte: Netter, 1999.*

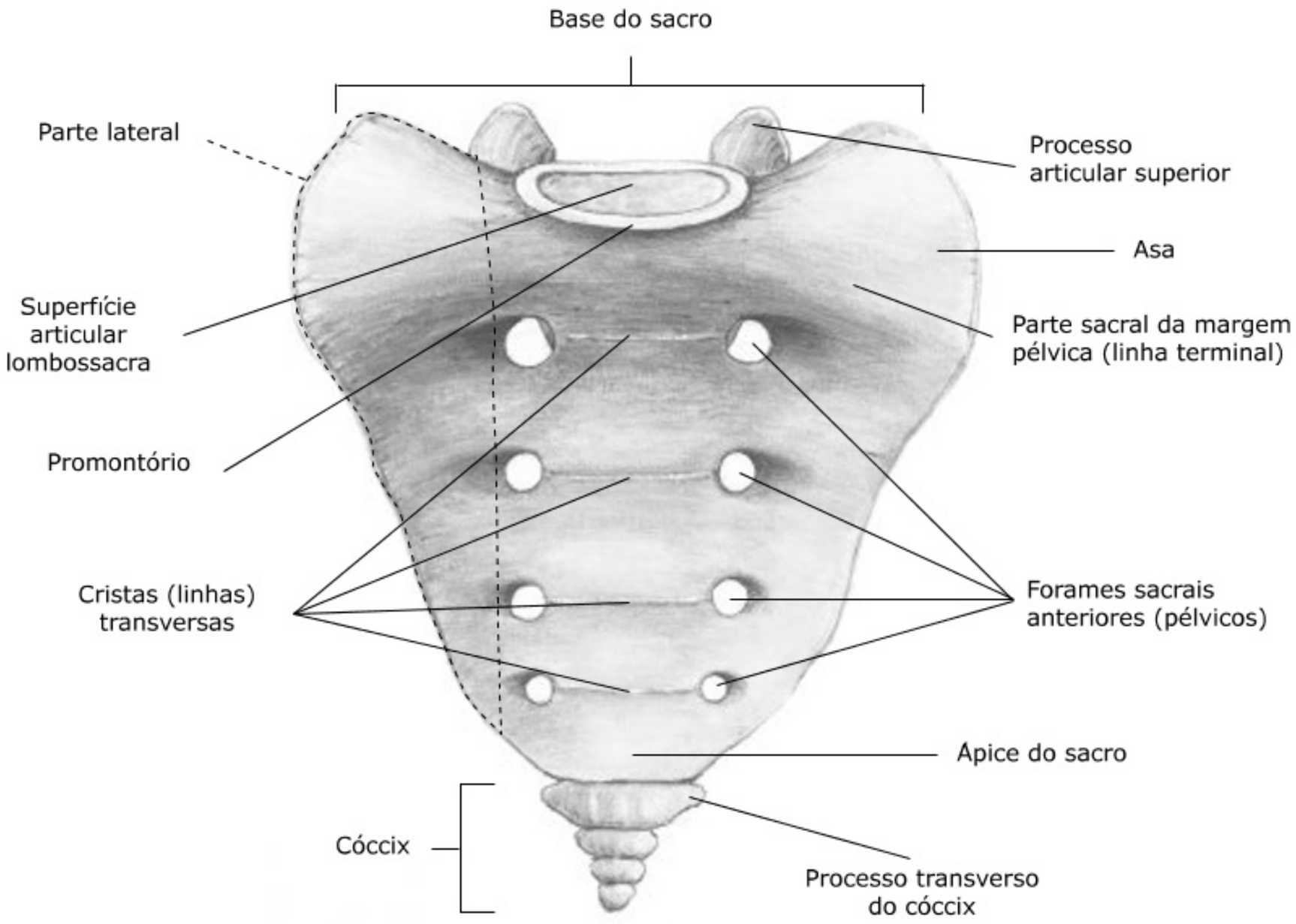


Figura 2.6.16A *Sacro e cóccix. Superfície pélvica e superfície dorsal (inferior). Fonte: Netter, 1999.*

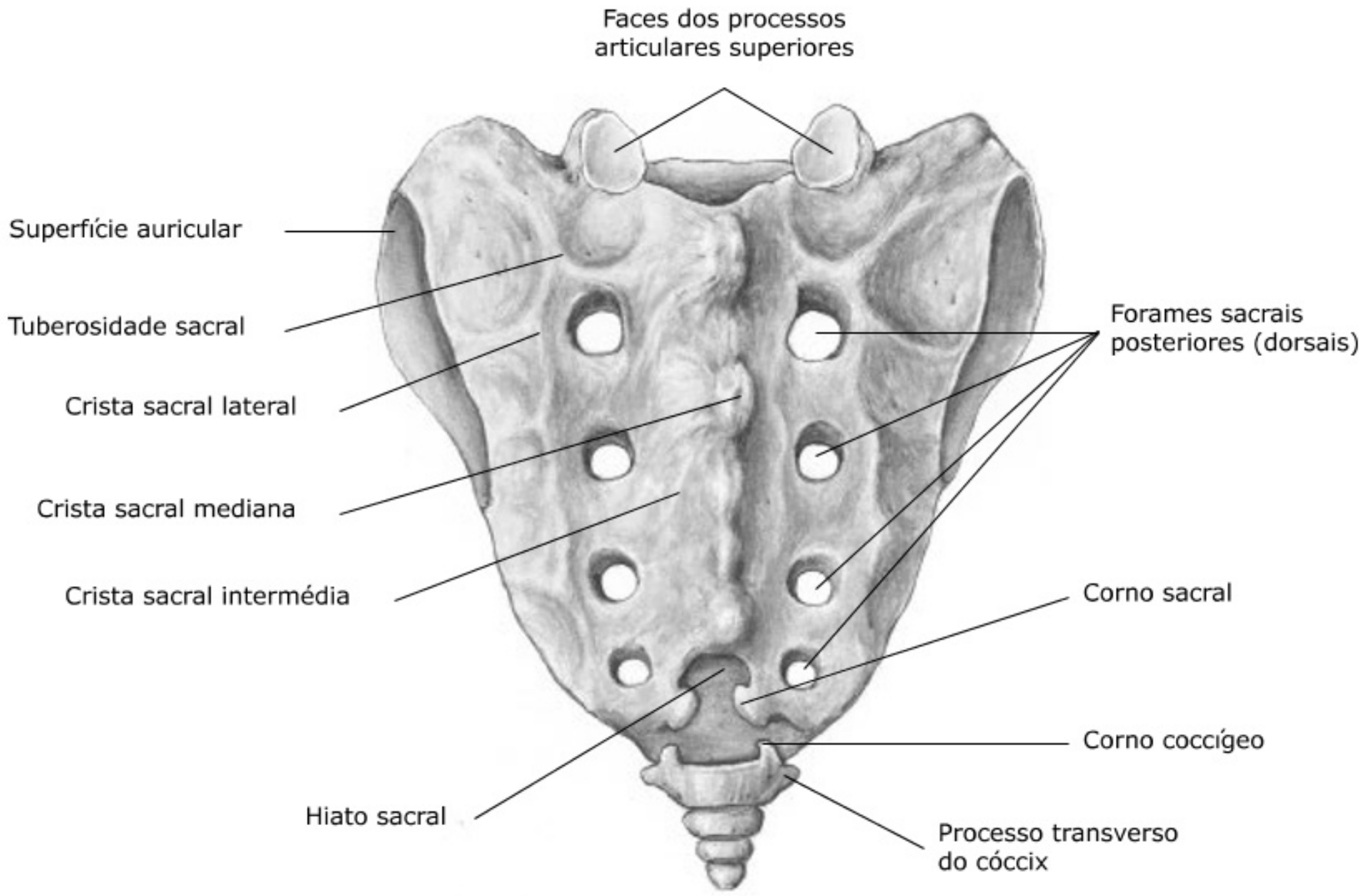


Figura 2.6.16B *Sacro e cóccix. Superfície pélvica e superfície dorsal (inferior). Fonte: Netter, 1999.*

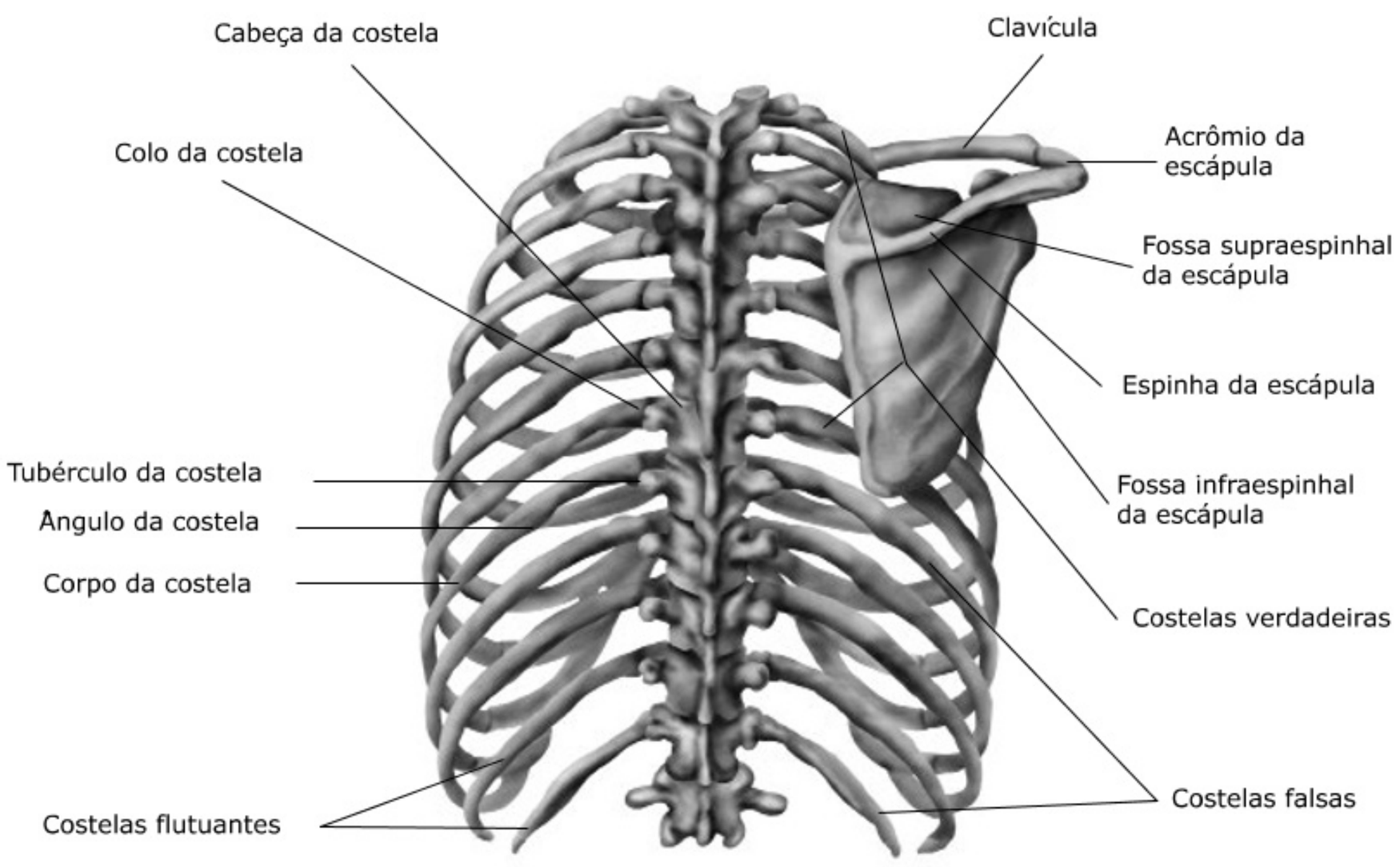


Figura 2.6.17 *Caixa torácica. Vista anterior ou ventral. Fonte: Netter, 1999.*

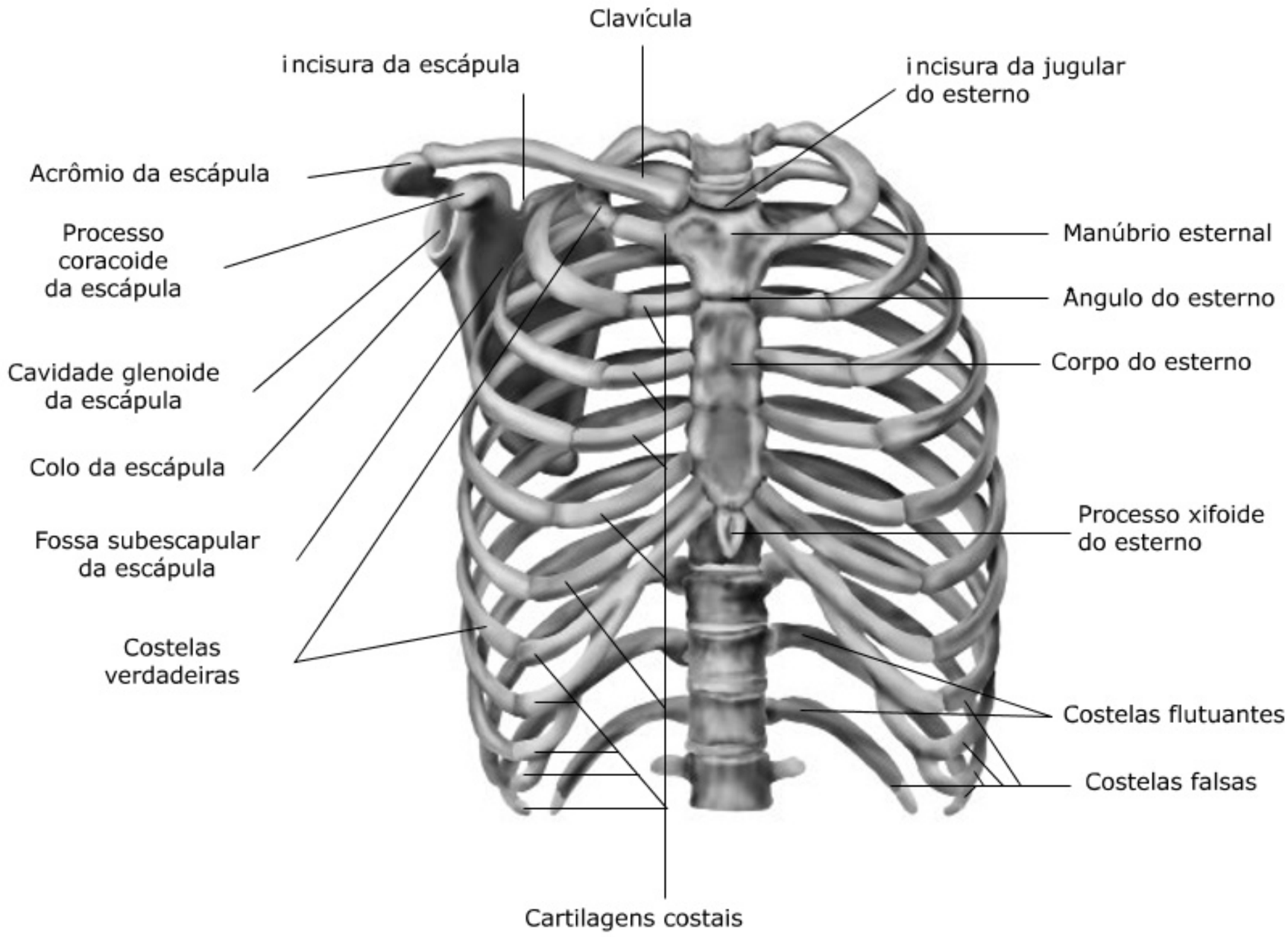


Figura 2.6.18 *Caixa torácica. Vista posterior ou dorsal. Fonte: Netter, 1999.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Costelas

Doze pares de costelas compõem os lados da cavidade torácica (Figura 2.7.1). As costelas aumentam em comprimento da primeira à sétima, diminuindo-o, então, até a décima segunda. Cada costela articula-se posteriormente com a sua vértebra torácica correspondente.

Do primeiro ao sétimo par, as costelas possuem uma fixação anterior direta ao esterno por uma faixa de cartilagem hialina, denominada cartilagem costal. Essas costelas são chamadas costelas verdadeiras. os cinco pares restantes são referidos como costelas falsas, pois suas cartilagens costais não se fixam diretamente ao esterno ou nem mesmo se fixam a ele. As cartilagens do oitavo, nono e décimo par de costelas fixam-se umas às outras e depois às cartilagens do sétimo par de costelas. A décima primeira e décima segunda costelas falsas também são conhecidas como costelas flutuantes, pois a cartilagem costal de suas extremidades anteriores não se fixa, de modo algum, ao esterno; as costelas flutuantes se fixam apenas às vértebras torácicas, posteriormente. os espaços entre as costelas, denominados espaços intercostais, são ocupados pelos músculos intercostais, vasos sanguíneos e nervos intercostais.

As fraturas costais constituem os danos torácicos mais comuns, resultando geralmente de golpes diretos, mais frequentemente de impacto com um volante, quedas e danos de compressão ao tórax. Em alguns casos, as costelas fraturadas podem perfurar o coração e seus grandes vasos, pulmões, traqueia, brônquios, esôfago, baço, fígado e rins. geralmente, as fraturas costais são bastante dolorosas.

Cíngulo do Membro Superior

Os cíngulos dos membros superiores fixam os ossos dos membros superiores ao esqueleto axial (Figuras 2.7.2 e 2.7.3). Cada um dos cíngulos, direito e esquerdo, consiste em dois ossos: a clavícula e a escápula. A clavícula e o componente anterior articulamse com o esterno, enquanto a escápula e o componente posterior articulam-se com a clavícula e o úmero. os cíngulos dos membros superiores não se articulam com a coluna vertebral. As articulações destes cíngulos são livremente móveis e permitem movimentos em muitas direções.

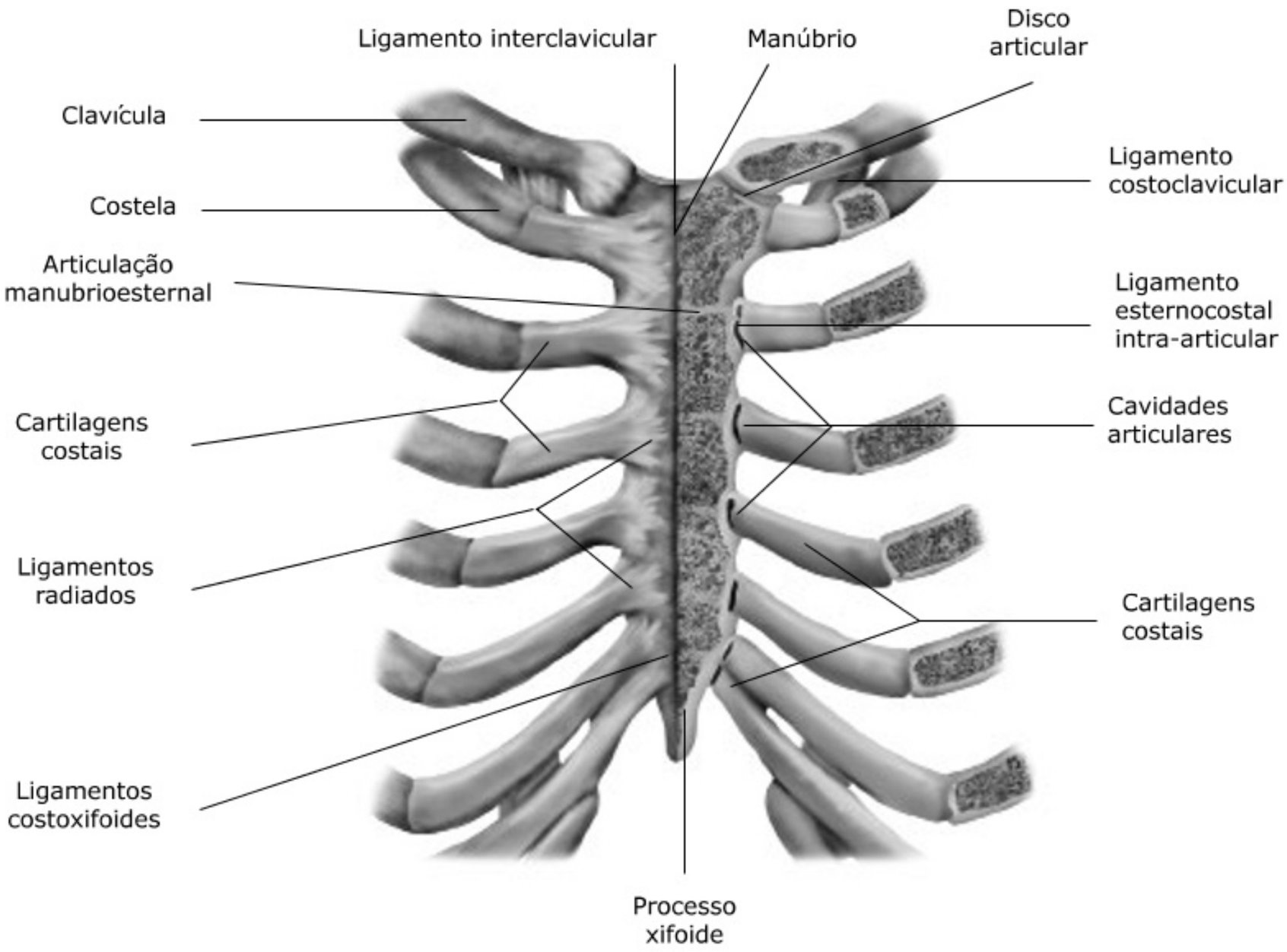
Clavícula

Cada clavícula é um osso longo, delgado em forma de S, que se situa horizontalmente acima da primeira costela. A extremidade medial da clavícula articula-se com o esterno, enquanto sua extremidade lateral articula-se com o acrômio da escápula. Devido a sua posição, a clavícula transmite força mecânica do membro superior ao tronco. Se a força transmitida à clavícula for excessiva, pode resultar em uma fratura clavicular.

Escápula

Cada escápula (ou omoplata, sua antiga denominação) é um osso grande, triangular e plano, situado na parte posterior do tórax (Figura 2.7.4). Uma crista aguda, a espinha da escápula, cruza diagonalmente a superfície posterior do corpo triangular e o plano da escápula. A extremidade lateral da espinha, o acrômio, é facilmente percebido como o ponto elevado do ombro e é o local da articulação com a clavícula. inferiormente ao acrômio está uma depressão denominada cavidade glenoidal. Essa cavidade articula-se com a cabeça do úmero para formar a articulação do ombro. Também está presente na escápula uma projeção denominada processo coracoide, ao qual se fixam os músculos.

SUAS ANOtAÇOES



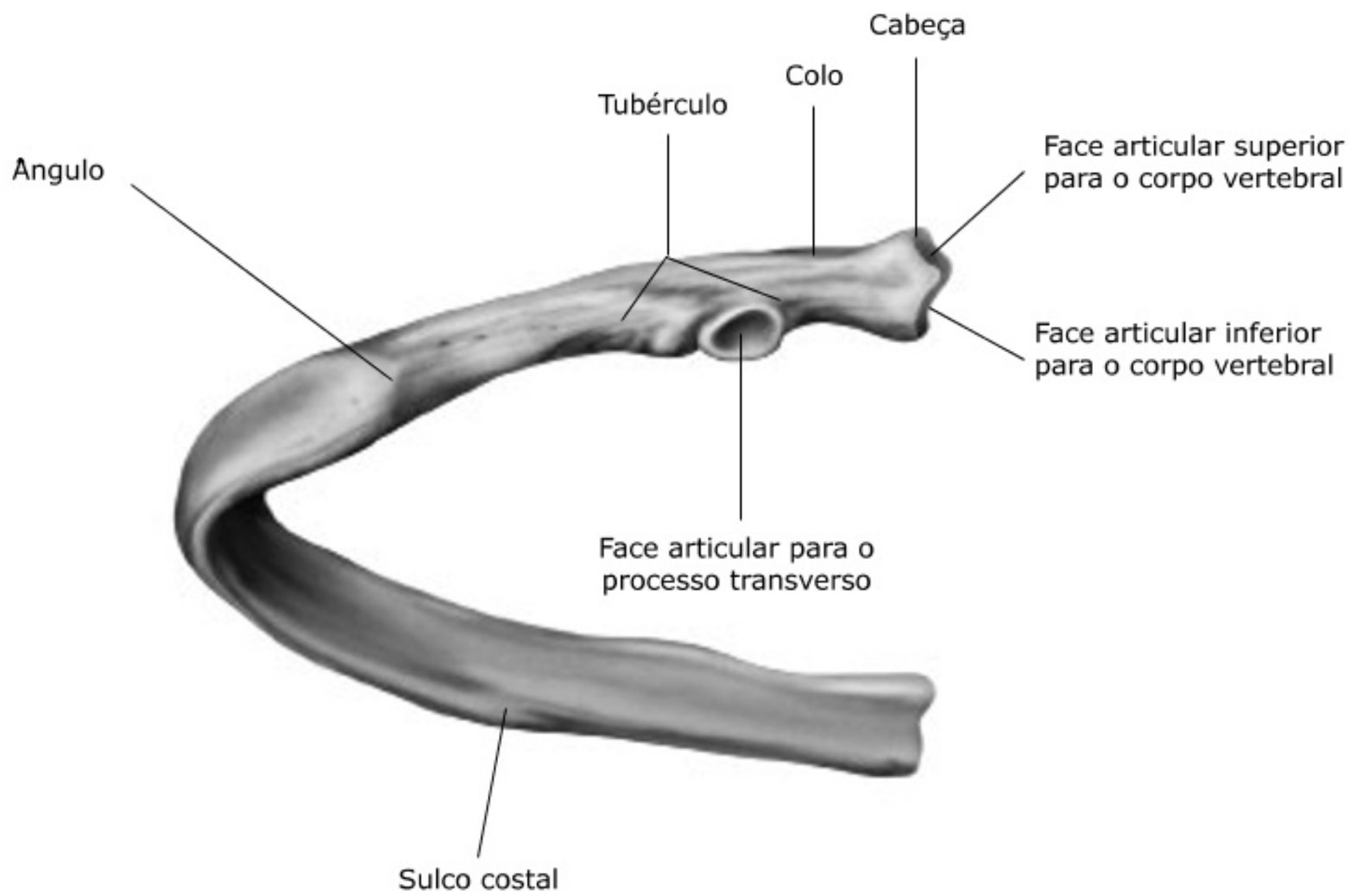


Figura 2.7.1 *Articulações esternocostais (vista anterior) e costela média (vista posterior). Fonte: Netter, 1999.*

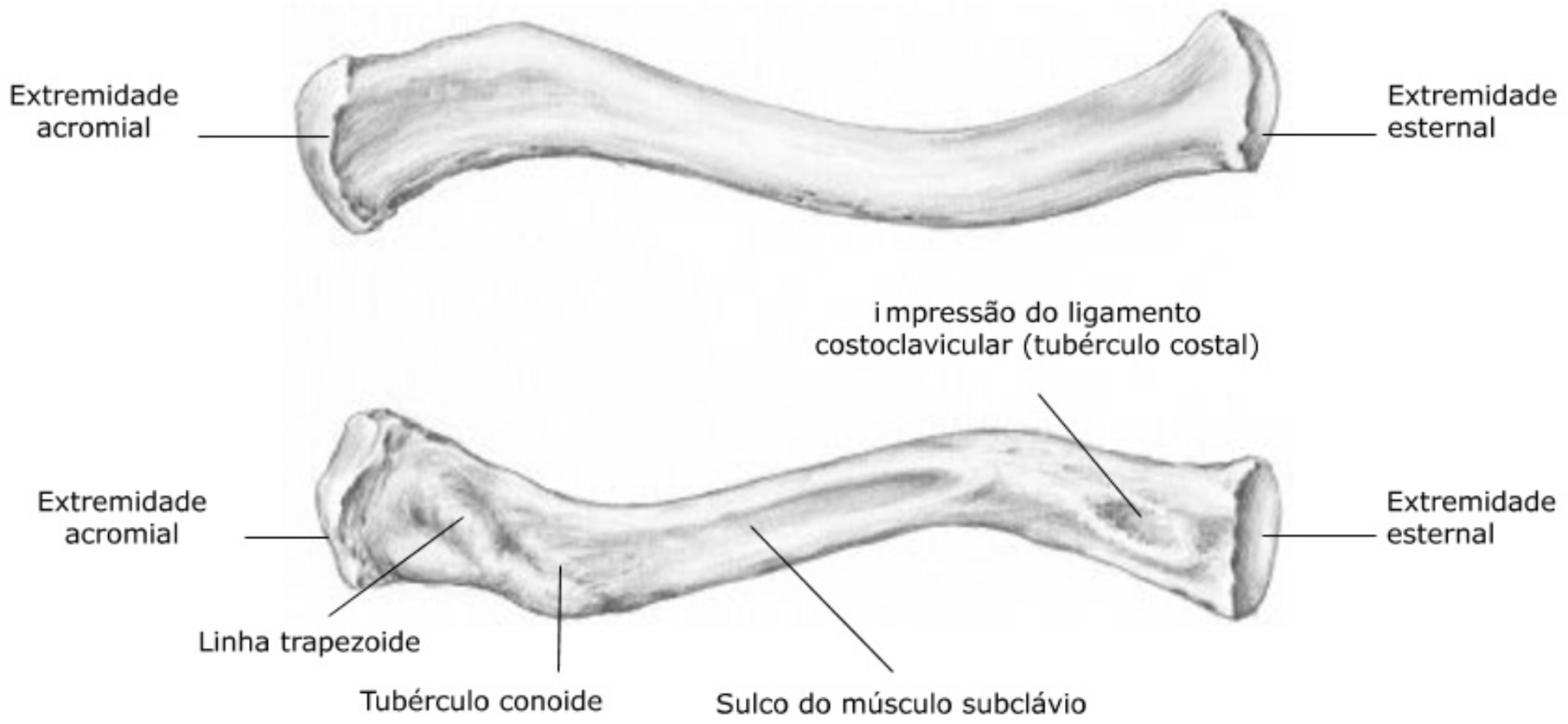


Figura 2.7.2 *Clavícula direita. Vista superior e inferior. Fonte: Netter, 1999.*

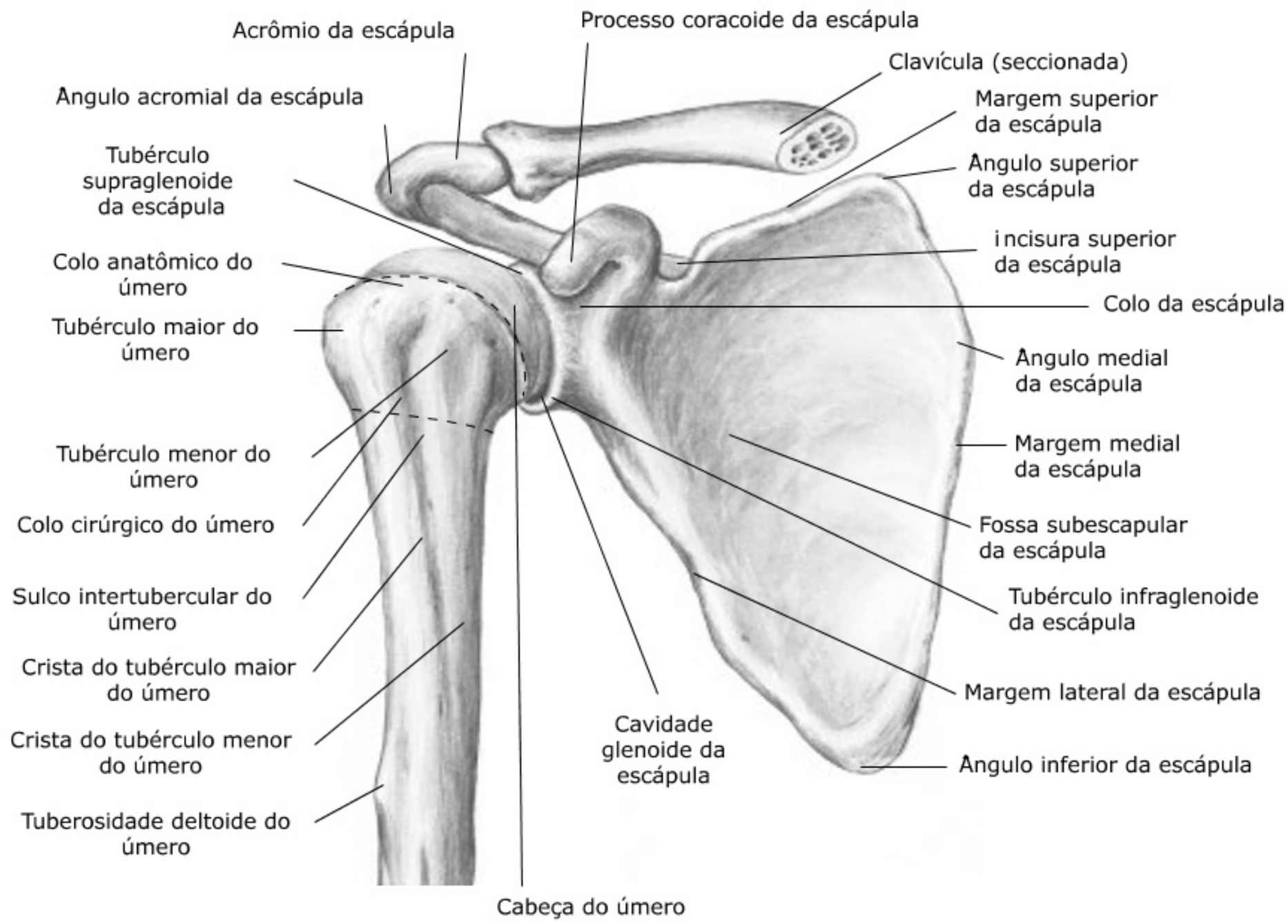


Figura 2.7.3 *Escápula e úmero. Vista anterior. Fonte: Netter, 1999.*

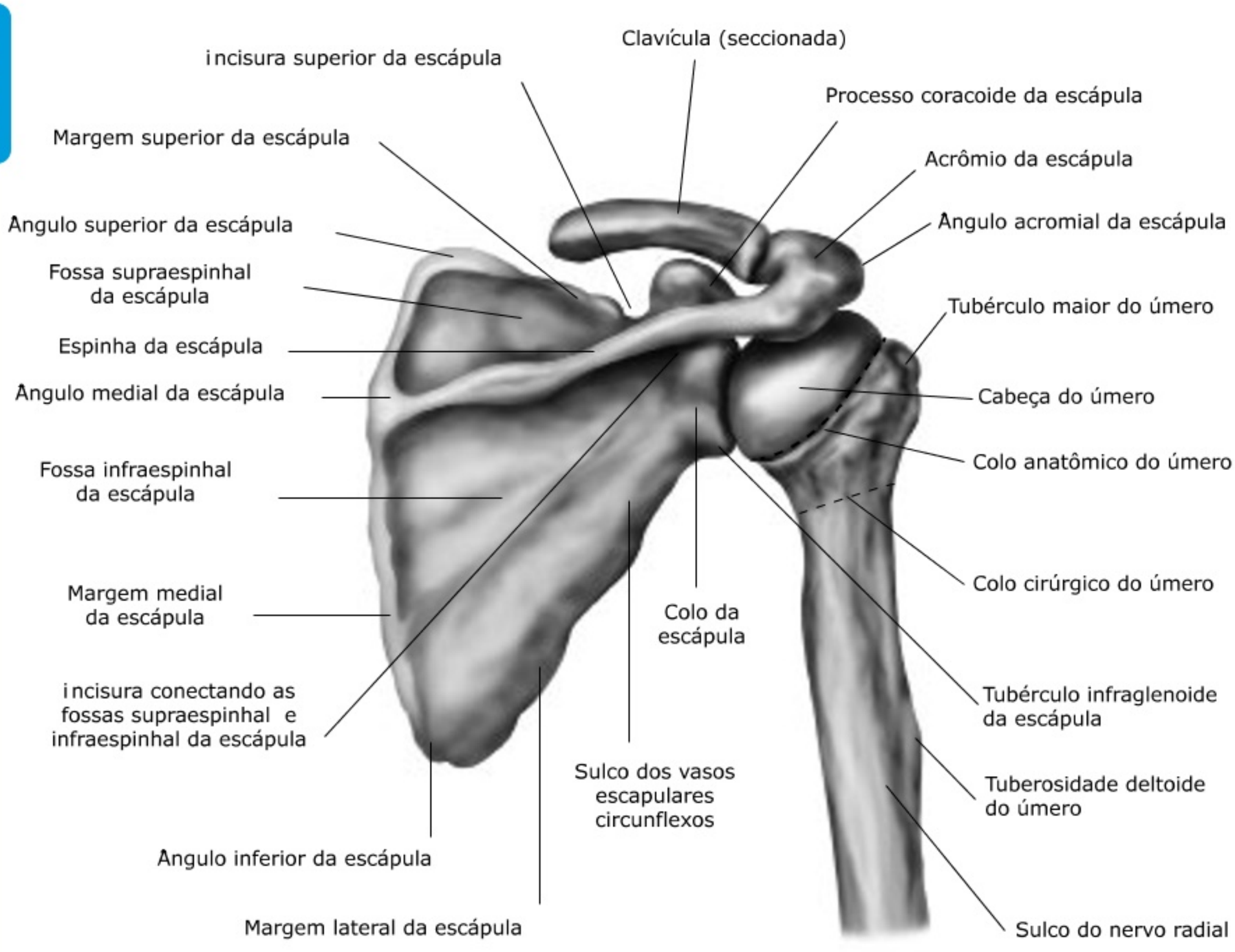


Figura 2.7.4 *Escápula e úmero. Vista posterior. Fonte: Netter, 1999.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Membro Superior

o membro superior é constituído de 30 ossos, que incluem o úmero no braço, a ulna e o rádio no antebraço, 8 ossos do carpo (ossos do punho), 5 ossos do metacarpo (ossos da palma) e 14 falanges (ossos dos dedos) na mão.

Umero

o úmero ou osso do braço é o maior e mais longo osso do membro superior. no ombro ele se articula com a escápula, e, no cotovelo, com a ulna e o rádio. A extremidade proximal do úmero consiste na cabeça do úmero, que se articula com a cavidade glenoidal da escápula e no colo anatômico. o corpo do úmero contém uma área rugosa denominada tuberosidade do músculo deltoide, onde o músculo deltoide se fixa. Na extremidade distal está o capítulo do úmero, uma protuberância arredondada que se articula com a cabeça do rádio. A fossa radial é uma depressão que recebe a cabeça do rádio, quando o antebraço é fletido (dobrado). A fossa coronoidea é uma depressão que recebe parte da ulna quando o antebraço está fletido. A fossa do olécrano é uma depressão na parte posterior do osso, que recebe o olécrano da ulna, quando o antebraço está estendido (retificado).

Ulna e Rádio

A ulna está localizada no aspecto medial do antebraço e é mais longa que o rádio. na extremidade proximal da ulna localiza-se o olécrano, que forma a proeminência do cotovelo. o processo coronoide, em conjunto com o olécrano, recebe a tróclea do úmero. Esta também se encaixa na incisura troclear, uma grande área curva localizada entre o olécrano e o processo coronoide. A incisura radial da ulna é uma depressão para a cabeça do rádio. o processo estiloide da ulna está na extremidade lateral.

o rádio está localizado no aspecto lateral do antebraço. A extremidade proximal do rádio contém a cabeça do rádio, que tem forma discoidal e se articula com o capítulo do úmero e a incisura radial da ulna. o rádio apresenta uma área elevada, rugosa, denominada tuberosidade do rádio, que fornece um ponto de fixação para o músculo. A extremidade distal do rádio articula-se com três ossos do carpo do punho. Também na extremidade distal encontra-se o processo estiloide do rádio. A fratura da extremidade distal do rádio é a mais comum em adultos com mais de 50 anos de idade. As Figuras 2.8.1 a 2.8.5 ilustram os ossos descritos.

Ossos do Carpo, Metacarpo e Falanges

o carpo da mão contém 8 ossos pequenos, os ossos do carpo, unidos por ligamentos. Esses ossos estão distribuídos em duas fileiras transversais com 4 ossos em cada fileira, e são denominados de acordo com a sua morfologia. na posição anatômica, os ossos do carpo na fileira superior, da posição lateral à medial, são o escafoide (em forma de barco, em grego skaphos), semilunar (em forma de lua), piramidal (em forma de pirâmide) e pisiforme (em forma de ervilha). Em cerca de 70% das fraturas do carpo somente o escafoide é quebrado devido à força transmitida por ele para o rádio. Ao osso do carpo da fileira inferior, da posição lateral à medial, são o trapézio (figura quadrilátera com dois lados paralelos), trapezoide (figura quadrilátera semelhante ao trapézio, entretanto, sem os dois lados paralelos), capitato (em forma de cabeça; o maior osso do carpo, cuja projeção arredondada, a cabeça, articula-se com o osso semilunar) e hamato (em forma de gancho; deve seu nome a uma grande projeção em forma de gancho em sua superfície anterior).

o metacarpo (palma) da mão contém 5 ossos do metacarpo. Cada osso do metacarpo é constituído de uma base proximal, um corpo intermediário e uma cabeça distal. os ossos do metacarpo são numerados de i a V (ou de 1 a 5), iniciando com o osso lateral do polegar. As cabeças dos ossos do metacarpo em geral são chamadas de "nós dos dedos" e são facilmente visíveis em uma mão cerrada.

As falanges são os ossos dos dedos, totalizando 14 em cada mão. Do mesmo modo que os ossos do metacarpo, as falanges são numeradas de i a V (ou de 1 a 5), iniciando com o polegar. Um único osso do dedo da mão ou do pé é denominado falange. Como os ossos do metacarpo, cada falange é constituída de uma base proximal, um corpo intermediário e uma cabeça distal. Existem duas falanges (proximal e distal) no polegar e três falanges (proximal, média e distal) em cada um dos outros quatro dedos. A partir do polegar, esses dedos são comumente referidos como indicador, dedo médio, anular e mínimo. A Figura 2.8.6 ilustra os ossos do carpo, metacarpo e falanges.

SUAS ANOt AÇOES

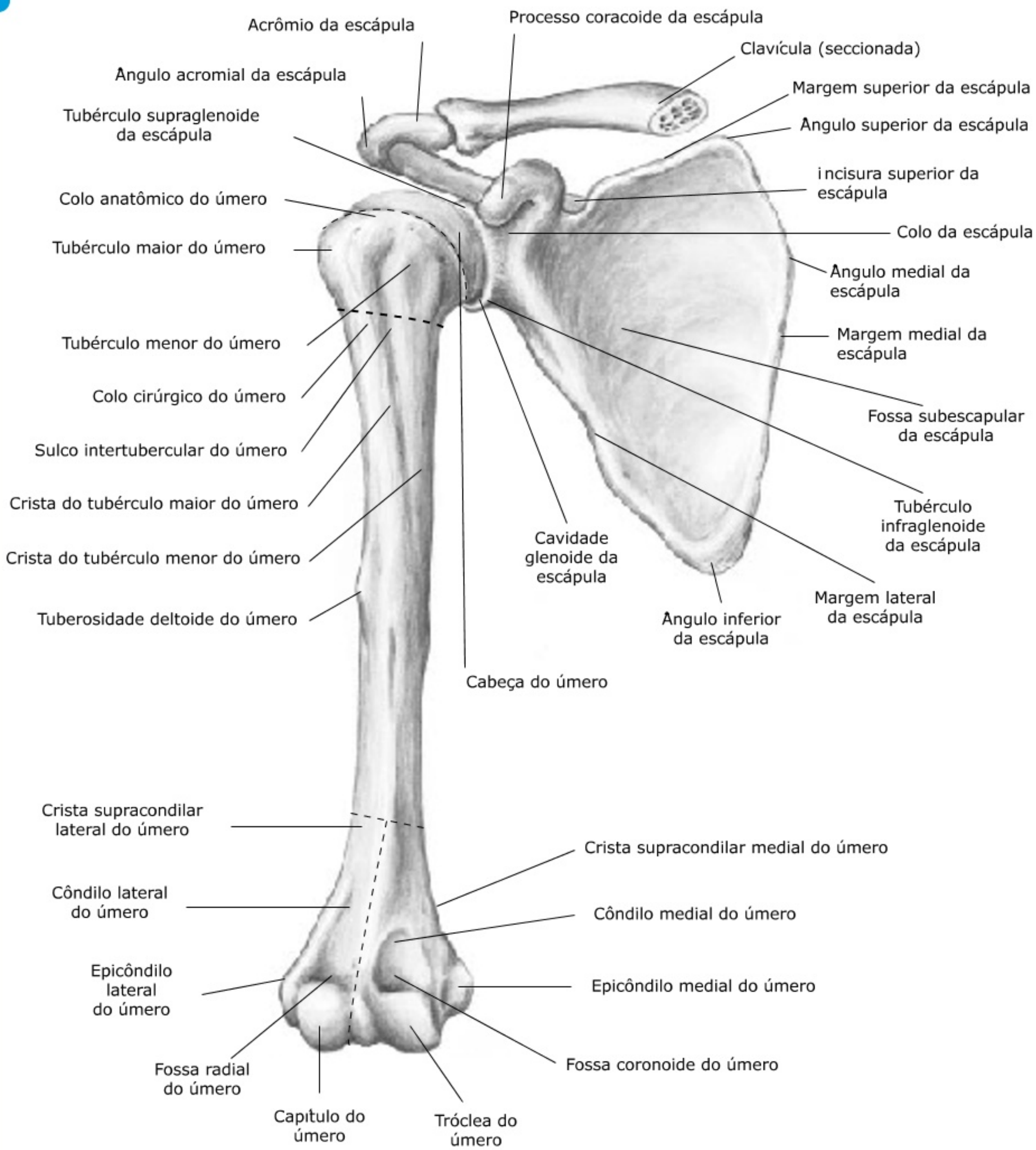


Figura 2.8.1 *Úmero e escápula (vista anterior). Fonte: Netter, 1999.*

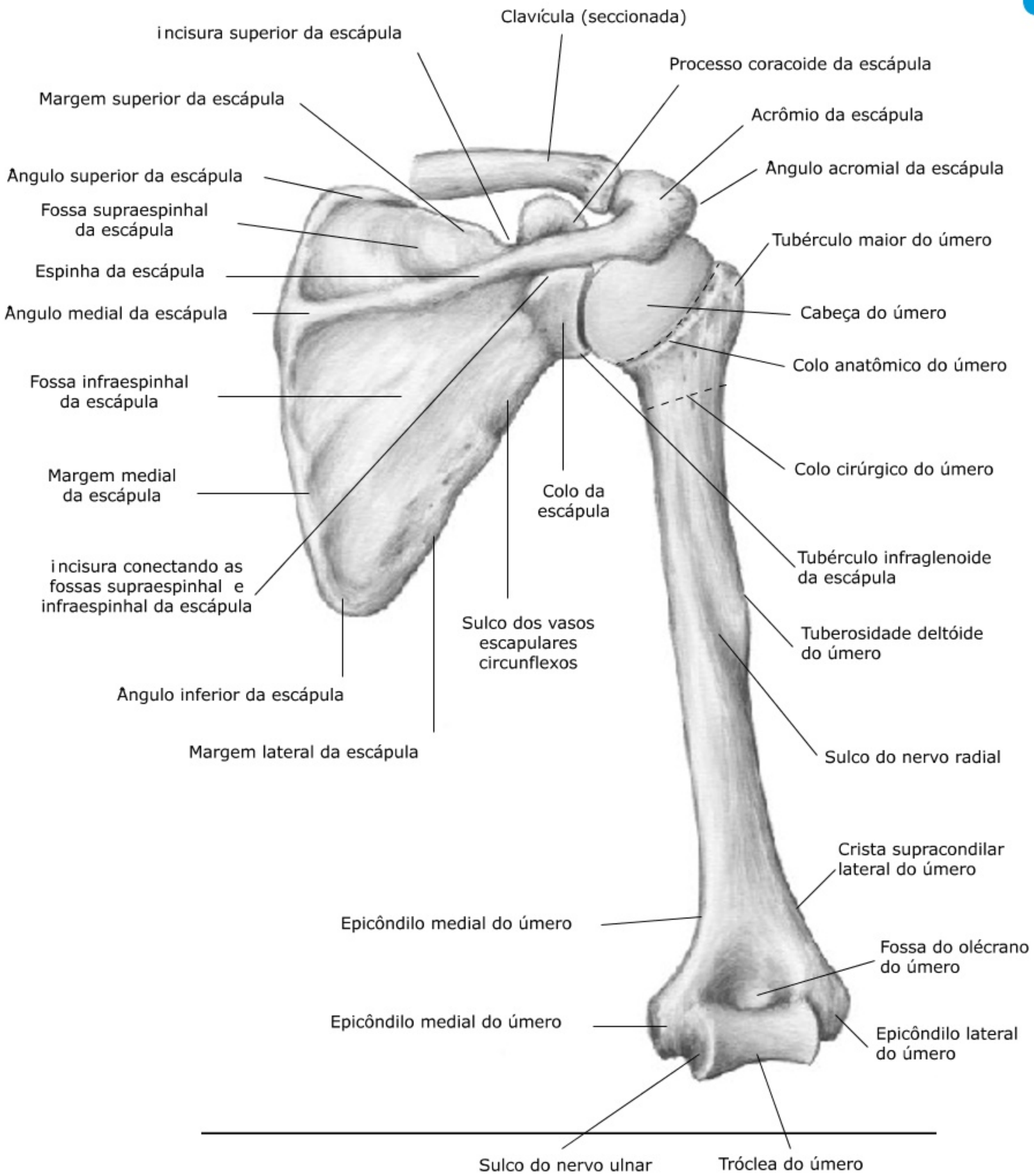


Figura 2.8.2 *Úmero e escápula (vista posterior). Fonte: Netter, 1999.*



Figura 2.8.3 *Rádio e ulna em supinação (vista anterior). Fonte: Netter, 1999.*



Figura 2.8.4 *Rádio e ulna em pronação (vista anterior). Fonte: Netter, 1999.*

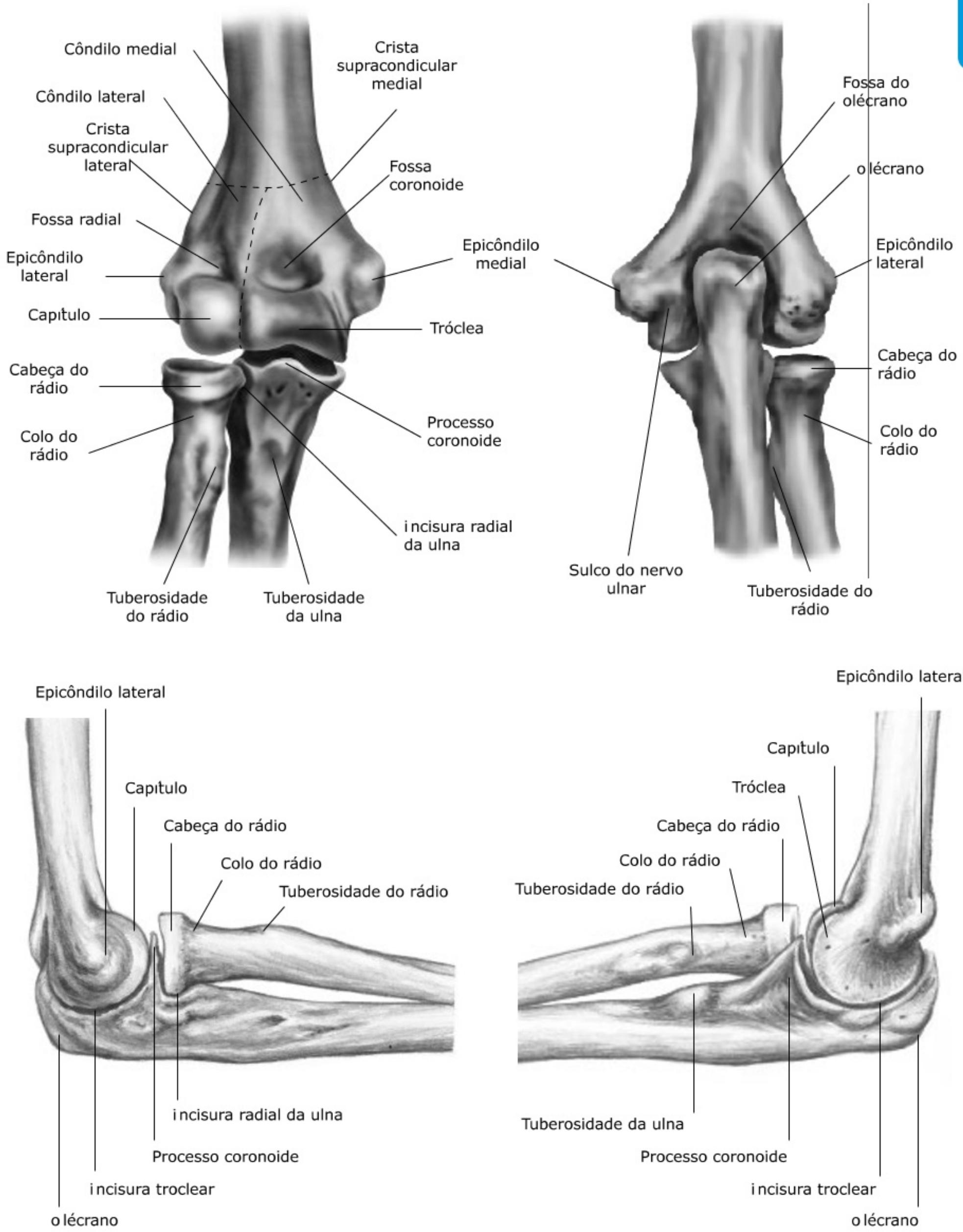
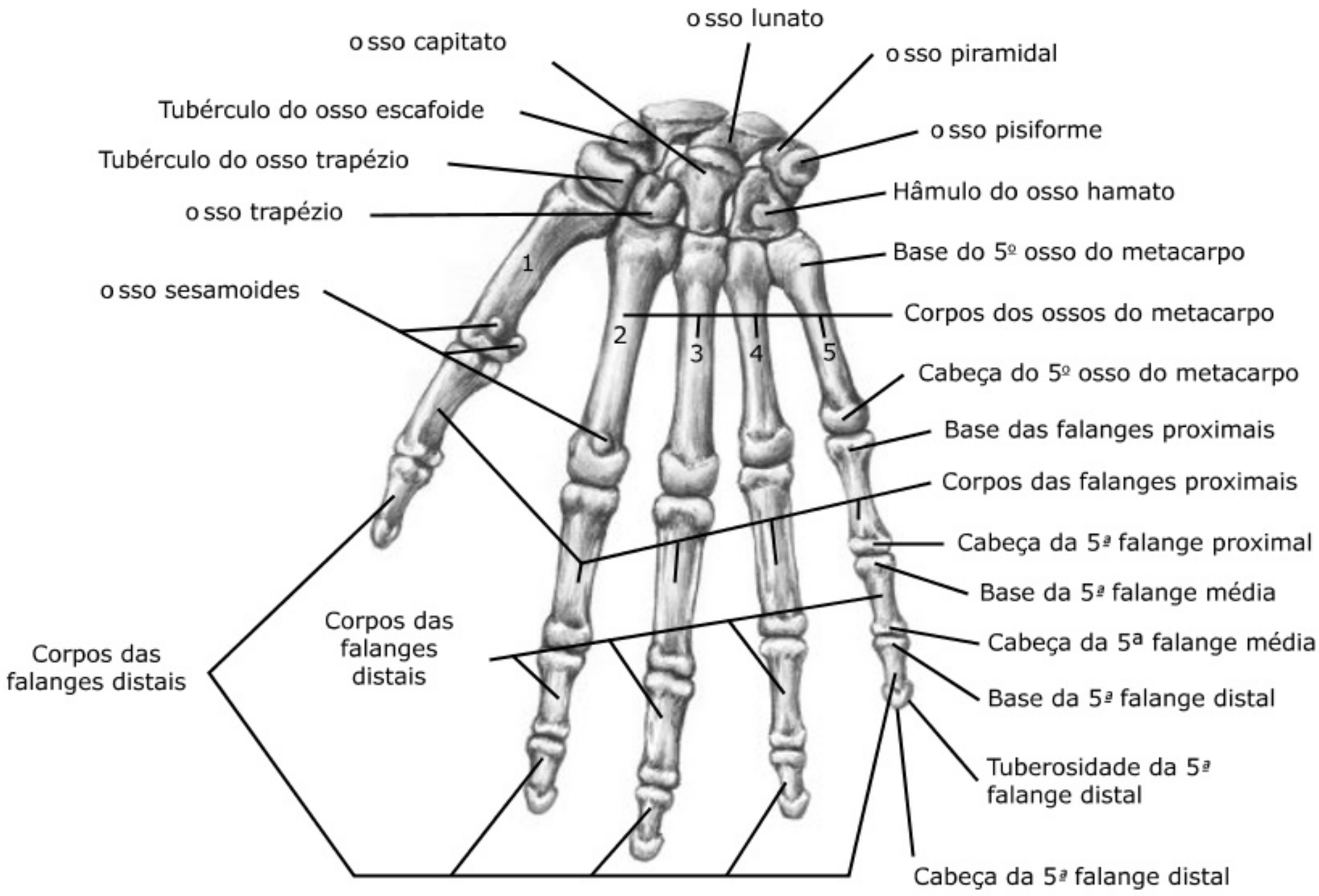


Figura 2.8.5 *Articulação do cotovelo. Vista anterior e posterior; vista lateral e medial. Fonte: Netter, 1999.*



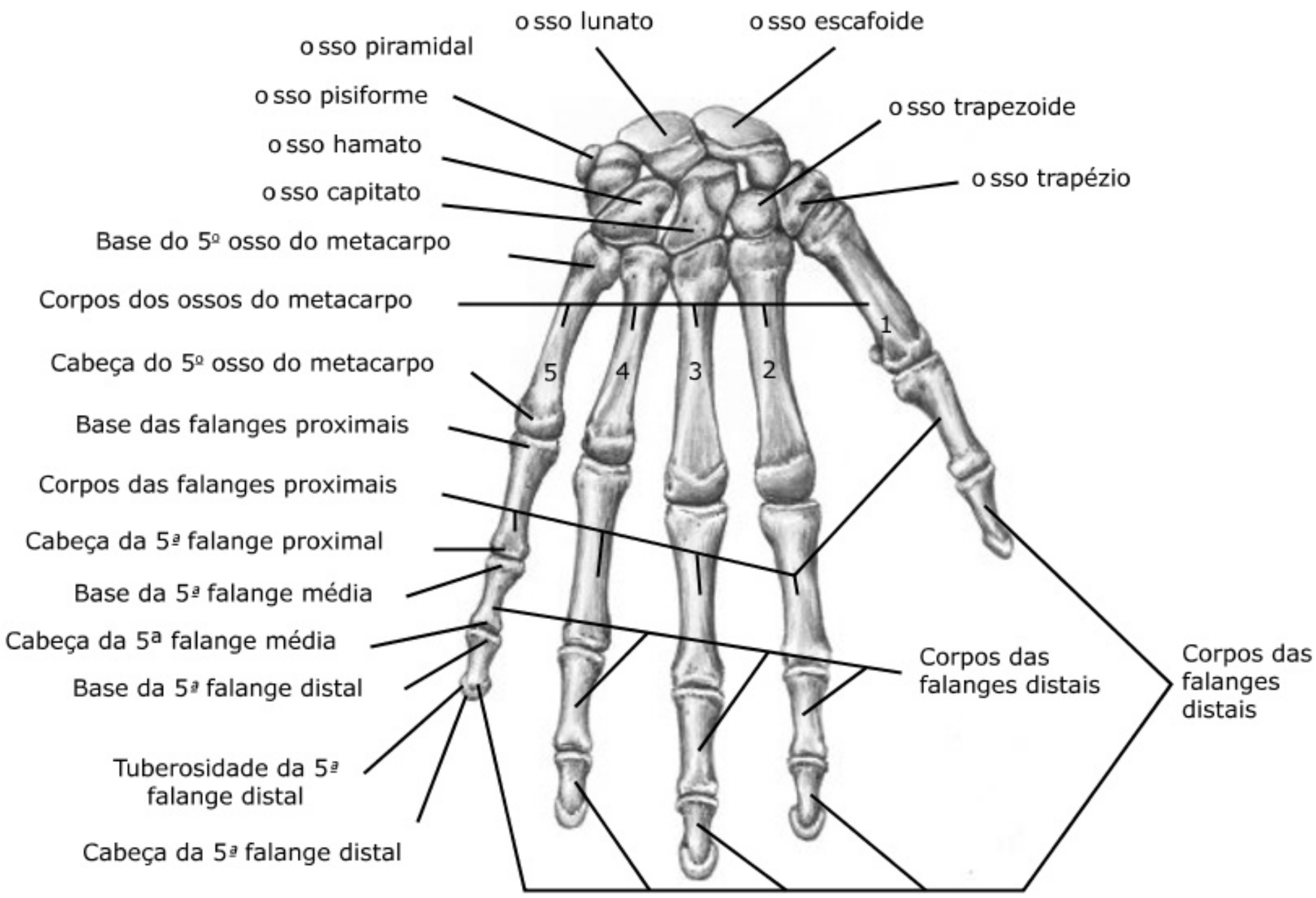


Figura 2.8.6 *Ossos do carpo. Vista anterior (palmar) e vista posterior (dorsal). Fonte: Netter, 1999.*

Cíngulo do Membro Inferior

o cíngulo do membro inferior consiste em dois ossos do quadril, também chamados anteriormente como ossos da coxa. o cíngulo do membro inferior fornece sustentação forte e estável para a coluna vertebral, protege as vísceras pélvicas e fixa os membros inferiores ao esqueleto axial. Anteriormente, os ossos do quadril se unem em uma articulação denominada sínfise púbica; posteriormente, se unem com o sacro na articulação sacroilíaca.

Em conjunto com o sacro e o cóccix, os dois ossos do quadril do cíngulo do membro inferior formam uma estrutura em forma de bacia, denominada pelve. Por sua vez, a pelve óssea é dividida em porções superior e inferior por um limite denominado linha terminal da pelve. A parte da pelve situada acima da linha terminal é denominada pelve maior. A pelve maior faz parte do abdome e não contém órgãos pélvicos, exceto a bexiga urinária, quando está cheia, e o útero, durante a gravidez. A parte da pelve situada abaixo da linha terminal é chamada pelve menor. A pelve menor circunda a cavidade pélvica. A abertura superior da pelve menor é denominada abertura superior da pelve, enquanto sua abertura inferior é denominada abertura inferior da pelve. o eixo da pelve é uma linha curva imaginária que atravessa a pelve menor, fazendo a ligação dos pontos centrais dos planos das aberturas superior e inferior da pelve. Durante o parto, o eixo da pelve é o curso tomado pela cabeça do bebê, à medida que desce ao longo da pelve.

Cada um dos dois ossos do quadril de um recém-nascido é composto de três partes: o ílio, o púbis e o ísquio. o ílio é a maior das três subdivisões do osso do quadril. Sua margem superior é a crista ilíaca. na superfície inferior encontra-se a incisura isquiática maior, pela qual passa o nervo isquiático, o nervo mais longo do corpo. o ísquio (quadril) é a porção ínferoposterior do osso do quadril, enquanto o púbis é a sua parte ínferoanterior. Em torno dos 23 anos de idade, esses três ossos separados já estão fusionados, formando um só osso. A fossa profunda em que os três ossos se encontram é o acetábulo, que serve como encaixe para a cabeça do fêmur. o ísquio une-se com o púbis e, em conjunto, circundam o forame obturado, o maior forame do esqueleto. As Figuras 2.9.1 a 2.9.3 ilustram os ossos do cíngulo do membro inferior.

Membro Inferior

Cada membro inferior é composto por 30 ossos: o fêmur na coxa; a patela (anteriormente rótula); a tíbia e a fíbula na perna (parte do membro situada entre o joelho e o tornozelo); 7 ossos do tarso (ossos do tornozelo); 5 ossos do metatarso; e 14 falanges (dedos) no pé.

Fêmur

o fêmur é o mais longo, forte e pesado osso do corpo. Sua extremidade proximal articula-se com a tíbia e a patela. o corpo do fêmur curva-se medialmente, de modo que as articulações do joelho são trazidas para mais próximo à linha mediana do corpo. Essa curvatura é maior nas mulheres porque a pelve feminina é mais larga.

A cabeça do fêmur articula-se com o acetábulo do osso do quadril, formando a articulação do quadril. o colo do fêmur é uma região de constrição abaixo da cabeça. Uma fratura bastante comum em idosos ocorre no colo do fêmur, que se torna tão fraco que não consegue sustentar o peso do corpo. Embora a fratura realmente seja do fêmur, essa condição em geral é conhecida como fratura do quadril. o trocanter maior é uma projeção palpada e vista na frente da depressão, no lado do quadril. É onde alguns músculos das regiões glúteas e da coxa se fixam e servem como ponto de referência para injeções intramusculares na coxa.

A extremidade distal do fêmur expande-se no côndilo medial e no côndilo lateral, que se articulam com a tíbia. A face patelar está localizada entre os côndilos, na superfície anterior do fêmur, como visto nas Figuras 2.9.4 e 2.9.5.

Patela

A patela (pequeno prato) é um osso pequeno, triangular, localizado à frente da articulação entre o fêmur e a tíbia, geralmente conhecida como a articulação do joelho (Figura 2.9.6). A patela desenvolve-se no tendão do músculo quadríceps femoral. Suas funções são aumentar a alavancagem do tendão, manter a posição deste quando o joelho é fletido e proteger a articulação do joelho. Durante a flexão e a extensão normais do joelho, a patela desliza para cima e para baixo no sulco existentes entre os dois côndilos femorais (Figura 2.9.7).

tíbia

A tíbia é o maior osso medial da perna (Figuras 2.9.8 e 2.9.9) e sustenta o peso do corpo. A tíbia articula-se, em sua extremidade proximal, com o fêmur e a fíbula, e em sua extremidade distal, com a fíbula e o tálus, do tornozelo. A extremidade proximal da tíbia expande-se em um côndilo lateral e um côndilo medial, que se articulam com os côndilos do fêmur, formando a articulação do joelho. A tuberosidade da tíbia encontra-se na superfície anterior, abaixo doscôndilos, e é um ponto de fixação para o ligamento da patela. A superfície medial da extremidade distal da tíbia forma o maléolo medial (diminutivo do latim Malleus, martelo), que se articula com o tálus e forma a preeminência que pode ser palpada na superfície medial do seu tornozelo.

Fíbula

A fíbula é paralela e lateral à tíbia (Figuras 2.9.8 e 2.9.9), sendo consideravelmente menor do que esta. A cabeça da fíbula articula-se com o côndilo lateral da tíbia abaixo da articulação do joelho. A extremidade distal tem uma projeção denominada maléolo lateral, que se articula com o tálus e forma a proeminência na superfície lateral do tornozelo. Conforme é mostrado na Figura 2.9.9, a fíbula também se articula com a tíbia, na incisura fibular.

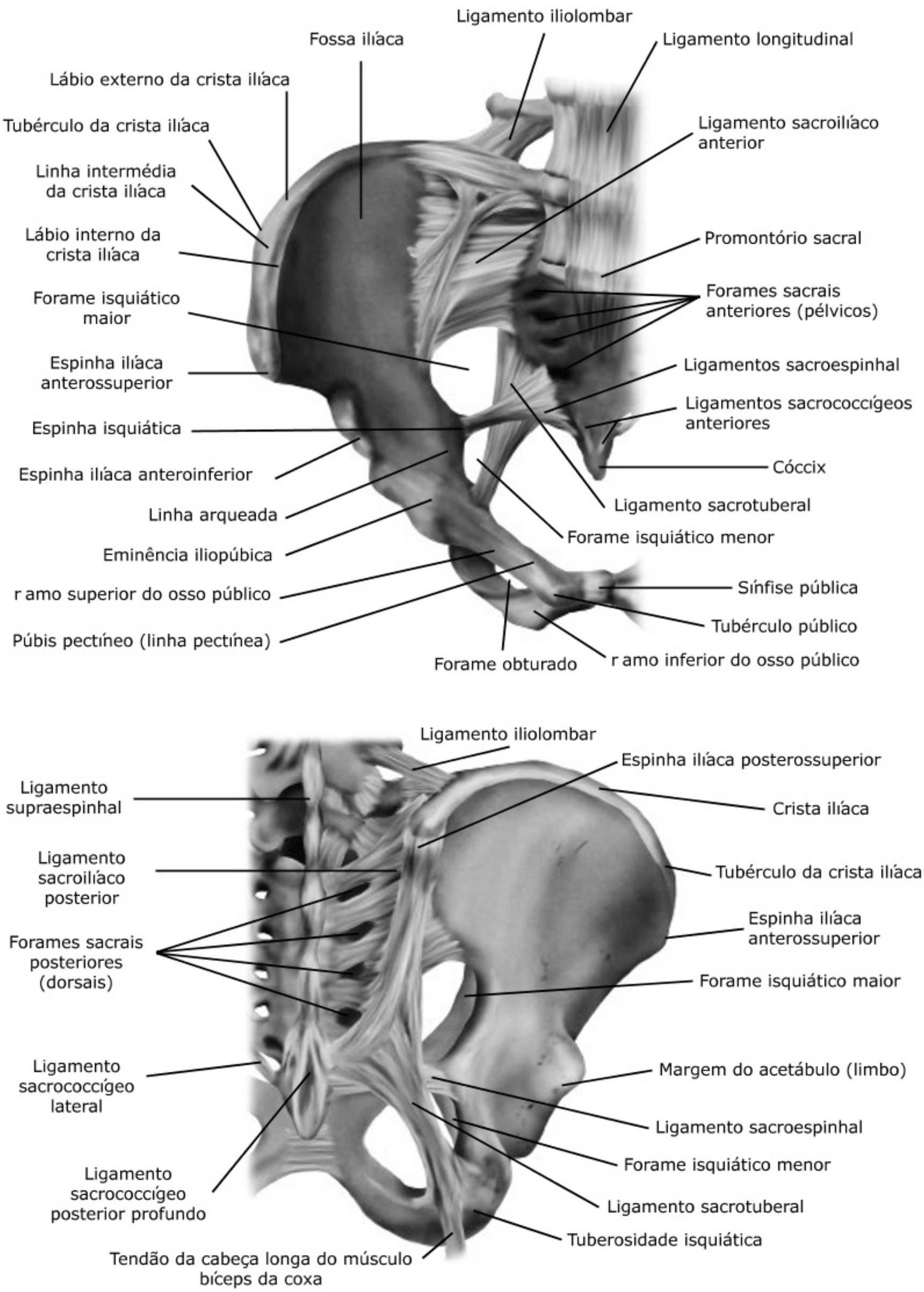


Figura 2.9.1 *Osso da pelve (vista anterior e vista posterior). Fonte: Netter, 1999.*

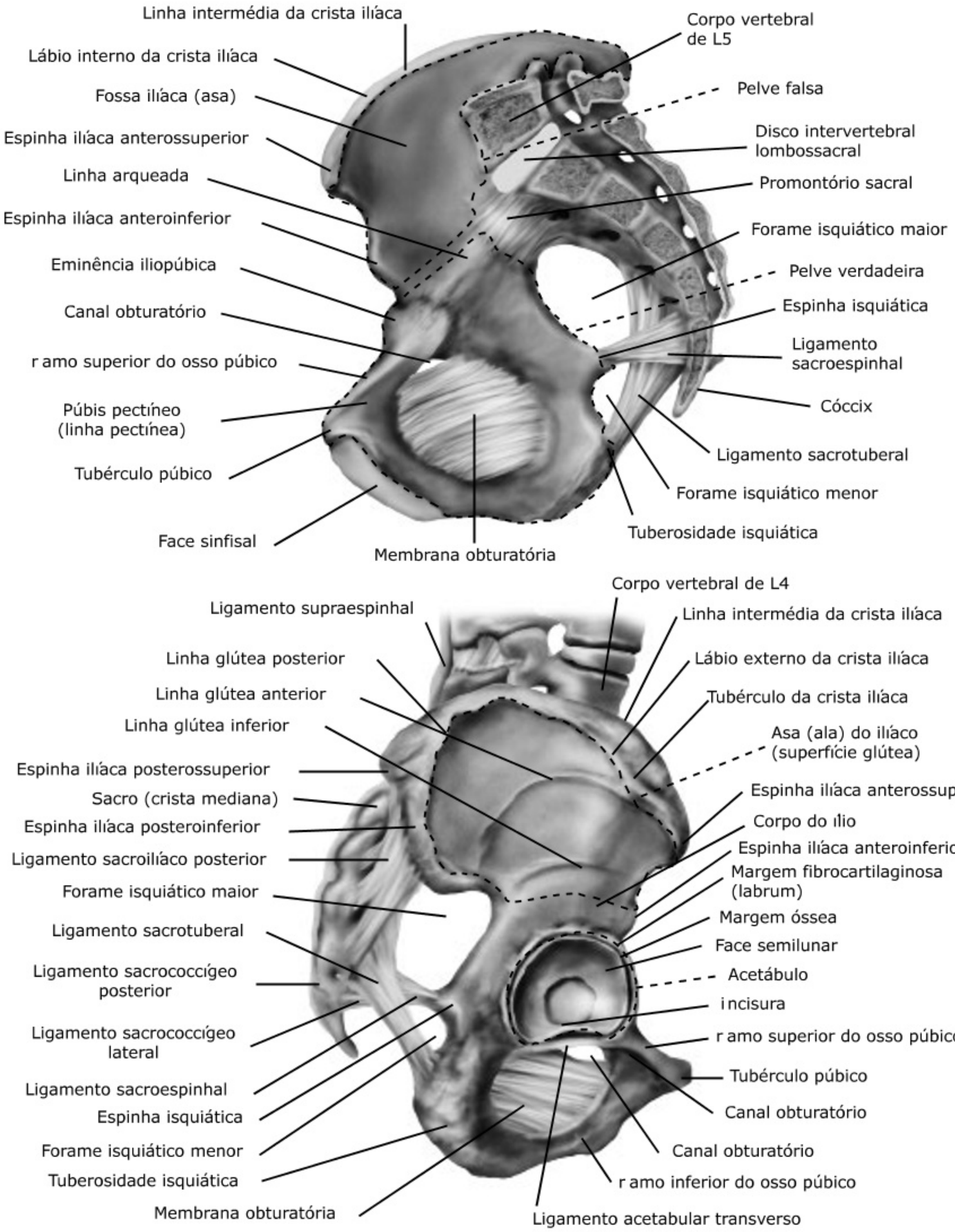


Figura 2.9.2 *Osso da pelve (vista medial e vista lateral). Fonte: Netter, 1999.*

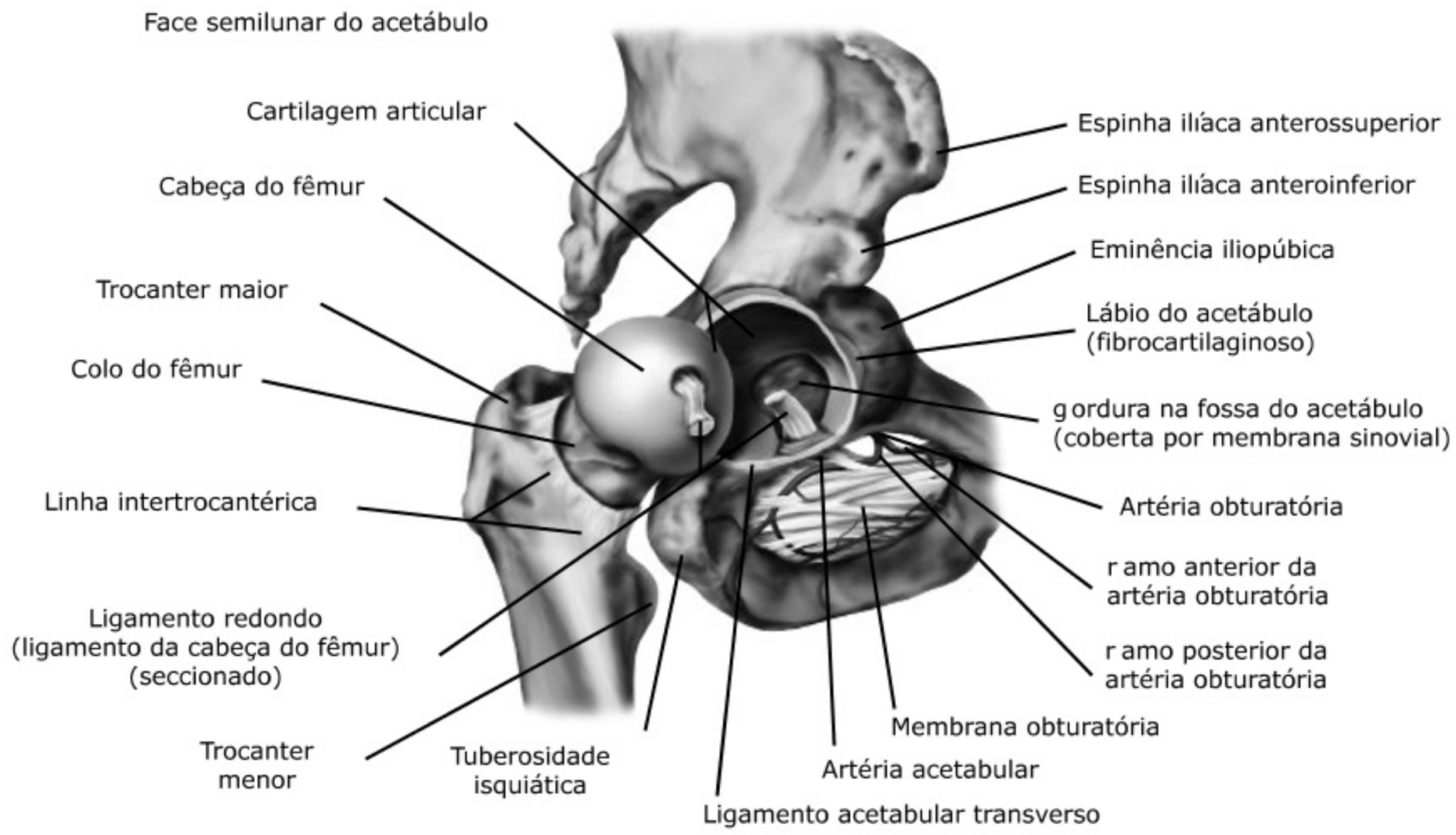


Figura 2.9.3 *Articulação do quadril (vista lateral). Fonte: Netter, 1999.*

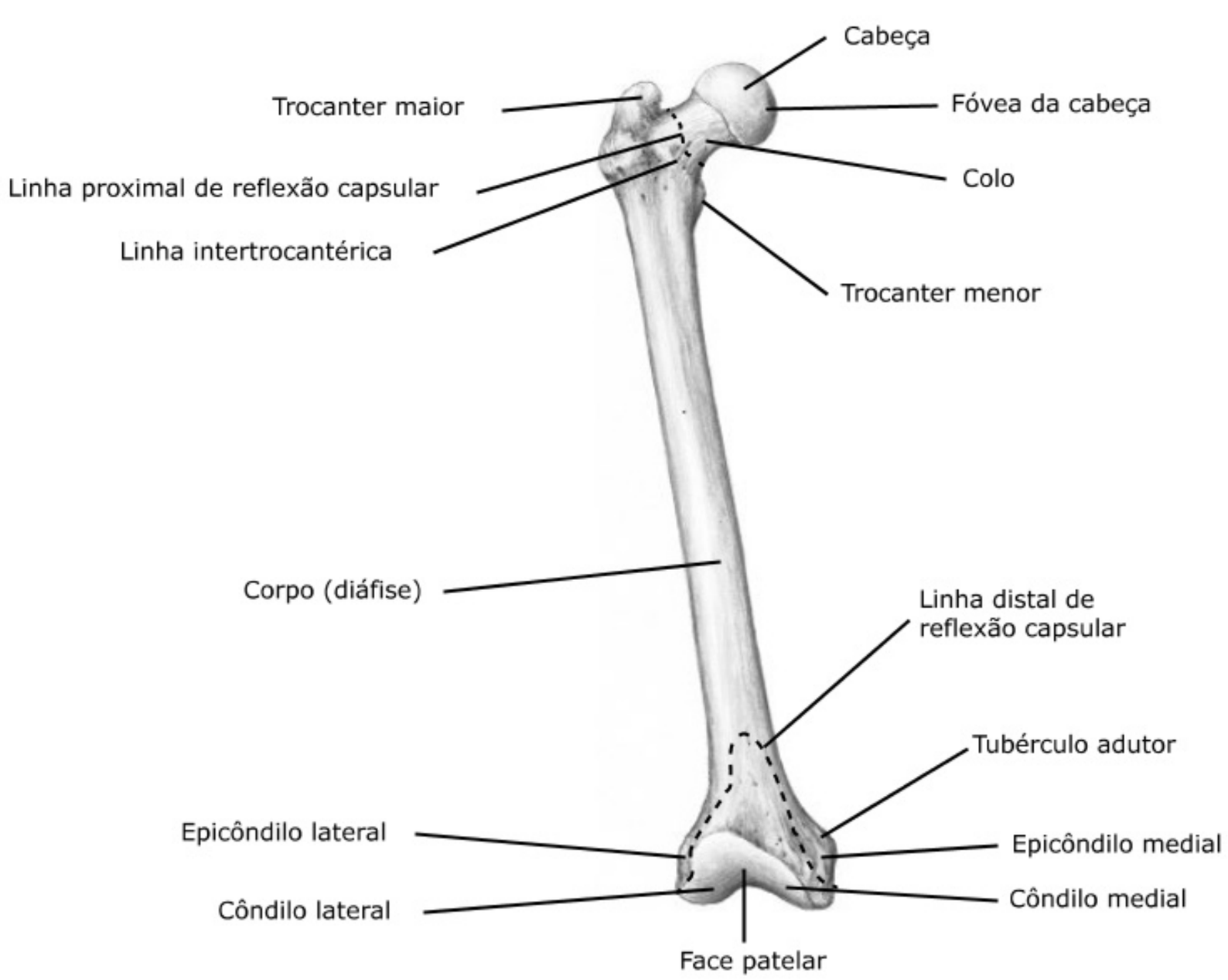


Figura 2.9.4 *Fêmur. Vista anterior. Fonte: Netter, 1999.*

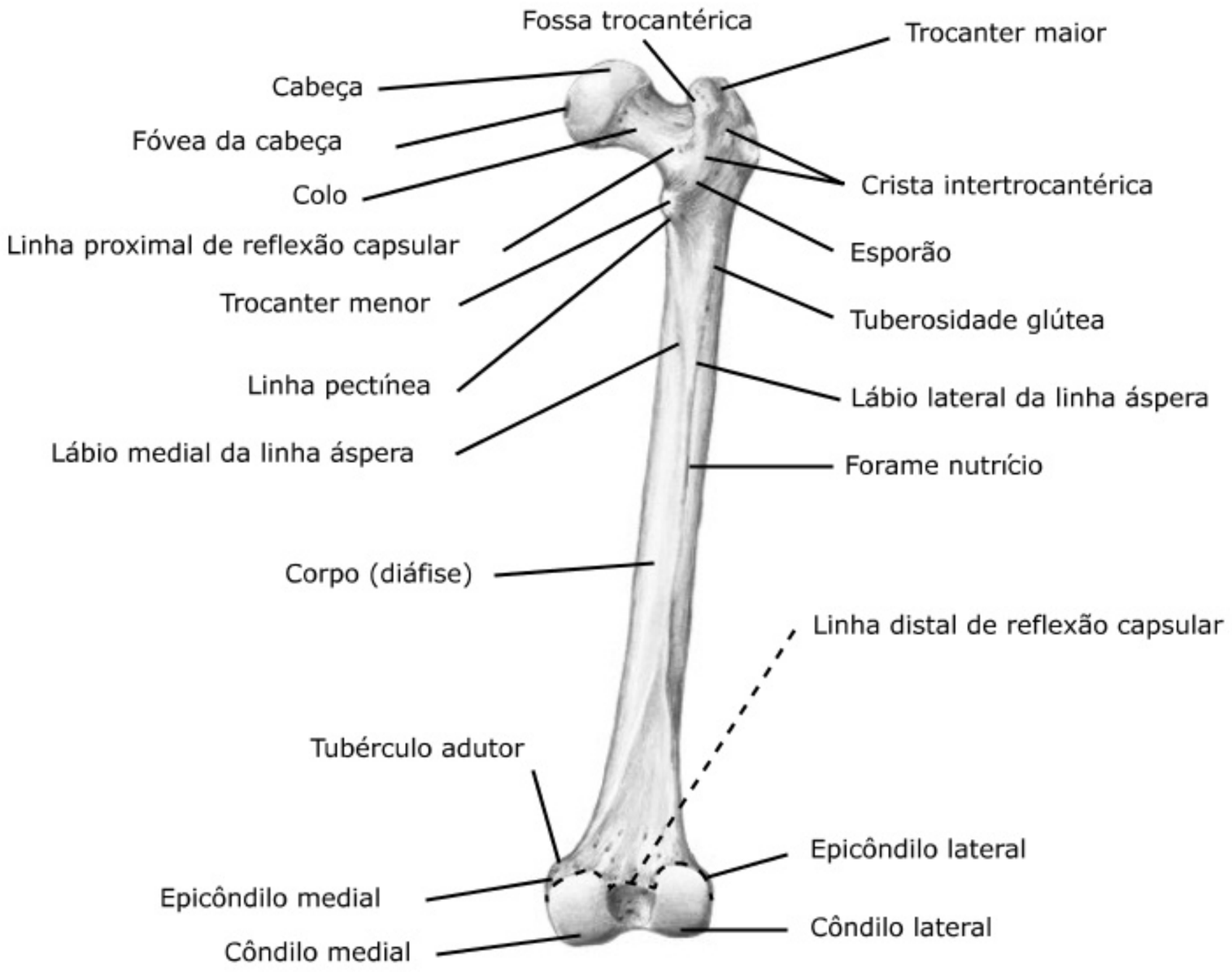


Figura 2.9.5 *Fêmur. Vista posterior. Fonte: Netter, 1999.*

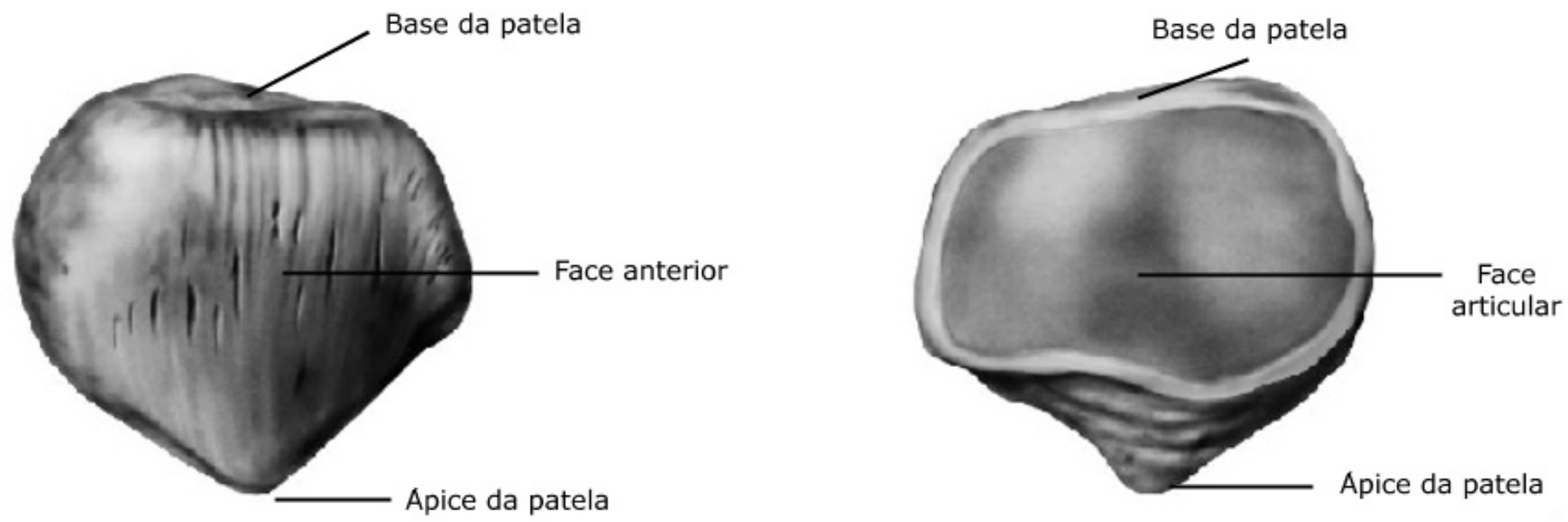


Figura 2.9.6 *Patela. Vista anterior (à esquerda) e vista posterior (à direita). Fonte: Sobotta, 2004.*

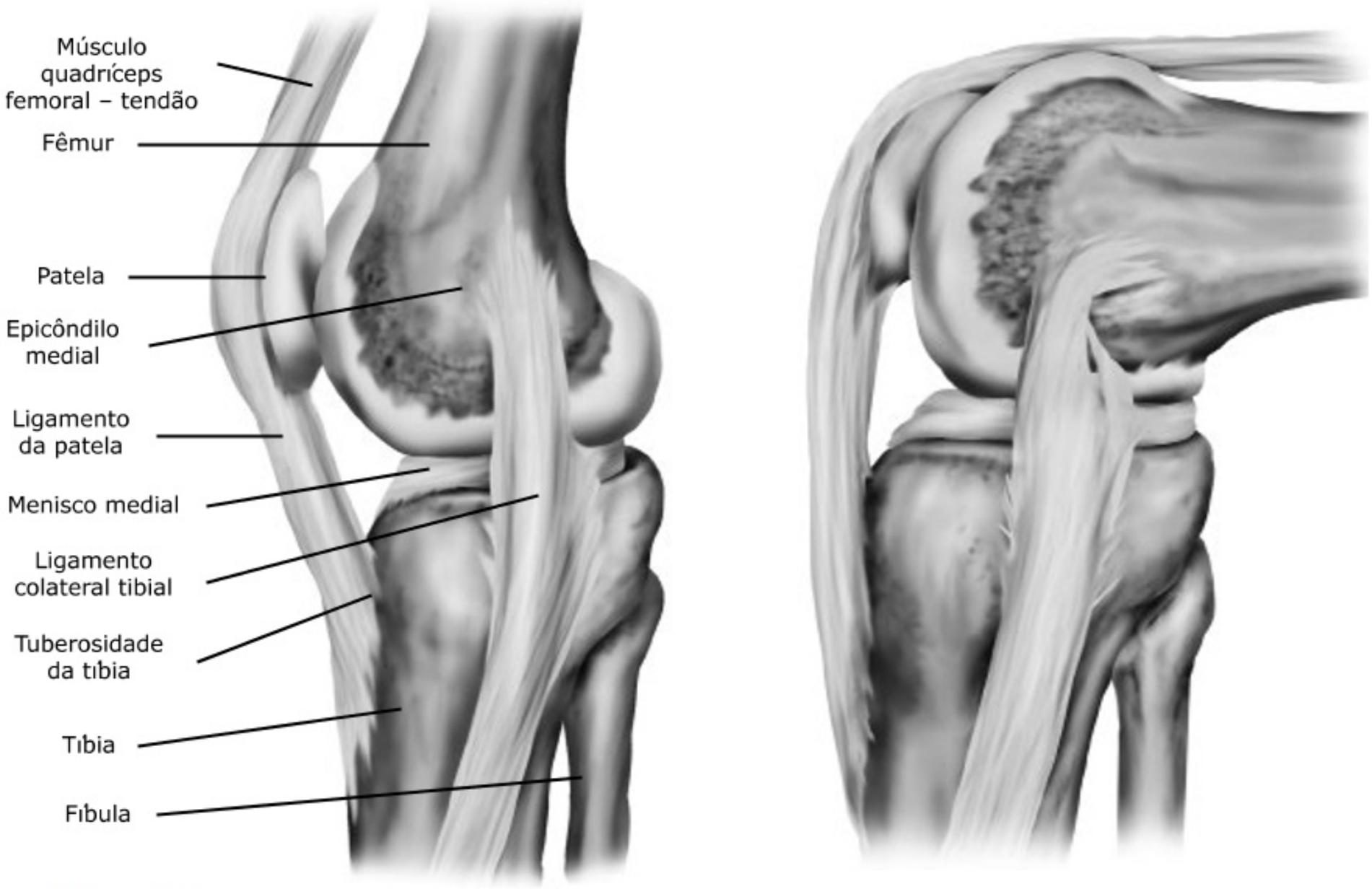


Figura 2.9.7 *Articulação do joelho. Vista medial, na posição estendida (à esquerda) e fletida (à direita). Fonte: Sobotta, 2004.*

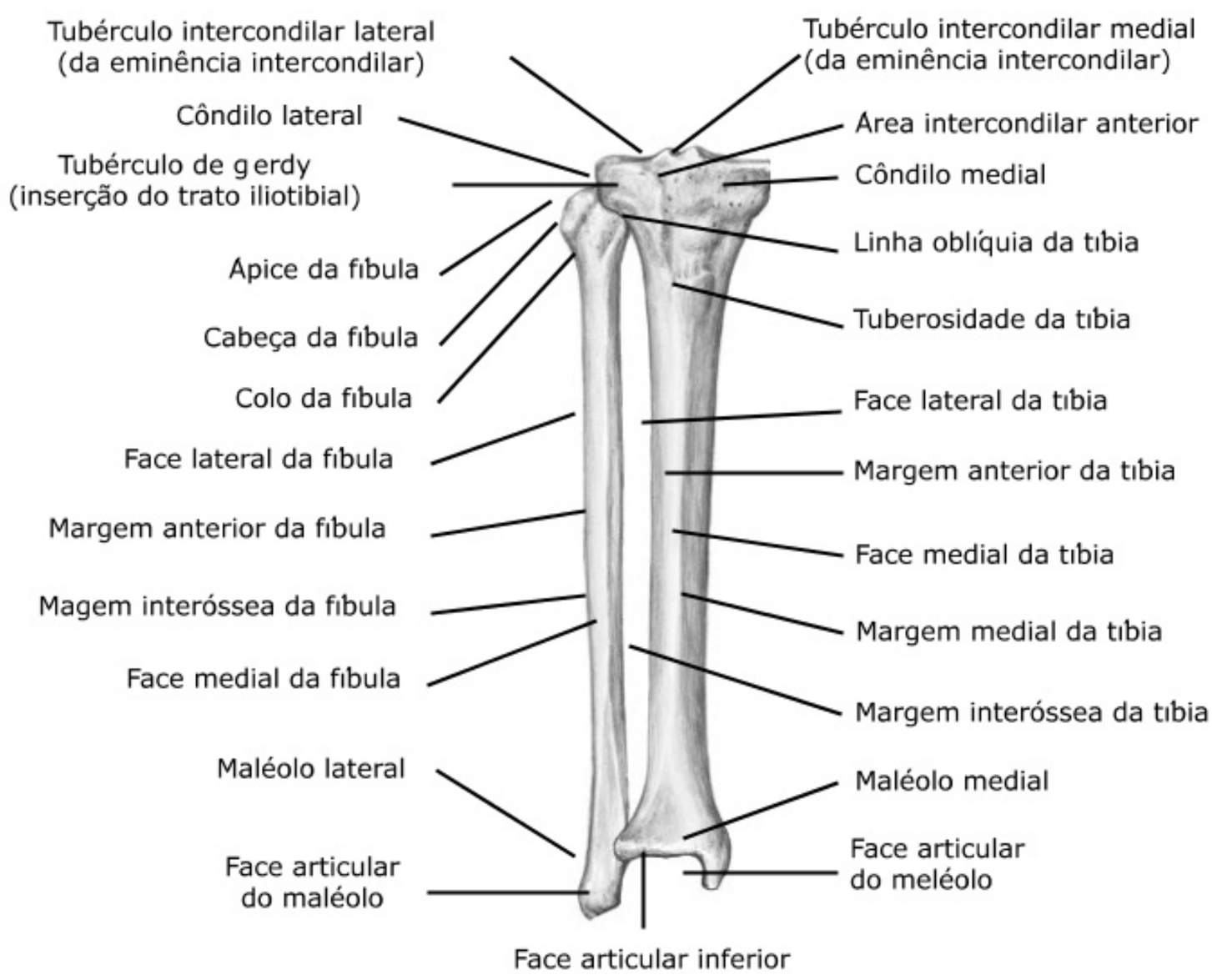


Figura 2.9.8 *Tíbia e fíbula. Vista anterior. Fonte: Netter, 1999.*

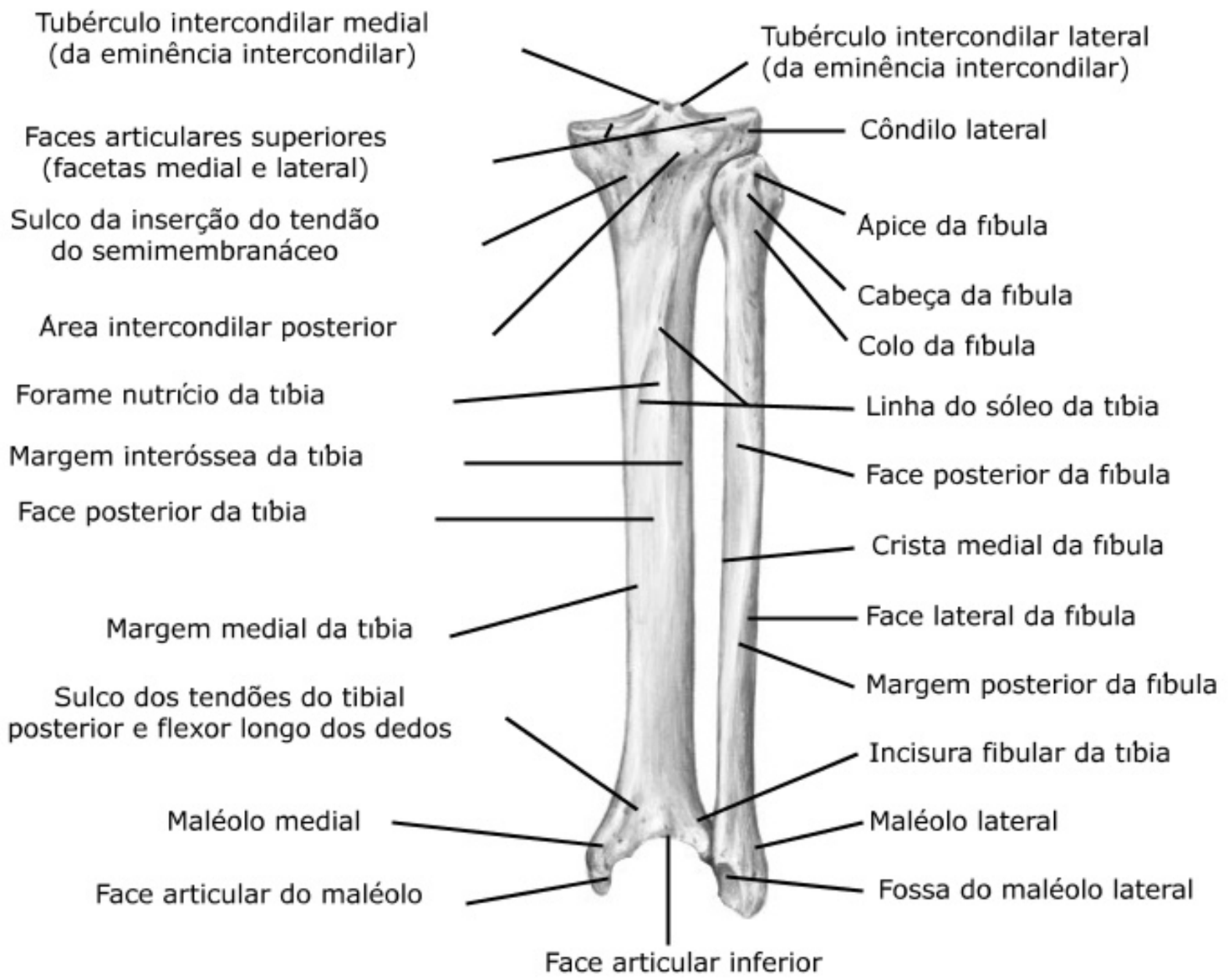


Figura 2.9.9 *Tíbia e fíbula. Vista posterior. Fonte: Netter, 1999.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 10 | Divisões do sistema esquelético

OFICINA tEóRICA

Ossos do tarso, Metatarso e Falanges

o tarso (tornozelo) do pé contém sete ossos do tarso, unidos por ligamentos (Figuras 2.10.1 e 2.10.2). Desses ossos, o tálus (do latim talus, osso do tornozelo) e o calcâneo (do latim calcâneo, osso do calcanhar) estão localizados na parte posterior do pé. A parte anterior do tornozelo contém os ossos cuboide, navicular e três cuneiformes, denominados medial, intermédio e lateral. o tálus é o único osso do pé que se articula com a fíbula e tíbia. Medialmente, articula-se com o maléolo medial da tíbia e lateralmente com o maléolo lateral da fíbula. Durante a caminhada, inicialmente o tálus suporta todo o peso do corpo.

Cerca da metade do peso é, depois, transferido para o calcâneo. o peso restante é transferido aos outros ossos do tarso. o calcâneo é o maior e o mais forte dos ossos do tarso.

os cinco ossos denominados ossos do metatarso são numerados de i a V (ou de 1 a 5), da posição medial à lateral, e formam o esqueleto do metatarso. Como os ossos do metacarpo da palma da mão, cada osso do metatarso é constituído de uma proximal, um corpo intermediário e uma cabeça distal. o primeiro osso do metatarso, que é conectado ao hálux, é mais espesso que os demais, pois sustenta mais peso.

As falanges do pé lembram as da mão, tanto em número quanto em distribuição. Cada uma também se constitui de base da falange proximal, um corpo da falange intermediário e uma cabeça da falange distal. o grande dedo ou hálux tem duas falanges grandes e pesadas – proximal e distal –, enquanto um dos outros dedos do pé possui três falanges – proximal média e distal.

os ossos do pé estão distribuídos em dois arcos, que permitem ao pé sustentar o peso do corpo, proporcionam uma distribuição ideal do peso do corpo sobre os tecidos duros e moles do pé e fornecem a alavancagem necessária durante a deambulação. o arco longitudinal do pé estendese da frente para trás do pé e duas partes, a medial e a lateral. o arco transverso do pé é formado do pelo navicular, os três cuneiformes e as bases dos cinco ossos do metatarso. As Figuras 2.10.1 a 2.10.3 ilustram os ossos descritos.

SUAS ANOt AÇOES

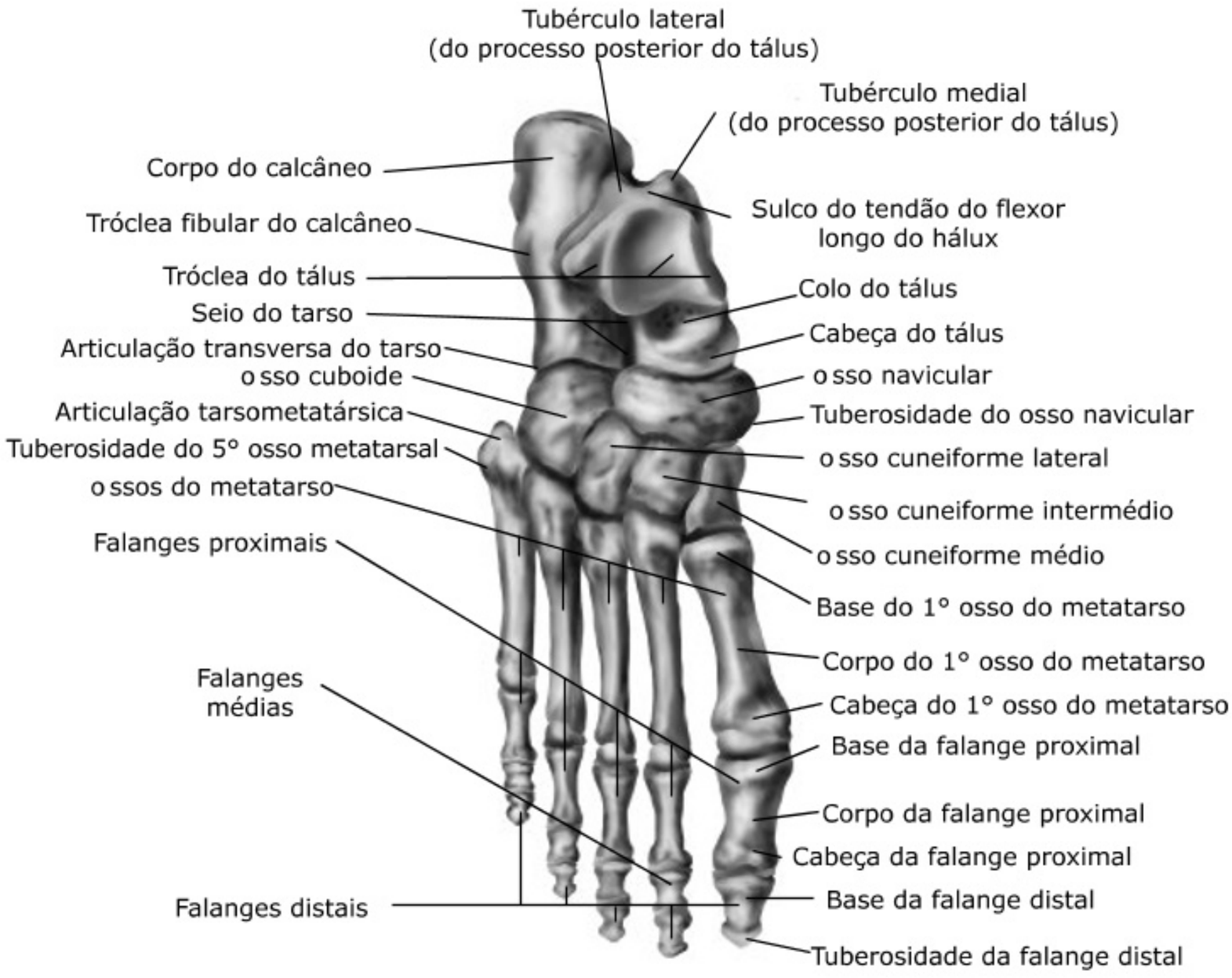


Figura 2.10.1 *Ossos do tarso, metatarso e falanges. Vista dorsal. Fonte: Netter, 1999.*

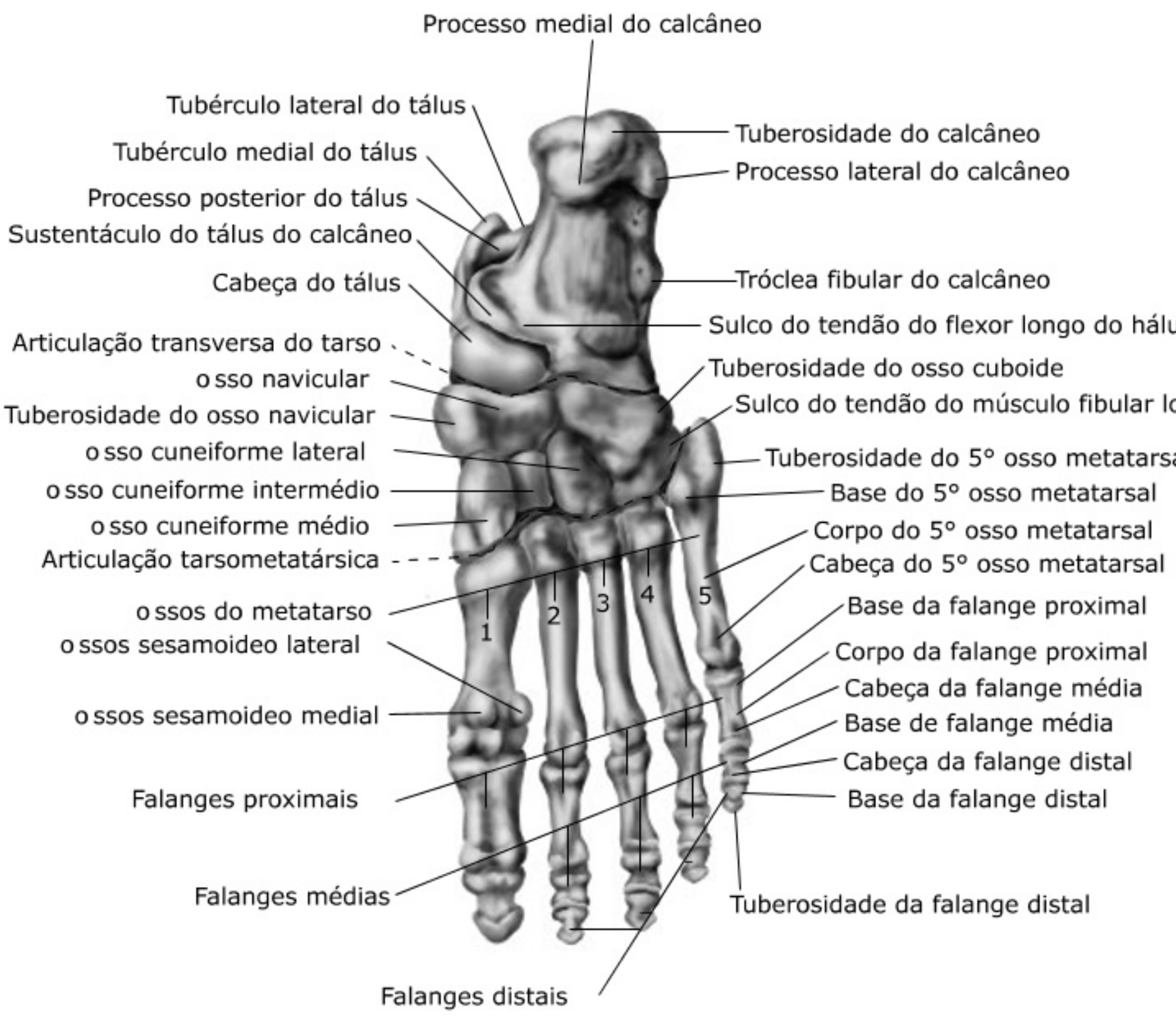
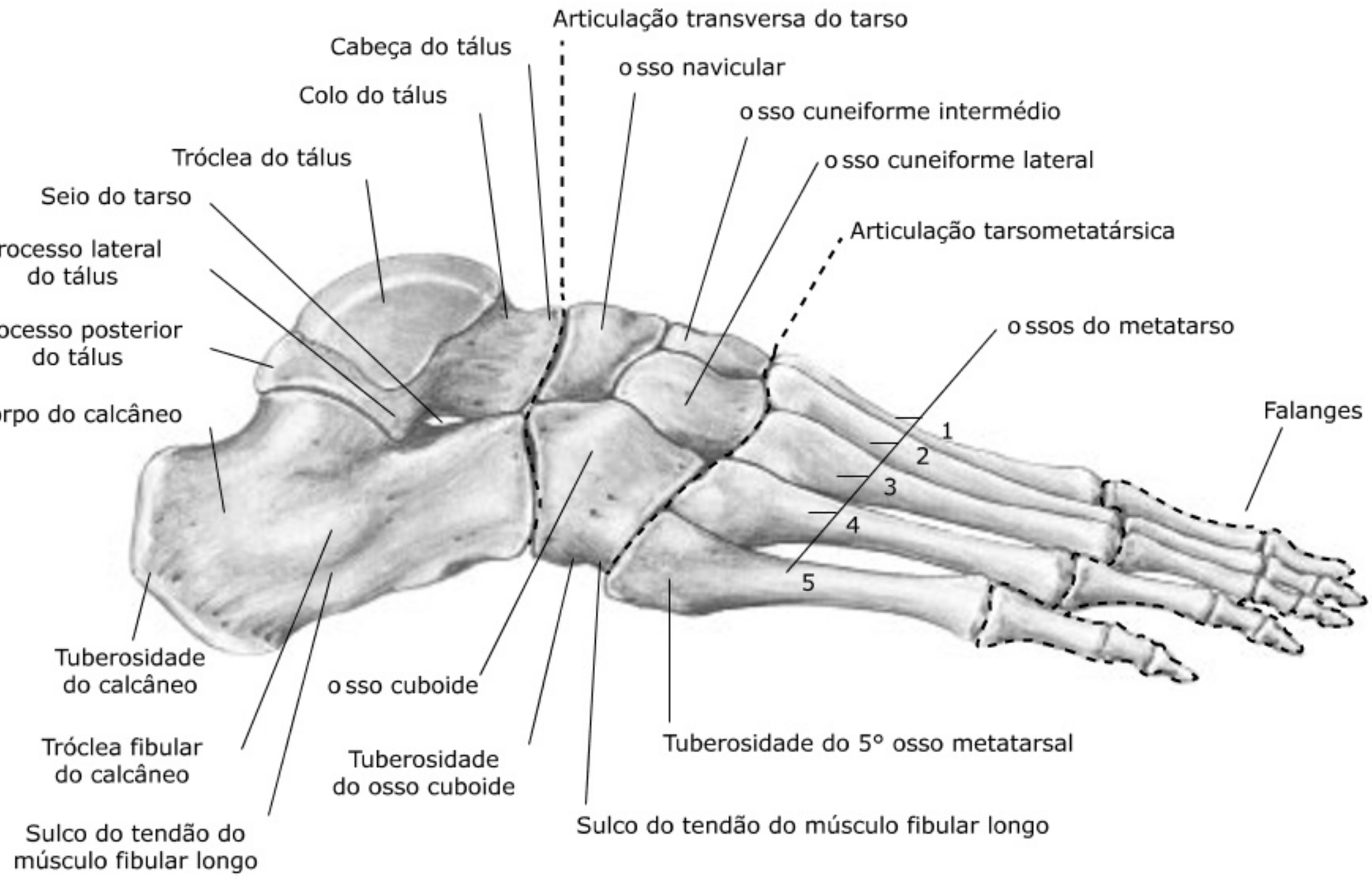


Figura 2.10.2 *Ossos do tarso, metatarso e falanges. Vista plantar. Fonte: Netter, 1999.*



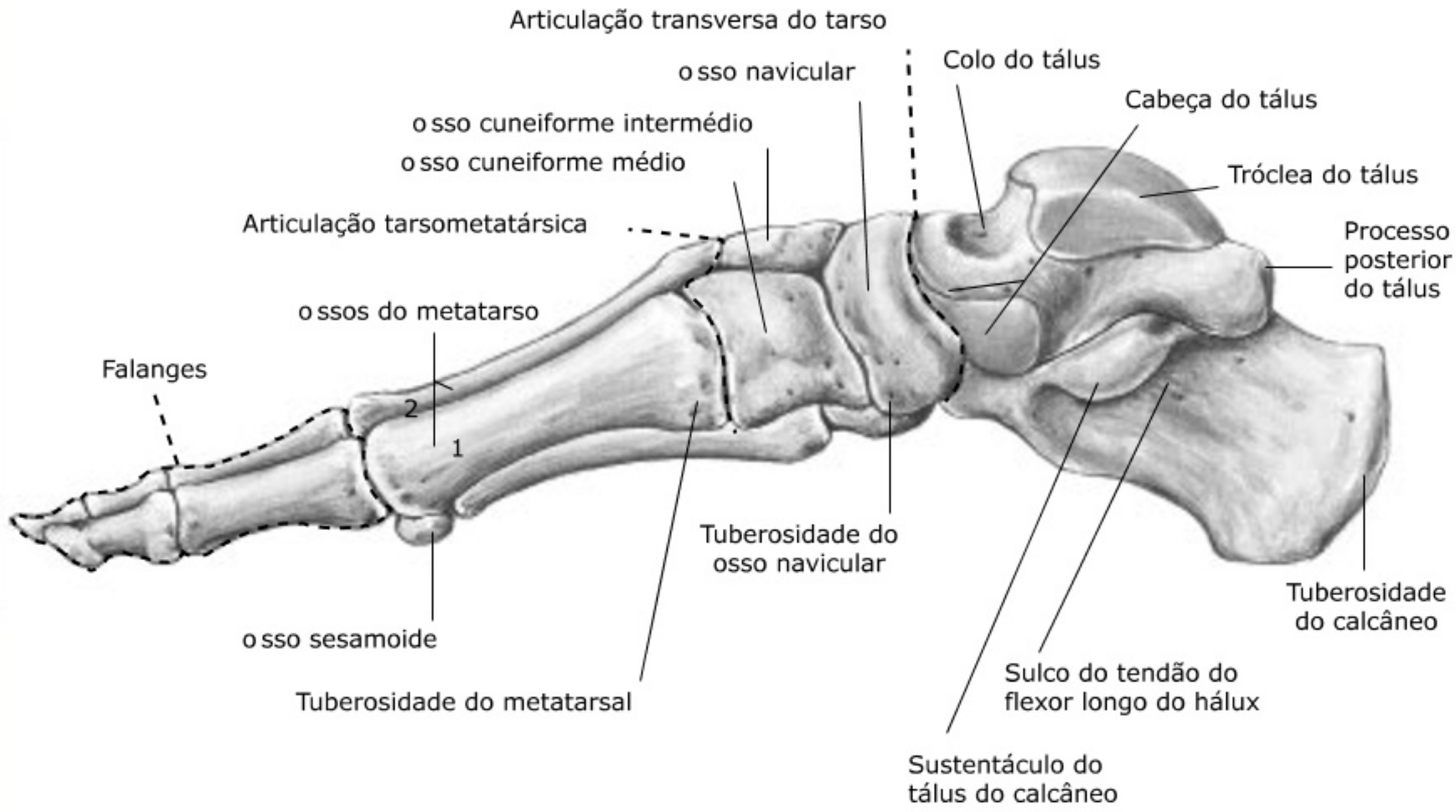


Figura 2.10.3 *Ossos do tarso, metatarso e falanges. Vista lateral e medial. Fonte: Netter, 1999.*

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Superiores (MMSS)

Mão

A mão é composta por 27 ossos, divididos em três grupos ósseos:

- carpo;
- metacarpo;
- falanges.

Carpo

São 8 ossos divididos em duas fileiras:

- **fileira proximal:** escafoide, semilunar, piramidal e pisiforme;
- **fileira distal:** trapézio, trapezoide, capitato e hamato.

São ossos curtos que, articulados aos ossos do antebraço (rádio e ulna), formam a articulação do punho.

Metacarpo

São 5 ossos que formam o esqueleto da palma e do dorso da mão. São divididos em:

- cabeça;
- corpo;
- base.

os ossos do metacarpo são enumerados de acordo com o dedo ao qual está articulado, ou seja, da face lateral para a medial, do i ao iV dedo. Para facilitar, o metacarpo que estiver articulado ao i dedo ou polegar é o i metacarpo, e assim sucessivamente.



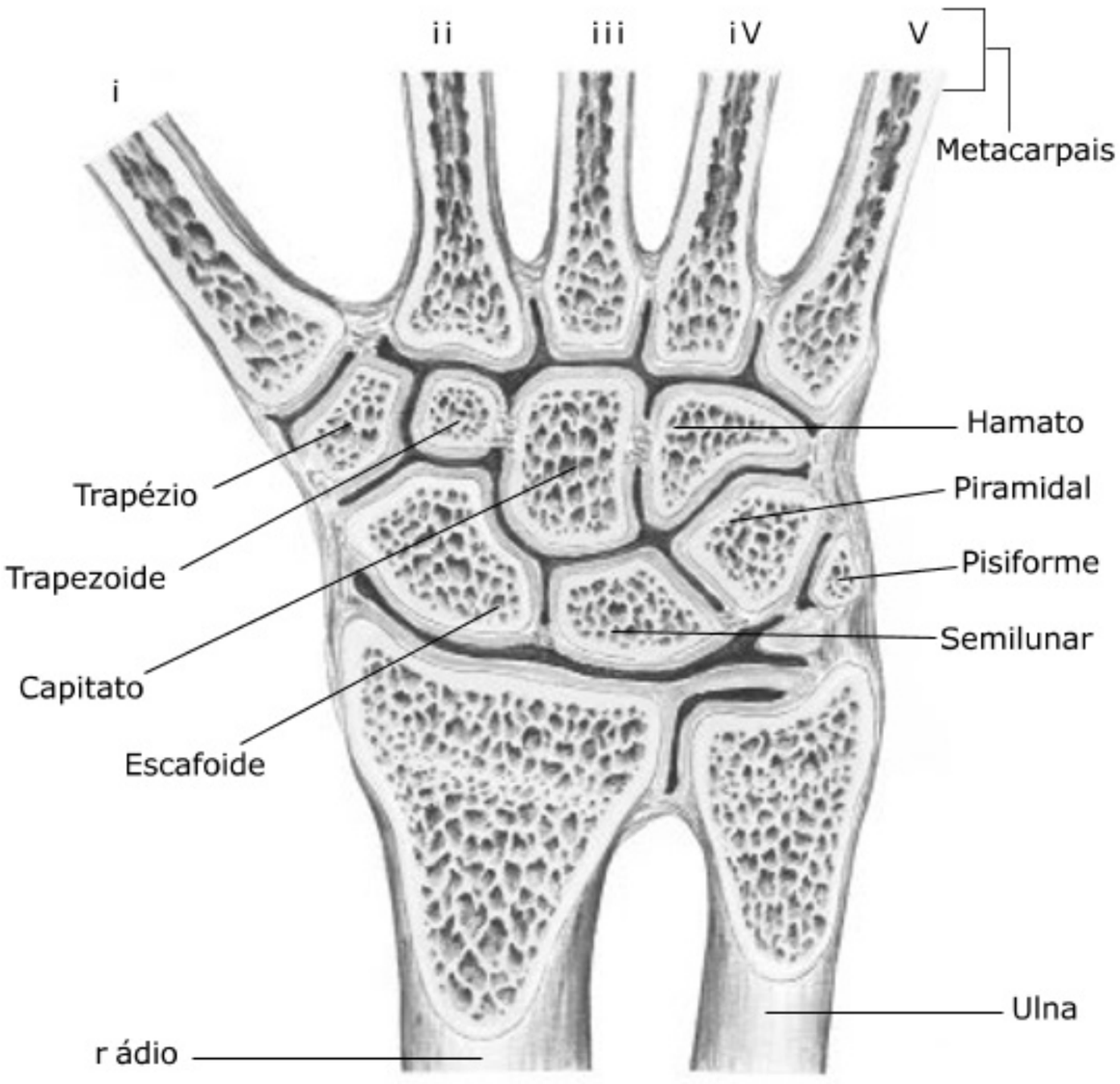


Figura 2.11.1 *Vista posteroanterior do punho.*

Falanges

São 14 ossos longos que estão distribuídos da seguinte forma:

- **I dedo ou polegar:** duas falanges, uma proximal e outra distal;
- **II ao IV dedo:** três falanges, uma proximal, uma média e uma distal.

Cada falange, por ser um osso longo, está dividida em três porções: epífise distal, diáfise e epífise proximal.

Canal do carpo

os ossos do carpo formam uma face côncava em sua porção anterior, que é mais bem visualizada pela hiperextensão do punho.

Articulações da mão

A mão possui várias articulações que estão citadas a seguir:

- articulação interfalângica do i dedo (polegar) (iF);
- articulação interfalângica distal do ii ao iV dedo (iFD);
- articulação interfalângica proximal do ii ao iV dedo (iFP);
- articulação metacarpofalângica do i ao iV dedo (MF);
- articulação carpometacarpal (CM);
- articulação carpal (C);
- articulação radiocarpal – articulação do punho (P).

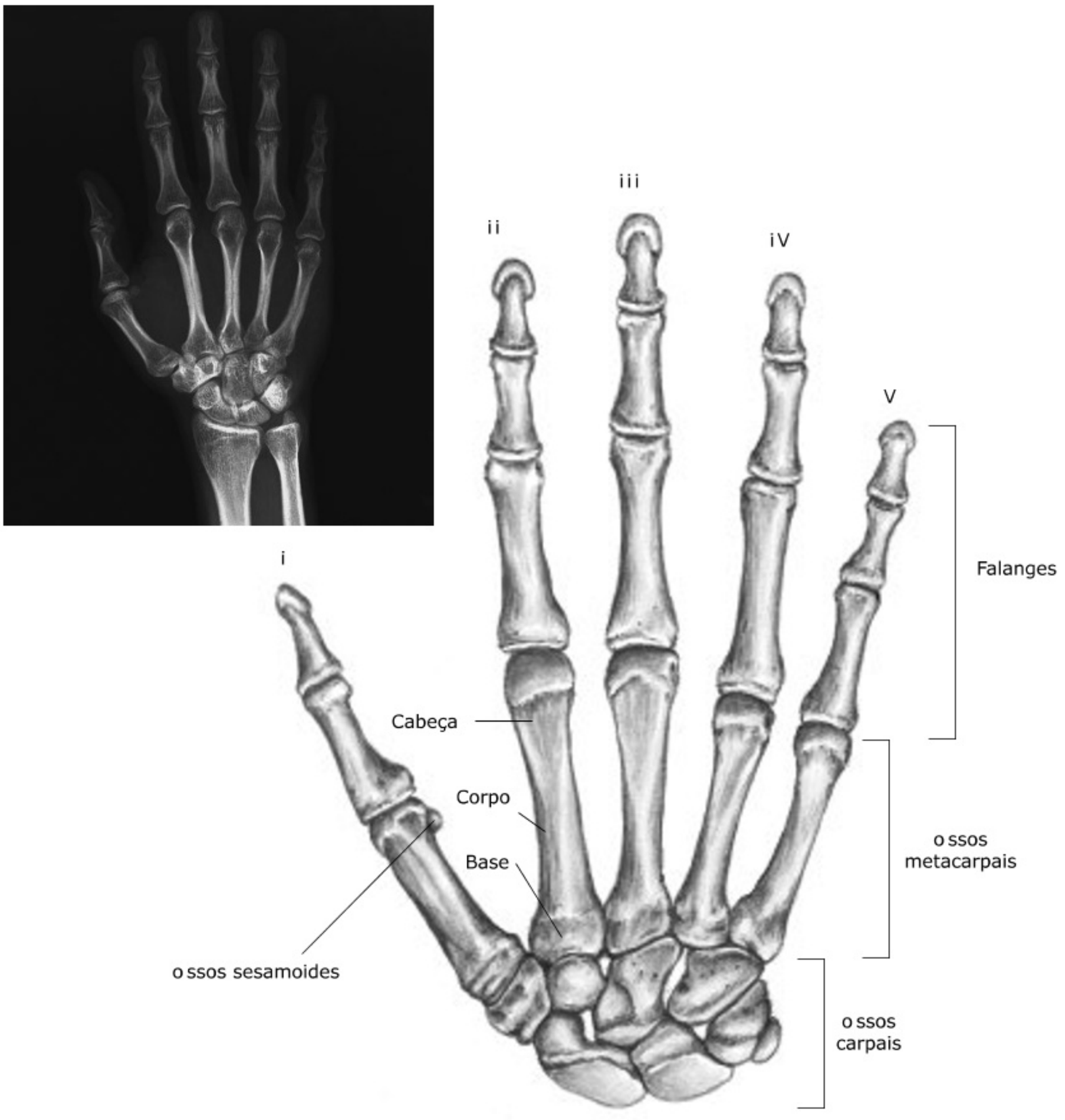


Figura 2.11.2 *Vista posterior da mão direita (região dorsal).*





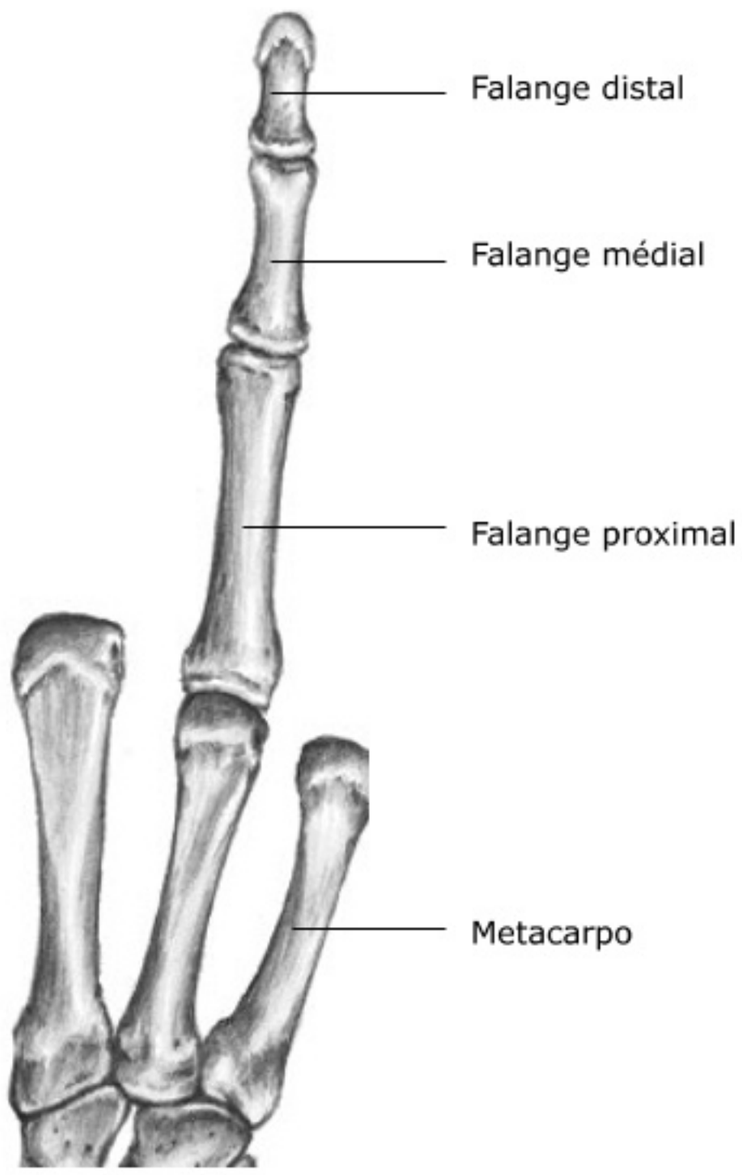


Figura 2.11.3 *Terceiro dedo da mão.*

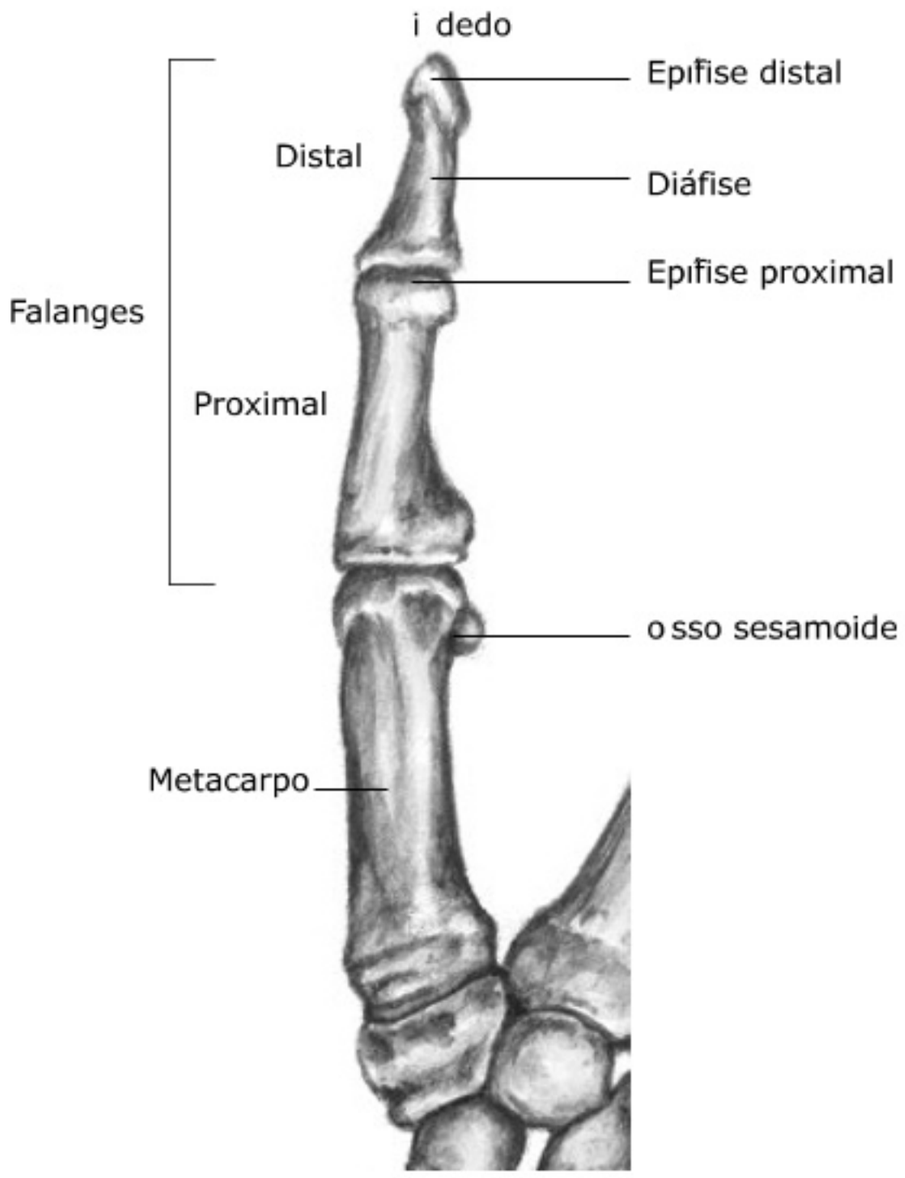
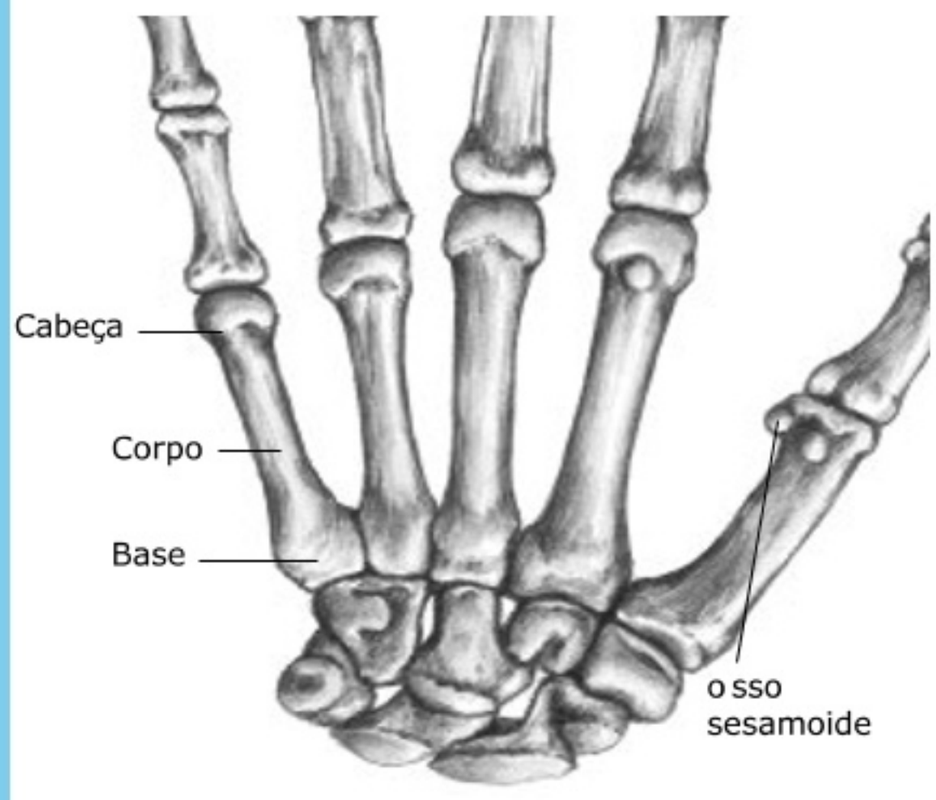


Figura 2.11.4 *Polegar.*



Figura 2.11.5 *Túnel do Carpo.*



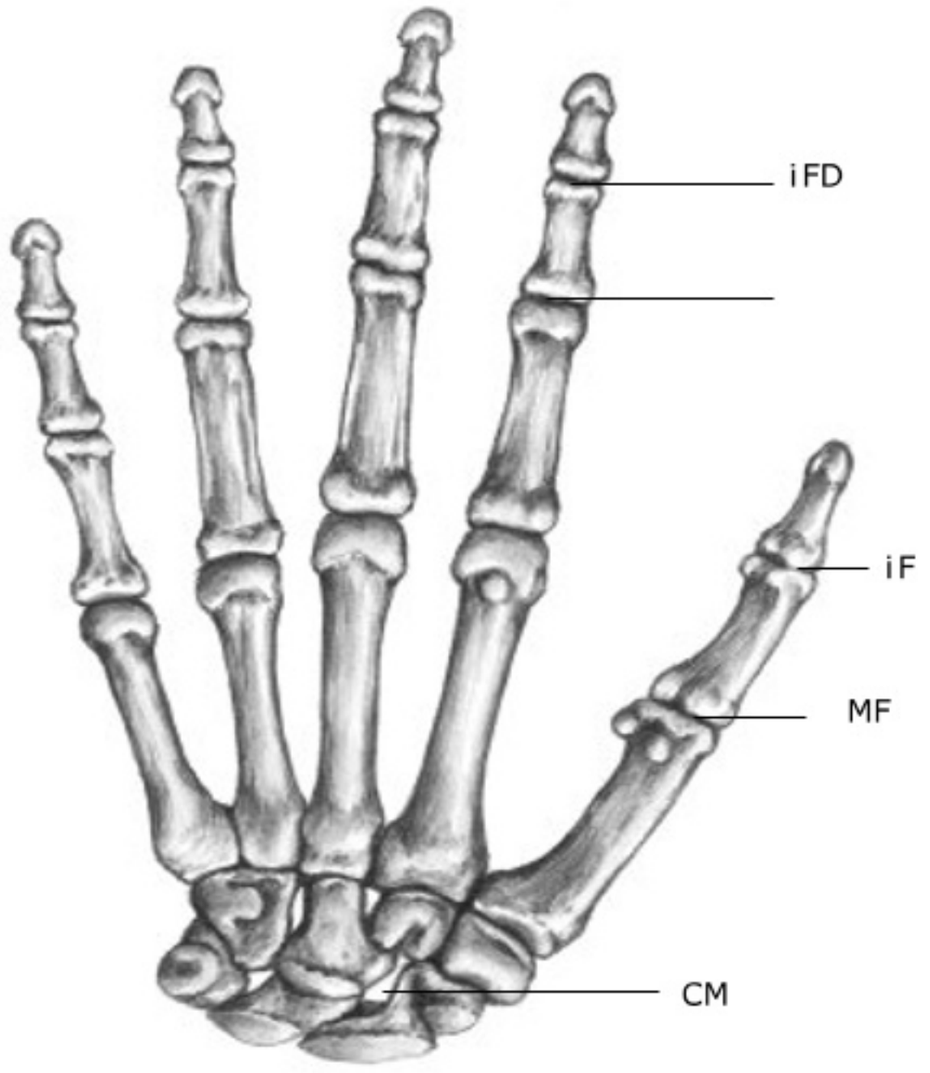


Figura 2.11.6 *Articulações da mão.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Superiores (MMSS)

Antebraço

o antebraço é formado por dois ossos longos: um medial, a **ulna**, e um lateral, o **rádio**. os ossos do antebraço estão dispostos paralelamente e, entre eles, existe uma firme membrana interóssea que fixa os dois ossos.

A ulna e o rádio articulam-se distalmente (articulação radiulnar distal) e proximalmente (articulação radiulnar proximal). Participam ainda das articulações do punho (radiocarpal) e da articulação do cotovelo (umerorradial e umeroulnar).

Como são ossos longos, tanto o rádio como a ulna estão divididos em epífises (proximal e distal) e em diáfise.

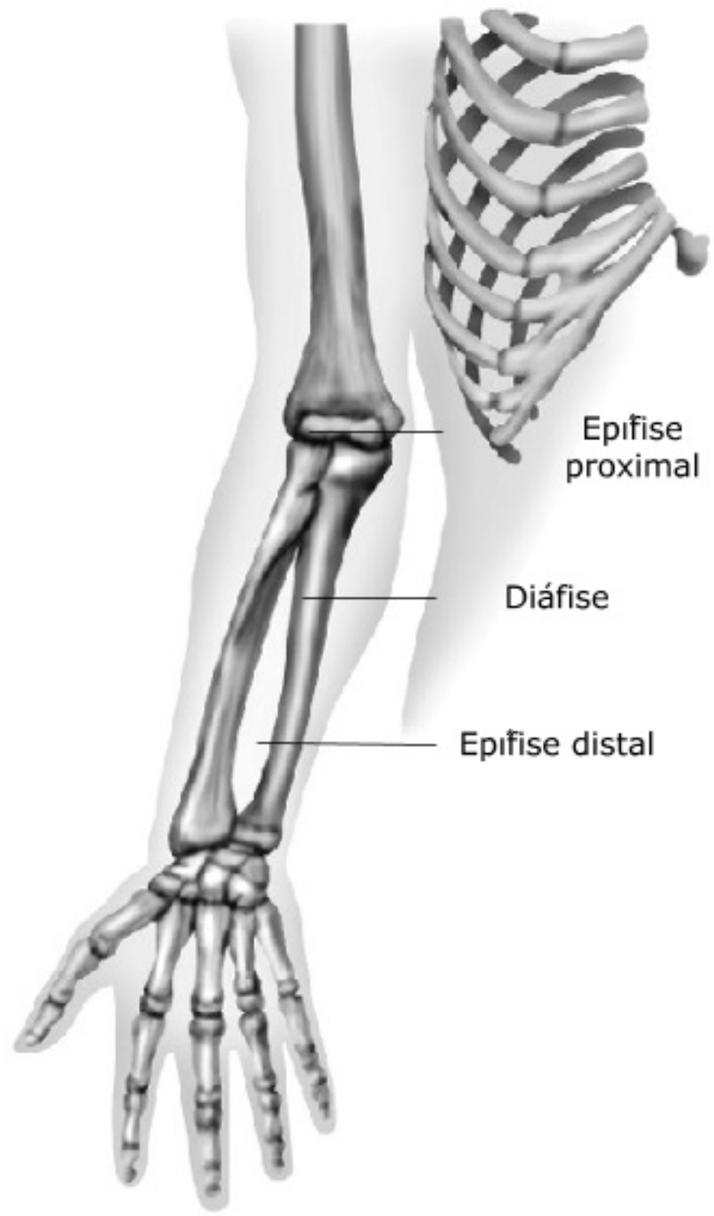


Figura 2.13.1 *Antebraço e mão.*

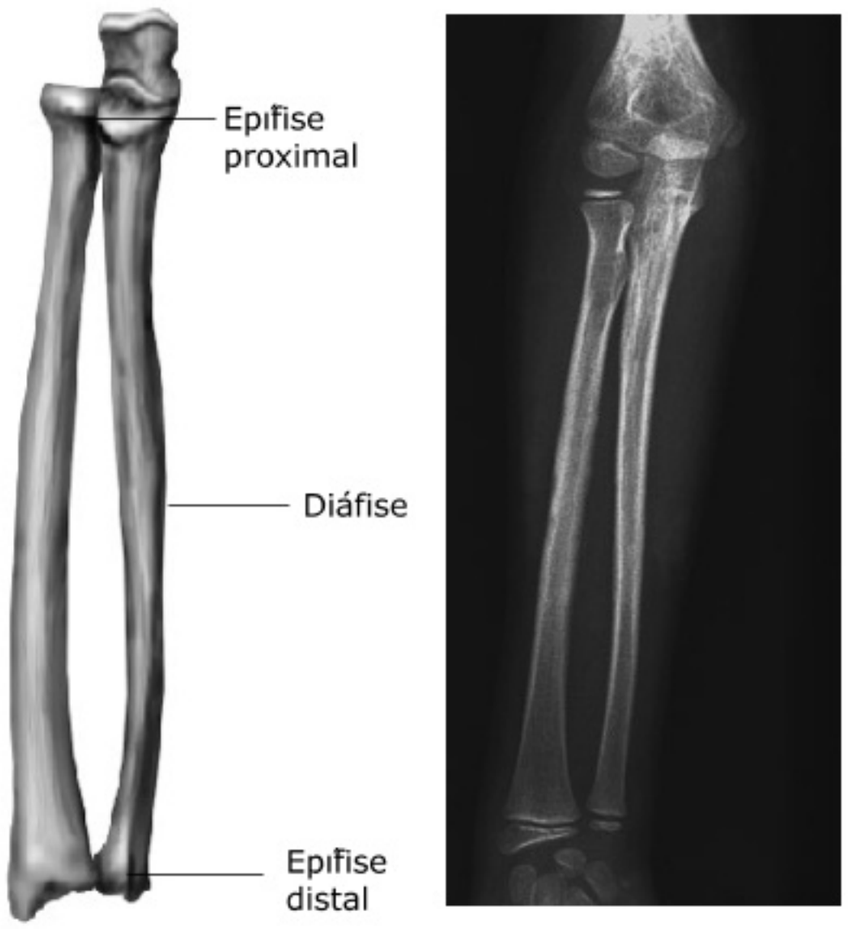


Figura 2.13.2 *Antebraço.*

Rádio

- *Epífise proximal*
- Cabeça;
- colo;
- tuberosidade.
- *Diáfise*
- *Epífise distal*
- Processo estiloide;
- incisura ulnar;
- face articular do rádio.



Figura 2.13.3 *Rádio.*

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Superiores (MMSS)

Antebraço

Ulna

- *Epífise proximal*
- olécrano;
- incisura troclear;
- processo coronoide;
- incisura radial;
- tuberosidade.

- *Diáfise*

- *Epífise distal*
- Processo estiloide;
- cabeça.

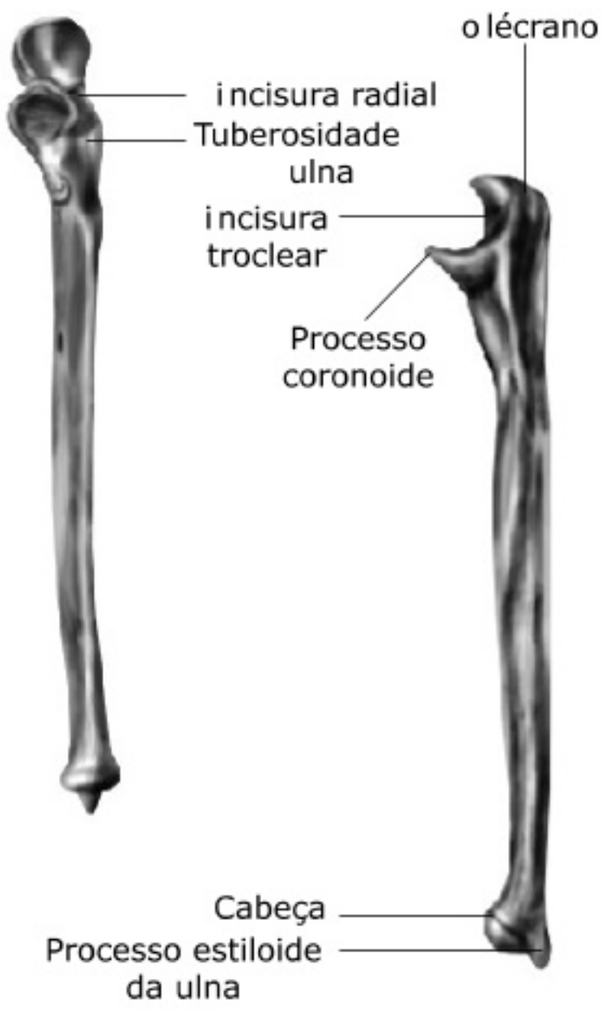


Figura 2.14.1 *Ulna.*

Articulações do antebraço

o antebraço participa de quatro articulações: articulação radiulnar proximal, articulação radiulnar distal, articulação do cotovelo (umeroulnar e umerorradial) e articulação do punho (radiocarpal).

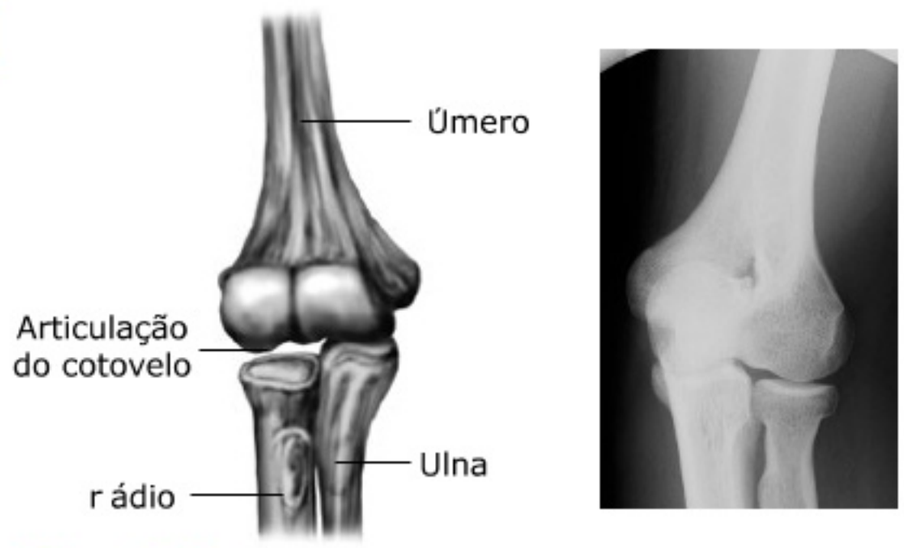


Figura 2.14.2 *Articulação do antebraço.*

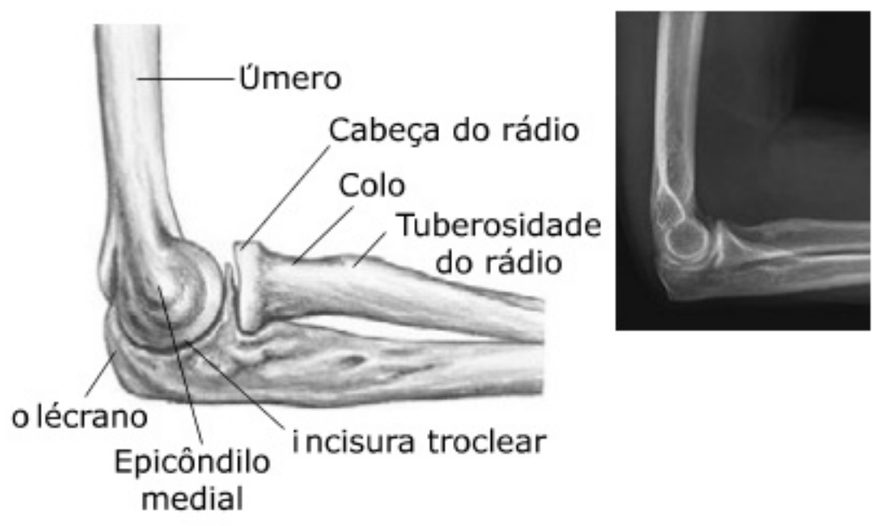


Figura 2.14.3 *Articulação do cotovelo.*



Figura 2.14.4 *Articulação do punho.*

Aula 15 | Anatomia radiológica

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Superiores (MMSS)

Braço

o braço é composto por um único osso, o maior e mais forte do membro superior (MMSS), o **úmero**. Por ser um osso longo, é dividido em epífises e diáfise. Seus acidentes ósseos ou detalhes anatômicos são listados a seguir.

- *Epífise proximal*
- Cabeça;
- tubérculo maior;
- tubérculo menor;
- sulco intertubercular ou sulco biccipital;
- colo anatômico;
- colo cirúrgico.

- *Diáfise*
  Tuberosidade deltoidea.

- *Epífise distal*
- Linha ou crista supraepicondilar lateral;
- linha ou crista supraepicondilar medial;
- epicôndilo lateral;
- epicôndilo medial;
- tróclea;
- capítulo;
- fossa radial;
- fossa troclear;
- fossa do olécrano ou olecraniana.

Articulações do braço

o braço participa das articulações do cotovelo (umerorradial e umeroulnar) e do ombro ou escapuloumeral.

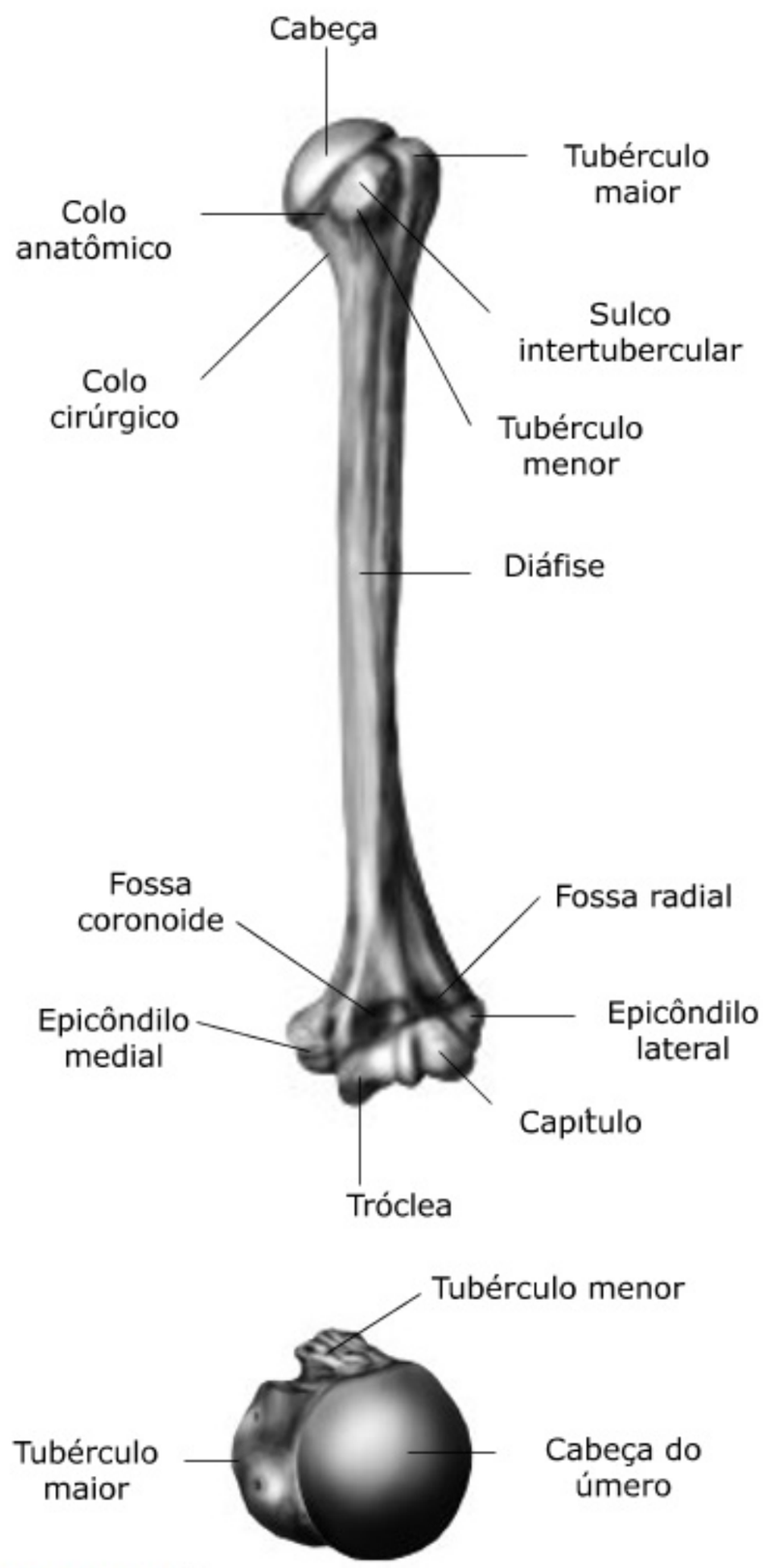


Figura 2.15.1 *Úmero.*



Figura 2.15.2 *Úmero.*

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA TEÓRICA

Ossos dos Membros Superiores (MMSS)

Cintura escapular

A cintura escapular é considerada o cíngulo do MMSS, pois realiza a união do esqueleto apendicular ao esqueleto axial. É composta por dois ossos: um anterior, chamado de **clavícula,** e o outro, posterior, chamado de **escápula** (omoplata).

Clavícula

osso localizado na porção ântero-superior do tórax, possui o formato de "S" e articula-se com o manúbrio do osso esterno, formando a articulação esternoclavicular, e com o acrômio da escápula, formando a articulação acromioclavicular. Seus acidentes ósseos ou detalhes anatômicos são:

- extremidade esternal;
- extremidade acromial;
- tubérculo conoide;
- linha arqueada.

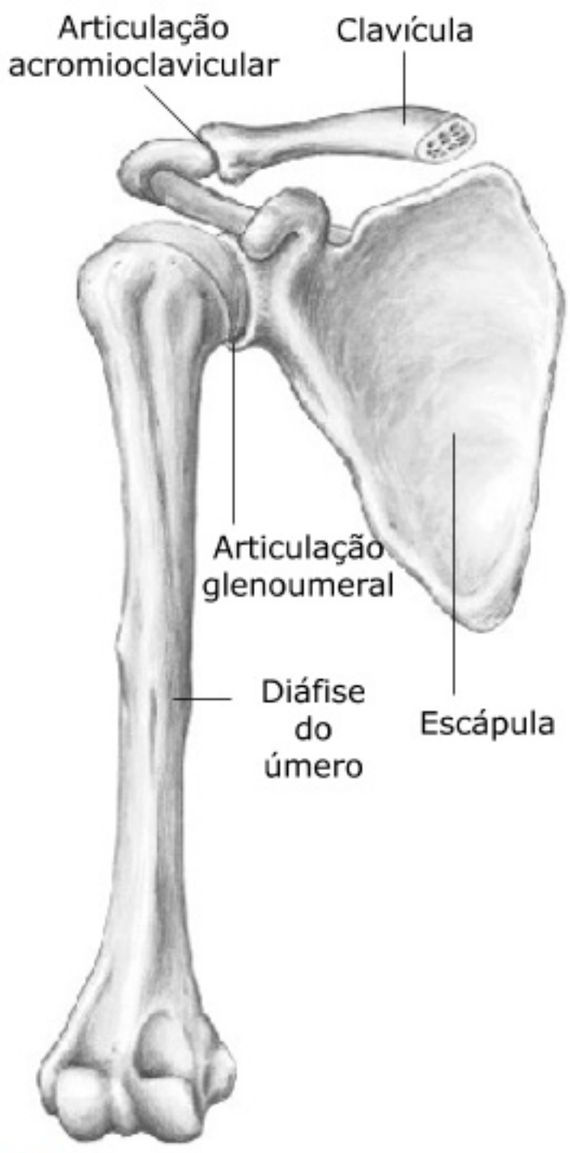


Figura 2.16.1 *Articulações do braço.*

Escápula

osso localizado na porção póstero-superior do tórax, possui um formato triangular, articula-se com a extremidade acromial da clavícula, formando a articulação acromioclavicular, e com o úmero, formando a articulação escapuloumeral. Seus principais acidentes ósseos ou detalhes anatômicos são:

- acrômio;
- face articular acromial;
- processo coracoide;
- base do processo coracoide;
- cavidade glenoide;
- tubérculo supraglenoidal;
- tubérculo infraglenoidal;
- colo da escápula;
- espinha da escápula;
- fossa supraespinhal;
- fossa infraespinhal;
- incisura da escápula;
- face costal.

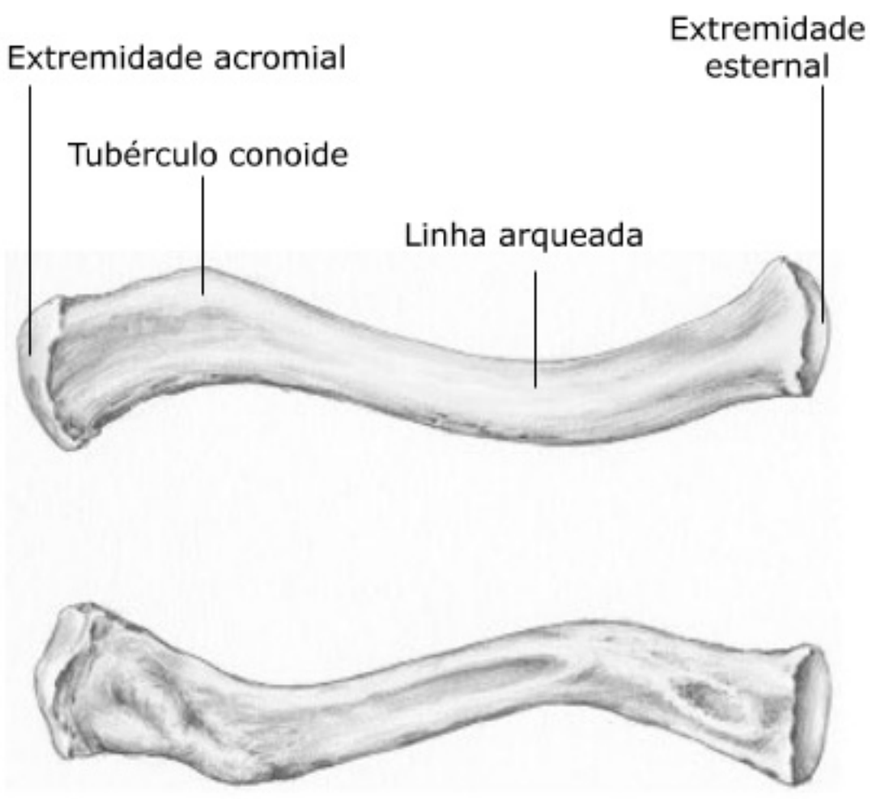


Figura 2.16.2 *Clavícula.*

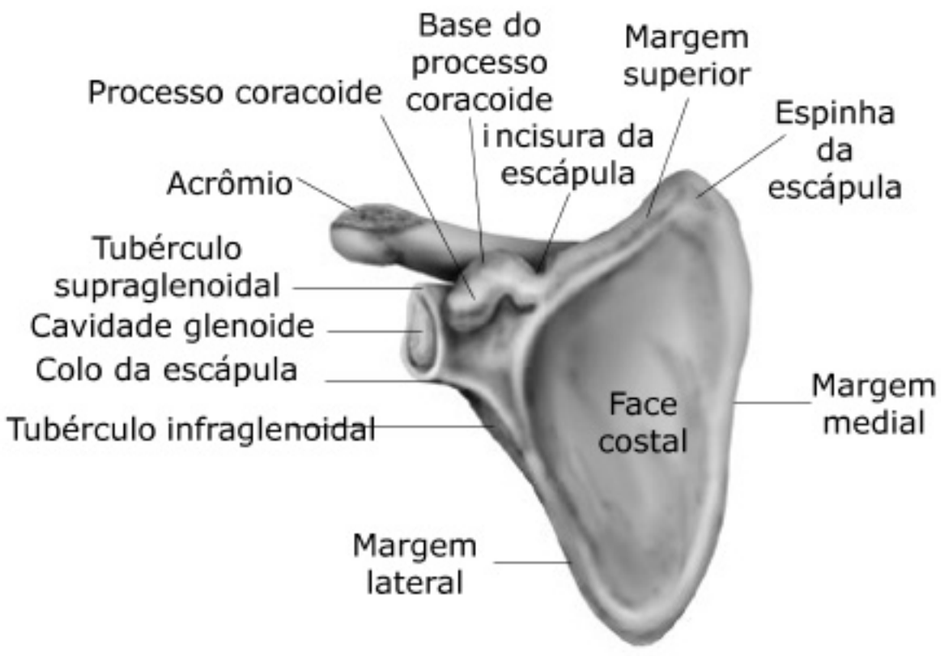


Figura 2.16.3 *Escápula – face anterior.*

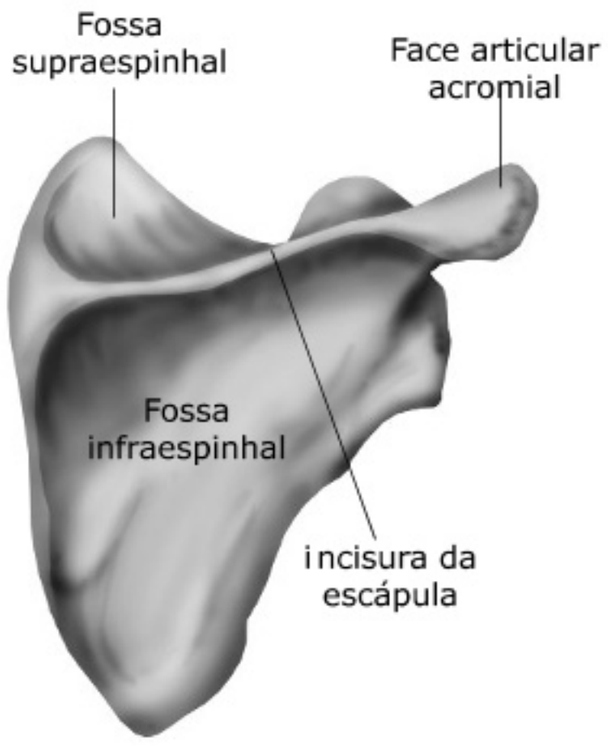


Figura 2.16.4 *Porção posterior da escápula.*

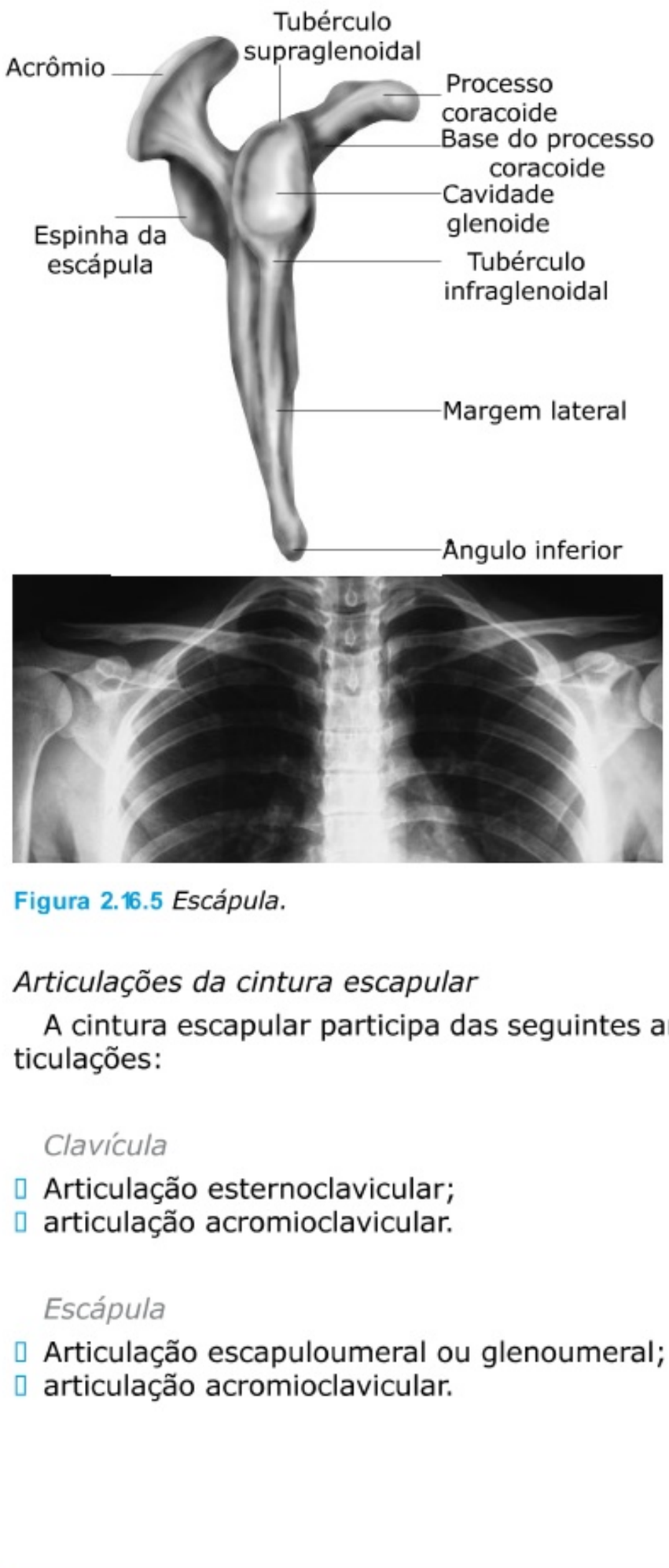


Figura 2.16.5 *Escápula.*



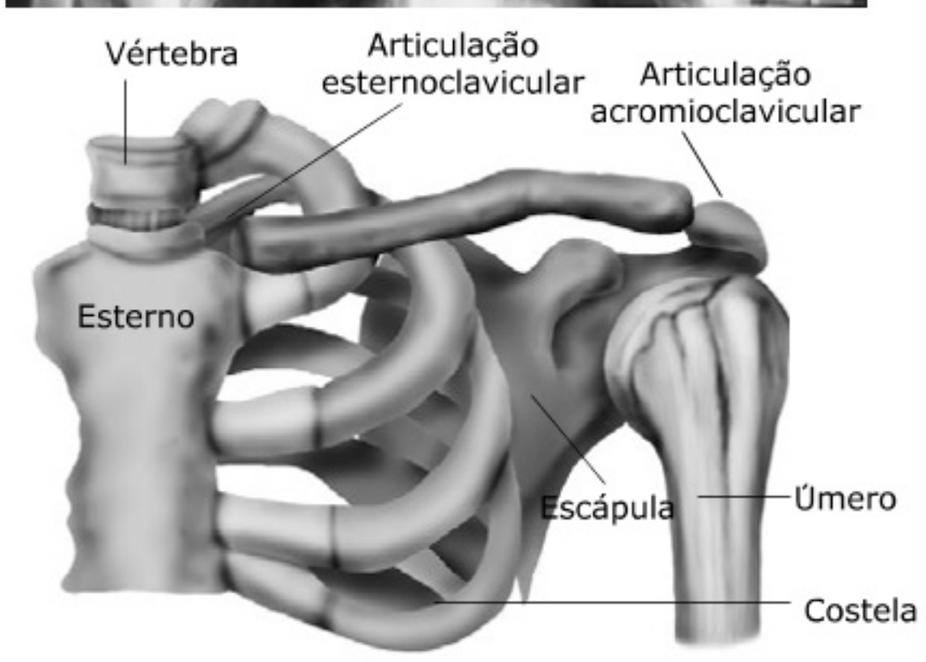


Figura 2.16.6 *Cintura escapular.*

SUAS ANOt AÇOES

Articulações da cintura escapular

A cintura escapular participa das seguintes articulações:

Clavícula

- Articulação esternoclavicular;
- articulação acromioclavicular.

Escápula

- Articulação escapuloumeral ou glenoumeral;
- articulação acromioclavicular.

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Pé

o pé é formado por 26 ossos os quais estão distribuídos em três grupos:
- tarso;
- metatarso;
- falanges.

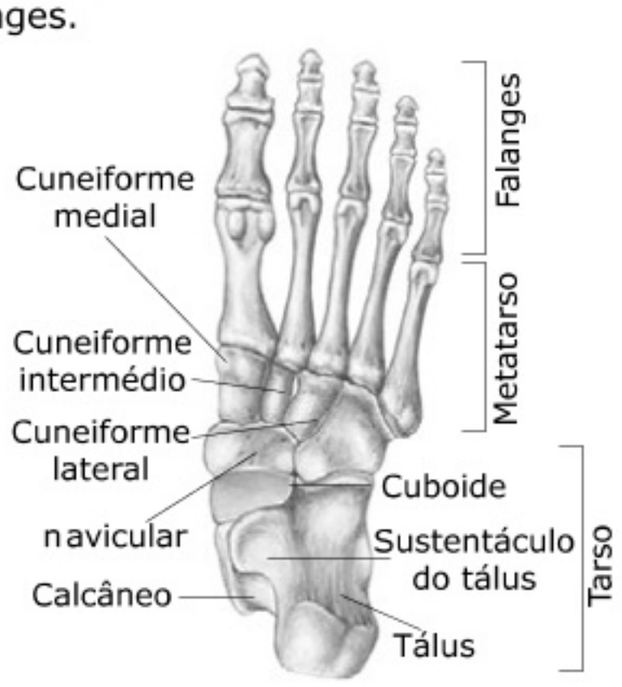




Figura 2.18.1 *Pé.*

Tarso

os ossos do tarso são curtos e estão distribuídos do menor para o maior, nesta ordem:
- cuneiforme medial;
- cuneiforme intermédio;
- cuneiforme lateral;
- cuboide;
- navicular;
- calcâneo;
- tálus.

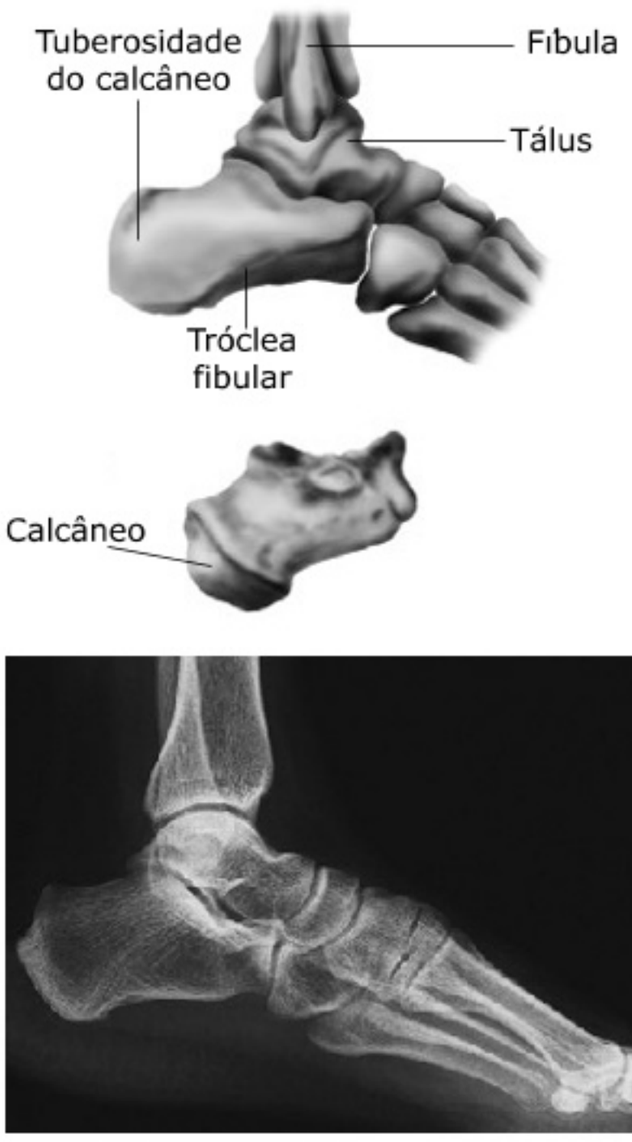


Figura 2.18.2 *Tarso.*

Observação: o **calcâneo** possui como detalhes anatômicos ou acidentes ósseos:
- tróclea fibular (lateral);
- tuberosidade;
- sustentáculo do tálus.

o **tálus** possui como detalhe anatômico a tróclea.

Metatarso

o metatarso forma a planta e o dorso do pé e é composto por cinco ossos longos, que estão divididos em:
- cabeça (epífise distal);
- corpo (diáfise);
- base (epífise proximal).

São enumerados como os metacarpos da mão: do i ao iV, começando a contagem pela face medial do pé, ou seja, pelo metacarpo que está articulado com o i dedo ou hálux.

Falanges

Assim como na mão, são 14 ossos longos que formam o esqueleto dos dedos que, no pé, também são chamados de artelhos, com exceção do i dedo, que é conhecido como hálux ("dedão"). os dedos do pé são enumerados do i ao iV, começando a contagem pelo o hálux. Cada falange, que é um osso longo, está dividida em:

- epífise proximal;
- diáfise;
- epífise distal.





Figura 2.18.3 *Metatarsos e falanges.*

As falanges estão distribuídas no pé, como na mão, da seguinte forma:

- **I dedo ou hálux:** duas falanges (proximal e distal);
- **II ao IV dedo ou artelho:** três falanges (proximal, média e distal).

Articulações do pé

Como a mão, o pé possui várias articulações:

- articulação interfalângica do i artelho ou hálux;
- articulação interfalângica distal do ii ao iV dedo ou artelho;
- articulação interfalângica proximal do ii ao iV dedo ou artelho;
- articulação metatarsofalângica do i ao iV artelho;
- articulação tarsometatarsal;
- articulação tarsal ou intertarsal;
- articulação subtalar ou talocalcânea;
- articulação tibiotalar ou do tornozelo.

Arcos plantares

os arcos plantares são as curvas formadas na planta do pé. Quem não as possui, é conhecido por ter "pé chato". Essas curvas formam uma concavidade que ajuda a distribuir o peso e o impacto durante o caminhar para as outras articulações. Existem três arcos plantares:

- arco longitudinal lateral;
- arco longitudinal medial;
- arco transverso.

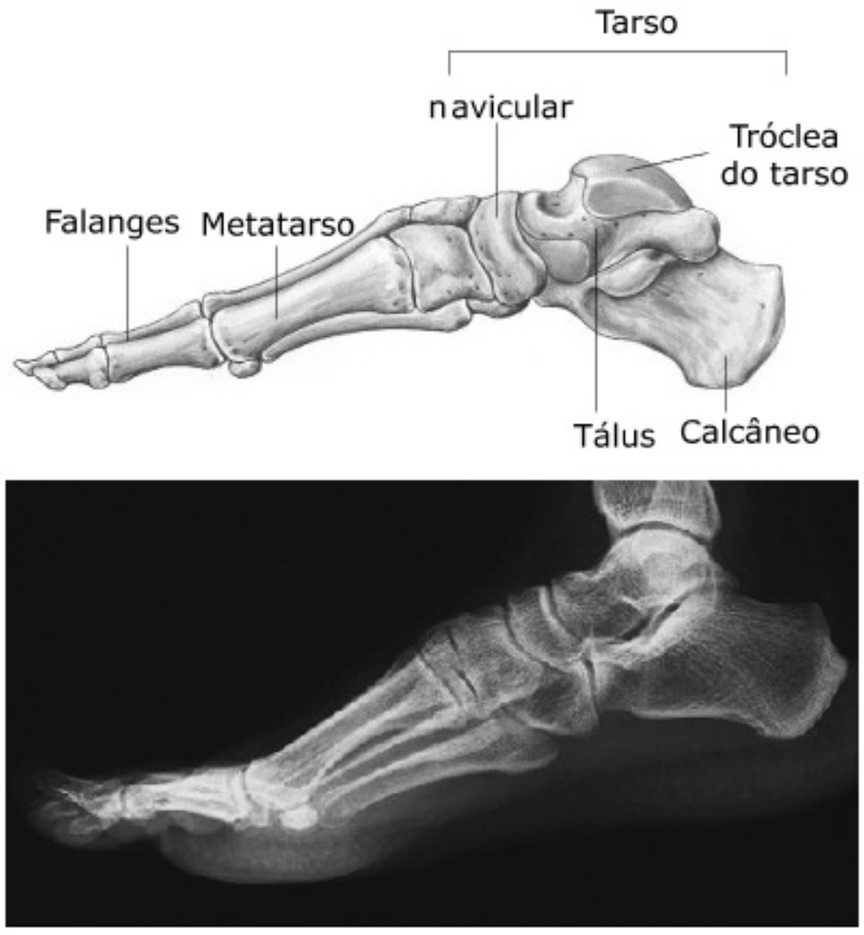


Figura 2.18.4 *Pé.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Perna

A perna é composta por dois ossos longos: um lateral e fino, chamado fíbula, e o outro medial e mais grosso, chamado tíbia. Como no antebraço, entre os ossos da perna existe uma firme membrana de fixação chamada membrana interóssea.

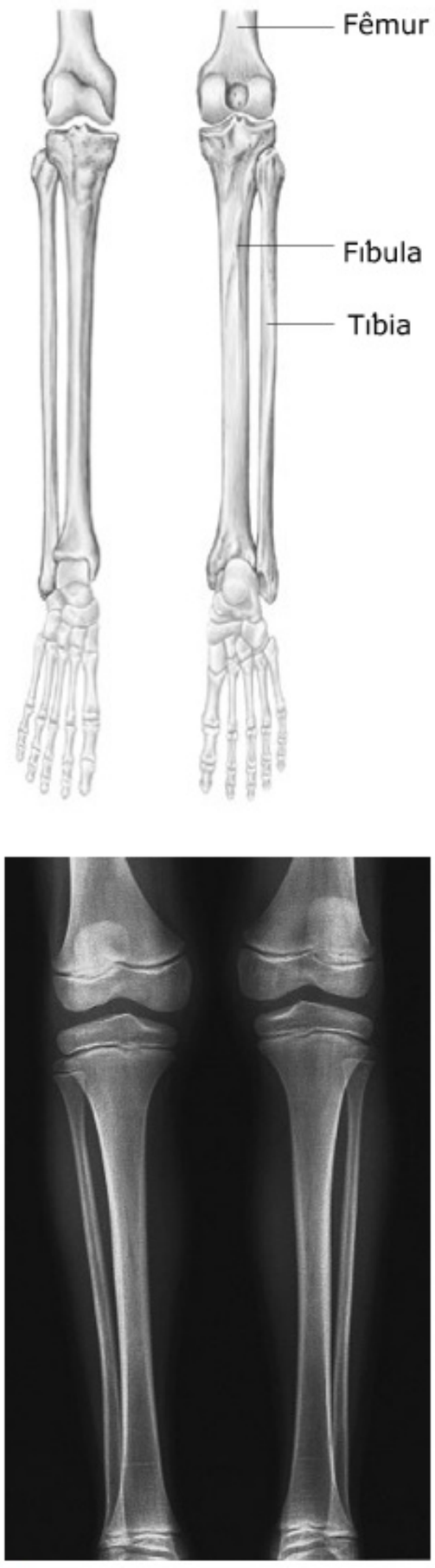


Figura 2.20.1 *Tíbia e fíbula (perna).*

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Perna

Tíbia

os detalhes anatômicos da tíbia ou seus acidentes ósseos são apresentados a seguir:

- *Epífise proximal*
- Côndilo medial;
- côndilo lateral;
- tuberosidade;
- eminência intercondilar;
- face articular lateral;
- face articular média.

- *Diáfise*

- *Epífise distal*
- Face articular maleolar;
- maléolo medial.



Figura 2.21.1 *Tíbia e fíbula (Perna).*

SUAS ANOtAÇÕES

Aula 22 | Anatomia radiológica

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Perna

Fíbula

os detalhes anatômicos da fíbula ou seus acidentes ósseos são apresentados a seguir:

- *Epífise proximal*
- Ápice;
- cabeça;
- colo.
- *Diáfise*
- *Epífise distal*
- Face articular maleolar;
- maléolo lateral.

SUAS ANOtAÇOES

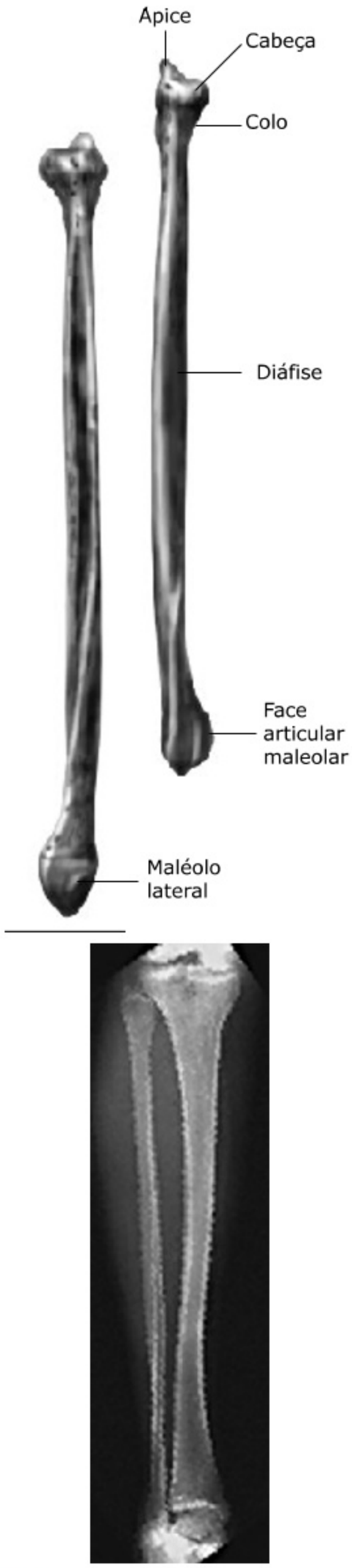


Figura 2.22.1 *Fíbula.*

Aula 23 | Anatomia radiológica

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Perna

Articulações da perna

A perna participa da articulação do joelho (articulação tibiofemoral), articulação do tornozelo (articulação tibiotalar), articulação tibiofibular proximal e articulação tibiofibular distal.

Patela

Maior osso sesamóide, localizado na região anterior da articulação do joelho, está fixada no tendão do quadrıceps (músculo da coxa) e não se articula com os ossos da perna nem com o osso da coxa. Seus detalhes anatômicos ou acidentes ósseos são:

- face patelar;
- face articular;
- base;
- ápice.

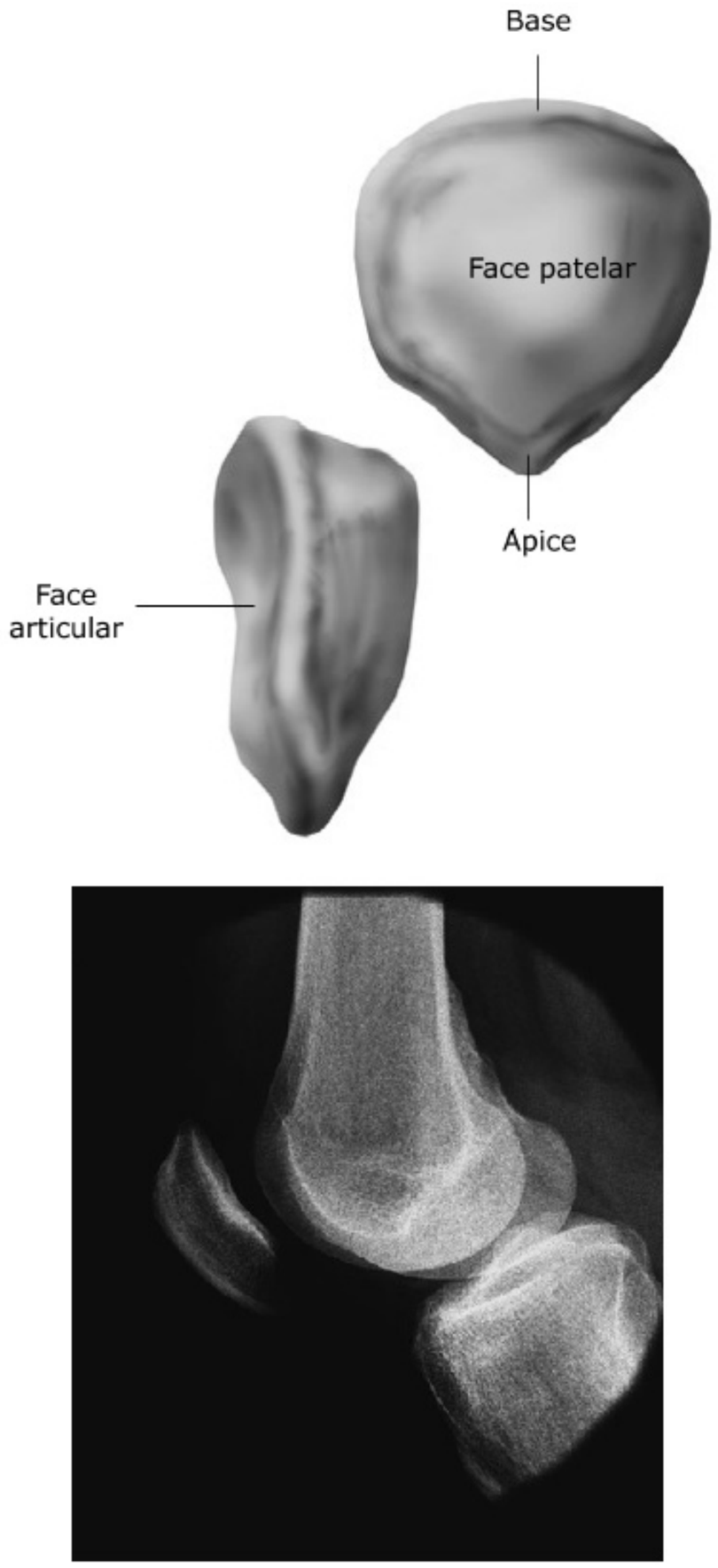


Figura 2.23.1 *Patela.*

SUAS ANOt AÇOES

Aulas 24 e 25 | Anatomia radiológica

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Coxa

A coxa é formada por um único osso, o maior e mais forte do esqueleto humano: o fêmur. É um osso longo que também está dividido em epífises e diáfise. Seus detalhes anatômicos ou acidentes ósseos são apresentados a seguir:

- *Epífise proximal*
- Cabeça;
- fóvea;
- colo;
- trocanter maior;
- trocanter menor;
- fossa trocantérica;
- linha intertrocantérica;
- crista intertrocantérica;
- tubérculo quadrado;
- trocanter terceiro;
- tuberosidade glútea;
- linha arqueada;
- linha pectínea.

- *Diáfise*
  Linha áspera.

- *Epífise distal*
- Linha ou crista supraepicondilar lateral;
- linha ou crista supraepicondilar medial;
- epicôndilo medial;
- epicôndilo lateral;
- côndilo medial;
- côndilo lateral;
- face patelar;
- face poplítea;
- fossa intercondilar.

Articulações do fêmur

o fêmur, único osso da coxa, realiza a articulação coxofemoral e a articulação do joelho (tibiofemoral).

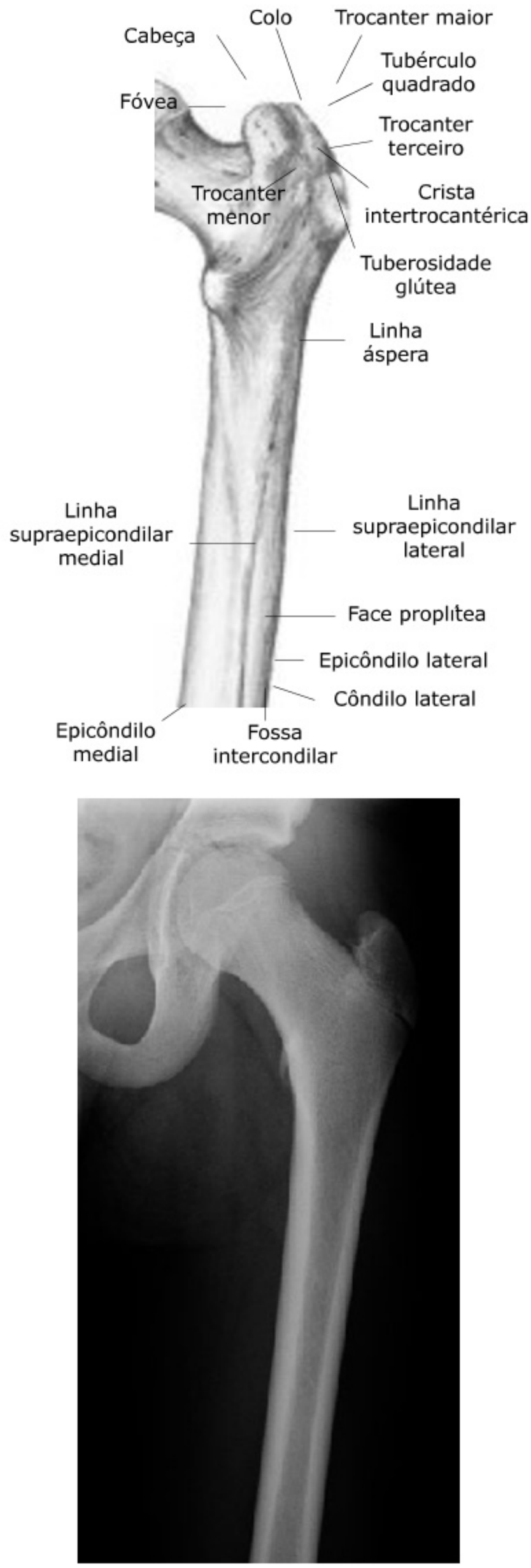


Figura 2.24.1 *Fêmur.*

SUAS ANOt AÇOES

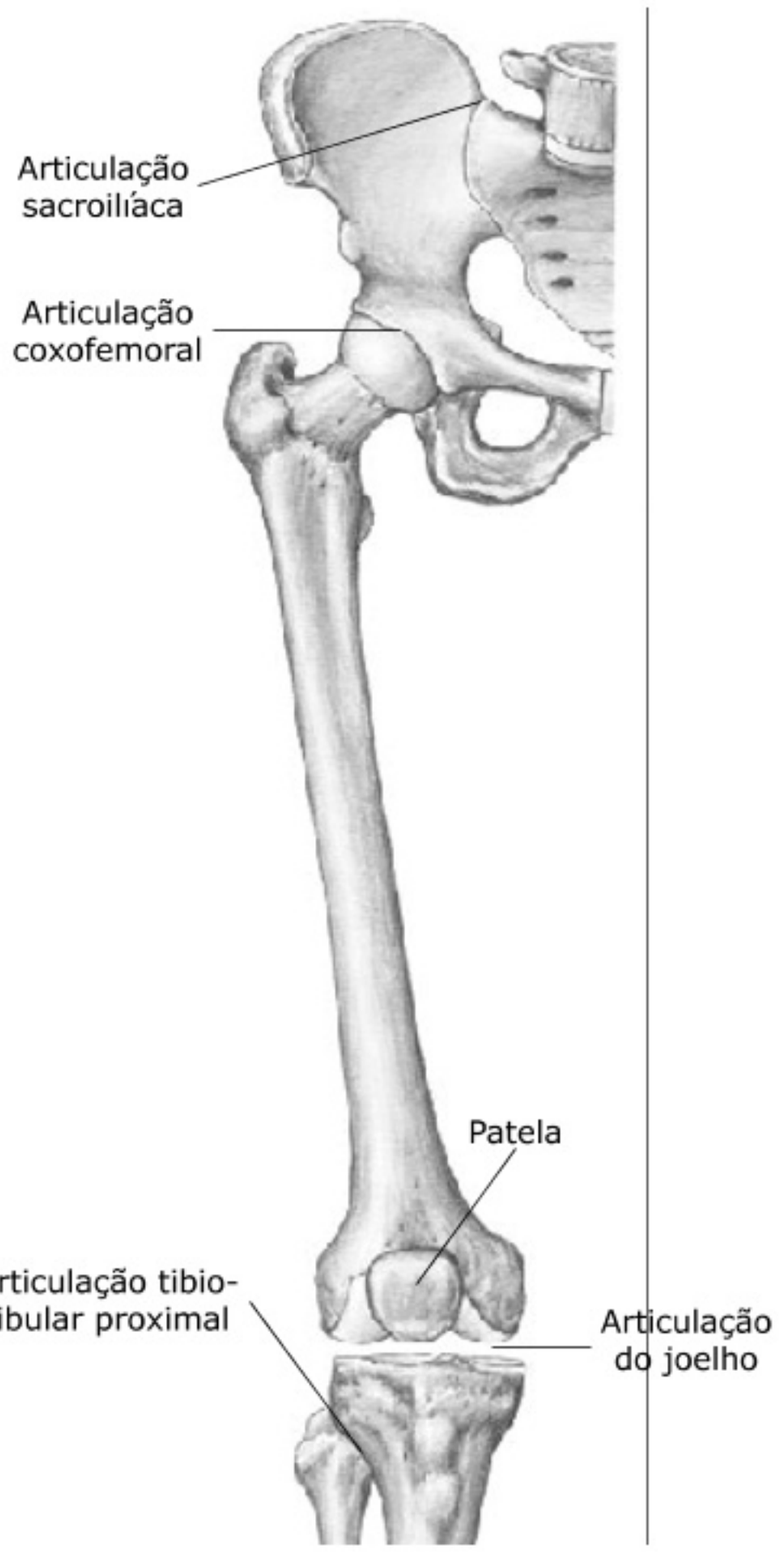


Figura 2.24.2 *Vista posterior e anterior do fêmur, respectivamente.*

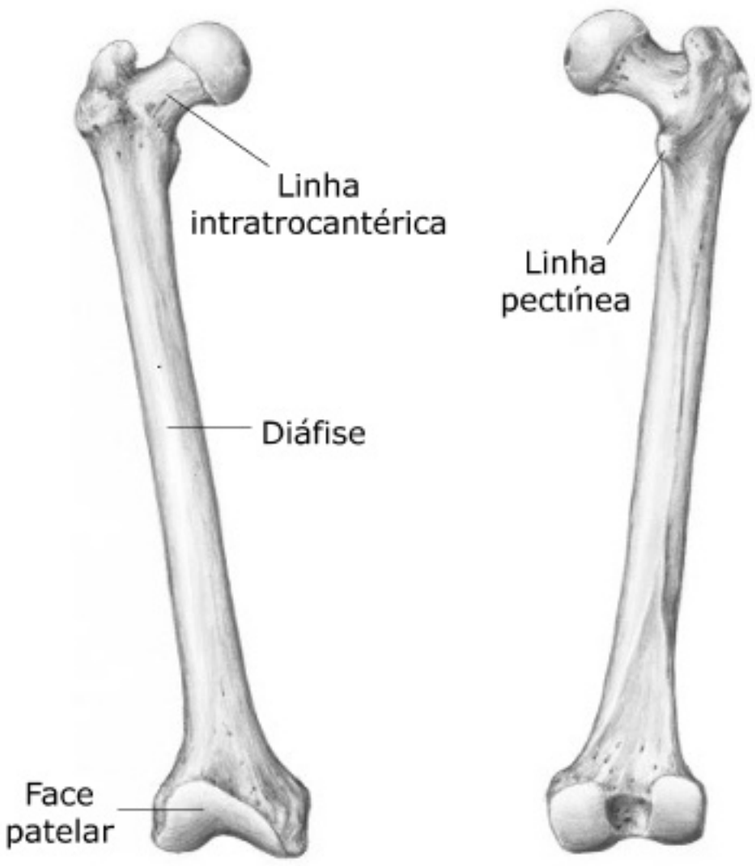


Figura 2.24.3 *Articulações do fêmur.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Cintura pélvica

A cintura pélvica é conhecida como o cíngulo do MMii, pois une o esqueleto apendicular ao esqueleto axial. Essa cintura é formada por dois ossos do quadril ou ossos pélvicos, e cada um desses ossos é formado pela fusão embrionária de três ossos: o ílio, o ísquio e o púbis.

Ílio

Forma a porção superior do osso do quadril. Seus detalhes anatômicos ou acidentes ósseos são:
- crista ilíaca;
- asa ilíaca;
- fossa ilíaca;
- espinha ilíaca anterossuperior;
- espinha ilíaca posterossuperior;
- espinha ilíaca posteroinferior;
- espinha ilíaca anteroinferior;
- face glútea;
- face auricular;
- linha arqueada.

Ísquio

Forma a porção póstero-inferior do osso do quadril ou osso pélvico. Seus acidentes ósseos ou detalhes anatômicos são:
- túber (tubérculo) isquiático;
- corpo do ísquio;
- ramo superior do ísquio;
- ramo inferior do ísquio;
- incisura isquiática maior;
- incisura isquiática menor;
- espinha isquiática.

Púbis

Forma a porção ântero-inferior do osso do quadril ou osso pélvico. Seus acidentes ósseos ou detalhes anatômicos são:
- tubérculo púbico;
- corpo do púbis;
- ramo superior do púbis;
- ramo inferior do púbis;
- ângulo ou arco púbico.

Articulações da cintura pélvica

A cintura pélvica participa das seguintes articulações:
- articulação coxofemoral;
- articulação da sínfise púbica;
- articulação sacroilíaca.



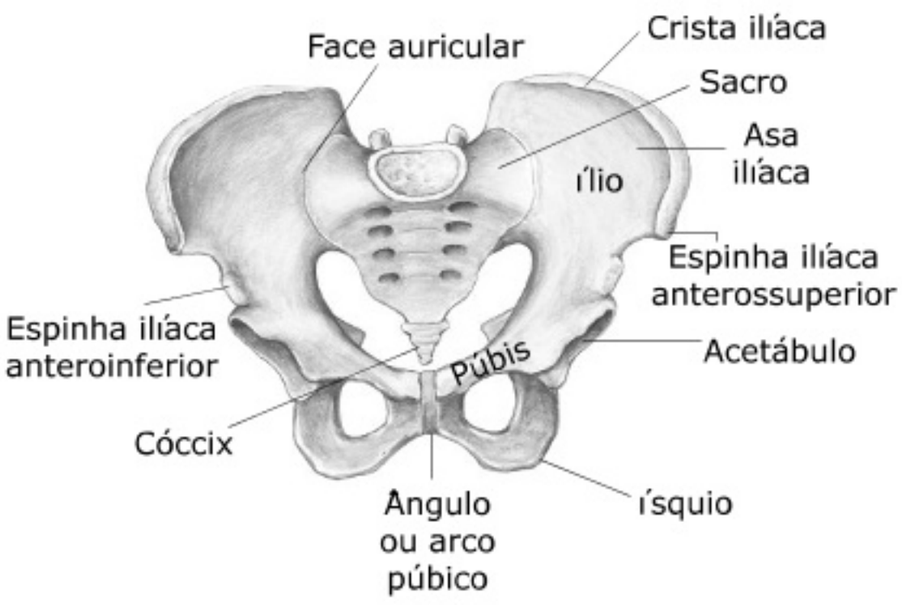


Figura 2.26.1 *Pelve.*

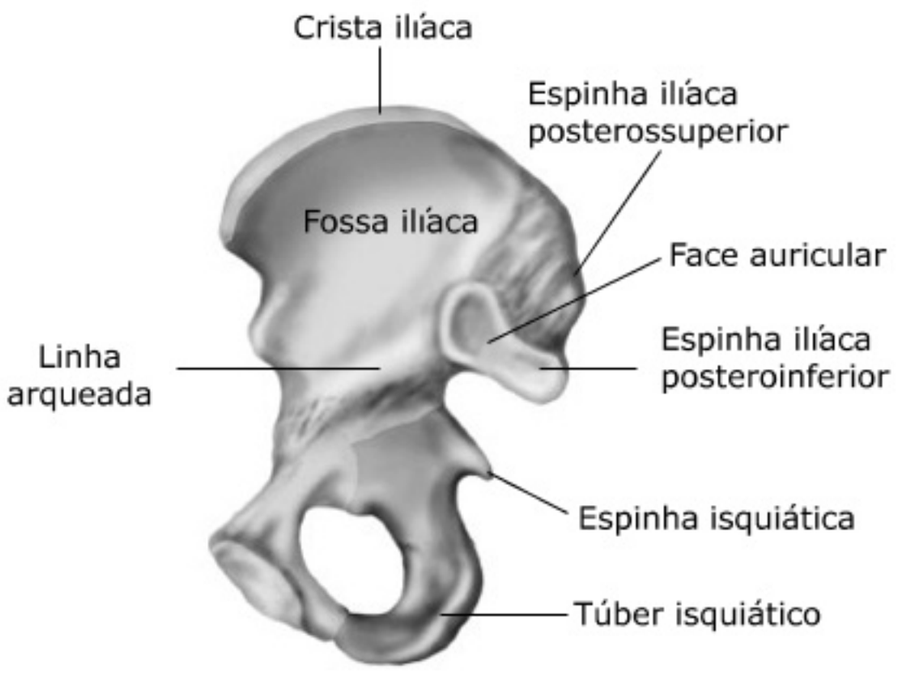


Figura 2.26.2 *Ossos Ílio, Isquio e Púbis.*

Circunferências pélvicas

A cintura pélvica forma duas aberturas ou circunferências, denominadas:
- **circunferência superior:** chamada de pelve maior ou falsa, pois está rodeada por músculos abdominais e por ossos. Dessa forma, seu diâmetro pode variar a cada movimento respiratório ou abdominal;

- **circunferência inferior:** chamada de pelve menor ou verdadeira, pois rodeada por ossos em toda sua extensão.

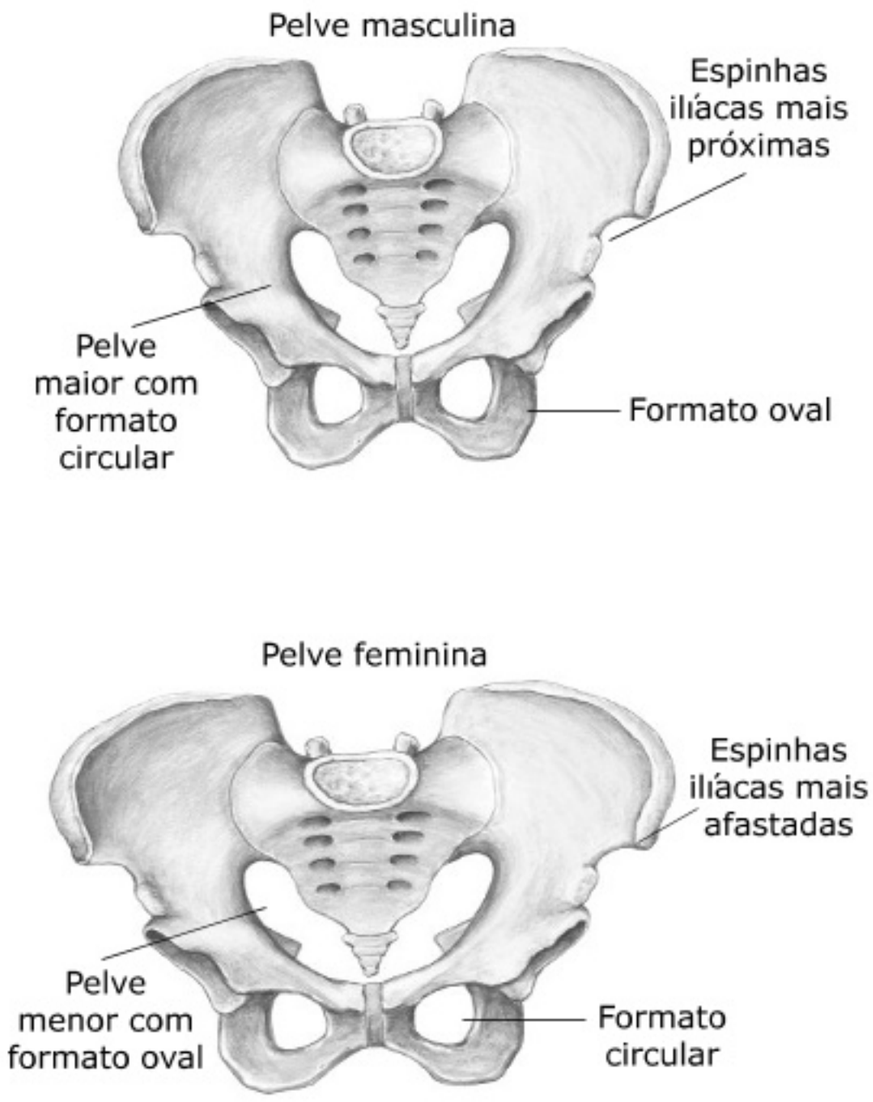


Figura 2.26.3 *Diferenças entre pelve masculina e pelve feminina.*

tabela 2.26.1 Diferenças entre a pelve masculina e a pelve feminina

Características	*Pelve feminina*	*Pelve masculina*
Estrutura	Delicada	g rosseira, densa
Espinhas ilíacas anteriores	Mais próximas	Mais afastadas
Pelve menor ou verdadeira	Circular, larga	Forma de coração, oval
Forame obturado	o val	Circular
Ângulo ou arco púbico	Maior que 90°	Menor que 90°

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Tórax

o tórax ou caixa torácica tem a função de proteger órgãos como pulmões e coração e é formado pelos seguintes ossos:

- esterno;
- costelas;
- coluna torácica.



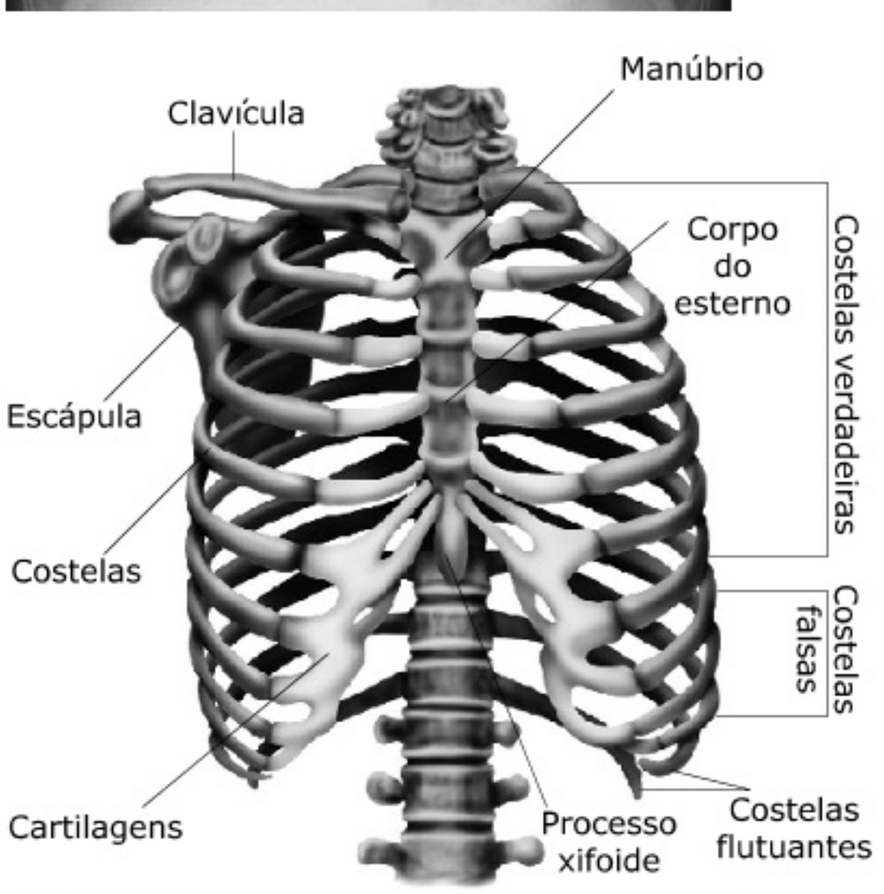


Figura 2.28.1 *Tórax.*

Esterno

osso chato (plano), localizado na porção mediana e anterior do tórax e dividido em três porções:

- manúbrio;
- corpo;
- processo xifoide.

Manúbrio

Forma a porção superior do esterno e articula-se com a extremidade esternal da clavícula, com o 1º e metade do 2º par de costelas.

Corpo

Forma a porção mediana do esterno e articula-se com a outra metade do 2º até o 7º par de costelas.

Processo xifoide

Forma a porção inferior do esterno, não se articula com nenhuma estrutura óssea, mas serve como ponto de fixação para ligamentos e músculos do abdome.

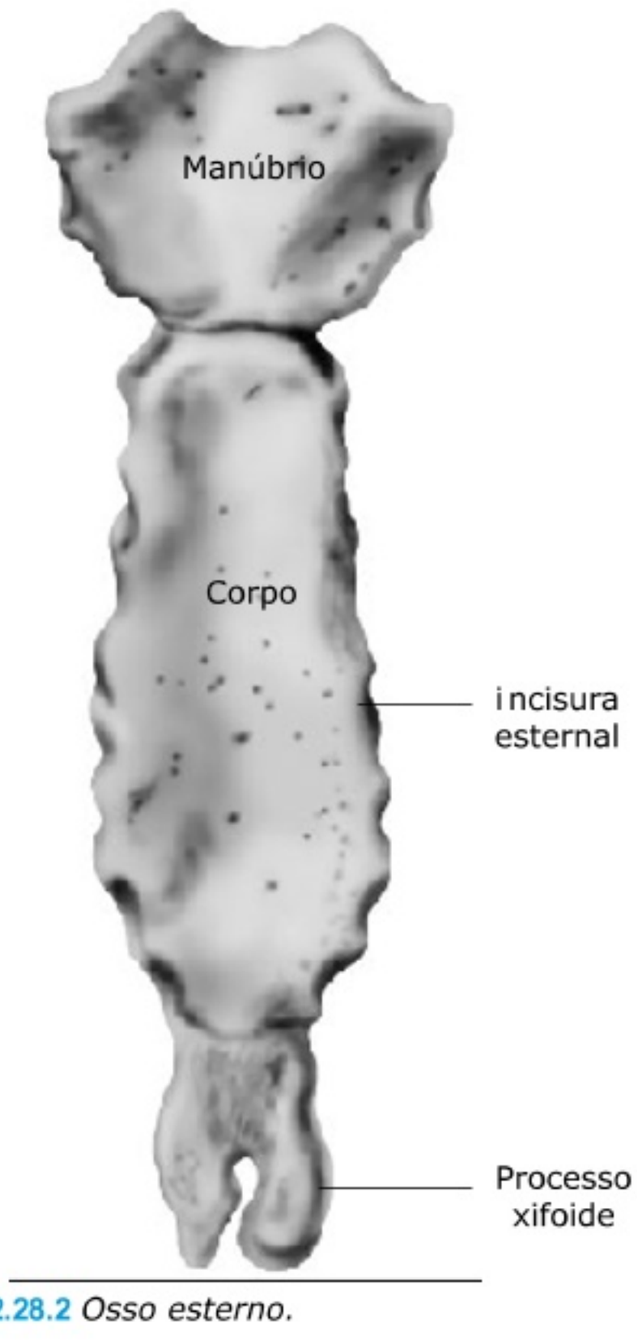


Figura 2.28.2 *Osso esterno.*

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA TEÓRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Costelas

São 12 pares de costelas (24) que se dividem de acordo com a articulação que realizam:

- **costelas verdadeiras:** são os 7 primeiros pares; realizam uma articulação vertebroesternal, ou seja, articulam-se anteriormente com o esterno e posteriormente com as vértebras torácicas;
- **costelas falsas:** são os 8º, 9º e 10º pares de costelas realizam uma articulação vertebrocondral, ou seja, articulam-se anteriormente com a cartilagem costal do 7º par de costelas e posteriormente com as vértebras torácicas;
- **costelas flutuantes:** são os 11º e 12º pares de costelas que realizam articulação vertebral, ou seja, não realizam articulação anterior, apenas se articulam posteriormente com as vértebras torácicas.

Detalhes anatômicos das costelas

- Cabeça;
- colo;
- tubérculo;
- corpo.

Cartilagens costais

São compostas por membrana hialina, que permite resistência ao tórax e proteção aos órgãos e, ao mesmo tempo, flexibilidade à caixa torácica para que realize os movimentos respiratórios, ou seja, permite a expansão da caixa torácica. Também ajudam a fixar as costelas em sua porção anterior, junto ao esterno.

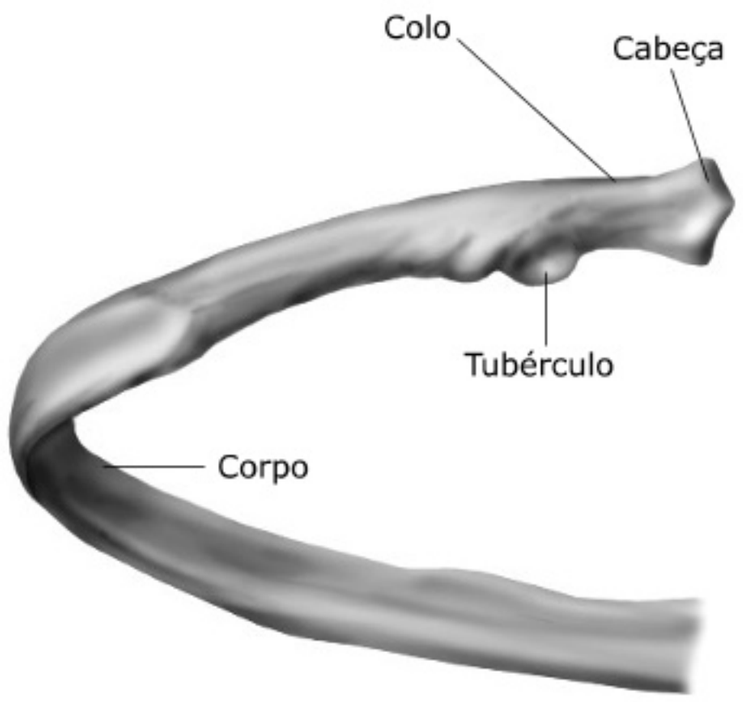


Figura 2.30.1 *Costela.*

SUAS ANOTAÇÕES

Aulas 31 a 33 | Anatomia radiológica

OFICINA tEóRICA

Ossos dos Membros Inferiores (MMII)

Coluna vertebral

Formada por 33 vértebras, que estão divididas em cinco segmentos:

- 7 vértebras cervicais (C1 a C7);
- 12 vértebras torácicas (T1 a T12);
- 5 vértebras lombares (L1 a L5);
- 4 a 5 vértebras sacrais (vértebras fundidas que formam o sacro);
- 3 a 4 vértebras coccígeas (vértebras fundidas que formam o cóccix).

Vértebras cervicais

A 1ª vértebra cervical é o Atlas, e a 2ª vértebra cervical é o áxis. Elas realizam um encaixe perfeito entre si, permitindo os movimentos independentes do pescoço. o detalhe anatômico responsável pelo encaixe entre C1 e C2 é o processo odontoide ou dente do áxis.

os outros detalhes anatômicos das vértebras cervicais são:

- forame vertebral;
- forame do processo transverso;
- processo transverso;
- processo espinhoso;
- corpo;
- processo articular superior;
- processo articular inferior.

Vertébras torácicas

Cada uma das 12 vértebras torácicas articula-se com um par de costelas. Elas possuem como detalhes anatômicos:

- corpo;
- processo transverso;
- processo espinhoso;
- fóvea costal;
- incisura vertebral;
- pedículo;
- forame vertebral;
- processo articular superior;
- processo articular inferior.

Vértebras lombares

São apenas cinco vértebras, mas são as maiores da coluna vertebral. Seus detalhes anatômicos são:

- corpo;
- processo transverso;
- processo espinhoso;
- incisura vertebral;
- pedículo;
- processo articular superior;
- processo articular inferior.

Vértebras sacrais

São ossos que se fundiram e formaram uma única porção, o **sacro**. Seus detalhes anatômicos:

- forame sacral;
- asa sacral;
- promontório sacral;
- crista sacral;
- linhas transversais;
- corpo do sacro;
- hiato sacral.

Vértebras coccígeas

São vértebras que se fundiram e formaram o cóccix. São pequenas e possuem como detalhes o corpo da vértebra e um ápice.

Curvaturas fisiológicas da coluna vertebral

Ainda na fase embrionária, forma-se a 1ª curvatura da coluna vertebral, pela posição em que o feto se encontra. É chamada de curvatura fisiológica torácica ou apenas curvatura torácica.

Após o nascimento, ao sustentar o pescoço, o bebê forma a 2ª curvatura da coluna vertebral, denominada curvatura fisiológica cervical ou curvatura cervical.

Quando a criança começa a se sustentar na posição em pé, forma sua 3ª curvatura, chamada curvatura fisiológica lombar ou curvatura lombar.

Observação: as curvaturas podem ser aumentadas ou diminuídas de acordo com a postura adquirida ou com os hábitos posturais diários dos indivíduos.

SUAS ANOtAÇOES

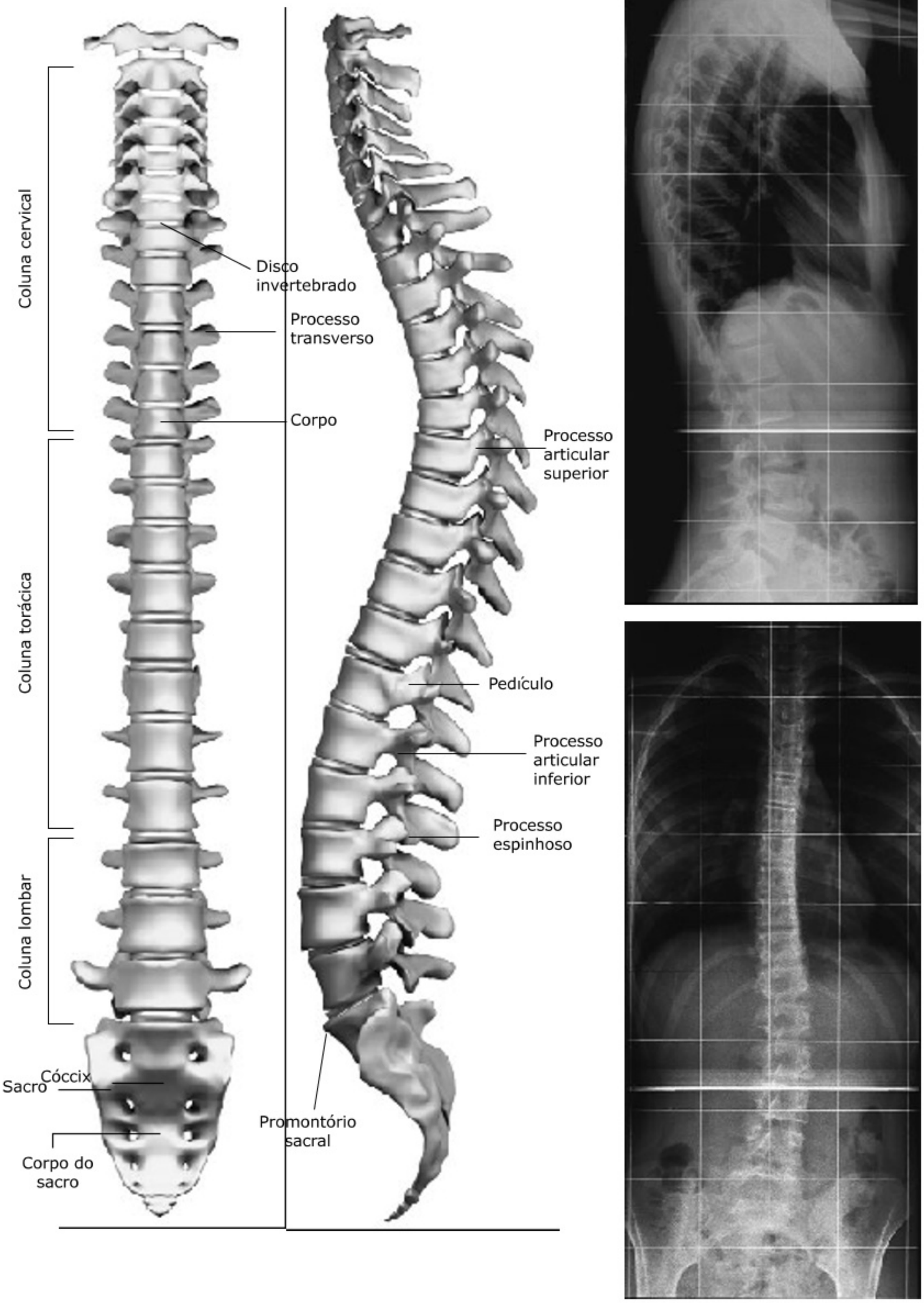


Figura 2.31.1 *Coluna vertebral.*

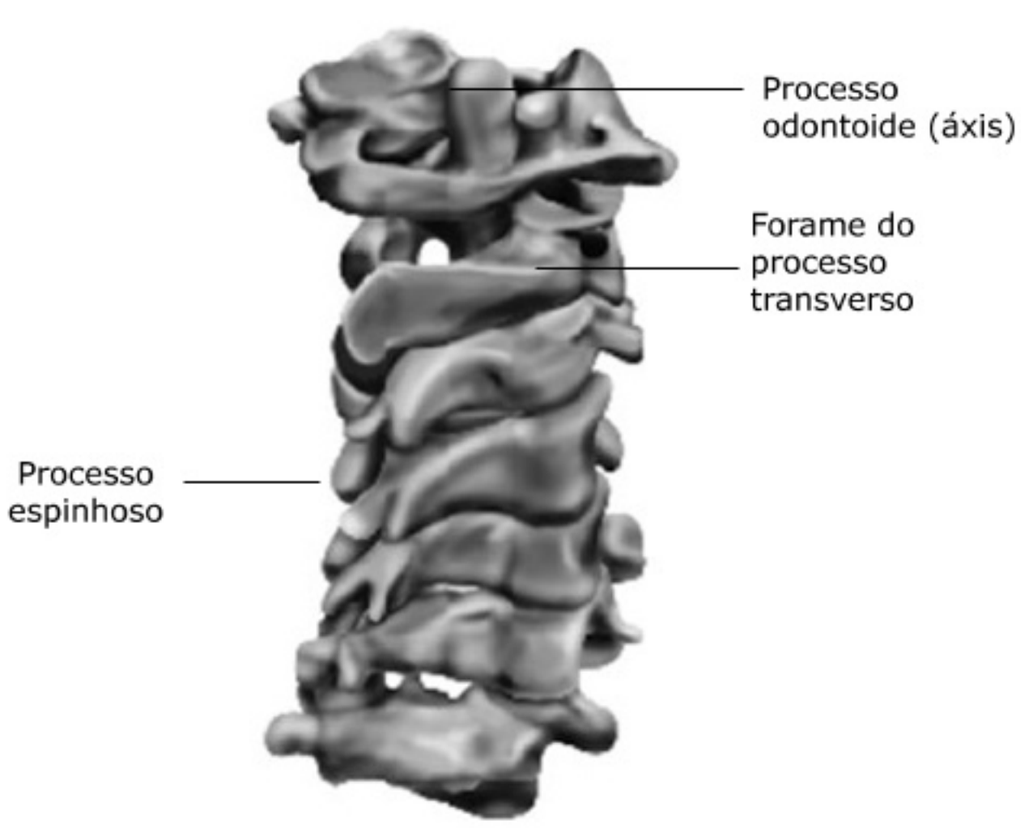




Figura 2.312 *Coluna cervical.*

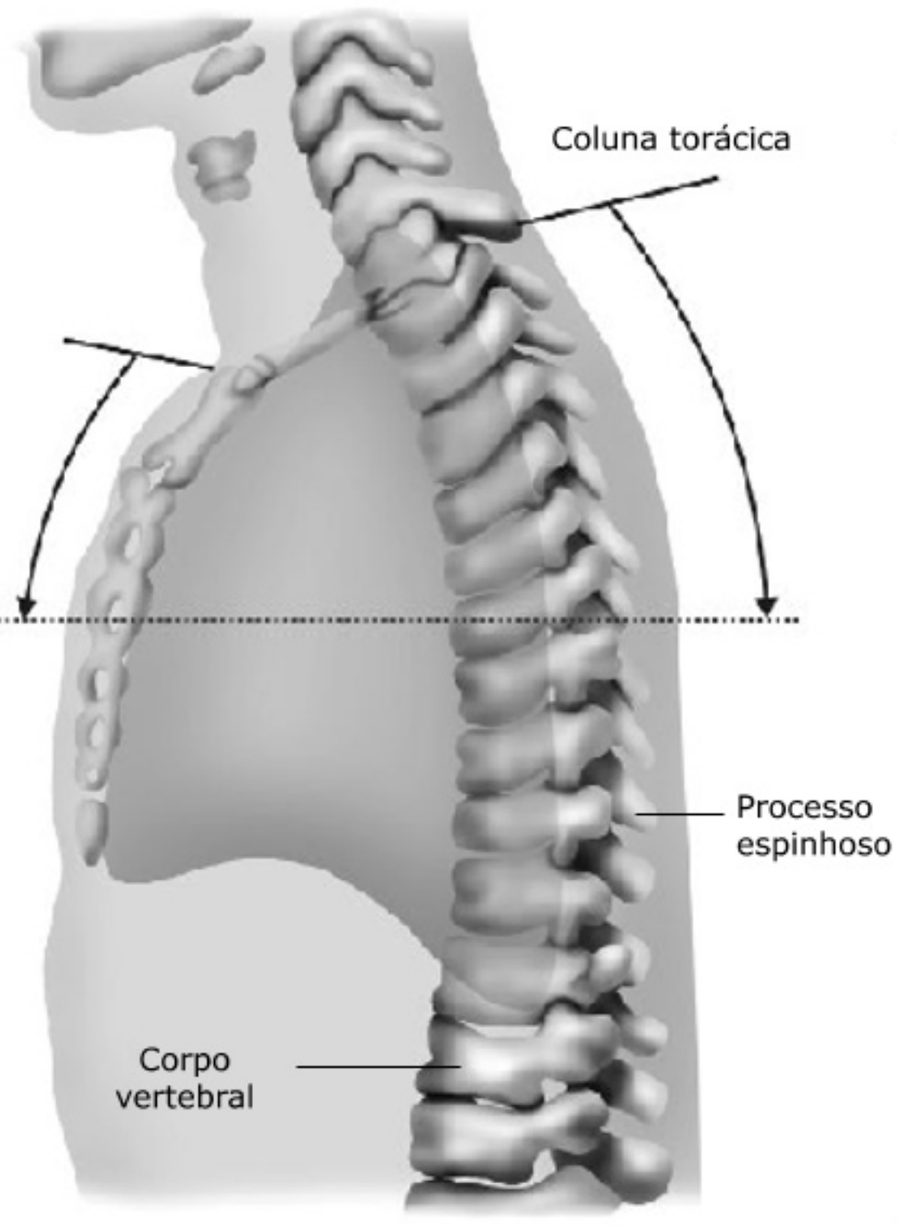




Figura 2.313 *Coluna torácica.*

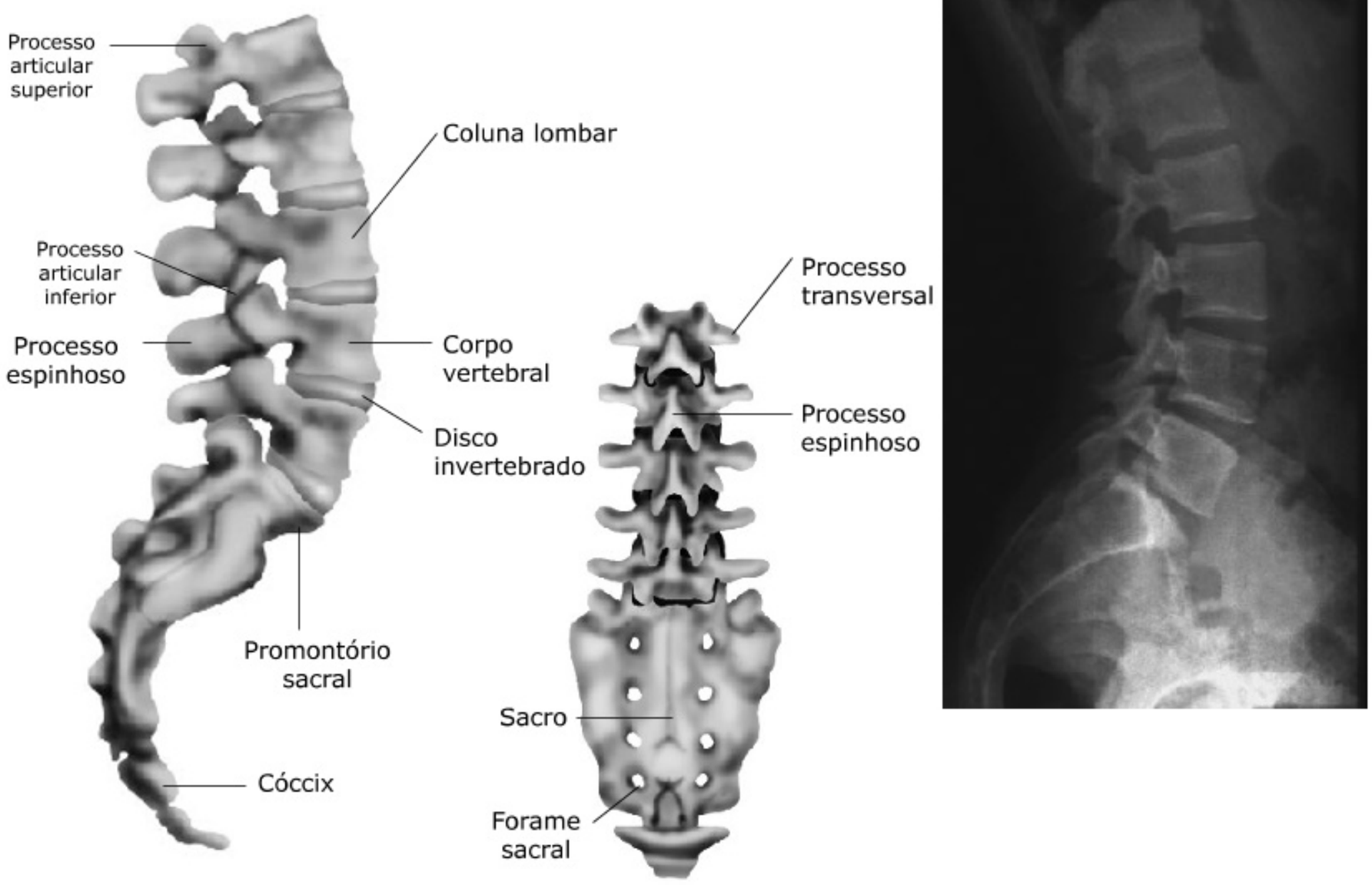


Figura 2.314 *Região lombar sacral.*

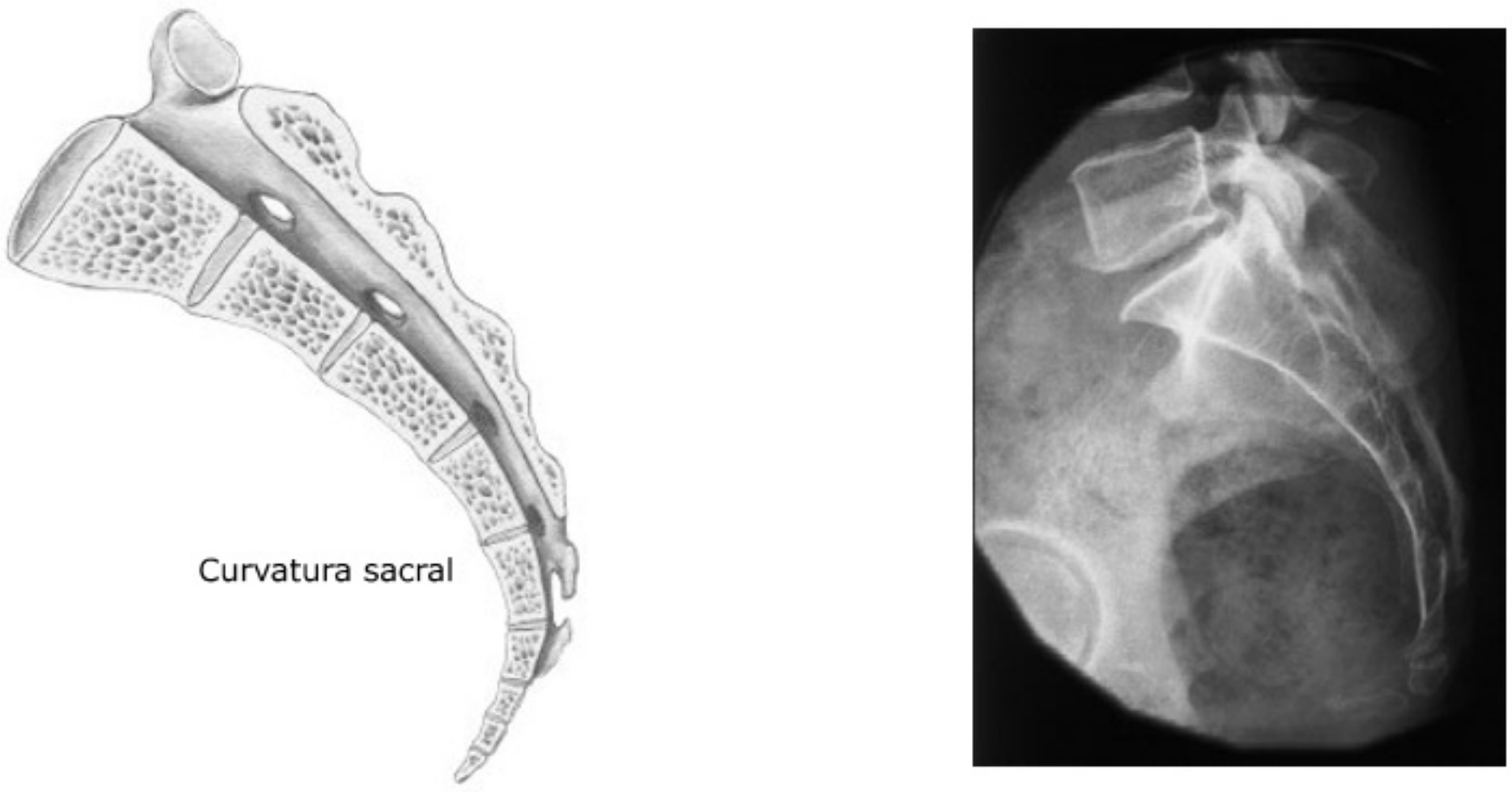


Figura 2.315 *Sacro cóccix.*

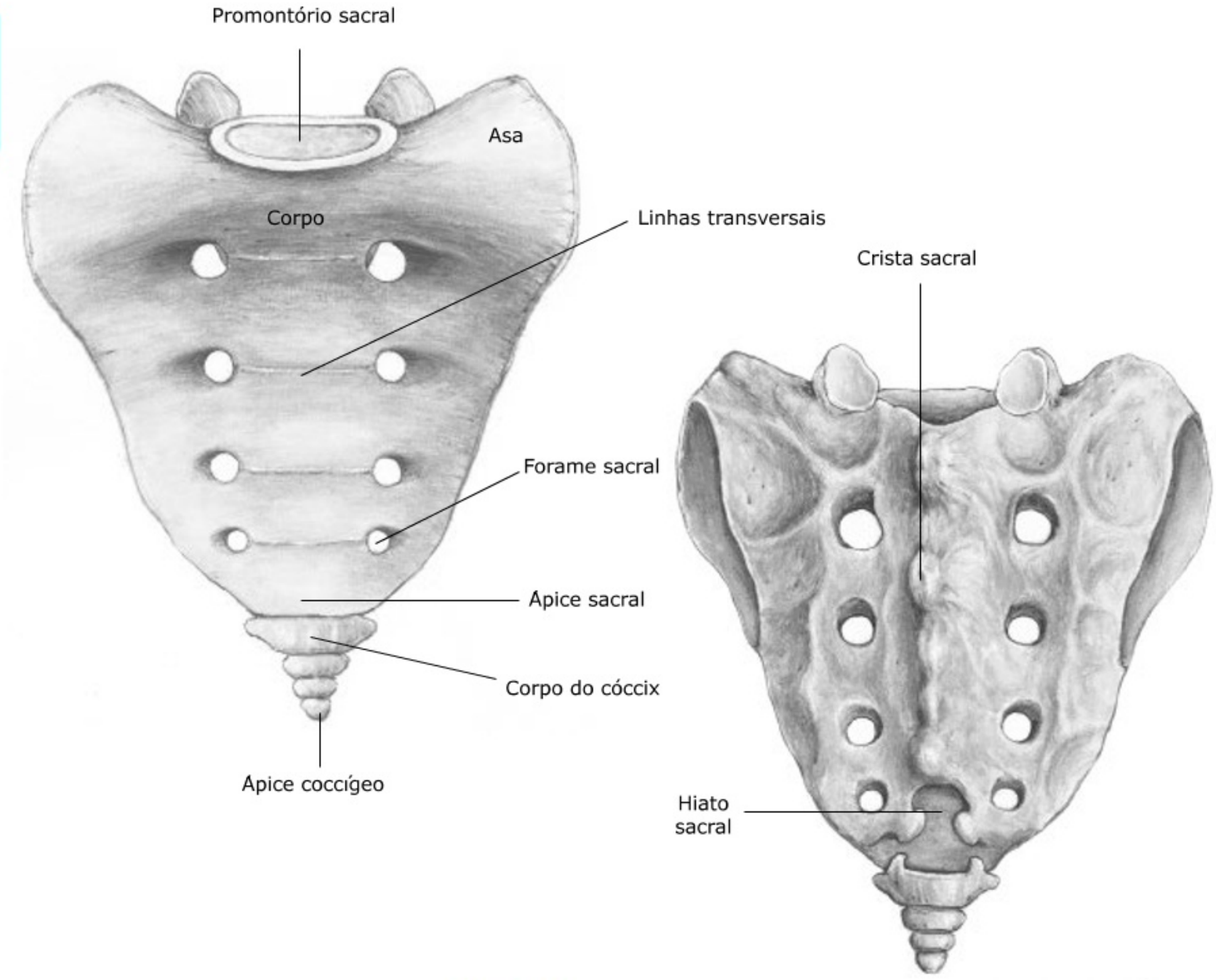


Figura 2.31.6 *Sacro cóccix.*

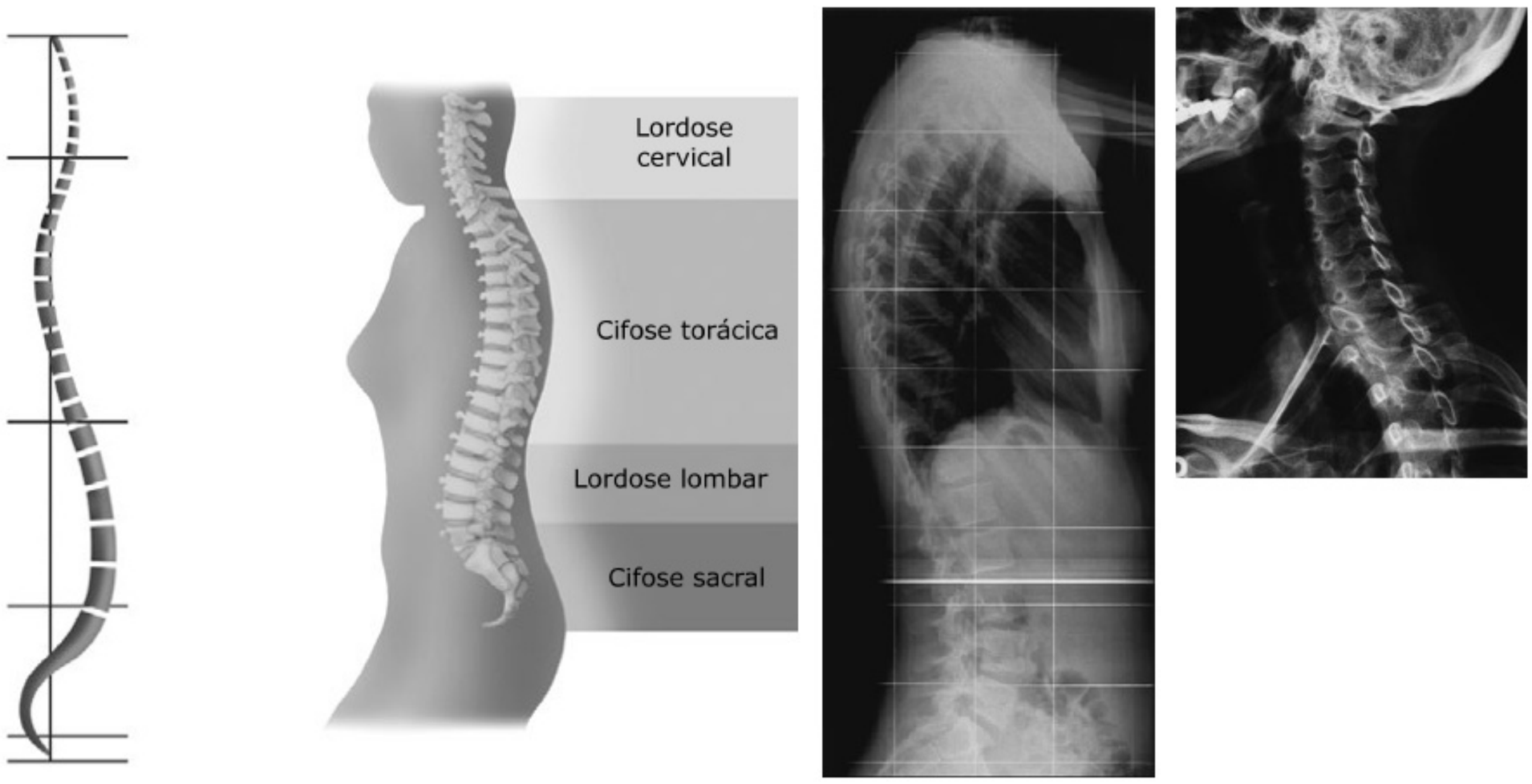


Figura 2.31.7 *Curvaturas fisiológicas.*

OFICINA tEóRICA

Ossos da Cabeça

A cabeça é composta por crânio e face.

Crânio

o crânio é composto pelos seguintes ossos:

- frontal;
- parietal;
- temporal;
- occipital;
- esfenoide;
- etmoide.

Frontal

osso que forma a porção anterior da calota craniana (testa). Em sua formação embrionária, é um osso par; antes do nascimento do recém-nascido (RN), o osso começa sua calcificação e forma a sutura metópica. Seu acidente ósseo é o forame supraorbital.

Parietal

osso par que forma a porção superior da calota craniana. É separado pela sutura sagital.

Occipital

osso que forma a porção póstero-inferior da base e do assoalho do crânio. Seus detalhes anatômicos são:

- côndilo occipital;
- protuberância occipital;
- forame magno.

Temporal

osso que forma a porção lateral do crânio. Seus detalhes anatômicos são:

- meato acústico externo;
- processo mastoide;
- processo estiloide;
- fossa glenoide.

Esfenoide

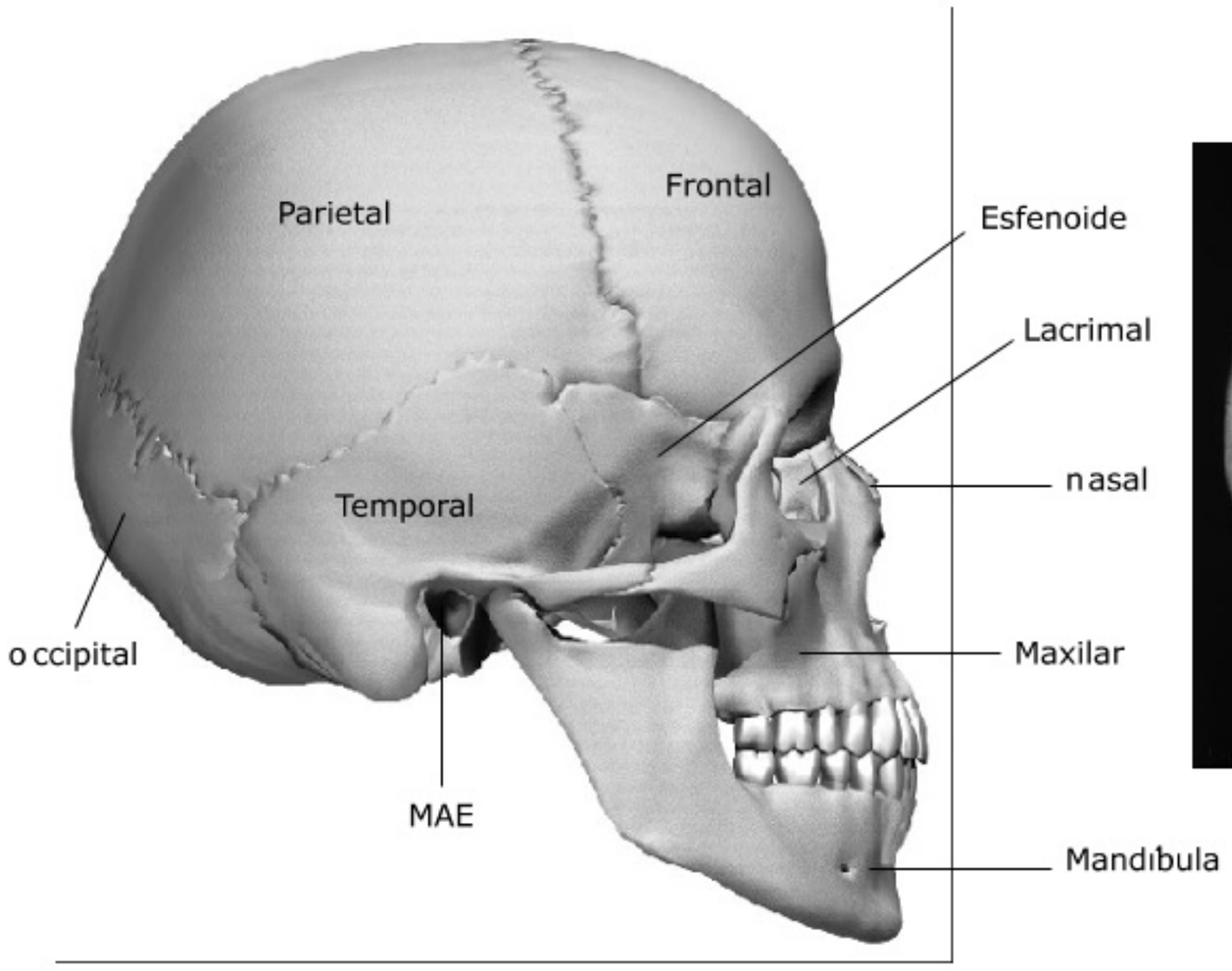
osso localizado na porção mediana da base do crânio. Possui como detalhes anatômicos:

- asa menor;
- asa maior;
- sela túrsica (ou turca);
- dorso da sela túrsica;
- processo clinoide anterior;
- processo clinoide posterior;
- clivo.

Etmoide

osso visualizado na porção posterior da órbita ocular. Seu detalhe anatômico é a crista *gali*, que é visualizada na base do crânio entre o osso frontal.

SUAS ANOtAÇOES





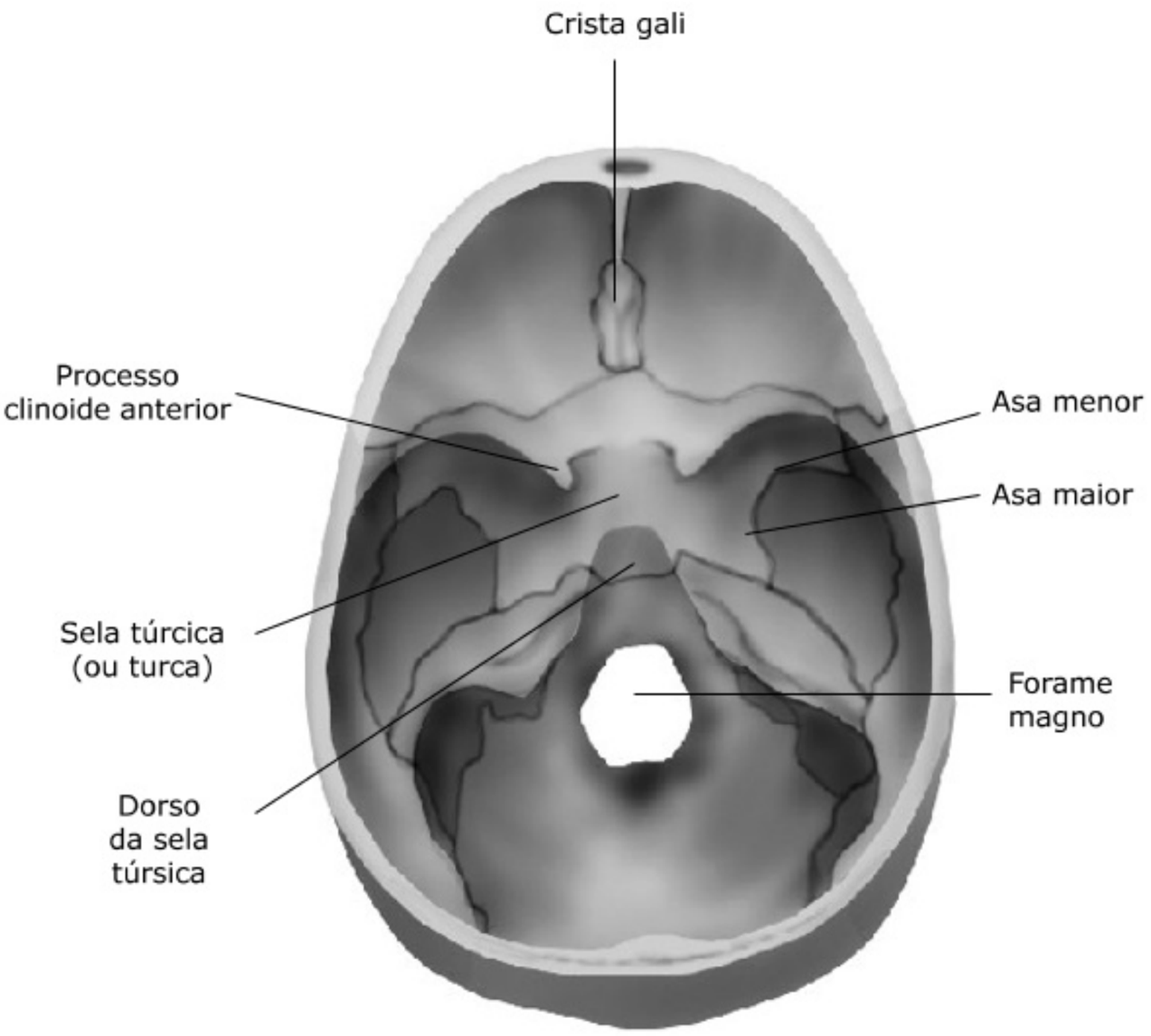




Figura 2.34.1 *Face lateral e base do crânio.*

OFICINA tEóRICA

Ossos da Cabeça

Face

A face é composta pelos seguintes ossos:

- nasal;
- vômer;
- conchas nasais;
- maxila;
- zigomático;
- lacrimal;
- palatino;
- mandíbula.

Nasal

São dois ossos pequenos que formam a porção superior do dorso do nariz. Estão separados pela sutura nasal.

Vômer

osso que corta a cavidade nasal ao meio, quando fora da cavidade nasal. Possui como detalhe anatômico a espinha nasal.

Conchas nasais

Estão localizadas dentro da cavidade nasal. Há as conchas nasais superiores, médias e inferiores.

Maxila

Forma e fixa a arcada dentária superior. Seu detalhe anatômico é o forame infraorbital.

Zigomático

Forma a proeminência da face (maçã do rosto). Seus detalhes anatômicos são:

- arco zigomático;
- processo zigomático no osso temporal.

Lacrimal

osso que, através de seu forame lacrimal, aloja a glândula lacrimal, produtora da lágrima. Está localizado na porção mediana da órbita ocular.

Palatino

osso que forma o céu da boca.

Mandíbula

Único osso que possui articulação móvel entre o crânio e a face. Seus detalhes anatômicos são:

- côndilo;
- incisura;
- processo coronoide;
- corpo ou ramo;
- ângulo;
- sínfise mentoniana ou mentual;
- forames mentonianos ou mentuais.

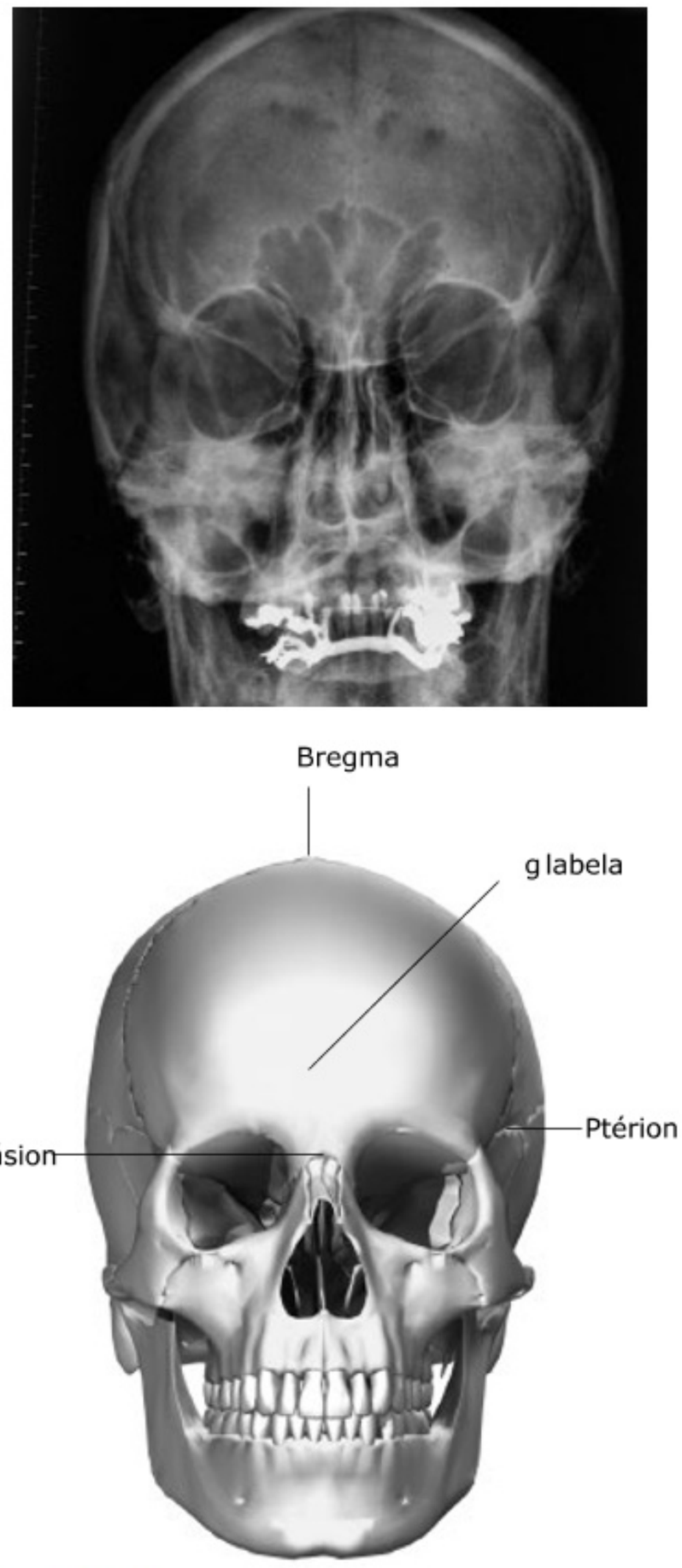


Figura 2.36.1 *Pontos de reparo anatômico.*

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA tEóRICA

Ossos da Cabeça

Suturas

São articulações imóveis e fibrosas, encontradas no crânio e na face. São elas:

- coronal;
- sagital;
- escamosa;
- esfenoescamosa;
- esfenofrontal;
- metópica;
- frontonasal;
- frontozigomática;
- lambdoide;
- occipitomastoidea;
- temporozigomática;
- zigomaxila;
- nasal;
- nasomaxila;
- esfeno temporal.

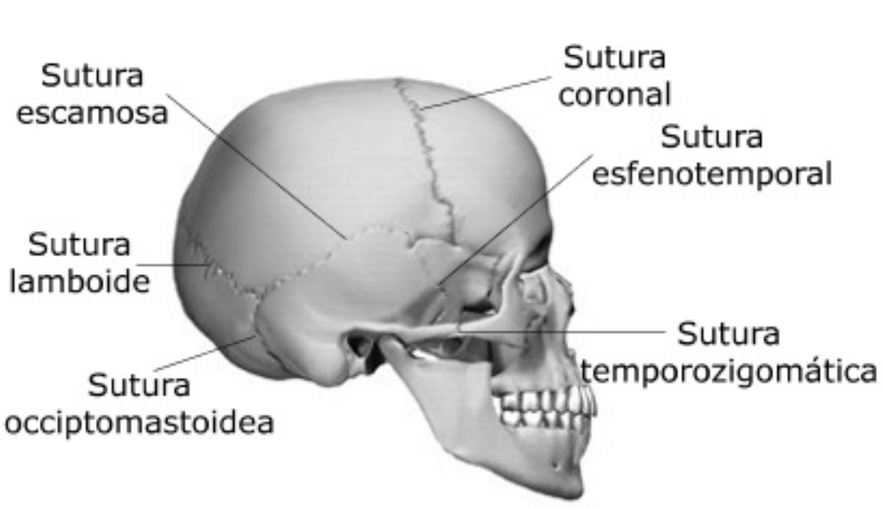


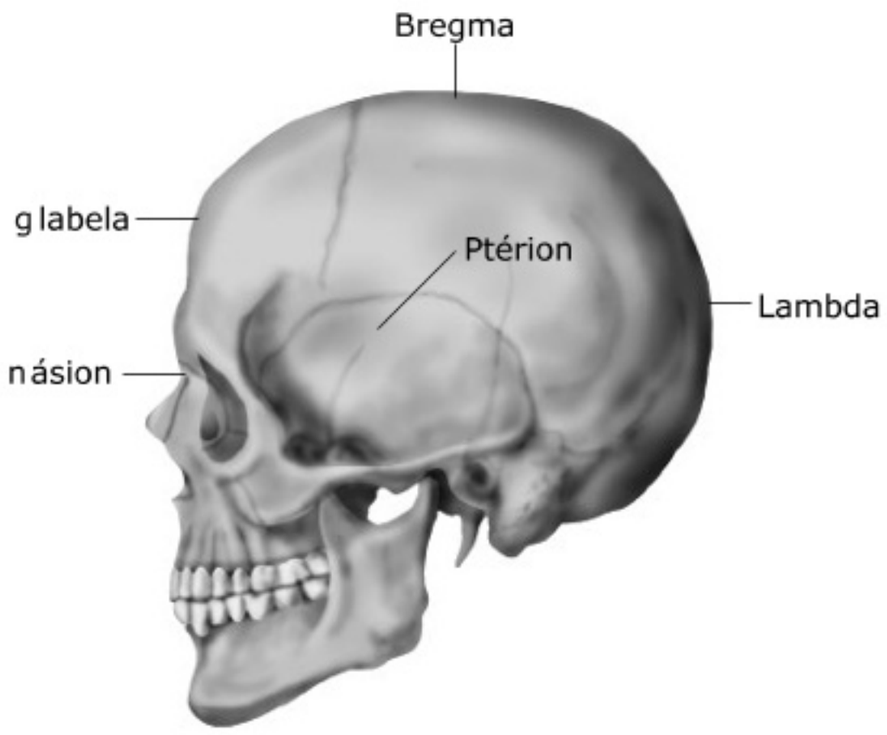


Figura 2.38.1 *Suturas.*

Pontos de intersecção

São encontros entre algumas suturas, formando uma intersecção:

- násion;
- glabela;
- bregma;
- lambda;
- ptérion.



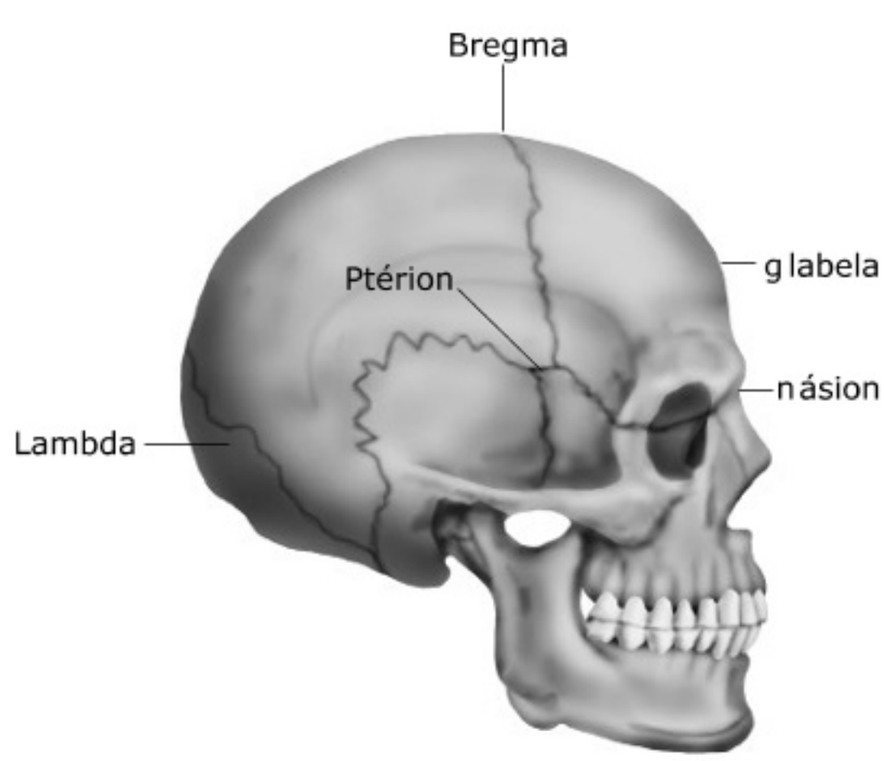


Figura 2.38.2 *Lateral do crânio com pontos de intersecção.*

Seios paranasais ou seios da face

São ossos que possuem espaços aéreos que contêm ar, ou seja, são ossos pneumáticos que se encontram no crânio e na face. Esses ossos são:

- seio frontal;
- seio maxilar;
- seio etmoidal;
- seio esfenoidal.

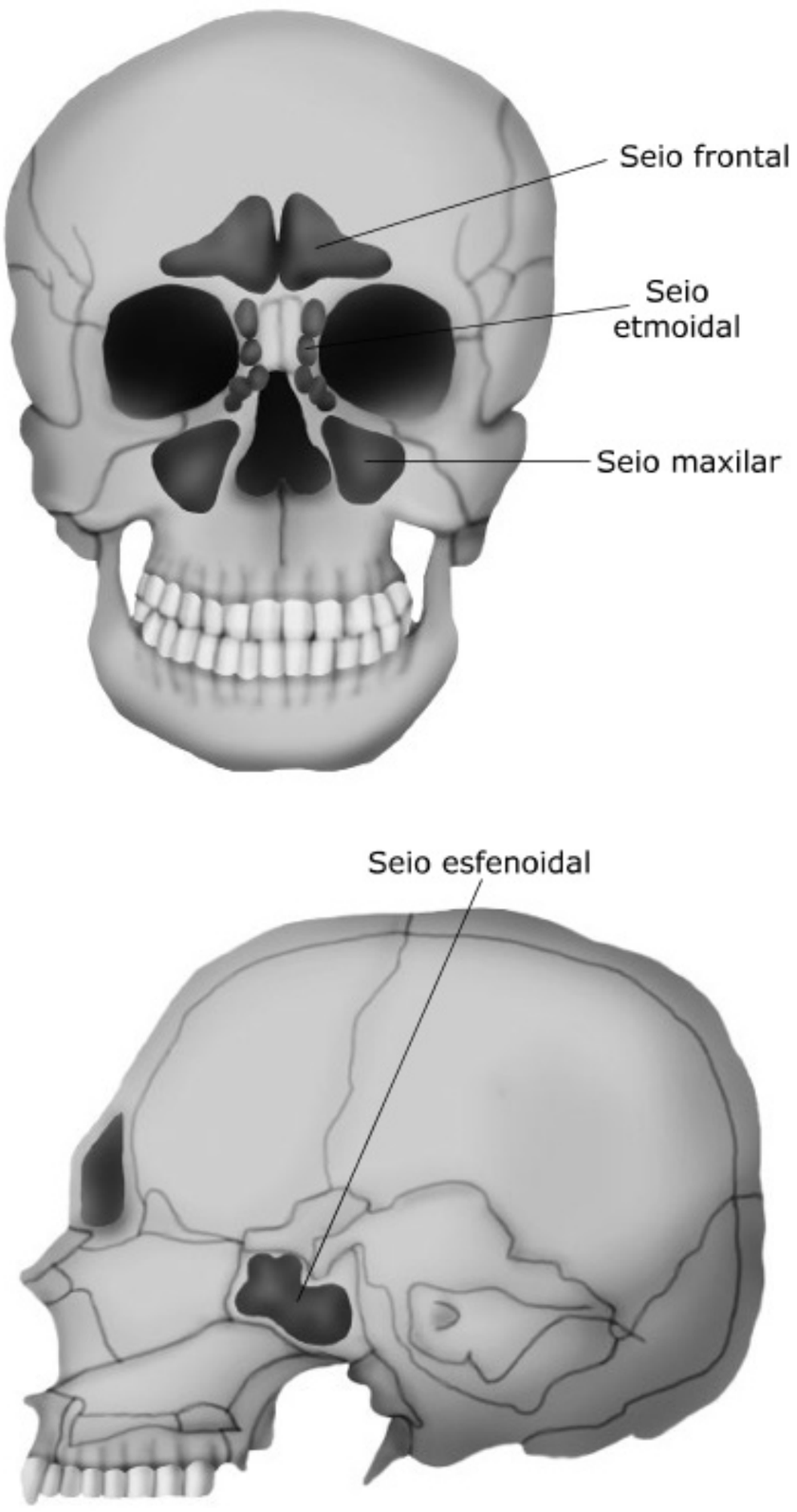


Figura 2.38.3 *Seios paranasais.*

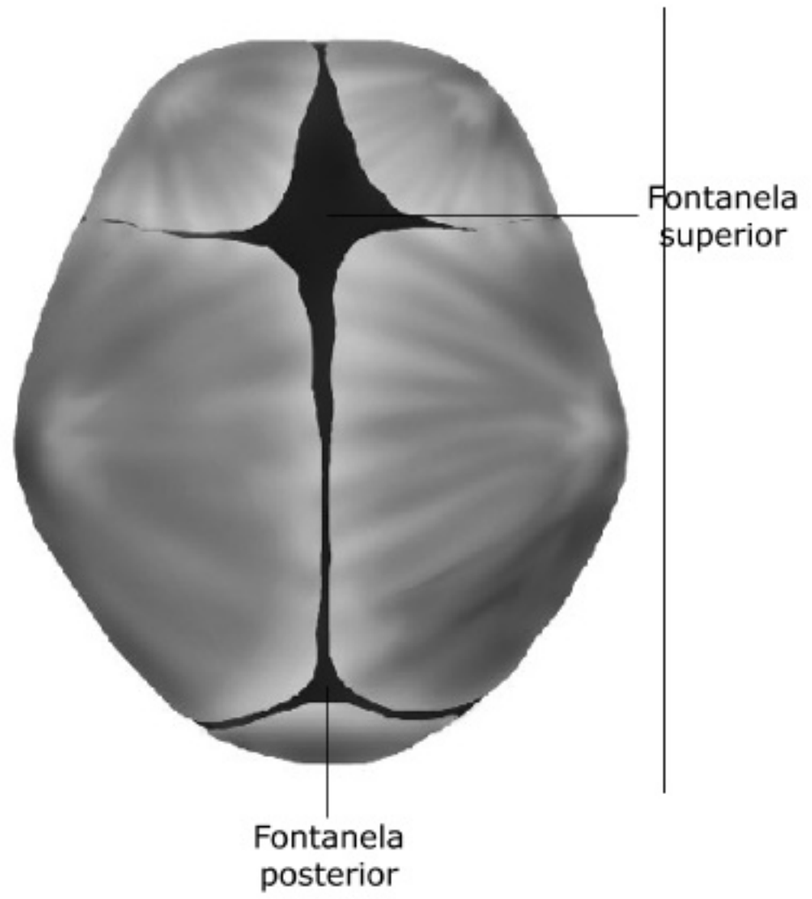


Figura 2.38.4 *Fontanelas.*

Fontanelas

São partes "moles", ou seja, moleiras encontradas nos crânios de fetos e r n até aproximadamente seus 18 meses, quando ocorre a formação completa dos ossos que formam estas fontanelas. São elas:

- fontanela superior;
- fontanela lateral;
- fontanela posterior.

Ossículos da Audição

São três pequeninos ossos localizados na porção interna do meato acústico do osso temporal: o martelo, o estribo e a bigorna. São os menores ossos articulados do esqueleto humano e auxiliam na audição, pois fixam o tímpano.

Osso Hioide

o sso sesamoide localizado na porção anterior do pescoço, fixado nas vértebras cervicais, geralmente entre C2 ou C3. Tem a função de fixar a língua e manter a faringe em sua posição.

SUAS ANOt AÇOES

SUAS ANOt AÇOES

EXERCICIOS

1. É correto afirmar que qual das articulações abaixo não pertence à mão?
   a) Articulação interfalângica.
   b) Articulação metacarpofalângica.
   c) Articulação carpometacarpal.
   d) Articulação radioulnar distal.
   e) Articulação radiocarpal.

2. Quais das articulações abaixo pertencem ao braço e antebraço, respectivamente?
   a) Escapuloumeral e umeroradial.
   b) Acromioclavicular e glenoumeral.
   c) Esternoclavicular e acromioclavicular.
   d) Carpometacarpal e umerorradial.
   e) Escapuloumeral e acromioclavicular.

3. Quais termos preenchem corretamente as lacunas a seguir?
   _____ é o i dedo do pé e do ii ao V dedo são _____.

   a) indicador e tarsos.
   b) Hálux e artelhos.
   c) Dedão e falanges.
   d) Tarso e metatarso.
   e) Carpo e metacarpo.

4. Enumere corretamente:

   i. Articulações da perna.
   ii. Articulações da coxa.
   iii. Articulações da pelve.

   ( ) Tibiofemural, tibiotalar, tibiofibular proximal e tibiofibular distal.
   ( ) Coxofemoral e tibiofemoral.
   ( ) Coxofemoral, articulação da sínfise púbica e articulação sacroilíaca.

   a) iii-ii-i
   b) ii-i-iii
   c) i-ii-iii
   d) i-iii-ii
   e) ii-iii-i

5. É correto afirmar que as costelas estão dispostas da seguinte forma:
   a) 9 pares verdadeiros, 2 pares falsos e 2 pares flutuantes.
   b) 7 pares verdadeiros, 3 pares falsos e 1 par flutuante.
   c) 8 pares verdadeiros, 2 pares falsos e 2 pares flutuantes.
   d) 10 pares verdadeiros, 3 pares falsos e 2 pares flutuantes.
   e) 7 pares verdadeiros, 3 pares falsos e 2 pares flutuantes.

6. Qual dos detalhes anatômicos abaixo não constitui as vertébras?
   a) Forame vertebral.
   b) Fóvea costal.
   c) Pedículo.
   d) Manúbrio.
   e) Linhas transversais.

7. Coloque V (verdadeiro) e F (falso) em relação aos pontos de intersecção e suturas:

   ( ) násion está entre a nasomaxilar e frontonasal.
   ( ) glabela está entre a lambdoide e coronal.
   ( ) Bregma está entre a coronal e a sagital.
   ( ) Lambda está entre a lambdoide e escamosa.
   ( ) Ptérion está entre a escamosa e a esfenotemporal.

   a) V-F-V-F-V
   b) V-V-V-F-F
   c) F-F-F-V-V
   d) F-V-F-V-F
   e) F-V-F-V-F

8. Seios paranasais ou seios da face são espaços aéreos que contém ar e que se localizam nos ossos da face. Sendo assim, está correto afirmar que são seios paranasais:
   a) Seio frontal, seio maxilar, seio etmoidal e seio temporal.
   b) Seio frontal, seio maxilar, seio etmoidal e seio esfenoidal.
   c) Seio zigomático, seio maxilar, seio etmoidal e seio esfenoidal.
   d) Seio frontal, seio mandibular, seio etmoidal e seio esfenoidal.
   e) Seio nasomaxilar, seio mandibular, seio etmoidal e seio esfenoidal.

9. Quais termos preenchem corretamente as lacunas a seguir?
   _____ são partes "moles", ou seja, moleiras encontradas no crânio; e são elas: _____, _____ e _____.

   a) Fontanelas, fontanela superior, fontanela lateral e fontanela posterior.
   b) Fontanelas, fontanela temporal, fontanela esfenoidal e fontanela occipital.
   c) Fontanelas, fontanela superior, fontanela lateral e fontanela posterior.
   d) Fontanelas, fontanela temporal, fontanela lateral e fontanela posterior.
   e) n. D. A.

10. Enumere corretamente e indique a sequência correta:

i. Martelo, estribo e bigorna.
ii. osso hioide.
iii. Frontal, parietal, occipital, temporal, esfenoide e etmoide.

( ) São pequenos ossos localizados na porção interna do meato acústico.
( ) Tem a função de fixar a língua e manter a faringe em sua posição.
( ) São os principais ossos que formam o crânio.

a) iii-ii-i
b) ii-iii-i
c) iii-i-ii
d) i-iii-ii
e) i-ii- ii

SUAS ANOt AÇOES

Referências Bibliográficas

gray, H. *Anatomia*. 29. ed. rio de Janeiro: guanabara Koogan, 1988.

KoPF-MAiEr, P. *Wolf-Heidegger:* atlas de anatomia humana. 5. ed. rio de Janeiro: guanabara Koogan, 2000. 2v

Moore, K. L. *Anatomia orientada para a clínica*. rio de Janeiro: guanabara Koogan, 1994.

nETTEr, F. H. *Atlas de anatomia humana*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PUTz, r.; PABST, r. *Atlas de anatomia humana*. rio de Janeiro: guanabara Koogan, 1995.

rohn, J. W.; YoKoCHi, C. *Anatomia humana*. São Paulo: Manole, 1993.

SoBoTTA, J. *Atlas de anatomia humana*. rio de Janeiro: guanabara Koogan, 2000.

SUAS ANOtAÇOES

etb
escolas
técnicas
do brasil

Elementos da Radiologia Convencional

Anderson Fernandes Moraes
Cláudio Araújo dos Santos
nilton Pinto Fonseca
Karina Ferrassa Damas



Aulas 1 e 2 | Glossário e história da descoberta dos raios X

OFICINA TEÓRICA

Glossário

- **Anodo:** polo positivo da ampola de raios X.
- **Arrefecimento:** método de controle de temperatura; resfriamento.
- **Biombo:** peça utilizada para esconder ou proteger algo.
- **Câmara escura:** sala sem qualquer tipo de iluminação ou com luz de segurança, utilizada na revelação de filmes ou fotos.
- **Cátodo:** polo negativo da ampola de raios X.
- **Centro de diagnóstico por imagem:** setor que abriga várias formas de exames radiológicos, como ultrassonografia, tomografia computadorizada, radiografia, entre outros.
- **Colgadura:** acessório utilizado na revelação de filmes no processo manual.
- **Eletrodo:** conhecido comumente por polo; de maneira geral, é utilizado como terminal, ligando um circuito a outro.
- **Energia:** refere-se a trabalho ou condição de ação. no caso da radiologia, esta ação é utilizada na produção de raios X, pois quanto maior a energia, maior a produção de radiação.
- **Engripamento:** termo utilizado para afirmar quando uma película permanece presa entre os *racks* e os rolos da processadora de filmes.
- **Filme com imagem latente:** película radiográfica que foi sensibilizada com a luminosidade provinda do écran; contém uma imagem, porém não pode ser vista a olho nu.
- **Filme radiográfico ou radiografia:** película que passou por todo o processamento químico dos filmes e contém uma imagem anatômica ou de um objeto, que pode ser visto a olho nu ao negatoscópio.
- **Filme radiológico:** película utilizada na realização de exames da radiologia.
- **Filme velado:** película radiográfica que sofreu, por algum motivo, efeito de luminosidade externa antes do processo de revelação.
- **Filme virgem:** película radiográfica que não sofreu efeito de luminosidade externa ou efeito da radiação.
- **Fixador:** químico fixador ou líquido utilizado na fixação de imagem ou foto processadas e reveladas.
- **Molibdênio:** elemento químico encontrado na natureza que, além de muito utilizado na radiologia, também é usado na indústria siderúrgica.
- **Ortostático:** em pé.
- **Processamento:** termo referente a algo que se transforma, por exemplo, filmes de imagem latente para filme radiológico.
- ***Racks*:** conjunto de rolos que permitem a passagem do filme radiológico de um compartimento a outro no processamento de filmes.
- **Radiação:** onda que se propaga ou irradia.
- **Radiopaco:** material que barra ou bloqueia radiação.
- **Radiotransparente:** material que não barra radiação.
- **Retificação:** correção ou confirmação.
- **Revelador:** químico revelador ou líquido utilizado no processo de obtenção de imagem radiológicas ou fotos.
- **Saturação:** termo utilizado para afirmar que um químico ou uma composição orgânica está farta, gasta ou com perda natural de suas funções.
- **Setor seco:** local da câmara escura que não contém químicos ou líquidos.
- **Setor úmido:** local da câmara escura que contém químicos do processo de revelação de películas.
- **termalização:** termo utilizado para um sistema de controle de temperatura.
- **tungstênio:** elemento químico; metal puro com aspecto entre o branco e o cinza, muito utilizado na radiologia.

História da Descoberta dos Raios X

o tubo catódico, inventado por William Crookes (1832-1919), consistia em um tubo de vidro que, quando aquecido, fazia com que o condutor metálico transmitisse elétrons (raios catódicos) em direção a outro condutor. os tubos a vácuo mais conhecidos naquela época eram: geissler, Pluecker, Hittorf, Crookes e Leonard.

Em 1894, Leonard, um pesquisador que continuou as pesquisas do seu professor Heinrich Hertz (1857-1894), descobriu que os raios Leonard sensibilizavam uma chapa fotográfica. Quando colocava um disco de alumínio na frente do trajeto dos raios, o mesmo descarregava, mas quando colocava a mão na frente, isso não ocorria: os raios defletiam em um campo magnético. Leonard, porém, não foi o descobridor dos raios X, apesar de ter feito todas essas experiências.

Muitos cientistas "tropeçaram" nos raios X e não o perceberam. Por exemplo, William Crookes reclamava que uma empresa de insumos fotográficos lhe enviava filmes "velados", mas não percebia que tais insumos ficavam próximos do tubo de raios catódicos. Em 1838, o físico inglês Michael Faraday (1791-1867) realizou experimentos com descargas elétricas em gases rarefeitos, mas não conseguia uma boa qualidade do vácuo.

Em 1876, o físico alemão Eugen goldstein (1850-1931) apresentou uma interpretação dos

raios catódicos, segundo a qual estes seriam ondas no éter. Para William Crookes, os raios catódicos eram moléculas carregadas, interpretação usada até hoje; uma descarga elétrica em gás rarefeito.



Figura 3.1.1 *Retrato de Wilhelm K. Roentgen.*

Wilhelm Konrad roentgen (1845-1923), professor da Universidade de Wurzburg (Alemanha), realizava pesquisas com o tubo de Crookes quando descobriu os raios X. Em novembro de 1895, observando a condução elétrica no tubo de Crookes, roentgen notou uma luminosidade na tela coberta com platinocioneto de bário. Ele girou a tela para que o material fluorescente ficasse em frente ao tubo e, ainda assim, a fluorescência apareceu. Ao colocar sua mão na frente do tubo verificou que seus ossos ficavam projetados na tela. Deu a esse raio o nome de X, pois não sabia do que se tratava.

Essa descoberta teve grande repercussão nos meios de comunicação da epóca. Em 1896, registra-se que 49 livros, planfletos e mil artigos já tinham sido publicados sobre o assunto.

Em 22 de dezembro de 1895, roentgen levou sua esposa Bertha ao laboratório e deixou sua mão esquerda exposta aos raios X sob um filme fotográfico. O experimento, que durou 15 minutos, confirmou uma nova fase da medicina diagnóstica. Após a revelação, nas radiografias de Bertha apareceram seus ossos e até seu anel de casamento.



Figura 3.1.2 *Reprodução da radiografia da mão da esposa de Roentgen.*

roentgen provou, por meio de suas experiências, que os raios X são diferentes dos raios catódicos. Tal diferença pode ser demonstrada por fatos como a distância que cada raio alcança. os raios X alcançam uma distância de aproximadamente 2 metros, enquanto os raios catódicos atingem 8 centímetros.

Em 28 de março de 1896, o jornal *St. Louis Globe – Democrati* fez um alerta ao público sobre o perigo dos raios X para os olhos.

Em 17 de dezembro de 1896, o físico inglês george Stokes (1819-1903) demonstrou os raios X por meio da desaceleração de partículas carregadas, um fenômeno que ocorre quando elétrons de alta energia penetram em um material pesado. Em 1897, o fisíco inglês Joseph John Thomson (1856-1940) demonstrou que os raios catódicos eram elétrons.

Em 1901, o primeiro prêmio nobel foi concedido a roentgen; em 1905, o prêmio nobel foi para Leonard; em 1906, para Thomson; em 1914, para Laver; em 1915, para W. H. Bragg e W. L. Bragg; em 1917, para Barkla; e, em 1924, para Siegbahn.

o marco da utilização dos raios X na indústria ocorreu quando roentgen tirou uma radiografia do seu rifle de caça e observou um defeito no cano. A partir de então, os raios X passaram a ser utilizados na indústria para controle de qualidade. Em 1905, Einstein propôs a ideia de fotón de energia, que tornou possível calcular o comprimento da onda associada aos raios X. Em 1908, Bragg propôs experiências de caráter corpuscular.

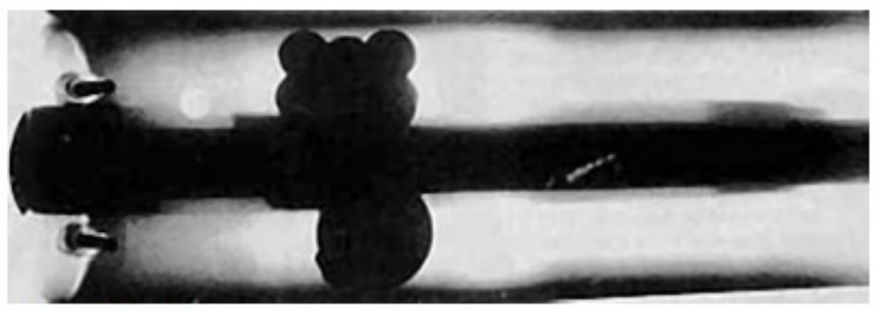


Figura 3.1.3 *Reprodução da radiografia feita por Roentgen de um rifle com defeito.*

Em 1912, Max Van Lawe e seus alunos W. Friedrich e P. Knipping descobriram a defração dos raios X em cristais de sulfeto de zinco (znS), e deram caráter ondulatório aos raios X.

Em 1923, Braglie resolveu essa dualidade ao estabelecer que o espectro eletromagnético apresenta dualidade partícula-onda, corpuscular-ondulatória. no espectro, há luz visível (ultravioleta, onda de rádio etc.), sendo que o que diferencia a luz visível da não visível é o comprimento de onda. A onda de luz visível é três vezes maior do que a de raios X.

SUAS ANOt AÇOES

Elementos da Radiologia Convencional

Aula 3 | História da radiologia no Brasil

OFICINA t EóRICA

O primeiro aparelho de radiografia foi trazido para o Brasil pelo médico Dr. José Carlos Ferreira Pires em 1897, para Formiga (Mg). Era um modelo Siemens rudimentar com bobinas de r humkorff de 70 cm cada uma e tubos tipo Crookes. naquela época a cidade de Formiga não era provida de luz elétrica, por isso o aparelho só funcionava com baterias e pilhas Leclancher de 0,75 HP. Mais tarde, foi instalado um motor fixo de gasolina que funcionava como gerador elétrico. A primeira radiografia feita no Brasil foi realizada em 1898 de um corpo estranho na mão do então ministro Lauro Muller. Entre 1899 e 1912, o Dr. Pires adquiriu todos os tipos de tubos fabricados pela Siemens.

Essa primeira máquina utilizada no Brasil encontra-se hoje no international Museum of Surgical Science, em Chicago, nos Estados Unidos. Em São Paulo, foram desenvolvidos estudos na Escola Politécnica, pelo Dr. Silva r amos. A primeira aula de radiologia foi ministrada em 1913, pelo professor r afael Barros, na Santa Casa de Misericórdia. na Bahia, o primeiro aparelho foi levado pelo Dr. Alfredo Brito, após viagem para a Alemanha, e instalado no Hospital Santa isabel, sendo muito útil durante a guerra de Canudos. no r io de Janeiro, o primeiro aparelho de radiografia foi instalado pelo Dr. Álvaro Alvim, em 1897. o primeiro professor de radiologia foi o Dr. Duque Estrada, em 1913, na Santa Casa de Misericórdia.

Em 15 de setembro de 1948, foi criado o primeiro Colégio Brasileiro de r adiologia, cujo primeiro presidente foi José Maria Cabello Campos.

A primeira processadora automática foi instalada no consultório particular do professor Feres Secaf em São Paulo.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

Transformador ou Gerador de Alta Voltagem

O transformador de alta voltagem consiste em fios (primários e secundários) enrolados em torno de um centro de ferro. O enrolamento secundário exibe muito mais voltas e é mais elevado do que o primário, porém possui uma corrente secundária mais baixa. Os transformadores modernos de alta voltagem são selados em um tanque de óleo para proporcionar mais isolamento e resfriamento. O pico de quilovolt (kVP) mede a voltagem através do tubo de raios X. O aumento no kVP aumenta o número de raios X, a energia máxima e a energia média; portanto, aumenta a penetração do feixe de raios X. Os transformadores podem ser trifásicos ou monofásicos; retificam a energia mantendo-a própria para a produção de radiação na ampola de raios X.



Figura 3.4.1 *Transformador de energia.*

Tubo ou Ampola de Raios X

O tubo de raios X consiste em um invólucro de vidro vedado que contém duas partes importantes: o ânodo e o cátodo.

Dentro do tubo de raios X existe a ampola ligada aos circuitos eletrônicos de retificação de corrente de alta tensão, além do sistema de resfriamento (arrefecimento, perda de calor).

Também pode-se observar no tubo os locais para a conexão dos cabos de alta tensão provenientes do transformador.

Os componentes eletrônicos da ampola de raios X são:

- cátodo;
- filamento catódico;
- ânodo;
- alvo;
- capa focalizadora.

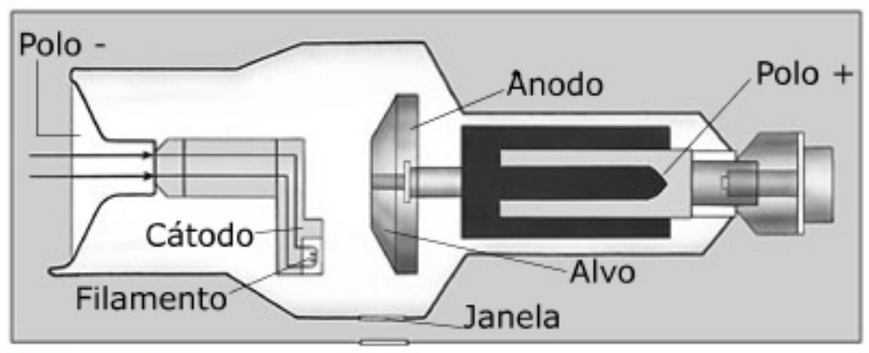


Figura 3.4.2 *Ampola de raios X.*

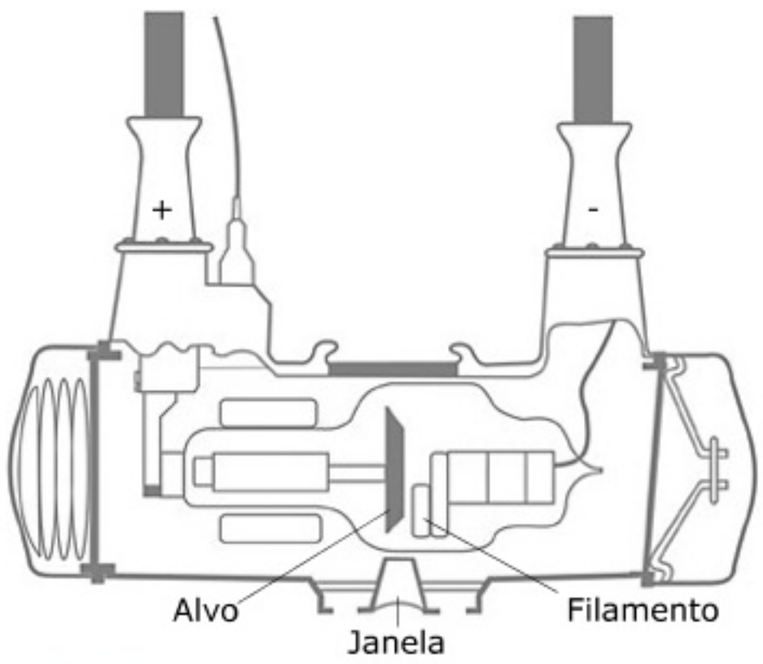


Figura 3.4.3 *Esquematização da ampola de raios X.*

Cátodo

Eletrodo negativo ou polo negativo da ampola de raios X, composto por um fio de tungstênio (filamento catódico) enrolado em forma de espiral. Quando o cátodo sofre o processo de termoionização, alguns elétrons ficam livres e concentrados na cúpula focalizadora, que é montada de modo a permanecer a 2,5 cm de distância do alvo do ânodo (que está carregado de carga positiva). Esses elétrons são, então, atraídos, provocando um choque entre os polos (elétrons chocam-se com o alvo do ânodo).

Filamento catódico

Filamento catódico é um fio anexado ao cátodo, feito de tungstênio, cuja função é conduzir energia para termoionizar os elétrons.

Por ser feito de tungstênio, o filamento conduz energia com mais rapidez e baixa produção de calor, sendo um ótimo emissor termiônico.

Ânodo

Eletrodo positivo ou polo positivo da ampola de raios X, geralmente é feito com um bloco de cobre que se estende de um lado até o centro do tubo e de uma placa de tungstênio de cerca de 10 mm^2 e 3 mm de espessura, localizada na face anterior do ânodo, ao centro do tubo (conforme ilustra a Figura 3.4.4). Essa placa pode também ser feita de molibdênio (dependendo

da aplicação dos raios X). O ânodo pode ser fixo ou giratório, e sua função é receber elétrons provindos do cátodo; seu alvo é ligeiramente inclinado para facilitar o choque desses elétrons e, com o freamento, é, então, produzida a radiação X.

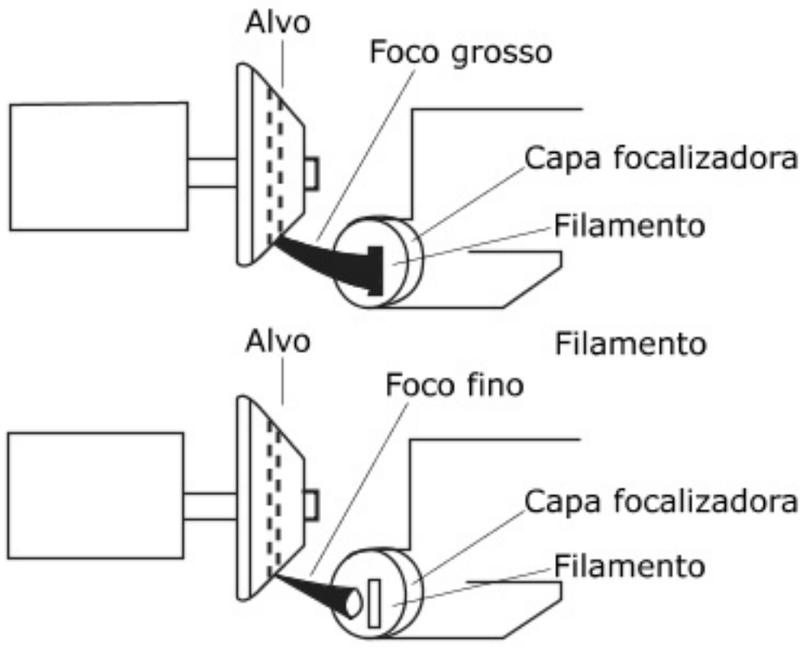


Figura 3.4.4 *Esquematização dos filamentos da cúpula focalizadora do cátodo com elétrons atingindo o ânodo.*

Alvo

Localizado no centro do ânodo, é o ponto onde os elétrons provindos do cátodo interagem, produzindo a radiação. Composto por tungstênio ou molibdênio, pode ter, ainda, em sua liga, 1 a 2% de tório para aumentar a intensidade dos feixes de raios X.

Após o choque entre as cargas positiva e negativa, os raios saem pelo "feixe útil" da ampola, atingindo a capa focalizadora.

Capa focalizadora

Localizada abaixo do tubo de raios X está a "caixa", cuja função é direcionar o feixe de radiação para a estrutura estudada. Além disso, internamente, são encontradas quatro placas de chumbos chamadas de colimadores, que, associadas a uma lâmpada, determinam o tamanho da área a ser irradiada.

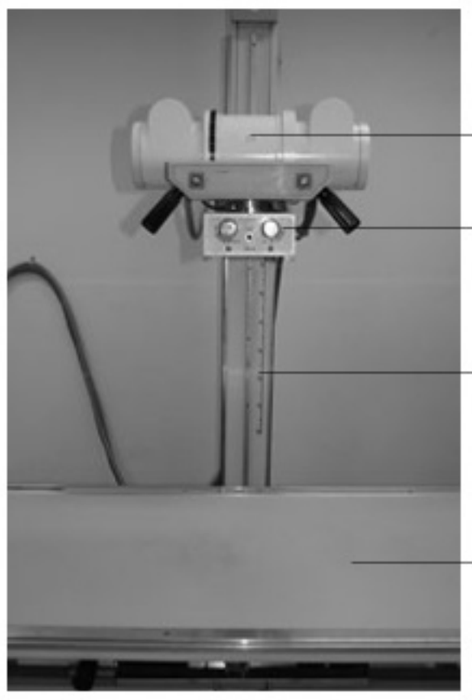


Figura 3.4.5 *Aparelho radiográfico convencional Ray Tec.*

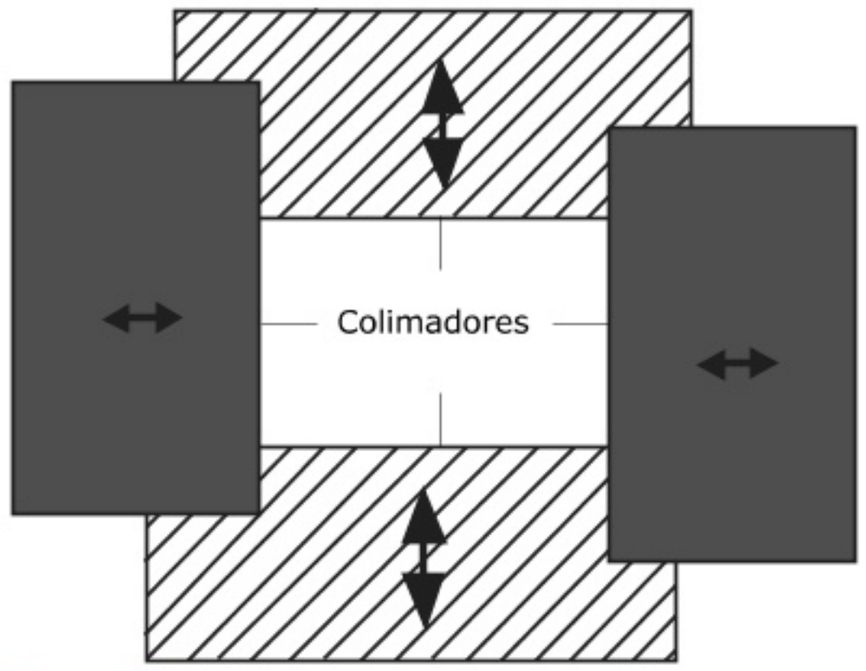


Figura 3.4.6 *Movimento dos colimadores.*

SUAS ANOt AÇOES

Aulas 6 e 7 | Sala de exames de radiologia convencional

OFICINA t EóRICA

Equipamentos da Sala de Exames de Radiologia Convencional

- Torre e braço para a ampola de raios X;
- mesa de exames;
- estativa ou mural *bucky*;
- mesa de comando.

Torre e braço para ampola de raios X

nos aparelhos de raios X, encontra-se uma torre fixa sobre um trilho que possibilita seu movimento no sentido longitudinal da mesa de exames. Esse braço é composto por outro trilho no qual fica fixado o braço do aparelho, formando um ângulo de 90º em relação à torre. Possui também uma escala em centímetros para se determinar a distância da ampola de raios X em relação à mesa e ao paciente.

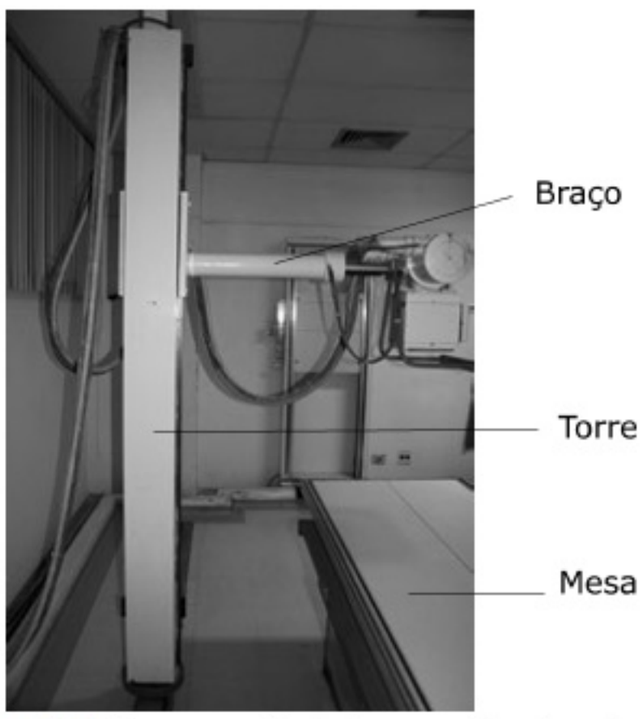


Figura 3.6.1 *Torre vertical do aparelho de raios X (vista frontal).*

Mesa de Exames

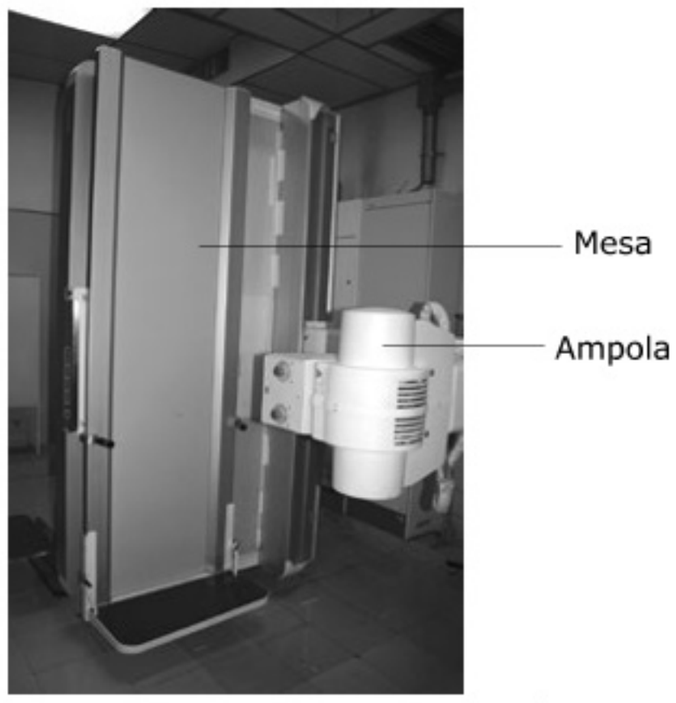


Figura 3.6.2 *Mesa de exames na posição vertical.*

Destinada ao posicionamento do paciente para realizações de exames, é composta de gaveta para alocação dos chassis; linha central, que divide a mesa no sentido longitudinal; e suportes laterais para fixação de faixas de compressão. Entre a gaveta e o tampo da mesa, encontra-se uma grade para filtração da radiação (as grades e os filtros serão estudados adiante).

Estativa ou Mural Bucky

Destina-se ao posicionamento do paciente para exames realizados em posição ortostática. É composta por gaveta para fixação dos chassis, e seu tampo é dividido na vertical, indicando sua linha central. Entre a gaveta e o tampo, também há uma grade, como na mesa de exames.

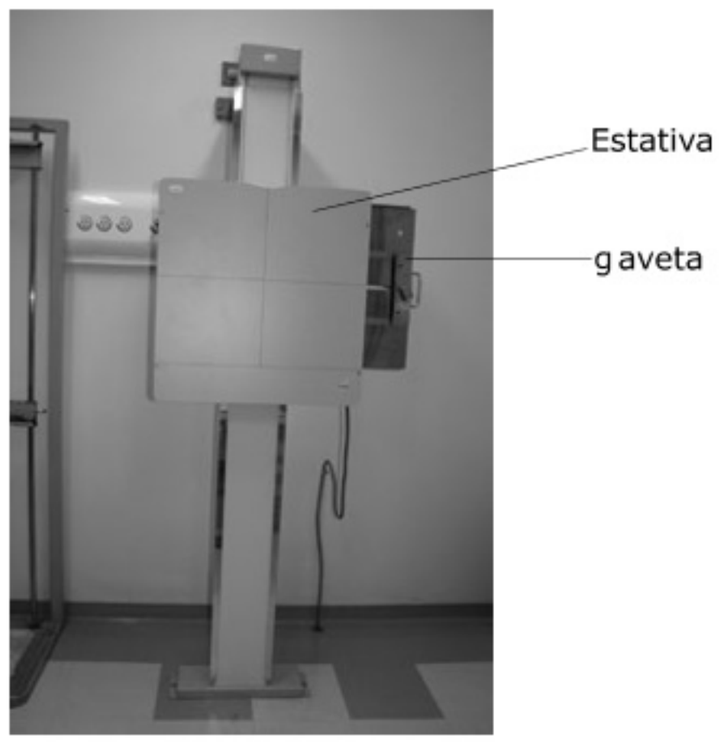


Figura 3.6.3 *Estativa ou mural* bucky.

Mesa de Comando

na mesa de comando dos aparelhos de raios X, o técnico encontra os comandos necessários para uma boa técnica, seleciona o posto de trabalho, o kV, a mAs e o tempo e efetua os disparos para a realização dos exames. A mesa de comando é controlada pelo profissional técnico ou tecnólogo em r adiologia médica.



Figura 3.6.4 *Mesa de comando convencional Ray Tec.*



Figura 3.6.5 *Mesa de comando telecomandado Ray Tec.*

Kilovoltagem ou quilovoltagem (kV)

É a qualidade da tensão. O kV define o poder de penetração dos feixes de raios X na estrutura ou objeto estudado.

Miliamperagem por segundo (mAs)

A princípio, controla o tempo em que os elétrons incidem com o alvo do ânodo, na produção de raios X. Porém, esse tema será melhor discutido no conteúdo de Física r adiológica, assim como a corrente miliamperimétrica (mA), pois fazem parte da seleção de técnicas a serem empregadas em exames radiológicos.

Disparador manual portátil

Encontrado em vários equipamentos de raios X, esse aparelho facilita o disparo da técnica quando o técnico não pode operar a mesa de comando atrás do biombo de proteção. É útil quando se necessita segurar o paciente ou em exames nos quais é preciso estar próximo ao paciente para efetuar a introdução de contrastes.

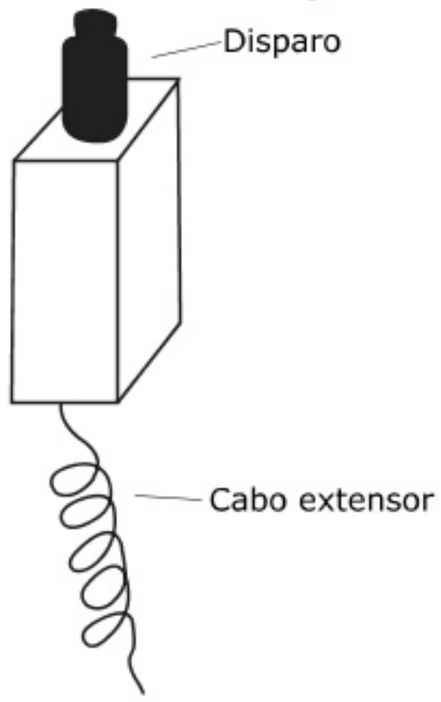


Figura 3.6.6 *Dispositivo de disparo duplo.*

Colimadores, Filtros e Luz Focal

nos cabeçotes dos equipamentos de raios X, encontram-se um colimador, um filtro de alumínio e um interruptor para acionar a luz e focar o raio central. os colimadores permitem a delimitação da área de exposição do feixe de raios X. A colimação pelo uso de diafragmas, cone ou ambos limita o feixe de raios X ao tamanho e à forma da área a ser exposta e é imperativa para melhorar a definição e controlar a radiação imposta ao paciente. Para maior redução da radiação do paciente, cada tubo de raios X é suprido de um filtro de 2 mm de alumínio convencional colocado na abertura do tubo. Esse filtro serve para absorver fótons conhecidos como moles (pouca energia), com baixo poder de penetração.

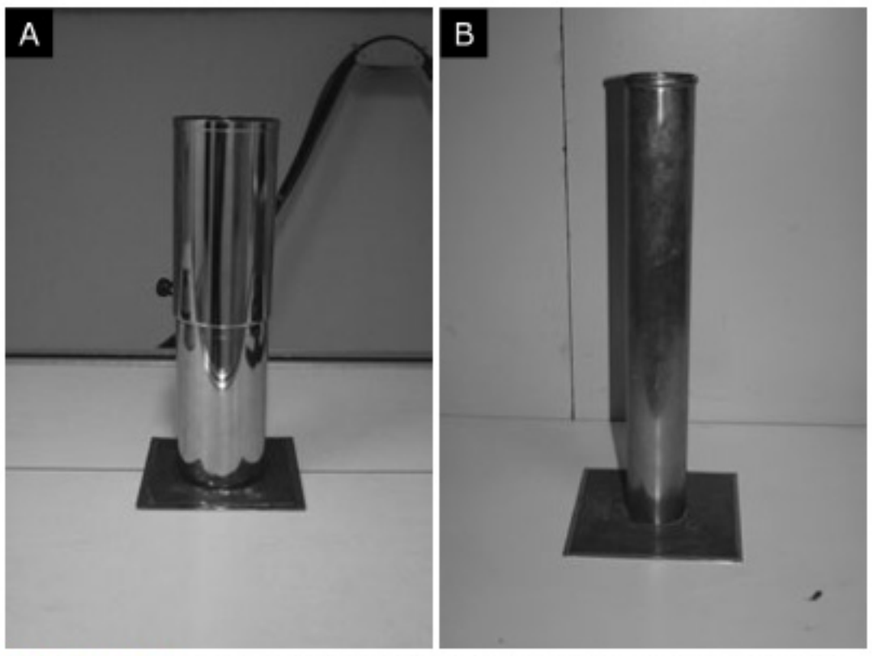


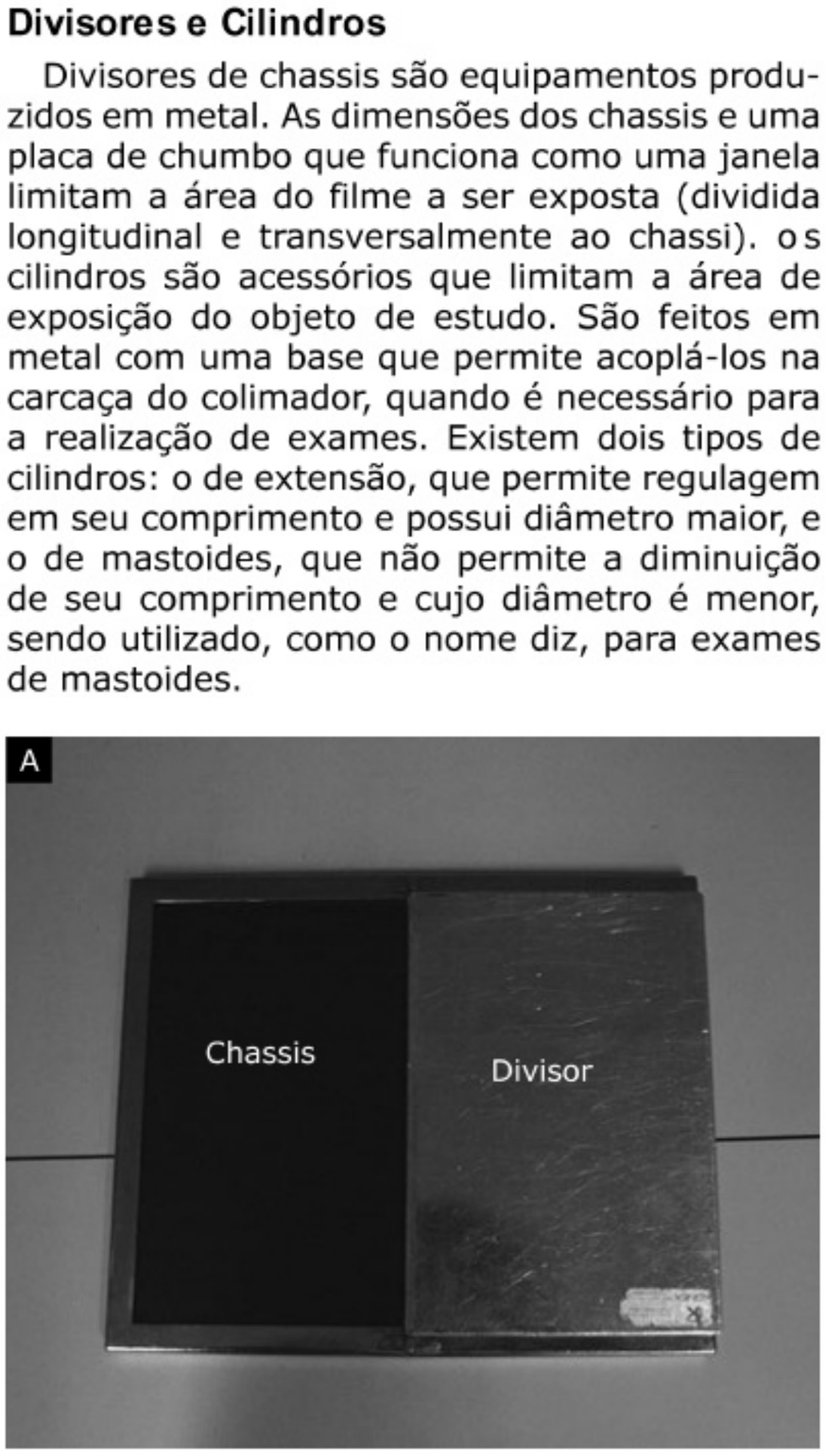
Figura 3.6.7 *(A) Cilindros de extensão e (B) mastoide.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Divisores e Cilindros

Divisores de chassis são equipamentos produzidos em metal. As dimensões dos chassis e uma placa de chumbo que funciona como uma janela limitam a área do filme a ser exposta (dividida longitudinal e transversalmente ao chassi). os cilindros são acessórios que limitam a área de exposição do objeto de estudo. São feitos em metal com uma base que permite acoplá-los na carcaça do colimador, quando é necessário para a realização de exames. Existem dois tipos de cilindros: o de extensão, que permite regulagem em seu comprimento e possui diâmetro maior, e o de mastoides, que não permite a diminuição de seu comprimento e cujo diâmetro é menor, sendo utilizado, como o nome diz, para exames de mastoides.



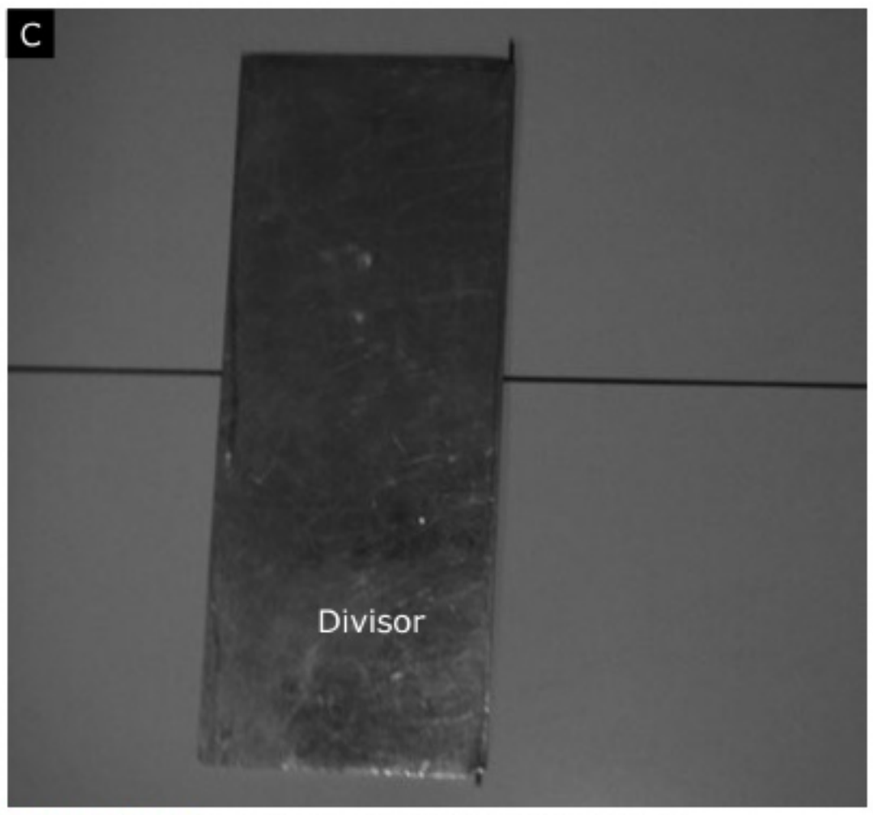


Figura 3.8.1 *(A, B e C) Divisores de chumbo.*

Goniômetro

Acessório utilizado para visualização e conferência de ângulos em algumas posições de exames especificos. O goniômetro é um transferidor de graus fixado em uma base para mantê-lo na vertical; possui uma haste longa para ajuste do ângulo desejado.

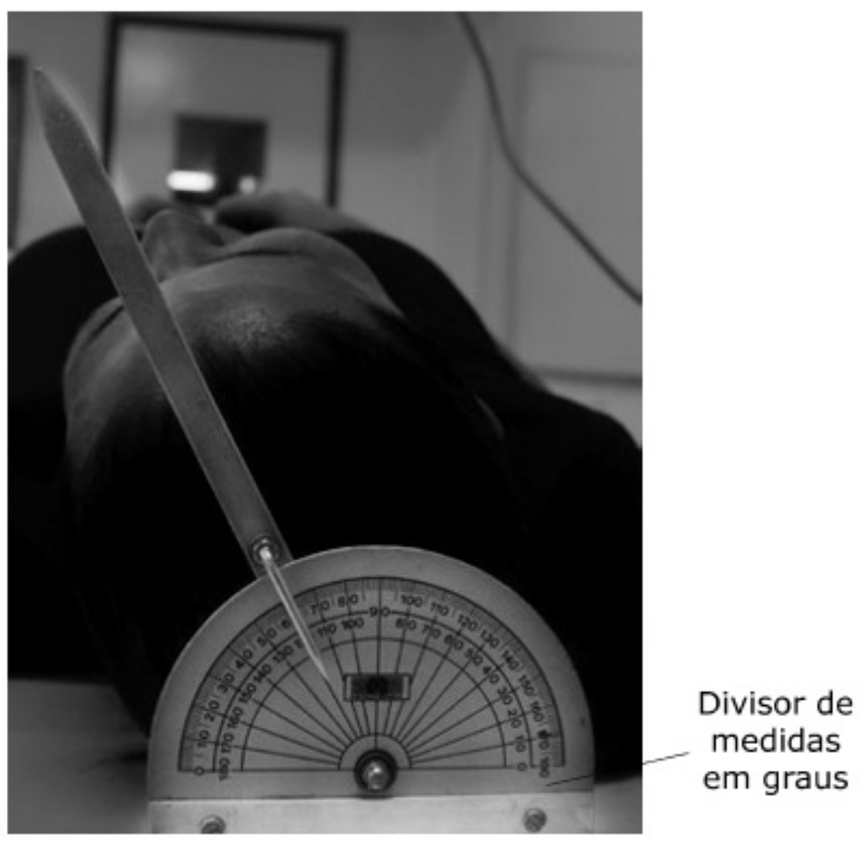


Figura 3.8.2 *Goniômetro.*

Grades

o uso de grades é o meio mais efetivo de remover a radiação espalhada em um campo grande de radiação. A grade é colocada sobre um filme ou cassete durante a exposição, nas gavetas da mesa de exames e da estativa (mural *bucky*). Algumas já vêm de fábrica, juntamente com o aparelho. São constituídas de lâminas alternadas de chumbo e de material radiotransparente

(plásticos, fibra ou alumínio). Essas lâminas são orientadas de modo que a maioria dos raios primários passe entre elas sem atingi-las e sem que os espalhados sejam nelas absorvidos, eliminando, assim, o efeito borrado que poderia causar nos exames.



Figura 3.8.3 *Esquematização da grade.*

Espessômetro

É utilizado para medir a espessura do paciente, ou seja, da área do objeto de estudo. É uma régua de metal graduada em centímetros e/ou polegadas; sua forma de L possui uma haste móvel para marcar a medida estudada. As medidas auxiliam no cálculo de kV e são usadas universalmente em centímetros.



Figura 3.8.4 *Espessômetro.*

Régua para Escanograma

São réguas graduadas em centímetros, cujos números são de chumbo, permitindo que apareçam nos exames. Seu material pode ser acrílico ou outro, desde que seja rígido e radiotransparente.

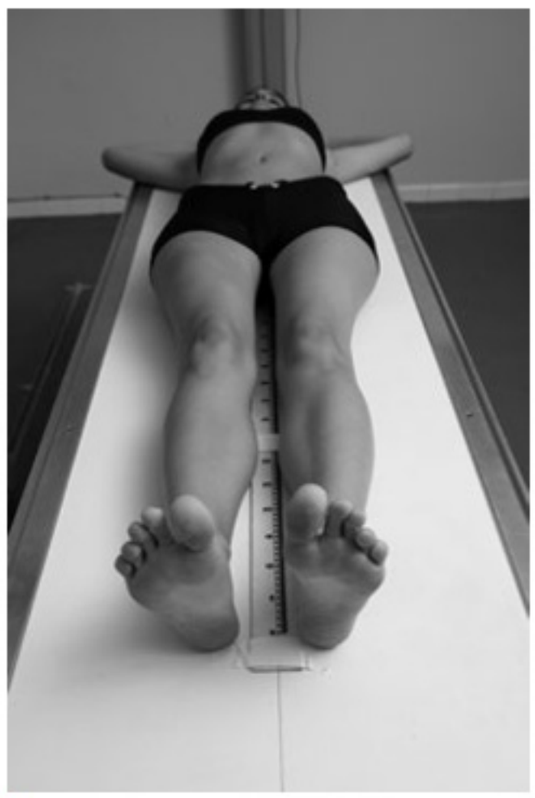


Figura 3.8.5 *Régua para escanograma.*

Negatoscópio

Aparelho ou acessório com iluminação especial usado para observar negativos ou radiografias.

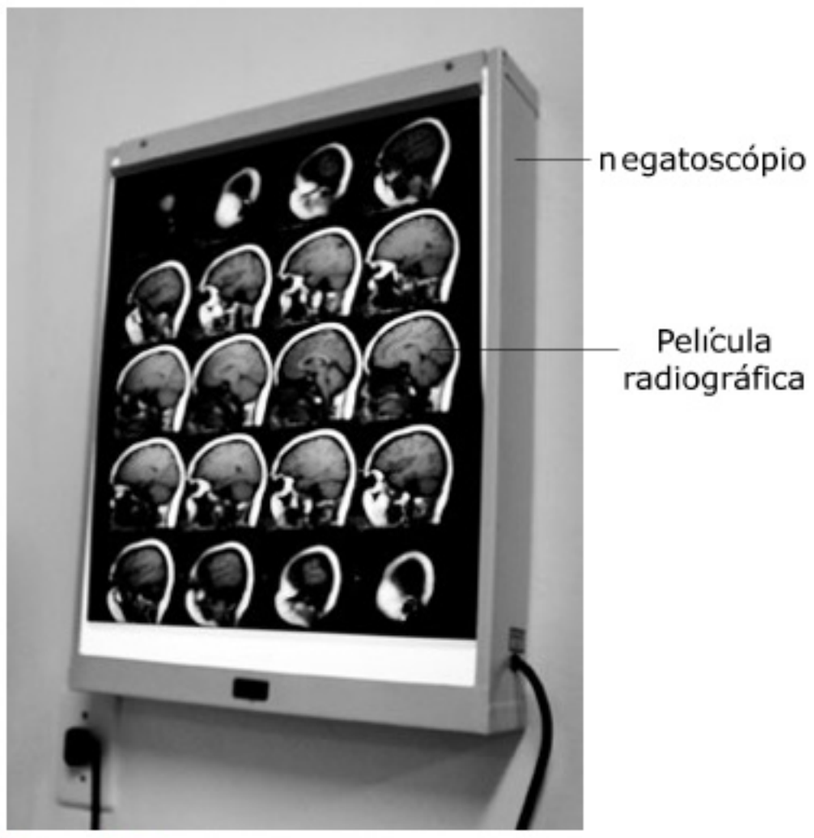


Figura 3.8.6 *Negatoscópio.*

Chassi

Caixa de alumínio revestida internamente por écran ou intensificador. Sua função é proteger o filme radiológico dos efeitos da luminosidade externa; para tanto, entre o écran e o chassi são colocados feltros, cuja finalidade é vedar a passagem de luz e pressionar o filme para que fique aderente ao écran.

os chassis podem ser encontrados em diversos tamanhos, sendo alguns deles: 13 × 18 cm, 15 × 40 cm, 18 × 24 cm, 24 × 30 cm, 30 × 40 cm, 35 × 35 cm, 35 × 43 cm e 35 × 90 cm, este último conhecido popularmente por "minhocão".

O destino do chassi é receber os filmes virgens dentro de uma câmara escura; depois, sobre si, recebe a estrutura ou objeto que sofrerá efeitos da radiação; então, retorna à câmara escura para a retirada da película radiográfica que contém uma imagem latente.

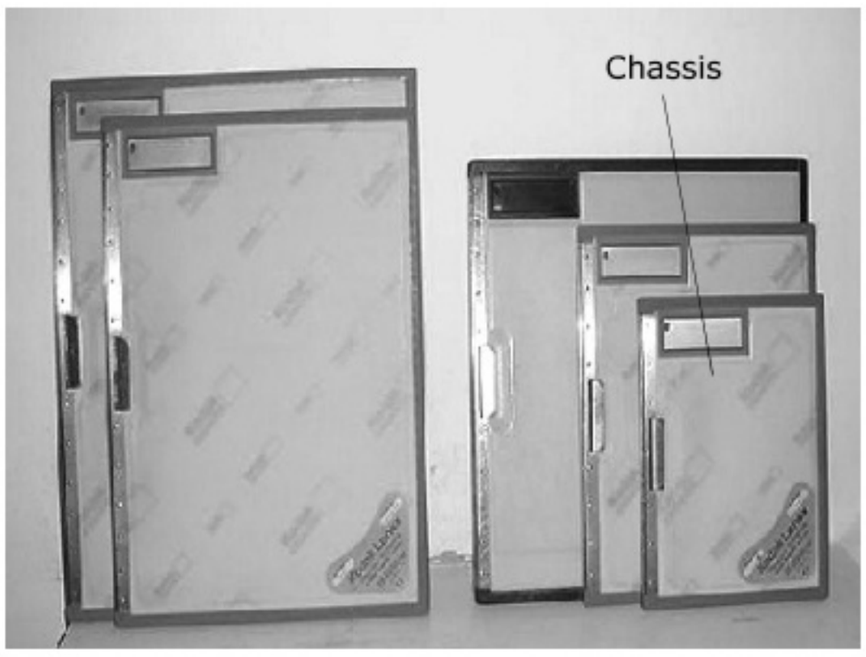


Figura 3.8.7 *Chassis Kodak.*

Ecrã

Tela fluorescente que, ao receber a radiação, transfere essa energia, converte-a em luminosidade e envia-a para um tipo de receptor, o filme radiológico.

Sua composição é:

- base, que é a camada de suporte (plástico poliéster);
- camada de fósforo, que se subdivide em refletora e protetora;
- camada plástica para proteger o fósforo e permitir a limpeza do ecrã.

Tipos de fósforos usados em ecrã

A r adiologia evolui por meio de pesquisas e avanços tecnológicos. Anteriormente, os chassis não usavam ecrã, o que exigia uma quantidade maior de radiação para realizar exames radiológicos. Com a descoberta das placas de fósforo, foi reduzida a borrosidade e, sobretudo, a dose de radiação emitida no paciente. o principal material usado na placa de fósforo dos ecrãs era o sulfato de cálcio, que transforma os feixes de fótons X em luminosidade amarelo-esverdeada. Depois de pesquisas, passou-se a usar o tungstato de cálcio, que emite luminosidade azul; hoje, o mais usado é o de terras raras, que emite luz verde e sensibiliza os filmes radiológicos.

SUAS ANOt AÇOES

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

Tipos de Filmes

Já foram apresentados o chassi e o écran como acessórios fundamentais na obtenção de imagens e exames na radiologia convencional. Além deles, tem-se o filme radiológico como peça essencial nesse processo.

O filme é composto de uma ou duas camadas de emulsão fotográfica, uma mistura de gelatina fotográfica com haletos de prata, sobre uma base de poliéster homogêneo, transparente e flexível, sobre a qual ocorrem todas as reações químicas no processo de revelação da película radiológica.

Um filme sensibilizado com a "luz" dos écrans torna-se um conversor, que transforma a luz em diversos tons de cinza, formando a imagem diagnóstica da radiologia convencional.

O filme radiológico pode passar por quatro estágios dentro da sua utilização, conforme descrito a seguir.

1. **Filme virgem:** película radiográfica que não sofreu efeito de luminosidade externa ou efeito da radiação.
2. **Filme velado:** película radiográfica que sofreu, por algum motivo, efeito de luminosidade externa antes do processo de revelação.
3. **Filme com imagem latente:** película radiográfica que foi sensibilizada com a luminosidade provinda do écran; contém uma imagem, porém não pode ser vista a olho nu.
4. **Filme radiográfico ou radiografia:** película que passou por todo o processamento químico dos filmes e contém uma imagem anatômica ou de um objeto, que pode ser visto a olho nu no negatoscópio.



Figura 3.11.1 *Radiografia do crânio.*

Observação: a Figura 3.11.1 mostra um filme revelado, tendo imagem parcialmente virgem (clara) e parcialmente velada (escura) em um filme radiográfico.

SUAS ANOTAÇÕES

Aula 12 | Armazenamento dos filmes radiológicos

OFICINA tEóRICA

Deve ser respeitada a orientação de cada fabricante para o estoque dos filmes radiológicos. no entanto, para todas as marcas, devem ser observadas as seguintes regras:

- os filmes radiológicos devem ser estocados verticalmente, sempre observando-se com atenção o prazo de validade;
- os filmes devem ser utilizados em até 24 meses ou conforme especificação do fabricante;
- o local deve ser seco, com temperatura de 18 a 24 °C;
- o lacre de segurança só deve ser retirado na câmara escura para uso nos chassis.

É evidente que os cuidados com os filmes não se restringem ao seu armazenamento.

OFICINA PRÁtICA

1. o professor deve levar para sala de aula vários filmes e suas caixas para o manuseio dos alunos, objetivando a sua familiarização.

SUAS ANOt AÇÕES

OFICINA tEóRICA

Salas de Revelação

Câmaras clara e escura

São compartimentos do setor radiológico. o controle adequado dos fatores químicos, da temperatura, umidade relativa do ar, manutenção e limpeza contribui para obter-se um produto final com ótima qualidade.

Disposição das Salas

Câmara escura

geralmente instalada em áreas adjacentes a salas de exposição à radiação, deve ser, de preferência, ampla e arejada e construída no sistema de labirinto, pois permite o livre acesso de pessoas sem que a luz penetre em seu interior, caso o filme esteja sendo manipulado. Deve atender às seguintes necessidades:

- proteção dos filmes armazenados contra radiação, gases e calor;
- paredes com proteção radiológica adequada;
- sistemas de exaustão de gases;
- temperatura controlada em torno de 22 °C;
- umidade relativa do ar entre 40 e 60%;
- proteção absoluta contra a luz (utilizar guarnição ao redor das bordas da processadora das portas).

A câmara escura (Figura 3.13.1) com processo de revelação manual possui dois setores: seco e úmido.

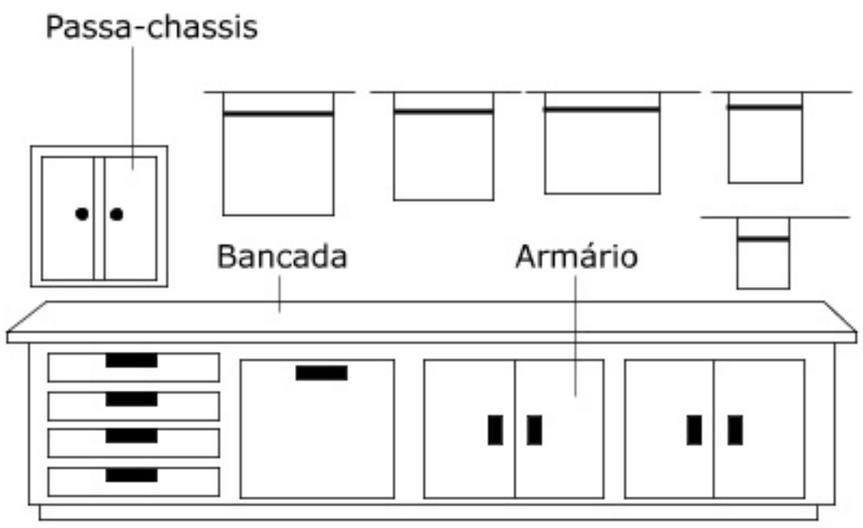


Figura 3.13.1 *Sala de processamento de filmes.*

Acessórios da câmara escura

- **Armário:** para guardar utensílios e filmes.
- **Balcão:** para manipulação de utensílios e filmes.
- **Colgaduras:** arcos de aço inoxidável retangular com presilhas sem seus cantos para prender o filme desde o início do processo de revelação, sendo retirados somente após a secagem (Figura 3.13.2).

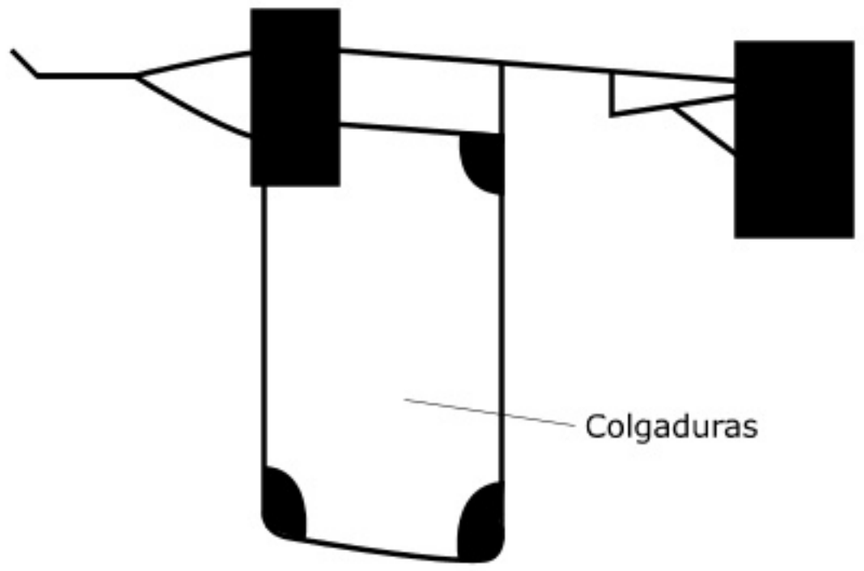


Figura 3.13.2 *Colgaduras.*

- **Porta-colgaduras:** colocado na parede acima do balcão.
- **Chassis:** destinado a receber o filme virgem na câmara escura, sendo utilizado nos procedimentos radiológicos; posteriormente, retorna à câmara escura para o procedimento de revelação do filme e seu recarregamento. A face anterior, geralmente de alumínio, é radiotransparente, e a face posterior é antidifusora e revestida com lâmina de chumbo. Em seu interior, encontram-se os intensificadores ou ecrãs. Entre a face posterior interna e o ecrã posterior existe um feltro cuja finalidade é vedar a passagem de luz e pressionar o filme para ficar aderente aos ecrãs.

Nota: as medidas dos filmes, chassis e colgaduras seguem o mesmo padrão: 13 × 18 cm, 15 x 40 cm, 18 × 24 cm, 24 × 30 cm, 30 × 40 cm, 35 × 35 cm, 35 × 43 cm e 35 x 90 cm.

- **Secador para radiografias:** com capacidade para até 24 unidades, onde os filmes devem permanecer de 10 a 20 minutos.
- **Identificador:** os que utilizam chassis com janela para identificação do paciente podem ser alocados na câmara clara (Figura 3.13.3).



Figura 3.13.3 *Identificador.*

- **Cortador de cantos:** para cortar os cantos dos filmes que ficam marcados pelas presilhas da colgadura.
- **Lanterna de segurança:** de cor vermelha com filtro na mesma cor. Deve ser colocada a uma distância mínima de 1,20 m do balcão de filmes virgens, conforme especificação da Portaria n. 458/1998 da Comissão nacional de Energia nuclear (CnEn).
- **tanque de aço inox:** para revelação manual de filmes radiográficos.
- **Relógio e termômetro para câmara escura:** com visor fosforescente.
- **Passa-chassis (caixa de passagem) ou box:** serve para a passagem dos chassis da câmara clara para a escura; possui sistema de travamento que não permite a abertura simultânea de ambos os lados, evitando a passagem de luz para dentro da câmara escura (Figura 3.13.4).

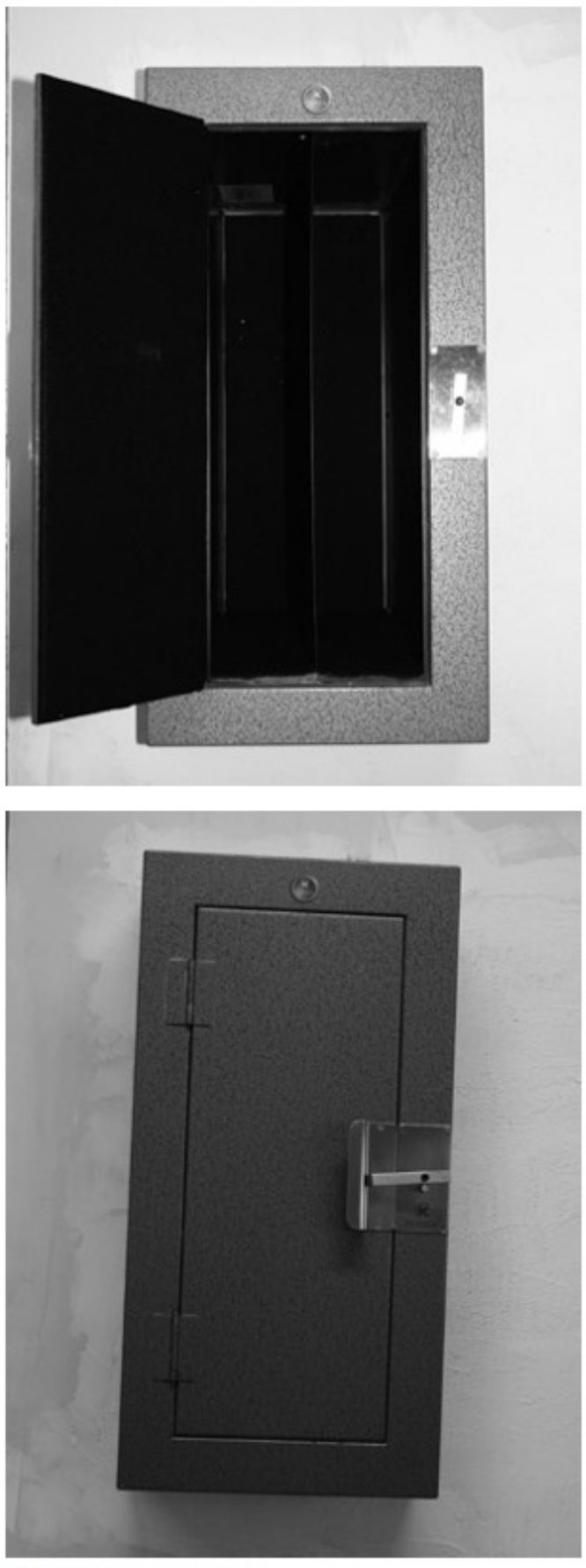


Figura 3.13.4 *Passa-chassi.*

- **Lâmpada branca:** para procedimentos de limpeza. Instala-se uma lâmpada fluorescente ou incandescente dentro da câmara escura para iluminá-la em caso de necessidade de limpeza e/ou outro procedimento.
- **Letras, números e dísticos para identificação em exames radiológicos:** produzidos em chumbo, existentes em vários tamanhos.

Setor úmido

Local onde os filmes são submetidos aos diversos banhos (Figura 3.13.5) nas cubas com produtos químicos, dentro do tanque. É composto de tanques com água, serpentina e termostato, além de cubas inoxidáveis com:

- revelador;
- água corrente;
- fixador;
- água corrente.



Figura 3.13.5 *Câmara escura: setor úmido.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Agentes Químicos

Os químicos reveladores e fixadores estão envolvidos diretamente no processamento de filmes.

Agente revelador

Tem componentes como hidroquinona, enol e fenidona, combinações químicas que aceleram ou diminuem o processo de revelação. o agente revelador tem a função de reduzir os sais de prata dos filmes radiológicos expostos à radiação. É acompanhado dos agentes acelerador, conservador e restringente.

As fórmulas fornecidas pelos fabricantes utilizam metol/hidroquinona como agentes redutores. o agente alcalino empregado para dilatar a emulsão e favorecer a sua redução é o carbonato de sódio e, por fim, o agente limitador utilizado para evitar véus acinzentados nas áreas transparentes é o brometo de potássio.

o agente revelador é diluído para ser utilizado no processamento de filmes (manual ou automático) e, para isso, alguns fabricantes enviam o "*kit* revelador" separadamente, sendo galões subdivididos em A, B e C, para o acréscimo de água conforme especificação ou tolerância da diluição.

Agente fixador

O fixador é geralmente composto de tiossulfato de sódio, conhecido comercialmente por hipossulfito. O fixador dissolve os sais não reduzidos pelo revelador, tornando a emulsão transparente. A solução fixadora forma um composto solúvel com os cristais de prata não revelados e os dissolve. No entanto, depois de fixada, a emulsão continua saturada com a acidez do fixador e os resíduos de prata dissolvidos.

A permanência desses elementos provoca a lenta decomposição da imagem radiográfica, com manchas e desaparecimento gradual. Como a emulsão é uma cadeia de aminoácidos, a presença de acidez torna-a quebradiça e com alteração em sua transparência e respectiva cor, em pouco tempo.

Importante: os líquidos excretados da processadora de filmes devem ser separados em recipientes. O fixador passa por um processo de retirada da prata, e o revelador, por tratamento, conforme r esolução r DC n. 306 da Agência de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2004), que dispõe sobre a regulamentação técnica de resíduos de serviços de saúde, incluindo efluentes líquidos de processamento de filmes.

O fixador pode ser reaproveitado e, após seu uso, deve ser separado em recipientes para troca ou venda, já que contém uma boa concentração de nitrato de prata.

Cuidados necessários com o preparo dos agentes químicos

os agentes químicos devem ser preparados sempre em ordem crescente alfabética, ou seja, parte A, depois B, e assim por diante.

O agente fixador não pode, em hipótese alguma, entrar em contato com o agente revelador, pois isso ocasiona a contaminação do revelador.

o tanque do agente revelador deve conter uma boia sobre o agente químico, a fim de evitar a entrada de ar, minimizando a oxidação.

SUAS ANOtAÇOES

Aulas 19 a 21 | Processo de revelação manual

OFICINA TEÓRICA

As cubas são em total de 4, imersas em um tanque com água, envolvidas por serpentinas com a finalidade de controlar a temperatura, usando-se termostato. O revelador e o fixador devem ser agitados com uma colher de plástico, em suas respectivas cubas, para obter-se uma solução química homogênea (uma única gota de fixador no revelador torna-o inútil). Quanto menor a temperatura, maior o tempo de processamento:

- 4 minutos a 180 °C;
- 3 minutos a 200 °C;
- 2 minutos a 210 °C;
- 1,5 minuto a 220 °C (temperatura ideal);
- 0,5 minuto a 240 °C.

Os filmes devem ser retirados dos chassis na câmara escura – setor seco em absoluta escuridão – e identificados com os dados do paciente, e os chassis devem ser imediatamente recarregados com filmes virgens. Os filmes expostos devem ser presos nos prendedores das colgaduras, começando pelo lado inferior.

o cronômetro ou relógio de alarme com mostrador fosforescente deve ser ajustado para o tempo de revelação adequado.

Segurando o cabide da colgadura, os filmes são mergulhados suavemente por completo na primeira cuba, a do revelador. Deve-se movimentar o filme, mergulhando-o no revelador e repetindo os movimentos a cada 30 segundos.

Ao sinal do cronômetro ou relógio, o filme é retirado, e o excesso de revelador é escorrido, inclinando o prendedor. Verificam-se as partes claras da imagem radiográfica: o ideal é quando começam a ficar cinzentas.

Em seguida, o filme deve ser mergulhado na segunda cuba, com água corrente, pelo menos três vezes para retirar os resíduos do revelador.

Nota: o técnico pode controlar o tempo de revelação do filme.

o cronômetro ou relógio é ajustado com o dobro do tempo gasto no revelador para o fixador. O filme é mergulhado na terceira cuba, a do fixador, e agitado adequadamente. Na primeira metade do tempo, ocorre o clareamento dos cristais de prata não expostos do filme e a remoção de resíduos do revelador. na segunda parte do tempo, ocorre o endurecimento da emulsão. Ao sinal de alarme do cronômetro ou relógio, o filme é retirado.

O filme é mergulhado na quarta cuba, com água corrente, e deixado durante 15 a 30 minutos, tempo que deve ser ajustado no relógio.

Terminada a lavagem, retira-se o filme, que é colocado no secador alocado no setor seco, por 10 a 20 minutos. Depois de seco, o filme é retirado da colgadura, seus cantos são cortados e é, então, colocado no envelope com a identificação.

Notas

- Ao processar a revelação de vários filmes, deve-se manter uma certa distância entre eles, em cada etapa do processo.
- A rapidez e a qualidade da revelação dependem da temperatura, do tempo de vida e do uso do revelador e do fixador.
- Quando o revelador adquirir um aspecto leitoso, ele deve ser substituído.
- Quando o fixador levar mais tempo (quatro vezes) para dissolver a emulsão de prata do filme, torna-se inativo e deve ser substituído.
- Sempre que o revelador for trocado totalmente, deve-se trocar também o fixador.

Cuidados para Evitar Artefato

- Altas temperaturas causam bolhas na emulsão.
- Temperaturas diferentes causam ranhuras no filme.
- Revelador velho ou contaminado com fixador e suportes de filmes sujos causam velamento e manchas químicas.
- Fixador velho, pouco tempo de revelação e pouca agitação do filme durante a revelação ou a fixação causam revelação irregular do filme.

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA tEóRICA

Processadoras Automáticas

Sistema mecânico de transporte de filmes por meio de um sistema de rolos e *racks* distribuídos em três compartimentos: revelador, fixador e lavagem (água), e um compartimento de ar quente e seco destinado à secagem dos filmes. Dentro da câmara escura, encontra-se a bandeja de alimentação da processadora para o início do processamento (Figura 3.22.1). O filme deve ser colocado longitudinalmente na bandeja para evitar o "engripamento". Por meio de roletes do sistema de transporte, o filme percorre a primeira cuba, a do revelador, soando, então, um alarme indicando que a processadora está pronta para receber outro filme. Ao sair da cuba do revelador, o filme segue para a segunda cuba (fixador), para a terceira cuba (água) e para o compartimento com tubos por onde sai ar quente e seco; em seguida, o filme é depositado em um suporte fora da processadora (Figura 3.22.3), na câmara clara.

Figura 3.22.1 *Processadora automática.*



Figura 3.22.2 *Roletes.*



Figura 3.22.3 *Bandeja de saída do filme.*

Componentes da processadora

- **Sistema de transporte:** roletes conectados por correias, cintas elásticas e engrenagens sincronizadas dirigidas por um eixo principal constituído por engrenagens de rosca, movidas por um motor elétrico (Figura 3.22.2).
- **Alimentação:** bandeja com suporte de roletes que deslizam para dentro da processadora.
- **Suporte de fundo:** são roletes de fenólico (compensado de papel e resina) colocados no fundo das cubas de revelador e de fixador e guias de contato, utilizados para guiar o filme.
- **Suportes de borrachas:** localizados na passagem de uma cuba para outra, têm por finalidade conter o excesso de químico no filme, retendo-o na sua própria cuba.
- **Suporte de passagem:** par de rolos fenólicos e duas guias de contato. Condutores de um tanque para outro em rotação de 180°.
- **Rolos de secagem:** localizados no compartimento de ventilação; em seguida, o filme é conduzido para a cabine receptora externa, na câmara clara.
- **Sistema de circulação e filtração:** o revelador e o fixador devem ser misturados constantemente para manter a uniformidade da concentração dos químicos e evitar bolhas que aderem ao filme. Uma bomba e um filtro em cada solução operam continuamente com a processadora ligada, regenerando 40 ml de revelador e 70 ml de fixador por película.
- **Sistema de termalização:** existe um termostato que controla a temperatura do revelador por meio de uma resistência e, com ele, são aquecidos o fixador e a água, porém, a uma temperatura menor. A temperatura e o tempo de revelação são de 35,5 °C a 36,5 °C, por 2,5 minutos.
- **Sistema de abastecimento:** é composto por pontos elétricos que ativam as bombas de reabastecimento do revelador e do fixador. Como no processamento manual, não deve haver reabastecimento enquanto houver filmes sen-

do revelados. A taxa de reabastecimento é mantida por um sistema eletromecânico que se ajusta à posição do diafragma da bomba reabastecedora. Lembrando do processamento manual, sabe-se que o tempo que o filme deve permanecer na solução fixadora é cerca de 2 vezes maior que o tempo de permanência no revelador. na processadora automática, esse fato é compensado pela diferença de taxas de reabastecimento. Por exemplo, na revelação do filme de 35 × 43 cm, a taxa de reabastecimento da solução reveladora varia entre 50 cm^3 e 100 cm^3. o aumento da concentração do fixador permite realizar a fixação do filme num tempo menor.

- **Sistema de secagem:** é composto por uma ventoinha que transfere ar externo para dentro da processadora, aquecendo-o. o ar quente é diferenciado para vários tubos que contêm cortes, por onde esse ar sai para secar o filme que está passando pelos rolos de secagem. o outro componente desse sistema é um termostato que controla o aquecedor de ar, mantendo a temperatura do ar em torno de 50 °C.

SUAS ANOt AÇOES

Aulas 24 e 25 | Radiologia digital

OFICINA tEóRICA

A radiologia é um dos métodos de diagnóstico que mais utilizam os adventos da tecnologia em sua rotina. o seu início está todo atrelado à fotografia, e não seria errado dizer que a radiografia é uma fotografia do corpo humano no estudo de seus órgãos e ossos. Com o passar dos anos, ambos os métodos evoluíram seus processos de revelação, de filmes ou papéis para programas de computadores, como o PACS (*picture archiving and communication system*), que é um programa com um sistema de arquivamento e distribuição de imagem que minimiza o tempo na aquisição de imagem e o custo com películas e químicos para processamento de filmes. No entanto, a principal vantagem é que as imagens são obtidas com melhor definição, auxiliando, assim, o diagnóstico de doenças e tornando-se o diferencial em clínicas e hospitais de médio e grande portes.

Atualmente, uma imagem feita em um CDi (centro de diagnóstico por imagem) pode ser vista em questões de segundos em outro computador a quilômetros dali, ou mesmo ser disponibilizada por rede para o próprio local e até mesmo pela internet.

Vantagens da Radiologia Digital

- Manipulação da imagem radiológica quanto ao contraste e à densidade sem ter que repetir o exame, ou seja, irradiar o paciente mais uma vez.
- Documentação e arquivamento de imagens para estudos posteriores em CD. Esse formato é mais prático e ocupa um espaço físico muito menor no CDi, pois há uma sensível diminuição com gastos em filmes radiológicos, envelopes, etc.
- Eliminação de químicos para o processo de revelação e fixação de filmes, além dos odores causados por tais agentes químicos.

A imagem digital pode ser adquirida mesmo a partir de um aparelho convencional de raios X. As imagens analógicas costumavam ser adquiridas por meio de um conjunto chassi-écran-filme. na radiologia digital, o cassete (com placa de fósforo) não necessita de filme radiológico; ele sofre os efeitos da radiação e é levado para uma estação de processamento de imagens, onde a imagem é escaneada (Figura 3.24.1) e registrada no programa (PACS ou *e-film*), que permite a visualização da imagem em um monitor de computador (Figura 3.24.2). Assim, a imagem pode ser trabalhada e enviada ao solicitante via internet ou CD-rom, ser arquivada ou impressa (Figura 3.24.4).

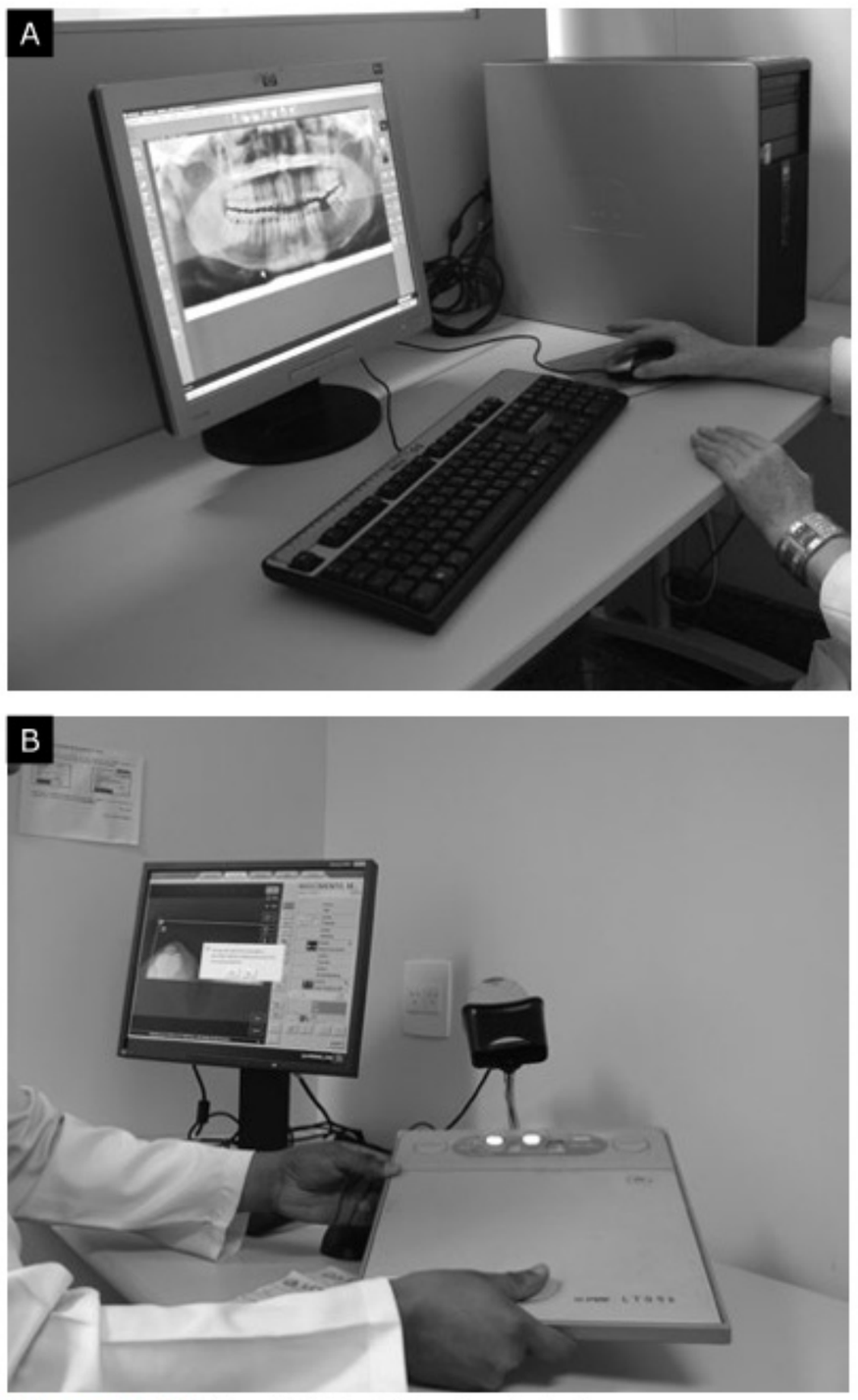


Figura 3.24.1 *(A e B) Radiologia digital.*



Figura 3.24.2 *Estação de trabalho.*

É claro que a radiologia digital não se restringe apenas aos raios X. Atualmente, é utilizada em tomografia computadorizada, ressonância magnética, mamografia, angiografia, entre outros, e será discutida novamente ao se abordar esses métodos de diagnóstico por imagem.







Figura 3.24.3 *(A e B) Leitoras de placa de fósforo.*



Figura 3.24.4 *(A e B) Impressoras a seco.*

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Quando se realiza uma radiografia, há três variantes ou fatores de exposição que devem ser ajustados no painel de comando de um aparelho de raios X. Eles são denominados *fatores técnicos* ou *fatores elétricos*:

- tensão (quilovoltagem – kV);
- corrente (miliamperagem – mA);
- tempo de exposição (s).

É fundamental que se saiba dosar muito bem esses três fatores, para que os raios X produzidos sejam de qualidade e quantidades adequadas a determinadas espessuras e densidades de uma respectiva região.

Tensão (Quilovoltagem – kV)

É a tensão (representada pela quilovoltagem) que determina a qualidade dos raios X produzidos, basicamente controlando a capacidade de penetração do feixe de raios X e, portanto, a escala de contraste de uma radiografia. É por esse motivo que a tensão é aplicada conforme a espessura da região a ser radiografada. É importante salientar que quanto maior for a espessura da região a ser radiografada, maior deverá ser a quantidade de kV aplicada, tornando os raios X mais penetrantes, ou seja, aumentando sua capacidade de atravessar maiores espessuras.

Potência de radiação

A força de penetração dos raios X em um determinado corpo é diretamente proporcional à velocidade dos elétrons (DDP), o que significa que quanto maior for a velocidade dos elétrons, maior será a força de penetração dos raios X. Esse efeito ocorre pois, aumentando-se a velocidade dos elétrons, aumenta-se também a violência de frenagem contra o alvo (ânodo) que diminui o comprimento de ondas dos raios X, tornando-os mais penetrantes. Logo, caso seja necessário radiografar uma região do corpo constituída de alto número atômico, como os ossos ou alguma região muito espessa, como o abdome, deve-se aumentar a velocidade dos elétrons; para isso basta aumentar o nível de kV, que é selecionado na mesa de comando.

Para determinar a kV exata de uma determinada região do corpo, utiliza-se um instrumento de medida chamado espessômetro, que indica o comprimento, em centímetros, da região a ser radiografada. Trata-se de um instrumento de uso obrigatório por parte do técnico e/ou tecnólogo. Ele consiste de uma haste metálica, graduada em centímetros e polegadas. no Brasil, por convenção, é utilizado o centímetro para medir a espessura. Após a medição, aplica-se a seguinte fórmula para determinar a kV:

E × 2 + CA = kV
Em que:
E = espessura da região a ser radiografada
CA = constante do aparelho

A constante de um aparelho de raios X é um valor que depende do tipo e do tamanho da grade antidifusora utilizada no mural Bucky e na mesa. A capacidade da grade está diretamente relacionada às medidas das tiras e do espaçador. Dessa forma, pode-se definir:

grade 8:1 = constante de 30
grade 12:1 = constante de 40
grade 16:1 = constante de 50

Exemplo

É preciso radiografar um abdome, cuja espessura medida é de 25 cm. o setor de radiologia trabalha com uma grade 8:1. Qual a quantidade de kV necessária?

E × 2 + CA = kV

Então tem-se:

25 × 2 + 30 = 80 kV

nesse caso, usa-se 80 kV para realizar a radiografia.

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA t EóRICA

Corrente (Miliamperagem – mA)

A corrente (representada pela miliamperagem) determina a quantidade de raios X produzidos e deve ser aplicada conforme a densidade da região a ser radiografada. Portanto, quanto mais densa (relação entre a massa de um corpo e seu volume) for a região, maior deverá ser a corrente aplicada.

Intensidade da Radiação

A quantidade de raios X presentes num feixe é diretamente proporcional à quantidade de elétrons utilizados na corrente, devido ao fato de que cada elétron que se choca contra o ânodo torna-se uma fonte de radiação. Pode-se afirmar, portanto, que se o número de elétrons for aumentado, o mesmo ocorrerá com a fonte de radiação, posto que se aumentou o número de raios num feixe.

Há duas maneiras de aumentar o número de raios num feixe: a primeira é aumentando-se o número de elétrons na corrente através do mA, e a segunda é aumentando-se o tempo de exposição, através do tempo (ambos os fatores são selecionados na mesa de comando). Quando se seleciona o mA, na verdade o que está sendo selecionado é o grau de aquecimento do filamento de tungstênio do cátodo, pois é este último que fará com que aumente o número de elétrons na corrente. Em alguns equipamentos, o mA e o tempo devem ser selecionados separadamente.

não se calcula o mA por meio de uma fórmula, ele na verdade é calibrado. As calibragens possíveis já são definidas pelo próprio aparelho de raios X na mesa de comando e variam de 25 a 600 mA. A mA indica também a capacidade do aparelho, sempre pelo número mais alto, por exemplo: 600 mA. Através da mA também define-se o foco fino – 25 mA até 150 mA, e o foco grosso – 200 mA até 600 mA.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

tempo de Exposição (s)

O tempo de exposição é definido como a duração da emissão de raios X, ou seja, o tempo que estes levarão para atravessar a região radiografada. É determinado pela seguinte fórmula:

mAs : mA = s

na mesa de comando, regula-se o tempo utilizando-se o botão de tempo. os tempos podem variar de 0,02 até 5,0 segundos e estão divididos em décimos, centésimos e milésimos de segundo. Por exemplo: 0,02 (centésimos); 0,10 (décimos); 0,50; 0,90; 1,00; 1,30; 1,60; 2,00; 2,50; 3,00; 5,00.

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA tEóRICA

Miliamperagem × Segundo (mAs)

Quando a corrente (mA) é multiplicada pelo tempo de exposição (T), obtém-se como resultado o mAs, que nada mais é do que o produto do trabalho do aparelho num determinado tempo, sendo definido pela seguinte fórmula:

mA × s = mAs

Em que:
mA = capacidade do aparelho (miliamperagem)
s = tempo de exposição (segundos)
mAs = produto do trabalho do aparelho em um determinado tempo

Exemplo

numa seleção de 200 mA emitindo raios X durante 1 segundo, obtém-se:

mA × s = mAs
200 × 1,0 = 200 mAs

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA TEÓRICA

Dosagem de Radiação

Preconiza-se que a dosagem de radiação em um indivíduo deve ser a mínima possível, sem, porém, afetar a qualidade da imagem radiográfica. É preciso considerar também que cada região do corpo possui densidades (números atômicos) diferentes, tais como os músculos, ossos, gorduras, gases, água etc. Por tal motivo a dosagem de radiação aplicada em um abdome, por exemplo, é diferente da dosagem aplicada em uma mão. Para determinar qual dosagem de radiação deve ser aplicada em determinado exame, existem cálculos matemáticos que norteiam e fornecem aos profissionais os parâmetros das técnicas radiográficas utilizadas.

As diversas densidades dos tecidos humanos são organizadas em grupos, nos quais são incluídos os contrastes positivos que são ingeridos ou injetados. Para facilitar os cálculos, a cada grupo foi atribuído um coeficiente miliamperimétrico, conforme a tabela abaixo:

Grupo	Coeficiente miliamperimétrico
ossos e contrastes positivos	1
Abdome, músculos e vísceras	0,8
Pulmões e contrastes negativos	0,05

Após a realização de alguns estudos, foi determinada uma fórmula para a obtenção da dosagem de radiação necessária a cada exame, denominada *fórmula universal*:

kV × CM = mAs

Em que:
kV = quilovoltagem (E × 2 + CA = kV)
CM = coeficiente miliamperimétrico
mAs = produto do trabalho do aparelho em um determinado tempo

A fórmula universal foi baseada nos seguintes fatores:

- distância foco filme (DFF) = 1 m;
- grade antidifusora = 8:1 (40 linhas);
- abertura do diafragma = 10 cm;
- écrans e filmes = médios.

Nota: qualquer mudança em algum desses fatores altera o resultado da dose.

SUAS ANOTAÇÕES

OFICINA tEóRICA

Cálculos de Mudanças nos Fatores de Exposição

Relação entre miliamperagem e tempo

A miliamperagem necessária para uma exposição é inversamente proporcional ao tempo de exposição. Isso significa que, quanto menor for o tempo de exposição, maior será a miliamperagem e vice-versa. Essa regra pode ser expressa pelas seguintes fórmulas:

$$Tn = \frac{(Mr) \times (Tr)}{Mn}$$

$$Mn = \frac{(Mr) \times (Tr)}{Tn}$$

Em que:
Mn = miliamperagem nova
Mr = miliamperagem real
Tr = tempo real
Tn = tempo novo

Exemplo 1

Foram utilizados uma miliamperagem real de 50 mA e um tempo real de 0,10 s. Para evitar o movimento indesejável é necessário reduzir o tempo de exposição para 0,05 s. Determinar a nova miliamperagem desse caso:

$$Mn = \frac{(Mr) \times (Tr)}{Tn}$$

$$Mn = \frac{50 \times 0,10}{0,05}$$

$$Mn = \frac{5}{0,05}$$

$$Mn = 100 \text{ mA}$$

Exemplo 2

Tome-se uma miliamperagem de 200 mA e um tempo real de 2,0 s. Deseja-se aumentar a miliamperagem para 300 mA. Qual o novo tempo?

$$Tn = \frac{(Mr) \times (Tr)}{Mn}$$

$$Tn = \frac{200 \times 2,0}{300}$$

$$Tn = \frac{400}{300}$$

$$Tn = 1,3 \text{ segundo}$$

Mudança de quilovoltagem

Uma mudança na quilovoltagem pode causar diversos efeitos:

- mudança no poder de penetração dos raios X;
- mudança na intensidade total do feixe;
- mudança do contraste a ser ingerido pelo indivíduo.

1ª regra

Para cada 10 kV a mais que forem usados, deve-se diminuir o mAs pela metade. Para cada 10 kV a menos que forem usados, deve-se dobrar o mAs. Há uma certa dependência de efeitos entre o kV e o mAs. Quando da realização de uma radiografia houver pouco contraste devido a uma kV muito alta, deve-se diminuir 10 kV e dobrar o mAs. Pode-se fazer o inverso numa radiografia com excessivo contraste e pouca penetração: nesse caso, deve-se reduzir o mAs pela metade e aumentar 10 kV.

2ª regra

Para cada 2,5 cm de aumento na distância foco filme (DFF), deve-se aumentar 1 kV, ou ainda: para cada 10 cm de aumento na DFF, deve-se aumentar 4 kV; para cada 10 cm que diminuem na DFF, deve-se diminuir 4 kV.

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA tEóRICA

Fatores que Afetam a técnica Radiográfica

Fatores relacionados ao tubo

Foco fino e foco grosso

Ao ponto em que os elétrons bombardeiam uma área menor dá-se o nome de foco fino, e, a uma área maior, foco grosso. Utiliza-se o foco fino quando se deseja uma radiografia com mais detalhes, porém, para determinados exames é aconselhável o uso do foco grosso, como por exemplo, coração e tubo digestivo. Tais órgãos, devido aos seus próprios movimentos, devem ser radiografados com menor tempo, sendo necessária uma alta miliamperagem, como forma de compensar o pouco tempo de exposição.

É importante destacar que o foco fino, ao contrário do foco grosso, não resiste a uma alta miliamperagem com pouco tempo de exposição. os dois focos são controlados automaticamente por um dispositivo na mesa de comando. Quando se usa o foco fino, o foco grosso é automaticamente desligado, e vice-versa. Quando um desses focos queima é necessário substituir a ampola.

- **Foco fino:** 50 mA, 100 mA, 150 mA.
- **Foco grosso:** 200 mA, 300 mA, 400 mA, 500 mA, 600 mA até 1.000 mA.

Distância foco filme (DFF)

Trata-se da distância compreendida entre o foco e o filme.

Quando se aplica determinada técnica (kV e mA) a uma certa DFF e depois disso deseja-se aumentar essa DFF mantendo a mesma técnica, a radiografia ficará mais clara, e vice-versa.

Logo, conclui-se que:

- quanto maior a DFF, menor é o poder de penetração dos raios X;
- quanto menor a DFF, maior é o poder de penetração dos raios X.

Aconselha-se compensar o aumento ou a diminuição da DFF com o mAs ou o kV, dando preferência ao primeiro, pois assim as radiografias apresentar-se-ão mais contrastadas.

É importante destacar o detalhe e a distorção da imagem em relação à DFF. Para cada região ou órgão específico do paciente a ser radiografado, deve-se utilizar uma determinada distância, para que se possa obter o máximo de detalhes e a mínima distorção possíveis. Por detalhe entende-se a máxima aproximação da imagem obtida com o original. A distorção, por sua vez, consiste no aumento da imagem do órgão. Quanto menor a distância, maior é a distorção e quanto maior a distância, menor é a distorção. Por isso, usa-se maior DFF quando se deseja radiografar um órgão com a mínima distorção.

Efeito anódico (efeito talão)

o efeito anódico é um fenômeno que ocorre dentro do tubo de raios X, no qual a intensidade de radiação emitida pela extremidade do cátodo é sempre maior que a extremidade do ânodo. isso ocorre devido ao ângulo da face do ânodo sofrer grande atenuação ou absorção de raios X pela extremidade do ânodo.

Para que seja obtida uma ótima radiografia de algumas estruturas anatômicas do corpo, na qual haja variações de espessura ao longo do eixo do feixe de raios X, deve-se usar corretamente o efeito anódico, posicionando assim a parte mais espessa do corpo na extremidade do cátodo. Por exemplo:

- Na radiografia da coluna torácica (AP), a cabeça deve ser posicionada na extremidade do ânodo e os pés na extremidade do cátodo.
- Na radiografia da coluna torácica (lateral), os pés devem ser posicionados na extremidade anódica e a cabeça na extremidade catódica.
- Na radiografia do fêmur (AP + P), deve-se posicionar os pés na extremidade anódica e a cabeça na extremidade catódica.

Produção de raios X

Mesmo que se sejam tomados todos os cuidados necessários, tais como manuseio e técnica adequados, é inevitável a tendência do tubo de raios X (ampola) de diminuir a sua capacidade de produção. Para manter o mesmo padrão radiológico, quando o tubo de raios X diminuir sua capacidade de produção, deve-se recorrer às compensações da técnica radiológica. nesse caso, recorre-se à compensação por meio do aumento de kV. No entanto, dificilmente será evitada a substituição da ampola. outra situação em que a produção de raios X pode ser reduzida é quando o transformador de alta voltagem recebe uma sobrecarga. nesse caso, há uma queda brusca da técnica radiológica, comprometendo a qualidade dos exames realizados. A única solução para o problema é a troca do transformador de alta voltagem.

Angulação do tubo de raios X

Em alguns exames é necessário angular o tubo para suprimir a superposição de órgãos, a fim de que a região a ser radiografada torne-se visível na radiografia. É evidente que, em consequência da angulação do tubo, a imagem fica distorcida, porém, nessas circunstâncias, a distorção poderá ser considerada normal, pelo fato de não haver alternativa. A imagem do objeto é projetada na película radiográfica, no sentido da

angulação, bastante aumentada. Quanto mais angulado é o tubo, maior será a distorção.

Apenas em casos excepcionais o tubo deverá ser angulado. A angulação do tubo deve ser tal que o raio central (r C) incida no centro da região a ser radiografada e no centro do filme, em sentido perpendicular.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Fatores que Afetam a técnica Radiográfica

Fatores relacionados ao paciente

Espessura

É bastante comum deparar-se com pacientes extremamente obesos, obrigando o profissional, especialmente em radiografias na posição de perfil, a aplicar um kV acima do normal ou acima da capacidade do aparelho. Para tanto, deve-se recorrer às compensações ou aos cálculos de mudanças nos fatores técnicos.

Distância foco objeto e distância objeto filme

A distância foco objeto (DFo) compreende a distância entre o foco e o paciente. É importante que a DFo não seja inferior a 25 cm. os raios X são mais atuantes quando muito próximos do foco, pois são mais intensos, podendo provocar acidentes dermatológicos no paciente. observando-se atentamente a DFo antes da realização de uma radiografia, o paciente estará sendo protegido contra os efeitos nocivos dos raios X.

A distância objeto filme (DOF) compreende a distância entre o paciente e o filme. Quando a DoF é grande, provoca distorções na imagem radiográfica. Quanto maior a DOF, maior será a imagem do órgão radiografado. Para que isso seja evitado, o órgão deve estar o mais distante possível do foco e o mais próximo possível do filme.

Inspiração

Está relacionada ao movimento de expansão do tórax, ou seja, quando o ar entra nos pulmões.

Expiração

relacionada ao movimento de contração do tórax, ou seja, quando o ar sai dos pulmões. Quando o indivíduo expira, consequentemente diminui a espessura do tórax, resultando na diminuição da quilovoltagem.

Idade

Antes de dar procedimento à radiografia, deve-se observar a idade do paciente. Em cada uma das fases ou período de crescimento do ser humano, é diferente a resistência à penetração dos raios X.

no bebê ou recém-nascido, a estrutura óssea ainda não está bem consolidada. Tratam-se de ossos frágeis, pouco calcificados, oferecendo pouquíssima resistência aos raios X. Com o crescimento, os ossos vão se tornando mais resistentes até que o ser humano atinja a idade adulta, permanecendo estacionários até a velhice, quando ocorre regressão, ou seja, os ossos vão se descalcificando e, consequentemente, diminuindo gradativamente sua resistência à penetração dos raios X.

Portanto, as técnicas radiográficas ou a montagem de tabelas de técnicas devem ser calculadas para pacientes de idade adulta. Segue abaixo uma tabela proposta pelo professor Wilmar Torrano, segundo a qual as porcentagens devem basear-se na mAs do adulto. Essa tabela tem gerado bons resultados.

tabela 3.33.1 Exemplo de tabela técnica

Idade do paciente	% de mAs do adulto
0 a 29 meses	50%
30 meses a 5 anos	60%
6 a 13 anos	75%
14 a 17 anos	85%
18 a 29 anos	100%
30 a 54 anos	100% de mAs + 2 a 4 kV (conforme a espessura da região)
Acima de 55 anos	100% de mAs – 2 a 4 kV (conforme a idade ou a espessura da região)

Nota: essa tabela não deve ser utilizada para radiografias de tórax. Nesse caso, para todas as idades deve ser aplicada a mesma mAs, pois a criança não retém o ar nos pulmões.

Exemplo

É necessário radiografar o antebraço de uma criança de 12 anos: suponha-se que a técnica para radiografar o antebraço de um adulto requer 5 mAs. Para a criança de 12 anos, deve-se usar 75% da mAs do adulto.

Deve-se então multiplicar 75% × 5 mAs – o resultado será a mAs adequada à criança:

5 mAs × 75% = 3,75 mAs ou 4 mAs.

Sexo

Há, entre os órgãos masculinos e femininos, uma diferença na densidade.

As mulheres são mais resistentes à penetração dos raios X, porque o tecido de seus órgãos é mais úmido e gorduroso. Com isso, deve-se aumentar ligeiramente a quilovoltagem. nas radiografias de tórax, esse aumento deve ser maior, por conta da superposição das mamas. o

aumento deve ser feito em conformidade com o volume de cada mulher.

Imobilidade

Especial atenção deve ser dada à imobilidade do paciente, pois ao menor movimento do mesmo, a imagem pode apresentar-se tremida, dando a impressão de uma dupla imagem e, consequentemente, dificultando a obtenção do diagnóstico.

Estado fisiopatológico

Diz respeito ao estado de saúde do paciente. Se o mesmo encontra-se muito debilitado, geralmente a radiografia deve ser feita em decúbito dorsal. Em virtude de certas doenças, é provocado um certo relaxamento da parte muscular e dos tecidos, tornando-os mais sensíveis à penetração dos raios X. Também deve ser considerada a DFF para exames do tórax, com o paciente em decúbito dorsal, em que aquela é diminuída, devido à altura máxima conseguida com o tubo. nesses casos, é necessário lançar mão da segunda regra da compensação da quilovoltagem.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Fatores que Afetam a técnica Radiográfica

Fatores que afetam a absorção de raios X

Espessura

Um pedaço qualquer de material grosso absorve mais radiação X do que um pedaço fino do mesmo material.

Densidade

Uma polegada de água absorverá mais raios X do que uma polegada de vapor, pois o peso por polegada cúbica do vapor é menor do que o da água.

Número atômico

Uma folha de alumínio (cujo número atômico é 13) absorve uma quantia menor de raios X do que uma folha de chumbo (número atômico 82).

Meios de contraste

Tratam-se de substâncias que diferem na densidade e no número atômico dos tecidos ao redor da região na qual são aplicadas.

Quilovoltagem

raios X produzidos a baixa energia ou kV (grande comprimento de onda) são mais bem absorvidos.

raios X de alta energia ou kV (curto comprimento de onda) penetram em determinados materiais com maior facilidade.

Forma de onda de voltagem

A quilovoltagem média aplicada ao tubo de raios X por um gerador trifásico é maior do que a de um gerador monofásico, por conta das diferenças de forma de onda.

Filtragem

O filtro elimina mais radiação de baixa energia e longo comprimento de onda.

Material do alvo (ânodo)

A distribuição de energia no feixe de raios X é afetada pelo material que compõe o alvo.

SUAS ANOtAÇOES

Aula 36 | Radiação primária e radiação secundária

OFICINA tEóRICA

Radiação Primária

Somente uma pequena quantidade de raios úteis sai do tubo através de uma abertura. Tais raios constituem o feixe primário, ou seja, são os raios que saem do tubo e ainda não atravessaram o paciente. o centro geométrico do feixe primário é denominado raio central.

Radiação Secundária ou Espalhada

Quando o feixe de radiação primária interage com um material qualquer (p. ex.: o corpo do paciente, uma mesa, o piso etc.), alguns raios são absorvidos, por meio do efeito fotoelétrico, e outros passam através do material. os raios que atravessam o corpo chocam-se com seus átomos e se dispersam, espalhando-se por meio do efeito Compton, em todas as direções, constituindo-se naquilo que é chamado de radiação secundária ou espalhada.

Fatores que contribuem para reduzir a radiação espalhada

Vários fatores contribuem para que a radiação espalhada na direção do feixe primário aumente. De modo geral, a principal fonte de radiação espalhada parte do paciente. A quantidade de radiação espalhada geralmente está relacionada com o volume da matéria irradiada – quanto maior o volume, maior a intensidade de radiação dispersa.

os principais fatores que reduzem a radiação espalhada são:

- **Limitação do feixe:** o feixe primário deve ser limitado a um tamanho que cubra somente a área de interesse diagnóstico.
- **Uso de cilindros:** o comprimento do cilindro e o tamanho de sua abertura afetarão o tamanho do campo de raios X.
- **Diafragma de abertura:** tiras de chumbo colocadas no feixe de raios X, próximo à janela do tubo.
- **Dispositivo imitador do feixe (colimador):** placas de chumbo destinadas a modificar o tamanho do feixe.
- **Grades:** a grade absorve grande parte da radiação espalhada, partindo da radiação primária.
- **Uso de faixa compressora:** o volume de tecido irradiado diminui quando comprimido e, em função disso, a radiação espalhada também é diminuída.

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA tEóRICA

o objetivo de cada técnico e/ou tecnólogo em radiologia é sempre produzir imagens da mais alta qualidade radiográfica, fornecendo a maior quantidade de informações diagnósticas possível, com o mínimo de exposição à radiação no paciente.

Embora as duas não sejam sinônimos, a radiografia pode ser caracteristicamente comparada a uma fotografia.

- **Radiografia:** é um filme que possui uma imagem processada de uma região anatômica do ser humano, resultante da ação dos raios X no filme.
- **Fotografia:** é um filme que possui uma imagem processada, resultante da luz refletida de qualquer objeto ou ser humano.

A radiografia possui propriedades fotográficas, a densidade e o contraste, e geométricas, o detalhe (ou definição) e a distorção.

Densidade

Densidade radiográfica consiste no grau de enegrecimento da radiografia pronta. Quanto maior ele for, maior será a densidade e, consequentemente, menor será a quantidade de luz que atravessará o filme.

Fatores de controle

o fator de controle primário é o mAs, que controla o grau de enegrecimento (densidade) por meio do controle direto da quantidade de raios X emitidos pela ampola durante a exposição.

Outro fator de controle é a distância foco filme (DFF). A duplicação da distância faz com que a intensidade da fonte de emissão de raios X seja reduzida a 1/4, consequentemente reduzindo em quatro vezes a densidade radiográfica. A DFF exerce uma significativa influência sobre o grau de enegrecimento; por esse motivo é necessário utilizar uma DFF padrão. Desse modo, o mAs torna-se uma variável utilizada para aumentar ou reduzir a densidade radiográfica.

A kV é um fator secundário de controle da densidade, influenciando a densidade radiográfica e fornecendo a qualidade (penetração) do feixe de radiação. A regra diz que um aumento de 15% na kV aumenta a densidade ao mesmo tempo em que dobra a mAs. Por exemplo: na faixa de 50 a 70 kV, um aumento de 8 a 10 kV dobra a densidade, o que equivale a dobrar o mAs. na faixa de 80 a 100 kV é necessário um aumento de 12 a 15 kV para que a densidade seja dobrada.

A importância desse fato se deve à proteção radiológica, pois, com o aumento da kV, a mAs pode ser reduzida de maneira significativa, o que resulta em menos radiação ao paciente.

Regra de mudança na densidade

A alteração mínima na mAs para se corrigir uma radiografia com pouca densidade é a mAs dobrada. Essa regra é válida quando há ajustes técnicos manuais e chassis convencionais de écran/filme, sem alterar a kV. Por exemplo: se uma radiografia de tornozelo feita com 10 mAs ficou subexposta (clara), deve-se dobrar o 20 mAs, sem, no entanto, alterar os outros fatores.

Caso a radiografia fique muito densa, a mAs deve ser reduzida pela metade, e os outros fatores não devem sofrer alteração. Por exemplo: se uma radiografia de tornozelo feita com 10 mAs ficou superexposta (escura), deve-se reduzir a miliamperagem para 5 mAs.

Contraste

O contraste radiográfico é a diferença de densidade nas áreas adjacentes da imagem radiográfica obtida. Quanto maior for essa diferença, maior será o contraste (imagem em preto e branco) e quanto menor for a variação de densidade, menor será o contraste (tons de cinza).

o contraste pode ainda ser descrito como uma escala longa ou curta.

Função

A função do contraste é tornar mais visíveis os detalhes anatômicos de uma radiografia.

Fatores de controle

o fator de controle primário do contraste é a kV, que, como se sabe, controla a capacidade de penetração do feixe primário de raios X. Quanto maior for a kV, maiores serão a energia e a uniformidade de penetração do feixe de raios X nas várias densidades de massa dos tecidos, produzindo menor variação na atenuação (absorção diferencial) e resultando em baixo contraste.

Definição (Detalhes)

Trata-se da nitidez apresentada nas estruturas anatômicas em uma radiografia. A falta de detalhes das estruturas anatômicas é conhecida como borramento da imagem ou falta de nitidez.

Fatores de controle

- **Movimentação do paciente:** é importante que o paciente controle seus movimentos durante a exposição. É necessário controlar o movimento voluntário e o involuntário:
  - » **movimento voluntário:** é o movimento provocado pelo próprio indivíduo e o movimento de respiração. É caracterizado pelo

borramento generalizado das estruturas anatômicas;
- » **movimento involuntário:** tipo de movimento que não pode ser controlado pelo indivíduo; é caracterizado pela imprecisão ou borramento localizado.

É necessário usar tempos curtos de exposição, compensados com alta mA, a fim de controlar os movimentos.

- **Fatores geométricos:** existem três fatores geométricos que influenciam os detalhes e devem ser controlados:
  - » **distância foco filme (DFF):** para reduzir a magnificação, a DFF deve ser padronizada;
  - » **distância objeto filme (DOF):** para evitar a magnificação, o objeto deve estar em contato com o filme, ou o mais próximo possível;
  - » **menor ponto focal:** para obter melhor definição.
- **Combinação filme/ecrã:** para reduzir a exposição sobre o paciente, é essencial o uso de filmes e écrans mais rápidos.

A combinação perfeita desses três fatores resulta em menos borramento geométrico, aumentando os detalhes das estruturas anatômicas de interesse.

Distorção

Trata-se da representação incorreta do tamanho ou do formato da estrutura anatômica radiografada. É importante salientar que nenhuma imagem na radiografia é uma imagem real da estrutura anatômica radiografada. É impossível obter uma imagem real, pois sempre há alguma ampliação e/ou distorção.

Fatores de controle

os quatro fatores que controlam a distorção são:

- **Distância foco filme (DFF):** quanto maior a DFF, menor será a ampliação.
- **Distância objeto filme (DOF):** quanto mais perto o objeto estiver do filme, menor será a distorção, melhorando assim a definição.
- **Paralelismo do objeto com o chassi:** caso o plano do objeto a ser radiografado não esteja paralelo ao plano do chassi, ocorre a distorção da imagem. Quanto maior for o ângulo de inclinação do objeto em relação ao plano do chassi, maior será o grau de distorção da imagem.
- **Alinhamento do raio central (RC):** o alinhamento do rC é um princípio importante para a execução satisfatória de todos os posicionamentos radiográficos, pois os raios que partem do ponto central do foco não apresentam divergência e incidem perpendicularmente no plano do filme. Assim, quando o RC atravessa um espaço articular, a distorção é mínima.

SUAS ANOt AÇOES

SUAS ANOt AÇOES

EXERCICIOS

1. Quais são os dois principais constituintes da ampola de raios X? Discrimine a polaridade elétrica desses dispositivos.
   a) Alvo (positivo) e capa focalizadora (negativa).
   b) Filamento (negativo) e cátodo (positivo).
   c) Ânodo (positivo) e cátodo (negativo).
   d) Filamento catódico (positivo) e capa focalizadora (negativa).
   e) Ânodo (positivo) e alvo (negativo).

2. Que material é utilizado na produção do filamento do cátodo? Qual o motivo dessa utilização?
   a) Cobre, diminuição de custos.
   b) Aço, maior durabilidade.
   c) Platina, baixo teor de oxidação.
   d) Tungstênio, elevado ponto de fusão.
   e) o uro, melhor condutibilidade elétrica.

3. Qual é a função da capa focalizadora no tubo de raios X?
   a) Direcionar os elétrons incidentes em direção ao ânodo.
   b) Focalizar os raios X na área exposta.
   c) Focalizar o ânodo em relação aos raios X.
   d) Direcionar os elétrons incidentes em direção ao cátodo.
   e) Direcionar os raios X ao filme radiográfico.

4. Qual é o fator responsável pelo poder de penetração dos raios X no objeto estudado?
   a) Miliamperagem por segundo (mAs).
   b) Tempo de exposição (t).
   c) Quilovoltagem (kV).
   d) Miliamperagem (mA).
   e) n. D. A.

5. Qual é a função dos colimadores e filtros colocados na saída do tudo de raios X?
   a) Filtrar e direcionar os raios X.
   b) Blindar e atenuar os raios X.
   c) Limitar e filtrar os raios X.
   d) Intensificar e bloquear os raios catódicos.
   e) Blindar e filtrar os raios catódicos.

6. Qual instrumento é utilizado no posicionamento e conferência do ângulo da região a ser radiografada em certos exames?
   a) Escalímetro.
   b) Compasso.
   c) Espessômetro.
   d) g oniômetro.
   e) Termômetro.

7. Qual é a função das grades utilizadas na mesa e estativa de exames?
   a) Proteger contra possíveis aproximações dos pacientes.
   b) Separar o filme radiográfico do paciente.
   c) r emover as radiações espalhadas em um campo grande de radiação.
   d) Imitar a atuação dos raios X no filme radiográfico.
   e) Intensificar a atuação dos raios X no filme.

8. Qual instrumento de medida é utilizado para determinar a espessura da área a ser radiografada?
   a) r égua plástica.
   b) g oniômetro.
   c) Fita métrica.
   d) Trena.
   e) Espessômetro.

9. Como é composto e qual a finalidade do ecrã?
   a) Haletos de prata, emulsão e capa plástica. Intensificar a radiação recebida e convertê-la em luminosidade.
   b) Base, fósforo e capa plástica. Intensificar a radiação recebida e convertê-la em luminosidade.
   c) Base, emulsão e fósforo. Produzir a imagem latente.
   d) Haletos de prata, emulsão e fósforo. Proteger o filme contra eventuais luminosidades externas.
   e) Haletos de prata, base e fósforo. Produzir a imagem radiográfica no filme.

10. Quais são os quatro possíveis estágios do filme radiológico?
    a) Virgem, velado, com imagem latente e radiografia.
    b) Virgem, chapado, exposto e com imagem latente.
    c) Virgem, exposto, com imagem latente e radiografia.
    d) n eutro, velado, exposto e com imagem latente.
    e) Neutro, chapado, exposto e radiografia.

SUAS ANOt AÇOES

Atividades Complementares II

EXERCICIOS

1. São compartimentos de um setor de radiologia:
   a) Sala de medicação e triagem.
   b) Centro cirúrgico e câmara escura.
   c) Câmara escura e câmara clara.
   d) Sala de medicação e câmara clara.
   e) Sala de medicação e consultório.

2. São acessórios da câmara escura:
   a) Filmes e negatoscópio.
   b) negatoscópio e balcão para manipulação de utensílios.
   c) Livro de registros e secador de radiografia.
   d) Filmes e balcão de manipulação.
   e) Estativa e filmes.

3. no setor de radiologia, o passa-chassis serve de passagem:
   a) Da sala de exames para a câmara clara.
   b) Da recepção para a sala de exames.
   c) Da câmara clara para a câmara escura.
   d) Da sala de revelação para sala de exames.
   e) n. D. A.

4. Quais químicos estão envolvidos diretamente no processamento de filmes são?
   a) Revelador e fixador.
   b) revelador e etanol.
   c) Fixador e metal.
   d) Etanol e metanol.
   e) Água e fixador.

5. Quais são os cuidados para evitar artefatos?
   a) Altas temperaturas, revelador velho e fixador velho.
   b) Água corrente, secagem adequada e regeneração adequada.
   c) revelador velho, temperatura adequada e fixador velho.
   d) regeneração constante, baixa temperatura e fixador velho.
   e) n. D. A.

6. Quais as vantagens da radiologia digital?
   a) Eliminação de químicos, documentação e arquivamento de imagens em CD e menor risco de repetição de exames por técnicas.
   b) Dose elevada de radiação, agilização no serviço e eliminação de químicos.
   c) Utilização da câmara escura, trabalho com a imagem no computador e agilidade quanto ao posicionamento na hora do exame.
   d) Diminuição de espaço físico no CDi e mais resolução da imagem.
   e) Facilidade para realização dos exames e menor risco de repetição dos exames por posicionamento.

7. no processo de revelação, quando o revelador adquirir um aspecto leitoso, o que deve ser feito?
   a) Acrescentar mais água.
   b) Misturar com fixador.
   c) Substituir o revelador.
   d) Aumentar a temperatura da processadora.
   e) Acrescentar mais revelador.

8. o fixador, quando entra em contato com o revelador, ocasiona:
   a) A mistura uniforme dos dois.
   b) A contaminação do fixador.
   c) A regeneração do revelador.
   d) A contaminação do revelador.
   e) A regeneração do fixador.

9. o que é sistema PACS ou *e-films*?
   a) É um sistema que corrige as imagens do filme.
   b) É um sistema que acusa excesso de raio X no filme.
   c) É um sistema que elimina a radiação secundária no filme.
   d) É um sistema de segurança que permite o desligamento automático do aparelho de raio X.
   e) É um sistema de computador que permite a visualização da imagem.

10. Por que o revelador e o fixador devem ser misturados frequentemente?
    a) Para manter a temperatura constante.
    b) Para manter o poder de revelar e fixar simultaneamente.
    c) Para manter a uniformidade dos químicos.
    d) Para aumentar a quantidade e a durabilidade dos químicos.
    e) Para que, quando passar pela água, a imagem não saia velada.

SUAS ANOt AÇOES

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Anvisa). *Resolução RDC n. 306*. Brasília, DF: Anvisa, 2004.

BIASOLI JUNIOR, A. M. *Técnicas radiográficas*. Rio de Janeiro: Rubio, 2006.

BONTRAGER, K. K. L. *Tratado de técnicas radiológicas e base anatômica*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). *Portaria n. 453/1998*.

COSTA, D. H. *Radiologia médica*: física, processamento de filmes, técnicas radiológicas e tomografia. São Paulo: Martinari, 2007.

KODAK. Fundamentos da Radiografia. *Apostila Kodak S.A.*

SÃO PAULO (ESTADO). *Resolução SS-625,* de 14/12/1994.

SAVAREGO, S.; DAMAS, K. F. *Bases da radiologia convencional*. São Caetano do Sul: Yendis, 2006.

SUAS ANOTAÇÕES

etb
escolas
técnicas
do brasil

técnicas Radiológicas I

Cláudio Araújo dos Santos
r osimeire de Almeida Moreira



OFICINA tEóRICA

Glossário

- **AP:** anteroposterior.
- **At M:** articulação temporomandibular.
- **C7:** 7ª vértebra cervical.
- **CAE:** conduto auditivo externo.
- **cm:** centímetro.
- **Dfof i** distância foco-filme.
- **HD:** hipótese diagnóstica.
- **IFP:** interfalângica proximal.
- **L1:** 1ª vértebra lombar.
- **L5:** 5ª vértebra lombar.
- **LCE:** linha central da estativa.
- **LCM:** linha central da mesa.
- **m:** metro.
- **MAE:** meato acústico externo.
- **MMSS:** membros superiores.
- **OAD:** oblíqua anterior direita.
- **OAE:** oblíqua anterior esquerda.
- **OPD:** oblíqua posterior direita.
- **OPE:** oblíqua posterior direita.
- **PA:** posteroanterior.
- **PMS:** plano médio sagital.
- **PHA:** plano horizontal alemão.
- **PVO:** plano vertical do ouvido.
- **RC:** raio central.
- **RE:** rotação externa.
- **RI:** rotação interna.
- **S1:** 1ª vértebra sacral.
- **t 1:** 1ª vértebra torácica.
- **t 12:** 12ª vértebra torácica
- **t CE:** traumatismo cranioencefálico.

OFICINA PRÁtICA

1. Escrever cada sigla em um papelzinho e dobrar. o aluno escolhe um papelzinho, abre e tem que dizer o significado.

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA tEóRICA

O método de diagnóstico mais eficaz no estudo dos ossos é, indiscutivelmente, a radiologia convencional, popularmente conhecida como raios X. Essas radiografias informam aos médicos e paramédicos qual conduta ou procedimento adotar em situações adversas, sendo um facilitador, pois as imagens "falam" mais que suposições ou previsões e confirmam hipóteses diagnósticas.

Entretanto, graças aos adventos tecnológicos encontrados no mercado de diagnóstico por imagem, o exame de raios X convencional é tido, dentre os profissionais da radiologia, como banal e insuficiente nos diagnósticos de patologias. Só não se pode esquecer que a radiografia convencional é a base de toda a radiologia médica e que, a partir de seus estudos e teses, tornou-se possível o aparecimento de novos métodos de aquisição de imagem em estruturas anatômicas que vão além dos ossos ou até mesmo de um objeto.

o objetivo desta disciplina é abordar um aprendizado didático e rápido de como adquirir imagens na radiologia convencional, posicionando o cliente/paciente de forma correta, bem como agilizando o modo e o atendimento em hospitais e clínicas que necessitam desse essencial serviço de apoio multidisciplinar. Acredita-se que esse méodo é fundamental no diagnóstico de patologias, na prevenção de doenças, no combate a dores e afecções e na promoção de saúde, seja ela pública ou coletiva.

SUAS ANOtAÇOES

Aula 4 | Incidências radiológicas

OFICINA t EóRICA

As incidências radiológicas são definidas pela ampola de raios X e pela posição anatômica, que é a referência para os posicionamentos radiológicos. Define, por exemplo, o que os profissionais envolvidos com radiologia médica chamam de anterior ou posterior, colocando a área de estudo o mais próximo possível do filme radiológico.

Seis itens básicos compõem uma incidência radiológica:

- descrição médica ou nome do exame;
- posição do paciente;
- raio central;
- distância foco-filme;
- chassi;
- *bucky*.

Descrição Médica ou Nome do Exame

o curso de medicina é tradicionalmente formador de excelentes profissionais. Em seis anos, o médico aprende métodos de diagnóstico, prognósticos e cura de pacientes. Dentre os métodos de diagnóstico, estão as radiografias e, conforme as estruturas anatômicas e as prováveis patologias, é solicitado ao profissional técnico em r adiologia uma incidência (exame radiológico). o solicitante também usa como referência a posição anatômica; por isso, o pedido médico deve conter o tipo de exame, o nome da estrutura anatômica e a posição ou até mesmo o nome do exame. Exemplo: radiografia, mão direita, duas posições; ou radiografia, mão direita, PA e perfil; ou radiografia, tórax Lawrell, respectivamente.

Posição do Paciente

Com a posição parâmetro definida (posição anatômica), é possível definir as posições-padrão a serem utilizadas na solicitação e na realização de exames radiológicos.

o raciocínio é simples: um indivíduo em posição anatômica de frente para a ampola de raios X terá o exame considerado AP (anteroposterior); do contrário, ou seja, de costas para o aparelho, é chamado de PA (posteroanterior); de lado (esquerdo ou direito) é de perfil. Essas informações são fundamentais ao profissional em Radiologia na realização de exames, mesmo não havendo modificações quanto à posição do indivíduo, que pode estar em ortostase (em pé) ou em decúbito (deitado). Contudo, o profissional em Radiologia aprende que, na prática, o importante para realizar um bom exame é posicionar o paciente nas melhores condições possíveis, a fim de obter a melhor imagem/diagnóstica.

SUAS ANOt AÇOES

OFICINA tEóRICA

Raio Central

Componentes e acessórios radiológicos como capa focalizadora (direciona os feixes de raios X para a estrutura anatômica) e colimadores (peças de chumbo dentro da capa focalizadora que determinam a área a ser irradiada) definem a exata área da estrutura anatômica que sofrerá radiação: o "ponto cruz" da capa focalizadora incidirá no centro da estrutura estudada, conforme a posição da ampola de raios X e a posição do paciente.

Existem 4 tipos de raio central:

- perpendicular na vertical;
- perpendicular na horizontal;
- angulado cranial ou cefálico;
- angulado caudal ou podálico.

Perpendicular na vertical

radiação vinda da ampola com sentido reto, sem variação de ângulo incidindo na estrutura estudada localizada sobre o chassi ou mesa de exames.

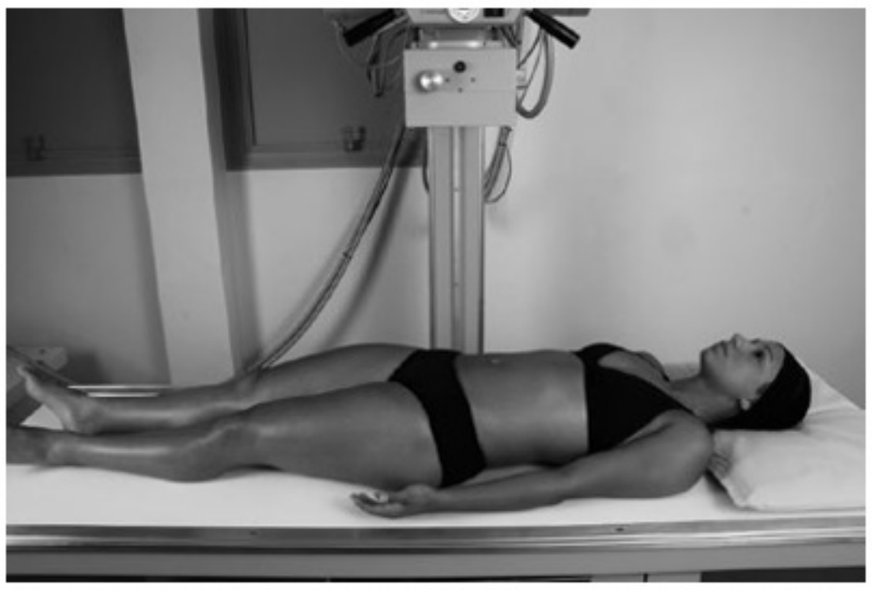


Figura 4.5.1 *RC perpendicular na vertical em relação à mesa ou* bucky *horizontal.*

Perpendicular na horizontal

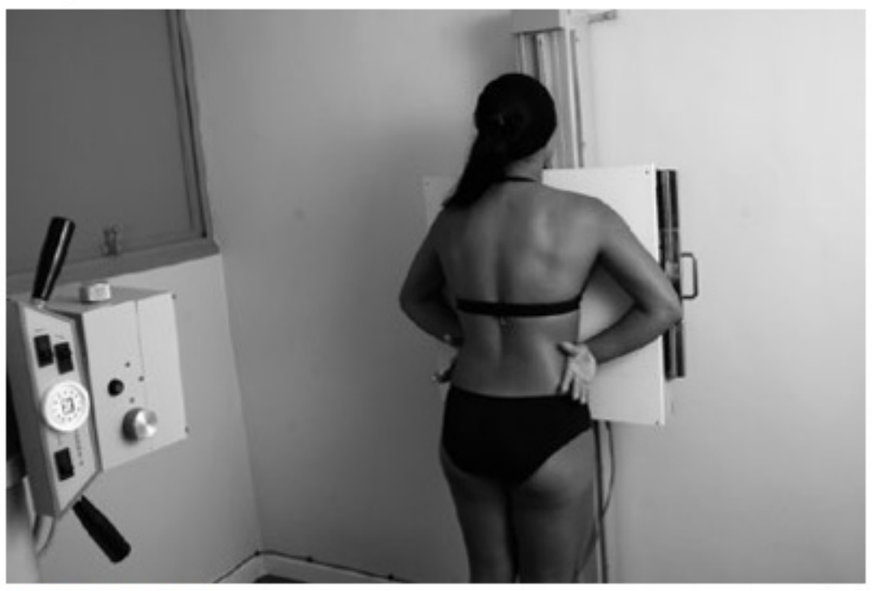


Figura 4.5.2 *Perpendicular na horizontal em relação à estativa ou* bucky *vertical.*

radiação vinda da ampola com sentido reto, sem variação de ângulo incidindo na estrutura estudada posicionada na estativa.

Angulado cranial ou cefálico

radiação provinda da ampola de raios X com variação de ângulo no sentido da mesa ou estativa, incidindo na estrutura anatômica. A ampola fica posicionada abaixo da área estudada, e a radiação é direcionada no sentido do crânio.

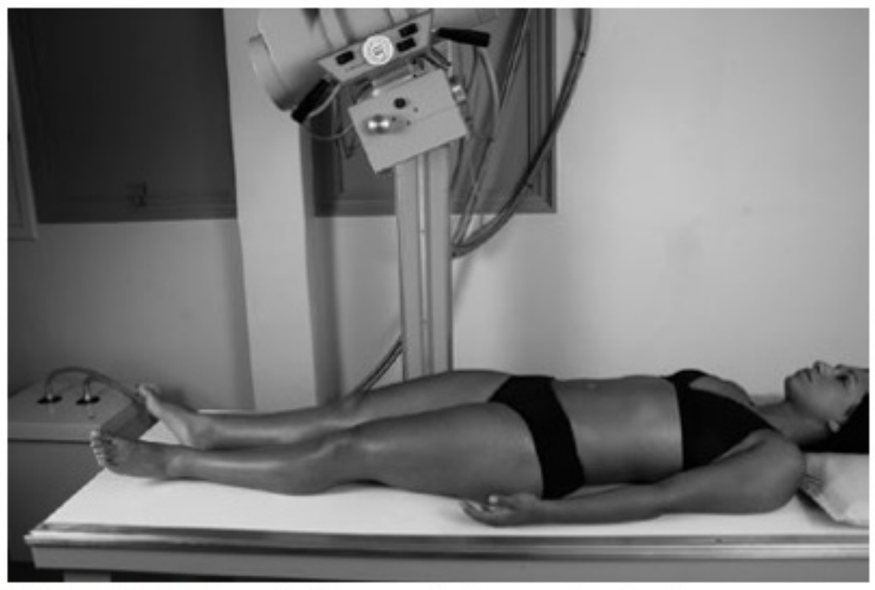


Figura 4.5.3 *Angulação cranial em relação à mesa.*

Angulado caudal ou podálico

radiação vinda da ampola de raios X com variação de ângulo no sentido da mesa ou estativa, incidindo na estrutura anatômica. A ampola fica posicionada acima da área estudada, e a radiação é direcionada no sentido dos pés.



Figura 4.5.4 *Angulação caudal em relação à mesa.*

SUAS ANOtAÇOES

OFICINA tEóRICA

Distância Foco-filme

É a distância entre o ponto focal e o chassi, e sua função é determinar o tamanho da imagem da estrutura anatômica dentro do filme radiológico. Cada exame radiológico tem uma distância foco-filme pré-determinada.

É importante salientar que a distância foco-filme é inversamente proporcional, ou seja, quanto maior a distância, menor a imagem dentro do filme, ou quanto menor a distância, maior a imagem dentro do filme radiológico.



Figura 4.6.1 *Distância foco-filme pode ser alterada dependendo do protocolo utilizado.*

Chassi

Os chassis são caixas protetoras dos filmes radiológicos, utilizadas na recepção dos feixes de radiação. Para cada exame ou estrutura radiológica, há um chassi com tamanhos e sentidos diferentes.

os sentidos dos chassis são longitudinais e transversais.

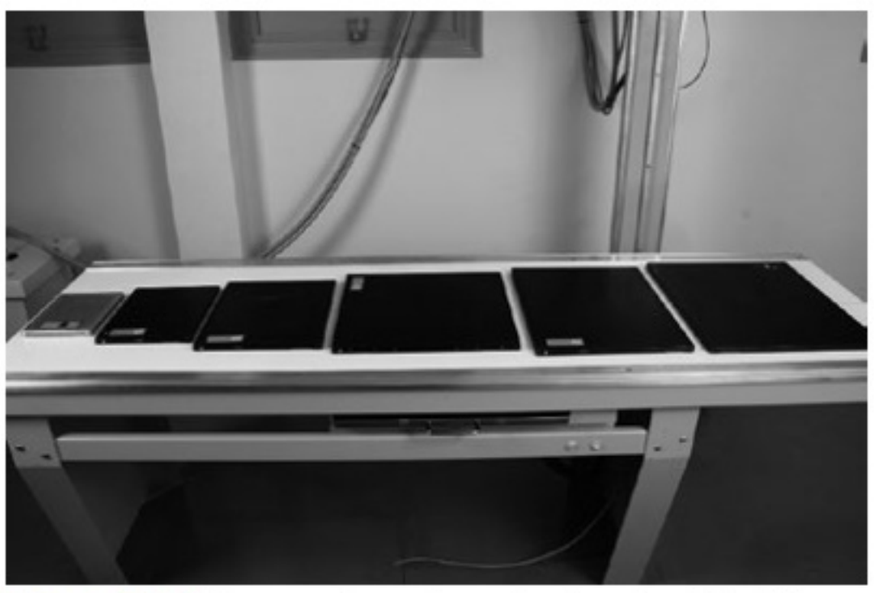


Figura 4.6.2 *Diversos tamanhos de chassis: 13 x 18 cm, 18 x 24 cm, 24 x 30 cm, 35 x 35 cm, 30 x 40 cm e 35 x 43 cm.*

Longitudinal

Chassi posicionado sobre a mesa de exames ou estativa, com as bordas superiores e inferiores menores que as bordas laterais.



Figura 4.6.3 *Chassi no sentido longitudinal.*

Transversal

Chassi posicionado sobre a mesa de exames ou estativa, com as bordas superiores e inferiores maiores que as bordas laterais.

Em ambos os casos, pode haver variação da posição de acordo com o posicionamento da estrutura sobre o chassi.

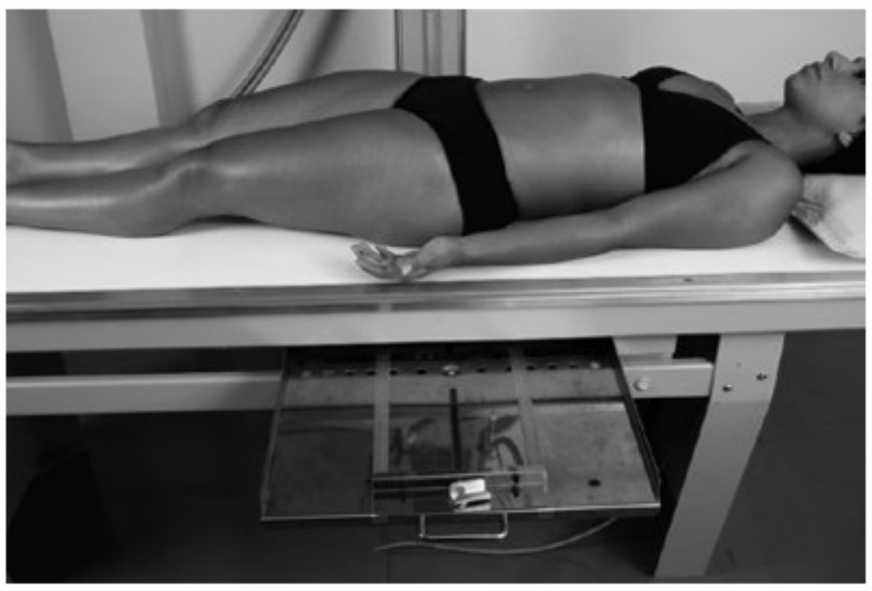


Figura 4.6.4 *Chassi no sentido transversal.*

OFICINA tEóRICA

Bucky

Grade de malha fina que absorve e elimina feixes secundários de raios X. Está localizado sob o tampão da mesa de exames e acima da gaveta, ou atrás do tampão da estativa e à frente da gaveta. É utilizado em estruturas com mais de 7 cm e é obrigatório quando o exame é feito na estativa.



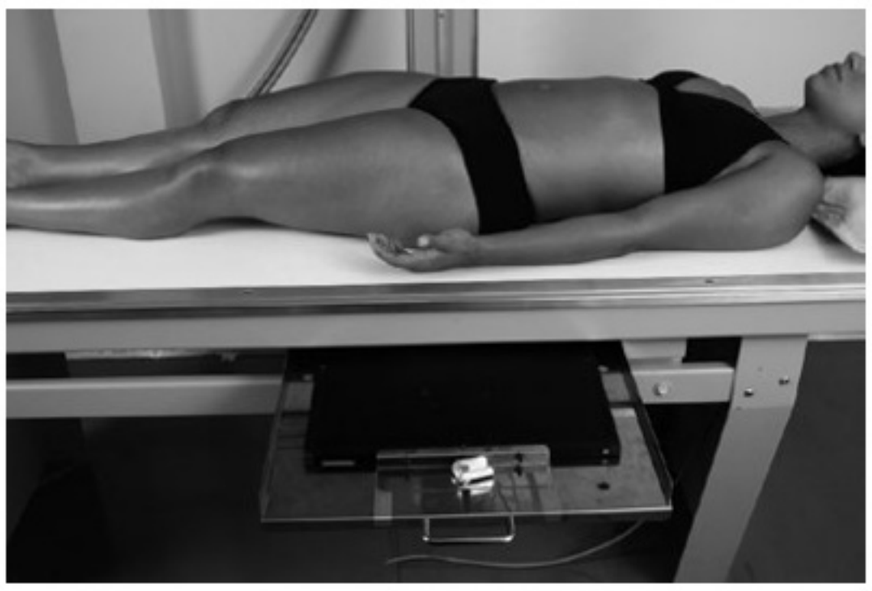


Figura 4.7.1 *Gaveta aberta e com chassi, o* bucky *fica localizado entre o tampão da mesa ou estativa e a gaveta para chassis.*

Observação: em algumas literaturas, o uso obrigatório do *bucky* é dado em estruturas com espessuras acima de 10 cm.

SUAS ANOtAÇOES

Aula 8 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Dedos (Quirodáctilos) em PA

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido a 90°. Pronar a mão, separar os dedos. Centralizar, alinhar e estender o dedo a ser radiografado sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação interfalângica proximal (iFP).
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **Hipóteses de diagnóstico:** fraturas, corpo estranho e luxação.



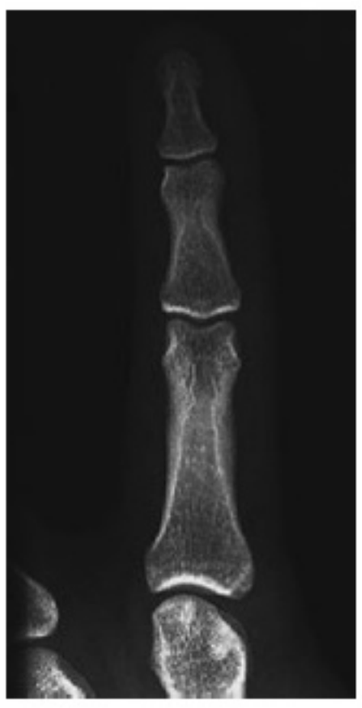


Figura 4.8.1 *Dedo em PA, mão pronada e face anterior radiografada em contato com o chassi.*

Dedos (Quirodáctilos) Oblíqua

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido a 90°. Rodar a mão 45°, apoiando em um material radiotransparente. Centralizar, alinhar e estender o dedo a ser radiografado sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação iFP.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho e luxação.

SUAS ANOtAÇOES

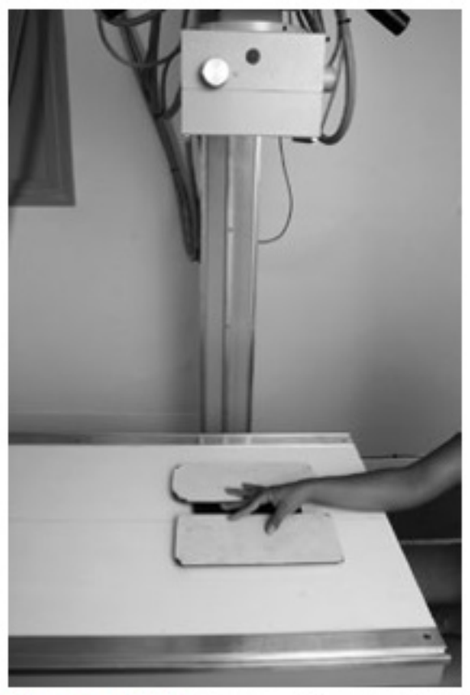




Figura 4.8.2 *Dedo em oblíquo com rotação de mão em 45º.*

Aula 9 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA t EóRICA

Dedos (Quirodáctilos) em Perf I

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido a 90°. Mão na posição lateral, lado do polegar para cima, para o 3º ao 5º dedos, lado do polegar para baixo, para o 2º dedo. Centralizar, alinhar e estender o dedo a ser radiografado sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular vertical, incidindo na articulação iFP.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho e luxação.





Figura 4.9.1 *Dedo radiografado estendido e restante fletido para evitar sobreposições de falanges.*

Polegar PA ou AP

- **Posição 1 PA:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. Colocar a mão na posição lateral, com o polegar estendido e apoiado sobre um material radiotransparente (opcional).
- **Posição 2 AP:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o braço rodado internamente até que a margem lateral do 2º dedo fique em contato com o chassi. Centralizar e alinhar o polegar sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação metacarpofalângica.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho e luxação.









Figura 4.9.2 *(A) Posição em PA: polegar com face anterior voltada para chassi. (B) Posição em AP: polegar com a face posterior em íntimo contato com o chassi, fará uma rotação interna do membro superior e será radiografado.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 10 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Polegar em Perfil

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o antebraço pronado (PA), os dedos fletidos e o polegar abduzido, de modo que a superfície lateral do polegar fique em contato com o chassi. Centralizar e alinhar o polegar sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação metacarpofalângica.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho e luxação.





Figura 4.10.1 *Polegar em perfil, dedos fletidos e polegar estendido.*

Polegar Oblíqua

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido, com a mão em pronação. Abduzir o polegar. Essa posição tende, naturalmente, a rodar o polegar até uma posição oblíqua a 45°. Centralizar e alinhar o polegar sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação metacarpofalângica.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho e luxação.





Figura 4.10.2 *Polegar oblíquo, dedos estendidos e polegar rotacionado.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 11 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Mão PA

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido, com a mão em pronação, colocando a região palmar sobre o chassi. os dedos devem estar estendidos, mas relaxados e separados para que fiquem em contato íntimo com o chassi. nessa incidência, deve-se incluir o punho. Centralizar e alinhar a mão sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo no centro da mão na altura do 3º metacarpo.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho, luxação e artrose.





Figura 4.11.1 *Mão pronada (PA), dedos estendidos e separados.*

Mão Oblíqua

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido. Rodar toda a mão e o punho lateralmente 45º, deixando os dedos repousarem sobre o chassi em forma de leque com o 1º e o 2º quirodáctilos ligeiramente mais elevados. Centralizar e alinhar a mão sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo no centro da mão na altura do 3º metacarpo.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, corpo estranho, luxação e artrose.





Figura 4.11.2 *Mão oblíqua fazendo um leque e rotação do punho de 45º.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 12 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA TEÓRICA

Mão em Perfil 1

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido. Nessa incidência, a mão deve estar em perfil absoluto, com os dedos sobrepostos. Centralizar e alinhar a mão sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na 1ª articulação metacarpofalângica.
- **Dfoi** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** corpo estranho.



Figura 4.12.1 *Mão em perfil com polegar justaposto.*

Mão em Perfil 2

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, cotovelo fletido. Nessa incidência, a mão deve estar em perfil absoluto, com os dedos (2º ao 5º) sobrepostos e o polegar apoiado sobre material radiotransparente. Centralizar e alinhar a mão sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na 2ª articulação metacarpofalângica.
- **Dfoi** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** pré e pós-cirúrgico para alinhamento de fraturas.



Figura 4.12.2 *Mão em perfil com polegar afastado.*

SUAS ANOTAÇÕES

Aula 13 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Mãos e Punhos para Idade óssea

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, tendo as mãos em pronação colocadas sobre o chassi com os dedos justapostos. Para aferir a idade óssea, é muito importante incluir todos os grupos ósseos das mãos, bem como as zonas metafisárias e epifisárias do rádio e ulna, no filme. Centralizar e alinhar as mãos no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na área central do chassi.
- **Dfoi** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – transversal panorâmico.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** estudo da idade óssea.



Figura 4.13.1 *Idade óssea. Ambas as mãos apoiadas no chassi.*

Punho em PA ou AP

- **Posição PA:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. o antebraço deve fazer um ângulo de 90° com o braço. Mão em pronação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi, com os dedos fletidos para colocar o punho em contato direto com a superfície do chassi.
- **Posição AP:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em supinação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi. Em ambos os casos, centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfoi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.

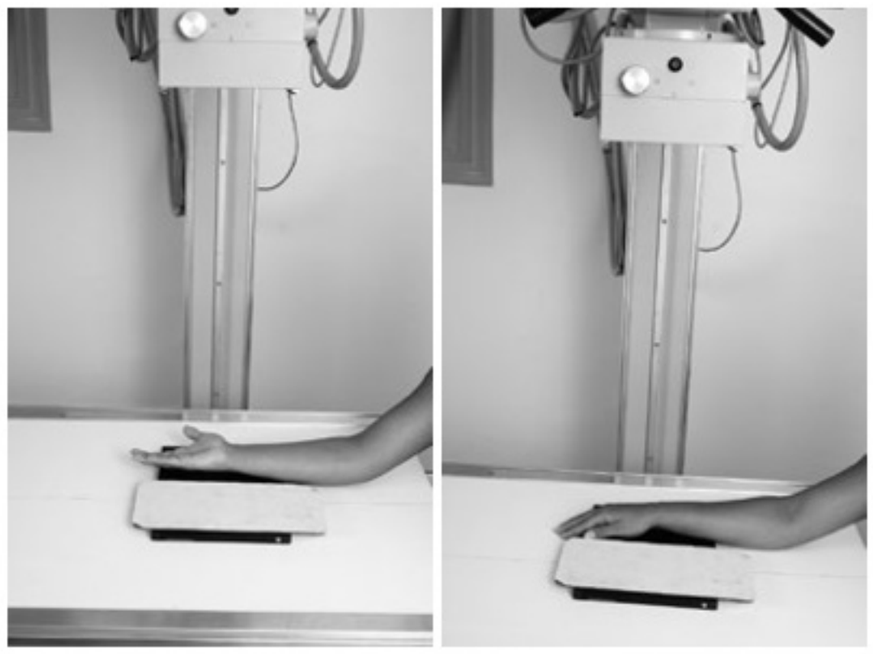


Figura 4.13.2 *(A) Punho em AP: face posterior apoiada no chassi e dedos levemente fletados. (B) Punho em PA: face anterior em íntimo contato com o chassi.*



Figura 4.13.3 *Radiografia AP do punho.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 14 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA t EóRICA

Punho em Oblíqua Posterior

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em pronação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi, com os dedos levemente fletidos para apoiar a mão nessa posição. r odar a mão e o punho para posição oblíqua a 45°. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Cha ssi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.



Figura 4.14.1 *Punho oblíquo posterior.*

Punho em Oblíqua Anterior

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em supinação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi, apoiar a mão nessa posição, rodar a mão e o punho internamente para posição oblíqua a 45°. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Cha ssi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.

SUAS ANOt AÇOES



Figura 4.14.2 *Punho oblíquo AP (anterior).*

Aula 15 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Punho em Perfil

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. o antebraço deve fazer um ângulo de 90° com o braço. Colocar a mão e o punho em lateral verdadeira; para isso, o punho sofre rotação de 5° externamente, de modo que o rádio e a ulna fiquem na mesma linha; o polegar deve ficar paralelo ao 2º metacarpo e 2º dedo. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi, com os dedos estendidos. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.



Figura 4.15.1 *Punho perfil e polegar justaposto.*

Punho em Desvio Radial ou Flexão Radial

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em pronação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi, sem mover o antebraço, e flexionar a mão em direção ao polegar aproximando as falanges o máximo possível do rádio. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** pesquisa de artrose, luxação.



Figura 4.15.2 *Desvio ou flexão radial com face anterior do punho em íntimo contato com o chassi.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 16 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Punho em Desvio Ulnar ou Flexão Ulnar

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em pronação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi, sem mover o antebraço, e flexionar a mão em direção à ulna, porém com o polegar no mesmo sentido do rádio. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** pesquisa de artrose, luxação.



Figura 4.16.1 *Desvio ou flexão ulnar com o punho totalmente apoiado no chassi.*

Punho em Perf I Flexão

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. Colocar mão e punho lateralizados sobre o chassi, e flexionar as falanges o máximo possível para a região anterior do antebraço. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** pesquisa de artrose, luxação.



Figura 4.16.2 *Mão e punho em perfil com flexas máxima.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 17 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA t EóRICA

Punho em Perf I Extensão

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. Colocar mão e punho lateralizados sobre o chassi, aproximar (extensão) as falanges o máximo possível para a região posterior do antebraço. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** pesquisa de artrose, luxação.



Figura 4.17.1 *Punho em perfil com extenção máxima.*

Punho em PA Ampliado

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em pronação. Colocar o punho a ser radiografado sobre um material radiotransparente de aproximadamente 20 cm, que estará projetado sobre o chassi. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.

Observação: Para o estudo do osso escafoide, são usadas as incidências de punho:
- anteroposterior AP;
- posteroanterior PA;
- perfil;
- desvio ulnar ou flexão ulnar;
- desvio radial ou flexão radial;
- PA ampliado.

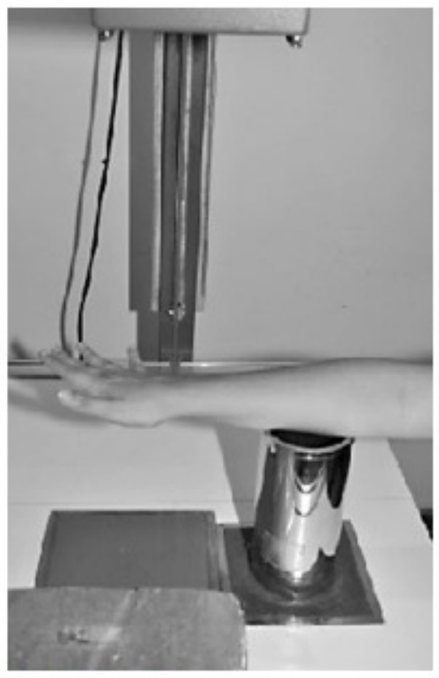




Figura 4.17.2 *Punho na disposição PA, 20 cm distante do chassi.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 18 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Escafoide

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, mão em pronação. Colocar o escafoide a ser radiografado sobre um dos quadrantes do chassi. Deve-se escolher 4 incidências de acordo com a rotina de cada hospital. geralmente, são: AP ou PA ou PA ampliada, flexão ulnar ou flexão radial e perfil.
- **AP ou PA:** a mesma posição do punho em AP ou PA.
- **PA ampliada:** a mesma posição do punho em PA, com um aumento na distância objeto-filme de aproximadamente 20 cm.
- **Flexão ulnar:** deve-se apoiar a parte anterior do punho sobre o chassi. Flexionar a mão em direção à ulna de maneira que o polegar fique em linha reta com o rádio.
- **Perfil:** a mesma posição do punho em perfil. Centralizar e alinhar o escafoide sobre um dos quadrantes do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical incidindo no escafoide.
- **Dfoi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm dividido em 4.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas.



Figura 4.18.1 *Mão em perfil com os dedos estendidos e polegar justaposto.*

Articulação Radiocarpal

- **Posição PA:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. o antebraço deve fazer ângulo de 90° com o braço. Mão em pronação. Colocar o punho a ser radiografado sobre o chassi. Centralizar e alinhar a articulação sobre a metade do chassi.
- **RC:** angulado 20°, incidindo na fileira proximal dos ossos do carpo e emergindo no sentido da epífise distal do antebraço.
- **Dfoi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** calcificações, síndrome do túnel do carpo e pesquisa de artrose.



Figura 4.18.2 *Mão pronada em íntimo contato com chassi e dedos estendidos.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 19 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

túnel (ou Canal) do Carpo Inferossuperior

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com a mão em pronação. Apoiar a face anterior distal do antebraço sobre o chassi, tracionar a mão e o punho com auxílio de uma faixa radiotransparente e girar levemente no sentido medial, até que a parede lateral do canal do carpo esteja em contato com o chassi. A outra mão deve auxiliar, para manter o posicionamento. Centralizar e alinhar a região dos carpos sobre a metade do chassi.
- **RC:** angulado 20°, incidindo na fileira proximal dos ossos do carpo (tangenciando a região palmar) e emergindo no sentido da epífise distal do antebraço.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** calcificações, síndrome do túnel do carpo e pesquisa de artrose.



Figura 4.19.1 *Face anterior do antebraço apoiada no chassi em dorsoflexão.*

túnel (ou Canal) do Carpo Superoinferior

- **Posição:** paciente em posição ortostática, de costas para a extremidade da mesa, com a região palmar pressionando o chassi. Braço e antebraço totalmente estendidos e ligeiramente flexionados no sentido do corpo. Centralizar e alinhar a região dos carpos sobre a metade do chassi.
- **RC:** angulado 20°, incidindo na epífise distal do antebraço (tangenciando a articulação) e saindo na região palmar.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.



Figura 4.19.2 *Face anterior da mão apoiada no chassi em dorsoflexão.*

SUAS ANOtAÇOES

SUAS ANOt AÇOES

Aula 21 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Antebraço em AP ou PA

- **Posição AP:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o braço estendido e a mão em supinação, com o polegar encostado no chassi para conseguir um alinhamento absoluto. As articulações do punho, cotovelo e ombro devem estar no mesmo plano, tendo, se possível, punho e cotovelo inclusos no chassi.
- **Posição PA:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o antebraço formando um ângulo de 90° com braço, mão e antebraço em pronação. As articulações do punho, do cotovelo e do ombro devem estar no mesmo plano, tendo, se possível, punho e cotovelo incluso no chassi. Centralizar e alinhar o antebraço sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na diáfise do antebraço.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – longitudinal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, tumor ósseo, corpo estranho.

Observação: o antebraço PA só deve ser realizado em caso de imobilização do membro superior.

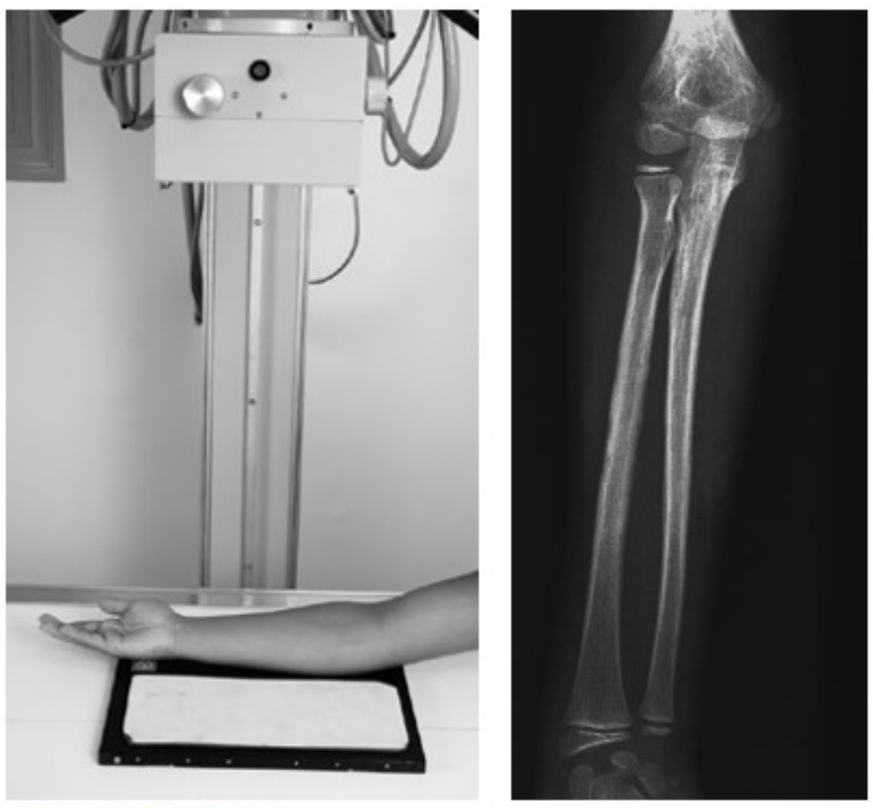


Figura 4.21.1 *Antebraço com a face totalmente apoiada no chassi.*



Figura 4.21.2 *Face anterior em íntimo contato com o chassi e dedos levemente fletidos.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 22 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Antebraço em Perfil

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. o antebraço deve fazer ângulo de 90° com o braço; a mão e o punho devem estar em perfil absoluto. Apoiar a face ulnar na metade do chassi. As articulações do punho, do cotovelo e do ombro devem estar no mesmo plano. nessa incidência, o punho sofre uma pequena rotação de aproximadamente 5° externo, de modo que o rádio e a ulna fiquem plenamente alinhados. Centralizar e alinhar o antebraço sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na diáfise do antebraço.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – longitudinal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, tumor ósseo, corpo estranho.

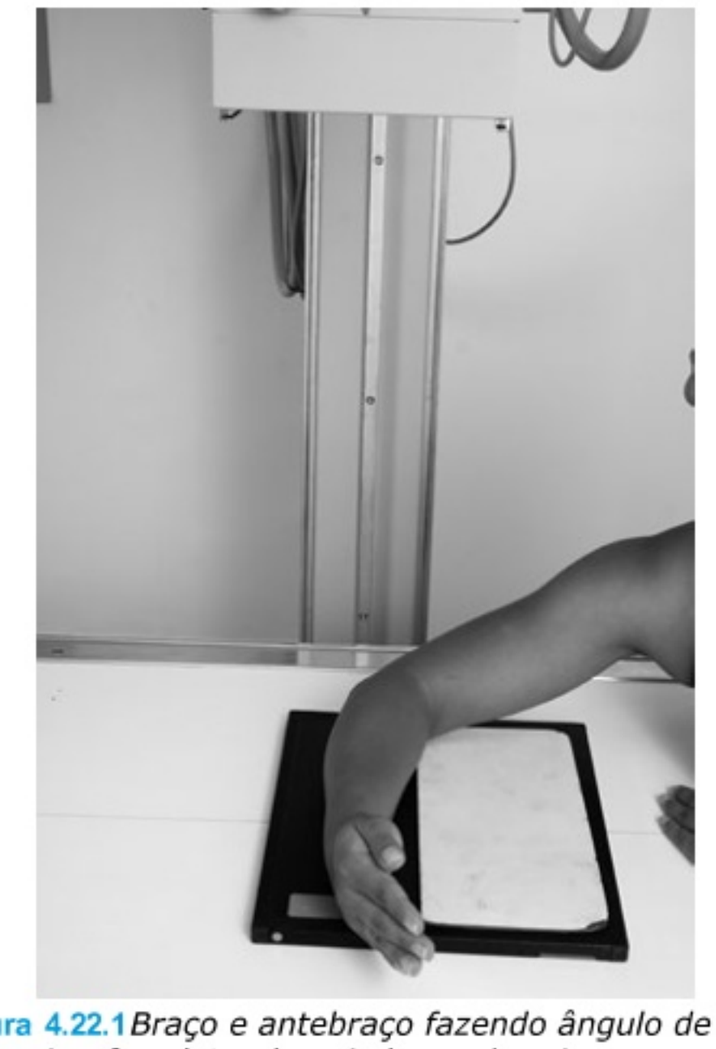


Figura 4.22.1 *Braço e antebraço fazendo ângulo de 90º entre si, e face lateral apoiada no chassi.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 23 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Cotovelo em AP

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o braço estendido e a mão em supinação. As articulações do punho, cotovelo e ombro devem estar no mesmo plano. Centralizar e alinhar o cotovelo sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular, incidindo no centro da articulação do cotovelo.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação, corpo estranho.



Figura 4.23.1 *Face posterior do cúbito no chassi, e braço e antebraço no mesmo plano.*

Cotovelo Oblíqua

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o braço estendido e a mão em pronação, cotovelo com uma rotação natural de 45°. As articulações do punho, cotovelo e ombro devem estar no mesmo plano. Centralizar e alinhar o punho sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular, incidindo no centro da articulação do cotovelo.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.



Figura 4.23.2 *Cúbito rotacionado e face anterior da mão apoiada na mesa.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 24 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA t EóRICA

Cotovelo em Perf I

- **Posição 1:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. o antebraço deve fazer ângulo de 90° com o braço. A mão e o punho devem estar em perfil absoluto. Apoiar a face ulnar na metade do chassi. As articulações do punho, do cotovelo e do ombro devem estar no mesmo plano; apoiar o úmero na mesa.

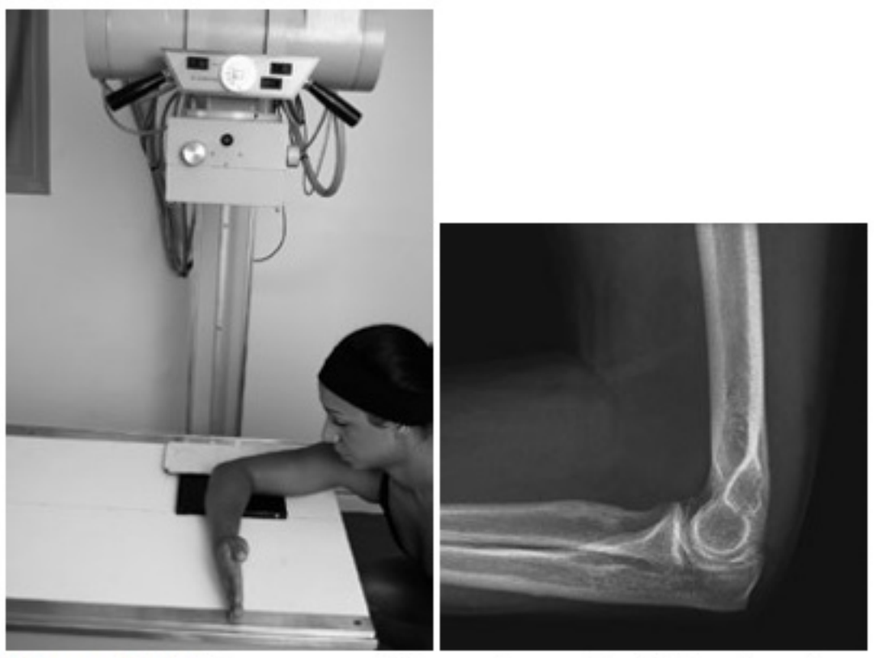


Figura 4.24.1 *Braço e antebraço fazendo 90º entre si, com a mão em perfil.*

- **Posição 2:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. o antebraço deve fazer ângulo de 90° com o braço. Mão e punho em pronação. As articulações do punho, do cotovelo e do ombro devem estar no mesmo plano. Apoiar o úmero na mesa. Centralizar e alinhar o cotovelo sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular, incidindo no epicôndilo lateral (centro da articulação do cotovelo).
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.

Observação: a posição 2 do cotovelo em perfil deve ser usada somente em caso de imobilização do membro superior.



Figura 4.24.2 *Braço e antebraço fazendo um ângulo de 90º entre si e mão pronada.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 25 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

túnel do Cotovelo

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. Apoiar o olécrano sobre o chassi; o antebraço forma ângulo de 45° com a mesa, a palma da mão fica voltada para a face, e o braço forma ângulo de 45° com o corpo. Centralizar e alinhar o cotovelo sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular, incidindo no centro da articulação do cotovelo.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas, luxação e corpo estranho.



Figura 4.25.1 *Face posterior do cotovelo no chassi, com braço e antebraço fazendo 45º em relação à mesa.*

Axial de Olécrano Superoinferior

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. Colocar o braço sobre o chassi, apoiando sua face posterior com o antebraço fletido sobre o braço. Essa flexão não deve ser forçada, mas suficiente para aproximar as duas regiões anteriores. Centralizar e alinhar o cotovelo sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo 5 cm acima do olécrano.
- **RC:** angulado 15°, incidindo na epífise proximal do antebraço e saindo no sentido da epífise distal do úmero.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas e luxações articulares.



Figura 4.25.2 *Face anterior do antebraço no chassi, cotovelo fletido e braço apoiado no antebraço.*

Axial de Olécrano Inferosuperior

- **Posição:** paciente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa. Colocar a região anterior do antebraço sobre o chassi, com o braço apoiado sobre o antebraço e a mão segurando a extremidade da mesa. nessa posição, antebraço e braço devem estar alinhados apenas com força suficiente para aproximá-los. Centralizar e alinhar o cotovelo sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo 5 cm acima do olécrano.
- **RC:** angulado 15°, incidindo na epífise distal do úmero e saindo na epífise proximal do antebraço.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal dividido.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** fraturas e luxações articulares.



Figura 4.25.3 *Face posterior apoiada no chassi, cotovelo fletido.*

Aulas 26 e 27 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Braço ou Umero em AP

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática, com braço e antebraço estendidos ao longo do corpo. o braço a ser radiografado fica sobre a metade do chassi ou sobre a LCM/LCE. Mão em supinação para AP verdadeira. Centralizar e alinhar o braço sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular vertical, incidindo na diáfise do úmero.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 30 x 40 cm – longitudinal dividido.
- ***Bucky*:** com ou sem *bucky*.
- **HD:** fraturas e corpo estranho.

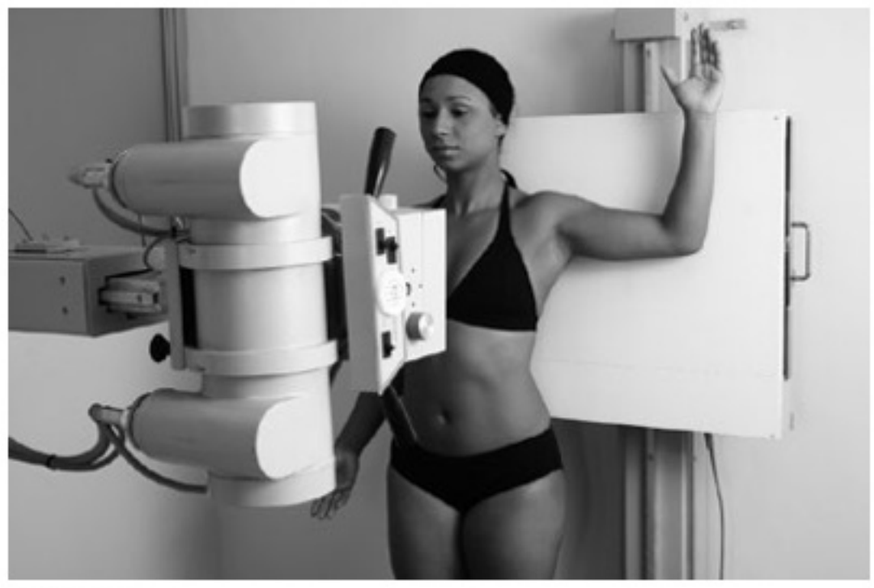




Figura 4.26.1 *Decúbito dorsal com a face posterior do braço centralizada a 2 cm.*

Braço ou Umero em Perf i

- **Posição 1:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática. o braço deve fazer ângulo de 90° em relação ao tórax e ao antebraço (em abdução), com a mão, o antebraço e o úmero em supinação.



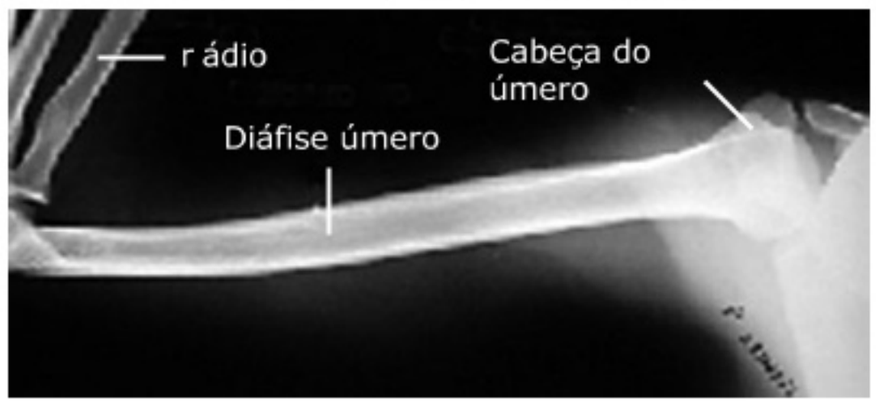


Figura 4.26.2 *Braço e antebraço fazendo 90º entre si, e braço e tórax fazendo 90º entre si com a face posterior em íntimo contato com o chassi.*

- **Posição 2:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática, com cotovelo fletido, mão em pronação sobre o abdome e braço perpendicular ao filme. Nessa incidência, é incluída a articulação do cotovelo.





Figura 4.26.3 *Braço e antebraço fazendo 90º entre si, e mão apoiada no abdome.*

- **Posição 3:** Paciente em decúbito dorsal ou ortostase. Fará uma rotação interna de modo que a face anterior da mão apoie o abdome. Membro superior do lado radiografado totalmente estendido e centralizado no chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical incidindo na diáfise do úmero.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 30 x 40 cm – longitudinal dividido.
- ***Bucky*:** com ou sem *bucky*.
- **HD:** fraturas e corpo estranho.

Observação: uma alternativa para realizarmos a radiografia em perfil é deixarmos o braço estendido e a mão pronada na mesa.





Figura 4.26.4 *Rotação interna da mão e pronação. É uma alternativa para antebraço perfil.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 28 | Incidências radiológicas dos membros superiores

OFICINA tEóRICA

Úmero em Perf I Transtorácico

- **Posição:** paciente em posição ortostática. nessa incidência, coloca-se a face externa do braço a ser radiografado sobre a LCE; o membro do lado oposto deve ser erguido ao máximo e colocado sobre a cabeça. Centralizar e alinhar o braço sobre a metade do chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal, incidindo na face lateral do tórax, 5 cm abaixo da linha média axilar contrária ao lado radiografado.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 24 x 30 cm – longitudinal panorâmico. Colocar a borda superior do chassi sobre o acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fraturas pré e pós-cirúrgica.



Figura 4.28.1 *Membro oposto abduzido e apoiado na cabeça para evitar sobreposição dos úmeros.*

Incidências do Cíngulo ou Cintura Escapular

Ombro em AP (rotação neutra)

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática, sendo que o membro superior do lado a ser radiografado deve estar estendido ao longo do corpo, com a parte posterior do ombro projetada sobre a LCM/LCE, tendo a palma da mão encostada na coxa. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical ou horizontal, incidindo no centro da articulação escapuloumeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassis:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, ou 24 x 30 cm – transversal dividido, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fraturas e luxação.





Figura 4.28.2 *Face posterior encostada na estativa e rotação neutra do PMS.*

Ombro em AP rotação interna e externa do ombro (duplay RI e RE)

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática; o membro superior do lado radiografado deve estar estendido ao longo do corpo, com a parte posterior do ombro sobre a LCM/LCE.
- **RI:** rodar o braço internamente até que a mão esteja em pronação, e os epicôndilos, paralelos ao filme.
- **RE:** rodar o braço externamente até que a mão esteja em supinação, e os epicôndilos, perpendiculares ao filme. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal ou angulado 15° caudal, incidindo no centro da articulação escapuloumeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassis:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, ou 24 x 30 cm – transversal dividido, com sua borda superior 2 acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** calcificações articulares, fratura de cabeça do úmero.

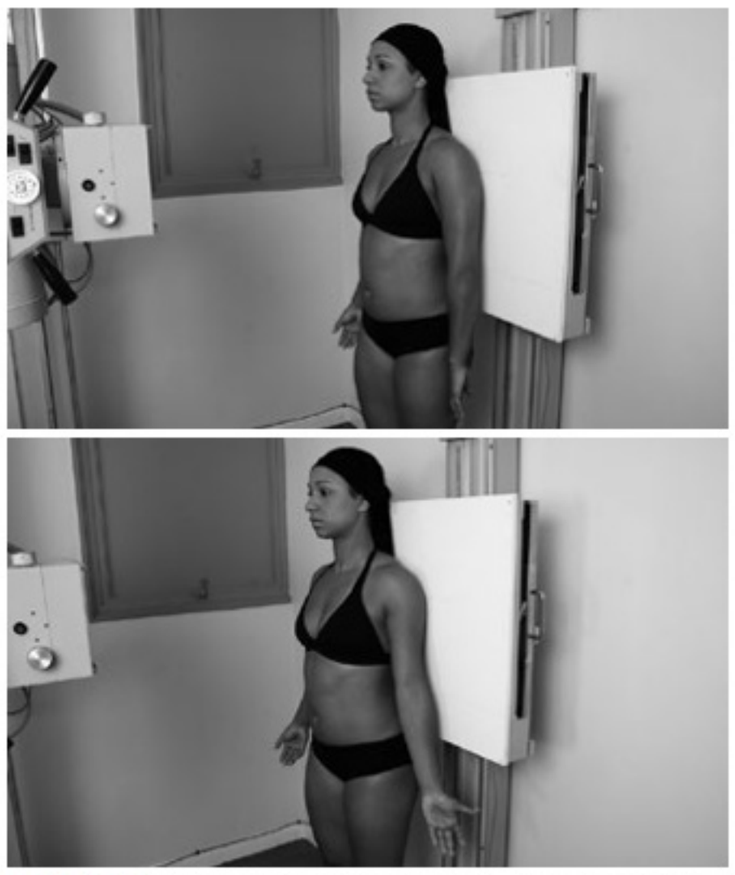


Figura 4.28.3 *(A) Rotação interna do membro superior radiografado. (B) Rotação externa do membro superior radiografado.*



Figura 4.28.4 *Radiografia com angulação do raio central no sentido caudal. Essa angulação possibilita a abertura do espaço acrômio-umeral com rotação interna.*



Figura 4.28.5 *Rotação externa e angulação do raio central no sentido caudal.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 29 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA t EóRICA

Ombro em Abdução

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática. o braço deve fazer ângulo de 90° com o tórax e o antebraço, tendo a região palmar voltada para a face. o ombro deve ser projetado sobre a LCM ou LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical ou horizontal, incidindo no centro da articulação escapuloumeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassis:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, ou 24 x 30 cm – transversal dividido, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** calcificações articulares e bursite.





Figura 4.29.1 *Face posterior do úmero na estativa com braço e antebraço em ângulo de 90º.*

Ombro em Retração

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática. o braço deve fazer ângulo de 45° com o antebraço, tendo o dorso da mão encostado na região da coluna lombar (próximo à pelve). o ombro deve ser projetado sobre a LCM ou LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical ou horizontal, incidindo no centro da articulação escapuloumeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassis:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, ou 24 x 30 cm – transversal dividido, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** calcificações articulares e bursite.

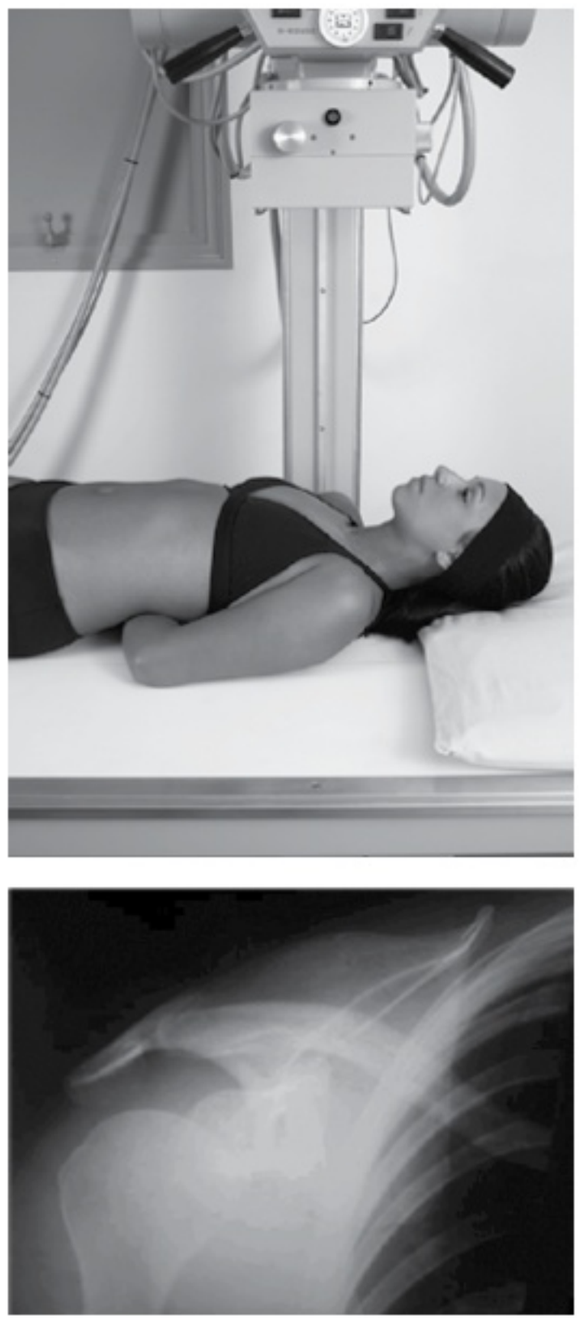


Figura 4.29.2 *Paciente em decúbido dorsal com o peso do tórax e abdome sobre a mão e antebraço.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 30 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA tEóRICA

Ombro em Bernegeau

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática, com o membro superior estendido ao longo da cabeça, mão e antebraço em supinação e o ombro projetado sobre a LCM ou LCE. Centralizar e alinhar o ombro sobre o chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical ou horizontal, incidindo no centro da articulação escapuloumeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassis:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, ou 24 x 30 cm – transversal dividido, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** calcificações articulares e bursite.





Figura 4.30.1 *Face posterior do úmero na estativa com braço e antebraço em ângulo de 90º, com a palma da mão em supinação.*

Ombro Striker

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática, com o membro superior do lado a ser radiografado erguido e a mão sobre a cabeça. o cotovelo permanece paralelo ao nariz, e o mento deve ficar ligeiramente erguido, tendo o ombro estudado projetado sobre a LCM ou LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado 10° cranial, incidindo no centro da articulação escapuloumeral (axila).
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 5 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** visualização do desgaste da cabeça do úmero.





Figura 4.30.2 *Membro radiografado abduzido e apoiado na cabeça com o cotovelo voltado para frente.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 31 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA t EóRICA

Ombro Zanca

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal ou em posição ortostática, sendo que o membro superior do lado a ser radiografado deve estar fletido sobre o tórax, com a mão segurando o ombro oposto, tendo a parte posterior do ombro projetada sobre a LCM/LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado 10° cranial, incidindo no espaço acrômio-umeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 5 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** luxação da articulação acromioclavicular.





Figura 4.311 *Membro superior abduzido e apoiado no ombro oposto.*

Ombro com Carga

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o PMS na LCE, e com os membros superiores estendidos ao logo do corpo. o paciente deve sustentar pesos nos punhos ou segurar com a ponta dos dedos das mãos, deixando os ombros relaxados de maneira a forçar as articulações. os pesos devem ter aproximadamente 5 kg. Centralizar e alinhar os ombro no chassi.
- **RC 1:** perpendicular na horizontal, incidindo na cabeça do úmero do ombro estudado.
- **RC 2:** perpendicular na horizontal, incidindo na fúrcula esternal.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassis:** 18 x 24 cm – transversal panorâmico, ou 30 x 40 – transversal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio. O filme 30 x 40 cm deve conter as duas articulações.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** visualização de comparativo de espaços articulares.

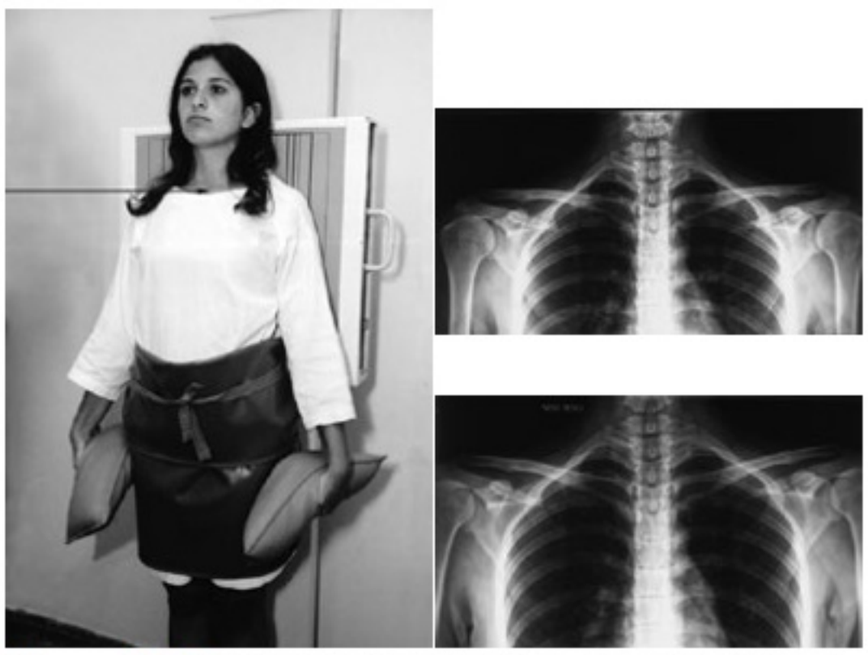


Figura 4.312 *Paciente em orstostase, segurando peso em ambas as mãos. Estudo bilateral.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 32 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA tEóRICA

Ombro Didie

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o PMS rotacionado 20° em relação à estativa, sendo que o membro superior do lado a ser radiografado está fletido, com o dorso da mão apoiado sobre a crista ilíaca e a parte posterior do ombro projetada sobre a LCM/LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal, incidindo na articulação radiocarpal.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** pesquisa de artrose, pesquisa de osteoma.



Figura 4.32.1 *Membro superior fletido e apoiado na cintura pélvica.*

Ombro Oblíqua

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o PMS rotacionado 30° em relação à estativa, sendo que o membro superior do lado a ser radiografado deve estar estendido ao longo do corpo e a mão, em rotação neutra. A parte posterior do ombro deve ser projetada sobre a LCM/LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal, incidindo na articulação escapuloumeral.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fratura.





Figura 4.32.2 *Posição anatômica do PMS de 30º.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 33 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA tEóRICA

Ombro Oblíquo Apical

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o PMS rotacionado 45° em relação à estativa, sendo que o membro superior do lado a ser radiografado está fletido, com a mão apoiada sobre o ombro oposto. A face deve ser rotacionada para o lado oposto ao estudado, tendo a parte posterior do ombro projetada sobre a LCM/LCE. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado 45° caudal, incidindo na cabeça do úmero.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** esporão de acrômio e osteoma.



Figura 4.33.1 *Membro radiografado abduzido com a mão apoiada no ombro oposto.*

Ombro em AP Verdadeira ou Ombro Corrigido

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o PMS rotacionado 45° em relação ao plano da estativa. Com a região posterior do ombro sobre a LCE, o membro superior fica com a palma da mão voltada para frente (rotação externa). Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado 15° caudal, incidindo na articulação escapuloumeral.
- **Dfofi** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 2 acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** calcificação da cavidade glenoide, bursite, fraturas, pesquisa de artrose.



Figura 4.33.2 *Ortostase e rotação do PMS de 45º em posição anatômica.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 34 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA tEóRICA

túnel do Ombro

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o PMS rotacionado entre 45° e 75° em relação ao plano da estativa, com a região anterior do ombro sobre a LCE. o membro superior forma um ângulo de 90° entre o braço e o antebraço na região posterior do corpo. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal ou angulado 35° caudal, incidindo na região da espinha da escápula.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 2 acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** bursite, fraturas, pesquisa de artrose e osteoma.



Figura 4.34.1 *Face anterior na estativa com braço e antebraço fazendo 90º entre si e apoiado na face posterior do corpo.*

Ombro Alexander

- **Posição:** paciente em posição ortostática. Com a face anterior do ombro a ser radiografado sobre a LCE, o membro superior forma um ângulo de 90° entre o braço e o antebraço. PMS deve estar rotacionado 20° em relação ao plano da estativa. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal, incidindo na região posterior da cavidade glenoide.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** lesão na região escapuloumeral, fratura, pré e pós-cirúrgico.



Figura 4.34.2 *Face anterior na estativa com braço e antebraço fazendo 90º entre si.*

SUAS ANOtAÇÕES

Aula 35 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA t EóRICA

Ombro em Perf I Transtorácico

- **Posição:** paciente em posição ortostática. nessa incidência, coloca-se a face externa do ombro a ser radiografado sobre a LCE. o membro superior do lado oposto deve ser elevado ao máximo e colocado sobre a cabeça. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado 10° cranial, incidindo na base da axila e emergindo na cabeça do úmero.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** verificar alinhamento de fratura do úmero após cirurgia ou redução.





Figura 4.35.1 *Membro oposto abduzido e apoiado na cabeça para evitar sobreposição dos membros.*

Ombro Velpeau

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com o dorso encostado em uma das extremidades da mesa, o corpo inclinado em direção à mesa cerca de 50° e o membro superior do lado a ser radiografado fletido sobre o abdome. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** perpendicular na vertical, incidindo na articulação acromioclavicular.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – transversal panorâmico.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** luxação da articulação acromioclavicular e esporão de acrômio.

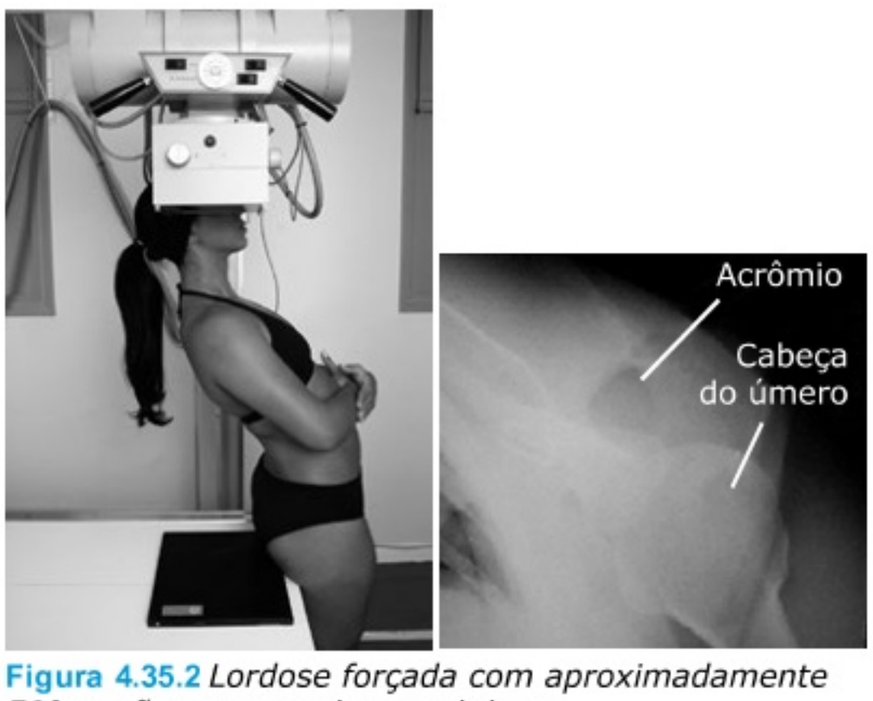


Figura 4.35.2 *Lordose forçada com aproximadamente 50º e mãos repousadas no abdome.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 36 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA tEóRICA

Ombro WestPoint

- **Posição:** paciente em decúbito ventral, com a região torácica apoiada em uma almofada. o úmero do lado a ser radiografado deverá fazer um ângulo de 90º em relação ao plano lateral do tórax, e o antebraço solto na lateral da mesa fazendo um ângulo de 90º com o braço, com a palma da mão voltada para a mesa, e cabeça voltada para o lado oposto a ser radiografado. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado 25º cranial, incidindo na região posterior da articulação escapuloumeral.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm — longitudinal panorâmico. o chassi deve ser colocado na parte superior do ombro.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** visualização de fraturas ou luxação na cavidade glenoide.

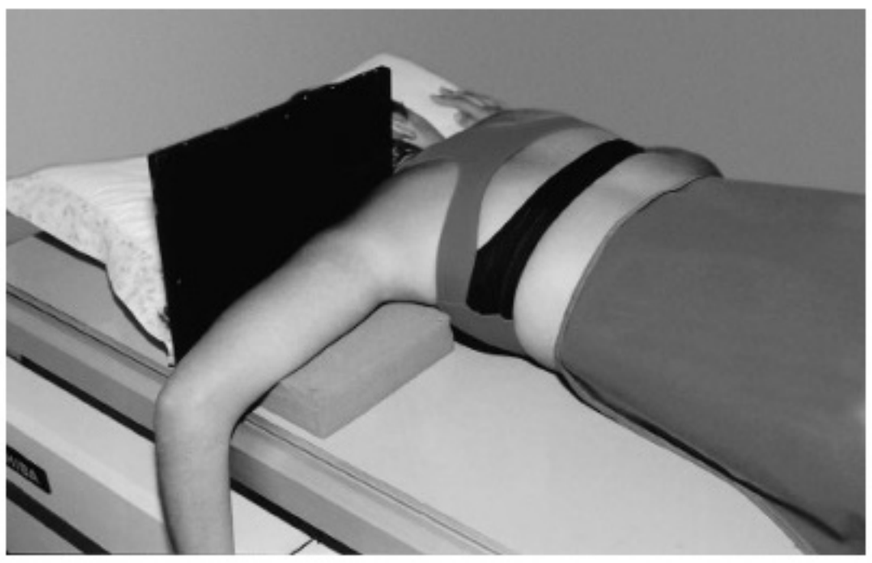




Figura 4.36.1 *Decúbito central com braço e tórax fazendo 90º entre si, braço e antebraço também com 90º entre si e a palma da mão voltada para a mesa.*

Ombro Axilar Superoinferior

- **Posição:** paciente preferencialmente sentado em uma cadeira junto a uma das extremidades da mesa, com o braço abduzido ao máximo, antebraço e mão em pronação, apoiados sobre a mesa, e cabeça voltada para o lado oposto a ser radiografado. Chassi o mais próximo possível da região axilar. Centralizar e alinhar o ombro no centro do chassi.
- **RC:** angulado de 5° a 45°, incidindo no acrômio e emergindo na axila (centro do chassi).
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** luxação, fratura de cabeça de úmero.



Figura 4.36.2 *Axila apoiada no chassi com membro superior totalmente estendido.*

SUAS ANOtAÇOES

Aula 37 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA t EóRICA

Ombro Axilar Inferossuperior 1

- **Posição:** paciente em posição ortostática, braço abduzido, mão em supinação, com a outra mão segurando o chassi, e a cabeça voltada para o lado oposto a ser radiografado. Chassi deve ser apoiado sobre a região superior do ombro. Centralizar e alinhar o acrômio no centro do chassi.
- **RC:** angulado de 5° a 45°, incidindo na axila e emergindo na região do acrômio.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** luxação, fratura de cabeça de úmero.





Figura 4.37.1 *Braço e tórax fazendo um ângulo de 90º entre si, chassi apoiado na parte superior do ombro.*

Ombro Axilar Inferossuperior 2

- **Posição:** paciente em decúbito dorsal apoiado sobre uma almofada, braço abduzido, mão em supinação, com a outra mão segurando o chassi ou com um saco de areia apoiando o chassi; cabeça voltada para o lado oposto a ser radiografado. Chassi deve ser apoiado sobre a região superior do ombro. Centralizar e alinhar o acrômio no centro do chassi.
- **RC:** angulado de 5° a 45°, incidindo na axila e emergindo na região do acrômio.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico.
- ***Bucky*:** sem *bucky*.
- **HD:** luxação, fratura de cabeça de úmero.

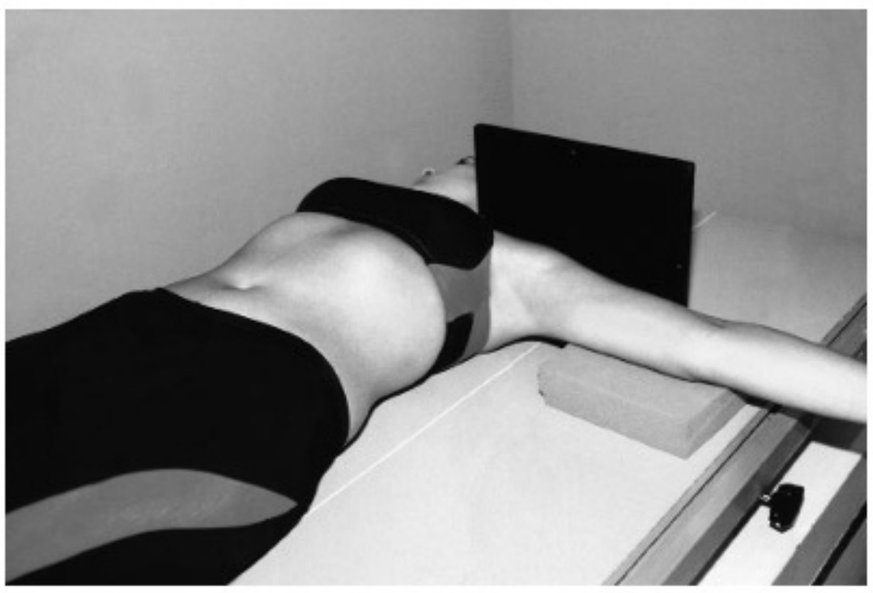




Figura 4.37.2 *Decúbito dorsal, membro superior abduzido e chassi apoiado no ombro.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 38 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA t EóRICA

Clavícula em AP

- **Posição:** paciente em posição ortostática ou decúbito dorsal, com a região posterior do tórax voltada para estativa ou mesa de exames. o membro superior do lado a ser radiografado permanece estendido ao longo do corpo. Colocar o terço médio da clavícula na LCE/LCM. A face fica voltada para o lado oposto a ser radiografado. Centralizar e alinhar a clavícula no centro do chassi.
- **RC:** angulado 20° cranial, incidindo no terço médio da clavícula e emergindo no centro do filme.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fratura.



Figura 4.38.1 *Ortostase em posição anatômica e face posterior da clavícula na estativa.*

Clavícula em PA

- **Posição:** paciente em posição ortostática, com a região anterior do tórax voltada para estativa. o membro superior do lado a ser radiografado deve estar estendido ao longo do corpo. Colocar o terço médio da clavícula na LCE. A face é voltada para o lado oposto a ser radiografado. Centralizar e alinhar a clavícula no centro do chassi.
- **RC:** angulado 20° caudal, incidindo no terço médio da clavícula, emergindo no centro do filme.
- **Dfof i** 1 m.
- **Chassi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fratura.

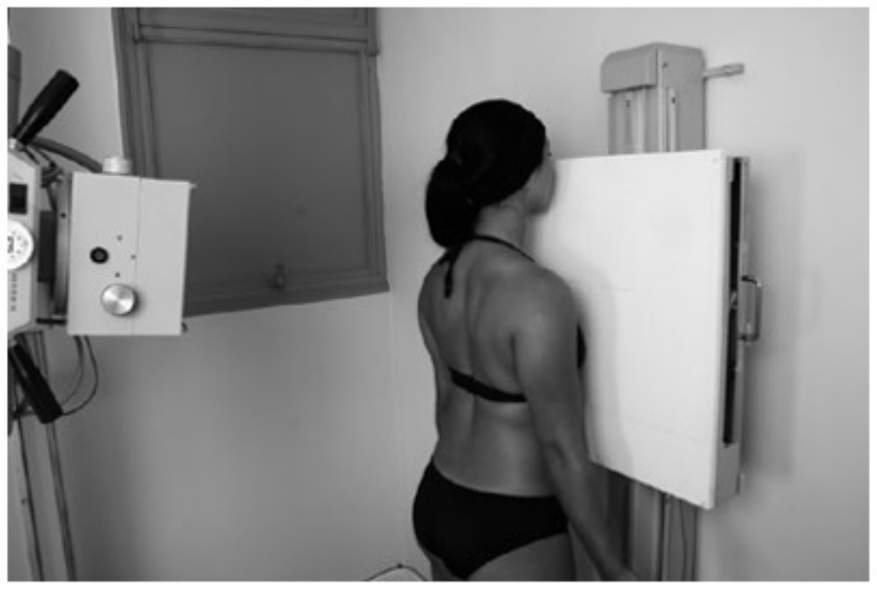




Figura 4.38.2 *Ortostase em posição anatômica e face anterior da clavícula na estativa.*

SUAS ANOt AÇOES

Aula 39 | Incidências do cíngulo ou da cintura escapular

OFICINA t Eó RICA

Escápula em AP

- **Posiçã o:** paciente em posição ortostática, com o PMS rotacionado 20° em relação ao plano da estativa. Abduzir o ombro em 90° se possível, mão em supinação sobre a cabeça. Esta manobra resulta em menor sobreposição das costelas sobre a escápula. Centralizar e alinhar a escápula no chassi.
- **RC:** perpendicular na horizontal incidindo na face costal da escápula.
- **Dfof i** 1 m.
- **Cha ssi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior ao nível do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fratura.





Figura 4.39.1 *Face posterior da escápula na estativa, membro superior abduzido e apoiado na cabeça.*

Escápula em Perf I

- **Posiçã o:** paciente em posição ortostática, com a face anterior voltada para a estativa, PMS rotacionado de 45° a 75° em relação ao plano da estativa, a escápula projetada sobre a LCE, o braço levado para trás colocando o dorso do antebraço sobre a região lombar, ou o paciente cruzando o braço sobre o tórax e segurando no ombro oposto. Centralizar e alinhar a escápula no chassi.
- **RC:** perpendicular, entrando na borda medial da escápula.
- **Dfof i** 1 m.
- **Cha ssi:** 18 x 24 cm – longitudinal panorâmico, com sua borda superior 2 cm acima do acrômio.
- ***Bucky*:** com *bucky*.
- **HD:** fratura.





Figura 4.39.2 *Face anterior na estativa, membro superior abduzido e apoiado no ombro oposto.*

SUAS ANOt AÇOES

SUAS ANOtAÇOES