

# **CURSO DE FORMAÇÃO DE SOCORRISTA**

**- DISCIPLINA DE ANATOMIA E FISIOLOGIA DO CORPO HUMANO -**

**INSTRUTOR: PROF. SÉRGIO RODRIGO PEREIRA TRINDADE**

# **AVISO**

---

ESTA APOSTILA NÃO TEM A FINALIDADE DE SUBSTITUIR NENHUMA OBRA DE NENHUM DOS AUTORES REFERENCIADOS. ELA POSSUI UNICAMENTE A FUNÇÃO DE TORNAR MAIS FÁCIL O ACESSO AO CONHECIMENTO E OTIMIZAR O TEMPO DE ESTUDO.

PROF. SÉRGIO RODRIGO P. TRINDADE

# I. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA ANATOMIA E FISIOLOGIA DO CORPO HUMANO

## 1. Considerações Gerais

“*Nulla medicina sine Anatomia*”  
(Liberato J. A. Di Dio)

A Anatomia possui um conteúdo complexo que nos familiarizam com os mais diminutos pormenores do organismo humano. Ela é o fundamento de todas as outras ciências médicas. Sendo assim, é extremamente vantajosa para a humanidade.  
(adaptado de Dante Bertelli, 1932)

“Os vários ajustes fisiológicos que servem para restaurar o estado normal, uma vez que tenha havido um desvio”  
(conceito de homeostase. W. B. Cannon, 1932. *The Wisdom of the Body*)

### 1.1. Níveis de Organização Estrutural do Corpo Humano

O corpo humano está organizado em vários níveis que variam do nível químico ao nível de organismo, portanto variando do caráter bioquímico e microscópico ao macroscópico.  
Esquematização dos níveis organizacionais do corpo humano:

NÍVEL QUÍMICO → NÍVEL CELULAR → NÍVEL HISTOLÓGICO → NÍVEL ORGÂNICO → NÍVEL SISTÊMICO → NÍVEL DE ORGANISMO

**#NOTA:** Devido à condição e à evolução tecnológica, esse organograma deve ser percebido de forma inversa, do nível de organismo ao nível químico.

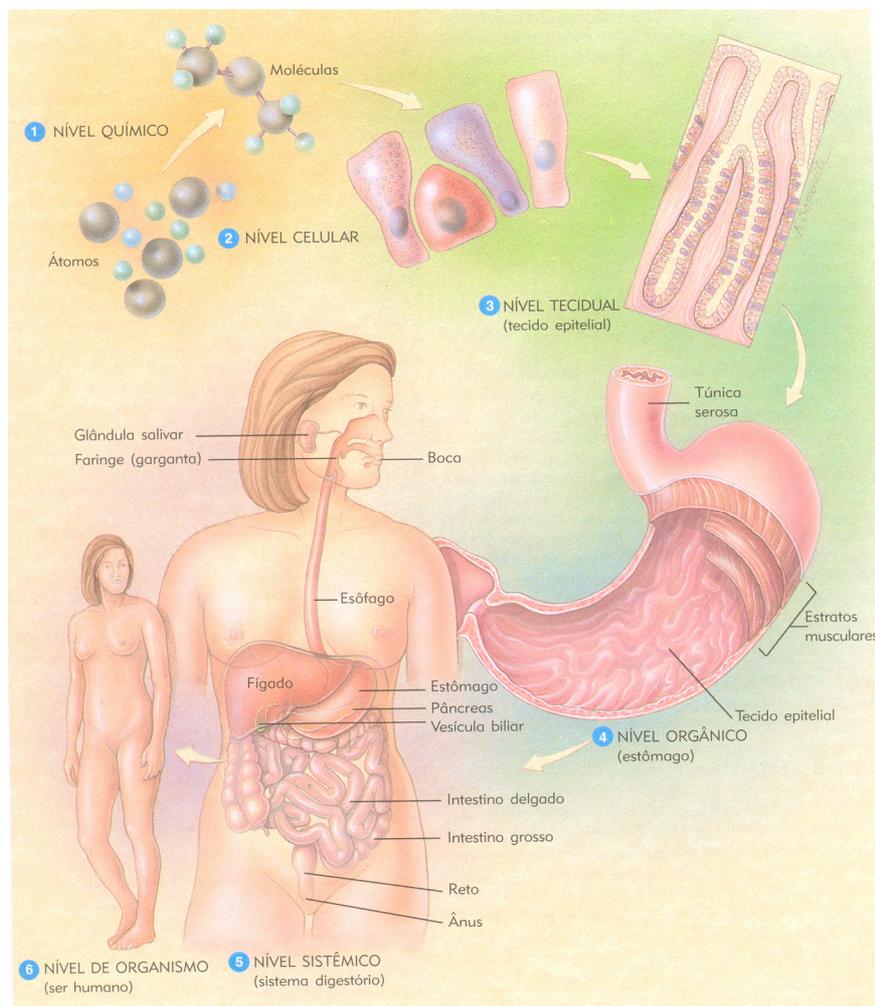


FIGURA 1 - NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO DO CORPO HUMANO

## 2. Divisão do Corpo Humano e Posição Anatômica

A *anatomia* é a ciência que estuda a estrutura do corpo humano. O vocábulo é derivado do grego *anatome* (*Ana*= “em partes” + *Tome*= “corte”). Seu equivalente latino é *dissecare*, que significa dissecar. Assim, a anatomia humana estuda o corpo humano em partes. Todavia, devemos ter um entendimento holístico da constituição e do funcionamento do corpo humano.

O corpo humano encontra-se dividido basicamente nos seguintes segmentos: cabeça, pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores. Cada segmento desses ainda pode ser subdividido, por exemplo: cabeça (crânio e face); pescoço (região anterior, região lateral e região posterior – nuca); tronco (tórax, abdome, pelve e dorso); membros superiores (cintura escapular [ombro], braço, antebraço e mão); membros inferiores (cintura pélvica [quadril], coxa, perna e pé).

A posição anatômica surgiu da necessidade de se estabelecer um padrão para facilitar o entendimento dos termos de posição e direção, bem como otimizar o estudo e descrição das estruturas anatômicas.

Características da posição anatômica:

- indivíduo em pé (em bipedestação);
- tronco ereto;
- pescoço e cabeça alinhados ao tronco;
- olhar fixo no horizonte;
- membros superiores estendidos, aduzidos ao tronco e em supinação (palmas das mãos voltadas para frente);
- membros inferiores estendidos, aduzidos e com os dedos dos pés voltados para frente.

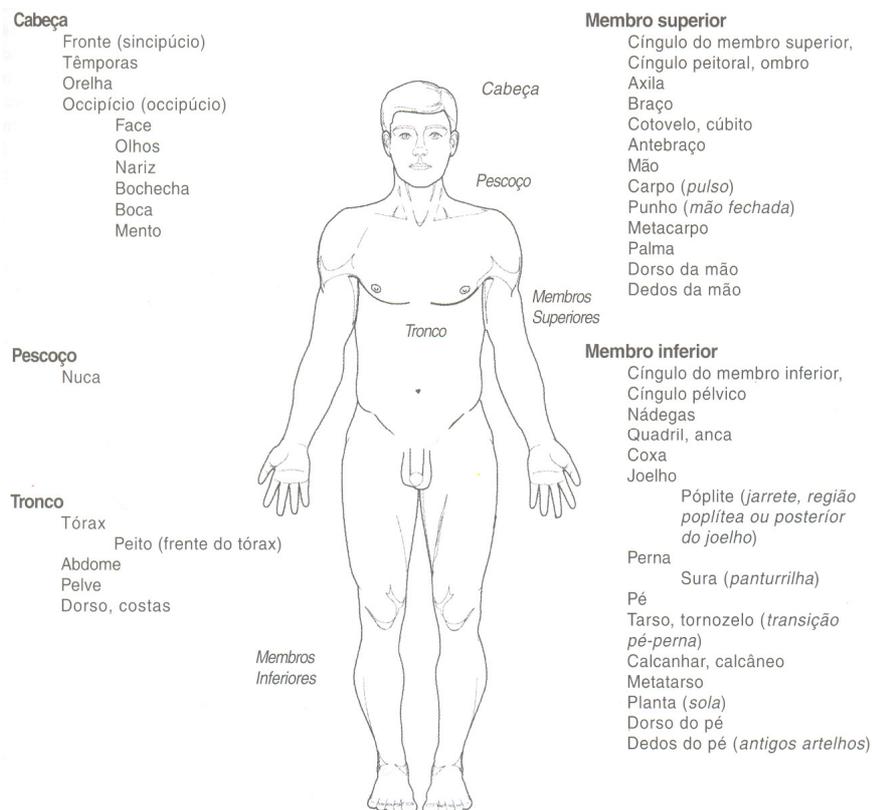


FIGURA 2 - POSIÇÃO ANATÔMICA E DIVISÃO DO CORPO HUMANO

## 3. Planos de Delimitação e de Secção

Na posição anatômica o corpo humano pode ser delimitado por alguns planos imaginários, tangentes à sua superfície, determinando um paralelogramo. São eles: plano superior ou cranial, plano inferior ou podálico, plano anterior ou ventral, plano posterior ou dorsal, plano lateral direito e plano lateral esquerdo. Existem, ainda, os planos que seccionam virtualmente o corpo humano. Esses são denominados planos de secção, a saber: plano sagital mediano ou plano mediano (secciona o corpo humano em antímero direito e antímero esquerdo), plano coronal ou plano frontal (secciona o corpo humano em paquímero ventral ou visceral e paquímero dorsal ou neural) e o plano transversal (secciona o corpo humano em metâmeros). Ainda são descritos os planos paramedianos ou sagitais e os planos oblíquos.

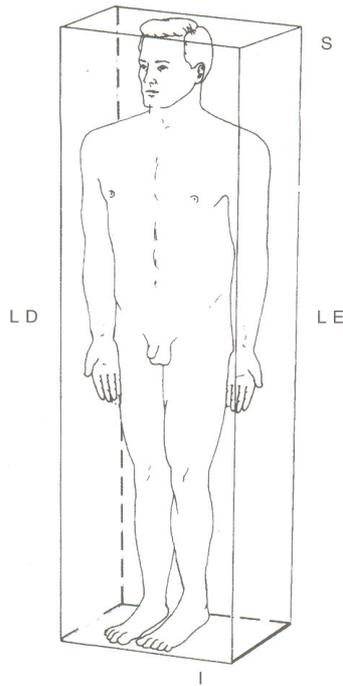


FIGURA 3 - PLANOS DE DELIMITAÇÃO

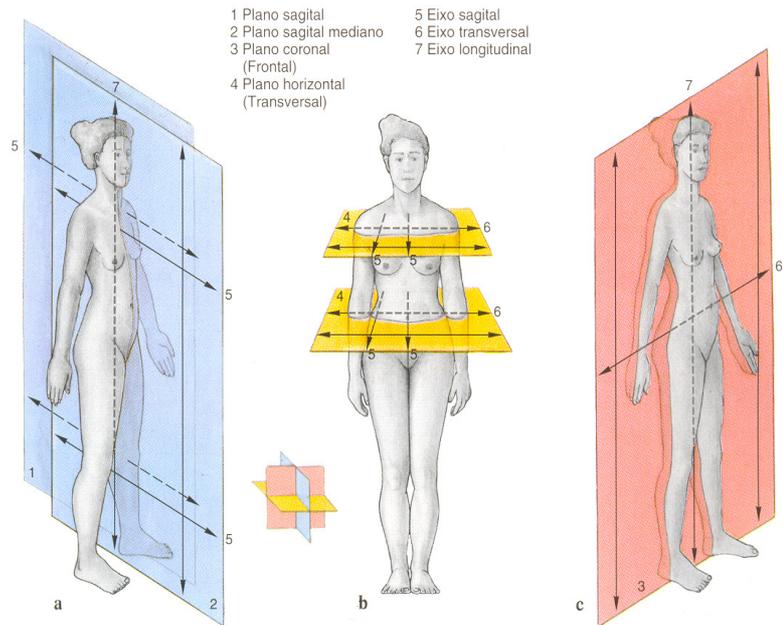


FIGURA 4 - PLANOS DE SECÇÃO

#### 4. Eixos e Movimentos

O movimento de uma articulação é realizado em torno de um ou mais eixos, denominados eixos de movimento. Estes eixos correspondem à linhas imaginárias que unem os centros de dois planos de delimitação paralelos entre si. Deste modo, os eixos de movimento são: eixo longitudinal (plano cranial → plano podálico), sob o qual realizamos os movimentos de rotação medial ou pronação e rotação lateral ou supinação; eixo antero-posterior (plano anterior → plano posterior), sob o qual realizamos os movimentos de abdução e adução; e eixo látero-lateral (plano lateral direito → plano lateral esquerdo), sob o qual realizamos os movimentos de flexão e extensão. Também podemos realizar movimentos de hiperextensão, rotação, inversão, eversão, elevação, abaixamento, protração ou protusão, retração ou retrusão, lateralização, etc..

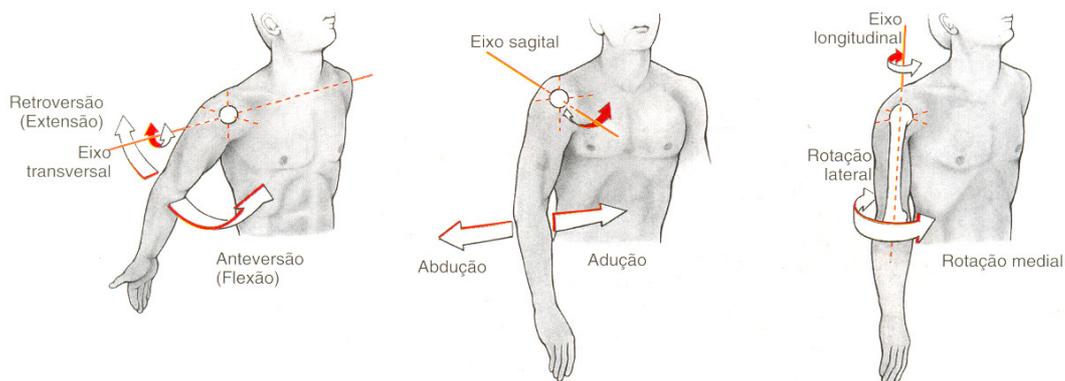


FIGURA 5 - PRINCIPAIS EIXOS E MOVIMENTOS CORPÓREOS

#### 5. Termos de Posição e Direção

Os termos de posição e direção servem para localizar rápida e precisamente estruturas do corpo humano. Esses termos são classificados e designados, considerando-se suas relações com os planos de delimitação e secção do corpo humano. A seguir, aprenderemos alguns desses termos:

- mediano(a): designa o plano mediano e também um órgão ou estrutura que se localize na zona do plano mediano;

- medial: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais próximo(a) do plano mediano;
- lateral: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais distante do plano mediano;
- anterior ou ventral: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais próximo(a) do plano anterior;
- posterior ou dorsal: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais distante do plano anterior;
- superior ou cranial: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais próximo(a) do plano superior;
- inferior ou caudal: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais distante do plano superior;
- externo(a) ou superficial: designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais próximo(a) da superfície corpórea;
- interno(a) ou profundo(a): designa um órgão ou estrutura que, comparado(a) com outro(a), encontra-se mais distante da superfície corpórea;
- proximal: é mais indicado para designar órgãos ou estruturas que se encontrem nos membros, corresponde àquele(a) mais próximo da raiz do membro;
- distal: é mais indicado para designar órgãos ou estruturas que se encontrem nos membros, corresponde àquele(a) mais distante da raiz do membro;
- intermédio(a): designa um órgão ou estrutura que se encontre entre dois outros(as), sendo um(a) medial e outro(a) lateral;
- médio(a): designa um órgão ou estrutura que se encontre entre dois outros(as), sendo um(a) superior e outro(a) inferior ou um(a) superficial e outro(a) profundo(a) ou um(a) anterior e outro(a) posterior ou um(a) proximal e outro(a) distal.

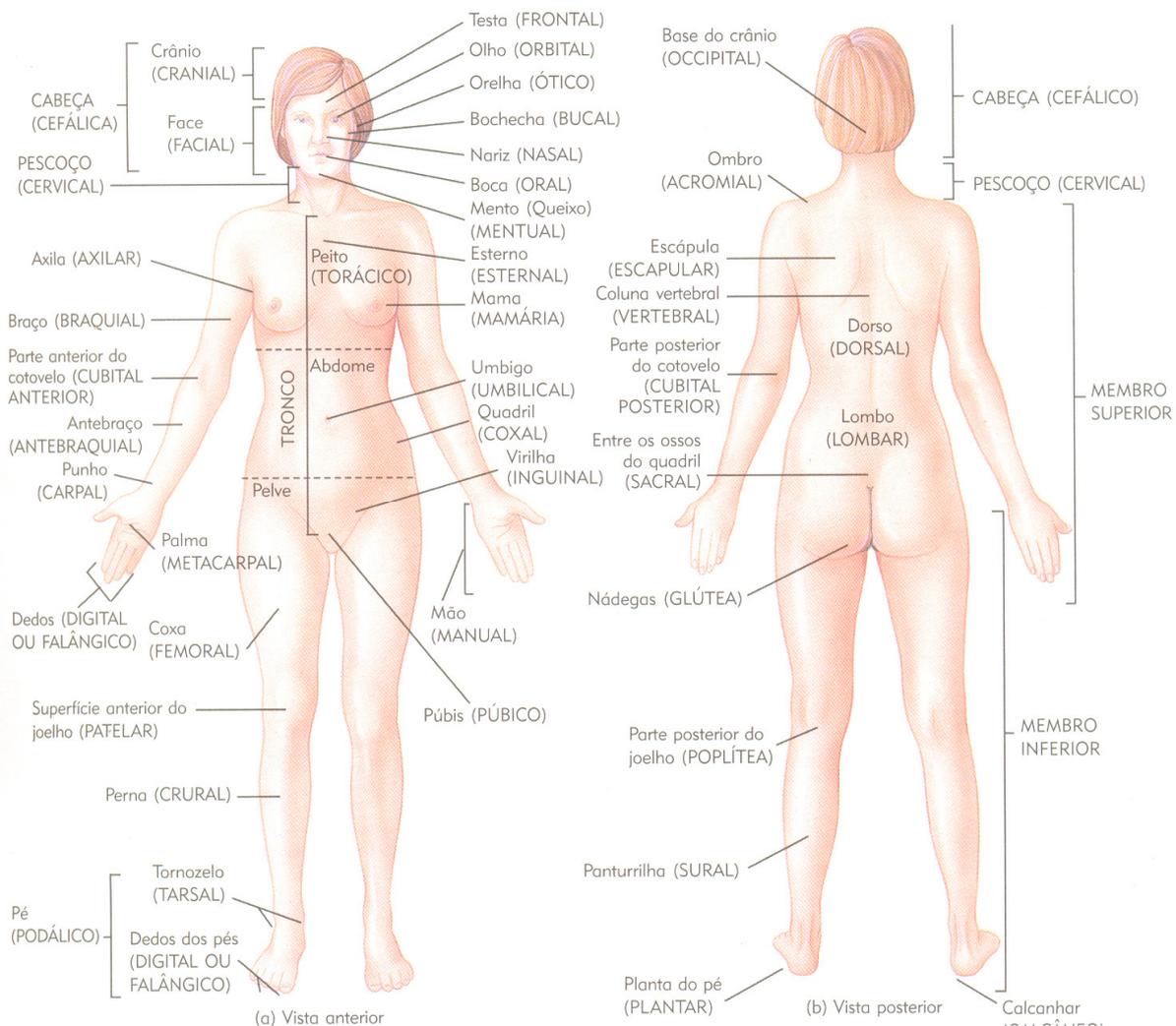


FIGURA 6 - PRINCIPAIS TERMOS DE POSIÇÃO E DIREÇÃO APLICADOS EM ANATOMIA

## II. SISTEMA ESQUELÉTICO

### 1. Considerações Gerais

O estudo do sistema esquelético corresponde, restrita e etimologicamente, ao estudo dos ossos. Entretanto, o esqueleto ósseo não é o único tipo de esqueleto encontrado no corpo humano, pois não podemos ignorar o esqueleto cartilaginoso que forma a laringe, o pavilhão auricular e parte do nariz, e o esqueleto fibroso que forma o coração, além de outros tipos de esqueletos. Logo, podemos perceber que os esqueletos vão formar o arcabouço do corpo humano.

Dentre as funções desempenhadas pelo esqueleto ósseo podemos destacar: proteção de órgãos vitais, sustentação e conformação do corpo, local de armazenamento de minerais como o cálcio e o fósforo, hematopoiese (produção de medula óssea) e juntamente com as juntas e os músculos funciona como sistema de alavancas.

Os ossos do esqueleto apresentam dois tipos de substância óssea: substância óssea compacta (mais externa e rija) e a substância óssea esponjosa (mais interna e quebradiça). Os ossos apresentam na sua superfície, saliências, depressões e aberturas para fixação de músculos, ligamentos, cartilagens, passagem de vasos e nervos, etc..

Devido a sua função hematopoiética e ao fato de apresentarem um desenvolvimento lento e contínuo, são altamente nutridos por vasos, os quais permeiam-se através do perióstio. Este perióstio serve tanto para fixar músculos e tendões, como também possui propriedades osteogênicas (de reconstituição do tecido ósseo). Por isso, um osso desprovido de seu perióstio fica sem sua rede de vascularização e morre por falta de nutrição.

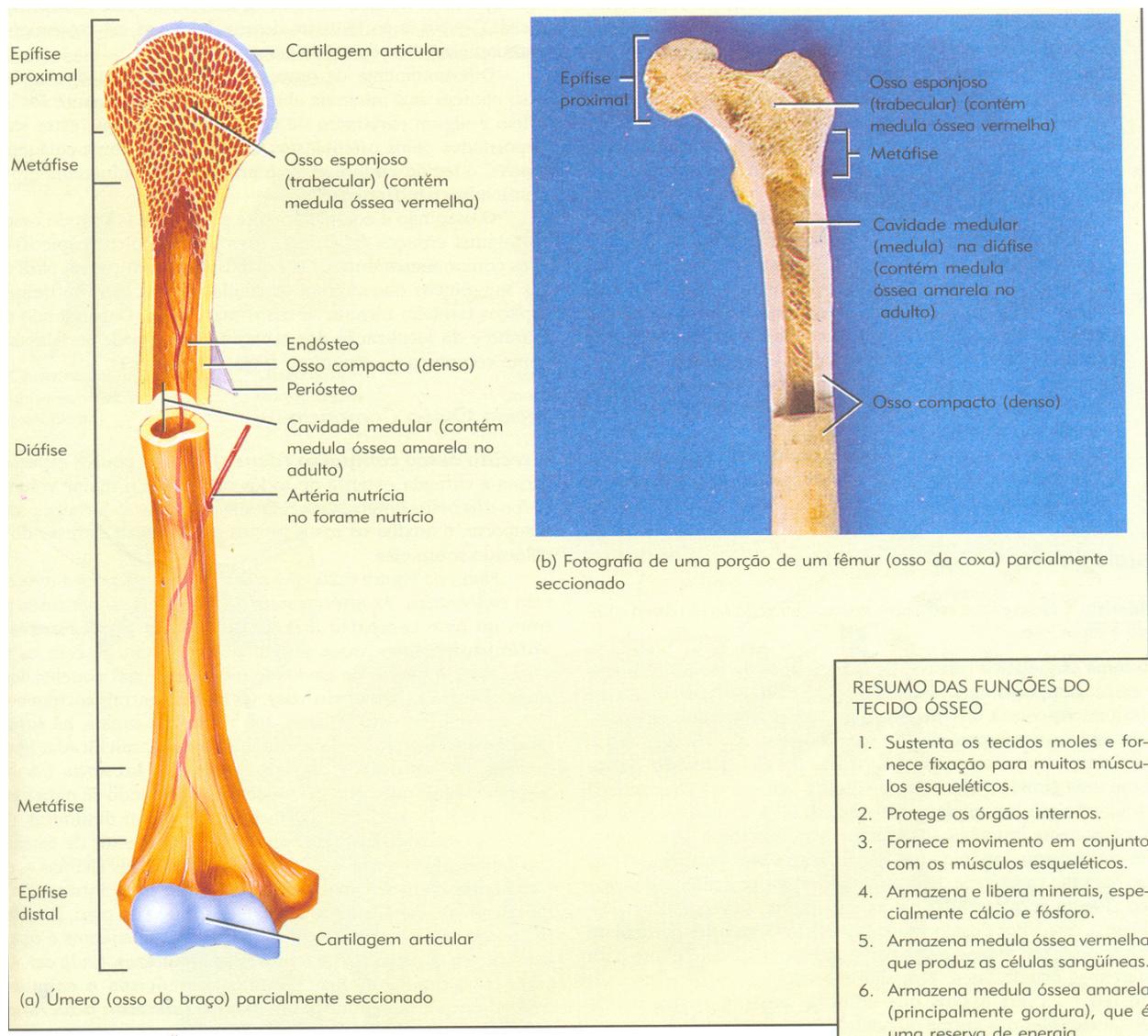


FIGURA 7 - TIPOS DE SUBSTÂNCIAS ÓSSEAS

## 2. Divisão do Esqueleto

O esqueleto ósseo pode ser dividido em duas grandes porções: esqueleto axial e esqueleto apendicular. O esqueleto axial é formado pelos ossos do crânio, coluna vertebral, costelas e esterno. Já o esqueleto apendicular é formado pelos ossos dos membros superiores e dos membros inferiores.

O número de ossos é variável, mas o corpo humano possui cerca de 206 ossos. Deve-se observar que no feto e na criança esse número é maior, enquanto nos idosos, ele é menor.

**#NOTA:** A lesão mais comumente associada ao osso é a fratura (quebra do osso ou de alguns elementos adjacentes do osso). Uma fratura pode ser classificada sob alguns aspectos: local da lesão (diafisária, epifisiária ou metafisiária), extensão da lesão (completa ou parcial), configuração (transversa, oblíqua, espiralada, cominutiva ou em borboleta), superfície corporal (fechadas [subcutâneas ou simples] ou abertas [expostas ou complexas]), etc..

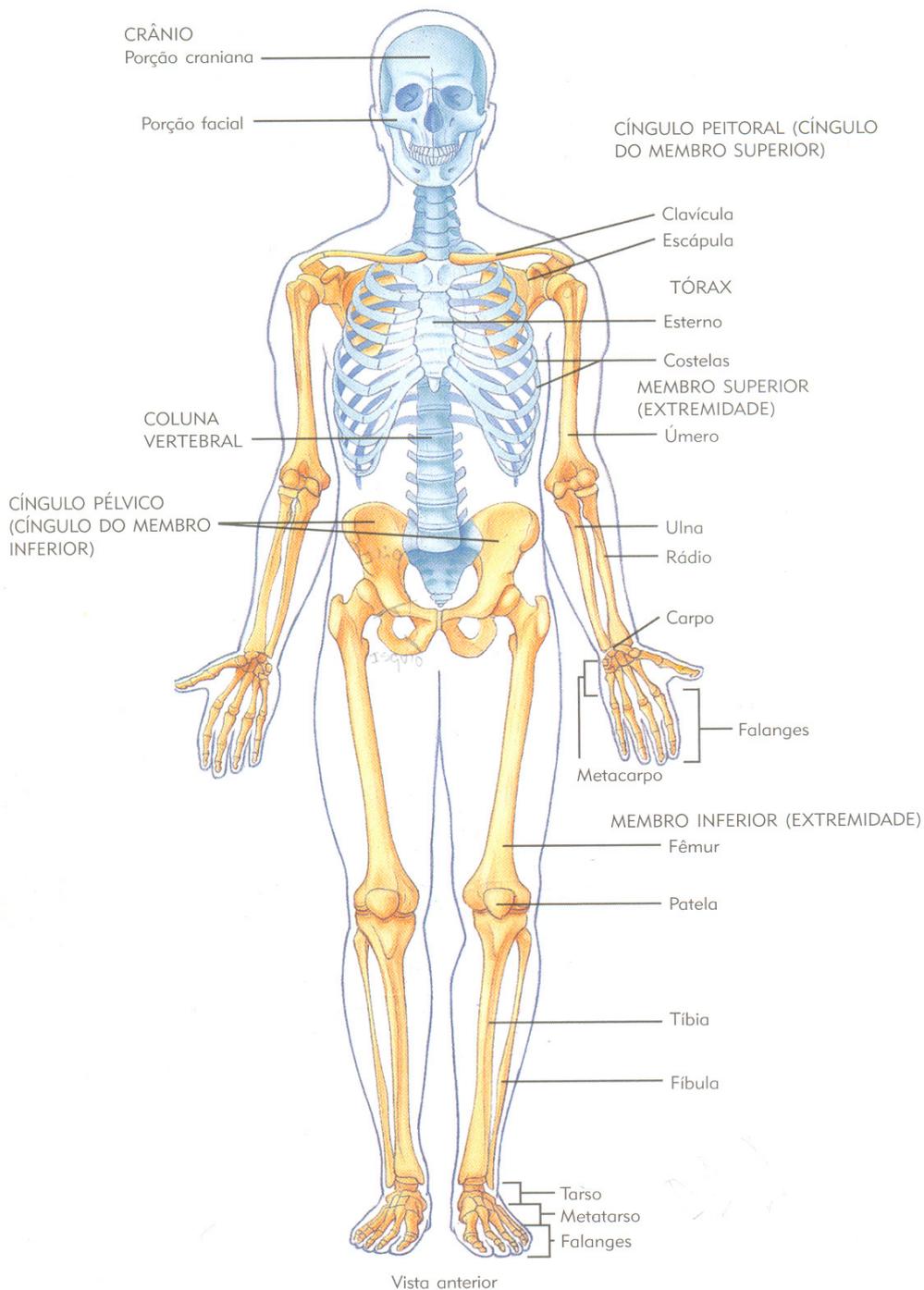


FIGURA 8 - DIVISÃO DO ESQUELETO

## 2.1. Esqueleto Axial

Os ossos do crânio (22) encontram-se divididos em ossos do neurocrânio (8) e ossos da face (14). Os ossos do neurocrânio são aqueles que estão protegendo o encéfalo: frontal, parietais, temporais, occipital, etmóide e esfenóide. Os ossos da face são aqueles que, de certa forma, alojam as vísceras faciais: nasais, lacrimais, maxilas, zigomáticos (malares), conchas nasais inferiores (cornetos nasais inferiores), palatinos, vômer e mandíbula. No crânio temos ossos laminares, irregulares e pneumáticos (com cavidades aerificadas).

**#NOTA:** Existem dois ossos que são de relevante importância para a arquitetura do crânio. O esfenóide, principal osso da base do crânio, e o zigomático, o que dá sustentação à face.

**#NOTA:** Existem, ainda, os ossículos da orelha média – martelo, bigorna e estribo.

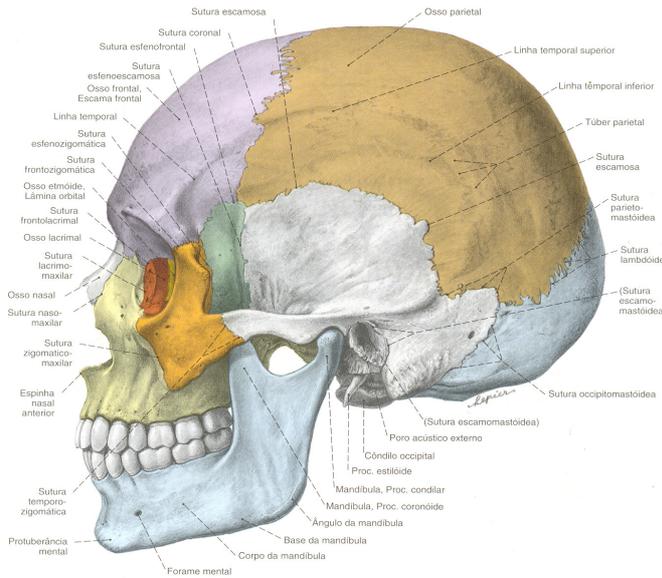


FIGURA 9 - VISTA LATERAL DO CRÂNIO

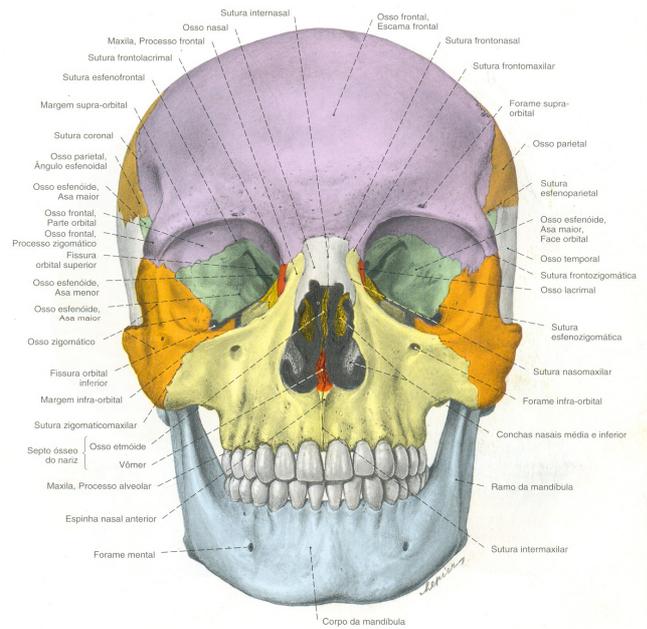


FIGURA 10 - VISTA ANTERIOR DO CRÂNIO

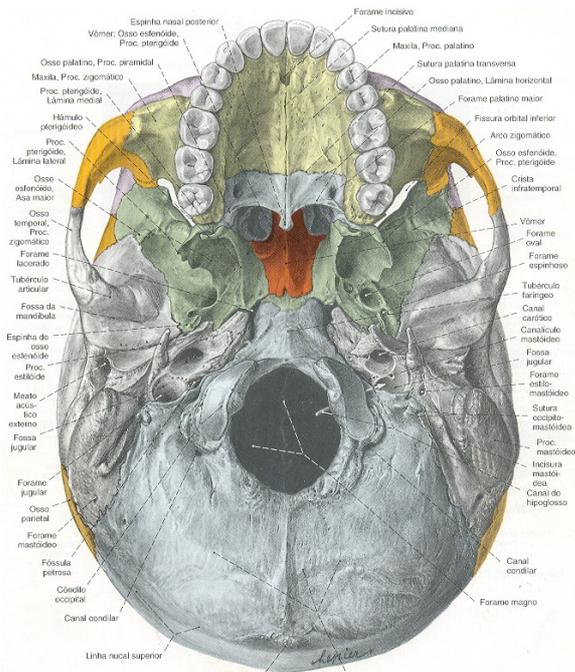


FIGURA 11 - VISTA INFERIOR DO CRÂNIO

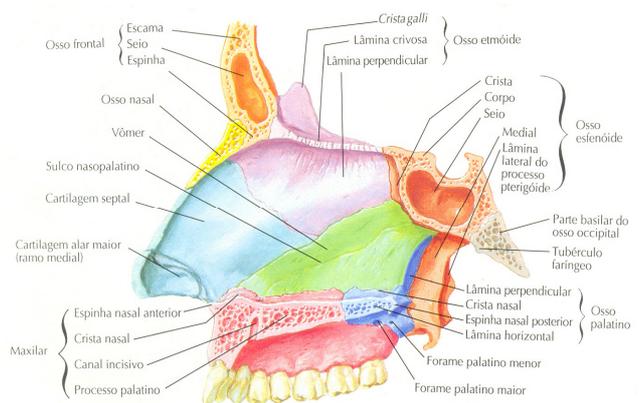


FIGURA 12 - FORMAÇÃO DO SEPTO NASAL E PALATO

Os ossos que formam a coluna vertebral são as vértebras. São em número de 33, distribuídas nas regiões cervical – 7 vértebras, torácica – 12 vértebras, lombar – 5 vértebras, sacral (onde formam o sacro) – 5 vértebras e coccígea (onde formam o sacro) – 4 vértebras. A maior parte das vértebras possui corpo, arco vertebral, processo transverso e processo espinhoso. A superposição das vértebras forma o canal vertebral, que aloja a medula espinhal. Entre as vértebras há um disco fibrocartilaginoso que serve como meio de união entre os corpos vertebrais denominado disco intervertebral. Todas as vértebras são ossos irregulares.

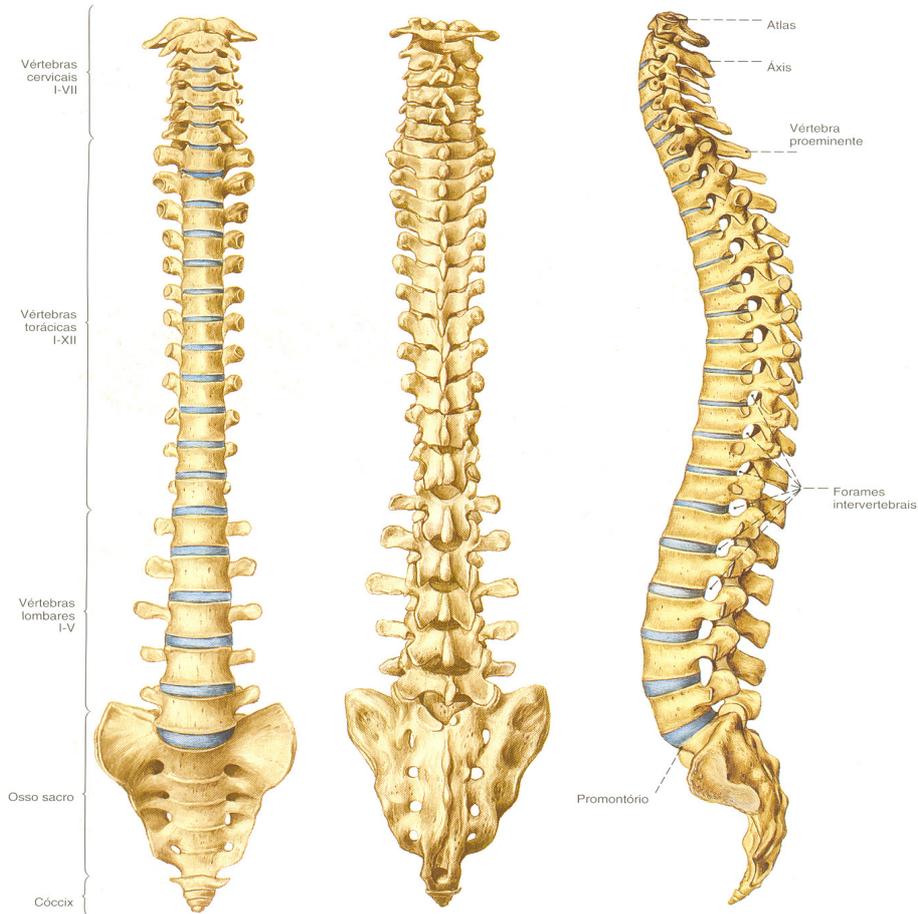


FIGURA 13 - COLUNA VERTEBRAL  
VA – VP – VL

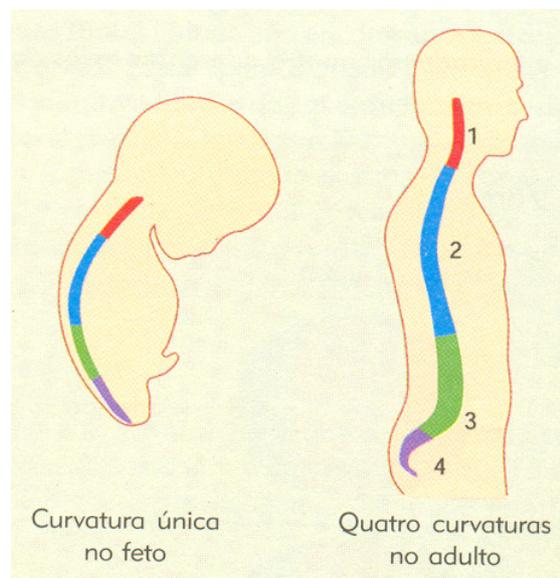


FIGURA 14 - CURVATURAS DA COLUNA VERTEBRAL

Os ossos que formam o gradil costal (25) são o esterno e as costelas. O esterno é o osso que se situa anteriormente ao coração e serve de elo de ligação com as costelas. É formado pelo manúbrio, corpo e processo xifóide. As costelas formam a maior parte do arcabouço torácico, protegendo os pulmões. Existem doze pares de costelas que, de superior para inferior, estão assim distribuídos: 7 pares verdadeiros (pois se articulam diretamente ao esterno através de sua cartilagem costal), 3 pares falsos (pois se utilizam da cartilagem costal da sétima costela para se articular ao esterno) e 2 pares flutuantes (pois não se articulam ao esterno). O esterno é um osso laminar, já as costelas são ossos alongados.

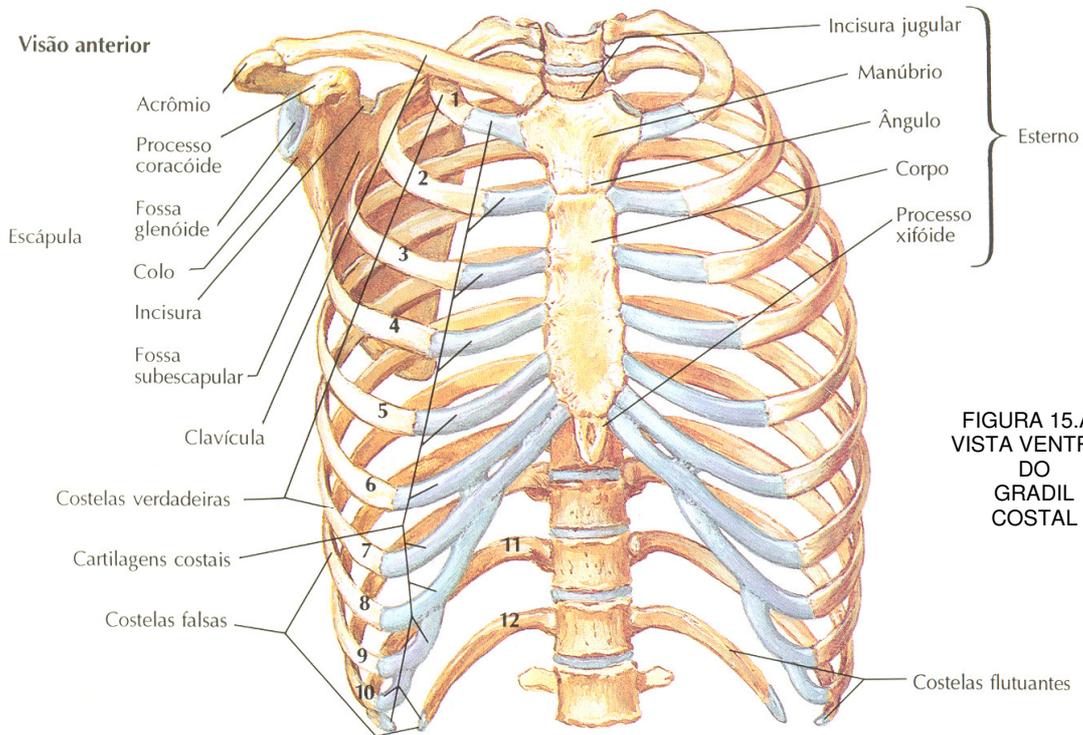


FIGURA 15.A - VISTA VENTRAL DO GRADIL COSTAL

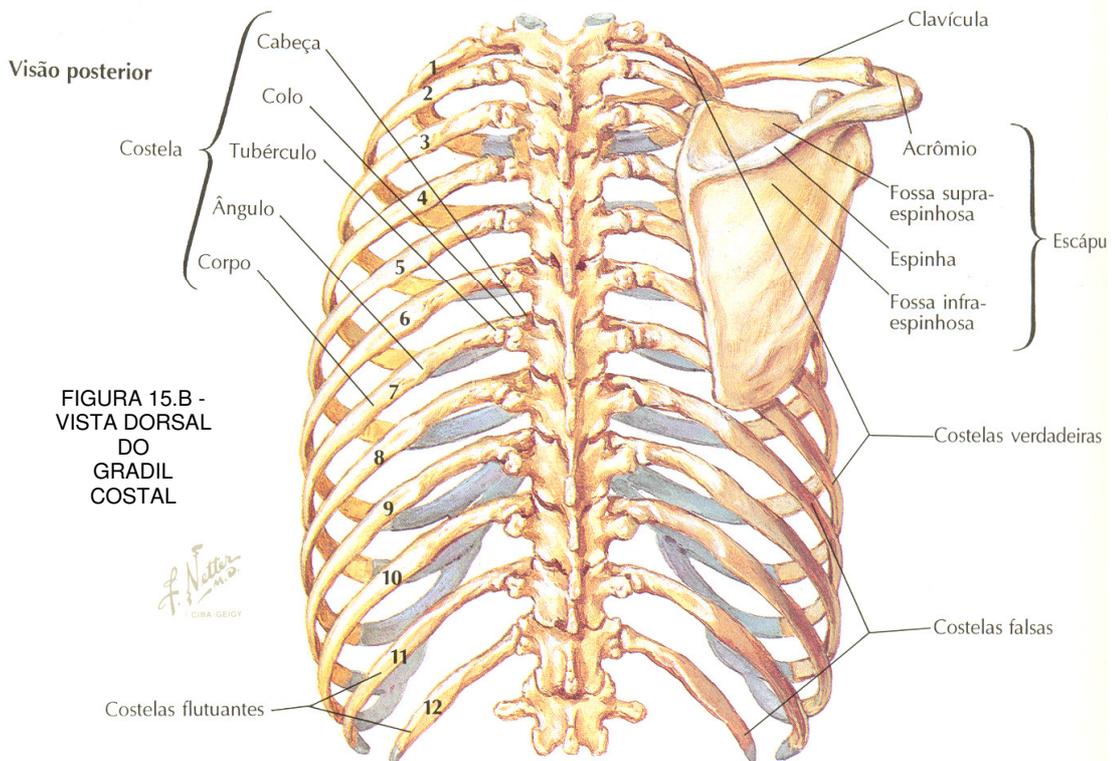


FIGURA 15.B - VISTA DORSAL DO GRADIL COSTAL

**2.2. Esqueleto Apendicular**

O membro superior (32 cada) está dividido em uma raiz, cintura escapular ou ombro, e uma parte livre formada pelo braço, antebraço e mão. A cintura escapular é formada pela clavícula e pela escápula (omoplata). No braço temos o úmero. No antebraço encontramos o rádio (lateralmente) e a ulna (medialmente). A mão (27) é composta pelos ossos do carpo – escafoide, semilunar, piramidal, pisiforme, trapézio, trapezóide, capitato e hamato; pelos ossos do metacarpo – I, II, III, IV e V; e falanges (14) – proximal, média e distal. A maior parte dos ossos do membro superior são longos, excetuando-se os ossos do carpo que são curtos e a escápula que é laminar.

**#NOTA:** O dedo I (polegar) apresenta apenas 2 falanges (proximal e distal) e os demais dedos II, III, IV e V apresentam 3 falanges (proximal, média e distal).

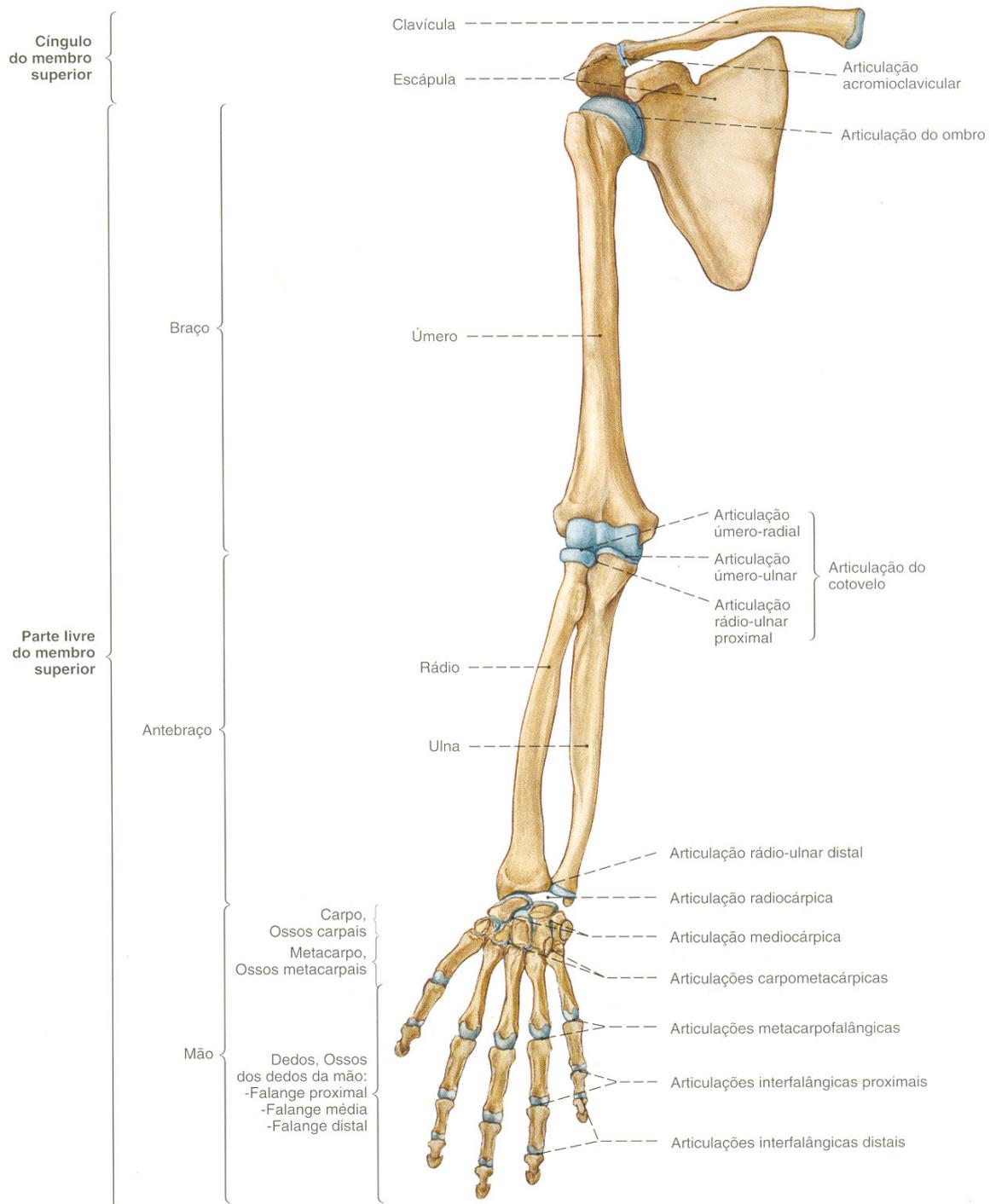


FIGURA 16 - OSSOS DO MEMBRO SUPERIOR

O membro inferior (31 cada) está dividido em uma raiz, cintura pélvica, e uma parte livre formada pela coxa, perna e pé. A cintura pélvica é formada pelo osso do quadril (ílio, ísquio e púbis). Na coxa temos o fêmur, maior osso do corpo humano. Na perna encontramos a tíbia (medialmente) e a fíbula (lateralmente). O pé (26) é composto pelos ossos do tarso – calcâneo, tálus, navicular, cubóide, cuneiforme lateral, cuneiforme intermédio e cuneiforme medial; pelos ossos do metatarso – I, II, III, IV e V; e falanges (14) – proximal, média e distal. A maior parte dos ossos do membro inferior são longos, excetuando-se o osso do quadril que é laminar, os ossos do tarso que são curtos e a patela que é sesamóide intra-tendíneo.

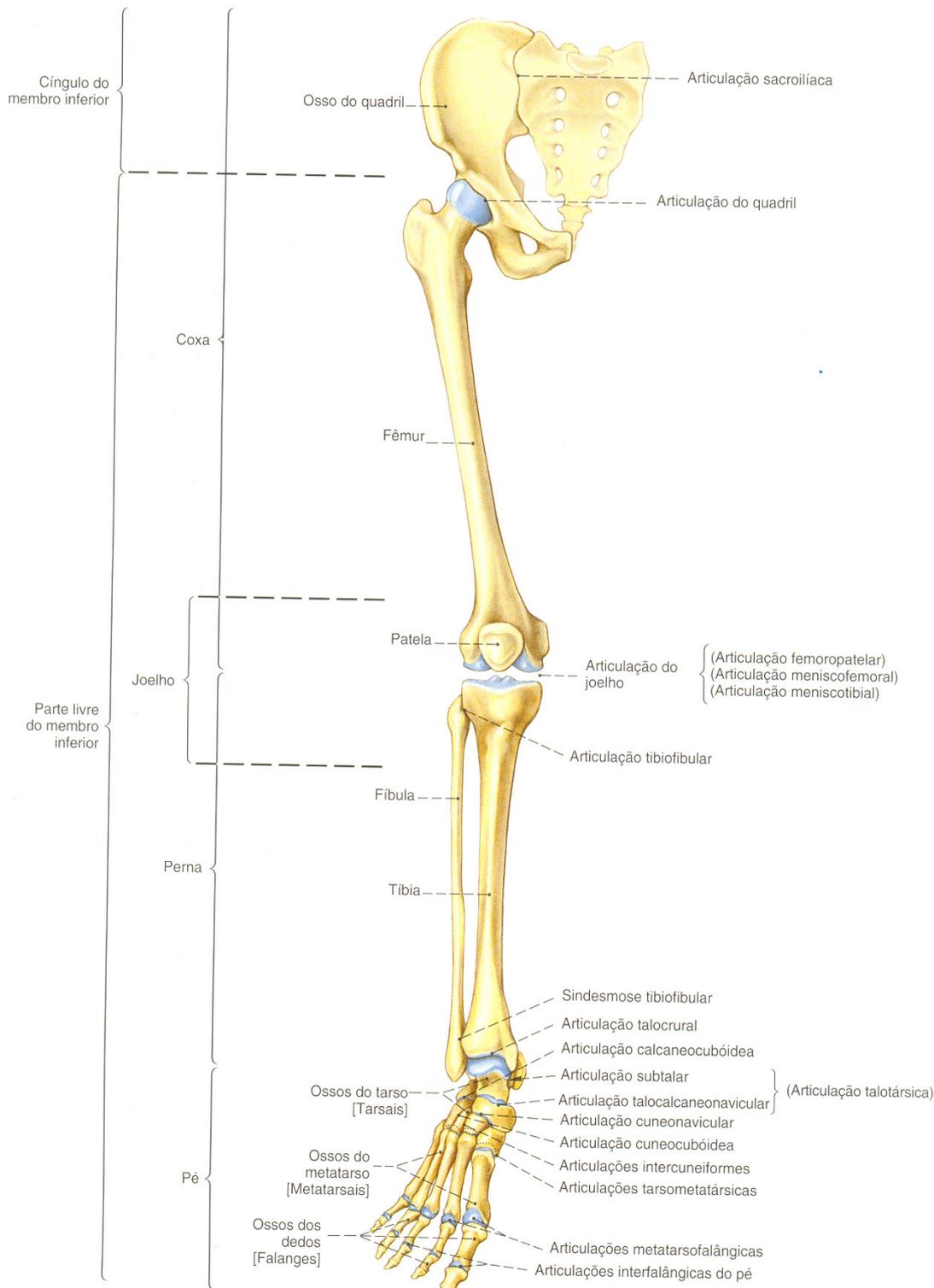


FIGURA 17 - OSSOS DO MEMBRO INFERIOR

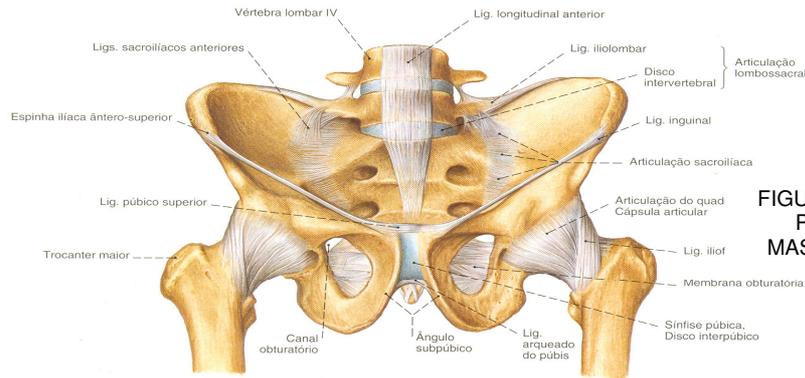


FIGURA 18.A - PELVE MASCULINA

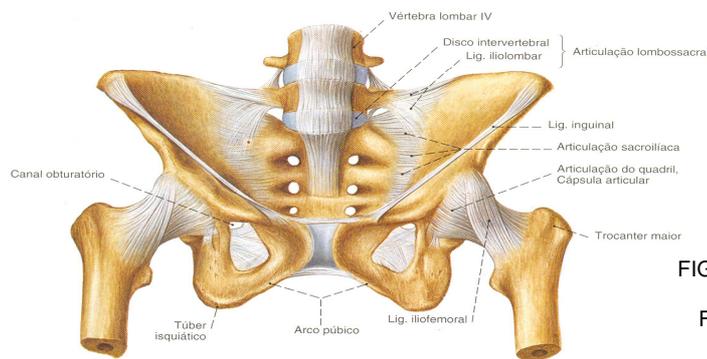


FIGURA 18.B - PELVE FEMININA

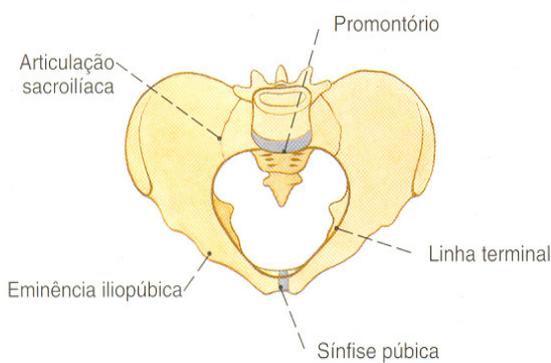


FIGURA 19.A - PELVE MASCULINA

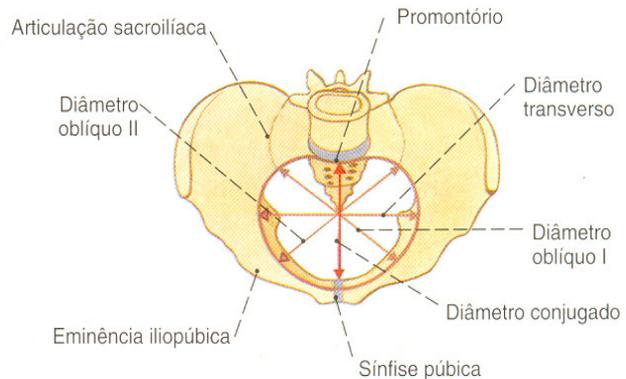


FIGURA 19.B - PELVE FEMININA

**#NOTA:** O dedo I (hálux) apresenta apenas 2 falanges (proximal e distal) e os demais dedos II, III, IV e V apresentam 3 falanges (proximal, média e distal).

**#NOTA:** A patela é um osso encontrado no ponto de transição entre a coxa e a perna (joelho).

**#NOTA:** Os maiores produtores de medula óssea jovem (vermelha) são o esterno e o osso do quadril. Essa medula é alojada no canal medular dos ossos longos, tornando-se medula óssea amarela.

**#NOTA:** Devido à arquitetura funcional, as pelves masculina e feminina apresentam algumas diferenças.

### III. SISTEMA ARTICULAR (JUNTURAS)

#### 1. Considerações Gerais

As juntas são elementos anatômicos que unem os ossos. Podem ser classificadas, de modo geral, quanto à natureza do tecido interposto e quanto ao grau de movimento que possibilitam.

## 2. Classificação das Juntas

Quanto à natureza do tecido interposto, as juntas podem ser classificadas em fibrosas (as que apresentam tecido fibroso unindo os ossos), juntas cartilaginosas (as que possuem tecido cartilaginoso unindo os ossos) e as sinoviais (as que apresentam líquido sinovial – sinóvia).

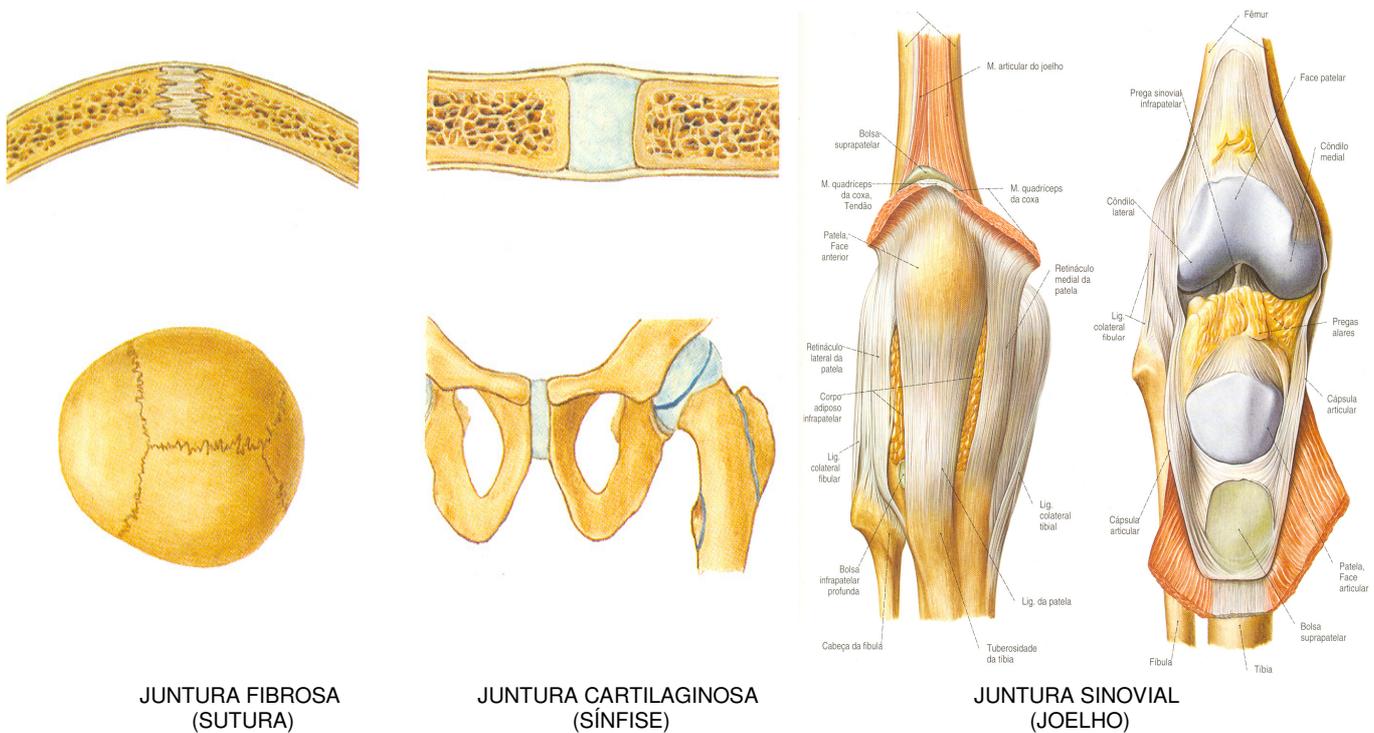
As juntas fibrosas estão organizadas em suturas (exclusivas do crânio e imóveis no adulto), sindesmoses (consideradas semi-móveis) e gonfoses (união dos dentes com a maxila e mandíbula).

As juntas cartilaginosas são representadas pelas sincondroses (apresentam cartilagem hialina e são consideradas imóveis) e as sínfises (apresentam tecido fibrocartilaginoso e são semi-móveis).

As juntas sinoviais podem ser simples, compostas ou complexas, todas apresentando líquido sinovial e sendo consideradas móveis.

**#NOTA:** Uma das principais lesões traumáticas relacionadas às articulações é a luxação (deslocamento completo da posição normal dos ossos envolvidos na articulação). Se o deslocamento ósseo for incompleto, fica caracterizado um quadro de subluxação. As luxações são freqüentemente acompanhadas de lesões adicionais, como por exemplo, os entorses. Vale salientar que essas lesões são características das juntas sinoviais.

FIGURA 20 - PRINCIPAIS TIPOS DE JUNTURAS



## IV. SISTEMA MUSCULAR

### 1. Considerações Gerais

As células musculares são constituídas de elementos para a contração e o relaxamento. Histologicamente, essas células estão organizadas em três tipos de tecidos musculares: liso (localizado nas vísceras), cardíaco (compondo o miocárdio) e estriado esquelético (ligados ao esqueleto osteocartilaginoso). Quanto ao grau de resposta a um estímulo, os músculos podem ser involuntários (músculos lisos e músculo cardíaco) ou voluntários (músculos estriados esqueléticos). Os músculos involuntários recebem inervação do sistema nervoso autônomo (SNA) – simpático e parassimpático. Os músculos voluntários recebem inervação do sistema nervoso somático.

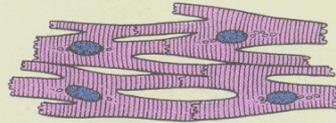
CARACTERÍSTICAS	MÚSCULO ESQUELÉTICO	MÚSCULO CARDÍACO	MÚSCULO LISO
<b>Aspecto da célula e características</b>	Fibra longa e cilíndrica com muitos núcleos localizados periféricamente; estriada; não-ramificada.	Cilindro ramificado usualmente com um núcleo localizado centralmente; estriado; discos intercalares unem as fibras vizinhas.	Fibra fusiforme com um núcleo posicionado centralmente; sem estriações.
			
<b>Localização</b>	Fixado primariamente nos ossos.	Coração.	Paredes de vísceras ocas, vias aéreas, vasos sanguíneos, íris e corpo ciliar do olho, eretor do pêlo nos folículos pilosos.
<b>Diâmetro da fibra</b>	Muito grande.	Grande.	Pequeno.
<b>Comprimento da fibra</b>	Muito grande.	Pequeno.	Intermediário.
<b>Sarcômeros</b>	Sim.	Sim.	Não.
<b>Reticulo sarcoplasmático</b>	Sim.	Sim.	Escassos.
<b>Túbulos transversos</b>	Sim, alinhados com cada junção da banda A-I.	Sim, alinhados com cada disco Z.	Não.
<b>Velocidade de contração</b>	Rápida.	Moderada.	Lenta.
<b>Controle nervoso</b>	Voluntário.	Involuntário.	Involuntário.
<b>Capacidade de regeneração</b>	Limitada.	Nenhuma.	Considerável comparada a outros tecidos musculares mas limitada comparada a tecidos como o epitelial.

FIGURA 21 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO TECIDO MUSCULAR

## 2. Músculos Estriados Esqueléticos

Os músculos estriados esqueléticos possuem uma porção média, contrátil e carnosa denominada ventre muscular e extremidades cilíndricas, em fita ou laminares, denominadas tendões ou aponeuroses, que servem para fixar o ventre muscular aos ossos ou cartilagens.

Os músculos estriados esqueléticos são classificados sob vários aspectos, dentre eles: quanto à topografia (axiais e apendiculares) e quanto à ação (flexores, extensores, adutores, abdutores, pronadores, supinadores, rotadores, etc.), por exemplo.

A função muscular normal depende intrinsecamente da condição de inervação e de irrigação do músculo. Os nervos e artérias penetram sempre pela face profunda do músculo, pois assim estão mais protegidos.

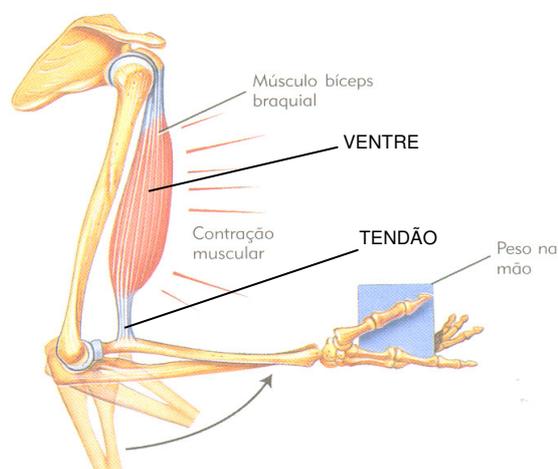


FIGURA 22 - PORÇÕES DE UM MÚSCULO ESTRIADO ESQUELÉTICO

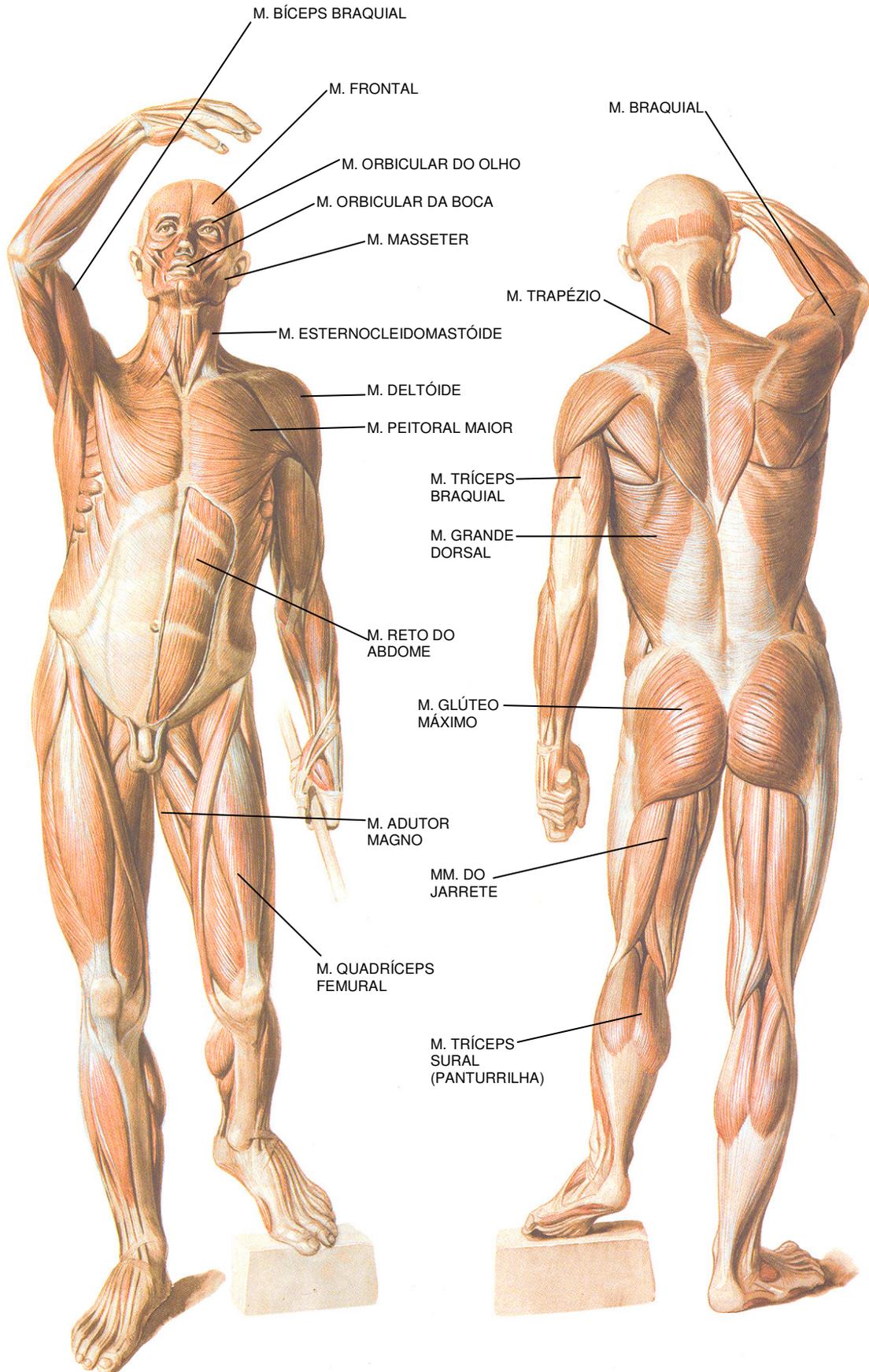


FIGURA 23 - ALGUNS MÚSCULOS ESTRIADOS ESQUELÉTICOS DO CORPO HUMANO

## V. SISTEMA CIRCULATORIO

### 1. Considerações Gerais

O sistema circulatório compreende o sistema cardiovascular, o sistema linfático e os órgãos hematopoiéticos. Dentre as funções exercidas pelo sistema circulatório destacam-se: conduzir sangue rico em nutrientes e oxigênio ( $O_2$ ) a todos os tecidos orgânicos, principalmente os dos órgãos vitais; carrear até os sistemas excretores os metabólitos e gás carbônico ( $CO_2$ ) dos tecidos orgânicos; e defesa do organismo contra processos infecciosos.

### 2. O Sangue

O sangue é um tecido conjuntivo que transporta oxigênio ( $O_2$ ) dos pulmões até as células e das células para os pulmões gás carbônico ( $CO_2$ ). Também regula o pH (por meio de tampões), a temperatura (por absorção de calor e de refrigeração) e proteção contra hemorragias (pela coagulação), infecções (através dos glóbulos brancos) e toxinas (por algumas proteínas plasmáticas).

As células sangüíneas são formadas a partir de células-tronco hematopoiéticas – encontradas na medula óssea, baço e timo – por um processo conhecido como hematopoiese.

Um adulto possui cerca de 5 litros de sangue (variando entre 4 e 6 L), o que corresponde à cerca de 8% do peso corporal. O sangue é composto de plasma (aproximadamente 55% do volume total) e elementos figurados (aproximadamente 45% do volume total).

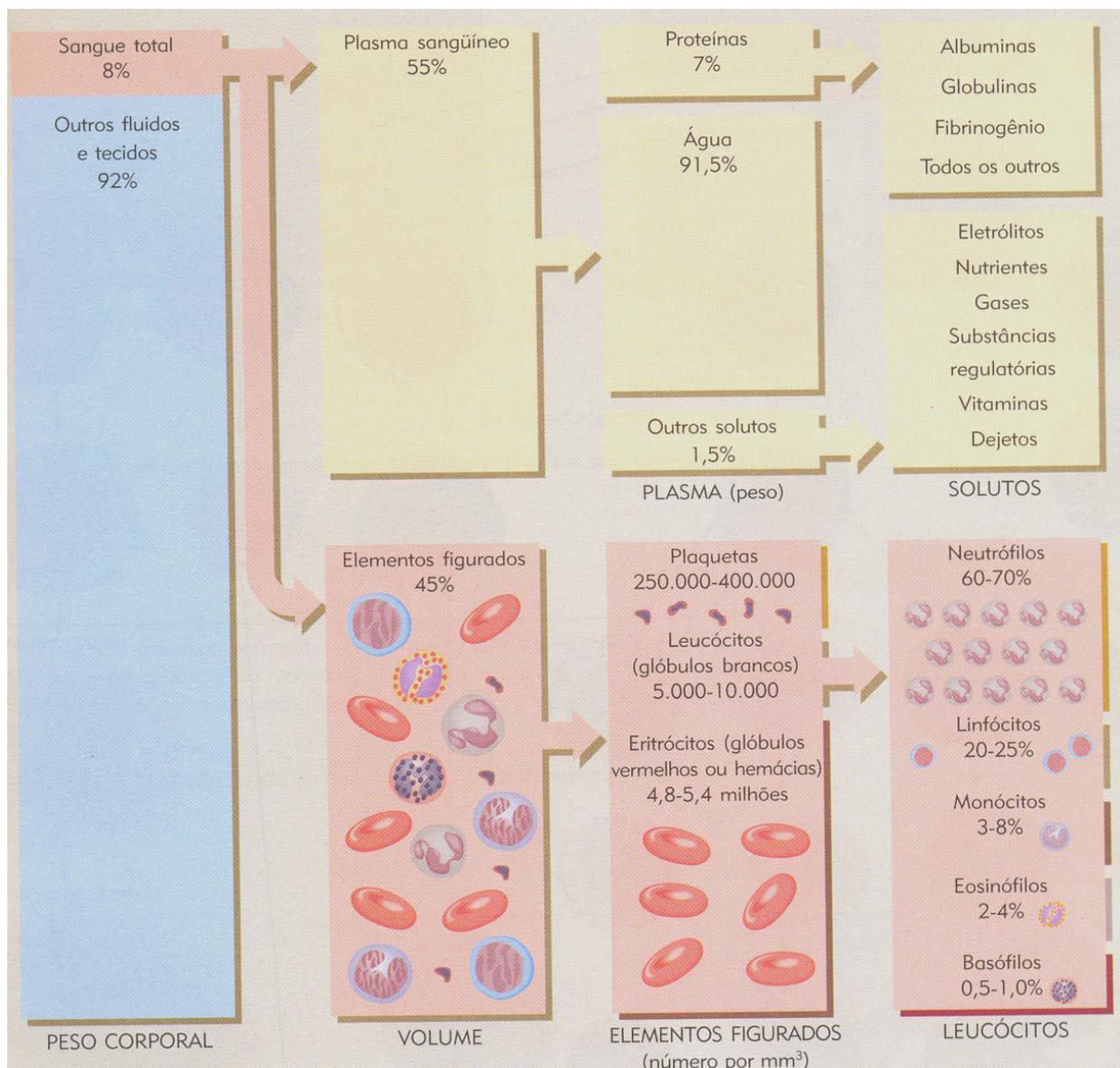


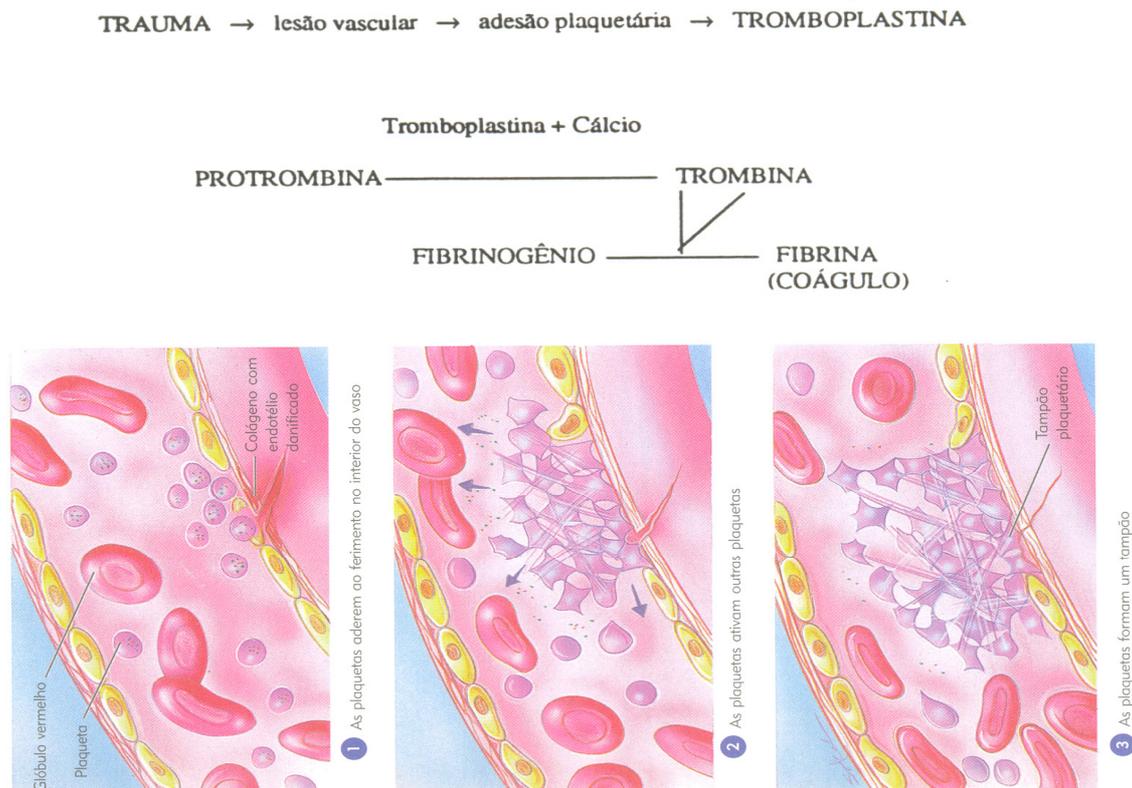
FIGURA 24 - CARACTERÍSTICAS DO TECIDO SANGÜÍNEO

## 2.1. Mecanismos da Coagulação Sangüínea

Como já fora supracitado, o sangue é um tecido conjuntivo líquido (localizado no interior dos vasos sangüíneos). Em condições normais, sempre que um vaso é lesado, as proteínas de coagulação do sangue sob a ação de íons de cálcio, enzimas e moléculas associadas às plaquetas (ou trombócitos) ou a tecidos danificados, formam um gel sangüíneo: o tampão plaquetário, que consiste de uma malha de fibras protéicas incolores no qual as células do sangue ficam retidas.

Em linhas gerais, a coagulação envolve três processos básicos: 1. formação da protrombinase, que ativa a protrombina; 2. conversão da protrombina em trombina, pela protrombinase; e 3. conversão do fibrinogênio em fibrina, pela trombina.

**#NOTA:** Existem três mecanismos que podem interromper um sangramento (hemóstase): vasoconstricção (contração da camada muscular lisa do vaso lesado), formação do tampão plaquetário (aglutinação de plaquetas no local da lesão do vaso) e coagulação sangüínea (formação do coágulo de sangue).



## 3. Sistema Cardiovascular

O sistema cardiovascular é constituído pelo coração (bomba propulsora de sangue) e vasos sangüíferos (condutores de sangue) – artérias, veias e capilares.

### 3.1. Coração

O coração é um órgão muscular (músculo estriado cardíaco), cônico, tetracavitário – possui duas câmaras superiores, os átrios, e duas câmaras inferiores, os ventrículos – e está localizado numa região torácica denominada mediastino médio.

Como é um órgão vital, o coração está protegido anteriormente pelo osso esterno, posteriormente pela coluna vertebral, lateralmente pelos pulmões e inferiormente pelo músculo diafragma – sobre o qual está repousando.

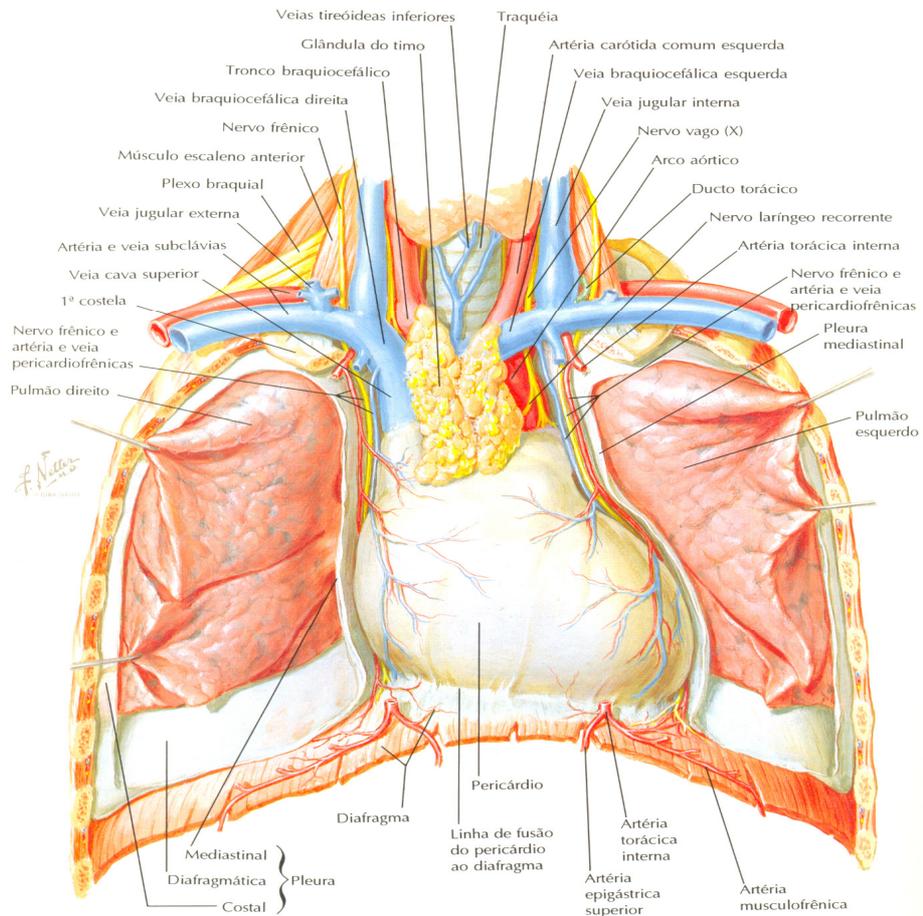


FIGURA 26.A - CORAÇÃO *IN SITU* - COM O PERICÁRDIO FIBROSO

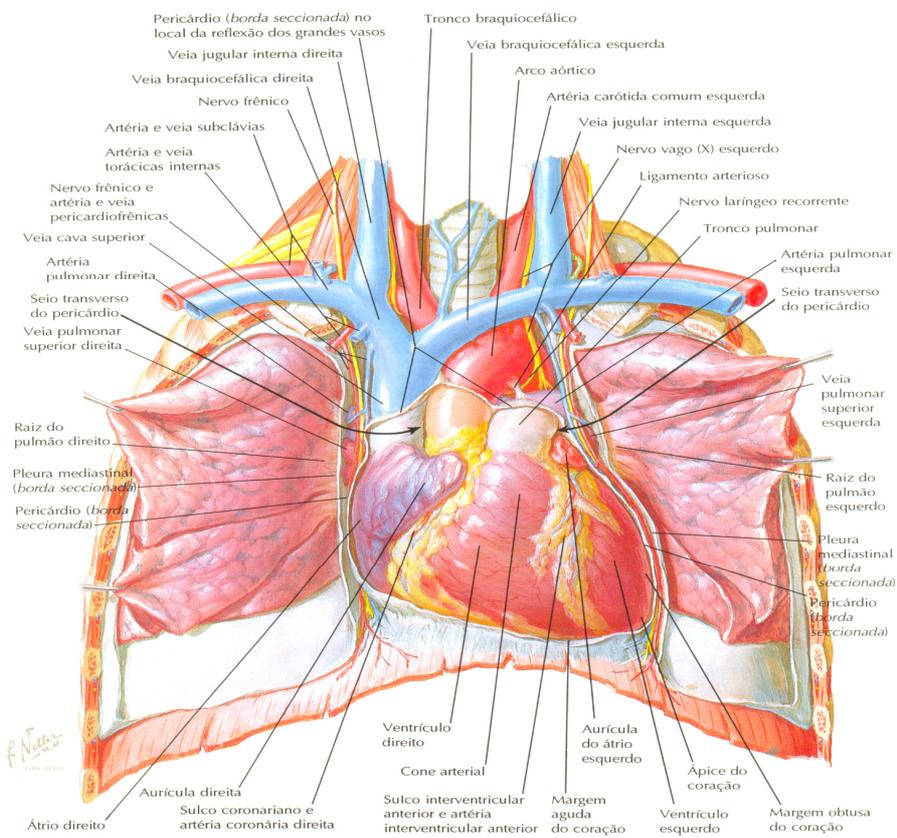


FIGURA 26.B - CORAÇÃO *IN SITU* - SEM O PERICÁRDIO FIBROSO

Sua camada média e muscular é o miocárdio que se contrai e relaxa (sístole e diástole, respectivamente) cerca de 75 vezes por minuto (podendo variar de 60 a 100) bombeando sangue para todo corpo (em indivíduos jovens ou adultos, sadios e em repouso). Um ciclo cardíaco (sístole e diástole atrial, mais sístole e diástole ventricular) leva, em média, 0,8 segundo. A camada externa do coração corresponde a uma membrana serosa denominada epicárdio e sua camada mais interna corresponde ao endocárdio que é uma camada endotelial, contínua com o endotélio dos vasos da base do coração. Revestindo externamente o coração temos um saco fibroso, o pericárdio fibroso.

Os átrios são as câmaras de recepção sanguínea que apresentam apêndices denominados aurículas. Os ventrículos são câmaras de ejeção sanguínea. Separando os átrios entre si temos o septo interatrial, separando os ventrículos entre si temos o septo interventricular e separando incompletamente os átrios dos ventrículos temos o septo átrio-ventricular. Desse modo, podemos perceber que não há comunicação interatrial, nem interventricular. Existindo apenas comunicação entre o átrio e ventrículo direitos e átrio e ventrículo esquerdo.

**# NOTA:** O sangue, no coração, deve passar em sentido átrio-ventricular homolateral. Para evitar refluxo sanguíneo dos ventrículos para os átrios, o coração dispõe de valvas átrioventriculares, são elas: valva atrioventricular direita ou tricúspide e valva atrioventricular esquerda ou bicúspide ou mitral.

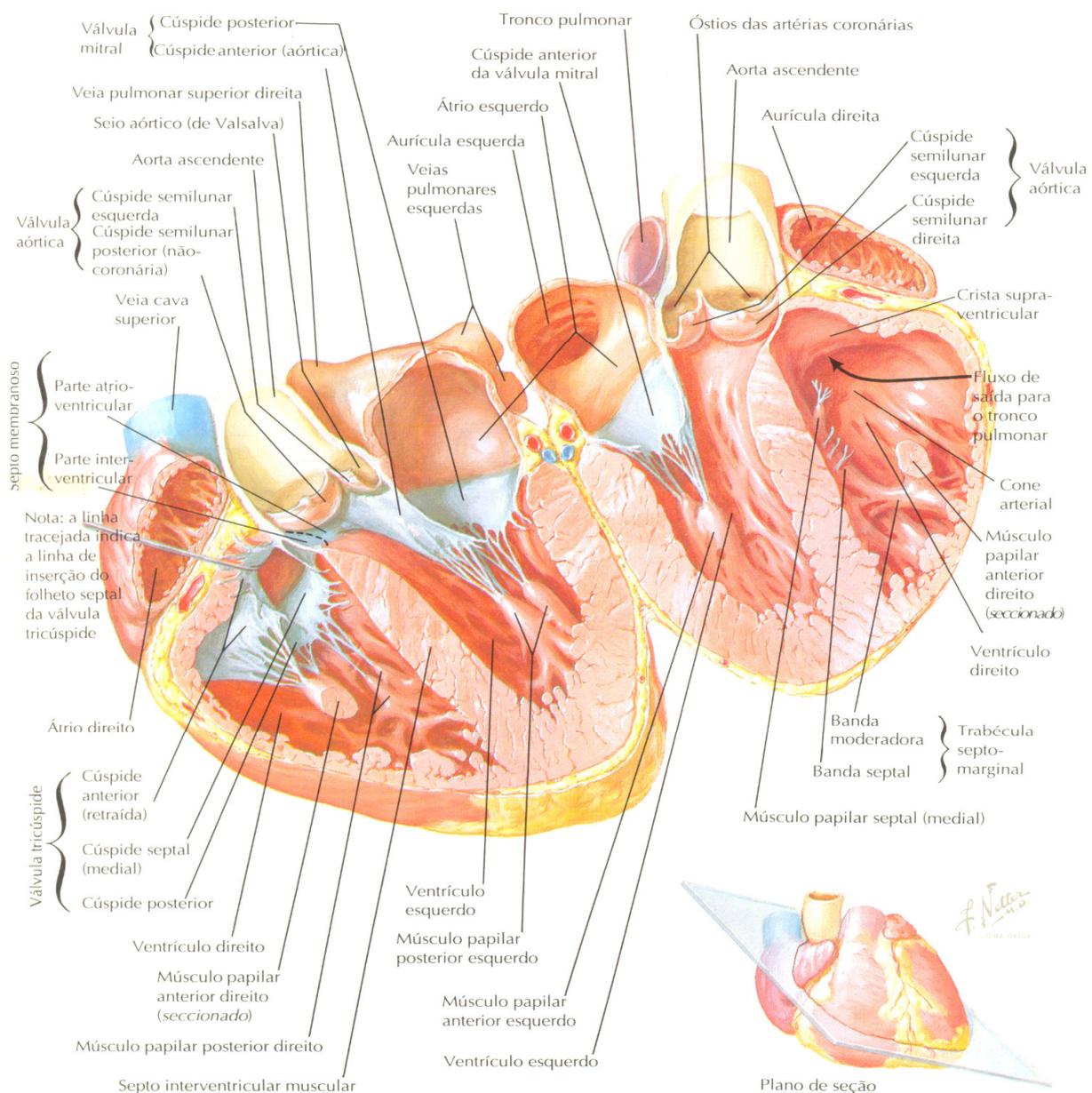


FIGURA 27.A – ANATOMIA INTERNA DO CORAÇÃO

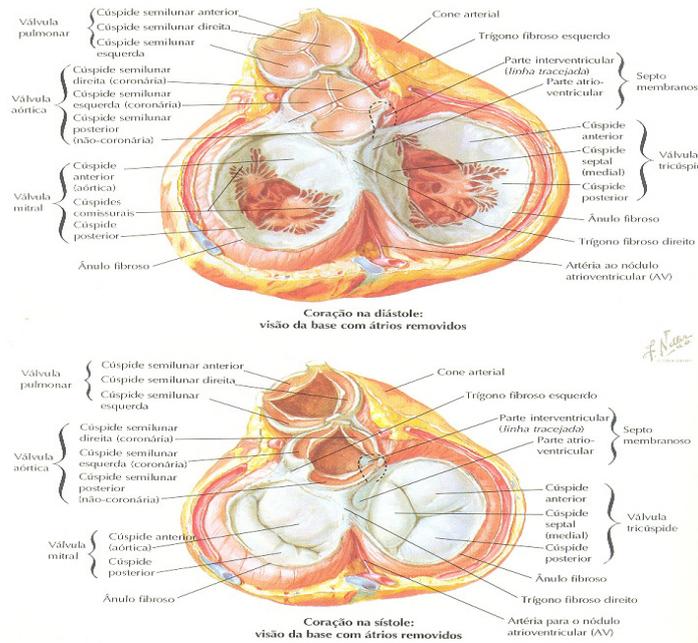


FIGURA 27.B – ANATOMIA INTERNA DO CORAÇÃO (VALVAS CARDÍACAS)

O coração dispõe de um conjunto de células modificadas geradoras impulsos elétricos que dão ao coração a propriedade de continuar por um breve período, sem o controle do sistema nervoso, os movimentos de sístole e diástole de modo arrítmico. É o que conhecemos por automatismo cardíaco. Seus elementos anatômicos são: nó sinu-atrial, feixe internodal, nó átrio-ventricular, feixe átrio-ventricular (ou de His), ramo direito e ramo esquerdo. Há uma interação do sistema nervoso, através do nervo vago (sistema nervoso parassimpático – que atua inibindo os batimentos cardíacos) e da cadeia simpática (sistema nervoso simpático – que atua estimulando os batimentos cardíacos), com o nó sinu-atrial (marcapasso natural do coração), a fim de condicionar o coração ao ritmo cardíaco normal.

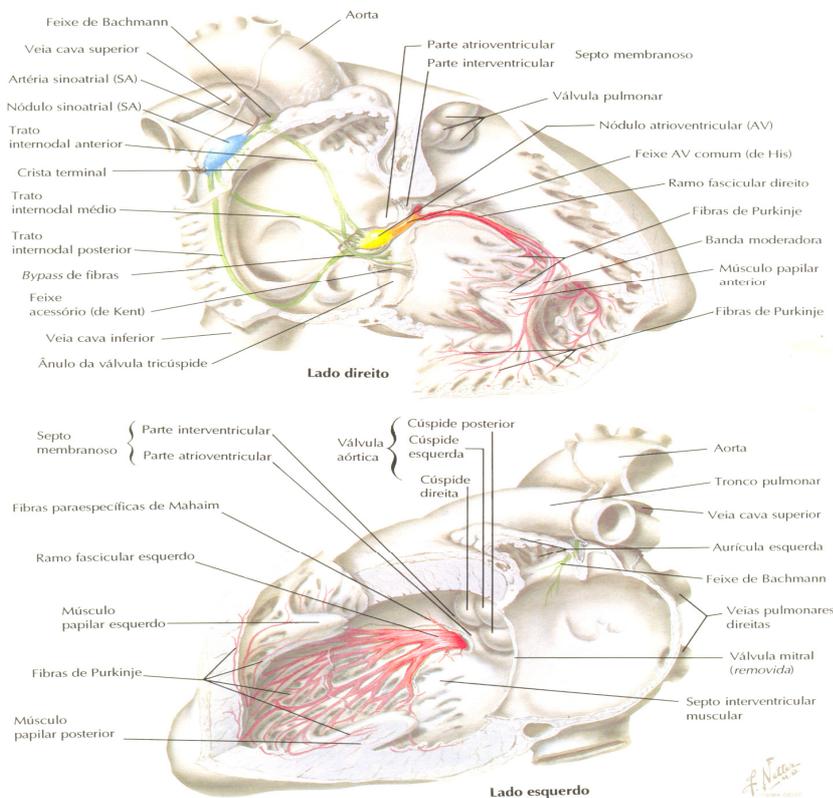


FIGURA 28 – AUTOMATISMO CARDÍACO

Os vasos da base do coração estão relacionados aos átrios e aos ventrículos. Como os átrios são câmaras de recepção do sangue que chega ao coração eles estão relacionados aos vasos de retorno sangüíneo, nesse caso, às veias. Portanto, no átrio direito estão chegando as veias cava superior e inferior, enquanto que no átrio esquerdo estão chegando as veias pulmonares direitas e esquerdas. Como os ventrículos são câmaras de ejeção sangüínea, estão relacionados às artérias. A artéria que sai do ventrículo direito é a artéria tronco pulmonar e a que sai do ventrículo esquerdo é a artéria aorta.

A veia cava superior traz o sangue da cabeça, pescoço, membros superiores e de parte do tórax para o coração. A veia cava inferior traz o sangue dos membros inferiores e do restante do tronco para o coração. As veias pulmonares direitas trazem o sangue do pulmão direito para o coração. As veias pulmonares esquerdas trazem sangue do pulmão esquerdo para o coração.

A artéria tronco pulmonar leva sangue do coração para os pulmões direito e esquerdo para que ocorra a hematose (troca de gás carbônico por oxigênio). A artéria aorta leva sangue do coração a todos os tecidos e células do organismo.

**# NOTA:** Para evitar o refluxo sangüíneo da artéria tronco pulmonar para o ventrículo direito e da artéria aorta para o ventrículo esquerdo, o coração dispõe das valvas pulmonar e aorta, respectivamente. Essas valvas são formadas por um conjunto de válvulas semilunares.

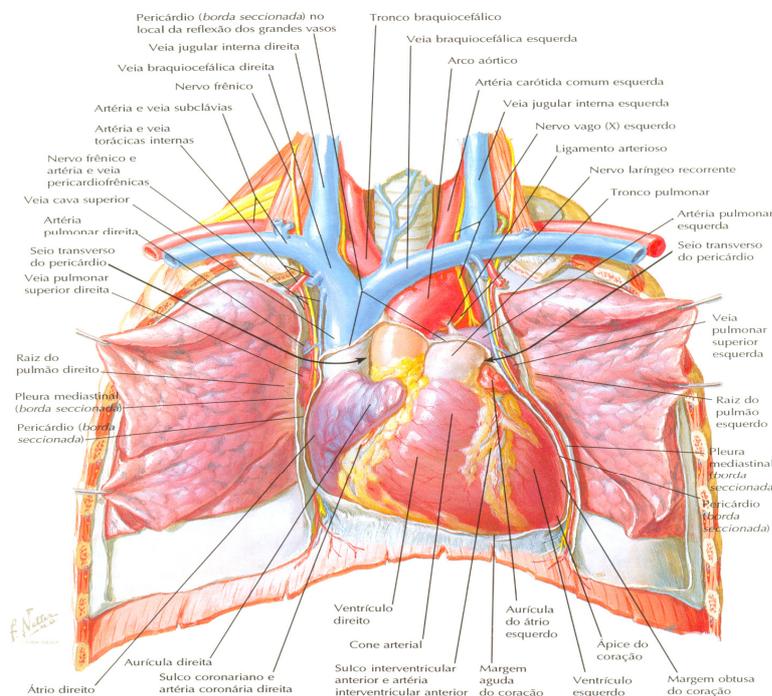


FIGURA 28.A – VASOS DA BASE DO CORAÇÃO (VISTA VENTRAL)

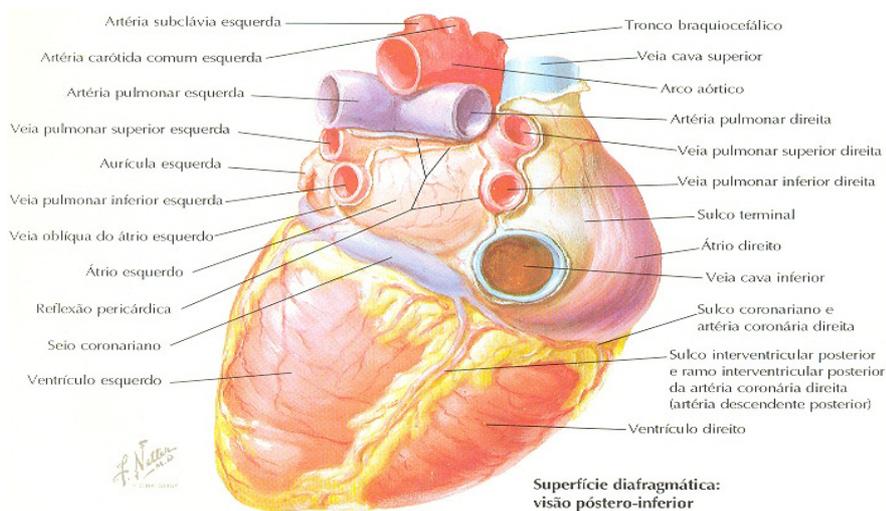


FIGURA 28.B – VASOS DA BASE DO CORAÇÃO (VISTA DORSAL)



### 3.3. Principais Vasos do Corpo Humano

Aqui serão destacados alguns vasos relevantes ao conhecimento do socorrista.

Topografia dos ramos arteriais da aorta: coração (artérias coronárias), tórax (artérias intercostais), abdome (artérias tronco celiaco, mesentérica superior, renais, mesentérica inferior), pescoço (artérias carótidas comuns e vertebrais), cabeça (artérias temporais superficiais), membro superior (artérias subclávia, axilar, braquial, radial e ulnar) e membro inferior (artérias íliaca comum, íliaca interna, íliaca externa, femural, poplíteia e dorsal do pé ou pediosa).

Topografia das principais veias de drenagem sanguínea superficial: cabeça e pescoço (veias jugulares externas), membro superior (veias cefálica [lateral], basilica [medial] e mediana do cúbito [que une as veias cefálica e basilica pela face anterior do cúbito]), membro inferior (veias safena magna [maior e medial] e safena parva [menor e posterior])

**# NOTA:** Diferentemente das artérias que, ao se distanciarem do coração, vão se ramificando em vasos de menor calibre até chegar ao nível dos capilares arteriais, as veias, na medida em que se aproximam do coração, vão confluindo para formar veias de maior calibre. Assim, os capilares venosos vão confluindo-se, formando veias de maior calibre até que elas desemboquem nos respectivos átrios.

**# NOTA:** As veias que fazem a drenagem sanguínea profunda acompanham as artérias e, geralmente, recebem a mesma denominação desses vasos (são as veias satélites).

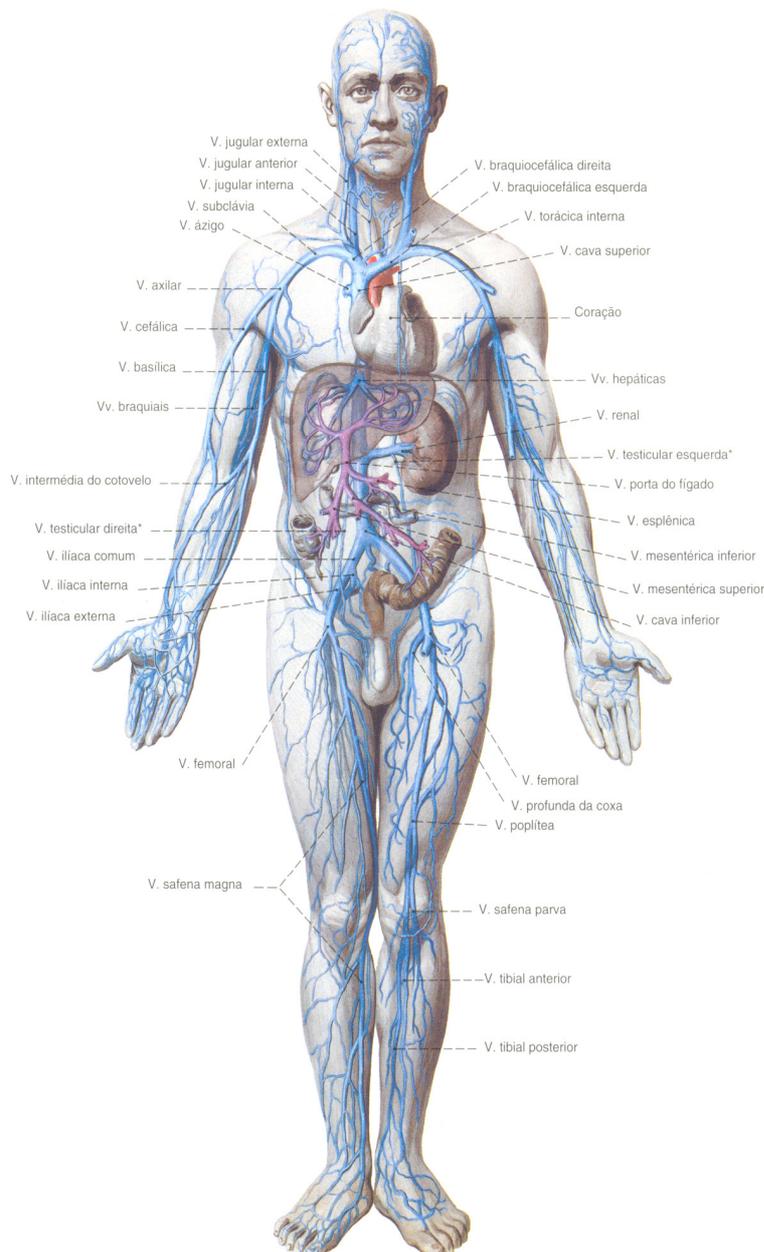


FIGURA 30 – PRINCIPAIS VEIAS

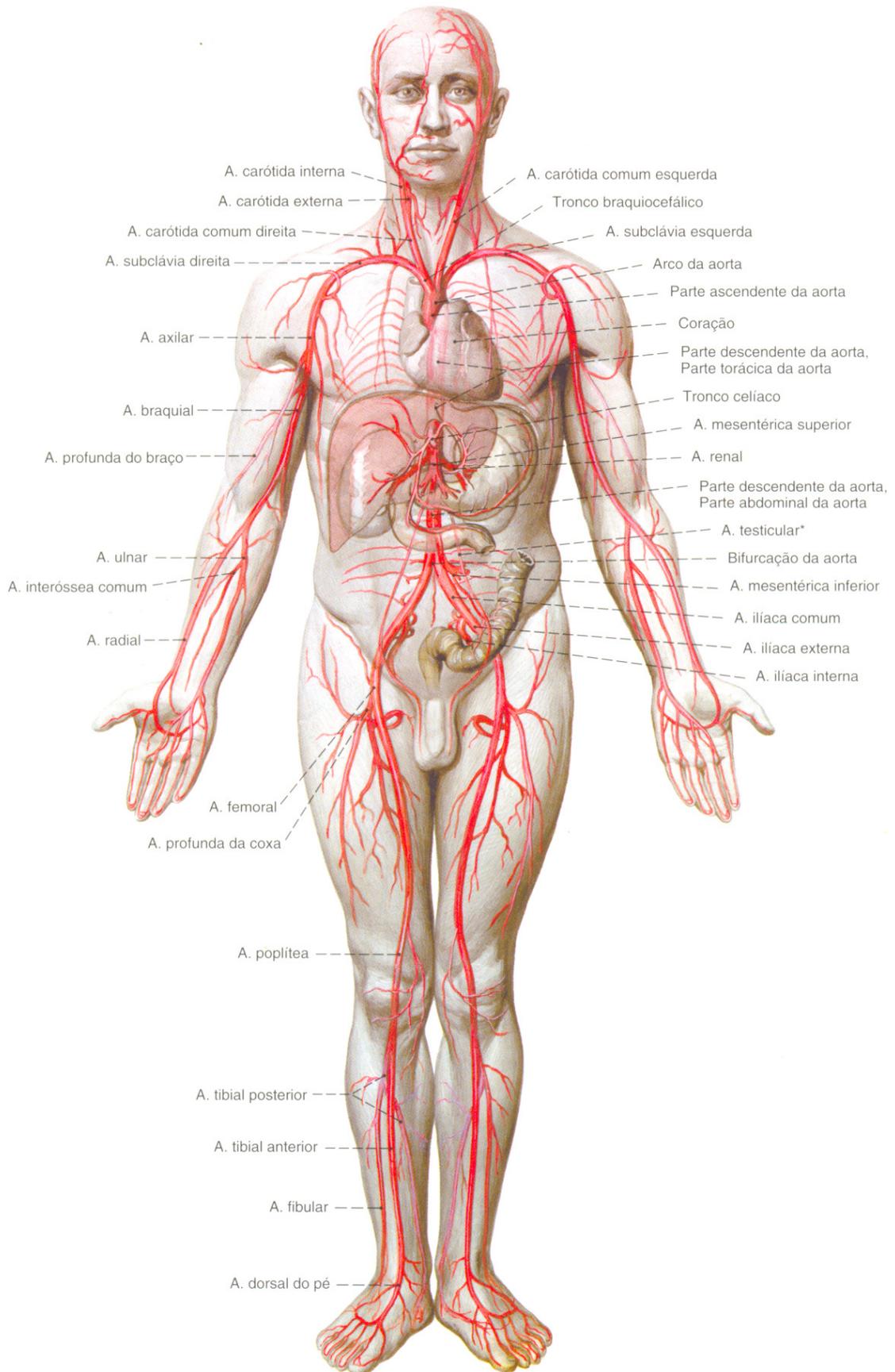


FIGURA 31 – PRINCIPAIS ARTÉRIAS

**3.4. Diferenças entre Artérias e Veias**

Apesar de serem condutores de sangue, as artérias e veias possuem algumas diferenças, a saber:

ARTÉRIAS	VEIAS
São mais profundas em relação às veias, geralmente	São mais superficiais em relação às artérias, geralmente
Apresentam pulsação	Não apresentam pulsação
O sangue passa com alta velocidade, devido à alta pressão	O sangue passa com baixa velocidade, devido à baixa pressão
Contém um menor volume sangüíneo	A maior parte do sangue circulante situa-se nas veias
Apresenta circulação centrífuga, em relação ao coração	Apresenta circulação centrípeta em relação ao coração
Ramificam-se em vasos de menor calibre a partir do coração	Confluem-se em vasos de maior calibre para chegar ao coração
Não apresentam válvulas	Algumas veias apresentam válvulas para facilitar o fluxo sangüíneo, principalmente as dos membros inferiores
Apresentam paredes mais espessas para suportar maior pressão	Apresentam paredes mais delgadas
Apresentam luz com menor diâmetro, portanto são menos calibrosas	Apresentam luz com maior diâmetro, portanto são mais calibrosas
Apresentam sangue rico em oxigênio e pobre em gás carbônico	Apresentam sangue rico em gás carbônico e pobre em oxigênio
Difícilmente colabam	Colabam facilmente

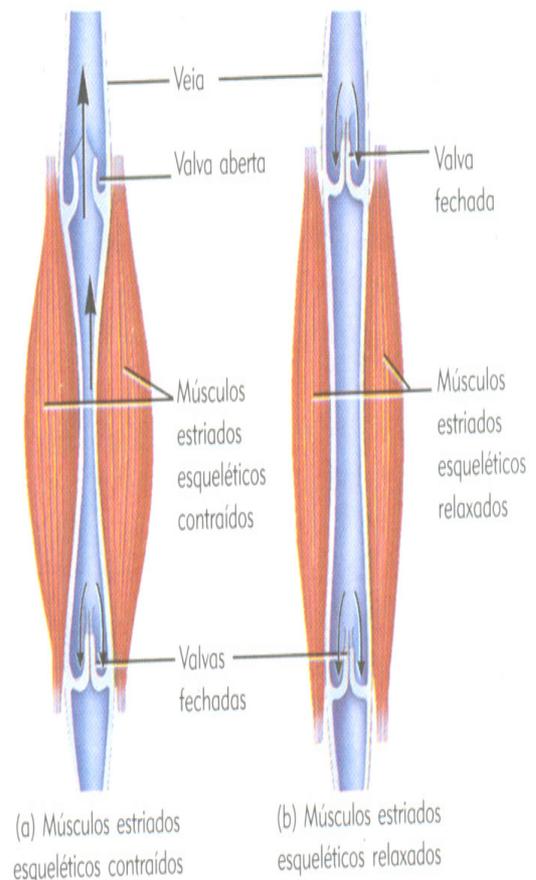
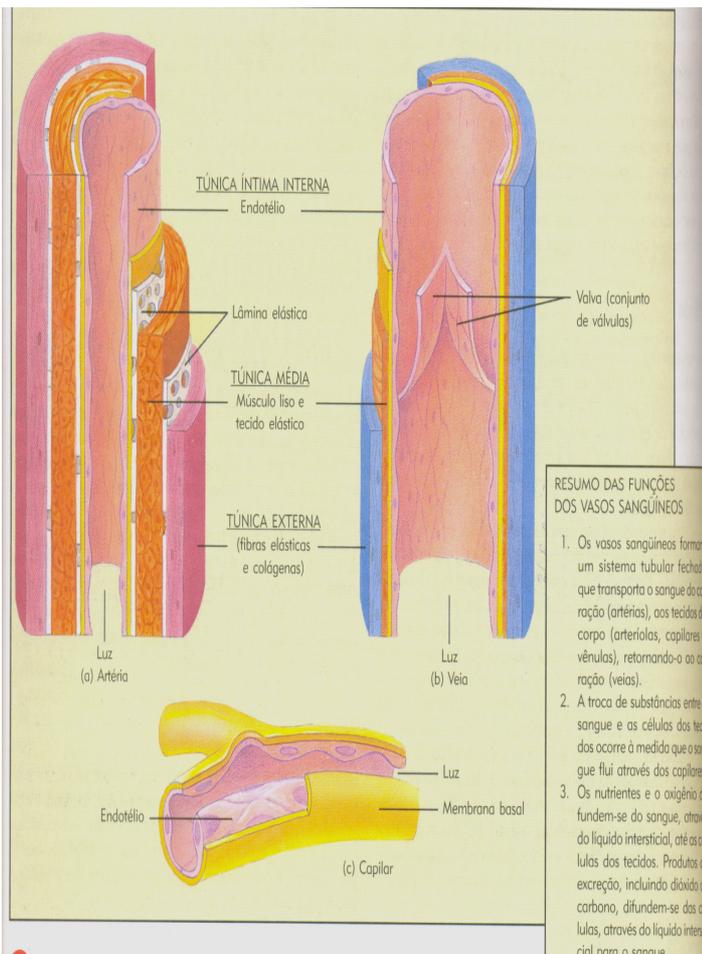


FIGURA 33 – DIFERENÇAS ENTRE ARTÉRIAS E VEIAS

**3.5. Pressão Arterial e Pulso**

A pressão arterial corresponde à pressão sistólica (de contração) e diastólica (de relaxamento) exercida pelo ventrículo esquerdo nas paredes arteriais da aorta e dos seus ramos. Normalmente a pressão arterial é aferida na artéria braquial esquerda utilizando-se um esfigmomanômetro. Num indivíduo adulto e sadio, em geral, a pressão sistólica é de 120 mmHg e a pressão diastólica em torno de 80 mmHg (120/80), podendo variar entre 8 a 10 mmHg a menos, principalmente nas mulheres.

O pulso corresponde à expansão e retração da camada muscular das artérias, de acordo com o ritmo de sístole e diástole ventricular esquerda. A frequência do pulso deve ser a mesma da frequência cardíaca, cerca de 75 vezes por minuto (podendo ficar no intervalo de 60 a 100 batimentos por minuto).

**# NOTA:** Quando os valores da pressão arterial variam muito acima de 120/80 diz-se que o indivíduo está com hipertensão, se os valores são razoavelmente abaixo de 120/80, diz-se que o indivíduo está com hipotensão.

**# NOTA:** Quando os valores de pulsação estão acima de 100 batimentos por minuto, diz-se que o indivíduo apresenta um quadro de taquicardia. Quando os valores de pulsação encontram-se abaixo de 60 batimentos por minuto, diz-se que o indivíduo apresenta um quadro de bradicardia.

**# NOTA:** O pulso é mais forte nas artérias mais próximas do coração e se torna mais fraco nas artérias distantes do coração, mais próximas das extremidades dos membros. As principais artérias para se aferir a pulsação são a radial, a braquial, a poplítea, a dorsal do pé e a carótida comum – freqüentemente monitorada durante os procedimentos de ressuscitação cardíaca.

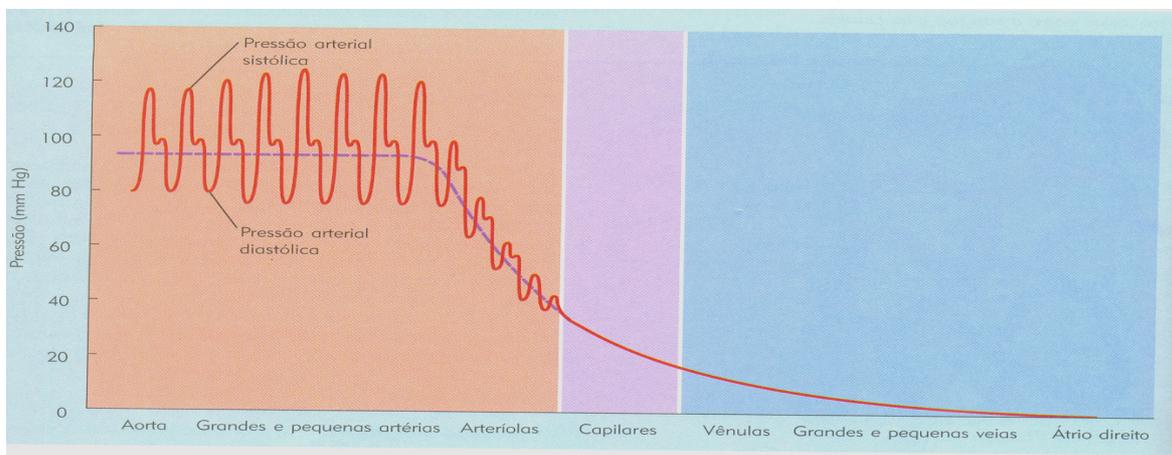
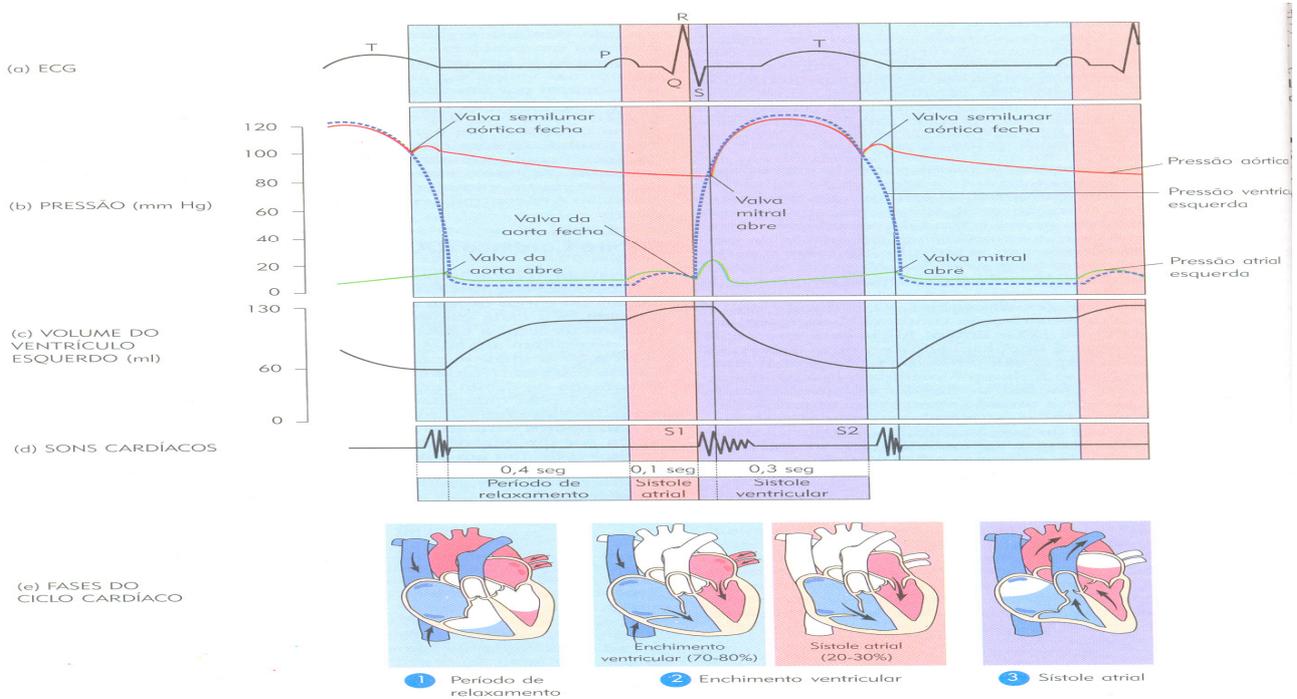


FIGURA 34 – GRÁFICOS DA PRESSÃO ARTERIAL E DO PULSO

### 3.6. Tipos de Choque

Choque corresponde a uma abrupta queda da pressão arterial, de modo a comprometer vascularização dos tecidos orgânicos, com privação de nutrientes, oxigênio e drenagem dos metabólitos celulares, podendo levar principalmente os órgãos vitais a falência. Normalmente é classificado de acordo com suas causas: choque hipovolêmico (proveniente da perda excessiva de sangue ou líquido corporal e eletrólitos); cardiogênico (quando há uma desordem cardíaca); e vasodilatador (quando há uma desordem no mecanismo de contração das arteríolas, que permanecem dilatadas). A anafilaxia ou choque anafilático (reação sistêmica resultante de uma resposta imune dos basófilos e mastócitos) e o choque elétrico podem desencadear um ou mais quadros de choques citados anteriormente.

### 4. Sistema Linfático

O sistema linfático é formado por vasos linfáticos e órgãos linfóides. Tem a função de drenar líquidos intersticiais, linfa e função de defesa. Seus órgãos linfóides são os gânglios linfáticos ou linfonodos, as tonsilas, o baço e o timo.

*# NOTA: Pelos vasos linfáticos é drenada grande parte do plasma sangüíneo, evitando uma sobrecarga da rede vascular venosa.*

### 5. Órgãos Hematopoiéticos

Os órgãos hematopoiéticos são aqueles que produzem células para o sangue. São eles: a medula óssea, o baço e o timo.

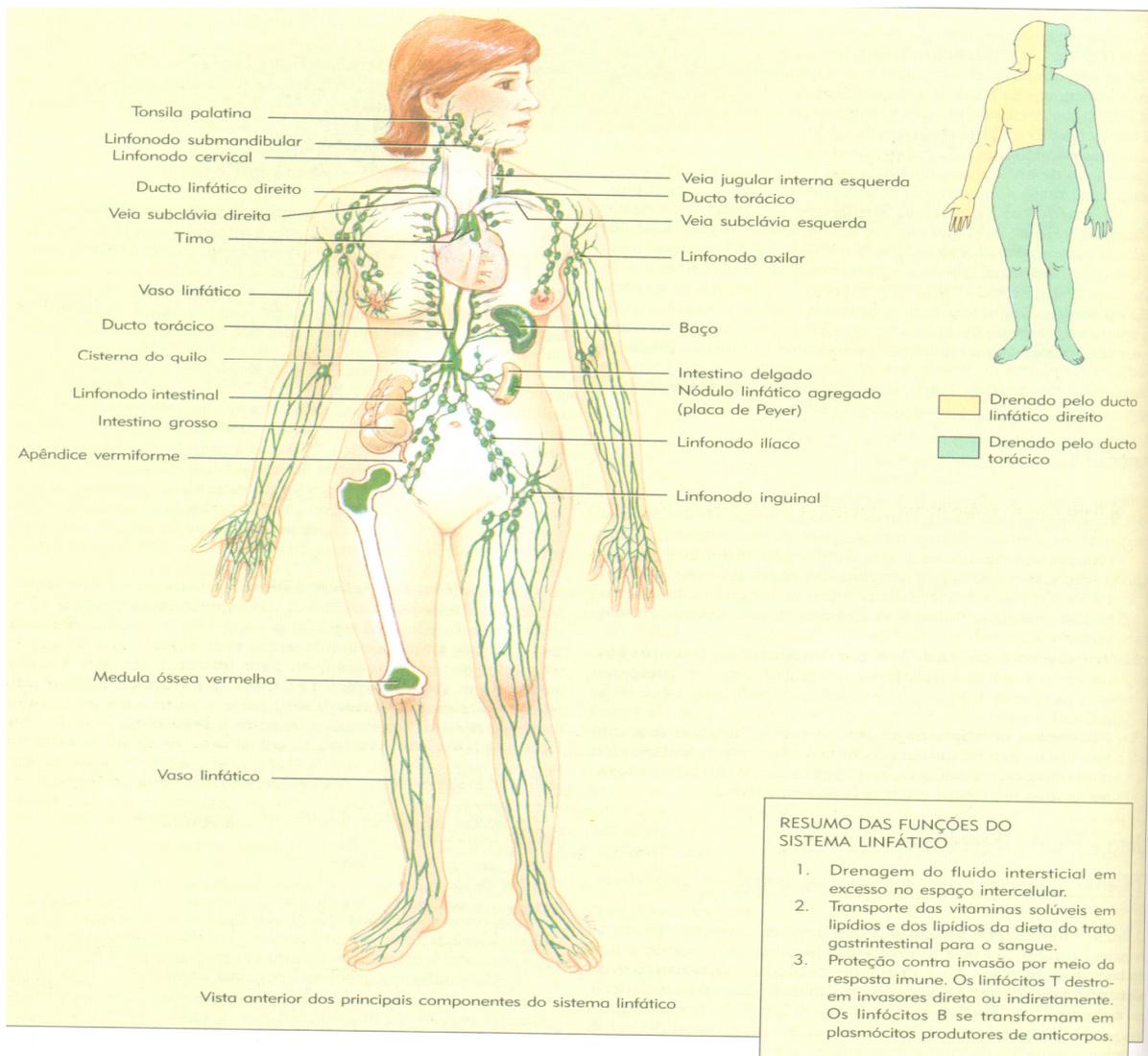


FIGURA 35 – SISTEMA LINFÁTICO E ÓRGÃOS HEMATOPOIÉTICOS

## VI. SISTEMA RESPIRATÓRIO

### 1. Considerações Gerais

O sistema respiratório é formado por uma porção condutora de ar e uma porção respiratória. A principal função do sistema respiratório é propiciar a respiração que consiste na absorção de oxigênio e liberação de gás carbônico pelos tecidos.

A respiração pode ser dividida em três fases: ventilação pulmonar (trocas gasosas entre os pulmões e a atmosfera) – consiste na inspiração e expiração –, respiração pulmonar ou respiração externa (trocas gasosas entre os pulmões e o sangue) e respiração tecidual ou respiração interna (trocas gasosas entre o sangue e os tecidos).

# **NOTA:** A perfusão corresponde ao trânsito de sangue dentro dos pulmões e a ventilação ao trânsito de ar.

### 2. Porção Condutora

A porção condutora do sistema respiratório é formada pelos órgãos que vão conduzir o ar até os pulmões. Fazem parte dessa porção o nariz, a faringe (órgão comum aos sistemas respiratório e digestório), a laringe, a traquéia e os brônquios.

O nariz é composto de uma parte externa (nariz externo, de constituição ósteocartilaginosa) e de uma cavidade nasal, onde encontramos as conchas ou cornetos nasais, e que penetra em alguns ossos do crânio formando os seios paranasais. Além da função condutora de ar, o nariz também se relaciona com a olfação e fonação, além de filtrar, aquecer e umedecer o ar inspirado.

A faringe – garganta – é um órgão muscular que estabelece comunicações com a cavidade nasal (nasofaringe), com a cavidade oral (orofaringe) e com a laringe (laringofaringe). Funciona como um condutor de ar e condutor do bolo alimentar.

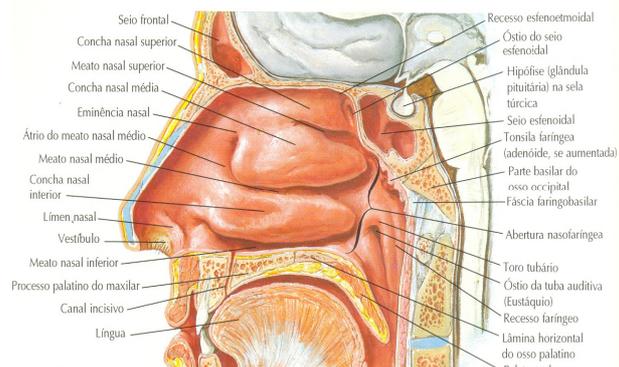
A laringe, situada ínfero-anteriormente à faringe, é formada por um esqueleto cartilaginoso onde se destacam a cartilagem tireóide, cricóide e epiglótica (que controla o cruzamento aerodigestório). Encontra-se na porção mediana da face anterior do pescoço. Internamente é revestida por mucosa e apresenta dois pares de pregas: superiormente as pregas vestibulares (falsas vocais) e inferiormente as pregas vocais. Entre as pregas vocais existe uma região laríngea denominada glote. Assim, além de conduzir ar, a laringe também está relacionada à fonação.

A traquéia é um tubo músculofibrocartilaginoso formado por anéis traqueais, ligamentos anulares (anteriormente) e parede traqueal (posteriormente). Ela é uma continuação inferior da laringe e fica anterior ao esôfago, estendendo-se da 6ª vértebra cervical à 5ª vértebra torácica. A este nível ela se bifurca dando origem aos brônquios principais. Apresenta apenas função condutora de ar.

Os brônquios principais têm a mesma constituição da traquéia e conduzem, através de uma árvore brônquica, o ar até os pulmões. Anatomicamente, os brônquios principais apresentam algumas diferenças. O brônquio principal direito é mais vertical, mais curto e mais calbroso em relação ao brônquio principal esquerdo que é mais horizontal, mais longo e mais delgado. Em virtude disso, quando um corpo estranho penetra no trato respiratório é mais provável que se dirija para o brônquio principal direito e se aloje no pulmão direito. À medida que vão penetrando nos pulmões os brônquios principais (ou primários) vão de ramificando em brônquios lobares (ou secundários), segmentares (ou terciários), até chegar aos alvéolos pulmonares.

# **NOTA:** Uma resposta imune, do tipo anafilática, pode acarretar um espessamento da mucosa laríngea e dos tecidos das pregas vocais, obstruindo totalmente a passagem de ar – edema de glote. Nesse caso é feita uma intervenção invasiva por dois procedimentos: cricotireóideotomia (onde se insere uma cânula através do ligamento cricotireóideo mediano – entre as cartilagens tireóide e cricóide – ou então se faz a traqueotomia, que consiste em fazer uma incisão mediana na traquéia para inserir um tubo de ventilação).

FIGURA 36 – VISTA INTERNA DA CAVIDADE NASAL



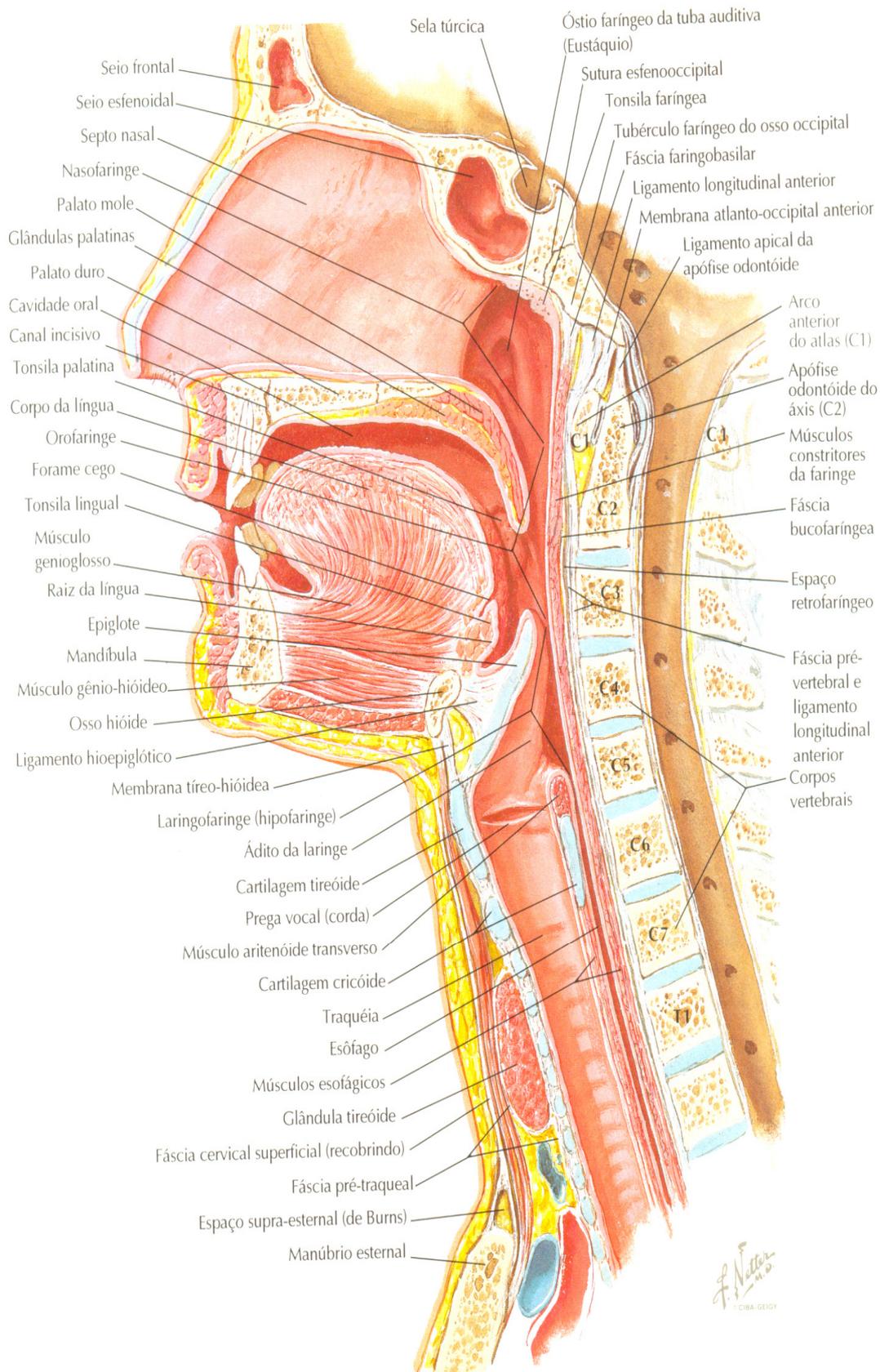


FIGURA 37 – VISTA INTERNA DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES

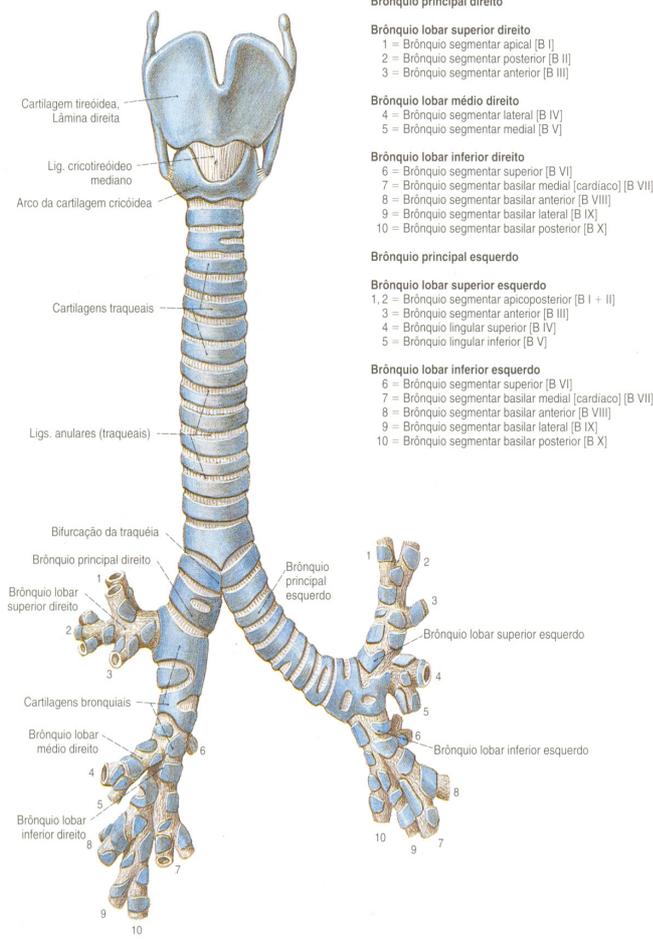


FIGURA 38.A – LARINGE – TRAQUÉIA – ÁRVORE BRÔNQUICA (VISTA ANTERIOR)

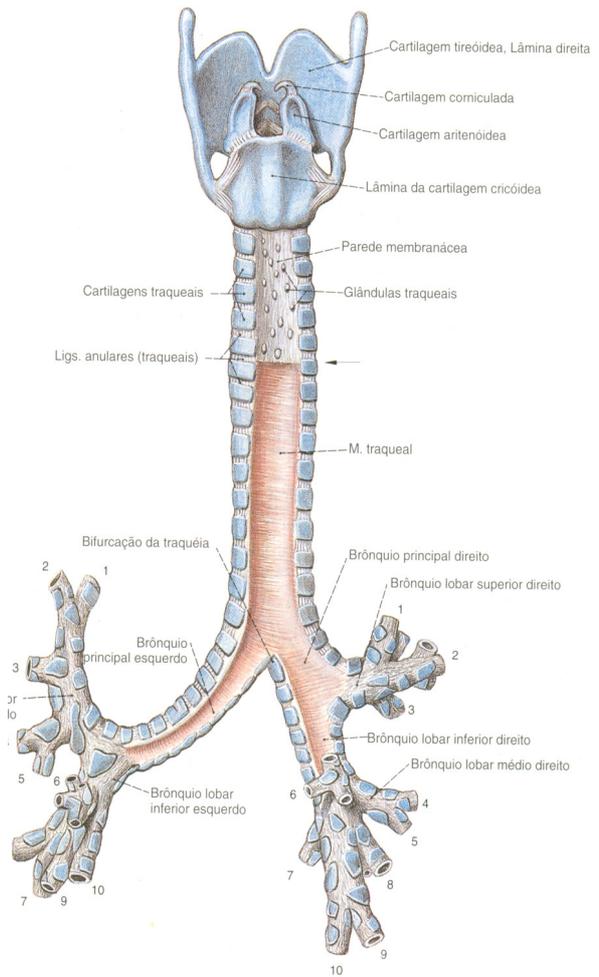


FIGURA 38.B – LARINGE – TRAQUÉIA – ÁRVORE BRÔNQUICA (VISTA POSTERIOR)

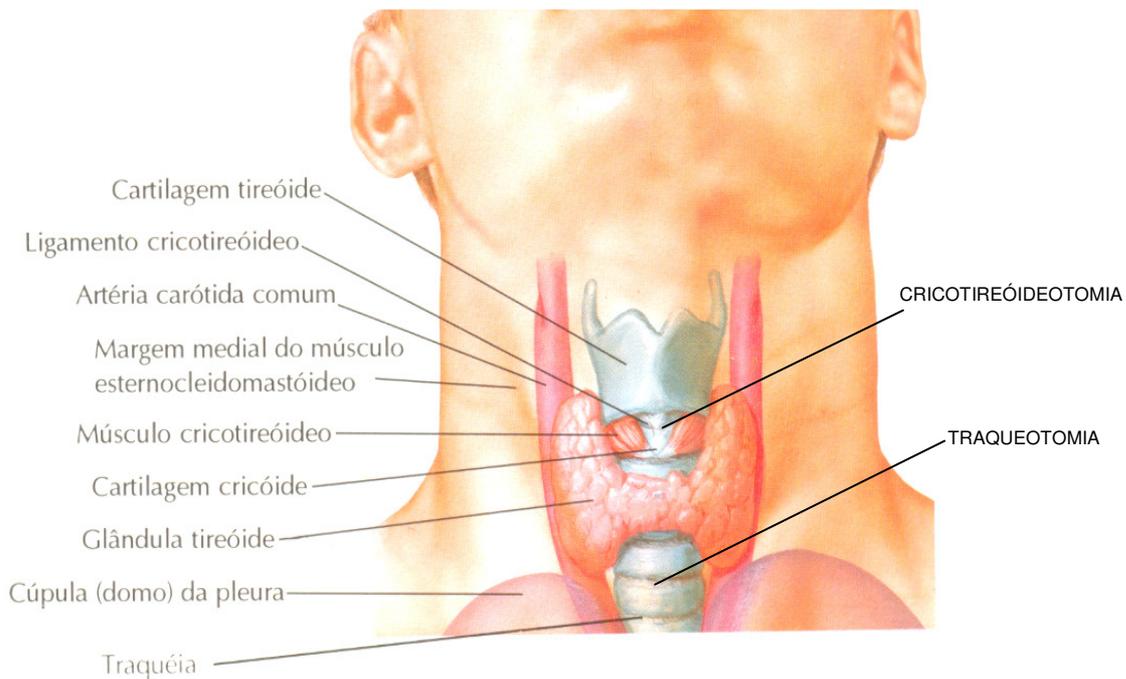


FIGURA 39 – LOCAIS DA CRICOTIREÓIDEOTOMIA E DA TRAQUEOTOMIA

### 3. Porção Respiratória

Os pulmões são os órgãos torácicos que compõem a porção respiratória do sistema respiratório, embora essa porção esteja restringida aos bronquíolos respiratórios, ductos respiratórios, sacos alveolares e alvéolos pulmonares (unidade morfofuncional do pulmão). Cada pulmão apresenta um ápice e uma base, além de três faces (costal, diafragmática e mediastinal). As artérias, veias, linfáticos, nervos e brônquios principais penetram pela face mediastinal do pulmão, através do hilo pulmonar. Os pulmões são revestidos por uma membrana serosa de dupla parede, a pleura (parietal [mais externa e em contato com a parede torácica] e a pulmonar ou visceral [mais interna e em contato com o tecido pulmonar]). Entre essas pleuras existe a cavidade pleural, ocupada pelo líquido pleural. Um acúmulo de líquido pleural pode gerar um colapso pulmonar por impossibilitar a insuflação do pulmão. Normalmente, o pulmão direito é tri-lobulado, enquanto que o esquerdo é bi-lobulado.

**# NOTA:** A entrada de ar na cavidade pleural através do pulmão ou pelo exterior (através de traumatismos) gera um quadro de pneumotórax. Isso ocorre porque a pressão intrapleural é negativa (subatmosférica). Como a pressão atmosférica é maior, a pressão intrapleural aumenta, colapsando os pulmões. Por esse motivo é que os drenos torácicos devem ser selados.

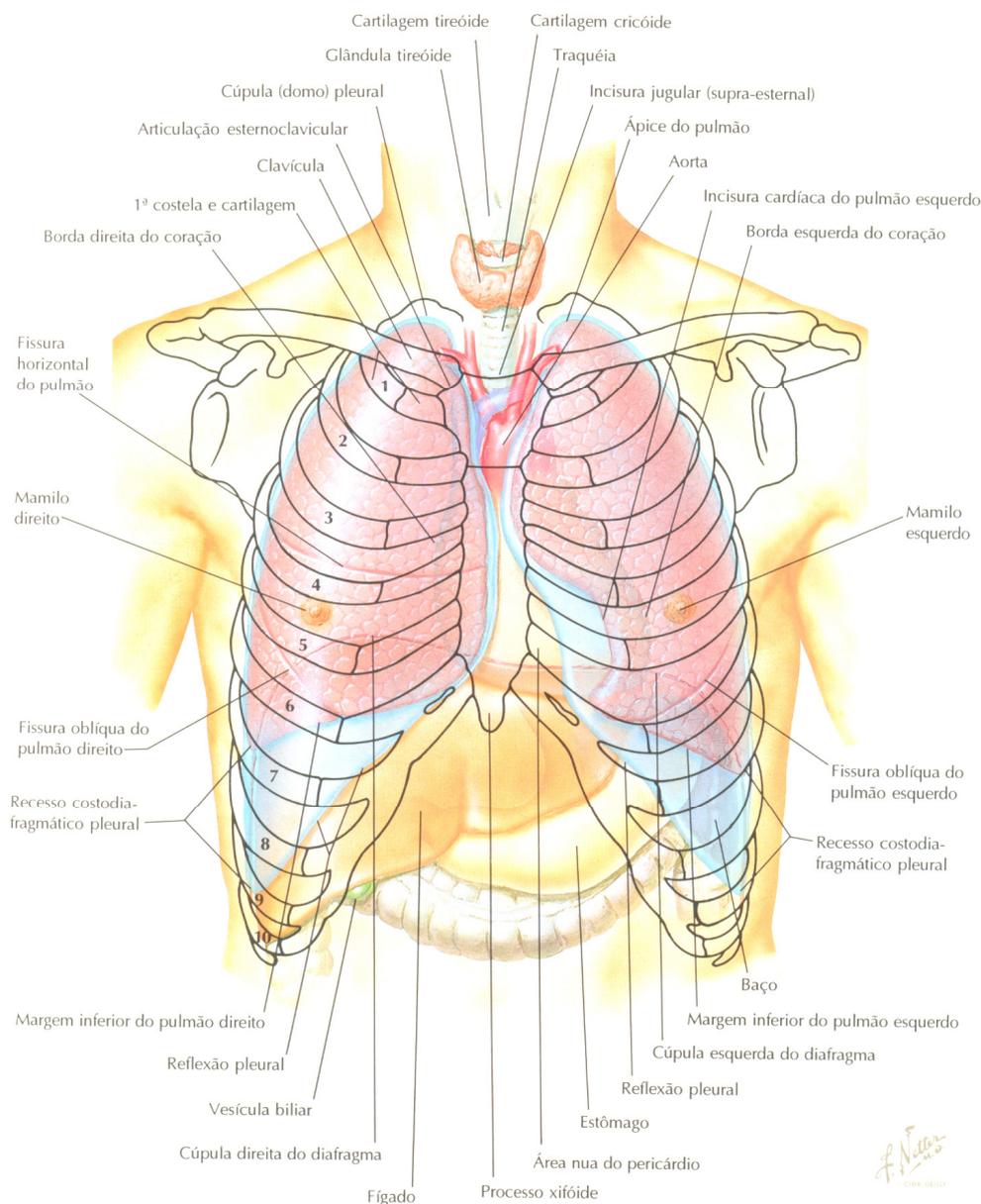


FIGURA 40 – PULMÕES *IN SITU*

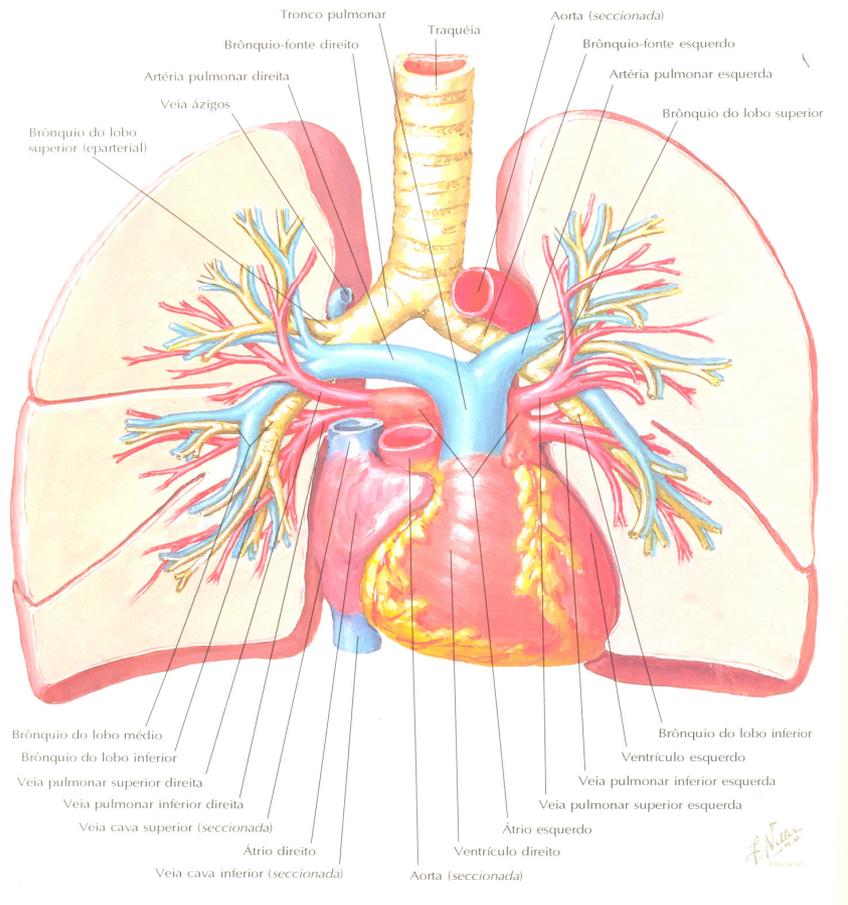


FIGURA 41 – PEDÍCULO PULMONAR

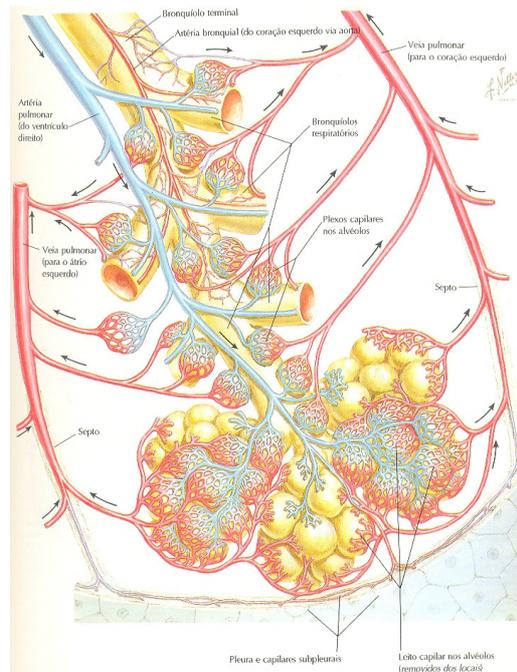


FIGURA 42 – ALVÉOLOS PULMONARES

#### 4. Músculos da Respiração

Os principais músculos da respiração são os intercostais e o diafragma. Durante a inspiração (processo ativo) os músculos intercostais externos se contraem, elevando as costelas e aumentando o diâmetro e o volume interno da cavidade torácica, já o diafragma se contrai, abaixando, e diminuindo a pressão intra-pleural, sugando o ar para os pulmões. Durante a expiração (processo passivo) os músculos intercostais internos se contraem, abaixando as costelas e diminuindo o diâmetro e o volume interno da caixa torácica, e o músculo diafragma relaxa, subindo, e aumentando a pressão intra-pleural, eliminando o ar dos pulmões. Existem, ainda, outros músculos que exercem função secundária na respiração como, por exemplo, o esternocleidomastóide, peitorais, serráteis, etc..

# **NOTA:** O diafragma é o principal músculo da respiração, sendo o responsável direto por cerca de 70% a 75% desse processo. Recebe inervação do sistema nervoso autônomo e do nervo frênico, formado pelas raízes do segmento C4 da medula espinhal. Por isso, um trauma na coluna cervical alta pode levar a vítima à morte por insuficiência respiratória, devido à paralisia do diafragma.

# **NOTA:** Um indivíduo adulto, sadio e em repouso, apresenta de 12 a 20 ciclos respiratórios por minuto. Valores abaixo são sugestivos de bradipnéia, valores acima são sugestivos de taquipnéia.

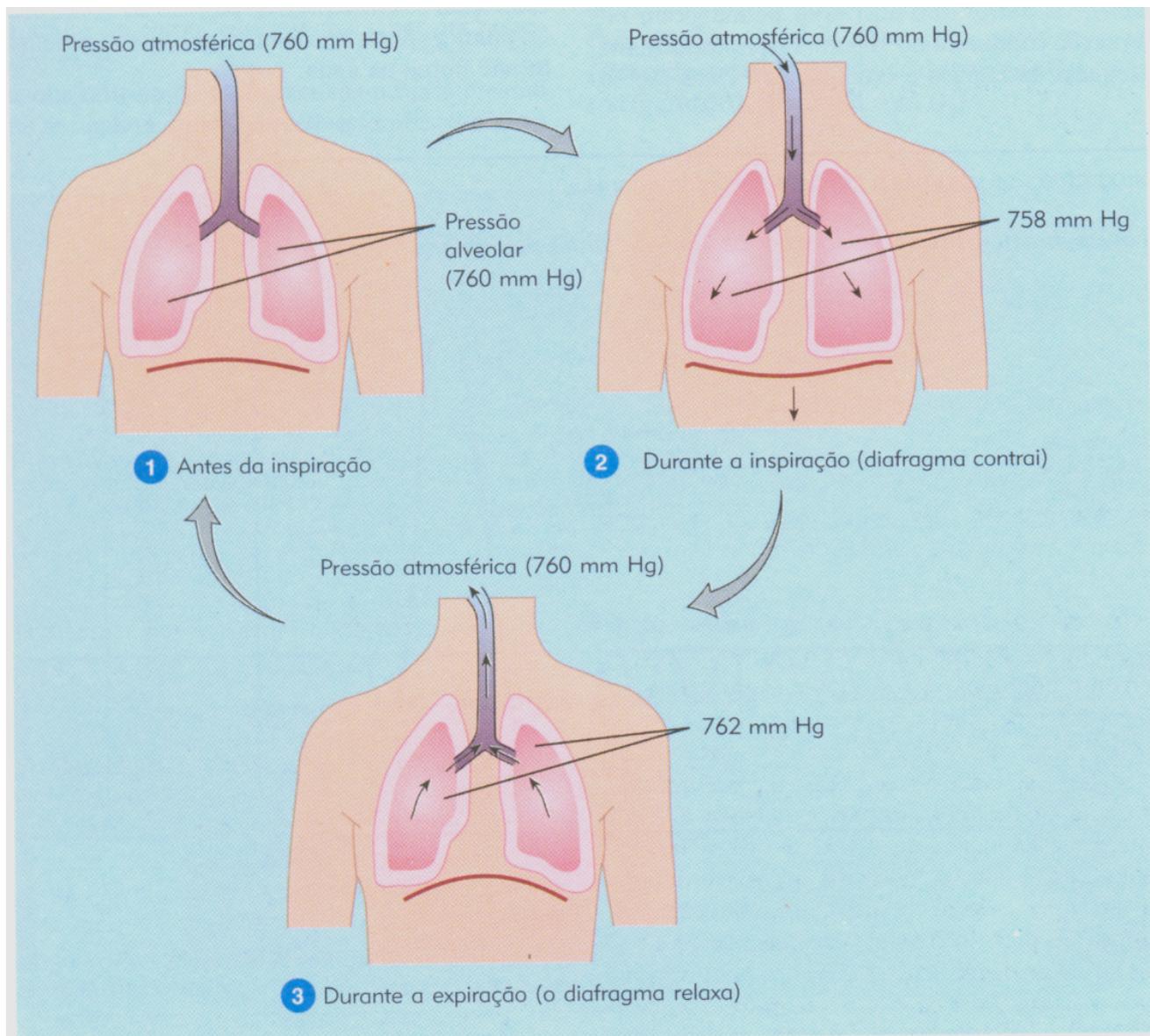


FIGURA 43 – MECANISMO DA RESPIRAÇÃO

## VII. SISTEMA DIGESTÓRIO

### 1. Considerações Gerais

O sistema digestório é formado por um canal alimentar (tubo digestório) que se estende da boca ao ânus e por um conjunto de glândulas anexas que secretam substâncias que facilitam a digestão. A digestão consiste em quebrar mecânico e quimicamente macromoléculas em micromoléculas, para que assim as células possam absorver os nutrientes.

### 2. Tubo Digestório

O tubo digestório compreende a cavidade oral, a faringe, o esôfago, o estômago, o intestino delgado e o intestino grosso.

A cavidade oral é a primeira porção do tubo digestório. Ela tem a função de prender e triturar o alimento. Agregadas a esta cavidade, temos as glândulas salivares que secretam saliva na cavidade oral para quebrar quimicamente os carboidratos. Dentre as glândulas salivares podemos destacar as parótidas, submandibulares e sublinguais. Ainda fazem parte dessa cavidade a língua e os dentes.

**# NOTA:** O teto da cavidade oral é formado pelo palato duro (mais anterior) – de constituição óssea – e pelo palato mole (mais posterior) – de constituição muscular. Em casos de convulsão ou de perda da consciência, a língua pode se retrair e comprimir o palato mole contra a parede posterior da faringe impedindo a passagem de ar entre a cavidade nasal e a faringe. Daí a importância de realizar manobras na mandíbula e cabeça para desobstruir a passagem do ar.

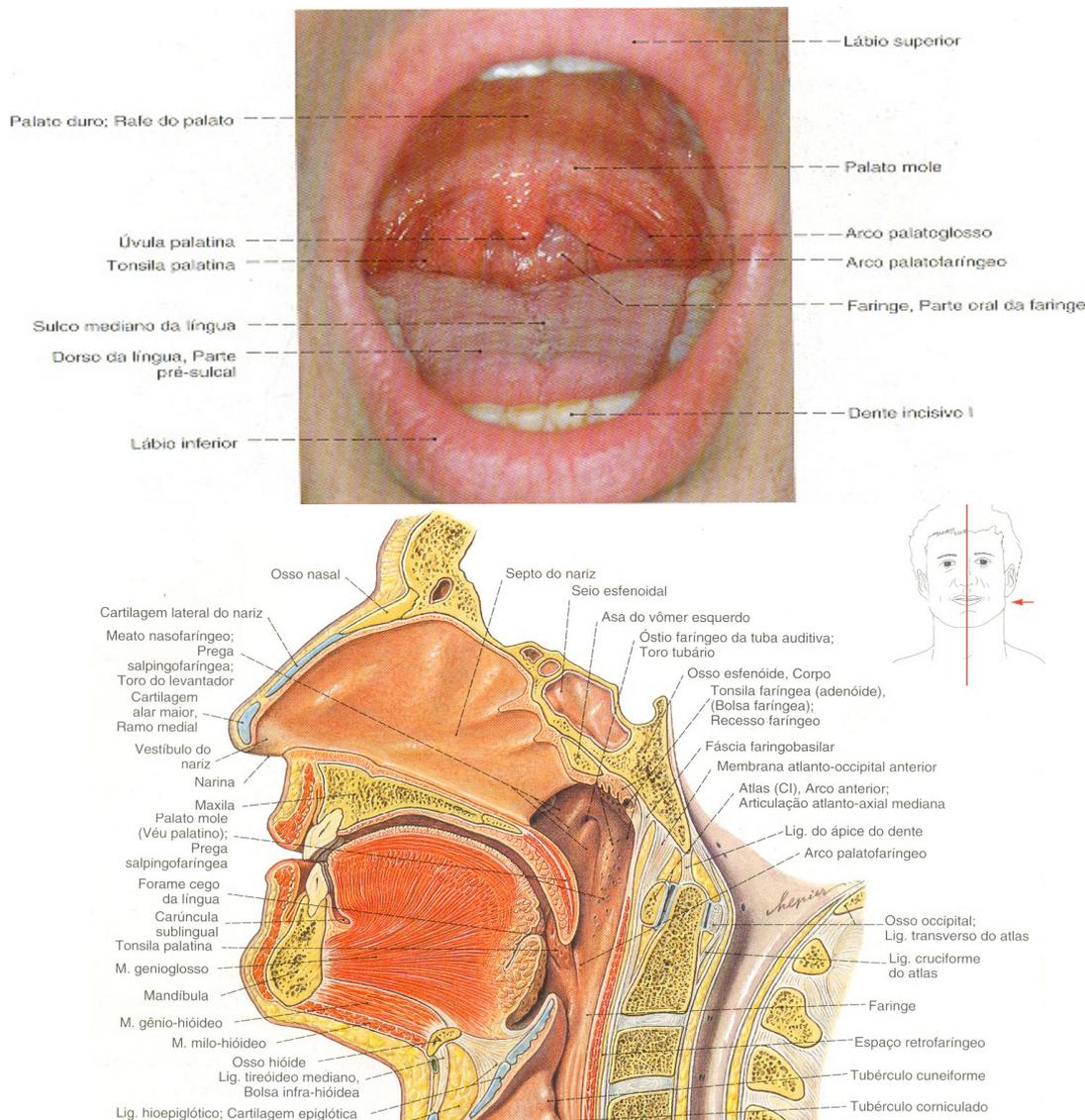


FIGURA 44 – CAVIDADE ORAL

A cavidade oral é continuada pela faringe, órgão comum aos sistemas respiratório e digestório. Ela é seguida pelo esôfago, um tubo muscular que se interpõe à faringe e ao estômago. O esôfago desce em direção caudal acompanhando a coluna vertebral e é dividido em porções cervical, torácica e abdominal – que atravessa o músculo diafragma pelo hiato esofágico, e se funde ao estômago, porção mais dilatada do tubo digestório. O estômago está localizado na porção superior da cavidade abdominal, ocupando a região epigástrica e o hipocôndrio esquerdo. Ele produz o suco gástrico composto principalmente de enzimas digestivas e ácido clorídrico. Do estômago, o bolo alimentar segue para o intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), é nele que ocorre a maior parte da digestão e absorção de nutrientes. A maior parte do intestino delgado localiza-se nas regiões umbilical e hipogástrica, embora o duodeno esteja localizado na região epigástrica e haja porções de jejuno e íleo ocupando parte das regiões lombar e inguinal. No duodeno, o bolo alimentar sofre a ação do suco pancreático (eliminado pelo pâncreas) e da bile (eliminada pelo fígado), com a finalidade de digerir proteínas, carboidratos e emulsificar as gorduras. A última porção do tubo digestório é o intestino grosso (ceco, colo ascendente, colo transverso, colo descendente, colo sigmóide e reto), nele ocorre o último estágio da digestão (por ação bacteriana). O ceco encontra-se na região inguinal direita; o colo ascendente se estende da região lombar direita ao hipocôndrio direito; o colo transverso se estende do hipocôndrio direito ao hipocôndrio esquerdo; o colo descendente se estende do hipocôndrio esquerdo à região inguinal esquerda; o colo sigmóide vai da região inguinal esquerda à região hipogástrica; e o reto está na região hipogástrica. Após a digestão completa, os resíduos são eliminados sob a forma de fezes através do ânus.

# **NOTA:** O intestino delgado mede entre 3 e 7 metros de extensão e o intestino grosso cerca de 1,5 metros de comprimento.

# **NOTA:** Preso ao ceco, normalmente encontramos o apêndice vermiforme, topograficamente localizado na região inguinal direita.

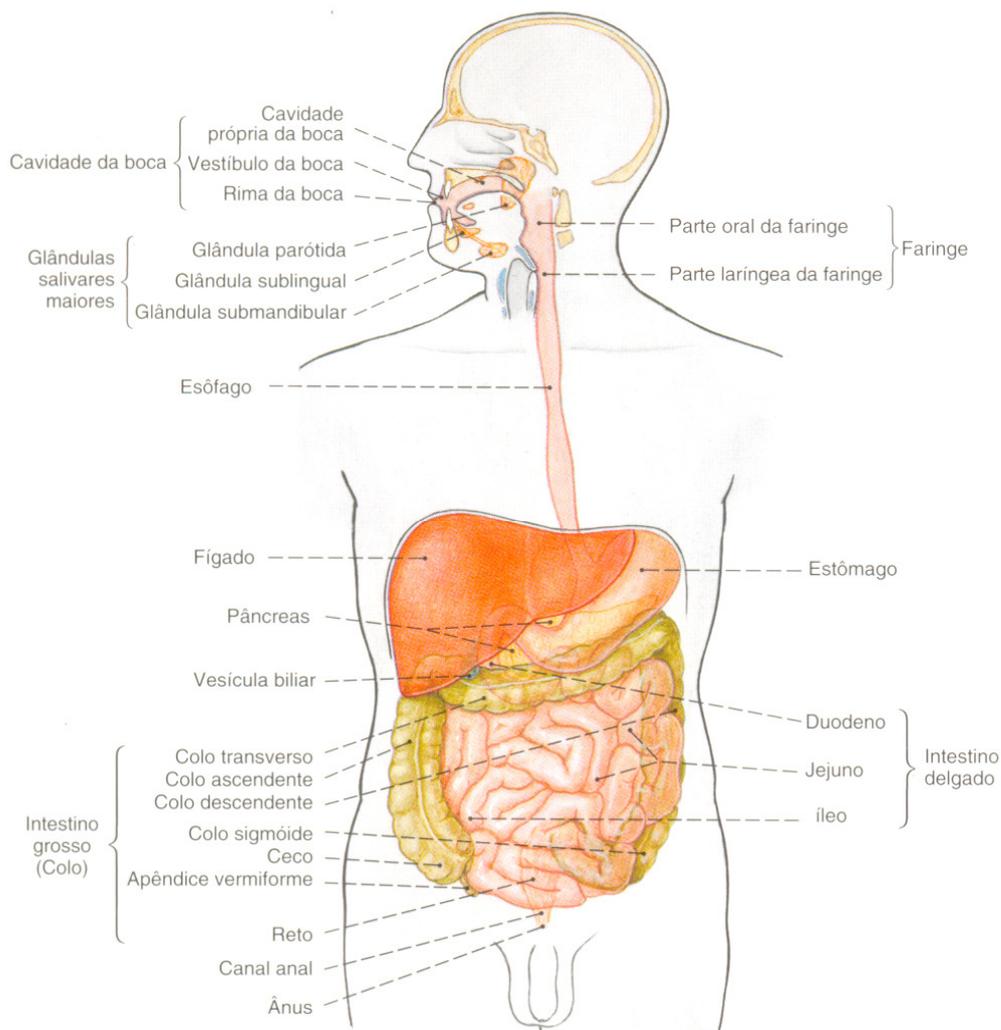


FIGURA 45 – TUBO DIGESTÓRIO

**3. Glândulas Anexas**

As glândulas anexas do sistema digestório são as glândulas salivares (parótidas, submandibulares e sublinguais), o pâncreas e o fígado.

As glândulas salivares, como dito anteriormente, estão localizadas na cabeça e secretam saliva para a cavidade oral. A maior delas é a parótida, cuja inflamação (parotidite ou caxumba) causa hipertrofia da glândula (aumentando a região das bochechas), mal-estar, febre e dificuldade na ingestão de alimentos e na realização de movimentos mandibulares.

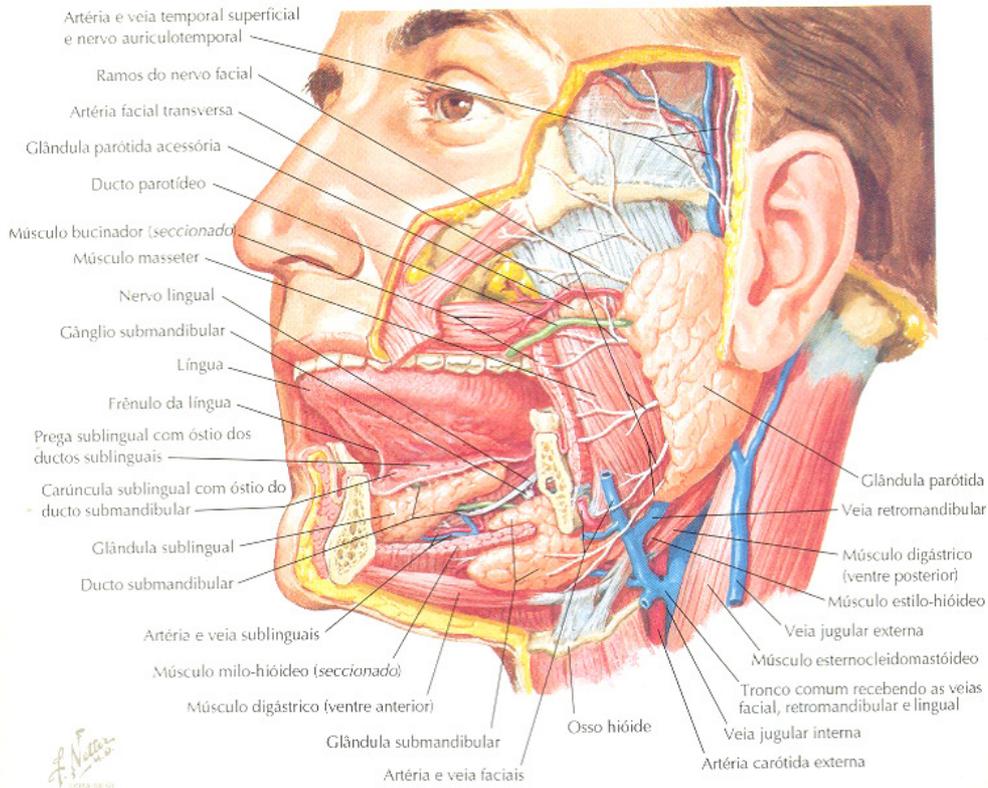


FIGURA 46 – GLÂNDULAS SALIVARES IN SITU

O pâncreas ocupa a região superior da cavidade abdominal, estendendo-se da região epigástrica ao hipocôndrio esquerdo. Sua porção mais medial é abraçada pelo duodeno e sua porção mais lateral repousa sobre o baço, também localizado no hipocôndrio esquerdo.

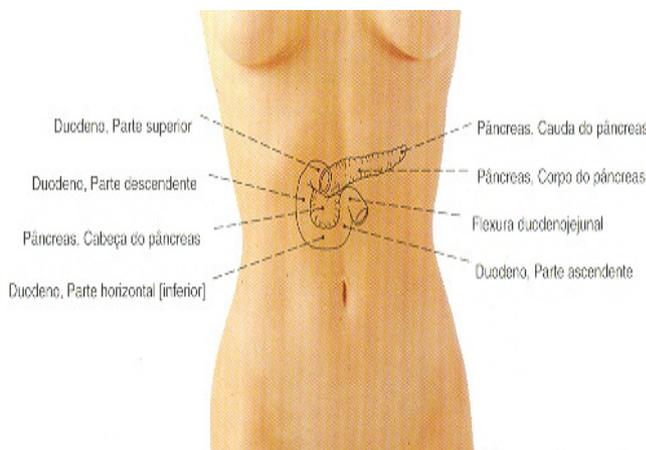


FIGURA 47 – LOCALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DO PÂNCREAS

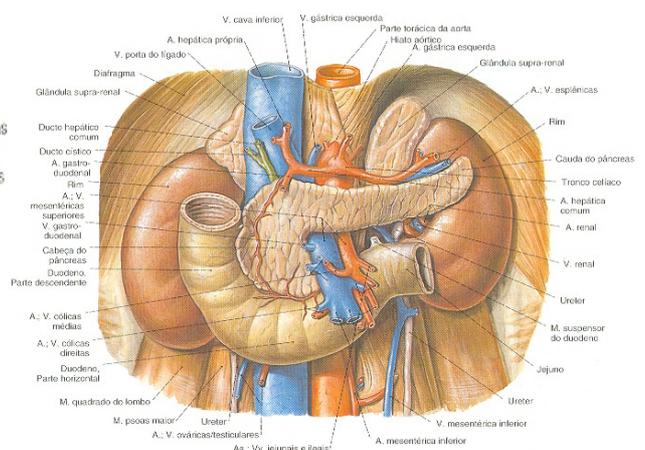


FIGURA 48 – PÂNCREAS IN SITU

O fígado é a maior glândula anexa do sistema digestório, pesando aproximadamente 1,5 Kg. Ocupa a região epigástrica e o hipocôndrio direito. A bile produzida pelo fígado é armazenada na vesícula biliar (presa à face visceral do fígado) e secretada, no duodeno, pelas vias biliares. A maior parte das substâncias ingeridas são metabolizadas no fígado, inclusive as drogas (inaláveis, ingeríveis ou injetáveis).

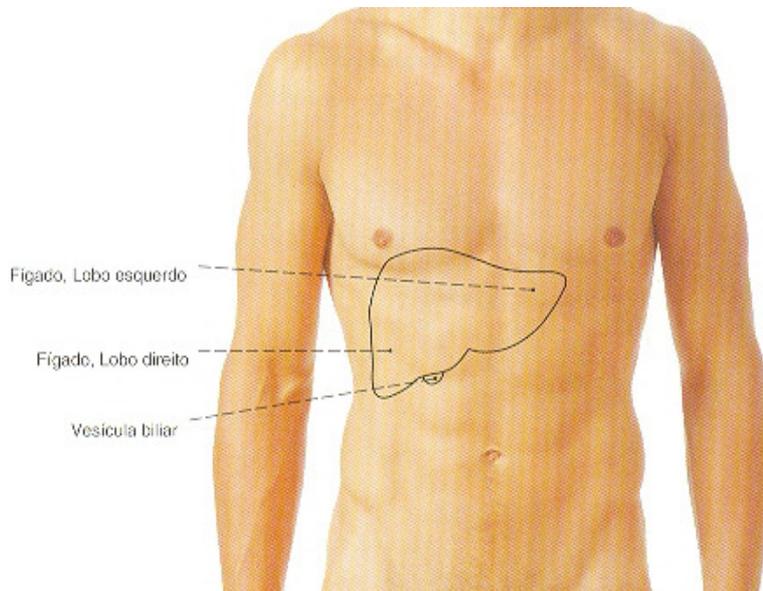


FIGURA 49 – LOCALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DO FÍGADO

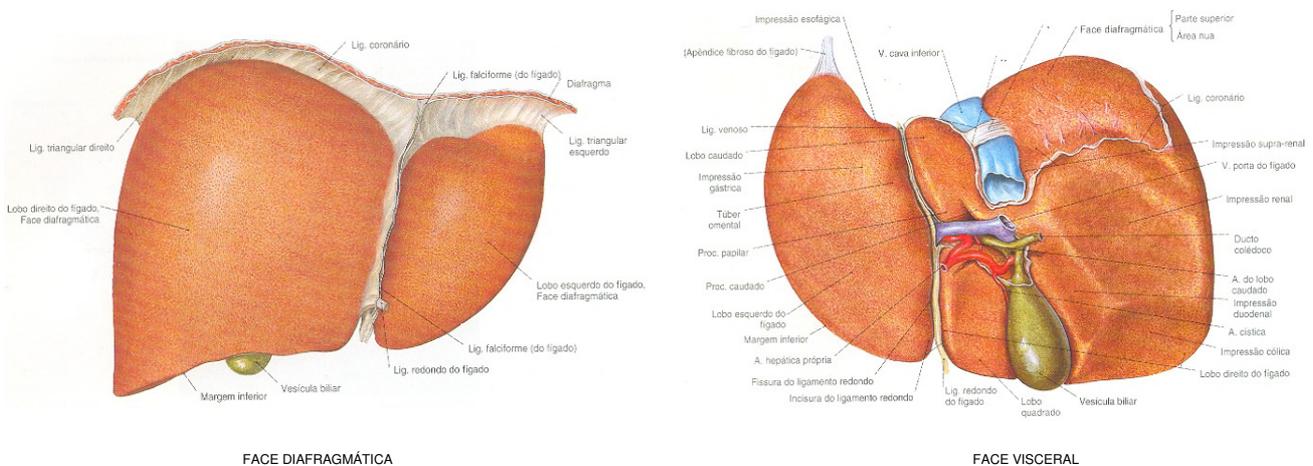


FIGURA 50 – FÍGADO

#### 4. Divisão do Abdome

O abdome pode ser dividido em nove regiões através de quatro linhas assim dispostas: duas verticais – hemiclaviculares (do ponto médio do corpo das clavículas ao ponto médio dos ligamentos inguiniais) – e duas transversais – uma tangenciando o plano subcostal, ao nível do colo transverso, e outra mais inferior tangenciando o plano transtubercular, ao nível dos tubérculos da crista ilíaca.

As regiões ou quadrantes delimitados por essas linhas são: região epigástrica, região umbilical e região hipogástrica (ou pubiana) – situadas medianamente – e hipocôndrio (direito e esquerdo), região lombar (direita e esquerda) e região inguinal (direita e esquerda) – situadas lateralmente às três primeiras.

Outro modo mais simples de dividir o abdome é através de duas linhas perpendiculares entre si, sendo uma no plano mediano e outra no plano transtubercular. Desta forma, temos quatro quadrantes: dois quadrantes superiores (direito e esquerdo) e dois quadrantes inferiores (direito e esquerdo).

# **NOTA:** Revestindo a cavidade abdominal existe uma membrana serosa de dupla parede denominada peritônio. As vísceras ou órgãos revestidos pelo peritônio são ditos peritoniais, já os que se encontram dentro da cavidade peritoneal são classificados como intraperitoniais e os que não são revestidos pelo peritônio são denominados retroperitoniais.

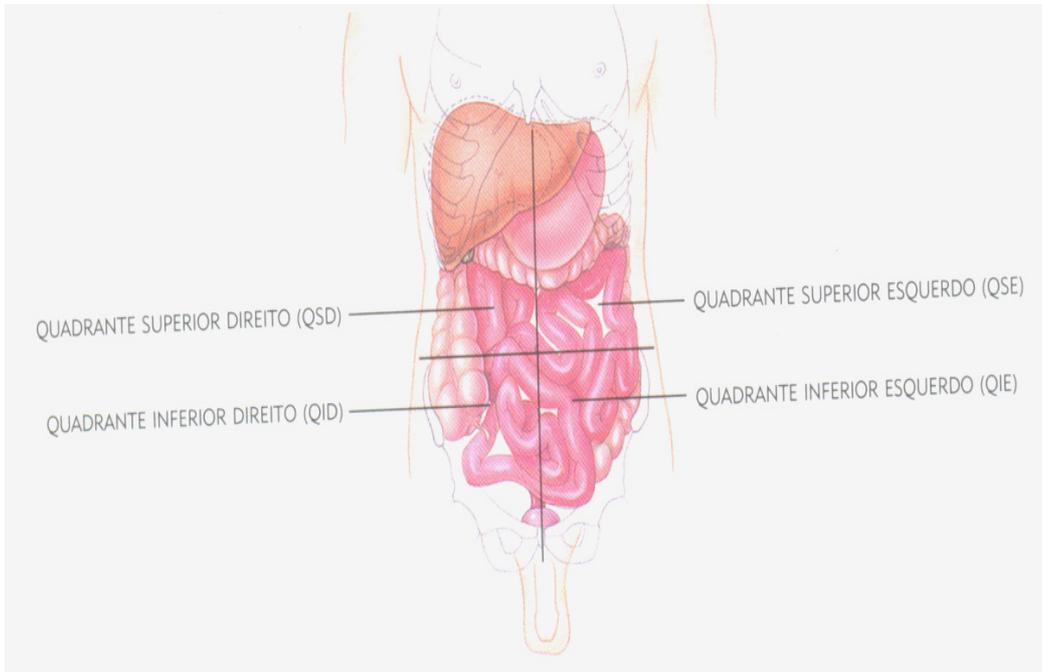


FIGURA 51.A – DIVISÃO DA CAVIDADE ABDOMINAL (4 QUADRANTES)

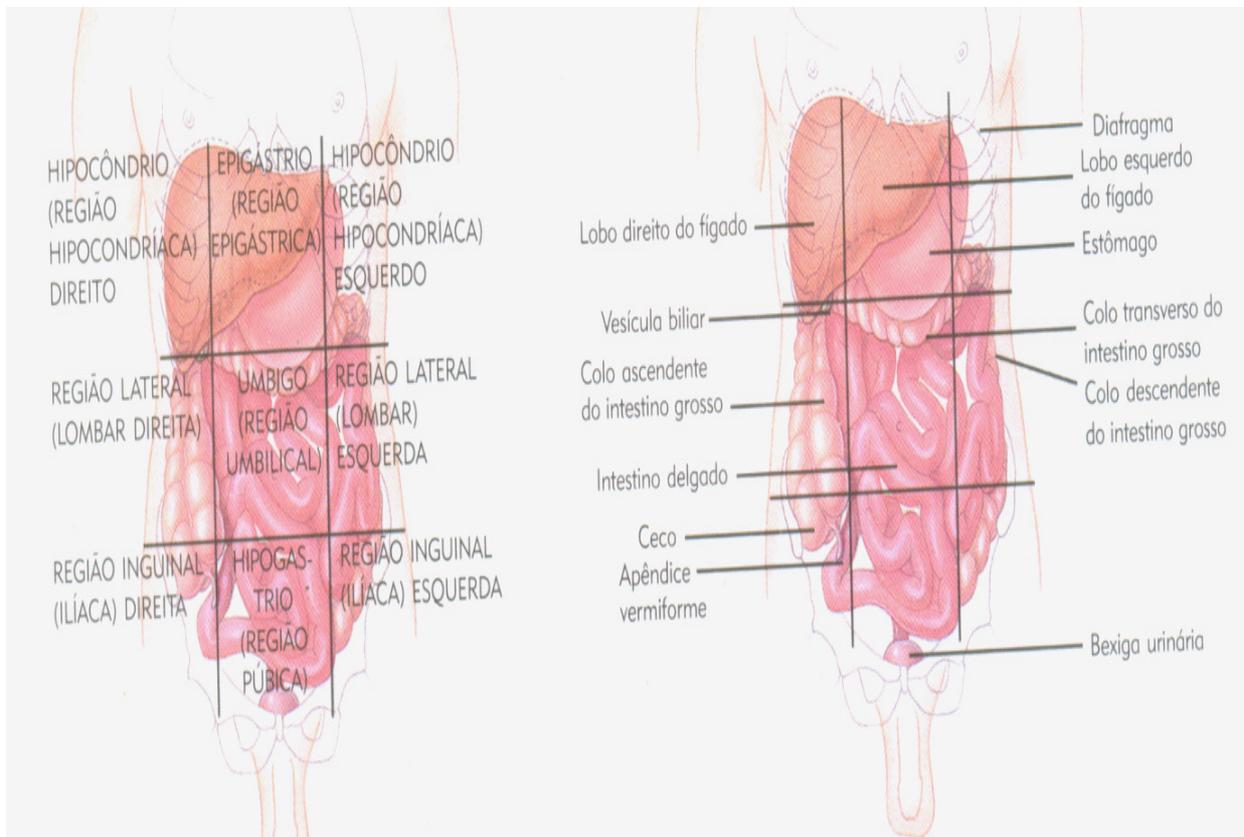


FIGURA 51.B – DIVISÃO DA CAVIDADE ABDOMINAL (9 QUADRANTES)

## VIII. SISTEMA UROGENITAL

### 1. Considerações Gerais

O sistema urogenital abrange os sistemas urinário, genital masculino e genital feminino.

### 2. Sistema Urinário

O sistema urinário é formado pelos rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. Sua função básica é filtrar o sangue, elaborar e eliminar a urina.

Os rins são órgãos abdominais (localizados nas regiões lombares direita e esquerda), paravertebrais e retroperitoniais. Devido à localização do fígado, o rim direito está localizado um pouco mais inferiormente, em relação ao rim esquerdo. A estrutura renal responsável pela filtração sanguínea e elaboração da urina é o néfron. No interior dos rins existe uma rede de ductos coletores de urina, são os cálices renais menores e maiores que convergem para formar a pelve renal. Daí ela é conduzida à bexiga urinária, através dos ureteres – ductos que acompanham lateralmente a coluna vertebral, estendendo-se das regiões lombares à região hipogástrica, onde se localiza a bexiga urinária. Esta é uma bolsa muscular que fica posteriormente ao púbis e tem a função de acumular a urina. Geralmente a bexiga urinária acumula aproximadamente 300 mL de urina, mas essa capacidade volumétrica pode ser maior e chegar até a mais de 1 L de urina. Da bexiga a urina é conduzida para o meio externo pela uretra.

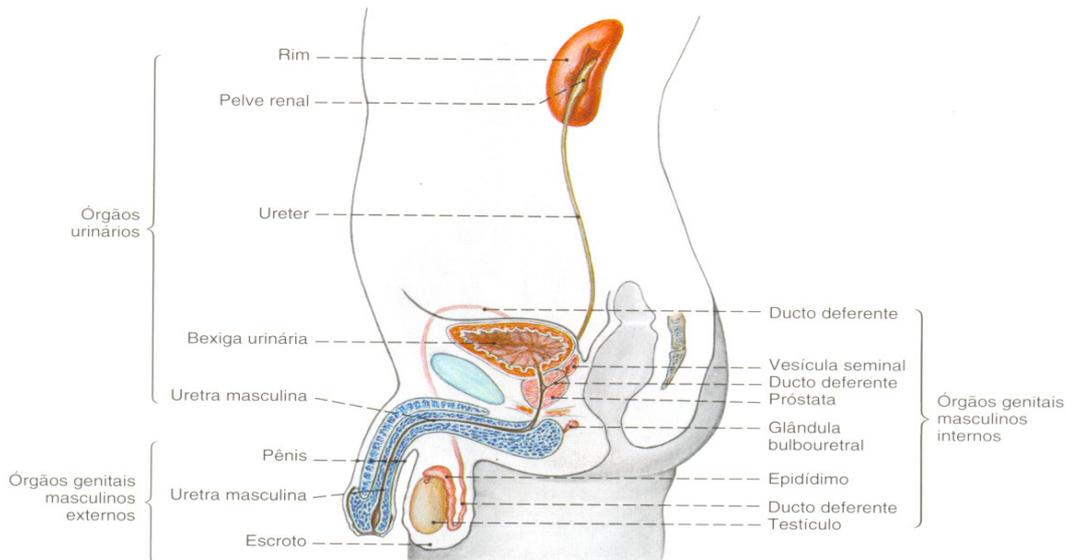


FIGURA 52 – VIAS URINÁRIAS MASCULINA

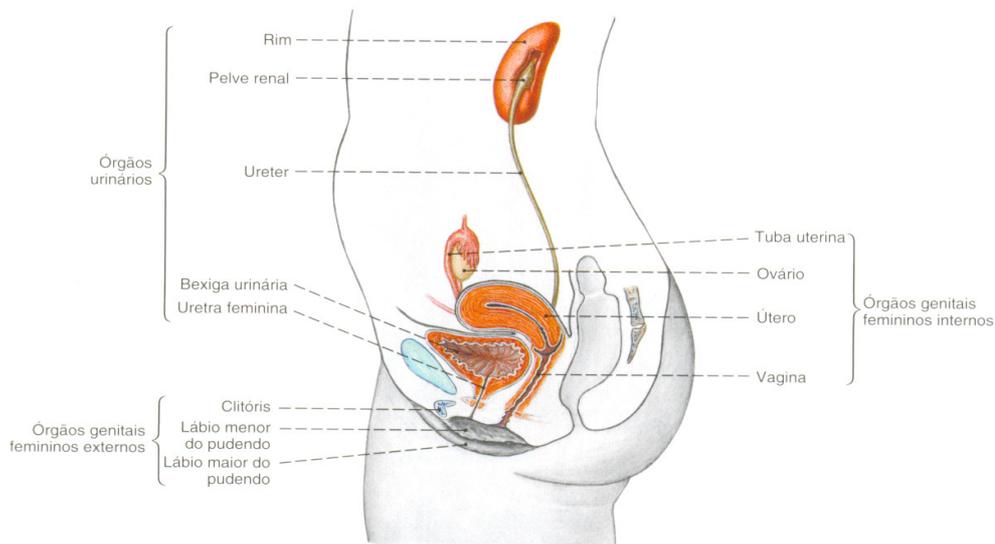


FIGURA 53 – VIAS URINÁRIAS FEMININA

# **NOTA:** Há diferenças entre as uretras masculina e feminina: 1. a uretra masculina é bem maior que a feminina; 2. a uretra feminina só serve como via de micção, já a masculina além da função mictúria desempenha também a função de via de ejaculação.

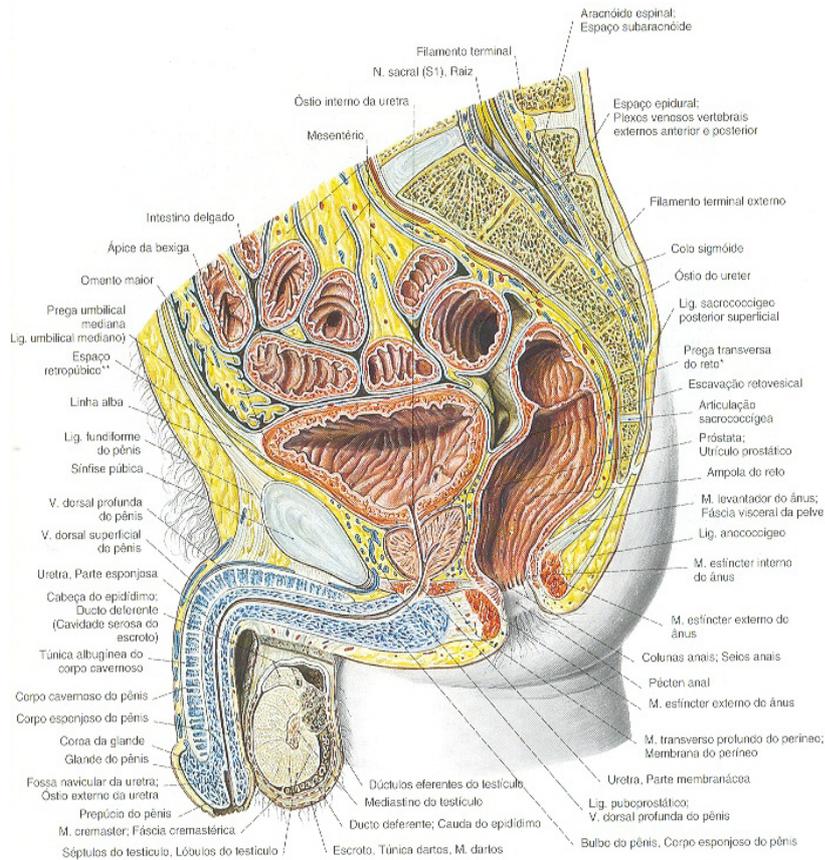


FIGURA 54 – TRATO UROGENITAL MASCULINO *IN SITU*

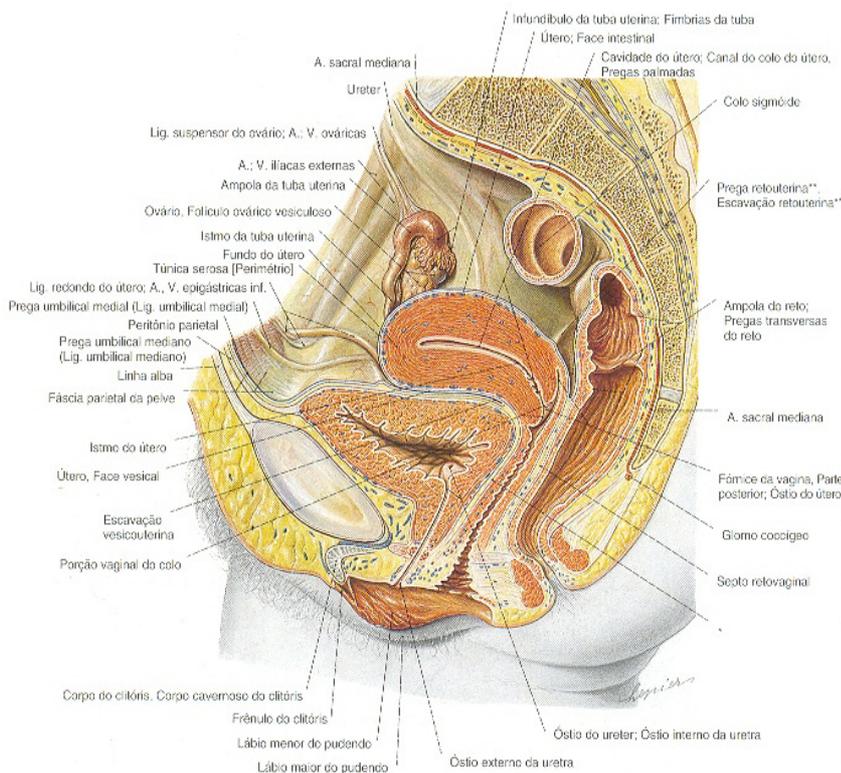


FIGURA 55 – TRATO UROGENITAL FEMININO *IN SITU*

### 3. Sistema Genital Masculino e Feminino

Os sistemas genitais (ou reprodutores) têm o papel biológico de propiciar a perpetuação da espécie humana através da reprodução. Para tanto, contam com um conjunto de órgãos internos e externos que apresentam uma grande homologia, até porque derivam das mesmas estruturas embriológicas, embora após a sua formação desempenhem funções diferentes. Cada um desses sistemas é formado por um par de gônadas, vias condutoras de gametas, glândulas anexas, estruturas eréteis, um órgão copulador e órgãos genitais externos.

Com relação ao sistema genital masculino podemos descrever: as gônadas são os testículos, que além de produzir os espermatozoides (gametas) também desempenham função endócrina. Estão alojados na bolsa escrotal. As vias condutoras de gametas correspondem ao epidídimo (local onde os espermatozoides são armazenados), o ducto deferente (onde são realizadas as cirurgias de vasectomia), o ducto ejaculatório e a uretra. As glândulas anexas são as vesículas seminais (que secretam o líquido seminal), a próstata (que secreta o líquido prostático) e as glândulas bulbo-uretrais (situadas posteriormente ao bulbo peniano). As estruturas eréteis são os corpos cavernosos e o corpo esponjoso que constituem o pênis, o órgão da cópula do sistema genital masculino. Os órgãos genitais externos correspondem ao pênis e à bolsa escrotal.

Já com relação ao sistema genital feminino, as gônadas são os ovários, que a exemplo dos testículos produzem os óvulos (gametas) e também desempenham função endócrina. Entretanto, a produção de óvulos pelos ovários é limitada até a menopausa, enquanto que os testículos mesmo após a andropausa podem continuar produzindo espermatozoides. As vias condutoras de gametas feminino são as tubas uterinas (onde geralmente ocorre a fecundação – penetração do espermatozóide no óvulo), o útero (órgão que deverá abrigar o embrião e o feto) e a vagina (que também é o órgão da cópula). As glândulas anexas são as glândulas vestibulares maiores (de Bartholin) e as glândulas vestibulares menores ou parauretrais (de Skene). As estruturas eréteis são o clítoris e o bulbo do vestíbulo. E os órgãos genitais externo compõem a vulva – monte púbico, lábios maiores, lábios menores, clítoris, bulbo do vestíbulo e as glândulas vestibulares.

**# NOTA:** Em casos de hemorragias abdominais, principalmente as inferiores, o acúmulo sangüíneo pode se dar entre a musculatura do assoalho pélvico e as vísceras dessa região. No homem, um dos principais recessos é o reto-vesical (entre a bexiga urinária e o reto). Na mulher, os principais recessos são o reto-uterino (entre o reto e o útero) e o véscico-uterino (entre a bexiga urinária e o útero). Como podemos observar, o útero se interpõe entre a bexiga urinária e o reto, daí a dificuldade que as mulheres grávidas desenvolvem para armazenar urina e, às vezes, evacuar

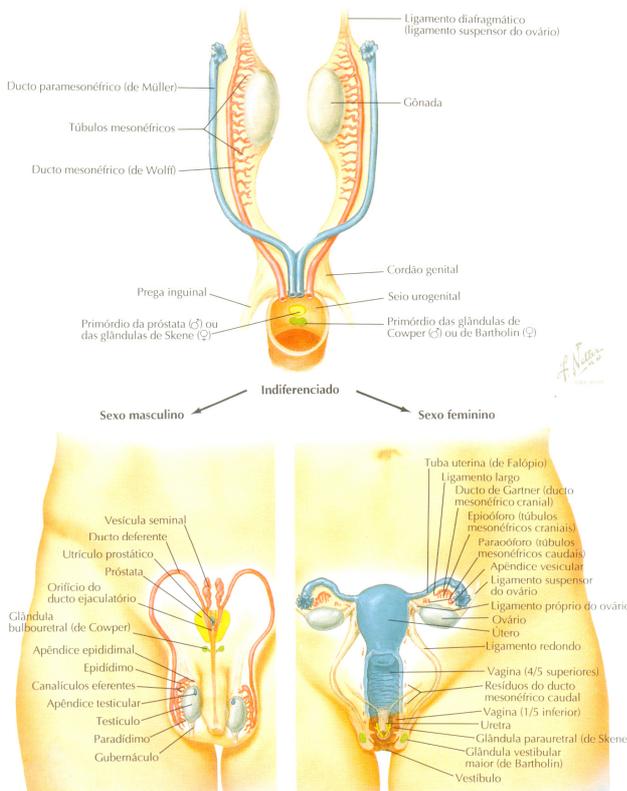


FIGURA 56 – DESENVOLVIMENTO DAS GENITÁLIAS INTERNAS

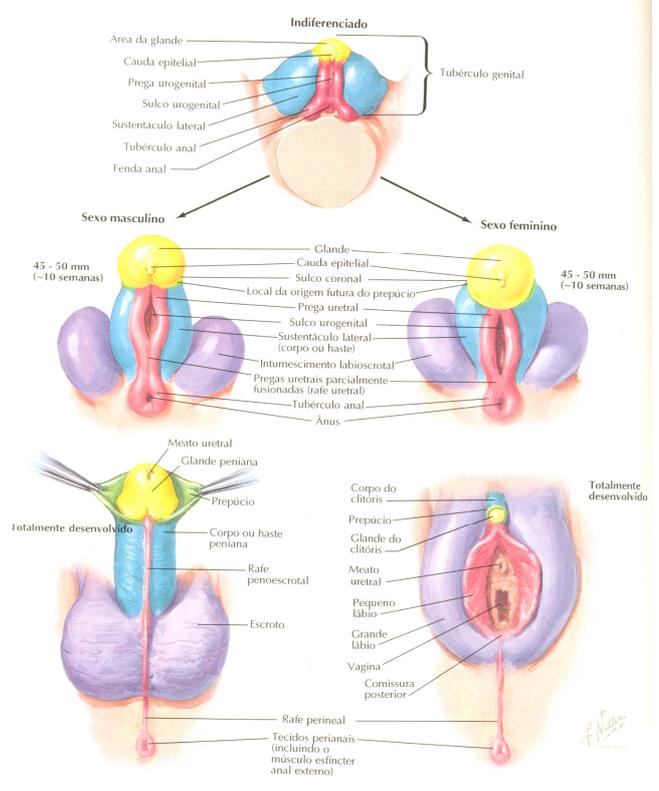


FIGURA 57 – DESENVOLVIMENTO DAS GENITÁLIAS EXTERNAS

## IX. SISTEMA ENDÓCRINO

### 1. Considerações Gerais

O sistema endócrino é formado por um conjunto de glândulas que secretam substâncias de ação específica, os hormônios. Do ponto de vista anatômico, torna-se difícil conceber a idéia de um sistema endócrino, pois não há uma conexão anatômica entre elas. Portanto, a idéia de sistema endócrino é mais aceitável do ponto de vista funcional.

O sistema endócrino, assim como o sistema nervoso são reguladores sinergistas da atividade orgânica, embora atuem de forma diferenciada. O mecanismo de controle homeostático do sistema endócrino é via liberação de hormônios através da corrente sanguínea, já do sistema nervoso é através do impulso nervoso (via neurônios). A ação do sistema endócrino no organismo acarreta em mudanças da atividade metabólica, já a ação do sistema nervoso gera percepção de estímulos e contração muscular e glandular. O sistema endócrino tem como característica de sua ação um longo período de duração (perdurando por dias, às vezes), já o sistema nervoso funciona de modo mais rápido (milésimos de segundos).

CARACTERÍSTICA	SISTEMA NERVOSO	SISTEMA ENDÓCRINO
<b>Mecanismo de controle</b>	Liberação de neurotransmissores em resposta a impulsos nervosos.	Hormônios levados aos tecidos do corpo pelo sangue.
<b>Células afetadas</b>	Células musculares, células glandulares, outros neurônios.	Virtualmente todas as células do corpo.
<b>Tipo de ação que resulta</b>	Contração muscular ou secreção glandular.	Mudanças em atividades metabólicas.
<b>Tempo entre a liberação e a ação</b>	Tipicamente em milésimos de segundos.	De segundos até horas ou dias.
<b>Duração da ação</b>	Geralmente mais curta.	Geralmente mais longa.

FIGURA 58 – CONTROLE HOMEOSTÁTICO: SISTEMA NERVOSO X SISTEMA ENDÓCRINO

CLASSE QUÍMICA	EXEMPLOS	ONDE SÃO PRODUZIDOS
<b>1. Derivados de lipídios</b>		
<b>Hormônios esteróides</b>	Aldosterona, cortisol e andrógenos (hormônios sexuais masculinos)	Córtex supra-renal
	Testosterona	Testículos
	Estrógenos e progesterona (hormônios sexuais femininos)	Ovários
<b>Eicosanóides</b>	Prostaglandinas e leucotrienos	Todas as células, exceto as células sanguíneas vermelhas (eritrócitos)
<b>2. Derivados de aminoácidos</b>	T <sub>3</sub> e T <sub>4</sub> (hormônios tireóideos)	Glândula tireóide (células foliculares)
	Adrenalina (epinefrina) e noradrenalina (norepinefrina)	Medula supra-renal
<b>3. Peptídeos e proteínas</b>	Todos os hormônios hipotalâmicos excitatórios e inibitório	Hipotálamo
	Ocitocina, hormônio antidiurético	Hipotálamo
	Todos os hormônios da adeno-hipófise	Adeno-hipófise
	Insulina, glucagon	Pâncreas

FIGURA 59 – CLASSE QUÍMICA DOS HORMÔNIOS

## 2. Localização Topográfica das Glândulas Endócrinas

Topograficamente, as glândulas endócrinas estão assim distribuídas: na cabeça temos a hipófise e a glândula pineal; no pescoço encontramos a tireóide e as paratireóides; no tórax, o timo; na região abdominal temos o pâncreas e as glândulas supra-renais (ou adrenais); e na cavidade pélvica, as gônadas – testículos para o sexo masculino e ovários para o sexo feminino.

A hipófise é a principal glândula endócrina, pois além de produzir seus hormônios, ela exerce comando sobre outras glândulas e regiões endócrinas. Localiza-se no hipotálamo e está alojada na fossa hipofisária da base do crânio.

A glândula pineal é reguladora dos ciclos de sono e vigília. Localiza-se no epitalamo.

A glândula tireóide tem ação sobre o crescimento e a maturação dos tecidos. Está localizada abaixo da cartilagem tireóide.

As glândulas paratireóides regulam o metabolismo do cálcio. São as menores glândulas endócrinas e estão situadas na parte posterior dos lobos da glândula tireóide.

O timo é uma glândula mista, seus hormônios estão relacionados à maturação das células T. Localiza-se posteriormente ao esterno, no mediastino posterior.

O pâncreas é outra glândula mista, seus hormônios atuam no metabolismo dos carboidratos e açúcares. Encontra-se na porção superior esquerda do abdome.

As supra-renais têm atuação abrangente. Regulam o metabolismo dos glicídios, proteína, sódio, água e potássio, além de ações anti-inflamatórias e de controle do *stress*. Localizam-se acima dos rins.

As gônadas (testículos e ovários), além dos gametas, produzem hormônios que dão origem aos caracteres sexuais secundários. Os testículos estão na bolsa escrotal, já os ovários permanecem na cavidade pélvica.

# **NOTA:** Algumas glândulas do sistema endócrino possuem uma porção endócrina e outra exócrina, sendo consideradas glândulas mistas.

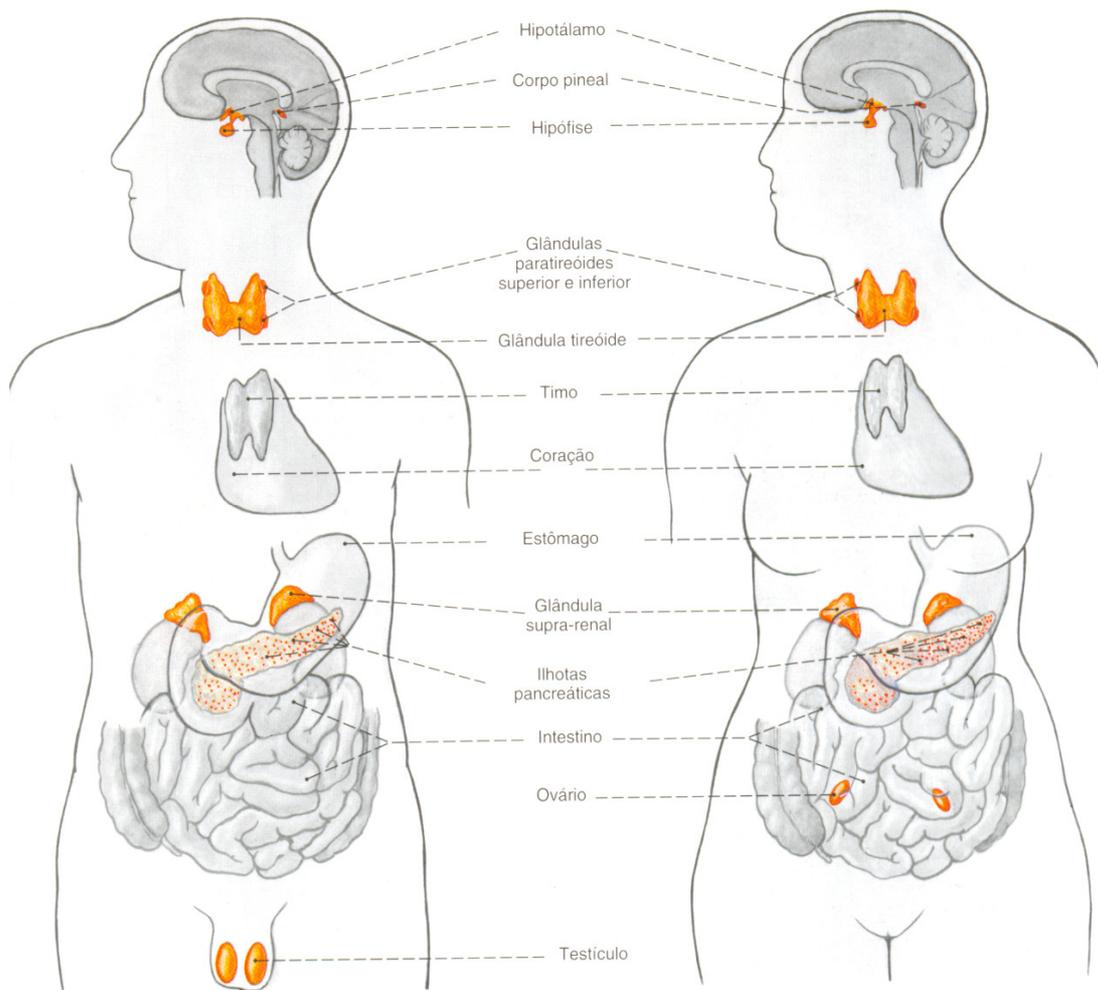


FIGURA 60 – LOCALIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DAS PRINCIPAIS GLÂNDULAS DO SISTEMA ENDÓCRINO

## X. SISTEMA SENSORIAL

### 1. Considerações Gerais

O sistema sensorial é formado por órgãos dos sentidos, providos de receptores que captam os estímulos do meio externo ou interno e os conduz ao sistema nervoso, que processa a informação e envia uma resposta. Os órgãos dos sentidos são o nariz, a língua, a pele, o olho e as orelhas.

#### 1.1. Receptores

Os receptores são estruturas nervosas que captam os estímulos. Podem ser classificados quanto à sua localização, quanto ao tipo de estímulo detectado e quanto ao tipo de sensibilidade que captam.

Quanto à localização podem ser: 1. exteroceptores – situados na superfície corpórea, captam estímulos do meio externo. São os receptores de olfação, visão, gustação, audição, tato, temperatura, pressão e dor; 2. interoceptores – localizados nas vísceras e nos vasos, captam informações do meio interno. São os receptores de fome, sede, fadiga, pressão e dor; 3. propriocepção – localizados nas articulações, tendões e orelha interna, captam informações sobre a posição e os movimentos corpóreos. São os receptores que detectam a tensão muscular e articular, os movimentos articulares e o equilíbrio.

Quanto ao tipo de estímulo detectado podem ser: 1. quimioceptores – captam informações relacionadas à olfação, gustação e o nível de substâncias químicas nos líquidos orgânicos; 2. fotoceptores – captam as informações relacionadas à visão; 3. nociceptores – captam os estímulos de dor; 4. mecanoreceptores – captam estímulos de propriocepção, tato, pressão, equilíbrio, audição e pressão sanguínea; 5. termoreceptores – detectam alterações na temperatura.

Quanto ao tipo de sensibilidade, os receptores podem ser: 1. simples – são aqueles que captam estímulos relacionados à sensibilidade geral; e 2. complexos – são aqueles que captam informações relacionadas à sensibilidade especial.

# **NOTA:** Define-se como sensibilidade especial as informações de olfação, visão, gustação audição e equilíbrio. Qualquer outro tipo de sensibilidade como o tato, pressão, temperatura, propriocepção, dor, etc. é considerada sensibilidade geral.

### 2. Nariz

A relação do nariz com o sistema sensorial deve-se ao fato de que na porção superior da cavidade nasal estão localizados os receptores olfativos. Vale lembrar que a cavidade nasal está dividida numa porção olfatória (1/3 superior) e noutra respiratória, que corresponde aos 2/3 inferiores.

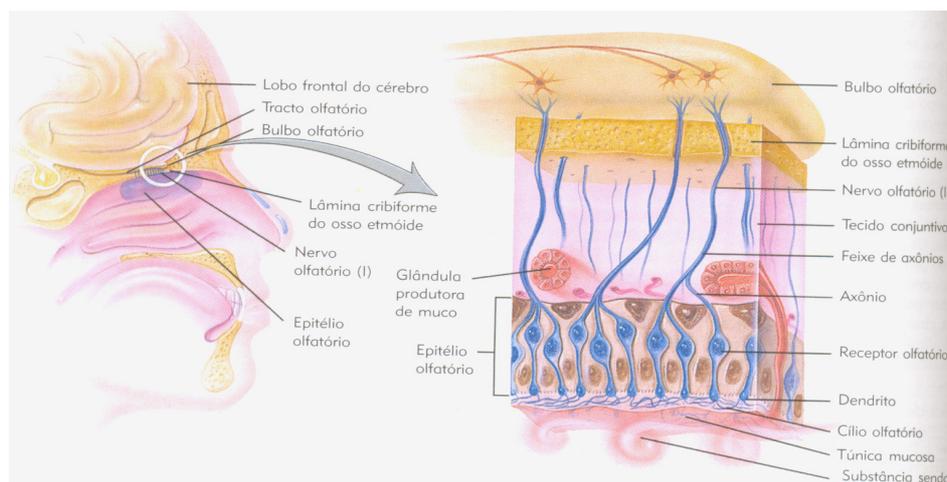


FIGURA 61 – REGIÃO OLFATIVA DO NARIZ

### 3. Língua

Na língua encontram-se os receptores gustativos do doce (ápice lingual), salgado (nas bordas do ápice lingual), o ácido (nas bordas posteriores da língua) e o amargo (na parte posterior do dorso da língua). Entretanto, a língua também está relacionada à percepção de tato, pressão, dor e temperatura.

# **NOTA:** A percepção do sabor do alimento é, na verdade, uma combinação das informações percebidas pela língua através dos receptores gustativos e do cheiro que o alimento exala.

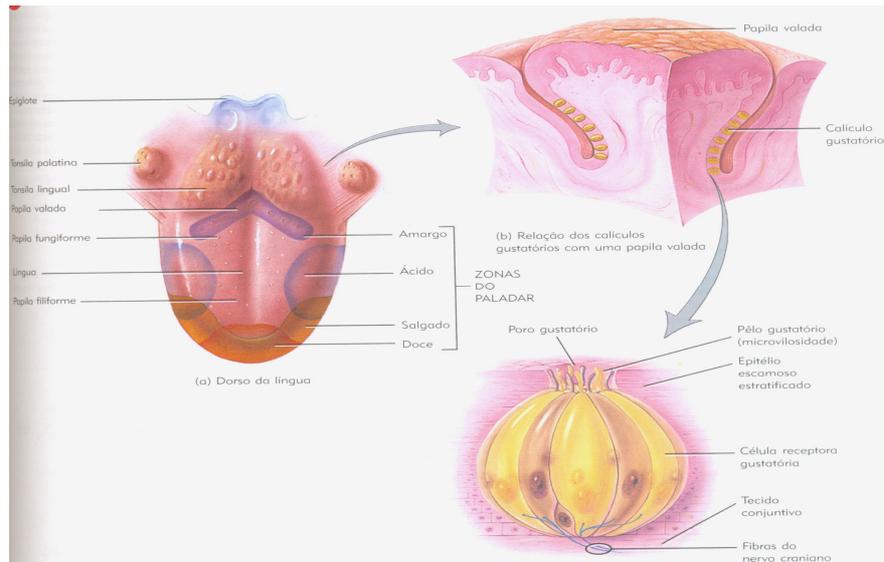


FIGURA 62 – REGIÕES GUSTATIVAS DA LÍNGUA

**4. Pele**

A pele é o maior órgão do corpo humano, cobrindo uma área de cerca de 2m<sup>2</sup> num adulto. Estruturalmente, a pele é formada pela superposição de três camadas: epiderme (mais superficial), derme (a camada média) e a hipoderme ou tela subcutânea (a mais profunda). A relação da pele com o sistema sensorial reside na propriedade que esse órgão tem de perceber estímulos de sensibilidade geral (tato, pressão, dor, temperatura e sensibilidade vibratória). Todavia, a pele exerce funções de proteção (mecânica e biológica), termorregulação, reserva de energia, excreção e absorção de substâncias e síntese de vitamina D, dentre outras.

*# NOTA: As principais lesões cutâneas por acidentes são as queimaduras. Uma queimadura de 1º grau lesa apenas os estratos superiores da epiderme, deixando uma vermelhidão e uma leve dor. A queimadura de 2º grau atinge todos os estratos da epiderme e parte superficial da derme, caracterizando-se vermelhidão, formação de bolhas, edema, dor e perda de algumas funções exercidas pela pele. E as queimaduras de 3º grau lesionam a epiderme, a derme e podem, inclusive, atingir tecidos mais profundos. Nesse caso, todas as funções exercidas pela pele são perdidas.*

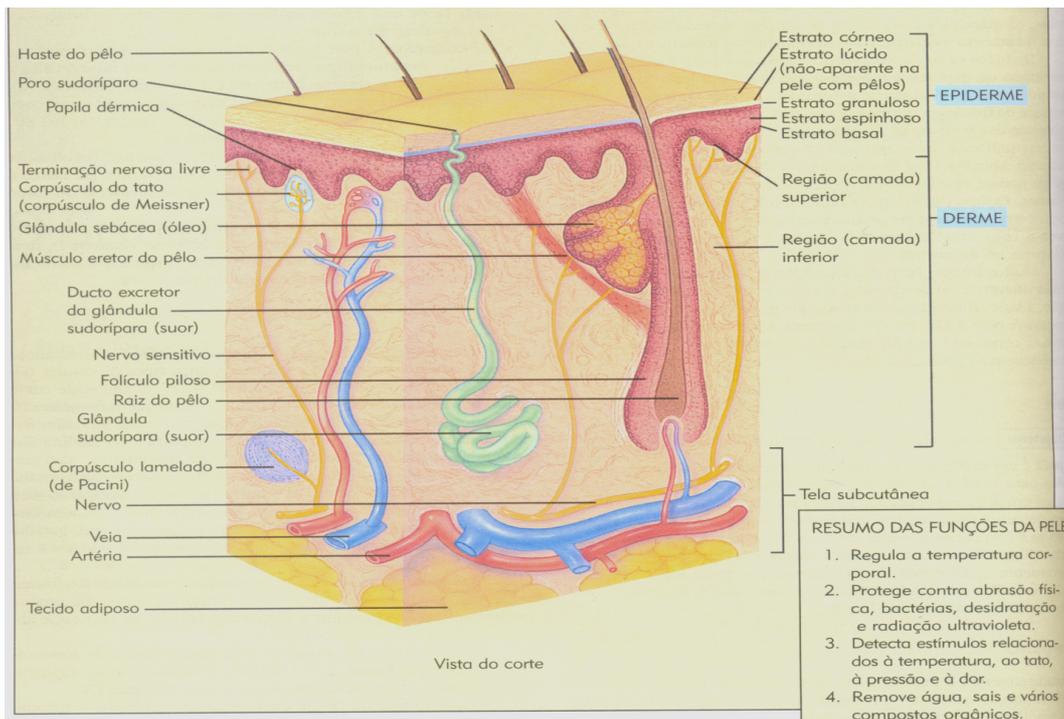


FIGURA 63 – ESTRATOS DA PELE

### 5. Olho

O olho é o órgão responsável pela captação dos estímulos visuais. É na sua camada mais interna, a retina, que se encontram os receptores visuais – cones e bastonetes. Esse órgão funciona como um aparelho formado por um conjunto de lentes (córnea, humor aquoso, cristalino e humor vítreo).

# **NOTA:** No centro da íris, componente da camada média do olho, encontra-se um orifício preto, denominado pupila. Ela controla a intensidade de luz que penetra no olho, diminuindo seu diâmetro (miose) ou aumentando seu diâmetro (midríase), através da ação do corpo ciliar. Normalmente, as pupilas têm comportamentos iguais (isocoria), mesmo quando submetidas ao reflexo pupilar. Entretanto, quando elas respondem diferentemente ao reflexo pupilar (anisocoria) pode ser indicativo de lesão cerebral.

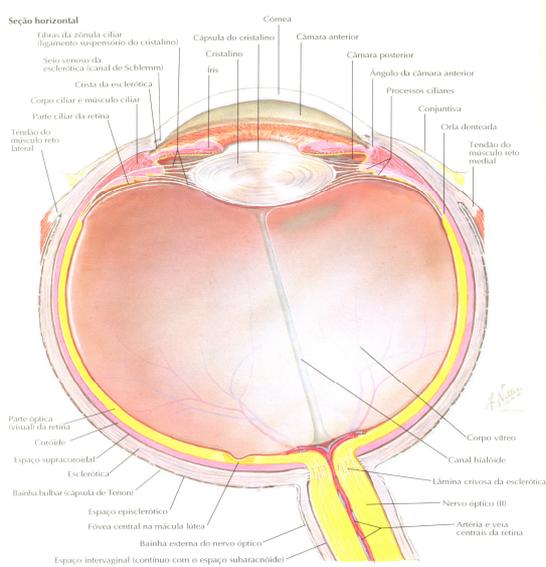


FIGURA 64 – ANATOMIA INTERNA DO OLHO

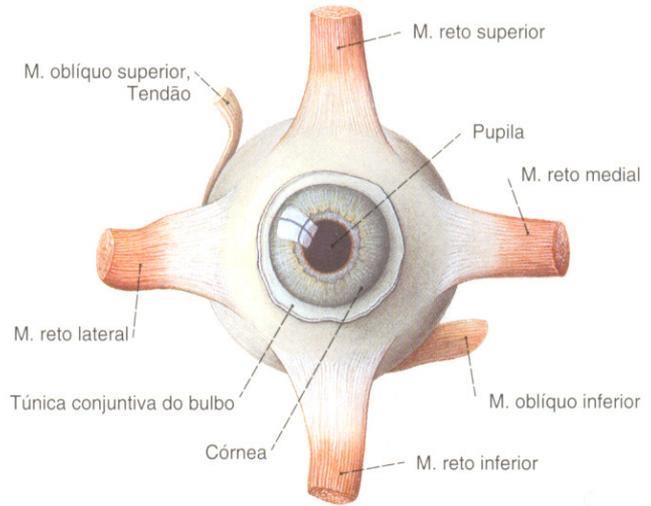


FIGURA 65 – VISÃO EXTERNA DO GLOBO OCULAR

### 6. Orelhas

As orelhas são órgãos relacionados à audição e ao equilíbrio. Estão divididas em orelha externa, orelha média e orelha interna. Hoje em dia aplica-se o termo orelha ao invés de ouvido porque julga-se que este último só remete à idéia de audição. A orelha externa é formada pelo pavilhão auricular e meato acústico externo. A orelha média é constituída pela cavidade timpânica, ossículos da orelha média (martelo, bigorna e estribo) e pela tuba auditiva. E fazem parte da orelha interna o labirinto ósseo e o labirinto membranoso. Entre eles circula a perilinfa e no interior do labirinto membranoso circula a endolinfa.

# **NOTA:** Separando as orelhas externa e média existe a membrana timpânica ou tímpano.

# **NOTA:** A tuba auditiva, componente da orelha média, comunica a cavidade timpânica com a faringe.

# **NOTA:** O labirinto ósseo está dividido em cóclea (onde estão localizados os receptores de audição) e vestibulo e canais semicirculares (onde estão os receptores de equilíbrio).

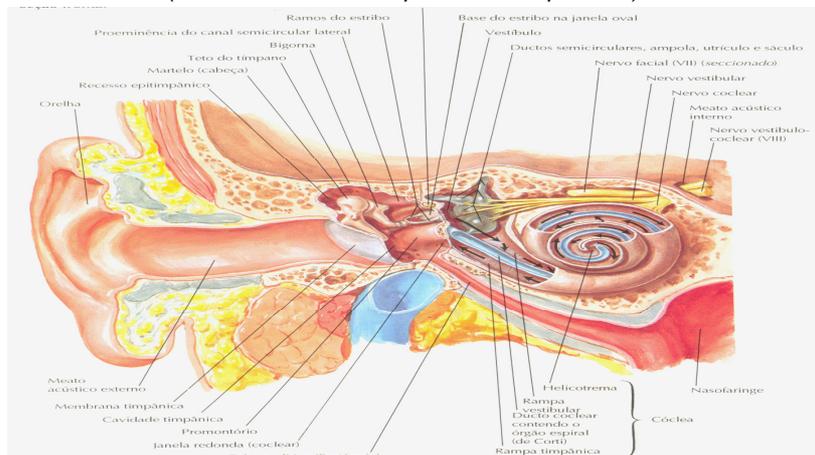


FIGURA 66 – DISPOSIÇÃO DAS ORELHAS EXTERNA, MÉDIA E INTERNA

## XI. SISTEMA NERVOSO

### 1. Considerações Gerais

O sistema nervoso é um dos mais complexos sistemas orgânicos. Sua principal função é propiciar uma adaptação ao meio para que, assim, a sobrevivência do indivíduo esteja garantida. Juntamente com o sistema endócrino, exerce controle sobre os demais sistemas. Seu tecido é formado por células nervosas da glia e por neurônios.

As células da glia ou neuróglia são as células mais freqüentes do tecido nervoso. Estão relacionadas à função de sustentação, regeneração do tecido nervoso lesado, formação da bainha de mielina, fagocitar células mortas ou microorganismos invasores e nutrição do tecido nervoso.

Os neurônios constituem a unidade funcional do tecido nervoso. Conduzem os impulsos nervosos dos receptores ao sistema nervoso central ou deste aos efetores, através de eventos funcionais denominados sinapses. Há dois tipos de sinapses: a química, mais comum e que se utiliza de neurotransmissores; e a elétrica, mais restrita e que se utiliza do potencial elétrico do tecido nervoso. O sistema nervoso central é o centro processador das informações nervosas.

*# NOTA: Os neurônios são divididos em corpo, dendritos, axônio e terminações nervosas (telodândrios). Essas células podem variar muito de forma e tamanho. Existem neurônios cujos axônios têm mais de 1 metro de comprimento.*

*# NOTA: Neurônios que possuem axônios revestidos por bainha de mielina conduzem os impulsos nervosos mais rapidamente que os neurônios cujos axônios são desprovidos de bainha de mielina.*

*# NOTA: Mesmo neurônios podem, de certa forma, se "regenerar". Na verdade, não há uma regeneração neuronal, mas os neurônios não-lesados podem restabelecer uma nova rede sináptica e, assim, continuar executando as funções normais daquela área lesada. Isto se chama plasticidade neuronal.*

### 2. Classificação Anatômica do Sistema Nervoso

Do ponto de vista anatômico, o sistema nervoso está dividido em sistema nervoso central e sistema nervoso periférico.

#### 2.1. Sistema Nervoso Central (SNC)

O sistema nervoso central encontra-se no eixo longitudinal do corpo humano, albergado pelos ossos do neurocrânio e pela coluna vertebral. É formado pelo encéfalo e pela medula espinhal.

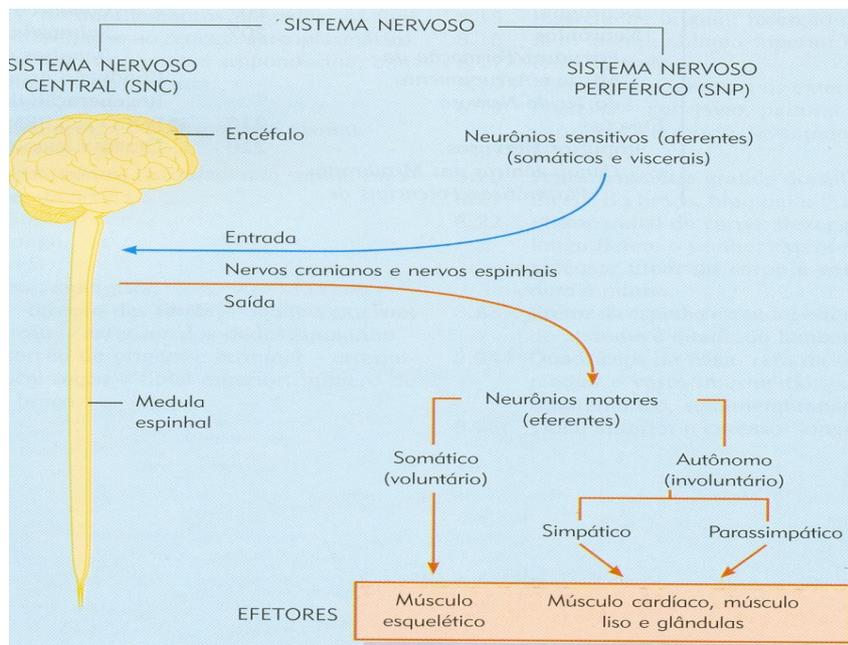


FIGURA 67 – ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO

A medula espinhal constitui a porção mais caudal e primitiva do sistema nervoso central. É dividida em regiões cervical (com 8 segmentos medulares), torácica (com 12 segmentos medulares), lombar (com 5 segmentos medulares), sacral (com 5 segmentos medulares) e coccígea (com 1 segmento medular). Dela

emergem os nervos espinhais que vão inervar o pescoço, tronco, membros superiores e membros inferiores, além de originar parte do sistema nervoso autônomo.

**#NOTA:** Repito o que já foi dito no capítulo destinado ao sistema esquelético: é muito importante imobilizar a região cervical de uma vítima. Prevenindo, assim, uma possível lesão medular, pois quanto mais alta a lesão medular, mais regiões do corpo vão ficar sem inervação. As lesões medulares superiores podem levar a quadros de tetraplegias ou ainda hemiplegias, já as lesões medulares inferiores podem levar a quadros de paraplegias.

**#NOTA:** No adulto, a medula espinhal termina ao nível da 2ª vertebral lombar. Desse modo, ela não ocupa toda a extensão do canal vertebral. Por isso, as anestésias raquidianas são administradas abaixo da 2ª vértebra lombar, prevenindo, então, uma lesão medular.

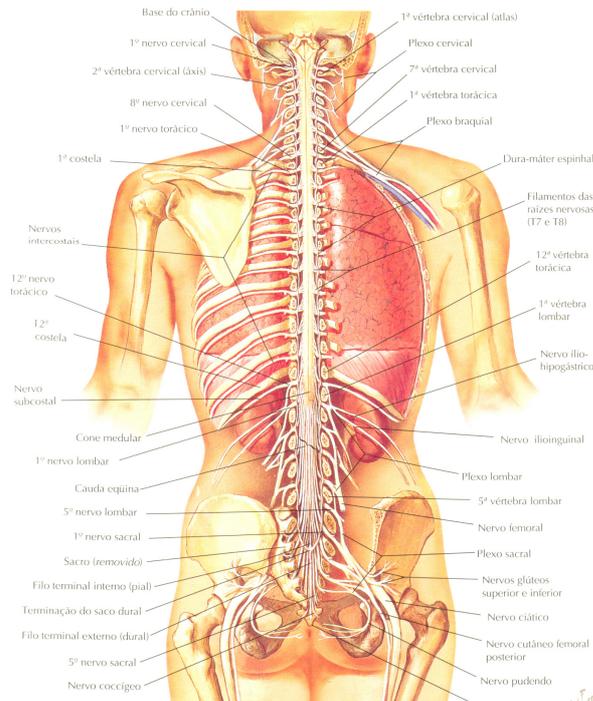


FIGURA 68 – MEDULA ESPINHAL IN SITU

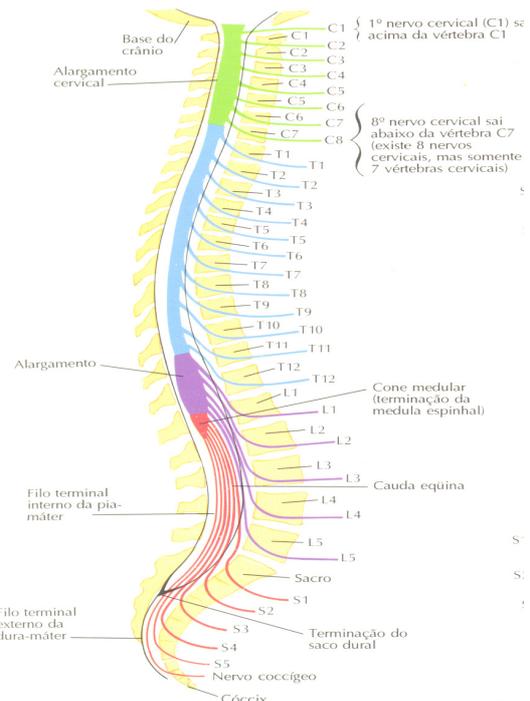


FIGURA 69 – SEGMENTAÇÃO DA MEDULA ESPINHAL

O encéfalo é formado pelo tronco encefálico, cerebelo e cérebro.

O tronco encefálico faz a conexão medula espinhal – cerebelo – cérebro, e é constituído pelo bulbo ou medula oblonga, ponte e mesencéfalo.

**#NOTA:** No tronco encefálico encontramos uma parte do tecido nervoso conhecida por formação reticular que, dentre outras funções, ativa o córtex cerebral. Por isso, só quando as células que constituem a formação reticular morrem é que se pode realmente diagnosticar a morte de um indivíduo.

**#NOTA:** No bulbo encontramos os centros vasomotor e respiratório que controlam os ritmos cardíaco e respiratório. Uma lesão dessa região pode levar o indivíduo a quadros de paradas cardíaca e/ou respiratória.

**#NOTA:** No bulbo também encontramos a decussação das pirâmides – um cruzamento dos axônios do tracto cortico-espinhal. Por esse motivo, lesões do SNC acima da decussação das pirâmides levam a lesões contralaterais (do lado oposto à lesão nervosa), já as lesões do SNC abaixo da decussação das pirâmides levam a lesões homolaterais (do mesmo lado da lesão nervosa).

**#NOTA:** No mesencéfalo encontramos centros nervosos relacionados à audição e visão, por isso lesões mesencefálicas podem, além de outros distúrbios, levar a distúrbios auditivos e/ou visuais.

O cerebelo é um órgão situado posteriormente ao tronco encefálico e inferiormente ao lobo occipital do cérebro. Funcionalmente está relacionado com o aprendizado motor, coordenação motora, postura, controle do tônus muscular e equilíbrio. Também se relaciona à visão, audição e articulação da palavra.

**#NOTA:** Ingesta de álcool ou de outras drogas podem afetar profundamente o mecanismo funcional do cerebelo, alterando principalmente o equilíbrio, o tônus muscular, a coordenação motora e a resposta a determinados reflexos.

O cérebro é a porção mais desenvolvida do SNC. É composto pelo diencefalo e pelo telencefalo. É, principalmente, neste último que se encontram as funções conscientes do sistema nervoso.

O diencefalo está funcionalmente relacionado à visão, audição, ativação do córtex cerebral (pelo SARA), controle da sede, da fome, do sexo, da atividade endócrina, do sistema nervoso autônomo, da temperatura, da pressão arterial, da diurese, dentre outras funções. É formado pelo tálamo, hipotálamo, epitélamo e subtálamo.

O telencefalo é a porção mais complexa do SNC. É formado pelos lobos frontal, parietal, occipital, temporal e da insula. O lobo frontal está funcionalmente relacionado à motricidade somática (do corpo), à articulação da palavra, escolha das opções e estratégias comportamentais mais adequadas à situação física e social do indivíduo, manutenção da atenção e controle do comportamento emocional. O lobo parietal está funcionalmente relacionado à gustação, posição e movimentos da cabeça, sensibilidade somática geral, percepção espacial e área do esquema corporal. O lobo occipital está predominantemente relacionado à visão. E o lobo temporal está relacionado principalmente com a memória de curto prazo, olfação e audição.

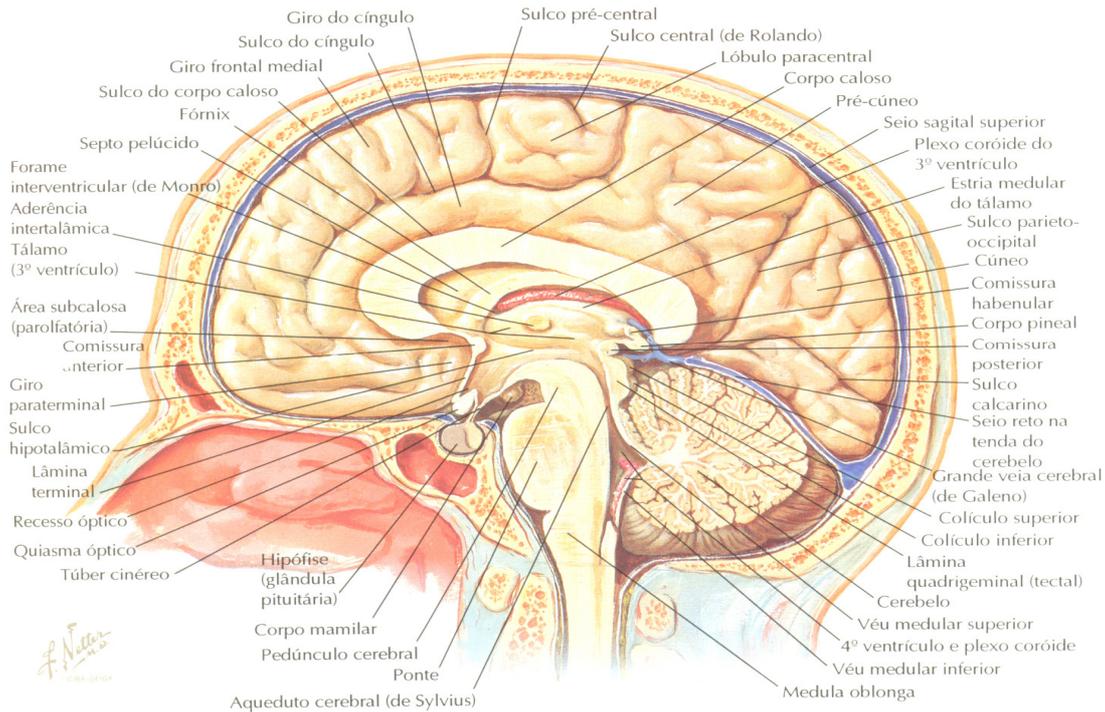


FIGURA 70 – ENCÉFALO IN SITU

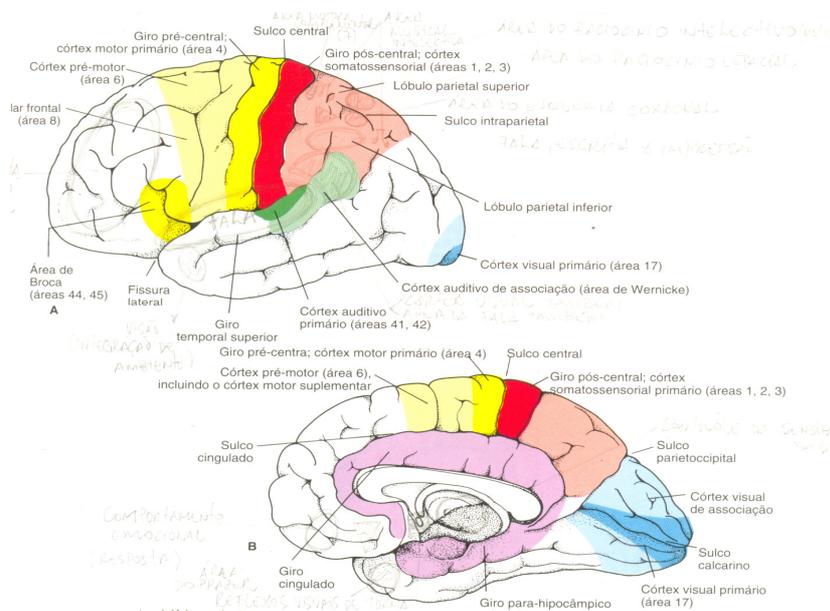


FIGURA 71 – ALGUMAS ÁREAS CEREBRAIS FUNCIONAIS

**#NOTA:** A maior parte das lesões cerebrais dão como resultado quadros de lesões contralaterais. Portanto, lesões no hemisfério cerebral esquerdo resultam em disfunções do hemicorpo direito, por exemplo.

**#NOTA:** O SNC é envolvido por um conjunto de membranas denominadas meninges. A saber: pia-máter (a mais interna), aracnóide (a média) e a dura-máter (a mais externa). Relacionados às meninges temos os espaços meníngeos: o extra-dural (entre o osso e a dura-máter), o subdural (entre a dura-máter e a aracnóide) e o subaracnóideo (entre a aracnóide e a pia-máter). Este último é o mais importante e o que contém maior quantidade de líquido (LCR). A inflamação dessas meninges é a meningite.

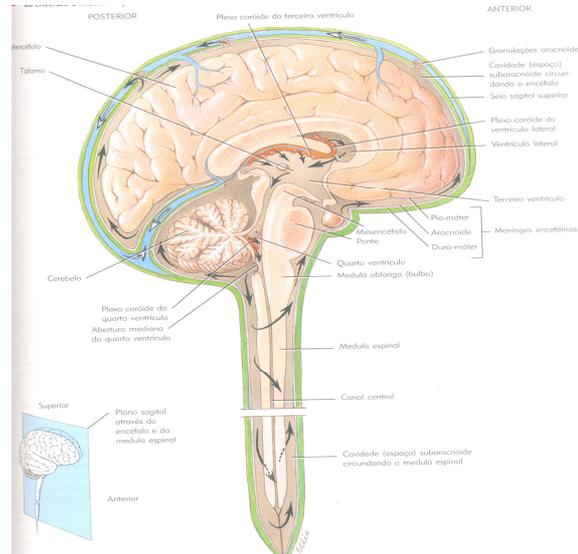


FIGURA 72 – CIRCULAÇÃO DO LÍQUOR

## 2.2. Sistema Nervoso Periférico

O sistema nervoso periférico restringe-se, de forma geral, aos nervos (espinhais e cranianos), aos gânglios nervosos e às terminações nervosas (receptores nervosos).

Os nervos espinhais emergem da medula espinhal. Cada segmento da medula espinhal dá origem a um par de nervos espinhais. Assim, temos 31 pares de nervos espinhais, pois temos 31 segmentos medulares: 8 cervicais, 12 torácicos, 5 lombares, 5 sacrais e 1 coccígeo. Todo nervo espinhal é misto, pois é composto de raízes motoras e sensitivas. Entretanto, só conduzem estímulos de sensibilidade geral.

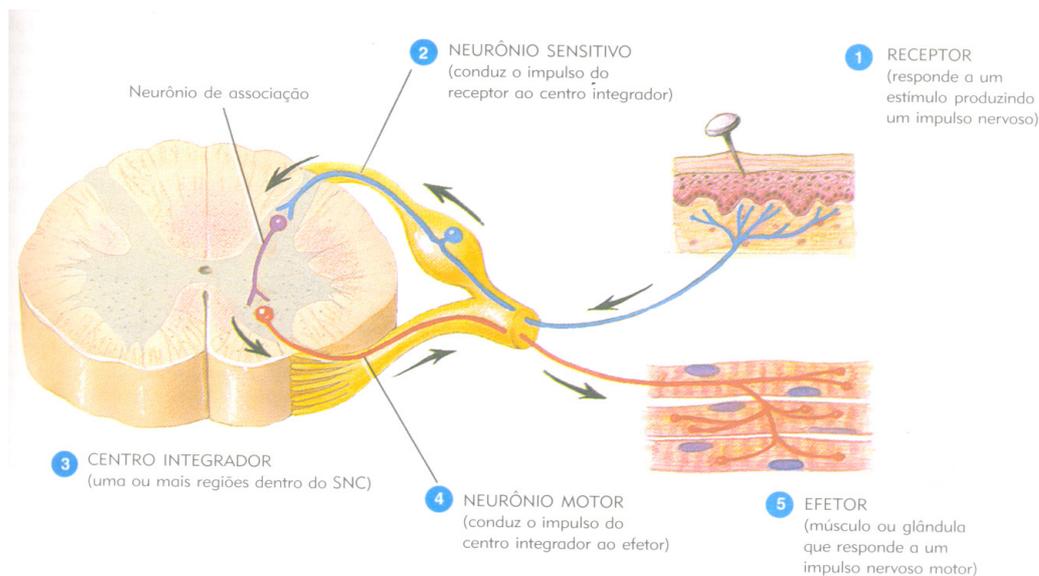


FIGURA 73 – FORMAÇÃO DO NERVO ESPINHAL E ELEMENTOS DO ARCO-REFLEXO SIMPLES

Os nervos cranianos (encefálicos) são em número de 12 pares. Diferentemente dos nervos espinhais, os nervos cranianos diferenciam-se funcionalmente, isto é, alguns são só sensitivos, outros só

motores e outros são mistos. Vale salientar que os nervos cranianos podem conduzir tanto estímulos de sensibilidade geral quanto de sensibilidade especial.

**#NOTA:** A rigor, não existe nervo craniano exclusivamente motor, pois todos os que possuem motricidade também possuem a porção proprioceptiva que inerva as mesmas porções efetoras.

<b>NERVO</b>	<b>PRINCIPAL COMPONENTE FUNCIONAL</b>	<b>FUNÇÃO</b>
I. par – n. olfatório	Sensitivo especial	Capta estímulos olfativos no 1/3 superior da cavidade nasal
II. par – n. óptico	Sensitivo especial	Capta estímulos visuais na retina
III. par – n. oculomotor	Motor	Distribui-se a maior parte dos músculos extrínsecos do olho, músculo ciliar e músculo esfíncter da pupila (pelo SNA)
IV. par – n. troclear	Motor	Inerva o músculo oblíquo superior do olho
V. par – n. trigêmio	Misto (motricidade e sensibilidade geral)	- p. motora: inerva os músculos da mastigação, milo-hióide, ventre anterior do músculo digástrico. - p. sensitiva geral: inerva a cútis da face, dentes, 2/3 anteriores da língua e olho
VI. par – n. abducente	Motor	Inerva o músculo reto lateral do olho
VII. par – n. facial	Misto (motricidade e sensibilidade especial)	- p. motora: distribui-se aos músculos da mímica e alguns músculos do pescoço, glândulas salivares e lacrimal (pelo SNA) - p. sensitiva especial: capta os estímulos gustativos dos 2/3 anteriores da língua
VIII. par – n. vestibulococlear	Sensitivo especial	Capta os estímulos de audição da cóclea e os de equilíbrio do vestibulo (ambos da orelha interna)
IX. par – n. glossofaríngeo	Misto (motricidade, sensibilidade geral e sensibilidade especial)	- p. motora: inerva músculos da faringe e glândula parótida (pelo SNA) - p. sensitiva geral: distribui-se ao 1/3 posterior da língua, pavilhão auricular e faringe, também regula a pressão sangüínea - p. sensitiva especial: inerva o 1/3 posterior da língua
X. par – n. vago	Misto (motricidade, sensibilidade geral e sensibilidade especial)	- p. motora: distribui-se aos órgãos do trato gastrointestinal, órgãos respiratórios inferiores e coração - p. sensitiva geral: idem porção motora e mais pavilhão auricular - p. sensitiva especial: capta os estímulos gustativos da epiglote
XI. par – n. acessório	Motor	Inerva parte da musculatura da faringe e laringe (por sua parte bulbar) e os músculos esternocleidomastóide e trapézio (por sua parte espinhal)
XII. par – n. hipoglosso	Motor	Inerva a maior parte dos músculos da língua

**#NOTA:** Existem dois nervos de extrema importância para o socorrista, pois eles são ótimos indicadores de lesões no sistema nervoso. São eles, nervo acessório – se a vítima está desacordada e responde a estímulos dolorosos no trapézio e não nos membros, pode ser indicador de lesão medular – e nervo oculomotor – se a vítima está desacordada e, ao realizarmos o reflexo pupilar, as pupilas ficarem anisocóricas, pode ser indicador de lesão encefálica.

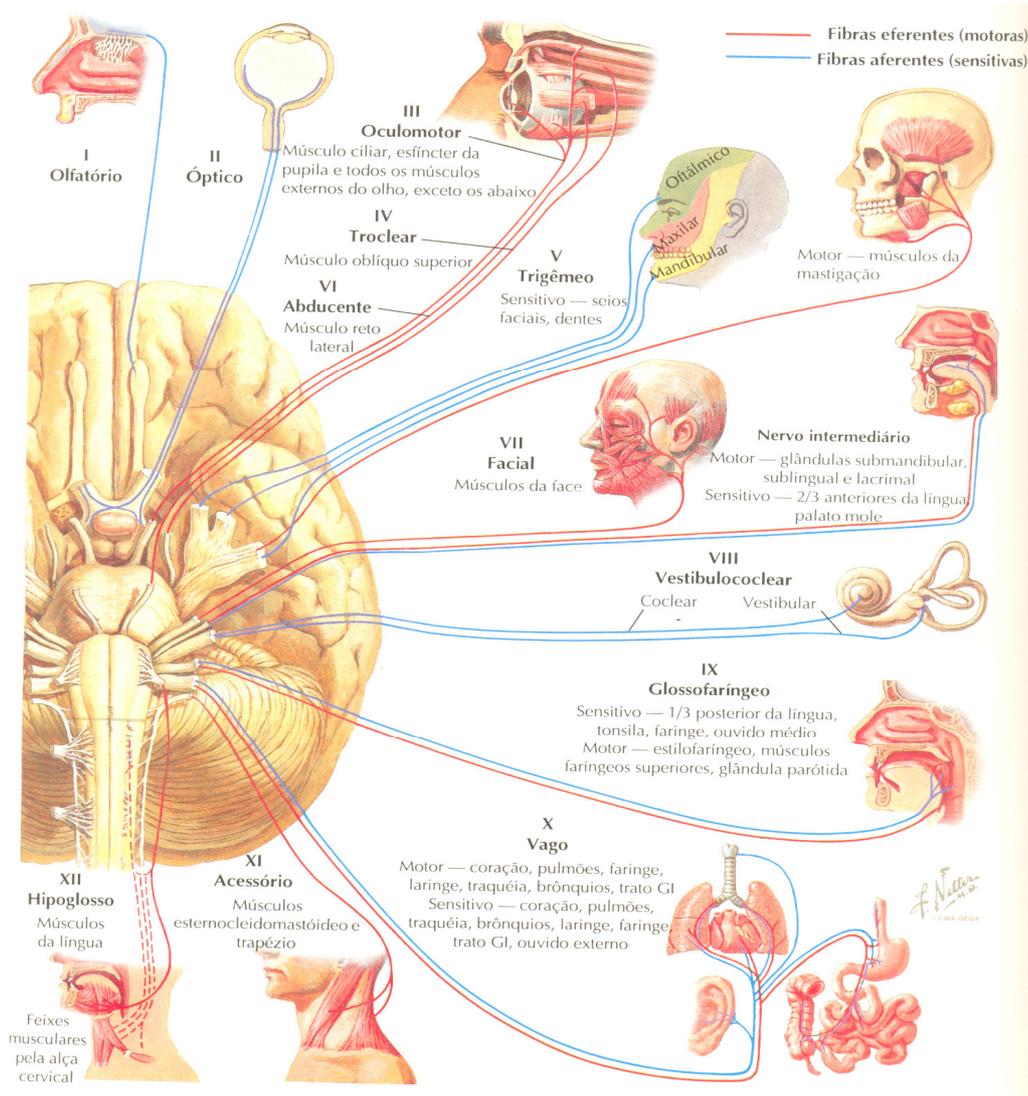


FIGURA 74 – NERVOS CRANIANOS

### 3. Classificação Funcional do Sistema Nervoso

Do ponto de vista funcional, o sistema nervoso está dividido em sistema nervoso somático ou da vida de relação e sistema nervoso visceral ou neurovegetativo. Cada uma dessas partes é composta de vias ou porções aferentes (sensitivas) e eferentes (motoras).

O sistema nervoso somático está, de modo geral, relacionado ao sistema locomotor e à pele suprajacente aos músculos estriados esqueléticos. Sua porção efetora é de controle voluntário.

O sistema nervoso visceral está relacionado à inervação das vísceras, como o próprio nome sugere. Sua porção efetora é de controle involuntário, portanto é o sistema nervoso autônomo (SNA).

#### 3.1. Sistema Nervoso Autônomo (SNA)

O sistema nervoso autônomo pode ser dividido em duas porções: o sistema nervoso parassimpático e o sistema nervoso simpático. O sistema nervoso parassimpático está topograficamente distribuído em núcleos localizados no tronco encefálico e nos segmentos medulares sacrais de S2 – S4. O sistema nervoso simpático se estende do 1º segmento medular torácico ao 2º segmento medular lombar (T1 – L2). Outra diferença está no tipo de neurotransmissor, enquanto o sistema parassimpático é formado de fibras colinérgicas (que veiculam acetilcolina), o sistema simpático é formado por fibras adrenérgicas ou

noradrenérgicas (que veiculam adrenalina e noradrenalina). Além da diferença topográfica existem outras, mas não iremos nos aprofundar.

No tecido glandular, de forma geral, há pouca ação do sistema parassimpático (restringindo-se basicamente às glândulas salivares e lacrimal, com estimulações pontuais no fígado e pâncreas), já o sistema simpático tem intensa estimulação nas glândulas sudoríparas, supra-renais, fígado e pâncreas.

Com relação à musculatura lisa, há uma ação quase que sinérgica. Enquanto que o sistema parassimpático atua, na maior parte, na contração e excitação da musculatura lisa, o sistema simpático atua no relaxamento e inibição dessa musculatura.

O coração é um órgão de musculatura estriada cardíaca que é inervado pelo SNA. Enquanto que o sistema parassimpático diminui a frequência cardíaca, o sistema simpático aumenta.

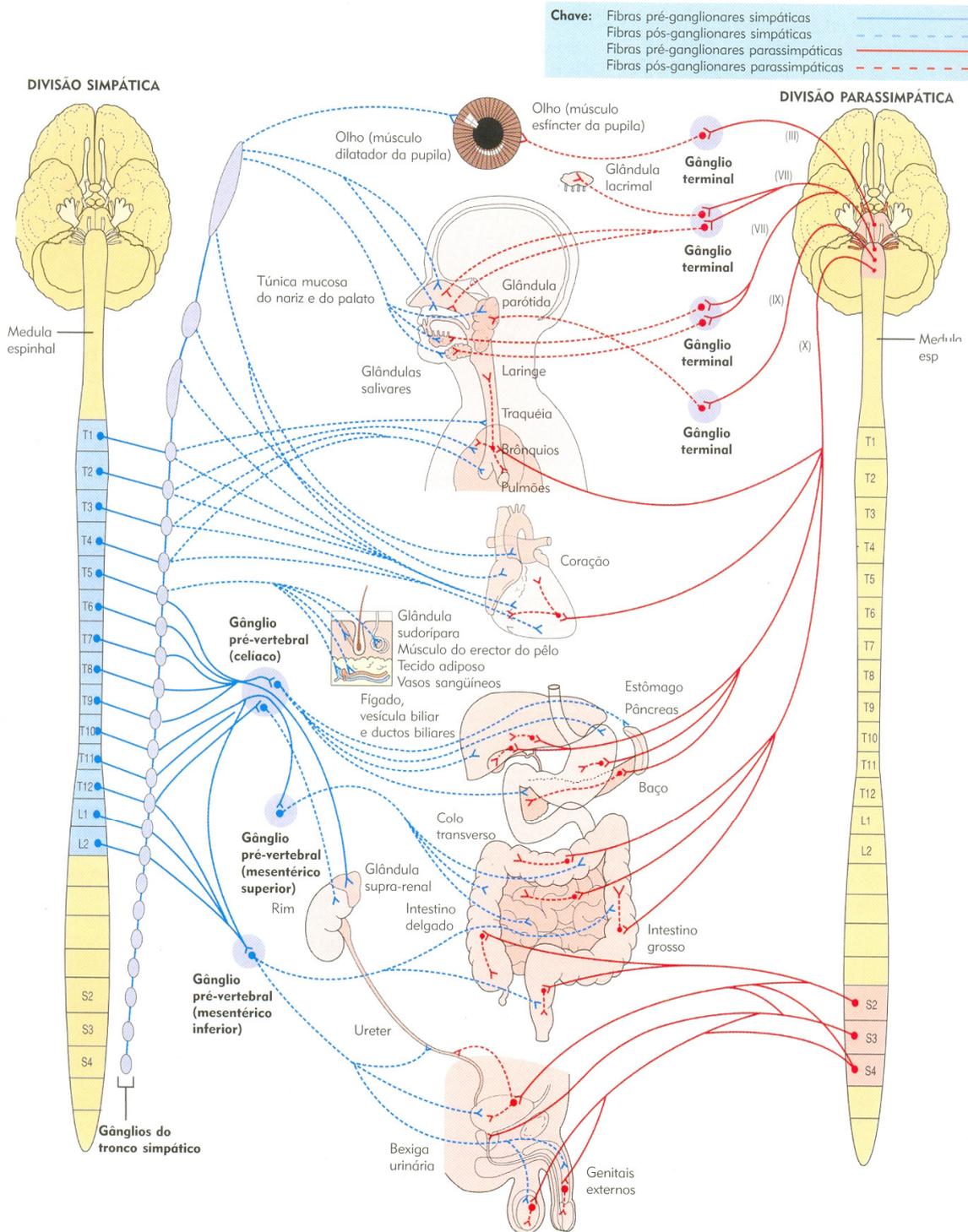


FIGURA 75 – ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO

EFETOR VISCERAL	EFEITO DA ESTIMULAÇÃO SIMPÁTICA	EFEITO DA ESTIMULAÇÃO PARASSIMPÁTICA
<b>Glândulas</b>		
Sudorípara	Aumenta a secreção.	Sem inervação funcional conhecida.
Lacrimar	Sem inervação funcional conhecida.	Estimula a secreção.
Supra-renal	Promove a secreção de adrenalina (epinefrina) e noradrenalina (norepinefrina).	Sem inervação funcional conhecida.
Fígado	Promove a quebra do glicogênio do fígado em glicose, a conversão dos não-carboidratos do fígado em glicose, e diminui a secreção de bile.	Promove a síntese de glicogênio; aumenta a secreção de bile.
Rim	Estimula a secreção de renina (enzima), que ajuda a elevar a pressão sanguínea, reduz o volume urinário.	Sem inervação funcional conhecida.
Pâncreas	Inibe a secreção de enzimas e insulina (hormônio que abaixa o nível de açúcar do sangue); promove a secreção de glucagon (hormônio que eleva o nível de açúcar no sangue).	Promove a secreção de enzimas e insulina.
<b>Músculo liso</b>		
Músculo dilatador da pupila	Contração que resulta em dilatação da pupila (midríase).	Sem inervação funcional conhecida.
Músculo esfíncter da pupila	Sem inervação funcional conhecida.	Contração que resulta em constrição da pupila (miose).
Músculo ciliar do olho	Relaxamento que resulta em visão à distância.	Contração que resulta em visão para perto.
Glândulas salivares	Diminui a secreção.	Estimula a secreção.
Glândulas gástricas	Inibe a secreção.	Promove a secreção.
Glândulas intestinais	Inibe a secreção.	Promove a secreção.
Vesícula biliar e ductos biliares	Relaxamento.	Contração: aumenta a liberação de bile no intestino delgado.
Estômago	Diminui a motilidade (movimento) e o tônus; contrai os esfíncteres.	Aumenta a motilidade e o tônus; relaxa os esfíncteres.
Intestinos	Diminui a motilidade e o tônus; contrai os esfíncteres.	Aumenta a motilidade e o tônus; relaxa os esfíncteres.
Pulmões (músculo liso dos brônquios)	Relaxamento: alargamento (dilatação) das vias aéreas.	Contração: estreitamento (constrição) das vias aéreas.
Bexiga urinária	Relaxamento da parede muscular; contração do músculo esfíncter interno da uretra.	Contração da parede muscular; relaxamento do músculo esfíncter interno da uretra.
Baço	Contração e descarga do sangue armazenado para a circulação geral.	Sem inervação funcional conhecida.
Erector do pêlo dos folículos pilosos	Contração que resulta na ereção dos pêlos.	Sem inervação funcional conhecida.
Útero	Inibe a contração do útero não-gravídico; estimula a contração do útero gravídico.	Efeito mínimo.
Órgãos genitais	Em homens, produz a ejaculação.	Vasodilatação e ereção em ambos os sexos.
<b>Músculo cardíaco</b>		
Coração	Aumenta a frequência e a força da contração.	Diminui a frequência e a força da contração.

FIGURA 76 – ATUAÇÃO DO SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO

**4. Traumatismo Crânioencefálico (TCE)**

Os traumatismos crânioencefálicos são lesões que afetam o crânio e o encéfalo. Com relação aos TCEs é importante diferenciar as lesões primárias (contusão, laceração, lesões por contragolpe e a concussão cerebral) das lesões secundárias, originadas por mecanismos indiretos como hipóxia, isquemia e edema cerebral.

De forma geral, podem ser classificados em TCE fechados (sem ruptura da dura-máter), TCE abertos (com ruptura da dura-máter), TCE menor (inconsciência inferior a 20 minutos, escala de Glasgow com pontuação maior ou igual a 13, duração dos sintomas inferior a 48 horas e sem acometimento neurológico) e TCE maior são os demais traumatismos crânioencefálicos que se apresentem diferente do TCE menor.

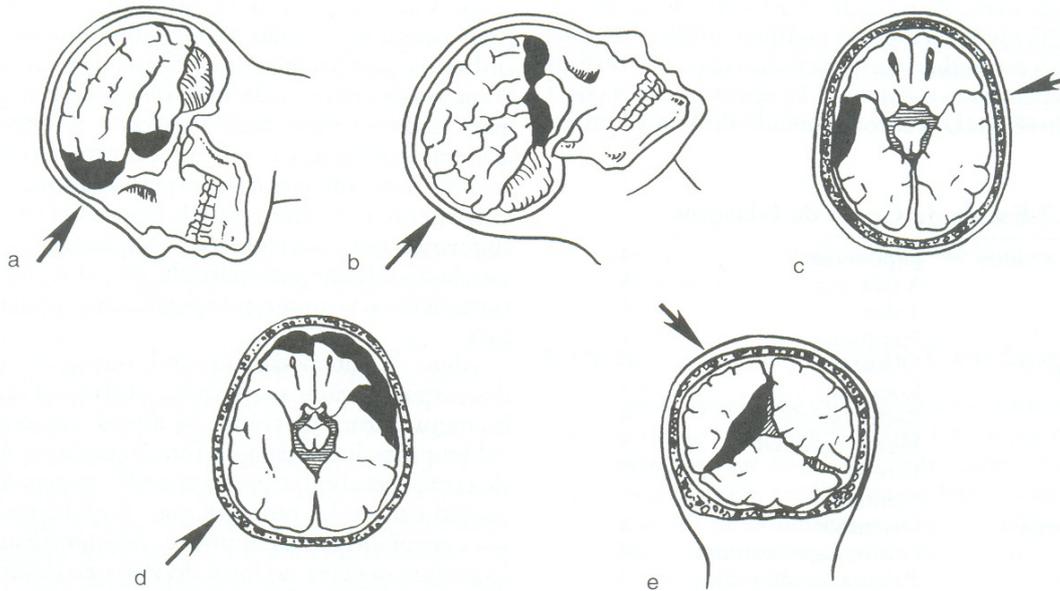


FIGURA 77 – MECANISMOS DE CONTUSÃO CEREBRAL  
(AS SETAS INDICAM O LOCAL DO TRAUMA CRANIANO E AS ÁREAS ENCEFÁLICAS HACHURADAS INDICAM AS ÁREAS DE LESÃO ENCEFÁLICA)

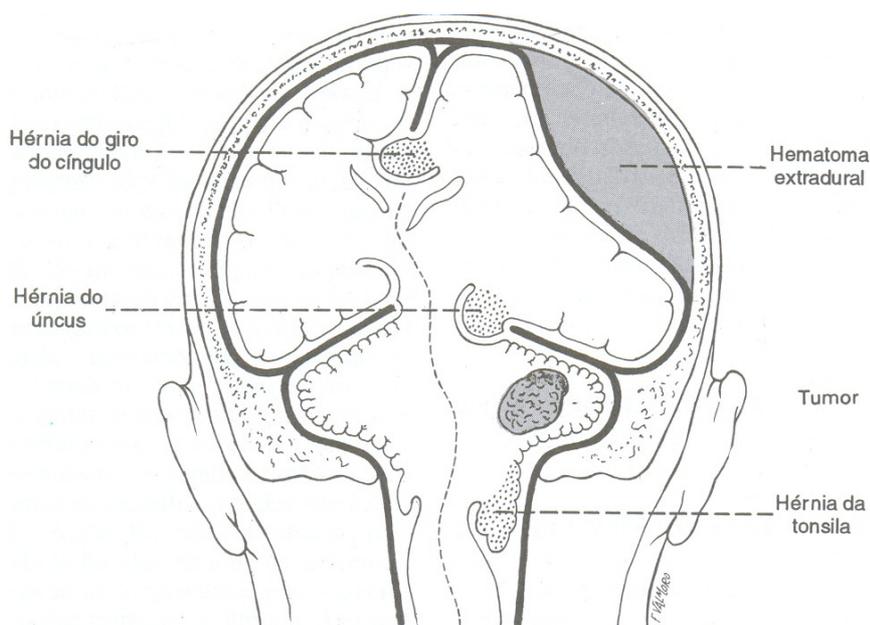


FIGURA 78 – LESÕES CEREBRAIS INTRA-CRANIANAS

## 5. Escala de Glasgow

A escala de coma de Glasgow consiste numa avaliação integrada de abertura dos olhos, com respostas verbais e motoras a diversos estímulos. A pontuação (O+V+M) varia entre 3 e 15 pontos.

PROCEDIMENTO	TIPO DE RESPOSTA	GRAU DE GLASGOW
Abertura dos olhos (O)	Espontânea	4
	Ao som	3
	À dor	2
	Ausente	1
Respostas verbais (V)	Orientado	5
	Confuso	4
	Incoerente	3
	Ininteligível	2
	Ausentes	1
Respostas motoras (M)	Obedece a ordens	6
	Localiza a dor	5
	Retirada à dor	4
	Flexão anormal	3
	Extensão anormal	2
	Ausente	1

**#NOTA:** Alterações dos níveis de consciência para o coma: 1. *confusão* (incapacidade de pensar claramente [pensamento incoerente] – podendo alternar períodos de excitabilidade e irritabilidade com outros de sonolência); 2. *torpor* (o nível de sonolência aumenta, apresentando um despertar rápido e movimentos de defesa por estímulos dolorosos – é incapaz de executar ordens simples, não percebe o que acontece à sua volta e pode ter descontrolo esfíntérico); 3. *estupor* (com atividades mental e físicas reduzidas ao mínimo, a vítima só desperta sob estimulação vigorosa e/ou repetitiva, com respostas lentas e incoerentes); 4. *coma* (vítima encontra-se adormecida, incapaz de acordar – pode haver respostas primitivas aos estímulos de dor [em estágios de coma profundo, a vítima pode perder os reflexos corneano, pupilar, faríngeo e ósteotendinosos]); 5. *coma depassé* ou morte cerebral (não há nenhum sinal de atividade do tronco encefálico nem do córtex cerebral – a respiração só pode ser mantida com a ajuda de aparelhos).

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A.. **Anatomia humana sistêmica e segmentar - para o estudante de medicina**. 2.ed.. São Paulo/SP: Atheneu, 1998.
2. DI DIO, L. J. A. et al.. **Tratado de anatomia humana aplicada**. 2.ed.. São Paulo/SP: Atheneu, 2002. Vol. 1 e 2.
3. GANONG, W. F.. **Fisiologia médica**. 3. ed.. São Paulo/SP: Atheneu, 1977.
4. GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R.. **Anatomia - estudo regional do corpo humano**. 4.ed. Rio de Janeiro/RJ: Guanabara Koogan., 1988.
5. GOSS, C. M. A. B.. **Gray: anatomia**. 29.ed.. Rio de Janeiro/RJ: Guanabara Koogan, 1988.
6. GUYTON, C. A.; HALL, J. E.. **Tratado de fisiologia médica**. 9.ed.. Rio de Janeiro/RJ: Guanabara Koogan, 1997.
7. MACHADO. A.. **Neuroanatomia Funcional**. 2 ed.. Belo Horizonte/MG: Atheneu, 2000.
8. ROZMAN, C.. **Compêndio de medicina interna**. São Paulo/SP: Manole, 1999.
9. TORTORA, G. J.. **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia**. 4.ed.. Porto Alegre/RS: Artmed, 2000.