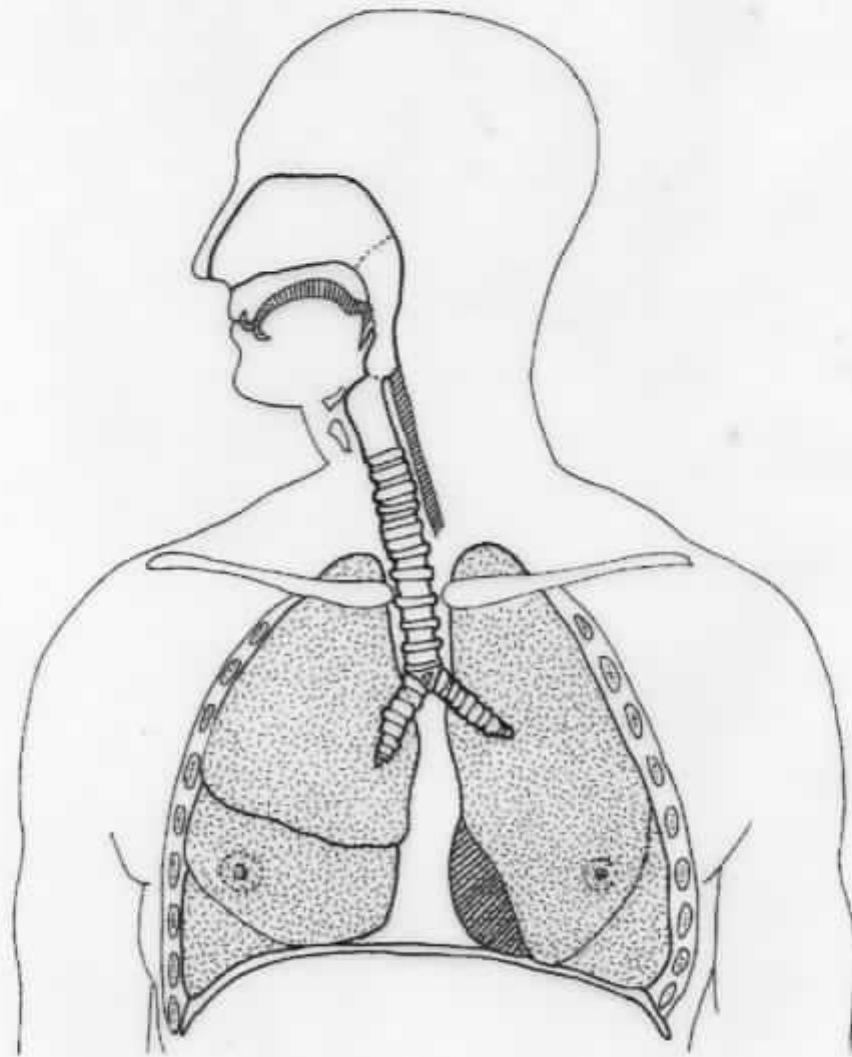


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ANATOMIA



ANATOMIA

SISTEMA RESPIRATÓRIO

4^ª EDIÇÃO

RECIFE
2007

Reitor da UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Prof. Amaro Henrique Pessoa Lins

Chefe do DEPARTAMENTO DE ANATOMIA
Profa. Elizabeth da Silveira Neves

REVISORES

Profa. Elizabeth da Silveira Neves
Profa. Maria de Fátima Galdino da Silveira

RESPONSÁVEL PELA EQUIPE DE DIGITAÇÃO DO TEXTO
Prof. Fernanda Maria de Oliveira Villarouco

RESPONSÁVEL PELA CONFIGURAÇÃO DO TEXTO E INSERÇÃO DAS FIGURAS
Profa. Elizabeth da Silveira Neves
Prof. Thiago Henrique Mucarbel Soares

DESENHOS

Antonio José Matias

ESTA 4ª EDIÇÃO FOI REALIZADA TENDO COMO BASE A 3ª EDIÇÃO
COORDENADA E EXECUTADA PELOS PROFS. João Rodrigues de Sampaio e
Antônio Romeu Cabral de Medeiros

SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório se estende da cabeça até o tórax e está constituído por subsistemas ou órgãos: 1- Cavidades Nasais (fossas nasais), 2- Faringe, 3- Laringe, 4- Traquéia, 5- Brônquios, 6- Pulmões e 7- Pleuras.

Esses subsistemas ou órgãos têm como função comum o transporte de oxigênio (O_2) do ar atmosférico para o sistema circulatório e, em sentido contrário, o transporte de dióxido de carbono (CO_2) do sistema circulatório para o ar atmosférico. A troca desses gases dá-se ao nível dos pulmões, cujo fenômeno é denominado de **HEMATOSE**.

Além da função comum do transporte dos gases (O_2 e CO_2), alguns subsistemas têm funções próprias. Assim, as cavidades nasais (fossas nasais) filtram, umedecem e aquecem o ar, funcionam como caixa de ressonância para a voz e são a sede do sentido da olfação (órgão da olfação); a faringe evita o refluxo do bolo alimentar pelas fossas nasais durante a deglutição; e a laringe emite sons vocais e protege as vias aéreas contra a entrada de corpos estranhos.

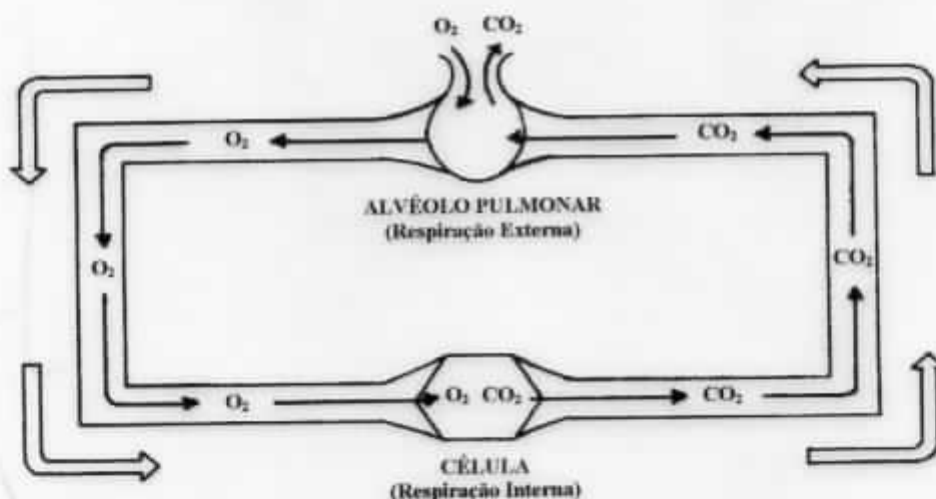


Fig. 1 - Fenômeno da Respiração

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A respiração é uma das características básicas de qualquer ser vivo. Consiste, fundamentalmente, na absorção de oxigênio (O_2) do meio ambiente e na eliminação de gás carbônico (CO_2) resultante do metabolismo celular (Fig. 1).

Quando o animal é unicelular, retira diretamente do meio ambiente o oxigênio que necessita, eliminando gás carbônico. Nos animais superiores, as trocas gasosas fazem-se em dois níveis: ao nível dos pulmões, onde há trocas entre os gases e os do sangue, cujo fenômeno é denominado respiração externa ou hematose; e ao nível dos tecidos, onde há troca entre os gases do sangue e os das células, fenômeno denominado respiração

interna. Ao conjunto dos pulmões e dos órgãos encarregados de levar e retirar deles o ar atmosférico denomina-se de Sistema Respiratório.

LOCALIZAÇÃO

O Sistema Respiratório pode ser definido como sendo constituído por um conjunto de órgãos que servem à troca de materiais gasosos entre o ar atmosférico e o sangue, órgãos esses que ocupam a cabeça, o pescoço e o tórax (Fig. 2).

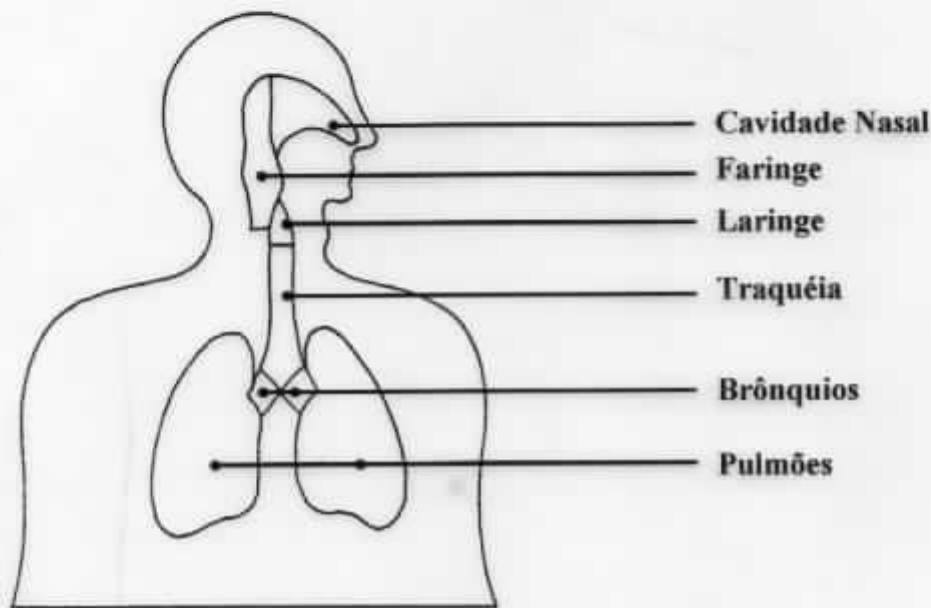


Fig. 2 - Sistema Respiratório

DIVISÃO

O Sistema Respiratório está constituído pelos seguintes órgãos: **CAVIDADES NASAIS, FARINGE, LARINGE, TRAQUÉIA, BRÔNQUIOS, PULMÕES E PLEURAS.**

Os pulmões (Fig. 2) são órgãos centrais do sistema respiratório, no interior dos quais se realiza, o fenômeno da hematose.

Ao conjunto dos órgãos tubulares encarregados de conduzir o ar atmosférico aos pulmões, são chamados **VIAS AÉREAS**, enquanto que os pulmões representam os órgãos mais importantes da respiração.

1 - CAVIDADE NASAL

A função principal da cavidade nasal é o transporte de oxigênio (O_2) do ar atmosférico para a faringe e, sentido contrário, o transporte de dióxido de carbono (CO_2) da faringe para o ar atmosférico. Além disso, cada constituinte do sistema respiratório tem suas próprias funções.

a) **Localização:** A cavidade nasal é uma ampla e acidentada cavidade situada na parte média da face, localizada medialmente as cavidades orbitárias, acima da cavidade bucal e abaixo da cavidade craniana (Fig. 2 e 8).

b) **Número e divisão:** A cavidade nasal está separada por um tabique mediano, chamado **septo nasal**, em duas cavidades ou **fossas nasais** direita e esquerda. Essas cavidades apresentam 4 orifícios: 2 anteriores, chamados **narinas** (direita e esquerda), que as comunicam com o exterior e 2 posteriores de forma retangular, denominada **coanas** (direita e esquerda), que se comunicam com a faringe.

No estudo das cavidades nasais serão considerados (Fig. 3): **nariz** incluindo o vestibulo situado na frente, **cavidades nasais propriamente ditas** situadas para trás e os **seios (sinus) paranasais** que desembocam nas cavidades nasais propriamente ditas.

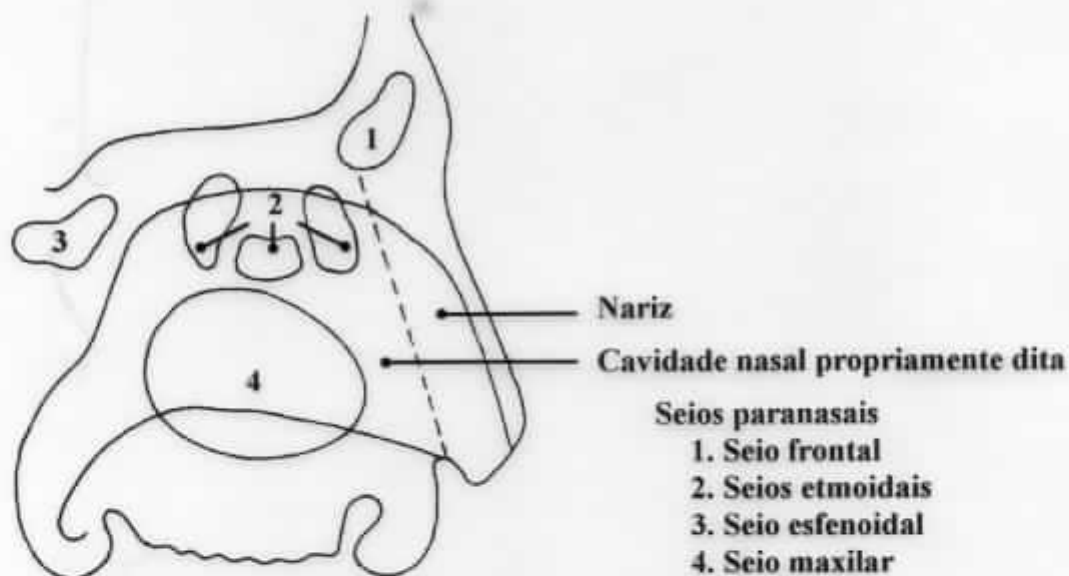


Fig. 3 - Cavidade nasal

A - NARIZ

a) **Definição:** Dá-se o nome de **nariz** a um relevo ímpar e mediano, proeminente no meio da face, que se encontra disposto à maneira de um telhado na entrada das cavidades (fossas) nasais.

b) **Morfologia:** O nariz apresenta a forma de uma pirâmide triangular de base inferior, na qual se pode considerar raiz, dorso, faces laterais e face posterior (Fig. 4).

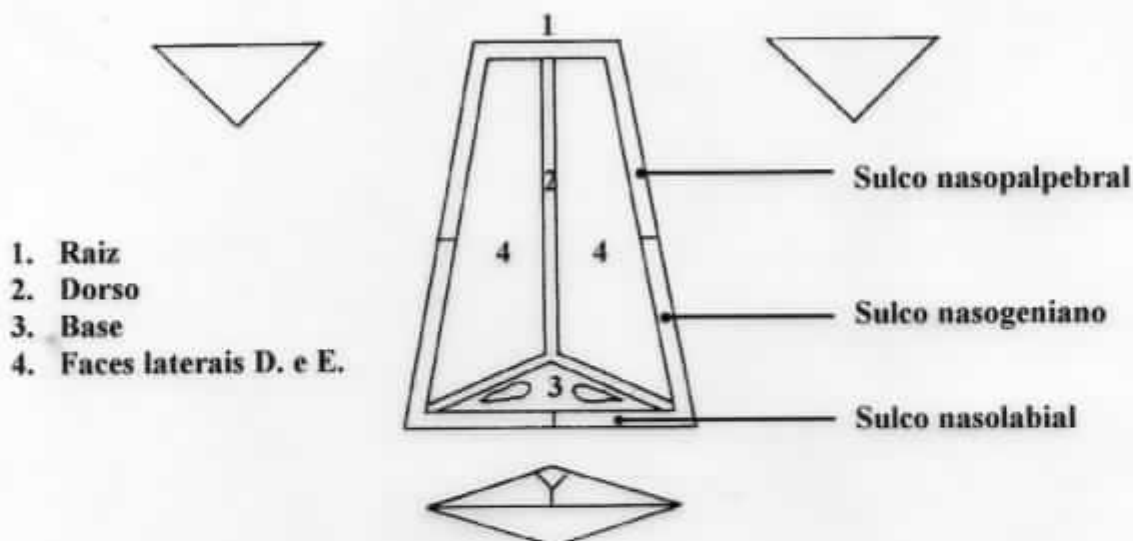


Fig. 4 - Pirâmide nasal

A **raiz** do nariz encontra-se entre os supercílios.

A **base** do nariz apresenta um tabique mediano, chamado **subsepto**, e a cada lado deste, um orifício elíptico, chamado **narina**, que representa o orifício de comunicação da cada cavidade nasal com o meio exterior.

As **faces laterais** do nariz são mais ou menos planas e inclinadas para a região bochechas. São fixas na sua metade superior e muito móveis na sua metade inferior, onde são denominadas **asas de nariz**. Lateralmente, as faces laterais do nariz se continuam com as regiões vizinhas, cujo limite é representado por um sulco que, de cima para baixo e sucessivamente, recebem os nomes de sulco **nasopalpebral**, entre o nariz e as pálpebras, sulco **nasogeniano**, entre o nariz e as bochechas e o sulco **nasolabial**, entre o nariz e o lábio superior. Esses sulcos moldam a face e em cirurgia principalmente plástica, é usado como ponto de reparo para as incisões.

O **dorso** do nariz tem origem em cima, na raiz e termina em baixo, numa saliência arredondada chamada **lóbulo** ou **ápice** do nariz. Para o dorso convergem as duas faces laterais.

A **face posterior** do nariz confunde-se com a parte anterior das cavidades nasais e é revestida, ao nível do vestibulo por pele que apresenta pêlos, denominados de vibrissas, cuja função é a de reter as partículas de poeira existentes no ar.

c) Tipos de nariz: O nariz varia muito em volume e forma e, devido a sua posição, da uma característica própria à fisionomia, sendo um elemento estético de primeiríssima ordem. Além disto, o seu estudo tem importância muito grande para a Antropologia. Os tipos de nariz são muito numerosos. Uma das maneiras para determiná-los baseia-se no índice nasal que é a relação ente a largura de aberturas piriforme e a altura do nariz. O confronto dessas medidas permite classificar os seguintes tipos de nariz: **leptorrinos** ou nariz afilado

(características da raça branca, dos longilíneos e dos adultos), **platerrinos** ou nariz achatado (característica da raça negra, dos brevilíneos e das crianças) e **mesorrino**, tipos intermediários (característica da raça amarela).

d) Vestíbulo do nariz: O vestíbulo é uma cavidade em forma de pêra limitada pelas cartilagens do nariz, apresentando uma base dirigida para baixo e um ápice dirigido para cima, comunicando-se com o meio exterior por intermédio da narina. No vestíbulo podem ser considerados: os orifícios, as paredes, o aspecto interno da sua superfície e o tipo de revestimento.

Os **orifícios**, em número de dois, são a **narina** que, comunica o vestíbulo com o meio exterior e as **abertura piriforme**, bem visível no esqueleto da face, que o comunica com a cavidade nasal propriamente dita.

As **paredes**, em número de duas, uma medial e outra lateral, apresentam um esqueleto cartilágneo.

A **parede medial** esta representada pela cartilagem do septo.

A **parede lateral** é constituída pelas cartilagens lateral e alar.

Aspecto interno da superfície - A superfície interna do vestíbulo é seca, lisa e acinzentada, em contraste com a superfície interna da cavidade nasal propriamente dita que é úmida, irregular e rósea.

O **tipo de revestimento do vestíbulo** é pele, que apresenta pêlos bem desenvolvidos denominados vibrissas.

e) Constituição - O nariz esta constituído pelos seguintes elementos: ossos, cartilagens, músculos, pele, vasos e nervos.

• Os **OSSOS** estão representados pelos **nasais** e **maxilares**. Os ossos nasais estão articulados superiormente com o osso frontal, lateralmente com o processo frontal do osso maxilar e medialmente com o homônimo do lado oposto. Cada osso maxilar participa da formação da parede lateral da cavidade nasal e da abertura piriforme.

• As **CARTILAGENS** (Fig. 5) estão representadas por três cartilagens principais: cartilagem do septo, cartilagem laterais, cartilagem alares e por cartilagens nasais acessórias. A **cartilagem do septo** esta situada na linha média e constitui a parte cartilágnea do septo nasal; as **cartilagens laterais**, em número de duas, uma direita e outra esquerda, fixam-se superiormente nos ossos nasais e, na linha média, confundem-se com a cartilagem do septo; as **cartilagens alares** estão situadas por baixo das laterais e correspondem às asas do nariz; as **cartilagens nasais acessórias**, de número variável, ocupam os espaços entre as cartilagens laterais e alares e estão unidas umas as outras por tecido fibroso.

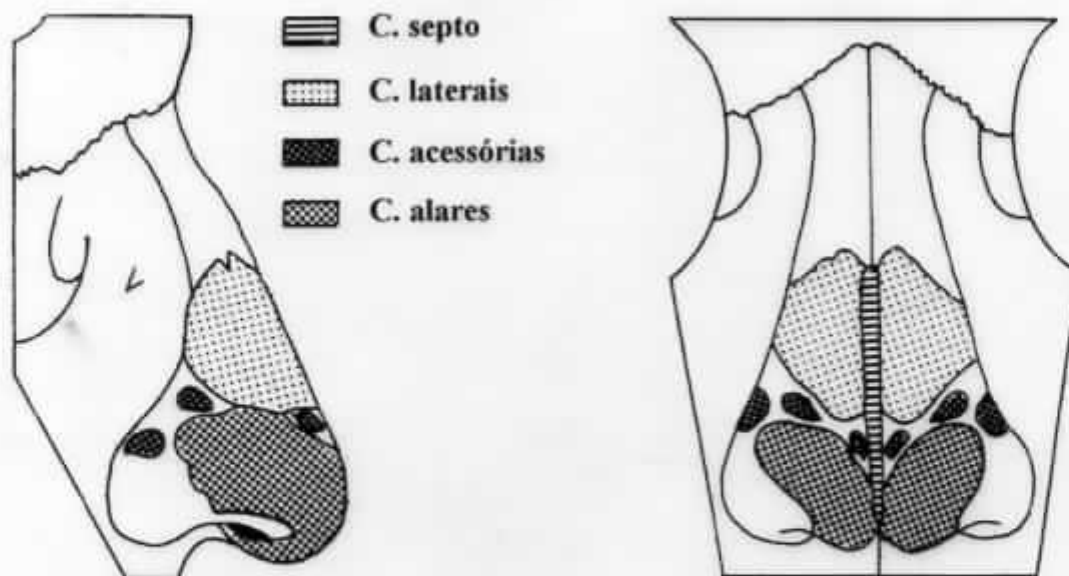


Fig. 5 - Cartilagens do nariz

• Os **MÚSCULOS** (Fig. 6) do nariz fazem parte dos músculos da mímica e constituem um dispositivo que serve para dilatar e comprimir as narinas, respectivamente nas fases inspiratórias e expiratórias da respiração, principalmente na respiração forçada. Compreende os seguintes músculos: o músculo prócero (músculo piramidal do nariz), o músculo nasal, o músculo depressor do septo e a parte angular do músculo quadrado do lábio superior.

O **músculo prócero** está inserido por uma extremidade no osso nasal e, pela outra extremidade, na pele entre os supercílios. Sua função é deprimir a extremidade medial do supercílio, da qual resulta o aparecimento de pregas transversais que cruzam a raiz do nariz.

O **músculo nasal** compõe-se de duas partes: transversa e alar. A **parte transversa** insere-se, por uma extremidade, no maxilar e, pela outra, expande-se em uma aponeurose que se continua com a do lado oposto, ao nível do dorso do nariz; a **parte alar** ou músculo dilatador do nariz insere-se no maxilar e na asa do nariz. O músculo nasal funciona auxiliando a dilatação da narina, cuja importância é muito grande, principalmente quando existe alguma dificuldade em respirar.

O **músculo depressor do septo** insere-se ao nível dos alvéolos dos incisivos e caninos do maxilar e no septo nasal. A sua ação é auxiliar na modificação da forma da narina.

A **parte angular do músculo quadrado do lábio superior** estende-se do processo frontal do maxilar superior à asa do nariz e sua função é dilatar as narina.

• A **PELE** que recobre a parte óssea do nariz é fina e móvel; a que recobre o esqueleto cartilaginoso ao contrário, é grossa e firmemente aderente. Ao nível das narinas a pele reflete-se para continuar-se no revestimento da primeira parte das fossas nasais ou vestibulo.



Fig. 6 - Músculos do nariz

- **VASOS:** a irrigação do nariz é proveniente de ramos das artérias facial e oftálmica. A drenagem venosa é feita pelas veias homônimas.
- **NERVOS:** a inervação motora depende de ramos do nervo facial e a sensitiva dos nervos maxilar e oftálmico.

f) Funções - O nariz funciona como um escudo ou anteparo que protege a entrada do sistema respiratório contra a penetração de agentes provenientes do exterior. Também, devido a presença dos pêlos (vibrissas) no vestibulo, retêm particulas existentes em suspensão no ar, filtrando-o.

B - CAVIDADES (FOSSAS) NASAIS PROPRIAMENTE DITAS E SEIOS PARANASAIS

Estudaremos, por um lado, separadamente, a morfologia dos subsistemas cavidades (fossas) nasais propriamente ditas e seios paranasais; e, por outro lado, faremos um estudo em conjunto, da constituição, da função e da exploração funcional de ambos os subsistemas (Fig. 07).

a) Morfologia das cavidades (fossas) nasais propriamente ditas: Para ter-se uma idéia da conformação das cavidades nasais propriamente ditas, basta o estudo do esqueleto, pois as partes moles que estão aplicadas à superfície do mesmo não lhe alteram as características essenciais. Cada cavidade nasal propriamente dita (Fig. 8), de forma aproximadamente de um prisma de seção quadrangular apresenta para estudo 4 (quatro) **paredes** (lateral, medial ou septal, superior ou tecto, e inferior ou assoalho) e 2 (duas) **aberturas** (anterior ou piriforme e posterior ou coana).

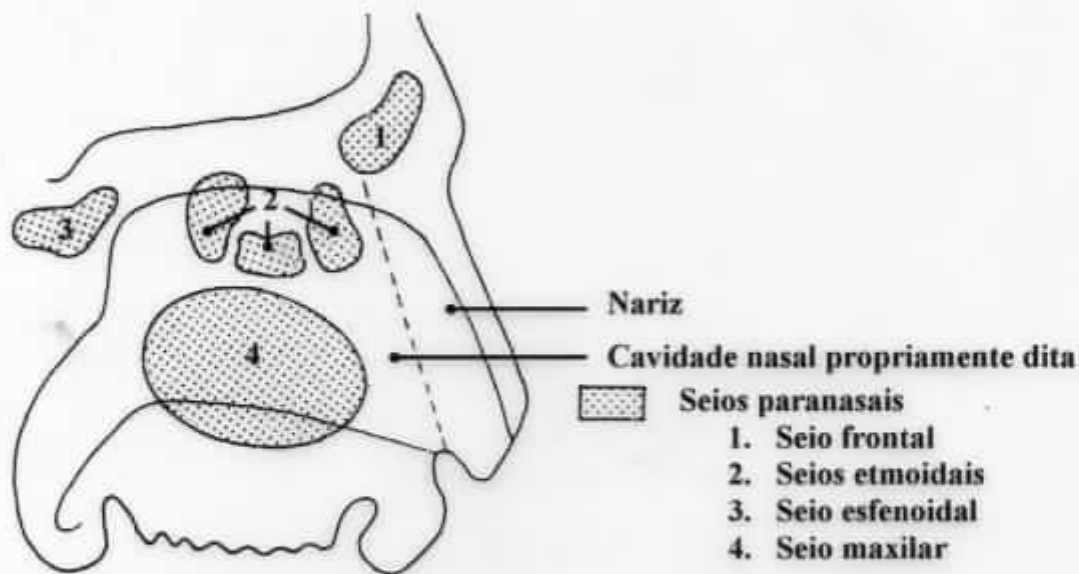


Fig. 7 - Cavidade nasal

• **A PAREDE LATERAL** é bastante irregular e complexa por apresentar várias saliências e depressões. Na constituição desta parede entram os seguintes ossos: maxilar, lacrimal (porção lateral), palatino (lâmina perpendicular), concha nasal inferior, o esfenóide e etmóide.

As **saliências** são denominadas **conchas nasais superior, média e inferior**; as duas primeiras são dependências da porção lateral do osso etmóide, enquanto que a última é um osso independente, sendo a mais longa das conchas nasais.

As **depressões** existentes nas paredes laterais das cavidades nasais propriamente ditas são os espaços situados abaixo das conchas nasais denominados **meatos nasais**, que são em número de três: superior (situado abaixo da concha nasal superior), médio (situado abaixo da concha nasal média) e inferior (situado abaixo da concha nasal inferior).

Nos **meatos superior e médio** estão localizados os orifícios que comunicam a cavidade nasal com os seios paranasais e, no **meato inferior**, encontram-se o orifício do **conduto nasolacrimal**, que comunica a cavidade nasal com a cavidade orbitária.

• **A PAREDE MEDIAL** representada pelo septo nasal, tem constituição ósteo-cartilaginosa, aspecto liso e uniforme e separa as cavidades nasais: direita e esquerda. Está formada ântero-posteriormente pela cartilagem do septo, pela lâmina perpendicular do osso etmóide e pelo osso vômer.

• **A PAREDE SUPERIOR OU TETO** separa a cavidade nasal propriamente da cavidade craniana. É sede do sentido da olfação (órgão da olfação) e está constituída, de diante para trás, pelos seguintes elementos: espinha nasal do osso frontal, lâmina crivosa do etmóide e corpo do osso esfenóide.

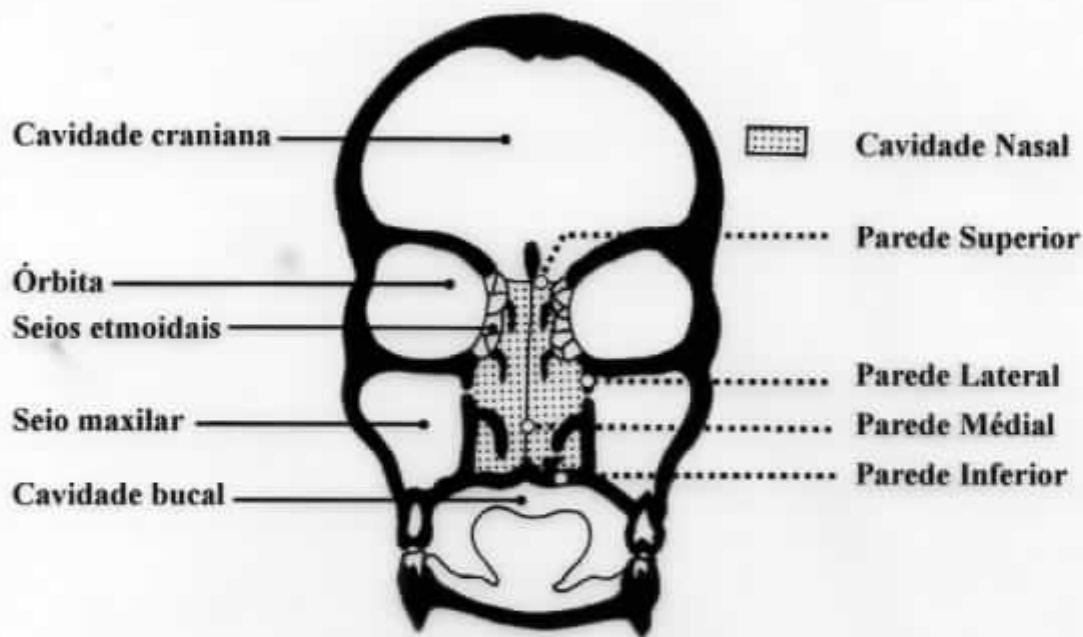


Fig. 8 - Corte frontal da cabeça

- **A PAREDE INFERIOR OU ASSOLHO** separa a cavidade nasal da bucal. É mais larga que a parede superior e está constituída, de diante para trás, pelo processo palatino dos ossos maxilares e pelo ramo horizontal dos ossos palatinos.
- **A COANA OU ABERTURA POSTERIOR** comunica de cada lado, a cavidade nasal com a faringe.
- **A ABERTURA PIRIFORME OU ANTERIOR** identificável no esqueleto da face está ocupada pelo nariz.

b) Localização e morfologia dos seios (sinus) paranasais: Os seios paranasais são cavidades escavadas nos ossos pneumáticos e comunicam-se com a cavidade nasal, abrindo-se ao nível dos meatos nasais. Estão revestidos por uma túnica mucosa que é a continuação da túnica mucosa que reveste as cavidades nasais propriamente ditas. Os seios paranasais contêm ar no seu interior e recebem o nome dos ossos nos quais estão localizados, e por isso são denominados seios frontais, seios maxilares, seios etmoidais e seios esfenoidais (Fig. 9).

- **O SEIO FRONTAL**, bilateral, localizado no osso frontal, às vezes também acima da órbita, desemboca no meato nasal médio.
- **O SEIO MAXILAR** de cada lado, localizado no maxilar abaixo da órbita e ao lado do nariz, desemboca no meato nasal médio.
- **O SEIO ETMOIDAL** de cada lado, formando um sistema de espaços entre as cavidades nasal e orbitária, é dividido em três grupos: **grupo anterior** de células etmoidais que desembocam no meato nasal médio; **grupo médio** de células etmoidais que desembocam no meato nasal médio; e **grupo posterior** de células etmoidais que desembocam no meato nasal superior.
- **O SEIO ESFENOIDAL**, bilateral, situado no corpo do osso esfenóide, atrás do recesso esfenoetmoidal e acima do espaço

nasofaríngeo desemboca no recesso esfenoetmoidal. Denomina-se **recesso esfenoetmoidal** uma depressão situada acima e atrás da concha nasal superior.

Do ponto de vista funcional tudo indica que os seios paranasais atuam como caixa de ressonância para a voz. A inflamação dos seios (sinus) é denominada **SINUSITE**.

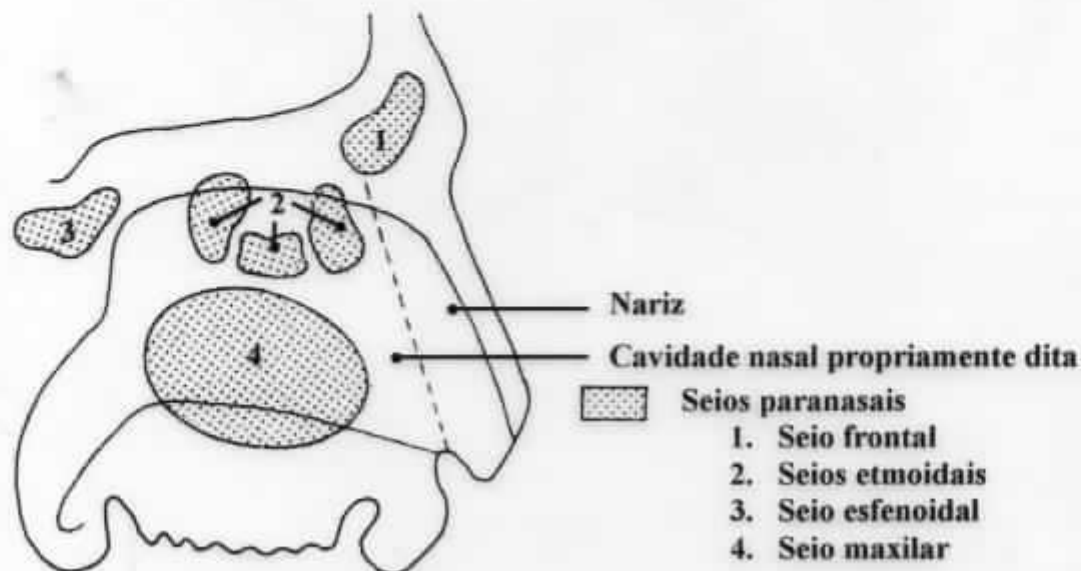


Fig. 9 - Cavidade nasal e seios

c) **Constituição:** As cavidades (fossas) nasais propriamente ditas e seios paranasais estão constituídos pelos seguintes elementos: ossos, cartilagens, túnica mucosa, vasos e nervos.

- **OS OSSOS** que entram na constituição das cavidades (fossas) nasais propriamente dita e dos seios paranasais são: maxilares (2), lacrimais (2), palatinos (2), conchas nasais inferiores (2), ossos nasais (2), etmóide (1), esfenóide (1) e vômer (1). Os ossos maxilares, frontal, etmóide e esfenóide são pneumáticos e dão nome aos seios que alojam.

- **AS CARTILAGENS** estão representadas pela cartilagem do septo.

- **A TÚNICA MUCOSA** reveste de maneira íntima o elemento ósteo-cartilaginóseos que constituem as paredes das cavidades nasais propriamente dita e dos seios paranasais, acompanhando todas as saliências e reentrâncias nelas existentes. Pode ser dividida em uma **parte respiratória** e outra **olfatória**.

A **parte respiratória** apresenta glândulas mucosas e serosas que a mantém úmida, assim como possui uma vascularização muito abundante quem é responsável pela elevada temperatura da cavidade nasal propriamente dita, as secreções glandulares e a temperatura elevada determinam, respectivamente, o umedecimento e o aquecimento do ar inspirado. A túnica mucosa que reveste a cavidade dos seios paranasais continua-se com a que reveste a cavidade nasal propriamente dita ao nível dos orifícios de desembocadura dos seios, situados nos meatos nasais. Difere da

mucosa da cavidade propriamente dita pelas seguintes características: as glândulas são escassas, a vascularização é pobre e a cor é mais pálida.

A parte olfatória restringe-se no homem, a 1/3 superior da cavidade nasal propriamente dita.

- OS VASOS estão representados pelas artérias esfenopalatina, ramos da maxilar e pela etmoidal anterior, ramos da oftálmica. A drenagem venosa é feita por veias homônimas.

- OS NERVOS apresentam um componente eferente que pertencem ao sistema nervoso autônomo e outro que caminha pelos nervos oftálmico e maxilar.

d) **Exploração:** A exploração das cavidades (fossas) nasais propriamente ditas e dos seios (sinus) paranasais pode ser feita pelos seguintes meios: exame direto da cavidade nasal, transluminação e radiografia.

O **exame direto da cavidade nasal** pode ser feito pela rinoscopia anterior e pela rinoscopia posterior. Na **rinoscopia anterior** a parte anterior da cavidade nasal é inspecionada introduzindo um espéculo nasal através de uma narina. Por este meio, podem ser observados os seguintes elementos: conchas e meatos médios e inferiores, septo nasal e assoalho da cavidade nasal. Na **rinoscopia posterior** das cavidades nasais é inspecionada através das coanas, introduzindo-se um espelho pós-nasal (Fig. 10) através da boca e da faringe. Por este meio, podem ser identificados os seguintes elementos: borda posterior do septo nasal (formada pelo vômer), as coanas, as conchas e meatos inferiores, além disso, outros elementos não pertencentes às cavidades nasais também podem ser observados como o palato mole, a úvula, o toro tubário e o óstio da tuba auditiva.



Fig. 10 - Rinoscopia Posterior, mostrando a colocação do espelho na nasofaringe.

A transluminação dos seios paranasais pode ser obtida em sala escura, por meio de um pequeno e intenso foco luminoso

colocado dentro da boca, observando-se os seios através da face; pode fornecer informações concretas à limpidez dos seios maxilares.

Na **Radiografia**, com ou sem injeção de substâncias radiopaca, os seios paranasais podem ser examinados. Os seios maxilares, frontais e etmoidais são visíveis tanto nas radiografias de perfil (em posição lateral) como em PA (em posição pósterio-anterior) da cabeça; ao passo os seios esfenoidais são visíveis apenas na radiografia de perfil.

e) Anatomia funcional das fossas nasais: As fossas nasais desempenham duas funções essenciais, associadas, porém distintas, conduzem o ar respiratório até a nasofaringe e guiam até o sentido da olfação (órgão da olfação) as partículas odoríferas.

Durante a inspiração o ar penetra pelos orifícios nasais, entra no vestibulo onde se divide em duas correntes; uma inferior ou respiratória (Nº 2 da Fig. 11), mais importante, que segue em direção as coanas, passando pelas conchas médias e inferiores, outra superior ou olfatória (Nº 1 da Fig. 11) ascendente, que se segue em direção ao teto.

Durante a expiração (Nº 3 da Fig. 11), quase toda a corrente passa pelo andar inferior, via concha inferior e por debaixo dela. Durante a deglutição um pouco de ar é reprimido para as fossas nasais, seguindo via abóbada das fossas nasais.

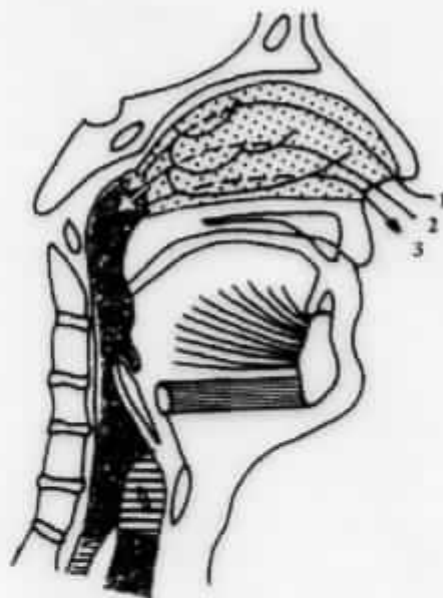


Fig. 11 - Corte sagital mediano da cabeça

2 - FARINGE

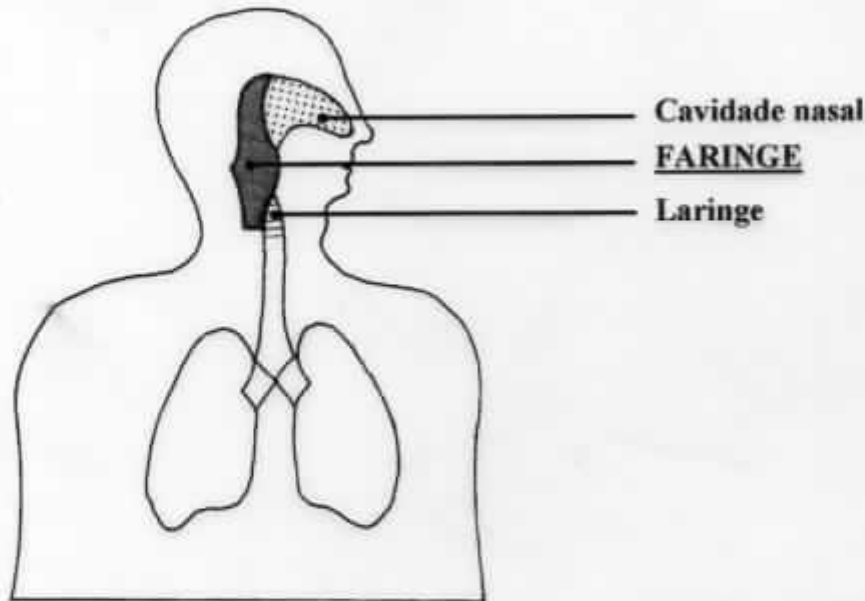


Fig. 12 - Sistema Respiratório - FARINGE

A - DEFINIÇÃO

A faringe (Fig. 12) é um conduto músculo-membranáceo que se estende verticalmente desde a base do crânio até a altura da 6ª vértebra cervical, onde se continua com o esôfago. Esta situada atrás das cavidades: nasal e bucal e da laringe, com as quais se comunica.

A faringe é comum aos sistemas respiratório e digestório. Com relação à respiração, a faringe transporta nos dois sentidos o ar das cavidades nasais para a laringe e vice-versa. Quanto à função digestiva, participa da deglutição conduzindo o bolo alimentar da boca para o esôfago.

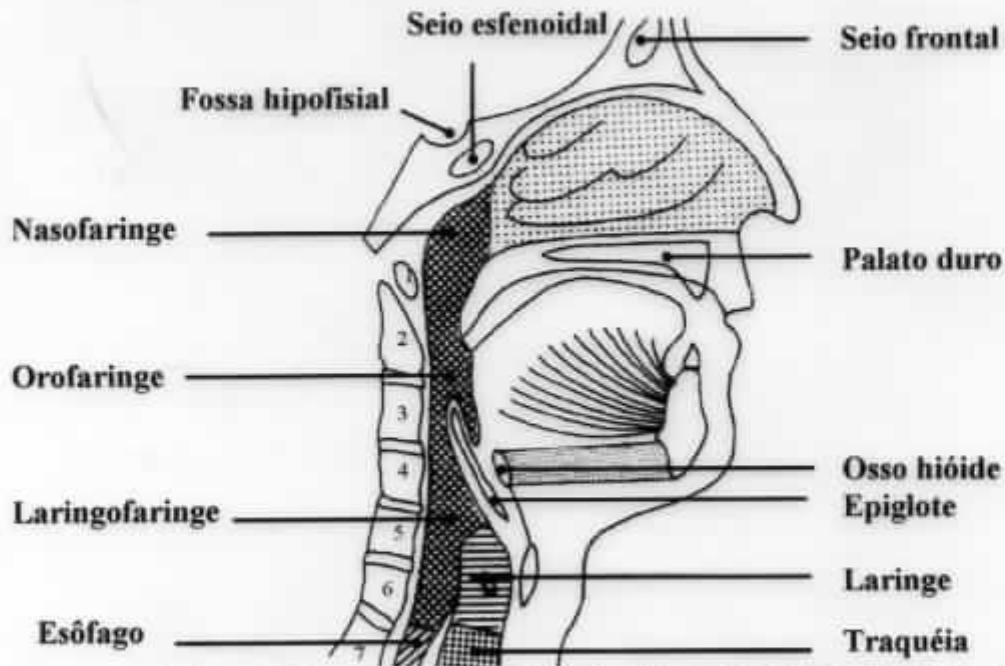


Fig. 13 - Corte sagital da cabeça e pescoço

B - DIVISÃO

A faringe pode ser dividida em três partes (Fig. 13), uma superior, nasal, denominada nasofaringe que se comunica com as cavidades nasais por meio das coanas; uma parte média, parte bucal (oral), orofaringe que se comunica com a cavidade oral por meio do istmo da garganta; e uma inferior, parte laringea, laringo-faringe que está relacionada com a face posterior da laringe.

C - CONSIDERAÇÕES GERAIS (Fig. 14)

A faringe serve tanto ao sistema respiratório (conduzindo o ar das cavidades nasais e vice-versa) como ao sistema digestório (conduzindo o bolo alimentar da boca ao esôfago). Cruzando-se, na orofaringe, a via digestiva e a via respiratória. Para evitar que o bolo alimentar reflua para a parte mais alta da faringe e fossas nasais e para impedir que penetre na cavidade laringea, existem órgãos especiais, que são o véu palatino e a epiglote. O **véu palatino**, durante a deglutição fica situado em posição horizontal e separa as partes nasal e bucal da faringe, impedindo que o conteúdo alimentar reflua para a parte nasal da faringe. A **epiglote**, por sua vez, é dirigida para baixo, fechando a cavidade da laringe, não permitindo que as partículas alimentares penetrem nas vias aéreas.

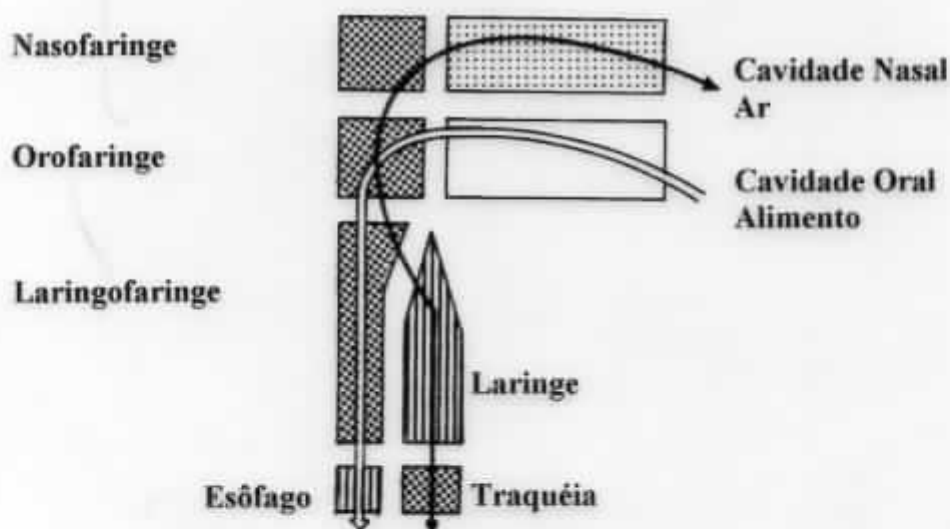


Fig. 14 - Esquema para demonstrar o cruzamento das vias digestórias e respiratória ao nível da orofaringe.

3 - LARINGE

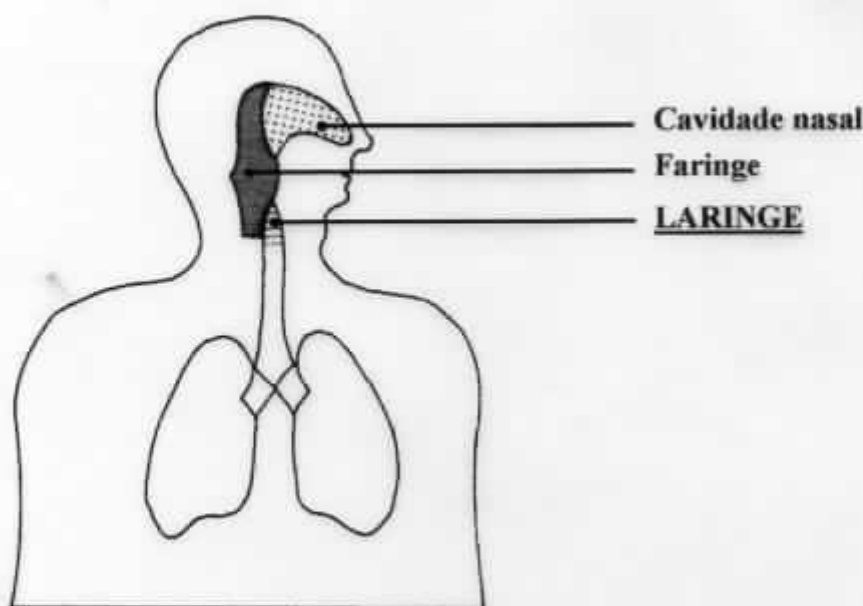


Fig. 12 - Sistema Respiratório - LARINGE

A - DEFINIÇÃO

A laringe (Fig. 15) é um órgão cartilágineo que se comunica com a faringe e a traquéia e que serve, por um lado à passagem do ar da respiração e, por outro lado, de órgão da fonação.

A laringe tem como principal função o transporte, nos dois sentidos, do ar da faringe para a traquéia e vice-versa. Além disso, emite sons vocais e protege as vias aéreas contra a entrada de corpos estranhos.

B - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Serão considerados a sua situação, mobilidade e volume.

a) Situação: A laringe está situada na parte média e anterior do pescoço, adiante da faringe e abaixo do osso hióide.

Sua posição em relação à coluna vertebral varia segundo a idade e sexo. Tem sua posição mais alta na criança em relação ao adulto e mais alta na mulher em relação ao homem. Na o homem adulto sua extremidade corresponde a 6º vértebra cervical.

b) Mobilidade: A laringe é um órgão bastante móvel. Sobem durante a deglutição, sobem e descem nos movimentos de extensão e de flexão do pescoço e na emissão de sons. Movimentos verticais para cima e para baixo também são realizados durante a respiração.

c) Volume: A laringe varia de volume conforme a idade, o sexo e os indivíduos. É maior no adulto em relação à criança e maior no

homem em relação à mulher. O volume da laringe também varia entre indivíduos da mesma idade e do mesmo sexo.

Essas diferenças estão relacionadas com as modificações no tom da voz. As laringes pequenas produzem sons agudos e as grandes graves.

C - FORMA E RELAÇÕES

Pode atribuir-se a laringe a forma de uma pirâmide triangular (Fig. 16), apresentando base, ápice, faces ântero-laterais e face posterior.

- A **BASE**, voltada para cima, está relacionada com a raiz da língua e o osso hióide.
- O **ÁPICE**, dirigido para baixo, se continua na traquéia.
- AS **FACES ÂNTERO-LATERAIS**, direita e esquerda, estão em contato com a glândula tireóide.
- A **FACE POSTERIOR** confunde-se com a face anterior da faringe.

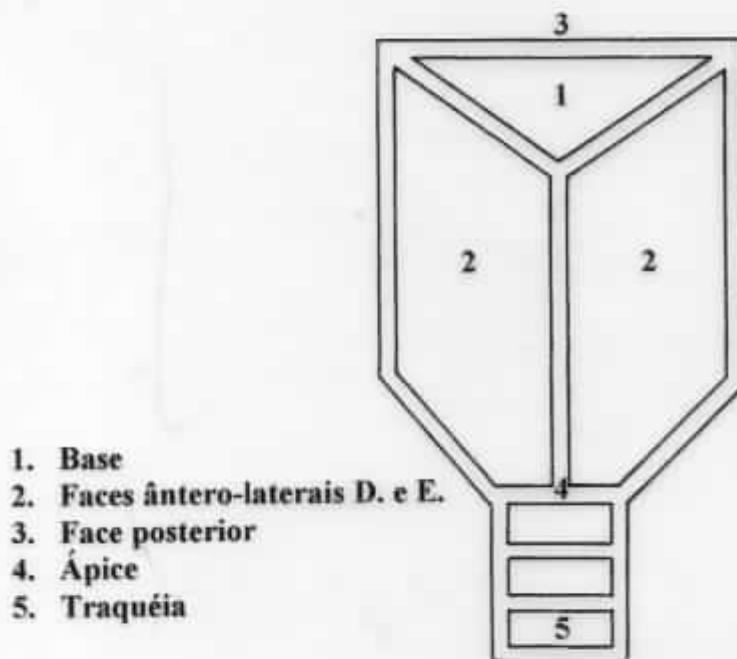


Fig. 16 - Pirâmide laríngea (visão anterior).

D - ARQUITETURA

A laringe apresenta o sistema esquelético (cartilagens e ligamentos) e muscular (músculos estriados), sistemas nervosos (nervos motores e sensitivos) e circulatórios (artérias, veias e linfáticos). Além disso, serão apresentadas a sua mucosa e a conformação interna de sua cavidade.

a) Cartilagens: O esqueleto da laringe compreende as seguintes cartilagens; cartilagens principais (cricóide, aritenóide,

tireóide e epiglote) e cartilagens acessórias (corniculadas e cuneiformes) (Figs. 17A e 17B).

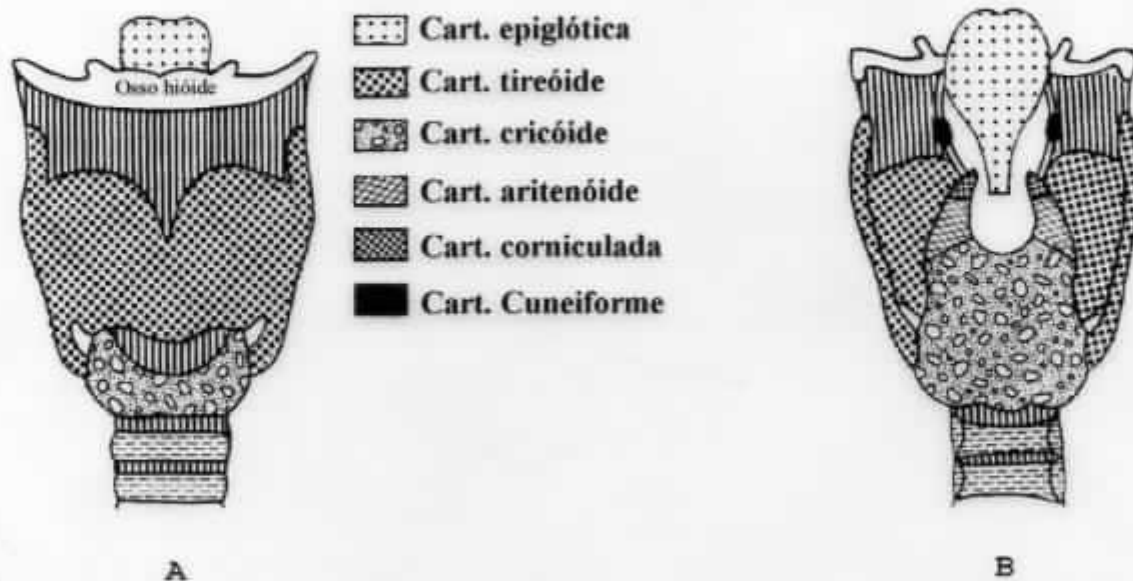


Fig. 17 - Cartilagens da laringe. A. Face anterior.
B. Face Posterior.

- A **CARTILAGEM CRICÓIDE** é uma cartilagem em forma de anel de chapa, que ocupa a parte inferior da laringe. É a cartilagem fundamental da laringe e nela pode ser reconhecida uma placa (chapa) posterior, chamada **lâmina da cartilagem cricóide** e uma parte anterior, mais estreita, o **arco da cartilagem cricóide**. A lâmina da cartilagem cricóide tem uma forma quadrangular e na sua borda superior identifica-se, de cada lado da linha média, à face articular aritenóide. O arco da cartilagem cricóide apresenta, pela sua face externa e próximo a lâmina, a face articular tireóide, que serve para a articulação do corno inferior da cartilagem tireóide. A borda superior do arco dá inserção à membrana cricotireóidea e, lateralmente, ao músculo cricoaritenóideo lateral. A borda inferior do arco continua-se com a lâmina e estão unidas ao primeiro anel da traquéia, por meio do ligamento cricotraqueal.

- A **CARTILAGEM ARITENÓIDES** são duas pequenas cartilagens em forma de pirâmide triangular onde podemos identificar vértice, base, face ântero-lateral, face medial e face posterior. Estão situadas na parte posterior e superior das cartilagens cricóide, com a qual se articula. O **vértice** é livre, tem direção medial e posterior e articula-se com a cartilagem corniculada. A **base** está articulada com a face articular aritenóide da cartilagem cricóide; apresenta duas saliências, uma anterior, o **processo vocal**, que dá inserção ao ligamento vocal, e uma posterior, o **processo muscular**. Na **face ântero-lateral** inserem-se, por suas extremidades posteriores, as cordas vocais. A **face medial** está recoberta pela mucosa e voltada para a linha média. A **face**

posterior, escavada, dá inserção ao músculo aritenóideo transverso.

• A **CARTILAGEM TIREÓIDE** é uma cartilagem mediana que ocupa a parte anterior e superior da laringe e articula-se com a cartilagem cricóide; é a maior cartilagem da laringe, sendo formada por duas lâminas de forma quadrilátera, direita e esquerda, que convergem para a linha mediana onde se fundem, formando um ângulo diedro. No homem, esse ângulo é reto, na mulher é mais obtuso, sendo na criança ainda mais obtuso na qual a cartilagem aparece irregularmente convexa para diante. Podemos considerar na cartilagem tireóide face ântero-lateral, face posterior, borda superior, bordas posteriores. A **face ântero-lateral** da laringe apresenta, linha média e superiormente, uma elevação denominada **proeminência laringea** ou pomo de Adão, mais desenvolvida no homem que na mulher; lateralmente a essa proeminência a superfície das lâminas é lisa, exceto próximo à borda posterior onde existe uma elevação linear chamada **linha oblíqua**, de direção oblíqua para baixo e para diante e que termina em dois tubérculos: **tubérculo tireóideo superior** e **tubérculo tireóideo inferior**. Esses tubérculos dão inserção aos músculos esternotireóideo, inferiormente e tireóideo, superiormente. A **face posterior**, lisa e revestida pela mucosa, dá inserção, na linha mediana, à epiglote. A **borda superior** da cartilagem tireóide apresenta uma incisura mediana, a **incisura tireóidea superior**; lateralmente a essa incisura a borda superior da cartilagem tireóide é quase horizontal e dá inserção à membrana tireohióidea. As **bordas posteriores e laterais** estão dirigidas verticalmente e se prolongam para cima e para baixo como hastes chamadas respectivamente, **corno superior** e **corno inferior**.

• A **CARTILAGEM EPIGLÓTICA** é uma lâmina cartilaginea situada na parte ântero-superior da laringe, atrás da cartilagem tireóide da qual sobressai por cima. Constitui a armação esquelética da epiglote que durante a deglutição, fecha o orifício superior da laringe, impedindo que partículas do bolo alimentar possam penetrar no órgão respiratório. A epiglote tem a forma de uma folha e nela identificamos uma parte superior mais alargada e uma parte inferior estreita, chamada **peciolo da epiglote**, através da qual fixa-se à face posterior da cartilagem tireóide por meio do ligamento tireoepiglótico.

• As **CARTILAGENS CORNICULADAS** são duas pequenas peças cartilagineas, situadas imediatamente acima das cartilagens aritenóides, com o vértice dos quais se articulam, sendo mesmo considerados dependências dessas cartilagens.

• AS **CARTILAGENS CUNEIFORMES** são duas pequenas peças cartilagineas colocadas nas pregas ariepiglóticas que representam engrossamentos da mucosa da laringe, estendidas, de cada lado, das cartilagens aritenóide à epiglote. As cartilagens corniculadas e cuneiformes, definidas acima, são formações rudimentares e, sujeitas a muitas variações.

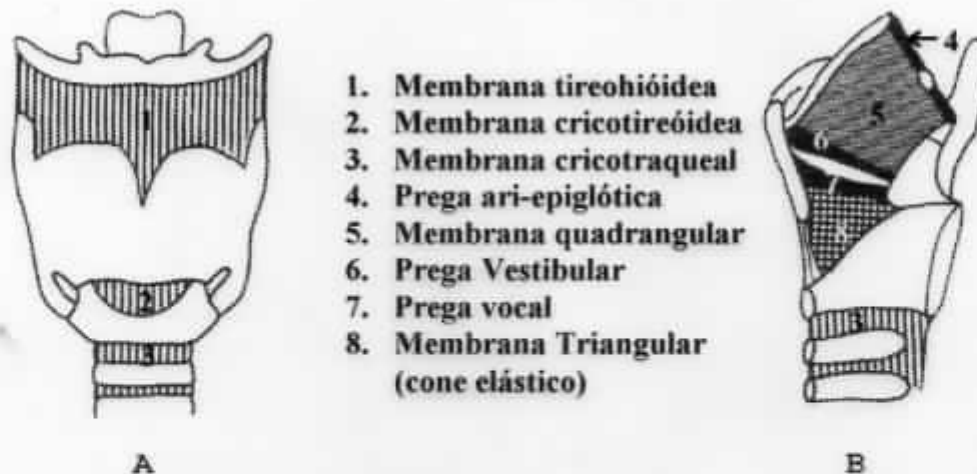


Fig. 18 - Membranas e Cartilagens da laringe. A. Face anterior. B. Corte sagital mediano.

b) **Ligamentos e membranas da laringe** - As cartilagens da laringe estão unidas entre si ou por verdadeiras articulações ou por meio de articulações e ligamentos intrínsecos. Existem, por outro lado, formação ligamentosa entre a laringe e alguns órgãos vizinhos, denominados ligamentos extrínsecos. Aqui estudaremos os seguintes ligamentos e membranas (Fig. 18): membrana tireohióidea, membrana cricotireóidea, membrana cricotraqueal, prega ariepiglótica, ligamento vestibular, ligamento vocal, membrana quadrangular e membrana triangular.

- **MEMBRANA TIREOHIÓIDEA** se estende entre a cartilagem tireóide e o osso hióide.
- **MEMBRANA CRICOTIREÓIDEA** une a cartilagem cricóide e a cartilagem tireóide.
- **MEMBRANA CRICOTRAQUEAL** vai da cricóide aos primeiros anéis traqueais.
- **PREGA ARIEPIGLÓTICA** se estende entre as cartilagens aritenóide e epiglótica.
- **LIGAMENTO VOCAL** se estende de cada lado da face posterior da cartilagem tireóide ao processo vocal da cartilagem aritenóide, ocupando a espessura da prega vocal.
- **LIGAMENTO VESTIBULAR** situado superiormente ao ligamento vocal une a face posterior da cartilagem tireóide ao processo vestibular da cartilagem aritenóide.
- **MEMBRANA QUADRANGULAR** se estende, no sentido vertical, da prega ariepiglótica ao ligamento vestibular e, no sentido sagital da cartilagem aritenóide à cartilagem epiglótica.
- **MEMBRANA TRIANGULAR** ou **CONE ELÁSTICO** vai do ligamento vocal à borda superior da cartilagem cricóide.

c) **Músculos da laringe:** Os músculos da laringe dividem-se em músculos intrínsecos ou próprios e extrínsecos.

OS **MÚSCULOS INTRÍNSECOS** ou **PRÓPRIOS**, todos estriados, são os que têm suas inserções nas partes esqueléticas da laringe e só exercem suas ações sobre esses órgãos. Esses músculos agem diretamente ou indiretamente sobre as cordas vocais, distendendo-as ou relaxando-as, especialmente aproximando-as ou afastando-as e determinando, assim, a constrição ou dilatação da rima glótica (espaço entre as duas cordas vocais). Por esse fato, podem ser classificados em dois grupos: 1º) Grupo dos **músculos constritores da glote**: músculo cricotireóideo, músculo aritenóideo transverso, músculo aritenóideo oblíquo, músculo ariepiglótico, músculo cricoaritenóideo lateral, músculo tireoaritenóideo, músculo vocal e músculo tireoepiglótico; 2º) Grupo dos **músculos dilatadores da glote**: músculo cricoaritenóideo posterior.

• **MÚSCULO CRICOTIREÓIDEO** tem forma de um triângulo de vértice inferior, estando inserido por seu vértice na face anterior do arco da cartilagem cricóide e, por sua base, na borda inferior da cartilagem tireóide. As suas fibras musculares agrupam-se em dois feixes que representam os lados do triângulo. O feixe mais medial é denominado parte reta e o feixe mais lateral, parte oblíqua. A sua ação consiste em movimentar a cartilagem tireóide para diante e para baixo, tornando tensas e aproximando as pregas vocais.

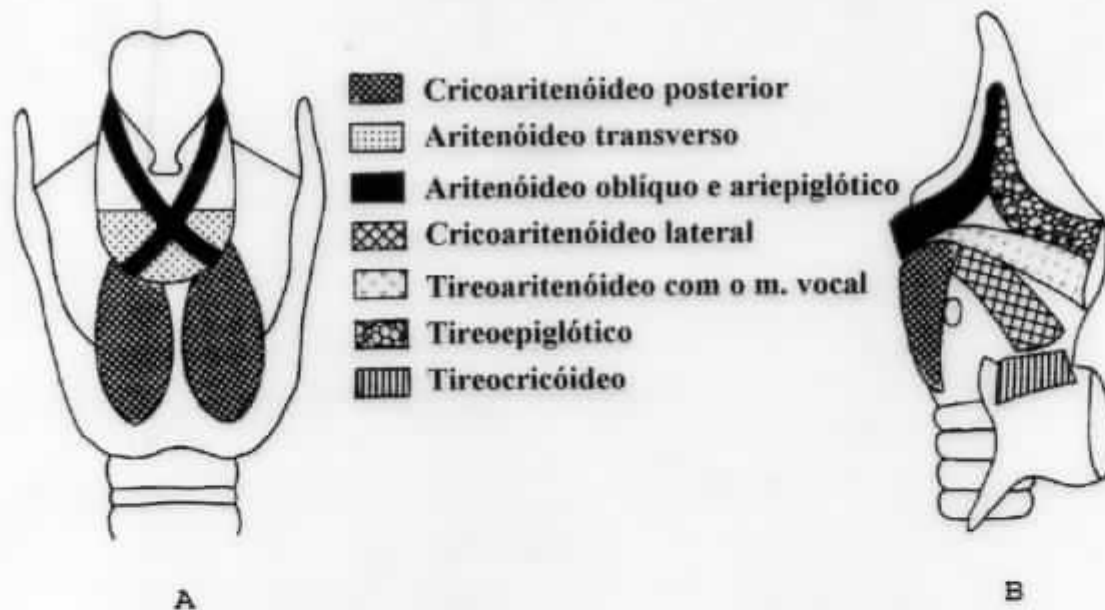


Fig. 19 - Músculos da laringe. A. Face posterior.
B. Face lateral esquerda.

• **MÚSCULO ARITENÓIDEO TRANSVERSO** é o único músculo ímpar da laringe; esta inserido na face medial da cartilagem aritenóide e, ao se contrair, aproxima as mesmas, promovendo a constrição ou oclusão da glote.

• **MÚSCULOS ARITENÓIDEO OBLÍQUO** e **ARIEPIGLÓTICO** - O **MÚSCULO ARITENÓIDEO OBLÍQUO** está inserido, pela sua extremidade superior, no vértice de uma cartilagem aritenóide e, pela

extremidade inferior, no processo muscular da cartilagem aritenóide oposta. A sua ação consiste em aproximar as cartilagens aritenóides sendo, portanto, constritor da glote. Um grupo de fibras muscular, dependente do músculo aritenóideo oblíquo, estende-se do vértice à borda lateral da epiglote, no interior da prega ariepiglótica e é chamado **MÚSCULOS ARIEPIGLÓTICO** que auxilia o abaixamento da epiglote, fechando a cavidade da laringe durante a deglutição.

- **MÚSCULO CRICOARITENÓIDEO LATERAL** insere-se anteriormente, na borda superior do arco da cartilagem cricóide e, posteriormente, no processo muscular da cartilagem aritenóide; ao se contrair dirige o processo muscular para diante, produzindo a rotação medial da cartilagem aritenóide e, conseqüentemente, a contração ou oclusão da glote.

- **MÚSCULO TIREOARITENÓIDEO e VOCAL** - o músculo **TIREOARITENÓIDEO** insere-se na face posterior da cartilagem tireóide; posteriormente está inserido no processo muscular da cartilagem aritenóide. Possui fibras superficiais e profundas.

As fibras profundas são denominadas de **MÚSCULO VOCAL** que constitui o componente muscular das pregas vocais (cordas vocais inferiores). A contração desses músculos aumenta a tensão e espessura da prega vocal.

- O **MÚSCULO TIREOPIGLÓTICO** se estende da tireóide às bordas laterais da cartilagem epiglótica. É oportuno lembrar que nas bordas laterais da epiglote terminam os músculos tireoepiglótico e ariepiglótico, sendo estes citados na Terminologia Anatômica (2001) como partes dos músculos tireoarinenóideo e aritenóideo oblíquo, respectivamente.

- O **MÚSCULO CRICOARITENÓIDEO POSTERIOR** insere-se na face posterior da lâmina da cartilagem cricóide por uma extremidade e pela outra no processo muscular da cartilagem aritenóideo. Ao contrário puxa o processo muscular para trás, produzindo a rotação lateral da cartilagem aritenóide; com esse movimento afasta a prega muscular oposta, promovendo a dilatação ou abertura da glote. É antagônico dos músculos constritores da glote.

Os **MÚSCULOS EXTRÍNSECOS** movimentam a laringe como um todo e são importantes da deglutição e na fonação. Os músculos extrínsecos que elevam a laringe são ditos **elevadores** ou **levantadores**, e compreendem os músculos: tireo-hióideo, milo-hióideo, digástrico, estilofaríngeo e palatofaríngeo; aqueles que abaixam a laringe são denominados **abaixadores** ou **depressores**, e são os músculos omohióideo, esterno-hióideo e esternotireóideo. Todos os músculos extrínsecos da laringe são pares.

- O **MÚSCULO TIREO-HIÓIDEO** é um músculo pequeno e quadrilátero do pescoço humano. Aparece como se fosse uma continuação superior do esternotireóideo. Ele se origina da linha oblíqua da lâmina da cartilagem tiróide, e se insere no terço lateral do corpo e raiz do corno maior do osso hióide.

- O **MÚSCULO MILO-HIÓIDEO** é um músculo plano, de fibras paralelas, que origina-se em tendão curto na linha milo-hióidea da mandíbula e se dirige medialmente terminando na rafe milo-hióidea, que se estende desde a superfície interna do mento até a margem superior do corpo do osso hióide. Os músculos milo-hióideos bilaterais se unem constituindo o diafragma oral.
- O **MÚSCULO DIGÁSTRICO** é um pequeno músculo situado abaixo da mandíbula, constituído por dois ventres; um posterior e outro anterior, e por um tendão intermediário, o qual passa pelo corno lateral do osso hióide. O ventre posterior está conectado a insisura mastóidea do osso temporal e o ventre anterior conecta-se a fossa digástrica da mandíbula.
- **MÚSCULO ESTILOFARÍNGEO** é um músculo situado na parte lateral do pescoço, inserindo-se superiormente, no processo estilóide do osso temporal, e inferiormente, na aponeurose faríngea.
- **MÚSCULO PALATOFARÍNGEO** é o músculo que constitui o arco palatofaríngeo. Origina-se na aponeurose palatina e hámulo pterigóideo, e insere-se na cartilagem tireóide, irradiando-se na parede lateral e inferior da faringe.
- **MÚSCULO OMOHIÓIDEO** é um músculo digástrico, com 2 ventres (inferior e superior) e um tendão intermediário. Une a borda superior da escápula à borda inferior e lateral do corpo do osso hióide.
- **MÚSCULO ESTERNO-HIÓIDEO** é um músculo cuja inserção superior é na borda inferior do corpo do osso hióide e a inserção inferior é na face posterior do manúbrio do esterno e 1/4 medial da clavícula.
- **MÚSCULO ESTERNOTIREÓIDEO** é um músculo cuja inserção superior ocorre na lâmina da cartilagem tireóide da laringe, e a inserção inferior é na face posterior do manúbrio do esterno e 1ª cartilagem costal.

d) **Mucosa e conformação interna da laringe:** Da raiz da língua e da faringe, a mucosa reflete-se no **ádito da laringe** (orifício de entrada da laringe) e reveste sua superfície interna, adaptando-se às desigualdades determinadas aí pelas cartilagens, ligamentos e músculos. A cavidade da laringe (Fig. 20) apresenta na sua parte média e de cada lado, duas pregas superpostas e dirigidas de diante para trás, estendendo-se cada uma da face posterior da cartilagem tireóide até à face anterior da cartilagem aritenóide.

- A prega colocada superiormente é determinada **prega vestibular** ou **corda vocal superior** ou ainda, **corda vocal falsa**.
- Por baixo desta existe outra prega, com as mesmas características, porém mais grossas, denominadas **prega vocal** ou **corda vocal verdadeira**.
- As pregas vestibulares e vocais dividem a cavidade da laringe com três partes: **vestíbulo da laringe**, **glote** e **cavidade infraglótica**. O **vestíbulo** alarga-se de baixo para cima e compreende a parte situada acima das pregas vestibulares. A **glote** é a parte média, estreitada e limitada pelas pregas vocais

e vestibulares, a esse nível, de cada lado é limitada por cada prega vocal e vestibular, identifica-se uma depressão denominada **ventrículo da laringe**. A **cavidade infraglótica** é a parte situada por baixo das pregas e se continua com a cavidade da traquéia (Fig. 20).



1. Epiglote
2. Vestibulo da laringe
3. Prega vestibular
4. Glote
5. Prega vocal
6. Cavidade infraglótica
7. Traquéia

Fig. 20 - Endolaringe - corte frontal

e) Vasos: A laringe é irrigada pela artéria laringea superior, ramo da artéria tireóidea superior e pela artéria laringea inferior, ramo da artéria tireóidea inferior. A drenagem venosa é feita por veias homônimas.

f) Nervos: A inervação tanto motora como sensitiva da laringe é feita pelos nervos laringeo superior e laringeo recorrente. O nervo laringeo recorrente é o responsável pela inervação da prega vocal e sua lesão determina paralisia da mesma, com a conseqüente impossibilidade de emissão de sons.

E - FUNÇÕES

A laringe funciona como um órgão que comunica a faringe com a traquéia. Ao lado disso, serve como uma válvula que protege as vias aéreas contra a penetração de corpos estranhos, principalmente durante a deglutição. Essa função valvular é realizada através da epiglote que, quando a laringe se eleva por ocasião da deglutição, é jogada de encontro à base da língua e fecha a cavidade da laringe, obrigando o bolo alimentar a se dirigir para o interior da faringe e ganhar o tubo digestório. Além dessa função respiratória, a laringe é o órgão essencial da fonação, em virtude da presença das pregas ou cordas vocais verdadeiras, as quais, ao vibrarem pela passagem do ar expelido, produzem sons.

4 - TRAQUÉIA

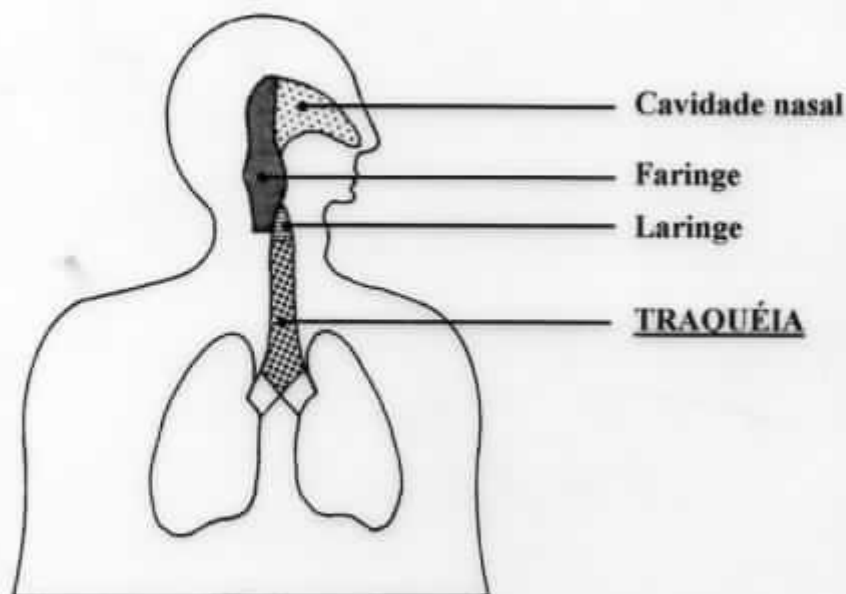


Fig. 21 - Sistema Respiratório - TRAQUÉIA

A - DEFINIÇÃO

A traquéia (Fig. 21) é um conduto mais ou menos cilíndrico, um pouco achatado de trás para diante, que comunica a laringe com os brônquios.

B - SITUAÇÃO E DIREÇÃO

A traquéia estende-se da borda inferior da 6ª vértebra cervical, onde se continua com a laringe, até a altura da 5ª vértebra torácica, onde se bifurca nos brônquios direito e esquerdo. No recém-nascido a extremidade superior da traquéia é um pouco mais alta, correspondendo à 4ª vértebra cervical, enquanto que sua extremidade inferior está localizada mais ou menos ao mesmo nível que do adulto. A posição da bifurcação da traquéia é fixa, mas sua extremidade superior muda de posição nos movimentos da faringe e da coluna cervical.

C - CONSTITUIÇÃO E ESTRUTURA DA TRAQUÉIA

A traquéia apresenta o sistema esquelético (cartilagens) e muscular (musculatura lisa), assim como o sistema circulatório (artérias e veias) e nervoso (inervação autônoma e sensitiva).

a) Cartilagens: A traquéia está constituída por uma série de 16 a 20 anéis de cartilagem hialina, denominados **anéis traqueais**. Estes anéis têm forma de um C, sendo incompleto na sua parte posterior; estão unidos uns aos outros pelos ligamentos anulares (Fig. 22A). A parede posterior da traquéia (Fig. 22B) é

completada por uma membrana denominada **parede membranácea da traquéia**.

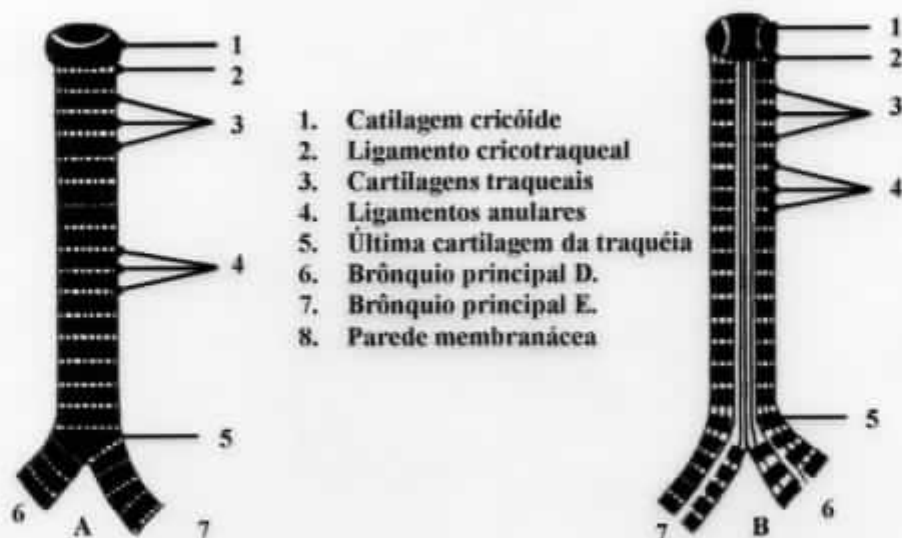


Fig. 22 - Traquéia. A - Face anterior. B - Face posterior.

Ao nível da bifurcação, a última cartilagem da traquéia forma uma projeção interna denominada **carina** (Fig. 23). A carina é um ponto de referência importante durante as broncoscopias, pois segue para extremidades superiores dos brônquios principais direito e esquerdo.

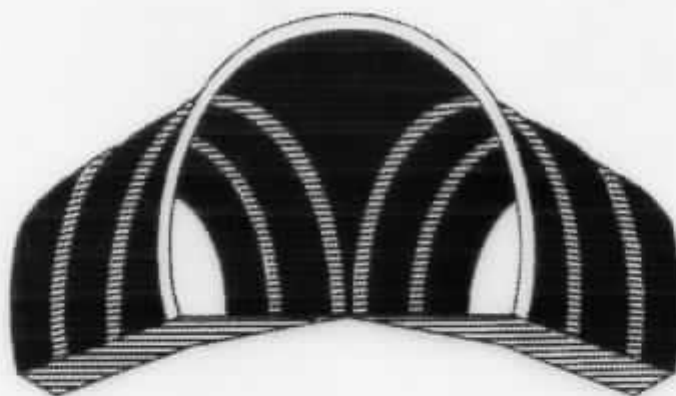


Fig. 23 - Carina da traquéia - Bifurcação da traquéia vista de cima.

b) Músculos: Na espessura da parede membranácea existe uma lâmina muscular chamada **músculo traqueal**. As fibras musculares do músculo traqueal têm direção transversa e insere-se nas extremidades dos anéis cartilagineos que, como vimos, são incompletos posteriormente.

A túnica mucosa da traquéia é pálida, delgada transparente e muito aderente.

c) **Vasos:** A irrigação da traquéia é feita pelas artérias tireóideas, torácicas internas e bronquiais. A drenagem venosa segue pelas veias tireóideas e esofágicas.

d) **Nervos:** A inervação motora depende do sistema simpático e do parassimpático. A inervação sensitiva segue pelos nervos acima referidos.

e) **Relações:** Como já vimos no item sobre a situação e direção, a traquéia ocupa sucessivamente o pescoço e o tórax. Devido a este fato e por questões didáticas podemos dividir a traquéia em duas partes: **parte cervical** e **parte torácica**, separada uma da outra por um plano que passa pela abertura superior do tórax. Ao estudar as relações da traquéia, consideraremos, em separado, a parte cervical e a parte torácica, cada uma apresentando face anterior e faces laterais, direita e esquerda.

- **PARTE CERVICAL** está em relação, por sua face anterior, com o istmo da glândula tireóidea, que cobre os dois ou três primeiros anéis cartilagueos da traquéia, com as veias tireóideas inferiores, como o timo e, mais inferiormente, com a veia braquiocefálica esquerda. Sua face posterior relaciona-se com o esôfago. Suas faces laterais com os lobos laterais da glândula tireóide, com o feixe vâsculo-nervoso do pescoço, com as artérias tireóideas inferiores e com os nervos recorrentes.

- **A PARTE TORÁCICA** está relacionada, por sua face anterior, com a veia braquiocefálica esquerda e, mais inferiormente, com o arco da aorta, o tronco braquiocefálico e a artéria carótida primitiva esquerda. Pela face posterior como esôfago. Pela face lateral com a pleura mediastínica esquerda, nervo recorrente esquerdo, arco da aorta, ducto torácico e artéria carótida primitiva esquerda. Pela face lateral direita com a pleura mediastínica direita, com o arco da veia ázigos e com a veia cava superior.

5 - BRÔNQUIOS

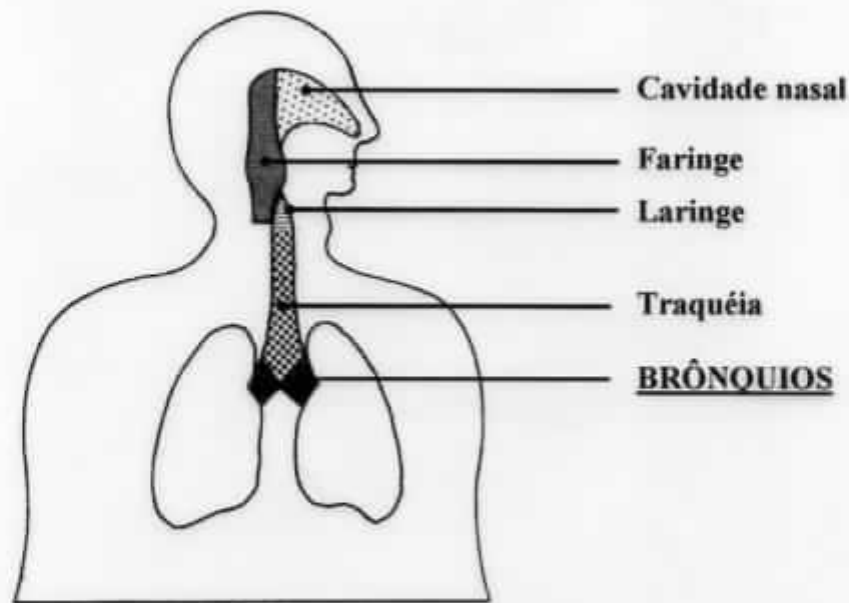


Fig. 24 - Sistema Respiratório - BRÔNQUIOS

A - DEFINIÇÃO

Os brônquios são os dois condutos, direito e esquerdo, que resultam da bifurcação da traquéia (Fig. 24) e que continuam até o interior dos pulmões, onde suas ramificações formam a árvore brônquica.

B - NÚMERO

Em número de dois, são denominados brônquios principal direito e brônquio principal esquerdo (Fig. 25). O brônquio principal direito é mais curto, mais vertical e mais calibroso que o esquerdo. Em consequência da maior verticalidade do brônquio principal direito, todo o corpo estranho que penetra na traquéia tende a dirigir-se para o pulmão direito, pois as direções do brônquio principal direito e da traquéia são praticamente a mesma.

C - RELAÇÕES

No estudo das relações dos brônquios principais verificamos que os mesmos, fazendo parte do pedículo pulmonar, estão relacionados anteriormente com a artéria pulmonar, ântero-inferiormente com as veias pulmonares e posteriormente com os vasos bronquiais. Os nervos e os linfáticos estão agrupados irregularmente ao tecido conjuntivo que envolve o pedículo pulmonar.

D - DIVISÃO

Cada brônquio principal, como mostra a figura 25 e o quadro 1 ao penetrar no pulmão respectivo, divide-se dando origem aos brônquios lobares. Cada brônquio lobar dirige-se para o lobo pulmonar correspondente. Assim, o brônquio principal direito divide-se em brônquios lobares: brônquio lobar superior, brônquio lobar médio e brônquio lobar inferior, cada um encarregado de ventilar, respectivamente, o lobo superior, médio e inferior do pulmão direito. Por sua vez, o brônquio lobar superior e brônquio lobar inferior, que ventilam respectivamente os lobos superior e inferior do pulmão esquerdo.



Fig. 25 - Brônquios Segmentares. A - Visão anterior.
 B - Visão posterior

Veremos adiante que cada lobo pulmonar está dividido em partes menores chamadas segmentos broncopulmonares. Cada um desses segmentos broncopulmonares recebe uma ramificação brônquica que se chama brônquio segmentar e que se origina da subdivisão dos brônquios lobares.

No pulmão direito encontramos dez segmentos broncopulmonares, e, conseqüentemente, dez brônquios segmentares. Desses, três originam-se do brônquio lobar superior e se chamam: brônquio segmentar apical, brônquio segmentar posterior e brônquio segmentar anterior; dois resultam da bifurcação do brônquio lobar médio: brônquio segmentar medial e brônquio segmentar lateral; os cinco restantes têm origem na ramificação do brônquio lobar inferior e são denominados brônquio segmentar basal medial, brônquio segmentar basal lateral, brônquio segmentar basal anterior, brônquio segmentar basal posterior (Quadro 1).

No pulmão esquerdo existem nove segmentos broncopulmonares, em virtude da reunião dos segmentos apical e posterior do lobo superior os quais, à direita, estão separados. Por isso,

encontramos apenas nove brônquios segmentares. Quando deles provém da ramificação do brônquio lobar superior: brônquio segmentar ápico-posterior, brônquio segmentar anterior, brônquio segmentar lingular superior e brônquio segmentar lingular inferior. Cinco resultam da ramificação do brônquio lobar inferior e são chamados brônquio segmentar apical (superior), brônquio segmentar basal medial, brônquio segmentar basal anterior, brônquio segmentar basal lateral e brônquio segmentar basal posterior (Quadro 1).

Quadro 1 - Divisão lobar e segmentar dos brônquios

BRÔNQUIO PRINCIPAL	BRÔNQUIO LOBAR	BRÔNQUIO SEGMENTAR
BRÔNQUIO PRINCIPAL DIREITO	Superior	Apical Anterior Posterior
	Médio	Medial Lateral
	Inferior	Apical (superior) Basal medial Basal anterior Basal lateral Basal posterior
BRÔNQUIO PRINCIPAL ESQUERDO	Superior	Ápico-posterior Anterior Lingular superior Lingular inferior
	Inferior	Apical (superior) Basal medial Basal anterior Basal lateral Basal posterior

E - CONSTITUIÇÃO

A constituição anatômica dos brônquios é semelhante à da traquéia. Os brônquios recebem entradas dos sistemas esquelético (cartilagens) e muscular (músculos lisos), assim como entradas e saídas dos sistemas circulatório e nervoso.

a) Cartilagens: Os brônquios estão constituídos por uma série de anéis cartilagineos incompletos, cujo número varia de acordo com o comprimento do brônquio. Esses anéis são unidos uns aos outros por ligamentos anulares.

b) Musculatura: A face posterior dos brônquios apresenta, à semelhança da traquéia, uma musculatura lisa que se estende entre as extremidades dos anéis bronquiais. Nos brônquios de calibre menor a cartilagem perde o formato de anéis e se apresenta em forma de pequenas placas cartilagineas aplicadas sobre a musculatura brônquica.

c) Vasos: A irrigação dos brônquios é feita pelas artérias bronquiais, ramos da aorta torácica. A drenagem é feita pelas

veias homônimas que desembocam à direita na veia ázigos e a esquerda na veia hemi-ázigos ou na veia braquiocefálica.

d) Nervos: A inervação motora dos brônquios é feita pelo simpático e parassimpático através dos plexos bronquiais. A inervação sensitiva segue pelos nervos simpático e parassimpático.

F - FUNÇÃO

Os brônquios apresentam apenas função respiratória, como condutor de ar da traquéia aos pulmões.

6 - PULMÕES

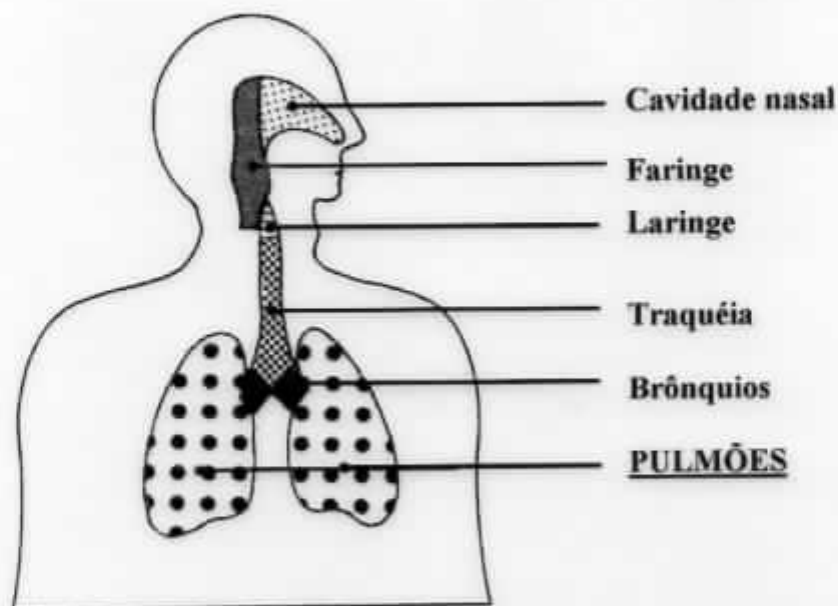


Fig. 26 - Sistema Respiratório - PULMÕES

A - DEFINIÇÃO

Os pulmões são órgãos centrais do sistema respiratório, no interior dos quais se realiza a hematose (ou respiração externa) (Fig. 26).

B - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em número de dois, direito e esquerdo, estão situados nas partes laterais da cavidade torácica. A cavidade que recebe cada pulmão (região pleuro-pulmonar) é limitada lateralmente pelas costelas e pelas estruturas que estão nos espaços intercostais; medialmente, pelo mediastino, que é uma região que se estende em direção sagital, entre o esterno e a coluna vertebral e que compreende o coração, os grossos vasos, os nervos, a traquéia e o esôfago; inferiormente, pelo diafragma superiormente, pelos órgãos que fecham o orifício superior do tórax, ou sejam, os vasos subclávios, o plexo braquial e o músculo escaleno anterior.

C - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Ao considerarmos as características físicas dos pulmões estudaremos o seu peso específico, a sua capacidade e a sua elasticidade.

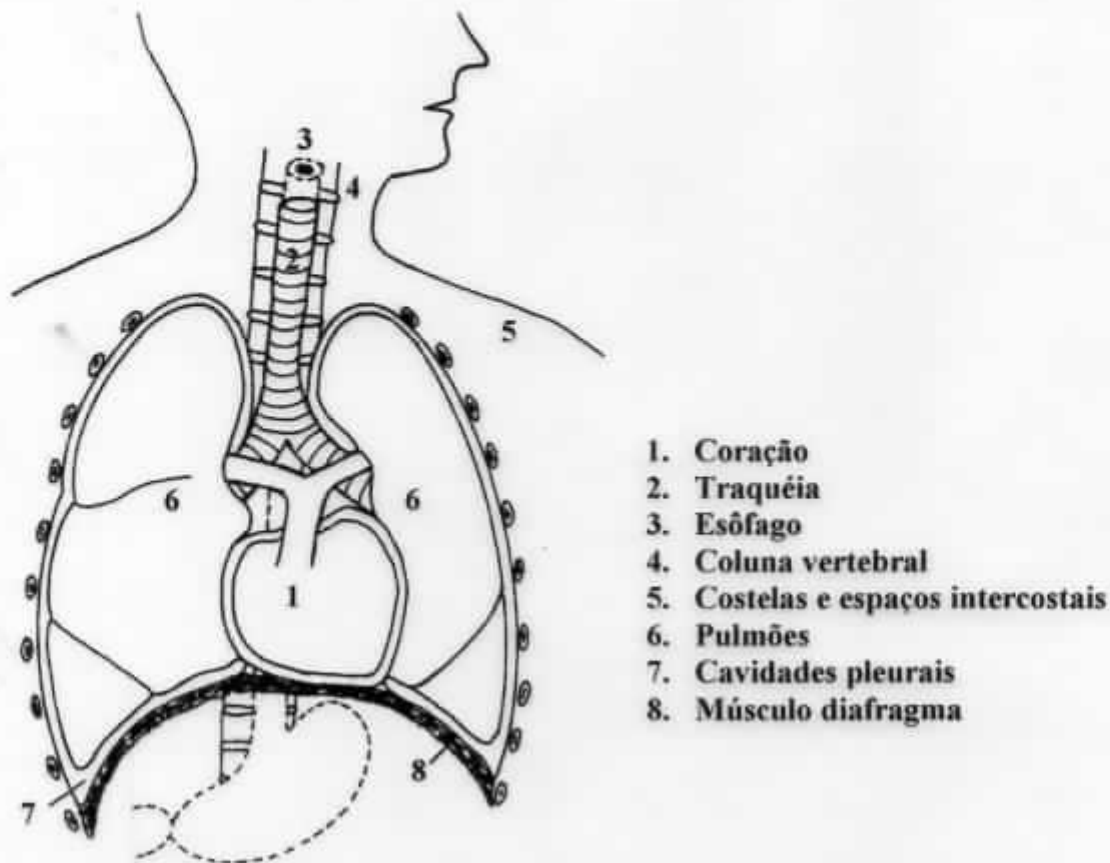


Fig. 27 - Situação e relações dos pulmões

O **PESO ESPECÍFICO** do tecido pulmonar é superior ao da água. Mas nota-se que o pulmão normal, tanto do adulto como do recém-nascido, contém ar em notável quantidade e, por isso, imerso na água não afunda. Ao contrário, o pulmão do feto que ainda não respirou, isto é, que não contém ar imerso na água vai ao fundo; o mesmo acontece com o pulmão do adulto que, em consequência de processos patológicos, tenha ficado reduzido a condições de não poder respirar e não contenha ar. Esses fatos têm grande importância na Medicina Legal para julgar se um feto respirou ou não.

A **CAPACIDADE DOS PULMÕES** se entende a quantidade de ar que pode ser contida. No indivíduo vivo a capacidade dos pulmões varia segundo a fase inspiratória ou expiratória e o grau dessas fases. Distingue-se nos pulmões: o ar residual (ar que fica nos pulmões depois de uma expiração forçada); o ar de reserva (ar que fica contido nos pulmões depois de uma expiração ordinária); o ar complementar (ar contido nos pulmões depois de uma inspiração forçada); e a capacidade vital dos pulmões (que é o ar complementar menos o ar residual, em outras palavras, é a quantidade máxima de ar que na respiração entrar e sair dos pulmões).

A **ELASTICIDADE** - A expulsão do ar durante a expiração é em grande parte devida à elasticidade do pulmão. Graças a esta

característica os pulmões são os órgãos que possuem maior capacidade de expansão e de retração.

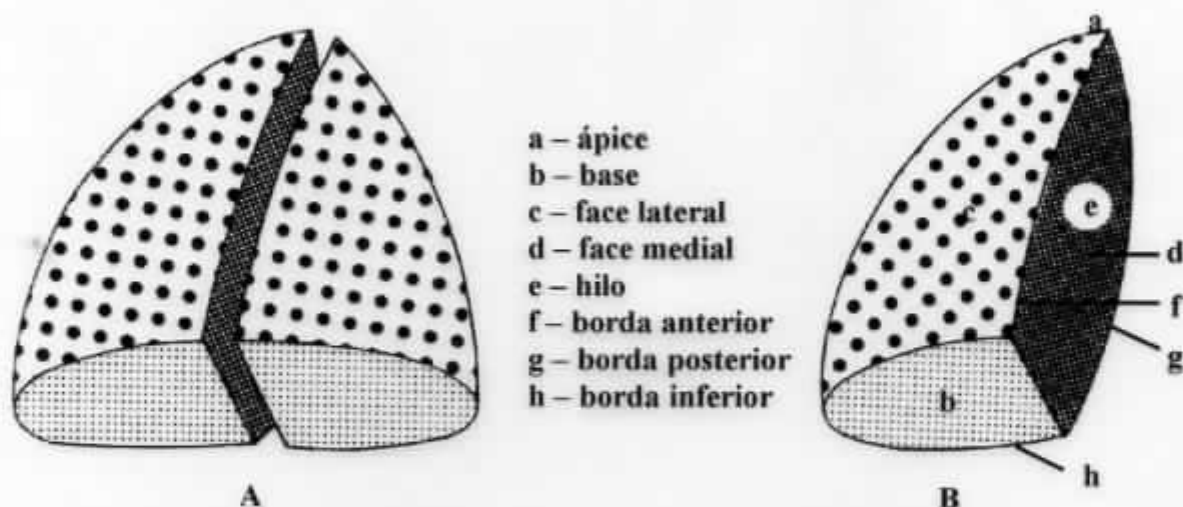


Fig. 28 - Pulmões. A - Pulmões em conjunto.
B - Pulmão direito

D - FORMA (MORFOLOGIA), RELAÇÕES E ACIDENTES.

Os dois pulmões apresentam em conjunto a forma de um (Fig. 28A) cone e cada pulmão apresenta isoladamente a forma de um semicone (Fig. 28B) no qual podem ser considerados: ápice, base, faces, bordas, lobos pulmonares e incisuras.

- **ÁPICE** é dirigido para cima e tem a forma arredondada.
- A **BASE OU FACE DIAFRAGMÁTICA** é côncava e amolda-se a convexidade da cúpula diafragmática.
- A **FACE COSTAL** é convexa e encontra-se em relação com a face interna das costelas e cartilagens costais determinam, nesta face do pulmão, uma série de depressões chamadas impressões costais. Nessa face identificam-se também as fissuras que dividem o pulmão em lobos, como veremos mais abaixo.
- A **FACE MEDIAL**, quase plana, está voltada para a linha média e constitui a parede lateral do mediastino. Apresenta, mais ou menos no seu centro, uma fissura denominada hilo por onde penetram ou saem do pulmão os elementos do pedículo do pulmão que está constituído, de cada lado, pelos seguintes, elementos: brônquio principal, artérias e veias bronquiais, vasos linfáticos e nervos. Por diante e por baixo do hilo, a face medial do pulmão é escavada, correspondendo à sua relação como coração o qual, em virtude de estar desviado para a esquerda, determina uma impressão cardíaca e anteriormente ao hilo, a face medial do pulmão também está deprimida pela impressão determinada pela veia cava superior à direita e pela artéria aorta à esquerda.
- AS **BORDAS** constituem os limites entre as faces dos pulmões. A borda anterior delgada e sinuosa separa, por diante, as faces

costal e medial. A borda posterior é grossa e separa, por trás, as faces costal e medial. A borda inferior, mais ou menos circular, separa as faces costal e medial da diafragmática.

E - LOBOS PULMONARES E FISSURAS INTERLOBARES (Fig. 29)

Cada pulmão está dividido, por meio de fissuras visualizadas na face costal, em partes chamadas lobos.

- O **PULMÃO DIREITO** (Fig. 29) apresenta geralmente duas fissuras (horizontal e oblíqua) e três lobos (superior, médio e inferior).
- O **PULMÃO ESQUERDO** (Fig. 29) geralmente apresenta uma fissura (oblíqua) e dois lobos (superior e inferior). A parte inferior do lobo superior do pulmão esquerdo é mais desenvolvida e projeta-se para baixo e para diante, recebendo o nome de língula, que descrevemos como correspondendo ao lobo médio do pulmão direito.

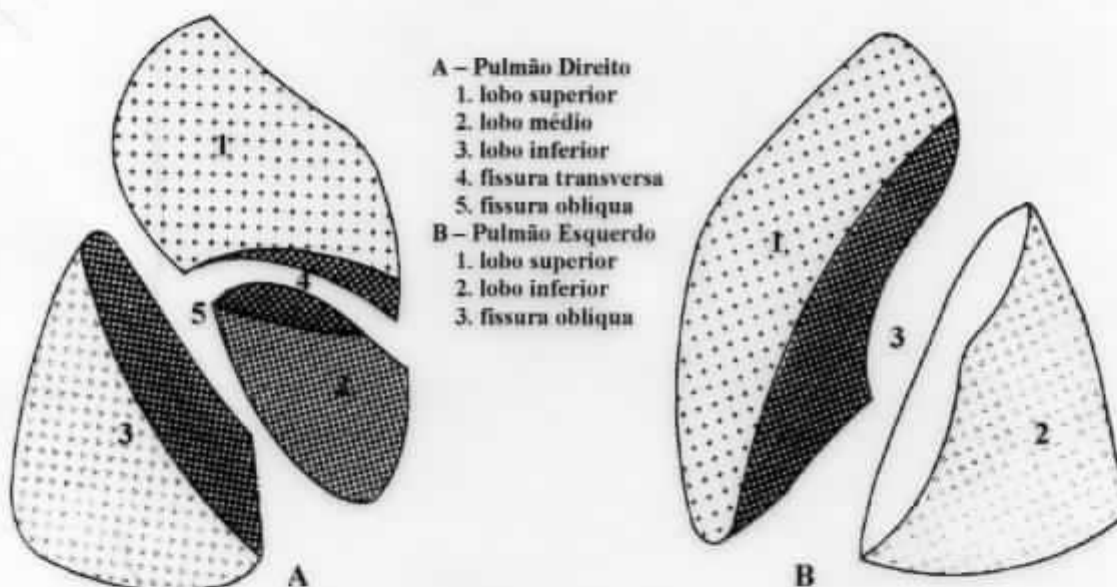


Fig. 29 - Divisão lobar dos Pulmões. A. Pulmão direito. B. Pulmão esquerdo

F - DIVISÃO SEGMENTAR DOS PULMÕES (Fig. 30, Quadro 2)

Cada um dos lobos pulmonares está dividido em partes menores chamadas segmentos bronco-pulmonares.

Os **três lobos do pulmão direito** dão origem a 10 (dez) segmentos bronco-pulmonares, dos quais três estão situados no lobo superior (**segmento apical, segmento posterior e segmento anterior**); dois estão situados no lobo médio (**segmento medial e segmento lateral**); e cinco estão situados no lobo inferior (**segmento apical ou superior, segmento basal medial, segmento basal anterior, segmento basal lateral, segmento basal posterior**).

Os dois lobos do pulmão esquerdo dão origem a 9 (nove) segmentos bronco-pulmonares, em virtude da fusão dos segmentos apical e posterior do lobo superior. Dos nove segmentos, quatro estão localizados no lobo superior (segmento ápico-posterior, segmento anterior, segmento lingular superior, segmento lingular inferior) e cinco estão localizados no lobo inferior (segmento apical ou superior, segmento basal medial, segmento basal anterior, segmento basal lateral, segmento basal posterior).

G - CONSTITUIÇÃO

Na constituição dos pulmões serão considerados os sistemas circulatórios (vascularização funcional e nutridora) e do sistema nervoso (inervação autônoma e sensitiva), bem como os elementos da árvore bronquial (brônquios, bronquíolos e saco alveolar) e o tecido conjuntivo.

a) **A vascularização funcional:** É feita pelas artérias pulmonares e pelas veias pulmonares, que levam e trazem o sangue dos pulmões, respectivamente, para a realização do fenômeno HEMATOSE, fenômeno básico da respiração.

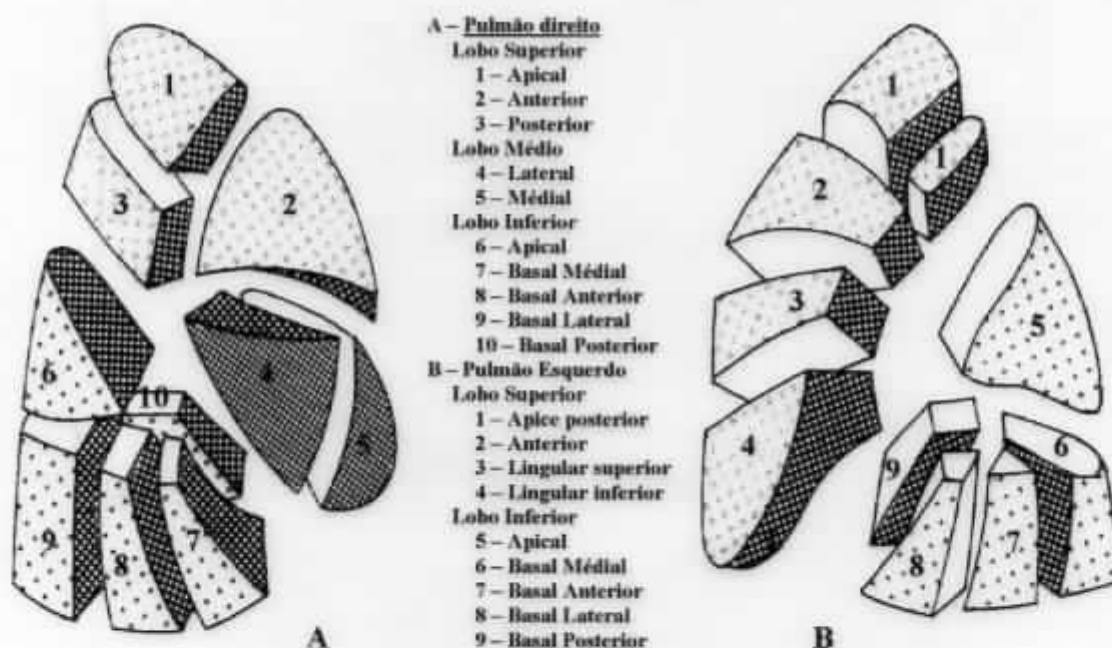


Fig. 30 - Divisão lobar e segmentar dos pulmões.

b) **A vascularização nutridora:** É feita pelas artérias bronquiais cuja finalidade é a nutrição do tecido pulmonar. As artérias bronquiais originam-se da aorta torácica, enquanto que as veias desembocam, à direita, na veia ázigos e, à esquerda, na veia hemiázigos ou na veia braquiocefálica esquerda.

Quadro 2 - Divisão lobar e segmentar dos brônquios

PULMÕES	LOBOS	SEGMENTOS
PULMÃO DIREITO	Superior	Apical Anterior Posterior
	Médio	Medial Lateral
	Inferior	Apical (superior) Basal medial Basal anterior Basal lateral Basal posterior
PULMÃO ESQUERDO	Superior	Ápico-posterior Anterior Lingular superior Lingular inferior
	Inferior	Apical (superior) Basal medial Basal anterior Basal lateral Basal posterior

c) **Nervos:** Os pulmões recebem inervação motora por intermédio do sistema nervoso autônomo (cadeias simpáticas e parassimpático). A inervação sensitiva segue o mesmo trajeto da inervação motora.

d) A **árvore bronquial** é constituída pelos **elementos condutores** (brônquios principais, lobares, segmentares, subsegmentares, bronquíolos, condutores e terminais) e pelos **elementos respiratórios** (bronquíolos respiratórios, ductos alveolares e sacos alveolares com alvéolos). Os brônquios são constituídos por cartilagem, musculatura e mucosa, os bronquíolos constituídos por musculatura e mucosa e os sacos alveolares constituído por mucosa.

e) O **tecido conjuntivo** é do tipo elástico graças ao qual o pulmão deve a sua grande capacidade de elasticidade e retração.

H - FUNÇÃO

Os pulmões têm como principal função a HEMATOSE.

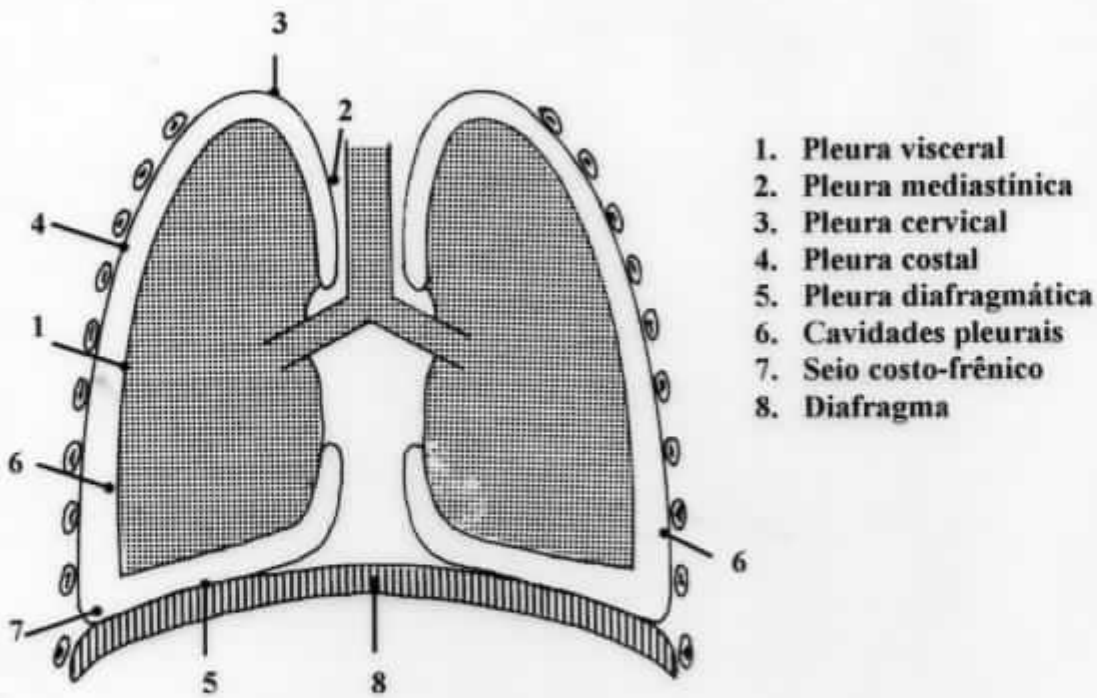


Fig. 31 - Pleuras

Aqui serão considerados: definição, morfologia, divisão, relações, constituição e função; além disso, também serão consideradas a mecânica respiratória e a Anatomia Radiológica da traquéia, dos brônquios e das pleuras.

A - DEFINIÇÃO

As pleuras podem ser definidas como dois sacos serosos, independentes, um DIREITO e outro ESQUERDO, que revestem os pulmões e o interior da cavidade torácica.

B - MORFOLOGIA

Apesar de ser membrana contínua, podemos considerar em cada pleura as seguintes partes: folheto interno (pleura visceral), folheto externo (pleura parietal) e a cavidade pleural.

a) O **folheto interno**, chamado de pleura visceral, reveste o pulmão e dá a este órgão um aspecto brilhante.

b) O **folheto externo**, chamado pleura parietal, forra as paredes da cavidade torácica. A pleura parietal é dividida de acordo com suas relações e quatro partes: pleura costal, pleura diafragmática, pleura mediastínica e pleura cervical ou cúpula pleural.

• A **PLEURA COSTAL** recobre as faces internas das costelas e cartilagens costais, do esterno e dos espaços intercostais até a altura das articulações costovertebrais; continua-se

superiormente com a cúpula da pleura, inferiormente com a pleura diafragmática e anteriormente com a pleura mediastinal.

- A **PLEURA DIAFRAGMÁTICA** é delgada e está intimamente aderida ao músculo diafragma.

- **PLEURA MEDIASTÍNICA** forra as paredes laterais do mediastino, interrompendo-se ao nível do pedículo do pulmão, revestindo-o por cima, pela frente e por trás; inferiormente ao pedículo constitui o ligamento pulmonar que se estende ao pedículo do pulmão à face superior do músculo diafragma.

- A **CÚPULA PLEURAL** (pleura cervical) constitui uma espécie de abóbada que ultrapassa a abertura superior do tórax e fica situada acima do ápice do pulmão.

- Ao nível do pedículo pulmonar as pleuras visceral e parietal se continuam uma com a outra.

c) A **cavidade pleural** é um espaço virtual delimitado pelas pleuras parietal e visceral no interior do qual fica o líquido pleural, que tem por finalidade lubrificar os folhetos pleurais, facilitando o deslizamento do pulmão. A cavidade pleural apresenta, nos locais e que a pleura diafragmática, angulações denominadas, respectivamente, seio (recesso) costomediastinal e seio (recesso) costodiafragmático ou costofrênico. Este é mais importante do que aquele, do ponto de vista clínico, em virtude do fato do seu desaparecimento (apagamento) nas radiografias do tórax permitir o diagnóstico de lesões hemorrágicas ou supurativas da cavidade torácica.

C - CONSTITUIÇÃO

Os elementos vasculares, nutridores e nervosos que dão entradas e saídas na pleura são os mesmos já estudados no subsistema pulmão.

D - FUNÇÃO

A pleura tem por função facilitar os movimentos respiratórios. A função pleural será complementada no tópico seguinte sobre mecânica respiratória.

E - MECÂNICA RESPIRATÓRIA

O processo respiratório compreende duas fases: a **INSPIRAÇÃO**, que significa a entrada de ar no sistema respiratório e a **EXPIRAÇÃO**, que significa a saída de ar. Apesar de serem estriados os músculos respiratórios, o processo respiratório é controlado reflexamente pelos centros respiratórios do tronco encefálico. Esses centros são regulados pelas concentrações de gás carbônico (dióxido de carbono) circulante e por impulsos nervosos provenientes de terminações nervosas sensitivas localizadas nos pulmões, nas pleuras e nos músculos. Um aumento na concentração de gás carbônico provoca o aumento da frequência

e da profundidade da respiração, com a finalidade de que seja eliminado o excesso de gás carbônico da circulação. Por outro lado, as terminações nervosas são estimuladas por ocasião da distensão, durante a inspiração.

A frequência respiratória no adulto sadio varia entre 11 a 15 incursões por minuto. O aumento da frequência respiratória se chama TAQUIPNEIA e a diminuição BRAQUIPNEIA. Durante a respiração normal uma média de 500 a 600ml de ar circula no pulmão e é chamado de AR DA RESPIRAÇÃO.

Sabemos do estudo da osteologia, que as costelas se inserem, por sua extremidade posterior, nas vértebras torácicas e pela extremidade anterior no esterno, estando dirigidas de trás para diante e de cima para baixo, de tal maneira que a sua extremidade anterior se coloca em um nível mais baixo que a posterior.

Quando inspiramos, por ação muscular as costelas e o esterno se elevam havendo o conseqüente aumento de diâmetros ântero-posterior e transversal da cavidade torácica. Ao mesmo tempo, o músculo diafragma, principal músculo respiratório, contrai-se. A contração do músculo diafragma determina o abaixamento de suas cúpulas e o aumento longitudinal da cavidade torácica. Verifica-se, portanto que na inspiração há o aumento de todos os diâmetros da cavidade torácica, permitindo a penetração do ar nos pulmões, que se distendem.

Na expiração ocorre o inverso. Há o abaixamento das costelas, o relaxamento do músculo diafragma com a elevação das suas cúpulas, a conseqüente diminuição dos diâmetros torácicos e a expulsão do ar do interior dos pulmões.

Esses movimentos do tórax alteram a pressão intratorácica e estão intimamente relacionados com a função dos pulmões e pleuras. Sabemos que a cavidade pleural de pressão negativa possui uma camada de líquido pleural, permite o deslizamento das pleuras parietal e pulmonar entre si; mas só uma força de grande intensidade conseguira separá-las. Este fato pode ser comparado a duas lâminas de vidro separadas por uma delgada camada de líquido; poderemos deslizar facilmente as lâminas de encontro uma à outra, mas, só uma força considerável conseguirá separá-las.

As forças que tendem a manter as pleuras aderidas são a pressão atmosférica e a pressão intra-alveolar. Por outro lado, a elasticidade da parede do tórax (dirigida para fora) e o poder de retração dos pulmões tende a separar as pleuras. O equilíbrio entre essas forças é fundamental para a boa mecânica respiratória, pois, se as pleuras não aderem uma à outra, o pulmão não pode se expandir.

F - ANATOMIA RADIOLÓGICA DA TRAQUÉIA, BRÔNQUIOS, PULMÕES E PLEURAS

a) A traquéia é, usualmente, visível acima do arco aórtico em radiografias simples (sem contraste) ântero-posteriores do tórax. Aparece como uma faixa radiotransparente, no plano

mediano, estendendo-se do nível da 6ª vértebra cervical até a 5ª ou 6ª vértebra torácica.

b) Os **brônquios** em geral não são visíveis nas radiografias simples. São geralmente, visíveis somente com o auxílio de técnicas especiais, como na broncografia. A broncografia é um processo pelo qual a árvore brônquica é demonstrada, radiologicamente, após delineamento por meio de contraste. Nesse processo, um composto iodado é injetado por meio de um catéter endotraqueal que poderá ser introduzido através da boca ou do nariz.

c) Os **pulmões** tornam-se transparentes pelo ar contêm, e essa transparência aumenta durante a inspiração. Em consequência, a maior parte dos pulmões (cerca de 3/4) pode ser delimitada radiologicamente. Cerca de 2/4 dos campos (área) pulmonares é obscurecida pelo coração e órgãos sub-diafragmáticos (fígado, estômago, baço e colo transversos). Para facilidade de diagnóstico, os pulmões, vistos num radiograma anterior, podem ser considerados como apresentando, cada um 4 campos, assim convenencionados: apical superior, médio e inferior. As linhas de divisão usadas são as clavículas e as linhas horizontais passando através das porções anteriores da 2ª e 4ª costelas. Essas áreas topográficas são utilizadas para demonstrar a presença de lesões quando não for possível atribuir-lhe uma localização ou segmentar. As sombras hilares são bem visíveis e são produzidas pelos vasos pulmonares.

d) A **pleura parietal** só é visível radiologicamente em certas regiões ou com incidência especiais. A **pleura visceral** geralmente não é visível à radiografia, exceto onde apresenta uma margem ao fluxo dos raios X, como em visualizações especiais que demonstrem as fissuras.

8 - BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

1. Comissão Federativa de Terminologia Anatômica. **Terminologia anatômica; terminologia anatômica internacional**. 1.ed. São Paulo: Manole, 2001. 248p.

2. GRAY, H. **Anatomia**. 29.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 1179p.

3. SCHUNKE, M.; SCHULTE, E.; SCHUMACHER, U.; VOLL, M.; WESKER, K. **PROMETHEUS Atlas de Anatomia: Pescoço e órgãos internos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 361p.

4. SAMPAIO, J.R.; MEDEIROS, A.R.C. **Anatomia. Sistema Respiratório**. 3.ed. Pernambuco: UFPE, 1988.37p.