



# APARELHO RESPIRATÓRIO

ASPECTOS ANATÔMICOS E HISTOLÓGICOS

# SUMÁRIO:

- Introdução
- Epitélio respiratório
- Traquéia
- Pleura
- Árvore brônquica
- Mecanismos de defesa
- Doenças

# INTRODUÇÃO:

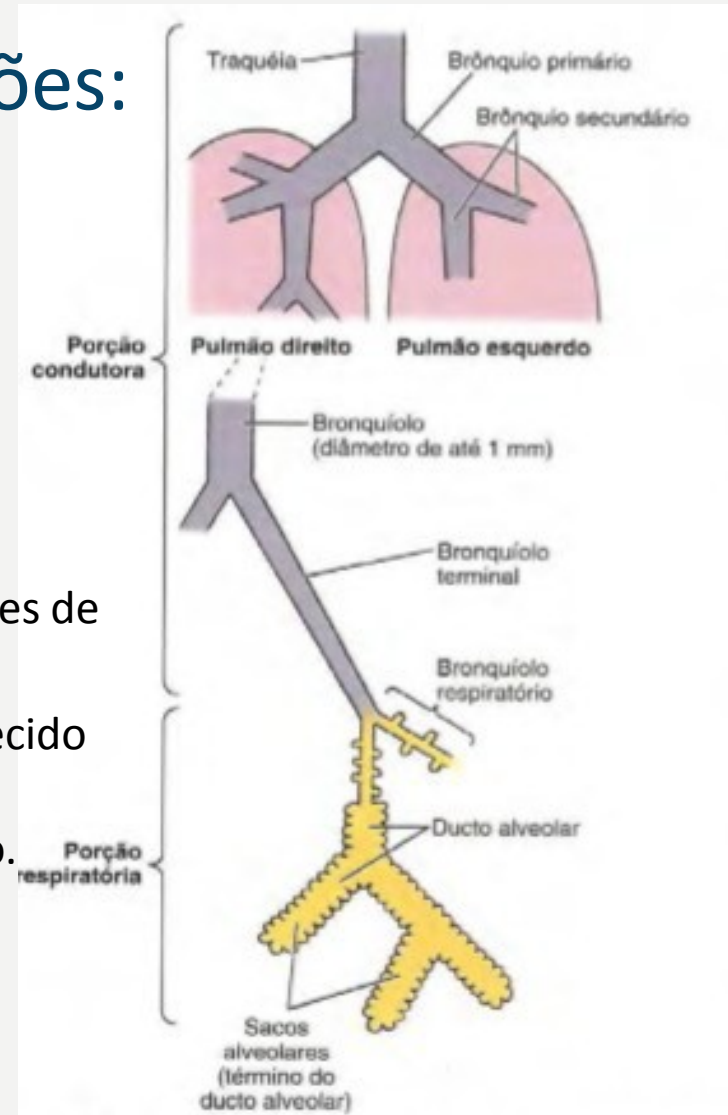
- É constituído por duas porções:

Porção respiratória:

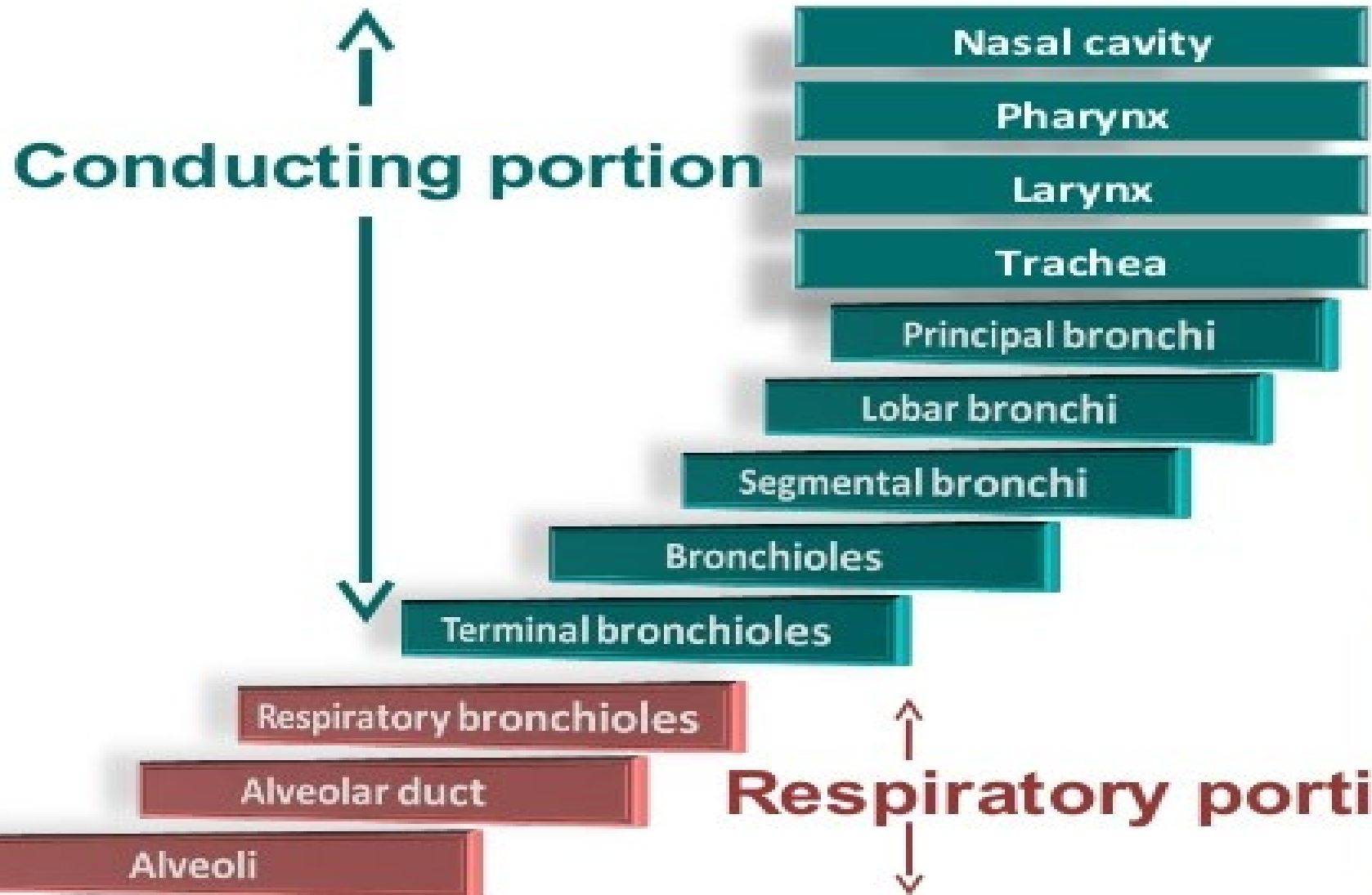
- Bronquíolos respiratórios, bronquíolos alveolares e alvéolos.

Porção condutora:

- Fossas nasais, nasofaringe, laringe, traquéia, brônquios e bronquíolos
- **Possibilita a passagem de ar** – funções de limpar, umedecer e aquecer o ar.
- Parede constituída por cartilagem, tecido conjuntivo e tecido muscular liso – **estabilidade, flexibilidade e extensão.**



# Components



## Conditioning air

- Adjustment temperature humidity
- Purification /cleaning dust removal

## Gas exchange

- Between blood and RP
- **Minimise damage**
- Against foreign particles

# Porção Condutora

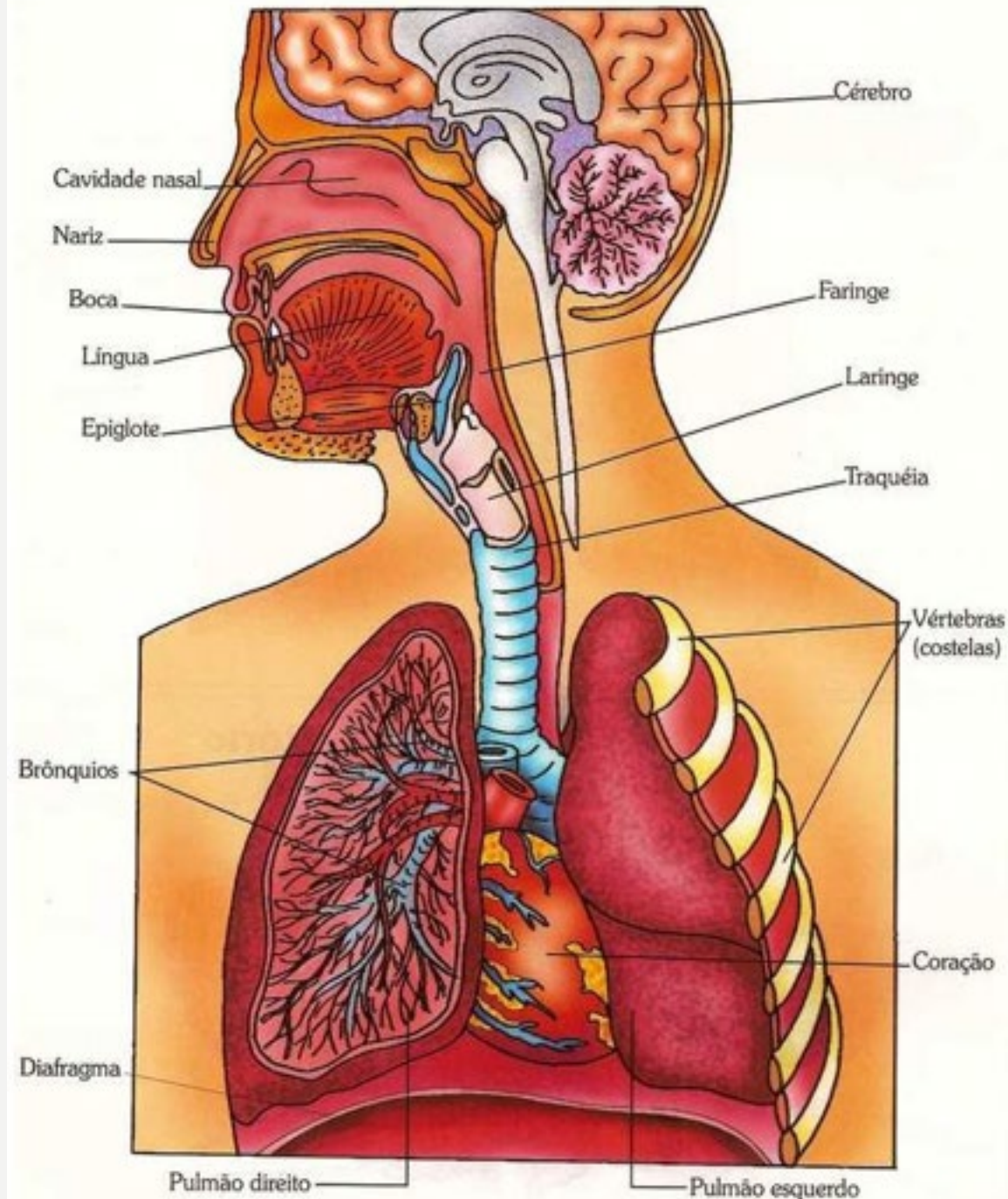
## Sistema Respiratório

### Porção Respiratória

#### Porção Condutora

- fossas nasais
- seios paranasais
- faringe
- laringe
- traquéia
- brônquios extra e intrapulmonares
- bronquíolos PD
- bronquíolos terminais

**Funções:** Condução, limpeza, filtração, aquecimento e umedecimento



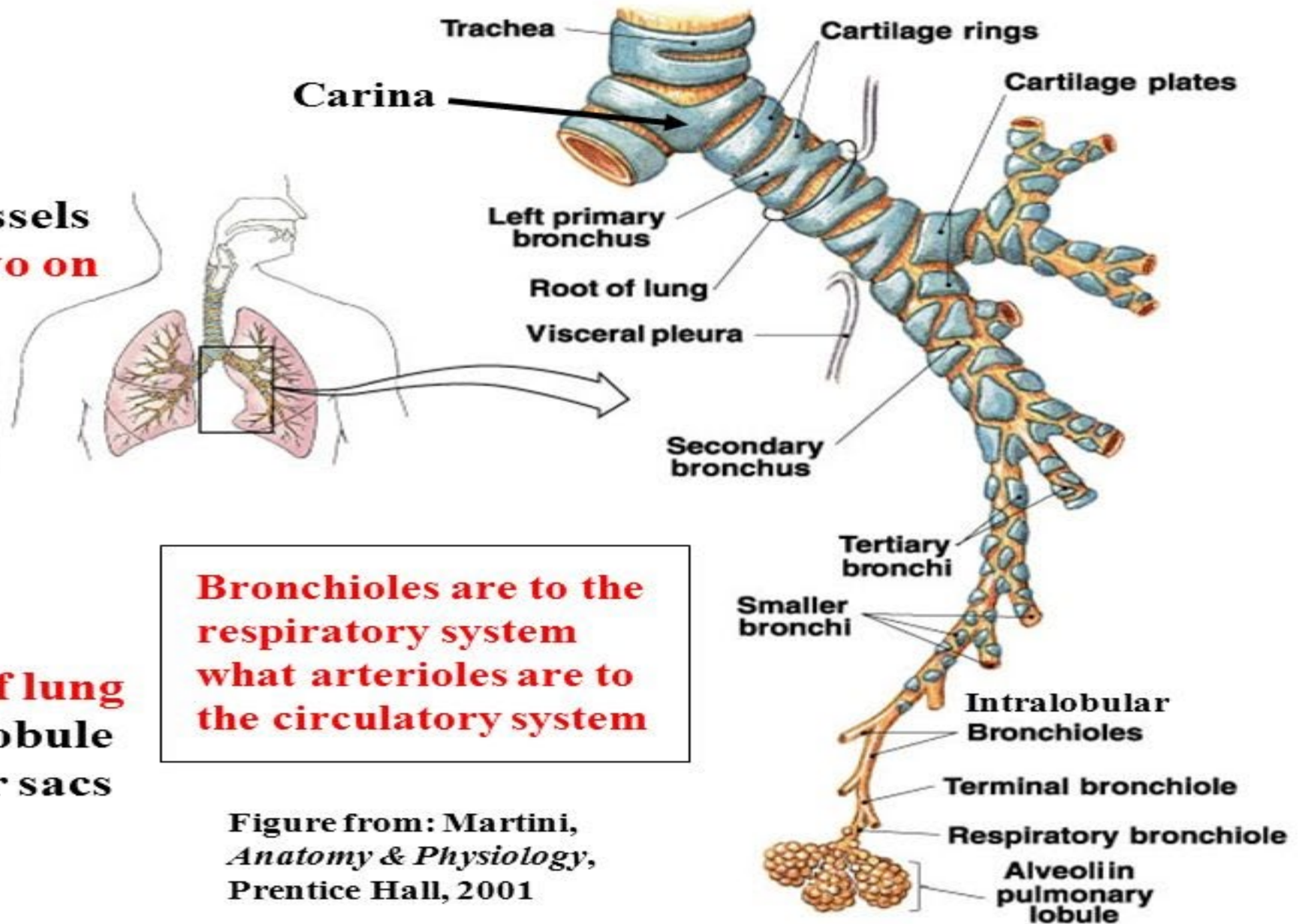
# Bronchial Tree

## Bronchi

- **Primary**; w/ blood vessels
- **Secondary (lobar)**; **two on left, three on right**
- **Tertiary (segmental)**; supplies a broncho-pulmonary segment; **10 on right, 8 on left**

## Bronchioles

- **Intralobular**; supply lobules, the basic unit of lung
- **Terminal**; 50-80 per lobule
- **Respiratory**; a few air sacs budding from these



**Bronchioles are to the respiratory system what arterioles are to the circulatory system**

Figure from: Martini, *Anatomy & Physiology*, Prentice Hall, 2001

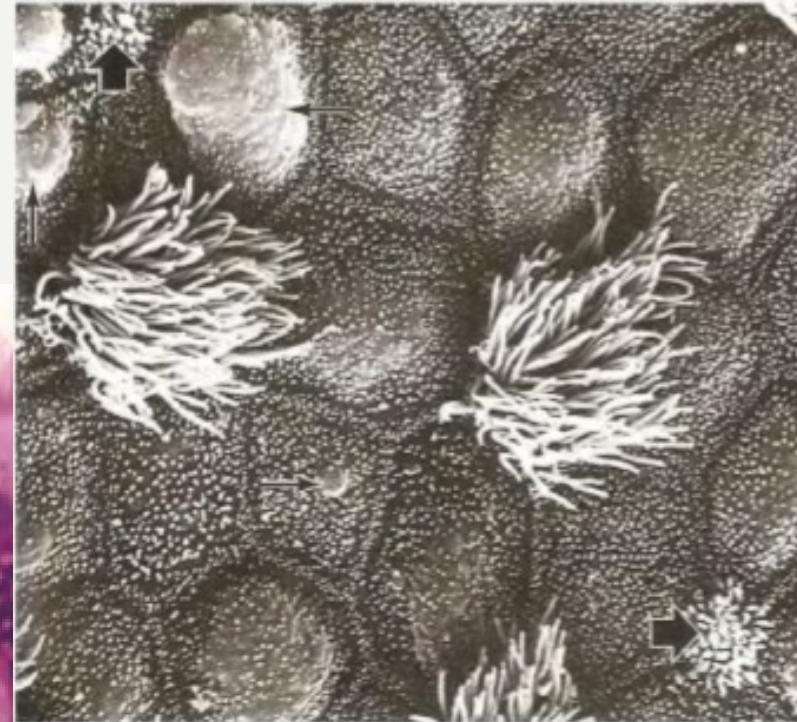
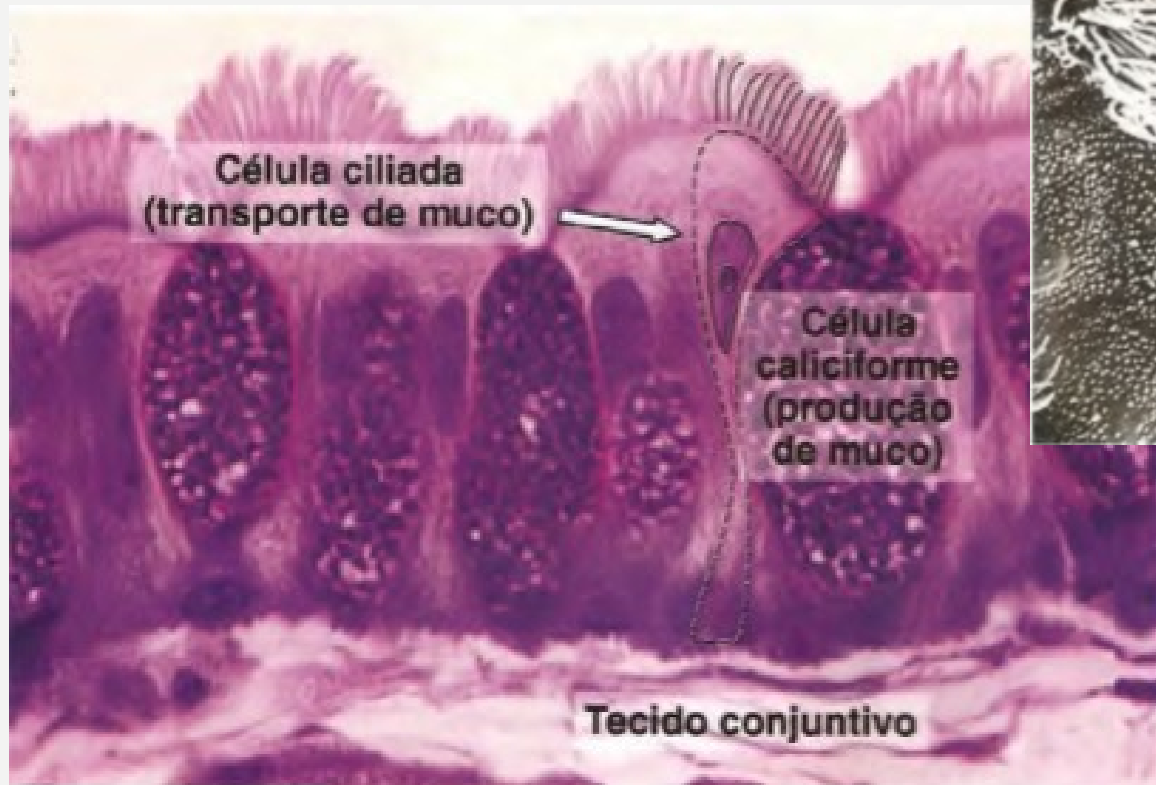
Conducting Airways			Respiratory Unit	
Trachea	Segmental bronchi	Subsegmental bronchi (bronchioles)		Alveolar ducts
		Nonrespiratory	Respiratory	
<p><b>QUAL TIPO DE TECIDO HISTOLÓGICO DESAPARECE ENTRE A ÁREA NÃO-RESPIRATÓRIA E A ÁREA RESPIRATÓRIA?</b></p> <p><b>TECIDO CARTILAGINOSO</b></p>				
Generations	8	16	24	26

- Introdução
- Epitélio respiratório
- Traquéia
- Pleura
- Árvore brônquica
- Mecanismos de defesa
- Doenças



## Epitélio respiratório:

Epitélio ciliado pseudo-estratificado colunar com muitas células caliciformes.



# EPITÉLIO RESPIRATÓRIO:

## CÉLULAS COLUNARES CILIADAS

- Mais abundante;
- Muitas **mitocôndrias** abaixo do corpúsculo basal – **ATP** para os cílios.

## CÉLULAS CALICIFORMES

- Secretoras de **muco**;
- Ápice com muitas gotículas de muco (**glicoproteínas**).

## CÉLULAS EM ESCOVA

- Numerosos **microvilos** no seu ápice;
- Em sua base, terminações nervosas aferentes – **receptores sensoriais**.

## CÉLULAS BASAIS

- Pequenas e arredondadas, **apoiadas na lâmina basal**;
- **Células tronco** – multiplicam-se por mitose e dão origem aos demais tipos celulares do epitélio respiratório.

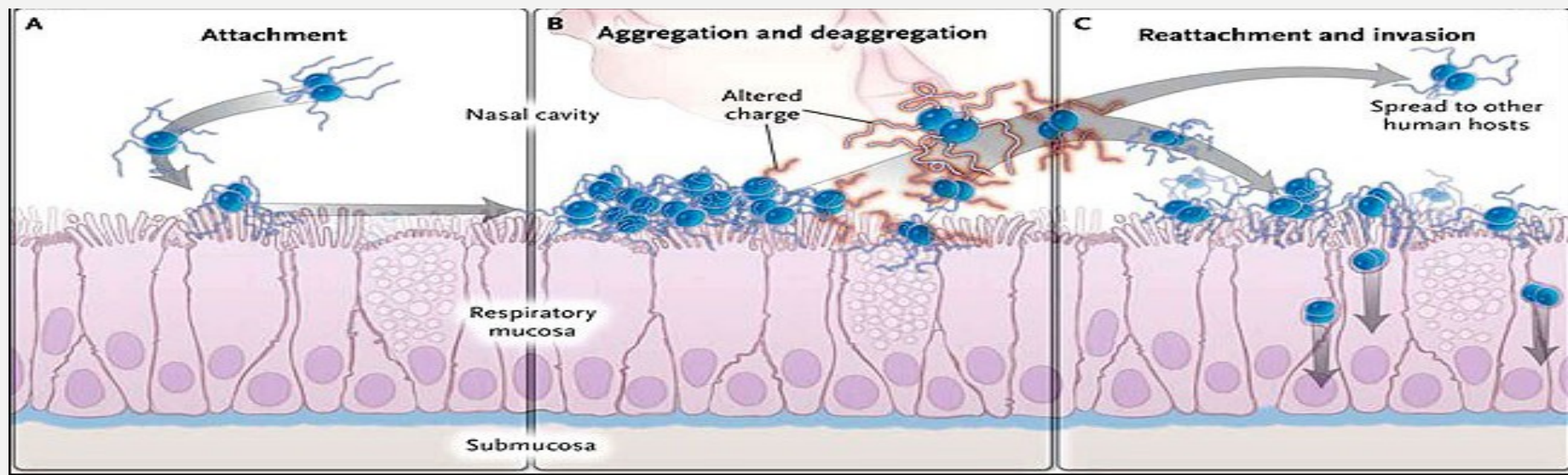
## CÉLULAS GRANULARES

- Parecidas com as cél. basais, mas com **numerosos grânulos**;
- Pertencem ao **sistema neuroendócrino difuso**.

**TODAS ELAS APOIAM-SE NA LÂMINA BASAL.**

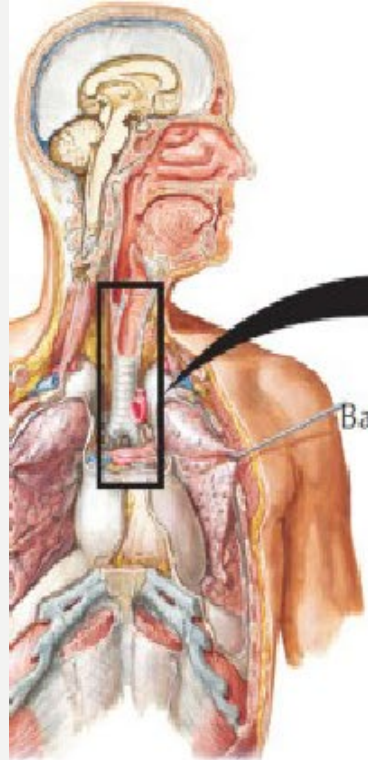
# EPITÉLIO RESPIRATÓRIO:

- A *mucosa* do aparelho respiratório é um componente importante do sistema imunitário, pois é rica em **linfócitos, plasmócitos e macrófagos**.
- As áreas da lâmina própria que contém linfonodos, são cobertas por **células M** – células que captam antígenos, transferindo-os para os macrófagos e linfócitos.
- Esses linfócitos migram e **enviam informações** sobre as macromoléculas antigênicas que podem fazer parte de um microorganismo.



# SUMÁRIO:

- Introdução
- Epitélio respiratório
- **Traquéia**
- Pleura
- Árvore brônquica
- Mecanismos de defesa
- Doenças



Cartilagem tireóide  
Ligamento cricotireóide  
Cartilagem cricóide

Bainha de tecido conjuntivo (cortada)

Ligamentos intercartilagosos

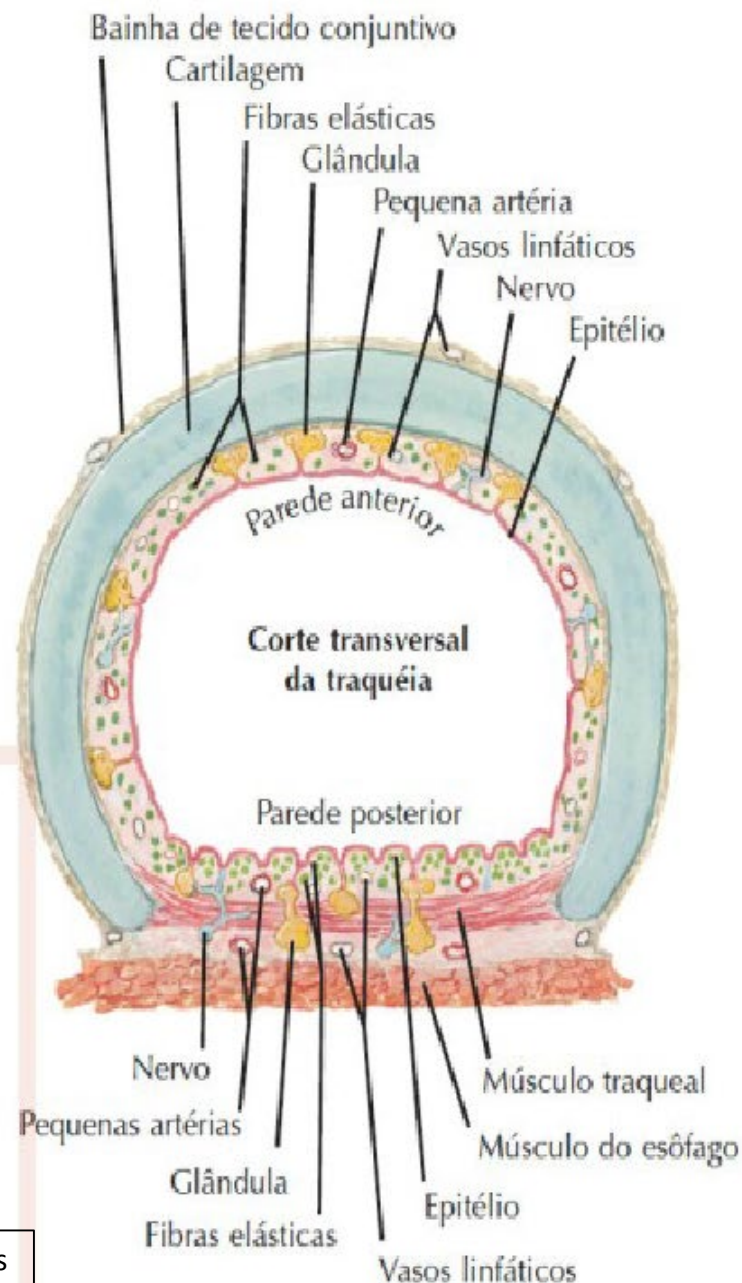
Cartilagens traqueais

Mucosa apresentando pregas longitudinais formadas pelas densas coleções de fibras elásticas

Brônquio epiarterial

Para o lobo

brônquios



# TRAQUEIA

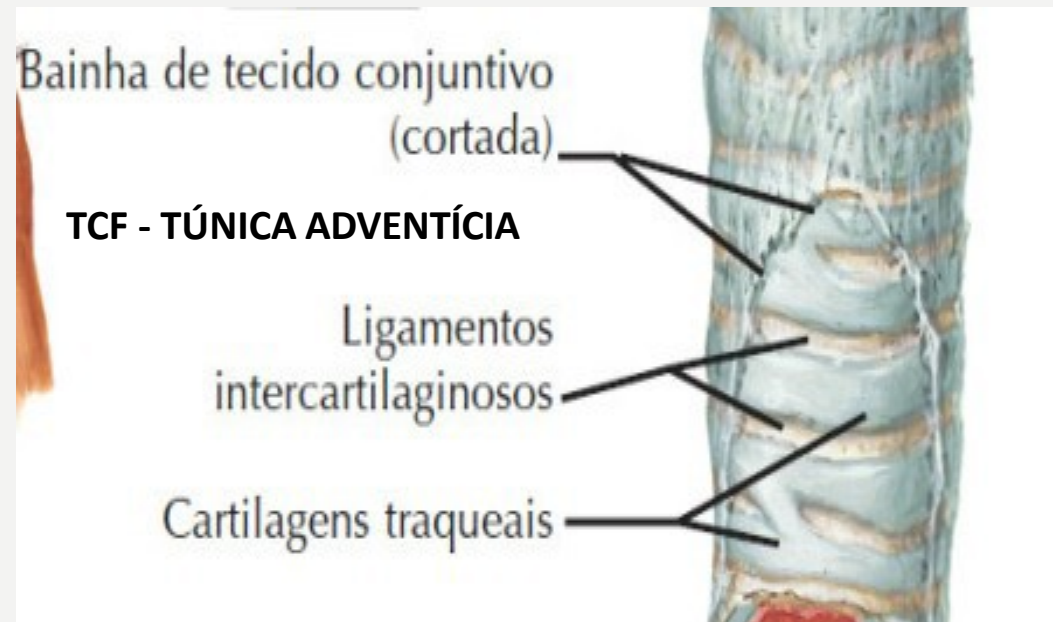
- Lâmina própria -TCF e fibras elásticas
- Glândulas seromucosas** cujo ducto se abre no lúmen traqueal
- O FLUIDO MUCOSO produzido pelas **células caliciformes e glândulas** forma camada que possibilita o movimento ciliar propelir partícula estranhas.
- Barreira linfocitária



# TRAQUEIA

- 16 à 20 cartilagens hialina
- Ligamentos **fibroelásticos** e feixes de **músculo liso** prendem-se ao pericôndrio e unem as porções abertas da peças cartilaginosa em forma de C

• **Redução do lúmen** pela contração muscular aumenta a velocidade do ar expirado e isso **expelir** acúmulo de secreção e corpo estranho pela tosse



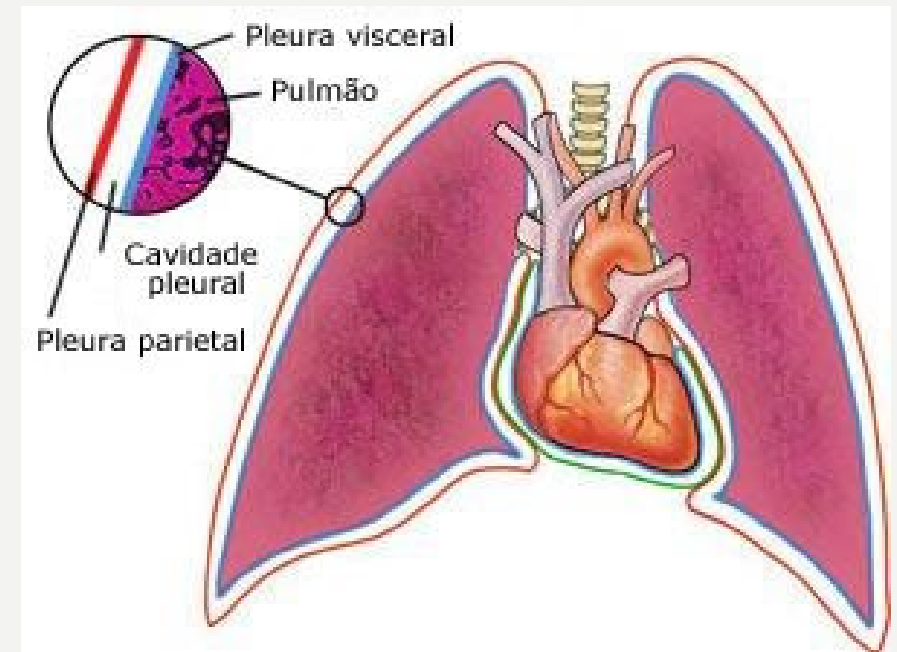
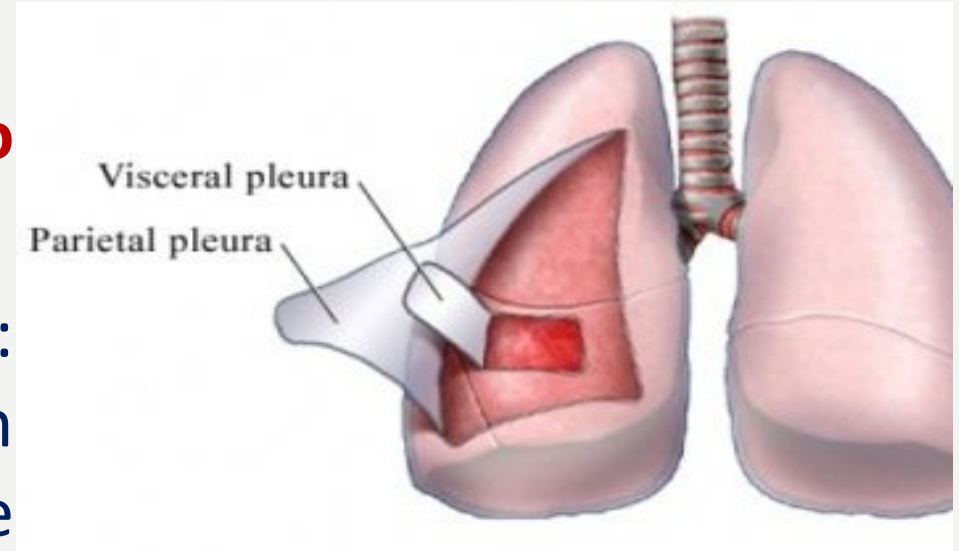
# SUMÁRIO:

- Introdução
- Epitélio respiratório
- Traqueia
- **Pleura**
- Árvore brônquica
- Mecanismos de defesa
- Doenças



# PLEURA É UMA CAMADA SEROSA

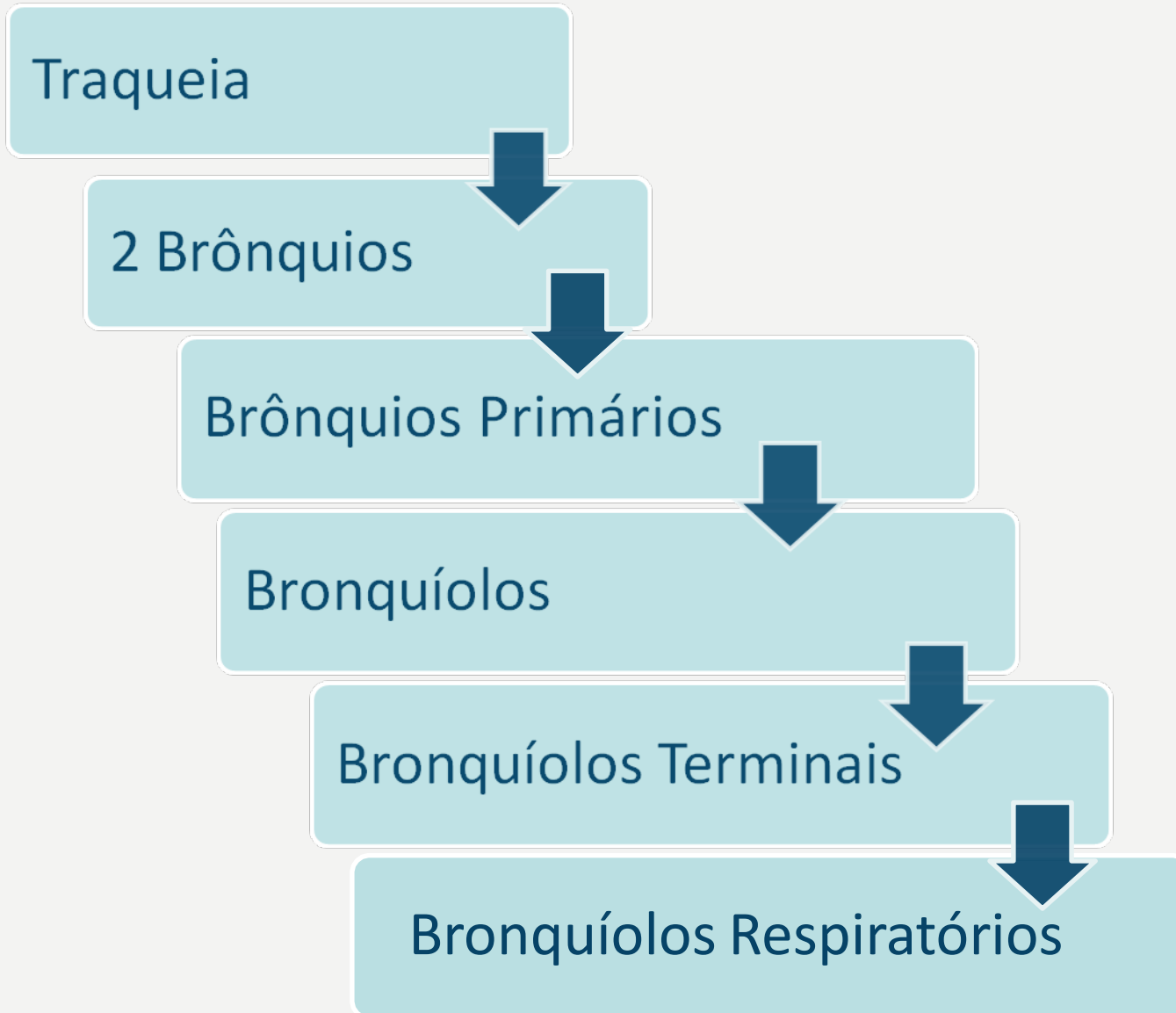
- Divide em dois folhetos, o **visceral e o parietal**
- Os folhetos é formado: **mesotélio e TC** que contém fibras de colágenas e elásticas e delimitam uma cavidade independente
- **Cavidade pleural** contém uma película de líquido lubrificante que age como lubrificante durante o movimento respiratório.



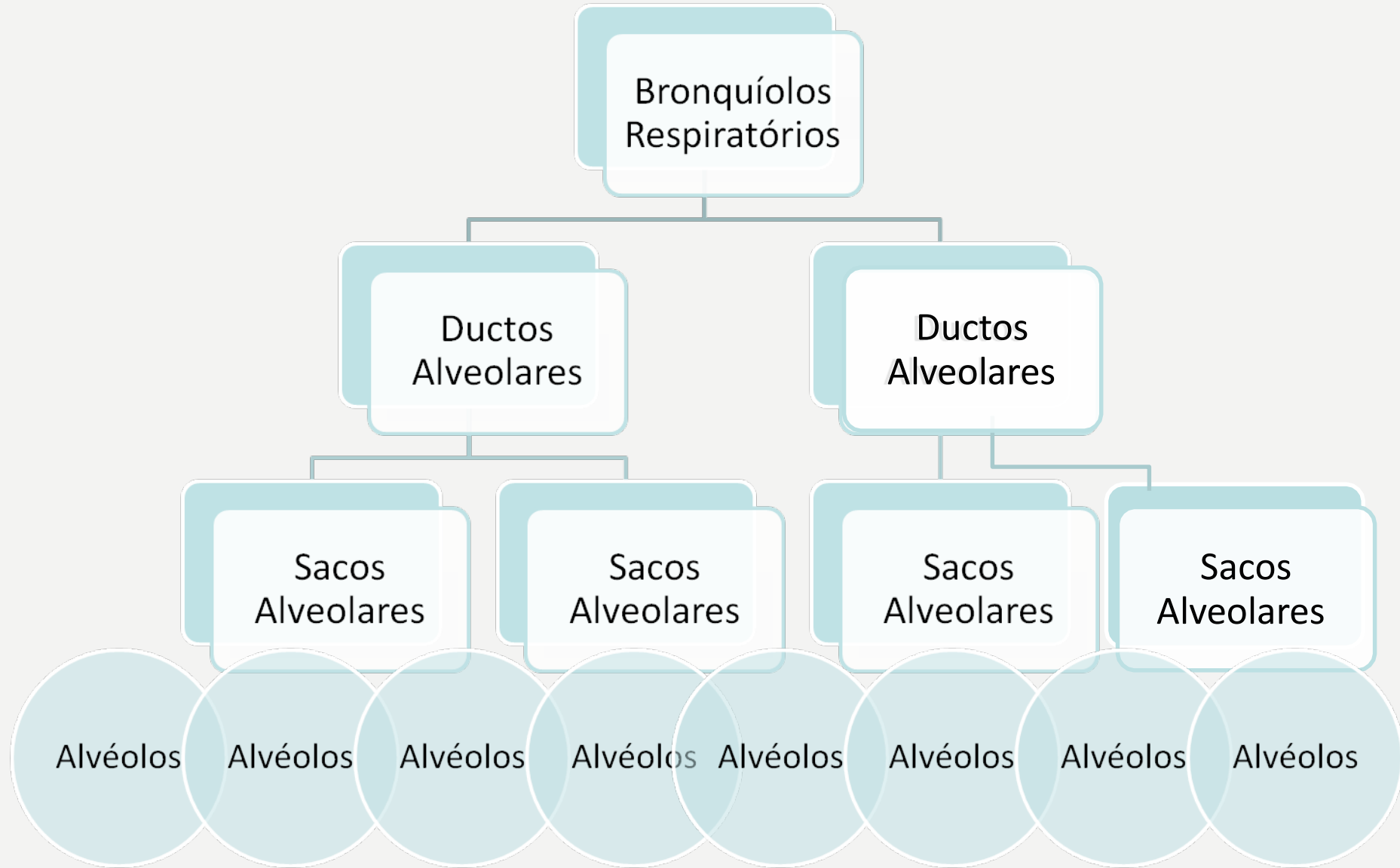
# SUMÁRIO:

- Introdução
- Epitélio respiratório
- Traquéia
- Pleura
- **Árvore brônquica**
- Mecanismos de defesa
- Doenças

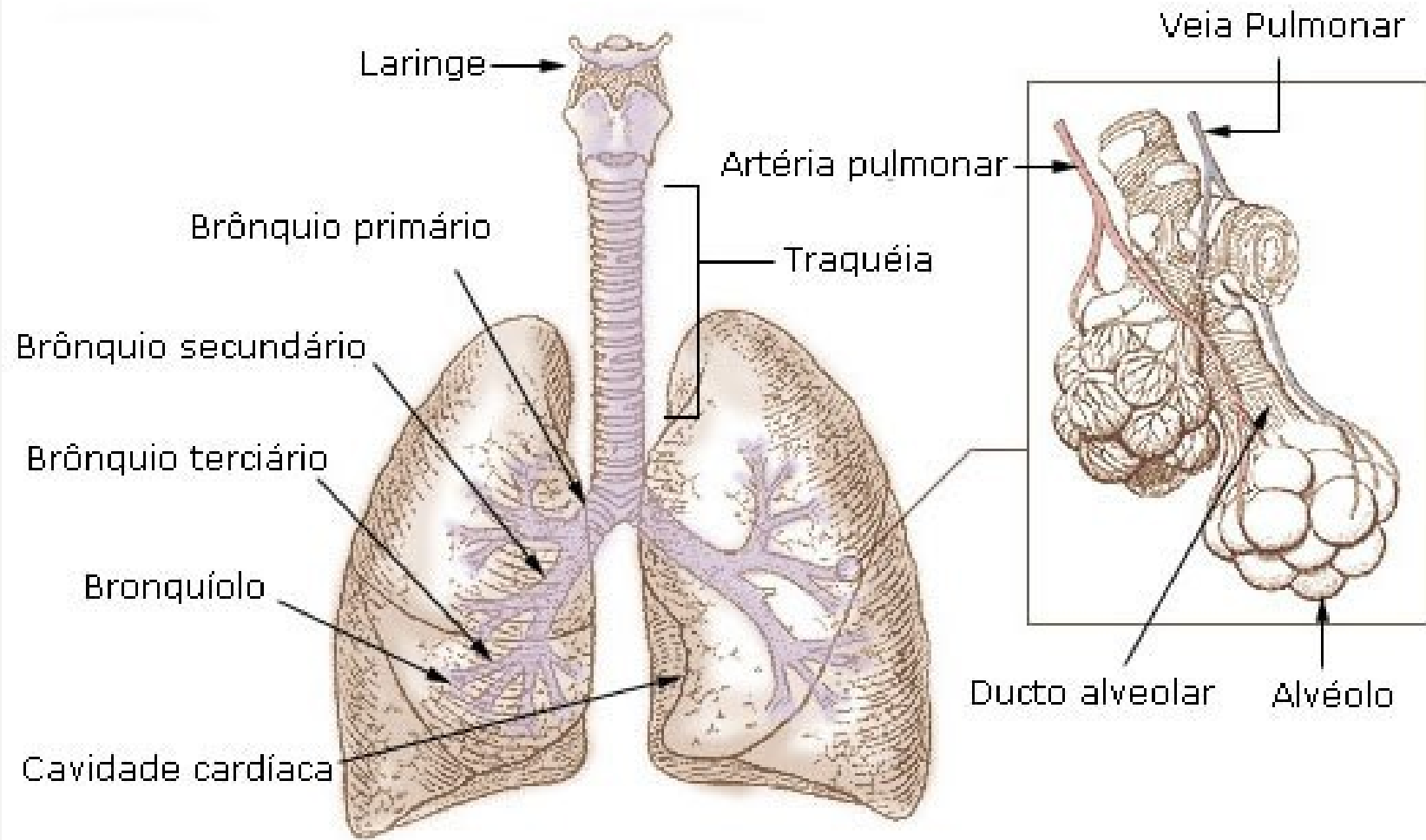
# ÁRVORE BRÔNQUICA



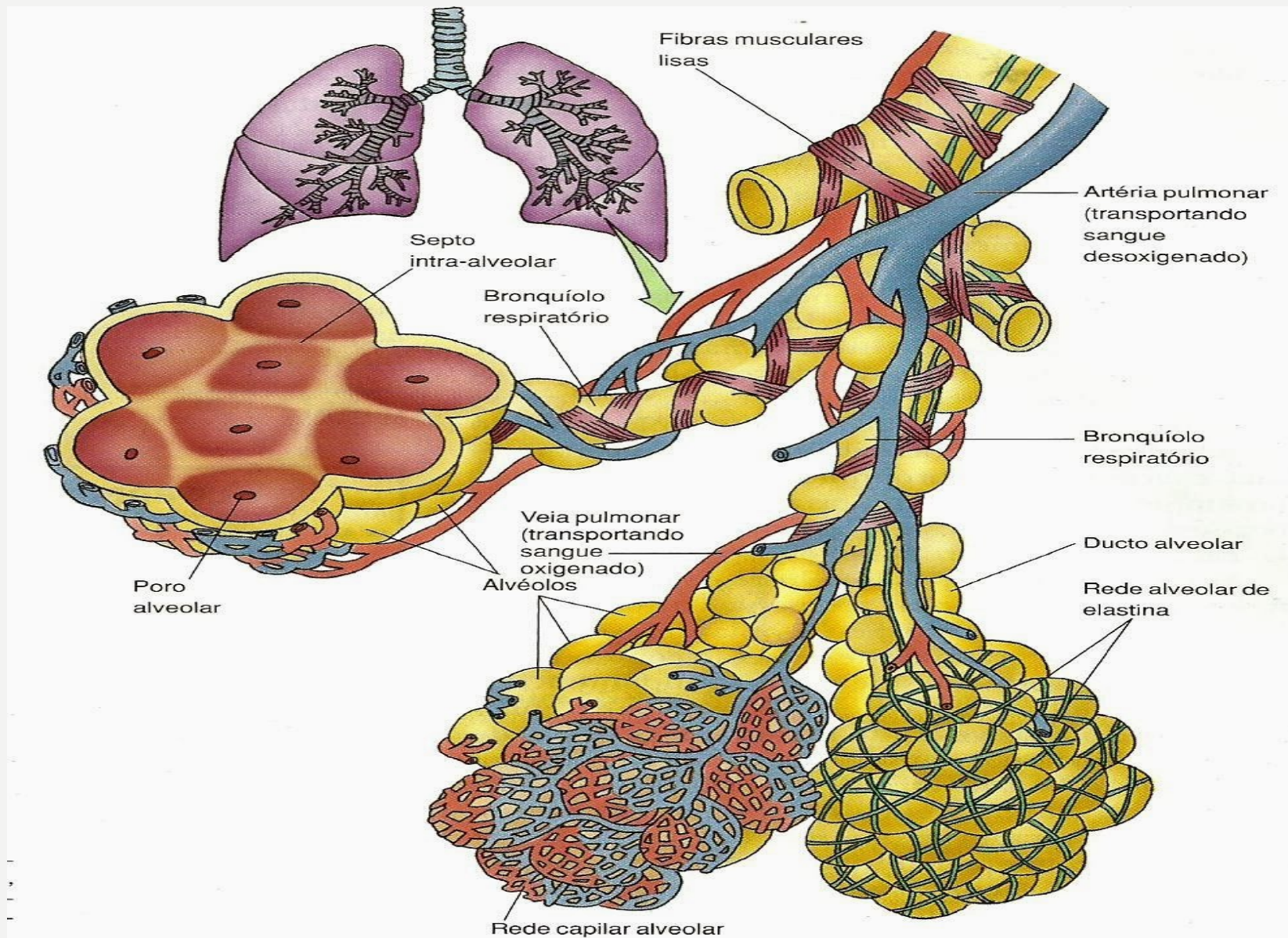
# ÁRVORE BRÔNQUICA

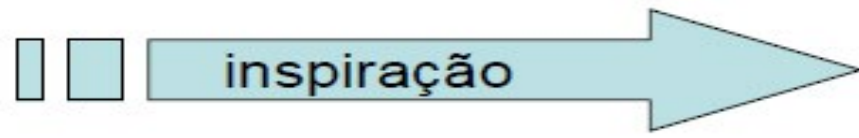


# ÁRVORE BRÔNQUICA



# ÁRVORE BRÔNQUICA



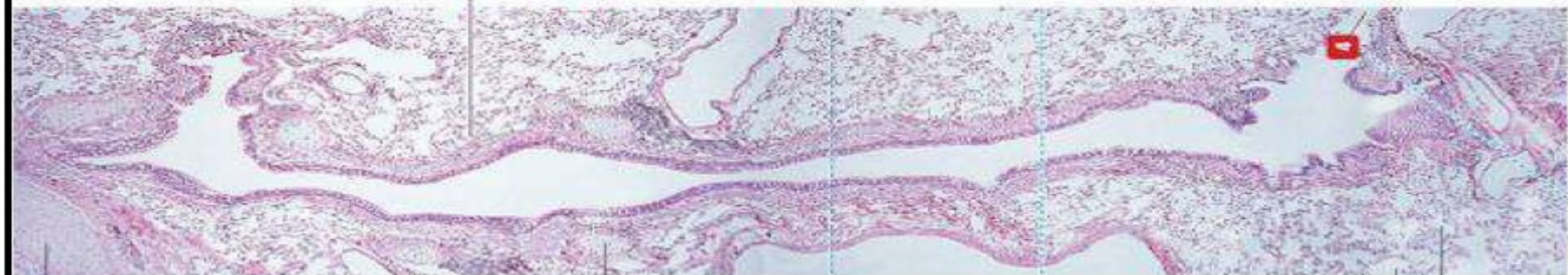


Pequeno brônquio

bronquíolo

Bronquíolo terminal

Bronquíolo respiratório



Epitélio simples colunar

Epitélio simples cubico

# ÁRVORE BRÔNQUICA

## ○ Divisão:

Porção condutora

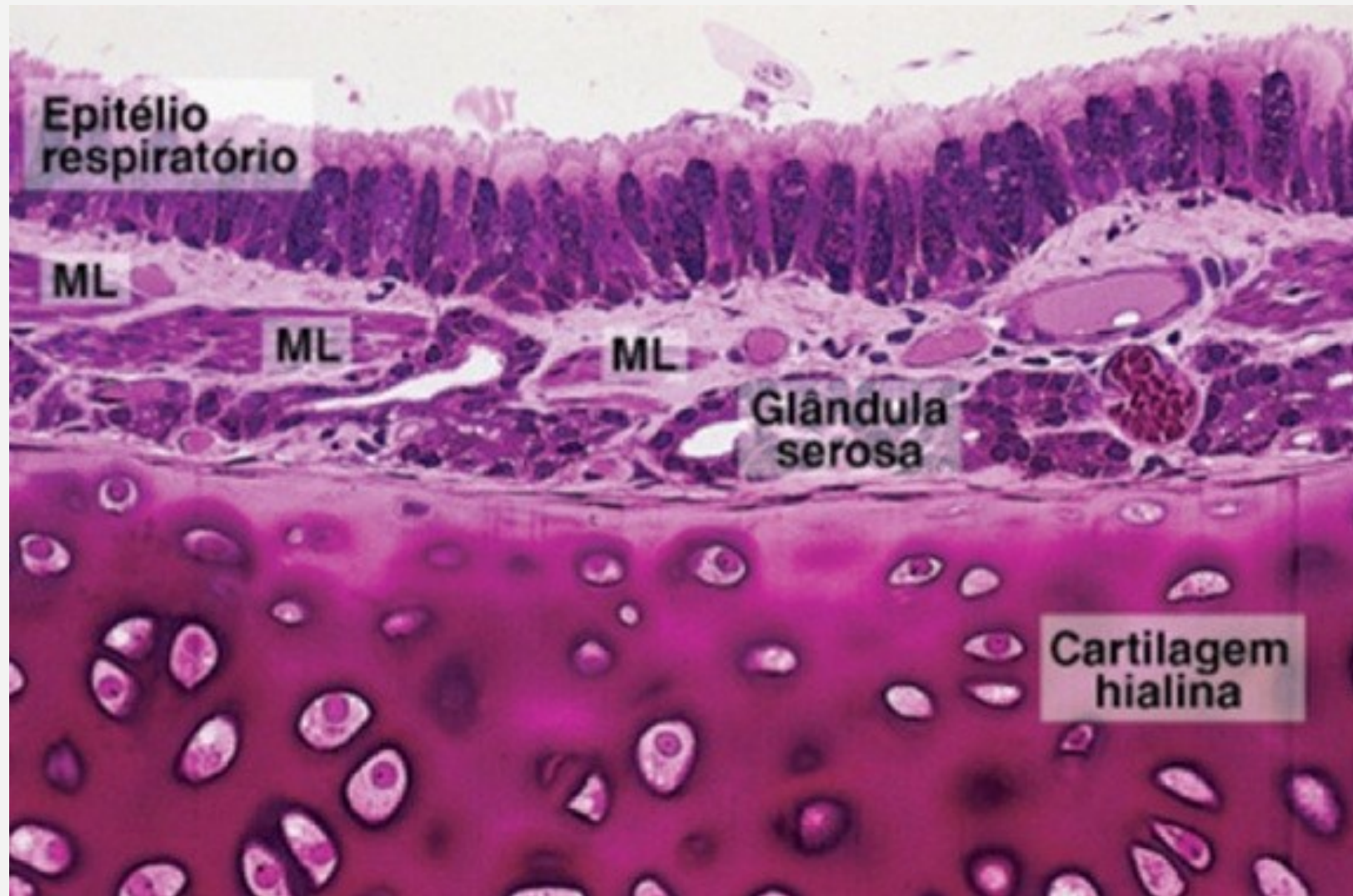
- Hilo (artérias, vasos linfáticos e veias)
- Brônquios primários
- Brônquios secundários: lobos pulmonares
- Bronquíolos: lóbulos pulmonares
- Bronquíolos terminais

Porção respiratória

- Bronquíolos respiratórios
- Ductos alveolares
- Sacos alveolares
- Alvéolos



# BRÔNQUIOS



# BRÔNQUIOS

## **Camada Mucosa:**

- Epitélio idêntico da traquéia
- Epitélio pseudo-estratificado cilíndrico ciliado com células caliciformes

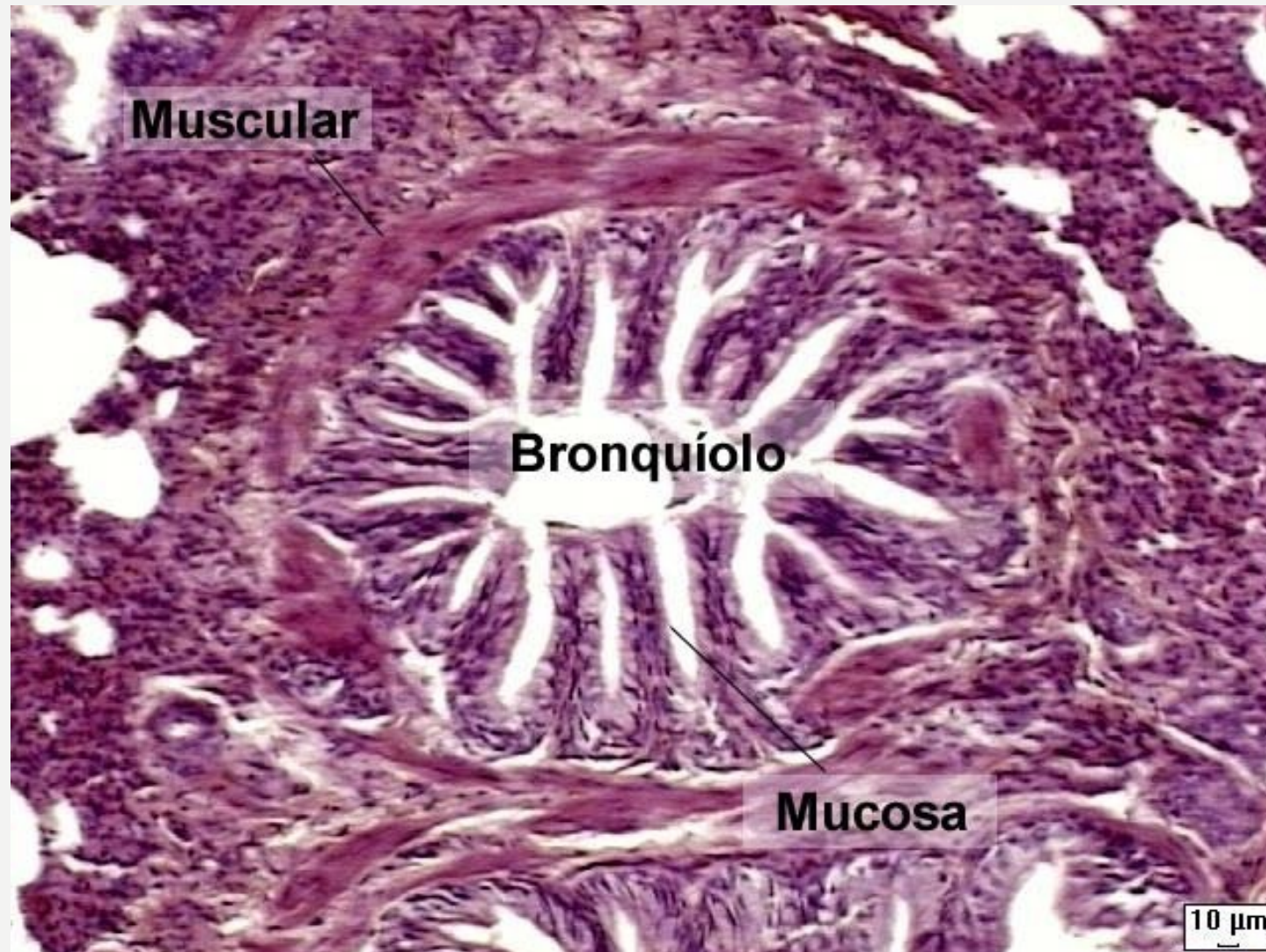
## **Lamina Própria:**

- Rica em fibras elásticas

## **Camada muscular Lisa:**

- Formada por feixes musculares dispostos em espiral que circundam completamente o brônquio.

# BRONQUIO LOS



# Bronquíolos

↳ **Segmentos intralobulares**

↳ **Não apresentam cartilagem, glândulas e nódulos linfáticos**

# **BRONQUÍOLOS**

## **Camada mucosa:**

- Porção inicial: epitélio simples cilíndrico ciliado
- Porção final: epitélio simples cúbico ciliado ou não ciliado
- Menor quantidade de células caliciformes

## **Lâmina Própria:**

- Delgada e rica em fibras elásticas

## **Camada muscular lisa:**

- Fibras musculares se entrelaçam com fibras elásticas

# BRONQUÍOLOS

O epitélio dos Brônquios apresenta os

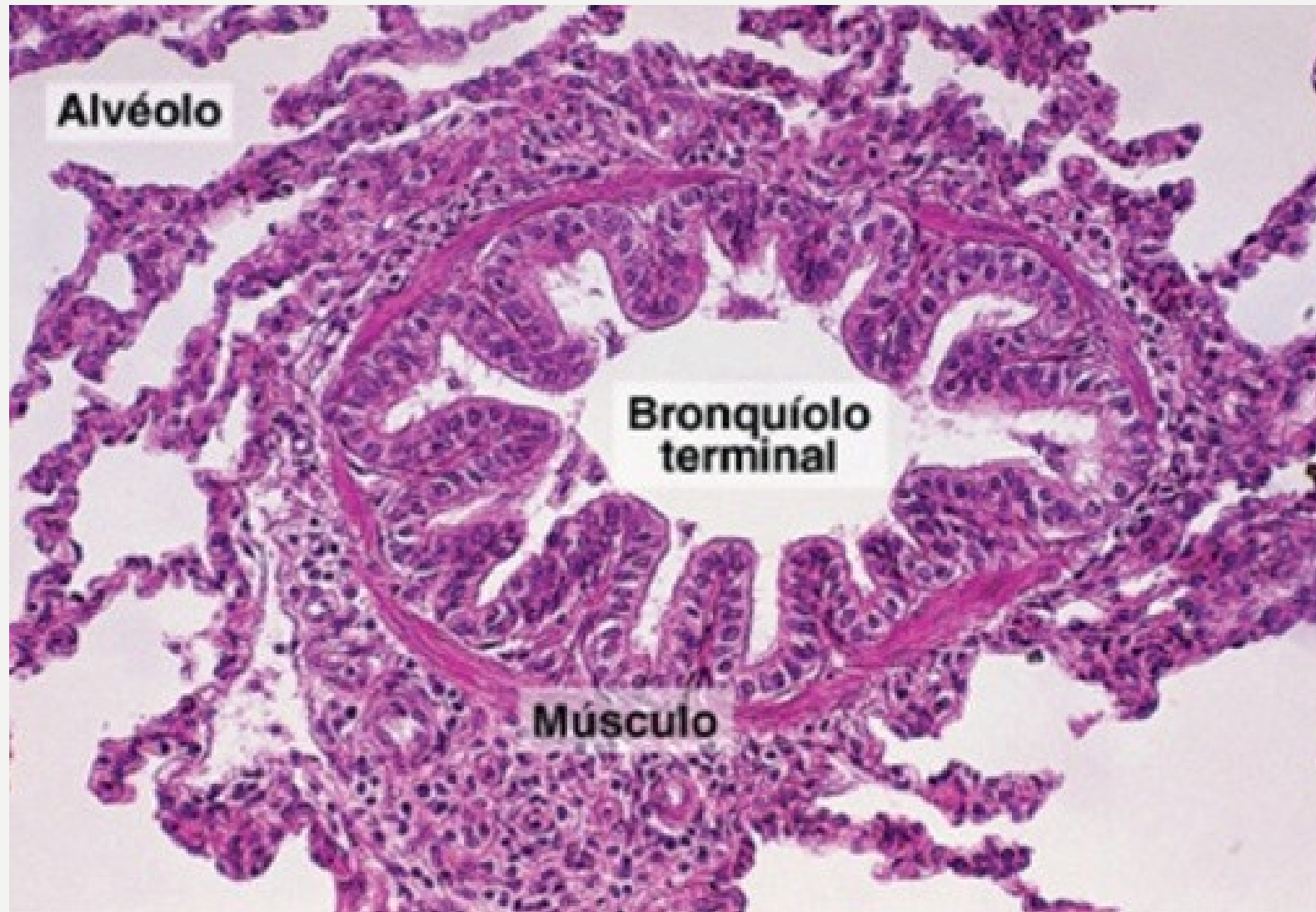
## Corpos Neuroepiteliais

□ 80-100 Células

↳ Contém Grânulos de Secreção e recebem  
Terminações Nervosas Colinérgicas

↳ Quimiorreceptores

# BRONQUIÓLOS TERMINAIS



# Bronquíolos Terminais

- | Última porção da árvore brônquica
- | Parede mais delgada que a do bronquíolo
- | Mucosa revestida por epitélio simples cúbico com células ciliadas os não ciliadas.

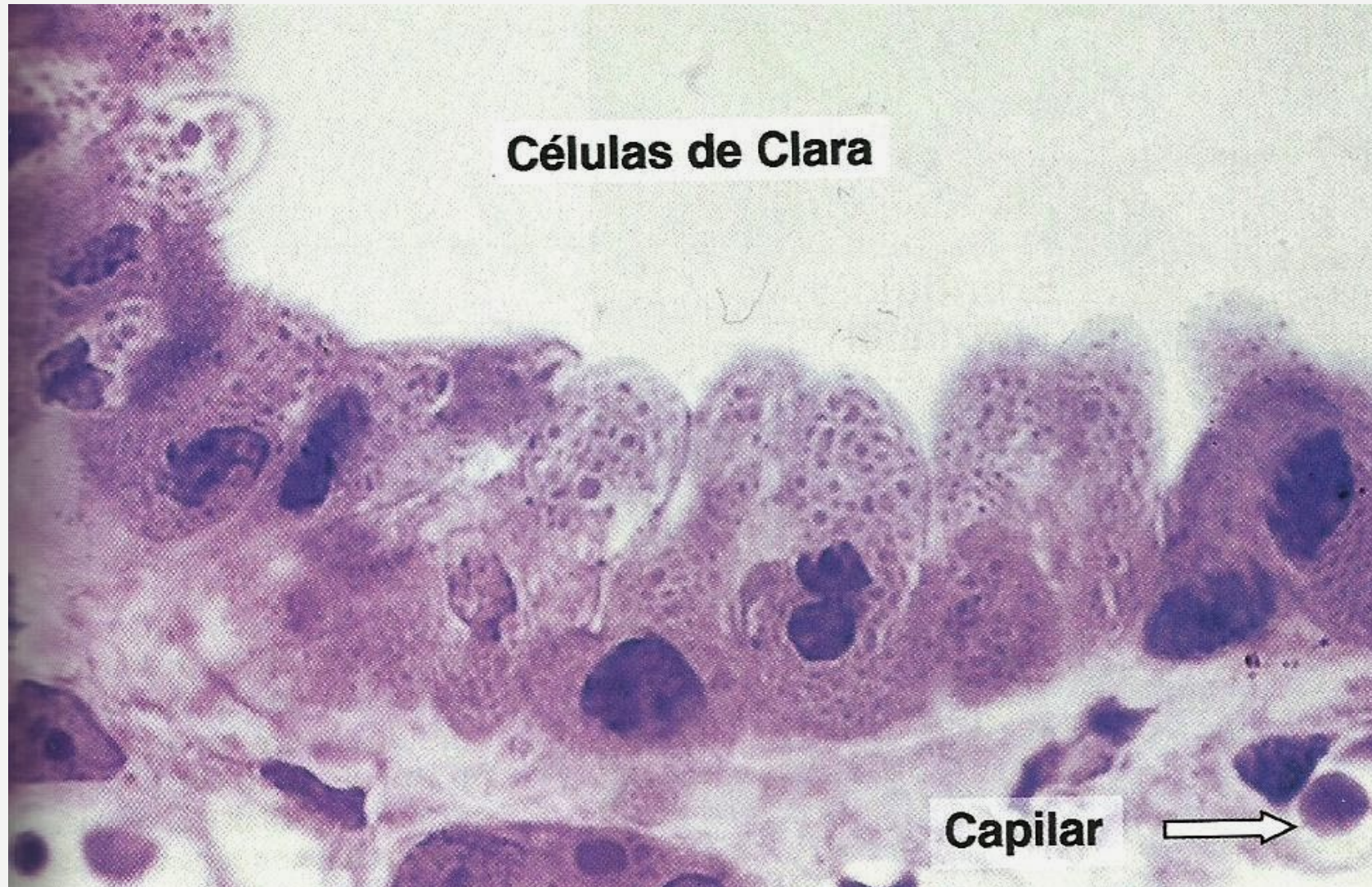


# Bronquíolos Terminais

## **Células de Clara**

- Não possuem cílios
- Grânulos secretores na porção apical
- Protegem o revestimento bronquiolar contra poluentes e inflamação

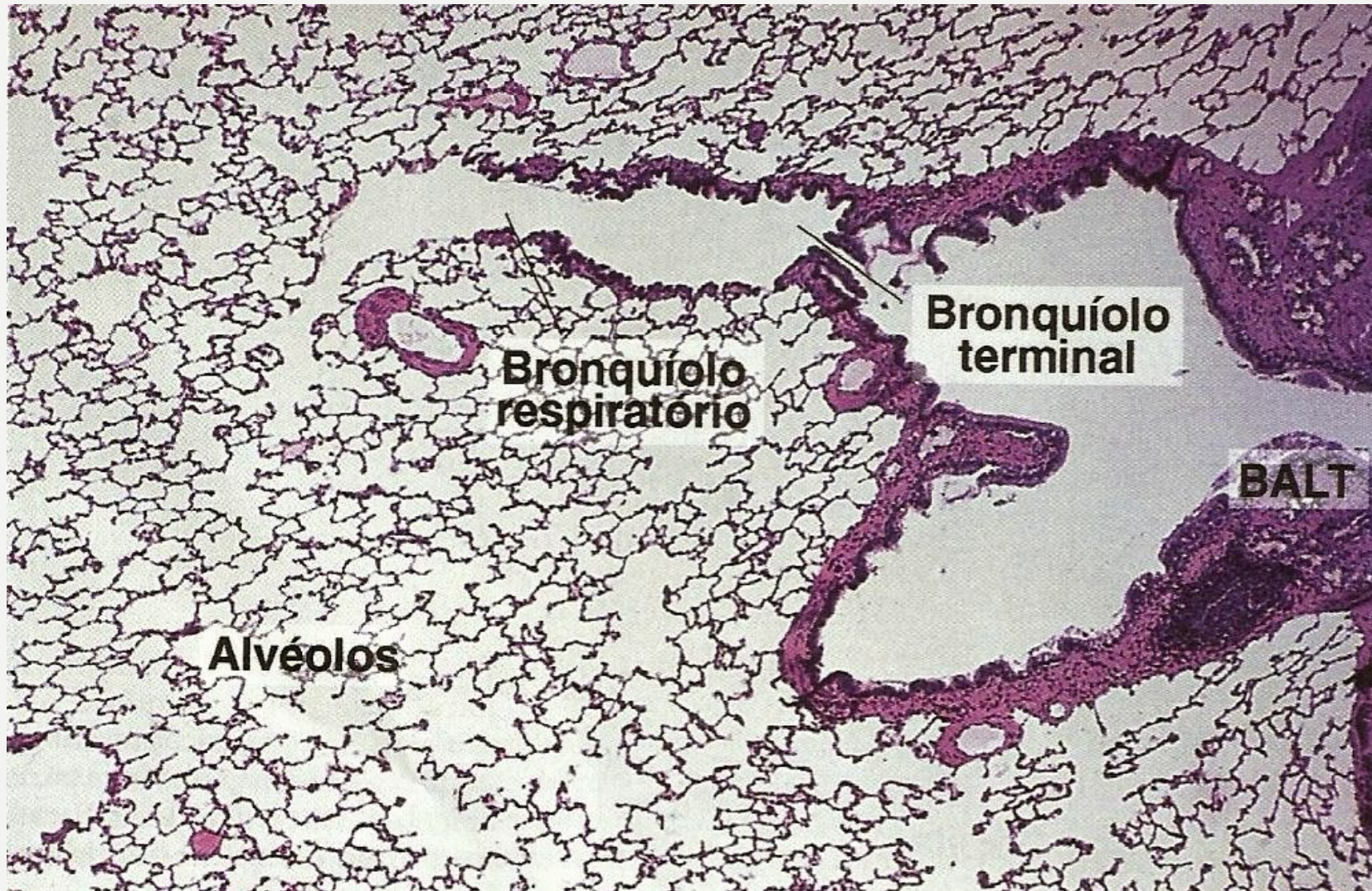
# BRONQUÍOLOS TERMINAIS



# BRONQUÍOLOS TERMINAIS



# BRONQUÍOLOS RESPIRATORÍOS



# Bronquíolos Respiratórios

- ↳ Tubo curto e ramificado
- ↳ Estruturalmente semelhante ao bronquíolo terminal

## **Constituição:**

- Porção não alveolar
- Porção alveolar

# **BRONQUÍOLOS RESPIRATÓRIOS**

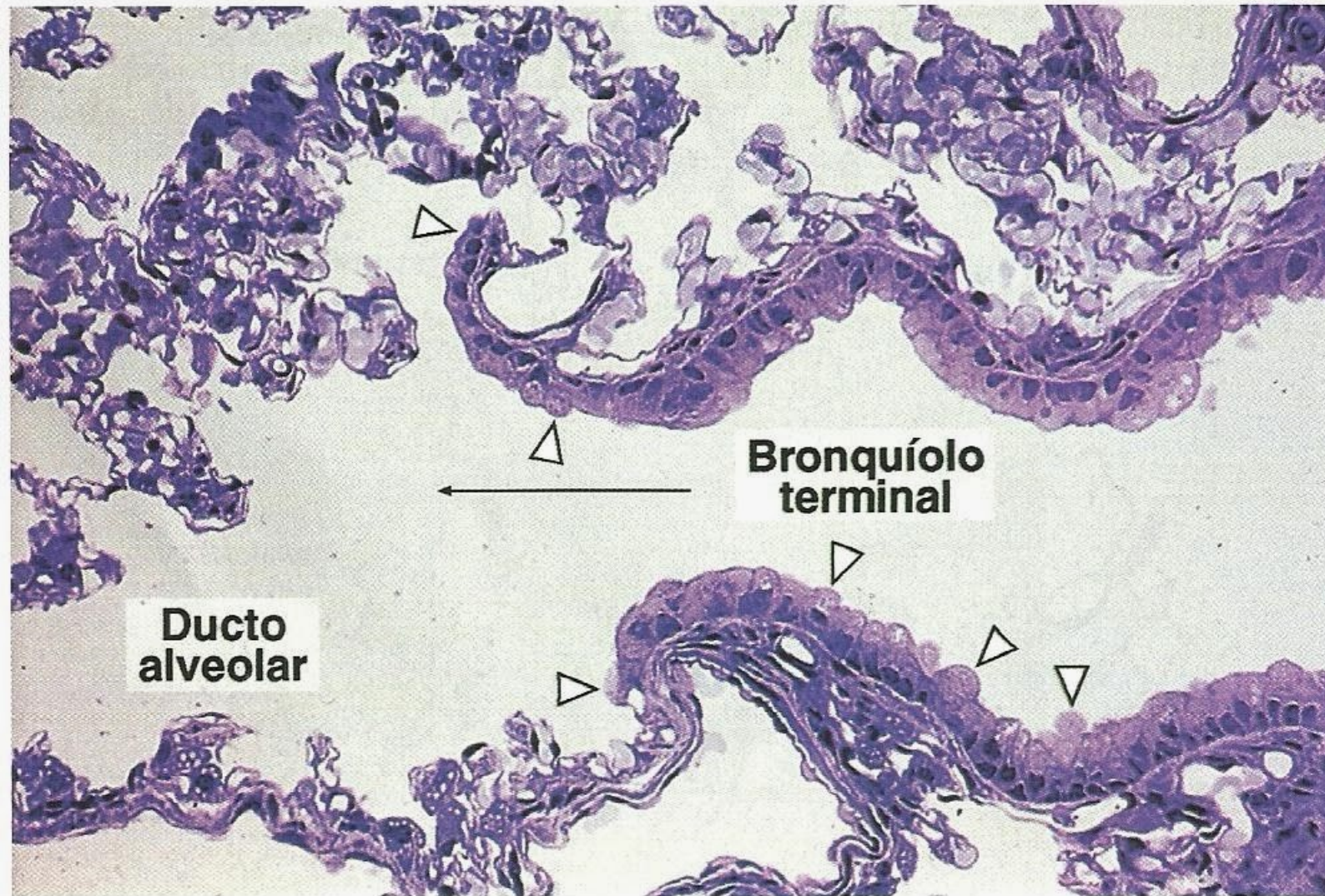
## **Porção alveolar:**

- Expansões saculiformes constituídas por alvéolos

## **Porção não alveolar:**

- Epitélio simples colunar ou cúbico ciliado ou não
  - Células claras
- Camada muscular lisa com fibras elásticas mais delgada que do bronquíolo terminal

# DUCTOS ALVEOLARES



# Bronquíolos Respiratórios

- ↳ **Continuação dos bronquíolos respiratórios**
- ↳ **Parede somente constituída de alvéolos**
- ↳ **Epitélio simples pavimentoso ou plano**
  - Células extremamente delgadas



# Bronquíolos Respiratórios

## Lâmina Própria:

- Borda dos alvéolos: possuem feixes de músculo liso
- ductos mais distantes não apresentam músculo
- Matriz de suporte: rica em fibras elásticas e reticulares

# **BRONQUÍOLOS RESPIRATÓRIOS**

## **Matriz de suporte:**

### **- Fibras elásticas:**

- distendem-se durante a inspiração
- contraem-se passivamente na expiração

### **- Fibras reticulares:**

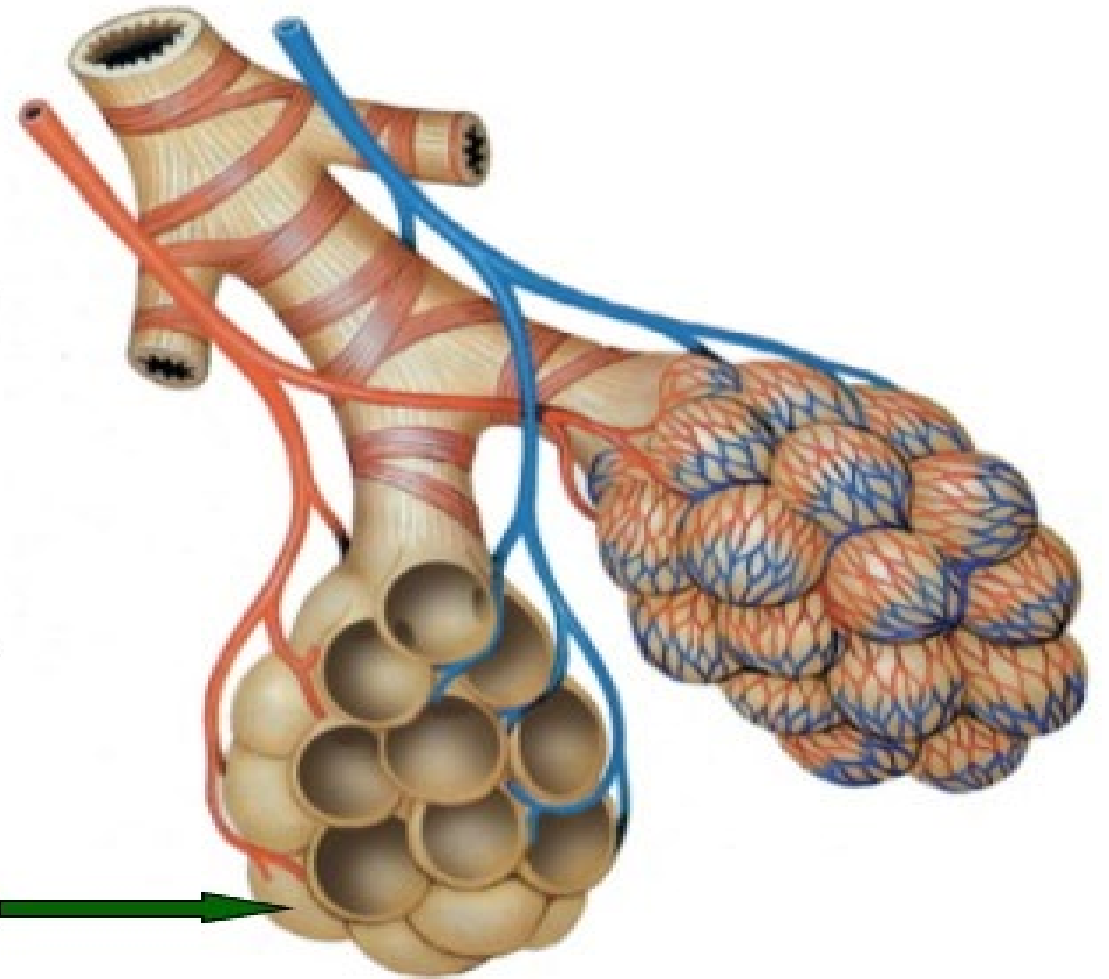
- suporte para os capilares sanguíneos interalveolares
- suporte para a parede dos alvéolos (impedem distensão excessiva)

# ALVÉOLOS

- São bolsas semelhantes a favos de colméia abertas de um lado responsáveis pelo aspecto esponjoso do parênquima pulmonar.
- Última porção da árvore brônquica.
- O ducto alveolar termina em um único alvéolo ou em sacos alveolares.
- São encontrados em sacos alveolares, ductos alveolares e bronquíolos respiratórios.
- As paredes são constituídas de camada epitelial fina apoiada em TC delicado, no qual há uma rede de capilares sanguíneos.

# ALVEOLO PULMONAR

- Los alveolos pulmonares son los **divertículos terminales** del **árbol bronquial**.
- Entre los dos pulmones suman unos **750.000.000** de alvéolos. Si los estirásemos ocuparían alrededor de **70 m<sup>2</sup>**



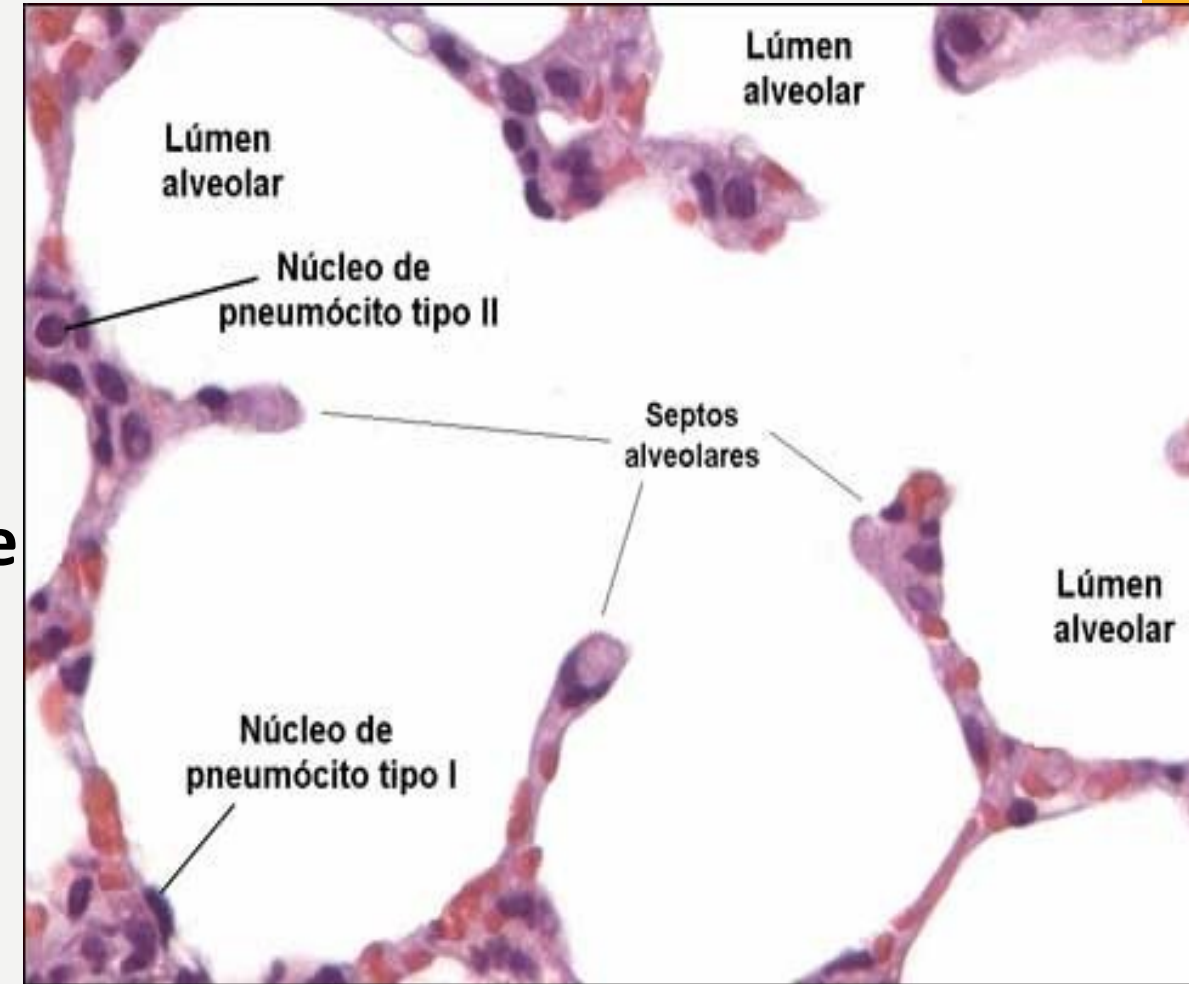
alveolo pulmonar →

# PAREDE OU SEPTO INTERALVEOLAR

- Parede comum a dois alvéolos adjacentes.

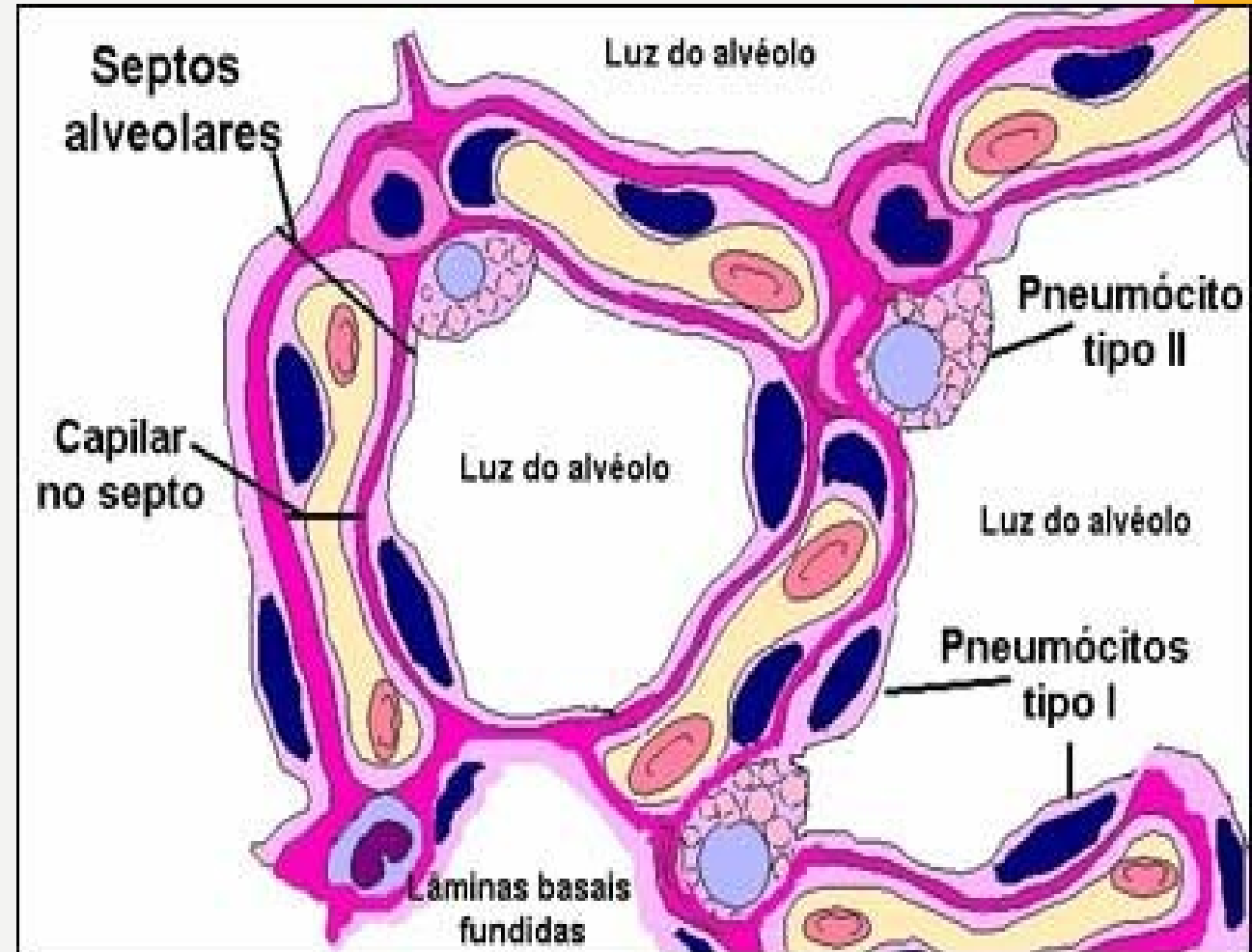
Consiste em duas camadas de pneumócitos (principalmente do tipo I) separadas por interstício de TC com fibras reticulares e elásticas, substância fundamental e rede de capilares sanguíneos.

Essa é a rede de capilares mais rica do organismo.



# O AR NOS ALVÉOLOS

- O ar alveolar é separado do sangue capilar por quatro estruturas: citoplasma do pneumócito tipo I, LB dessa célula, LB do capilar e citoplasma da célula endotelial.
- Geralmente as duas LB se fundem formando uma membrana única.

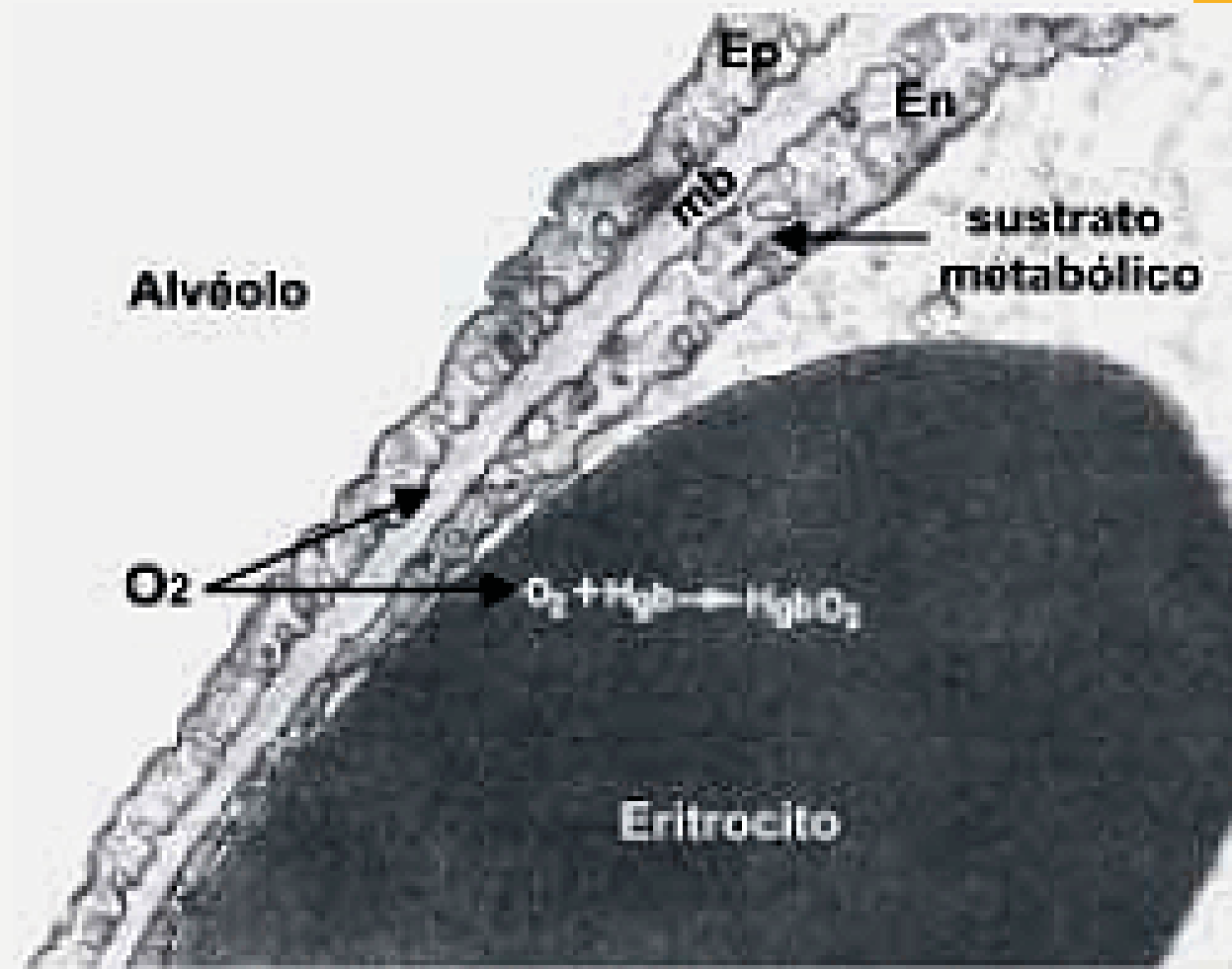


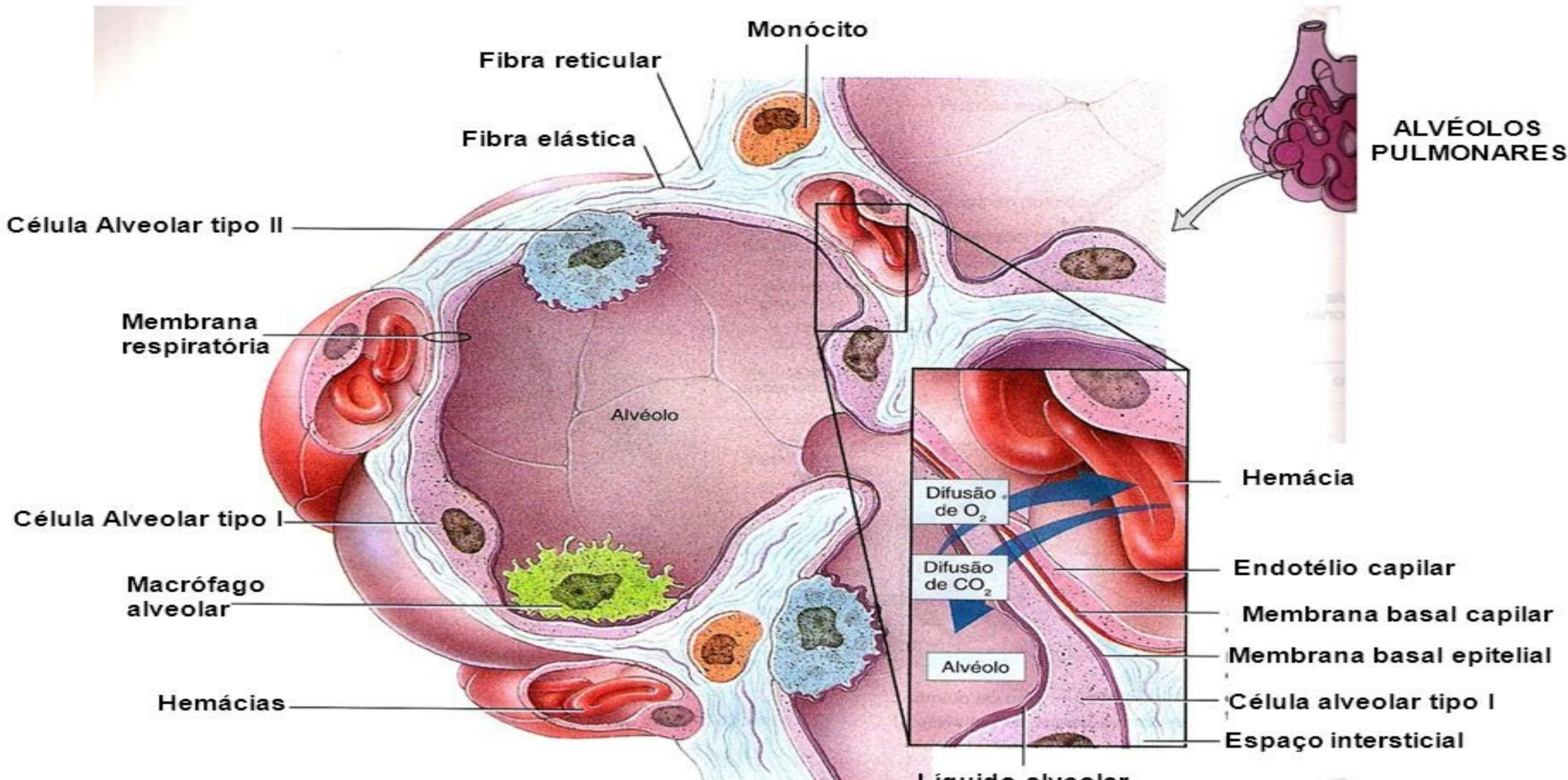
# FLUXO DE OXIGÊNIO ATRAVÉS DO ALVÉOLO

O oxigênio do ar alveolar passa para o sangue capilar.

O gás carbônico difunde-se do capilar para o alvéolo.

A liberação de gás carbônico a partir do ácido carbônico é catalisada pela enzima anidrose carbônica (hemácias).





Célula Alveolar tipo II

Membrana respiratória

Célula Alveolar tipo I

Macrófago alveolar

Hemácias

Fibra reticular

Fibra elástica

Monócito

Alvéolo

ALVÉOLOS PULMONARES

Difusão de O<sub>2</sub>

Difusão de CO<sub>2</sub>

Alvéolo

Hemácia

Endotélio capilar

Membrana basal capilar

Membrana basal epitelial

Célula alveolar tipo I

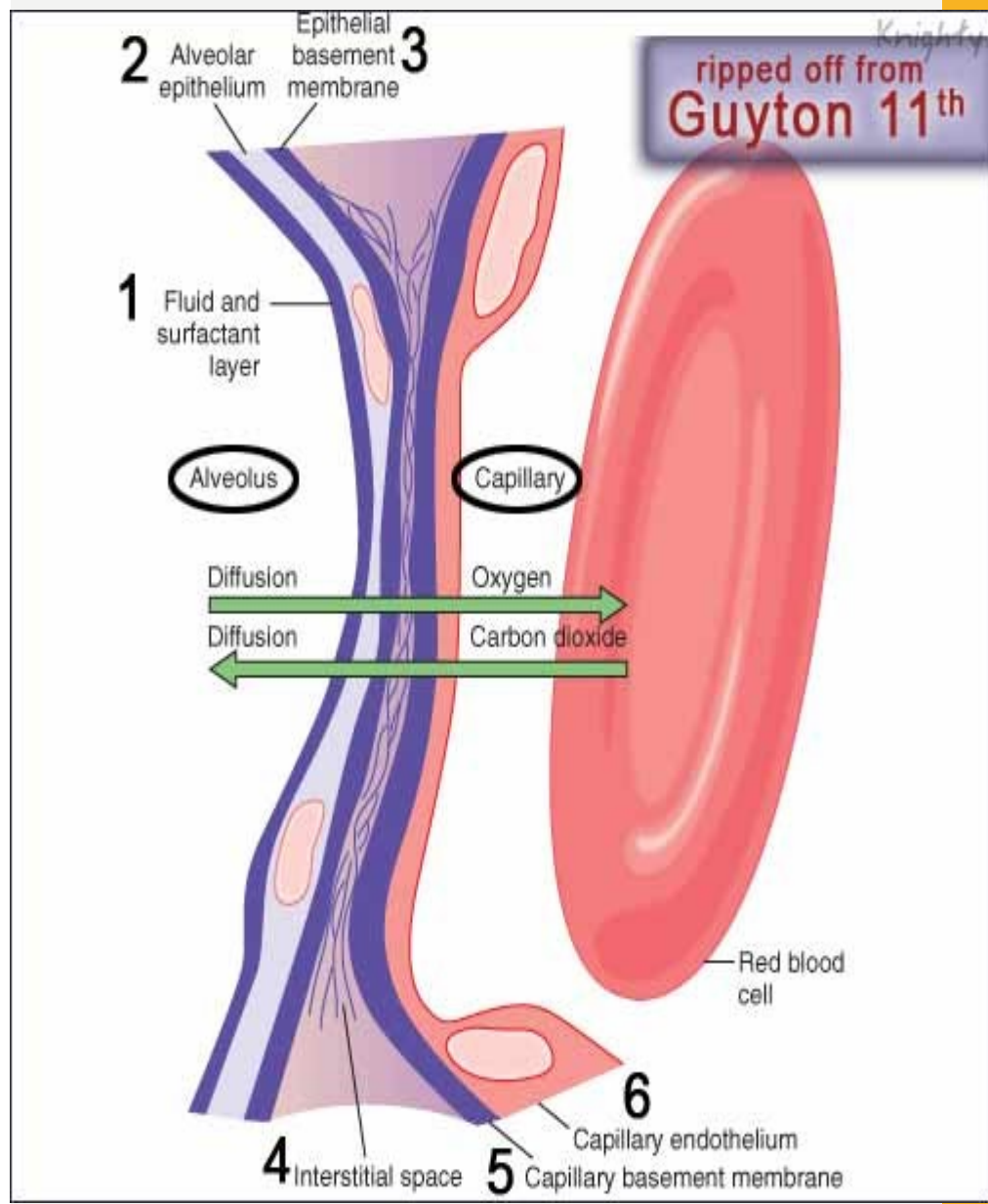
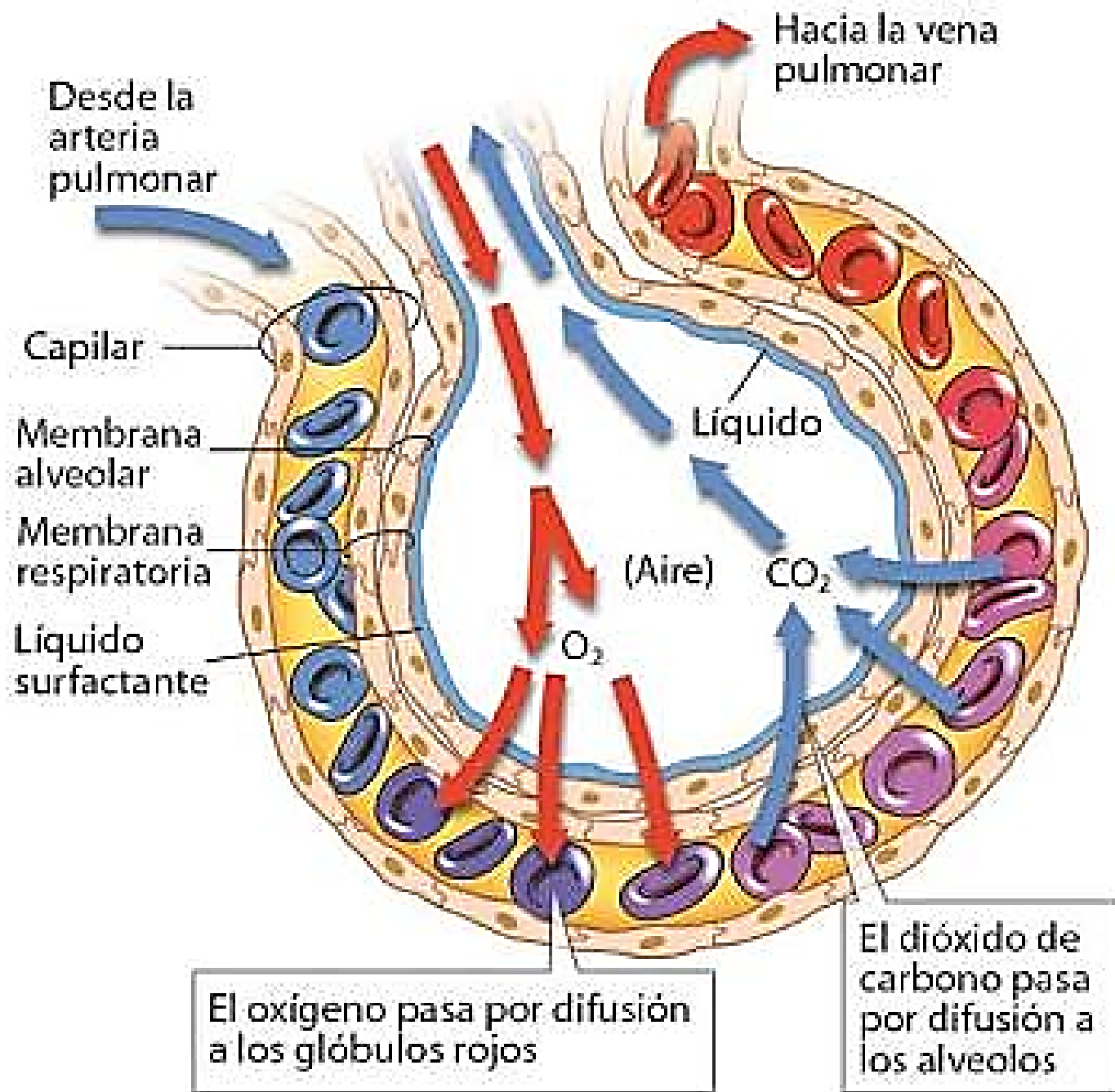
Espaço intersticial

Líquido alveolar com surfactante

(a) Secção transversa de alvéolo, mostrando seus componentes celulares

(b) Detalhes da membrana respiratória

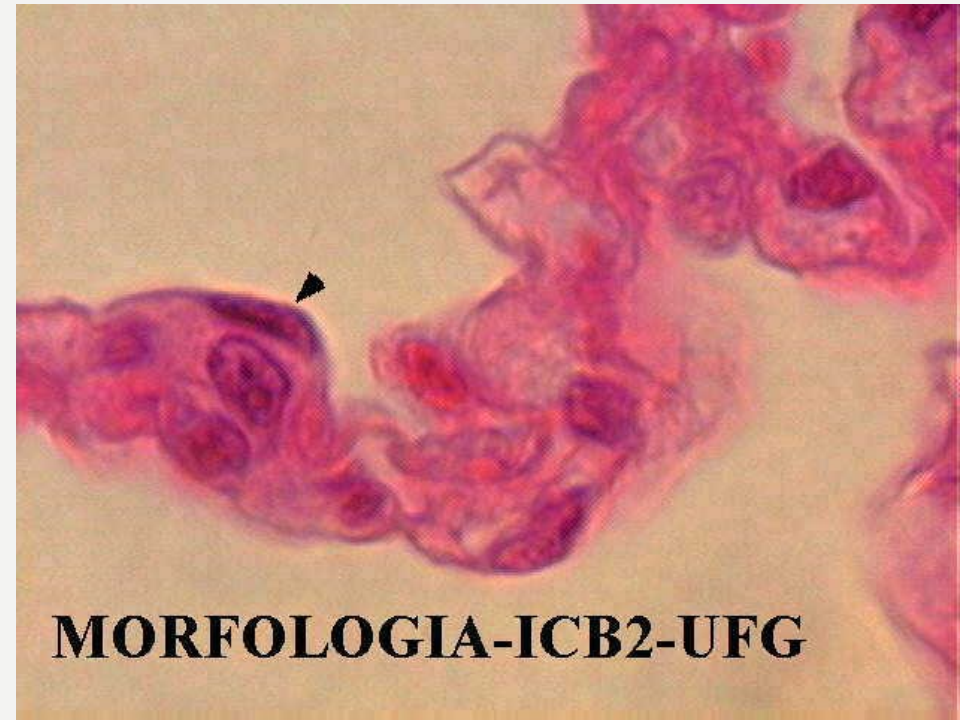




# PRINCIPAIS TIPOS CELULARES DA PAREDE INTERALVEOLAR

- **Células endoteliais dos capilares:** são as mais numerosas e tem o núcleo mais alongado que a dos pneumócitos. Possui endotélio do tipo contínuo.  
**Pneumócito tipo I ou célula alveolar pavimentosa:** tem núcleo achatado com ligeira saliência para o interior do alvéolo.
  - Os núcleos estão muito separados uns dos outros porque o citoplasma é extenso. O citoplasma é delgado exceto na região perinuclear e apresentam desmossomos ligando células adjacentes.  
Também apresentam zonas de oclusão (junções oclusivas) que impedem a passagem de fluidos do interstício para o interior dos alvéolos.  
A principal função é constituir uma barreira para possibilitar a troca de gases e impedir a passagem de líquidos.

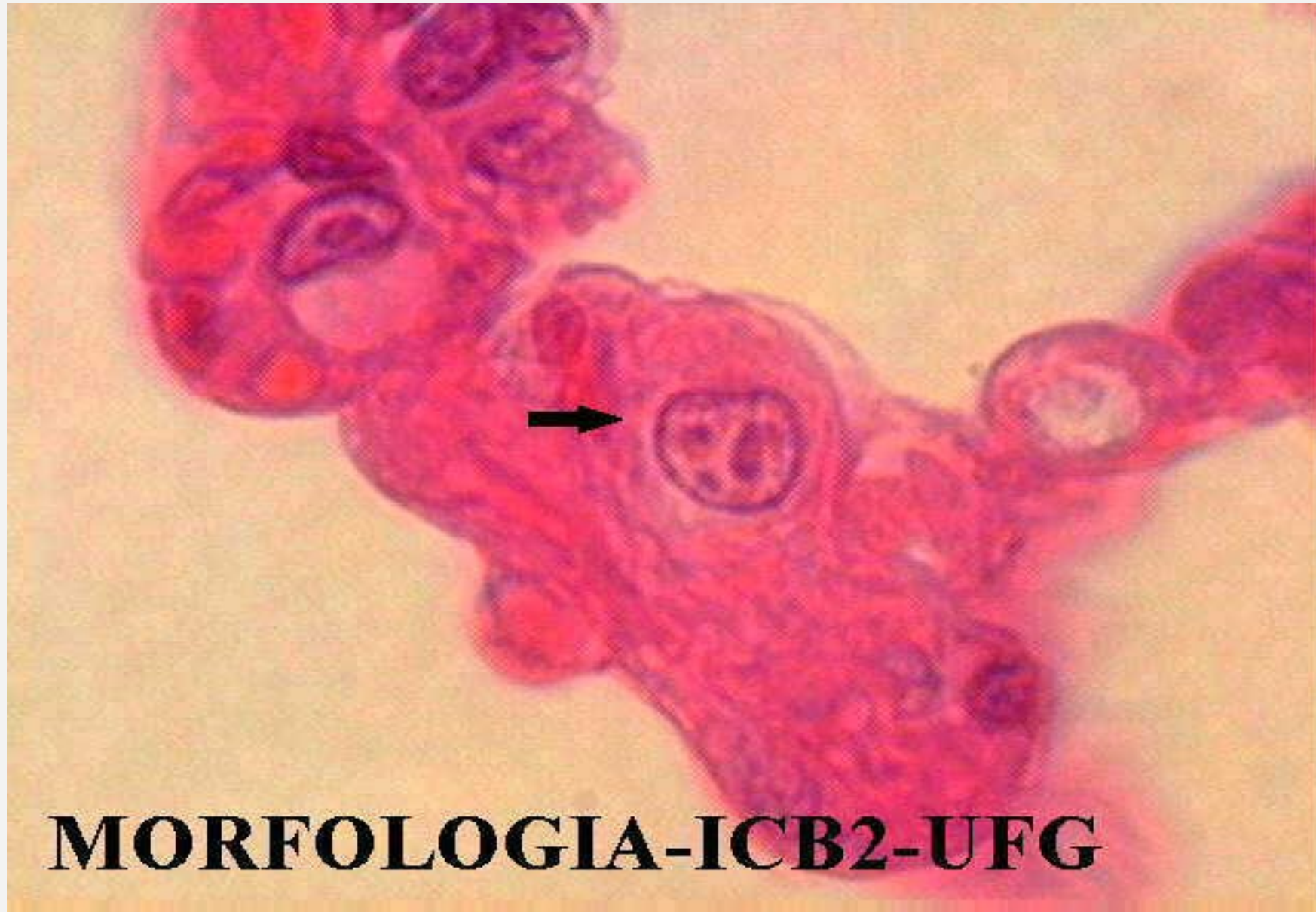
# CAPILAR CONTÍNUO E PNEUMÓCITO TIPO I



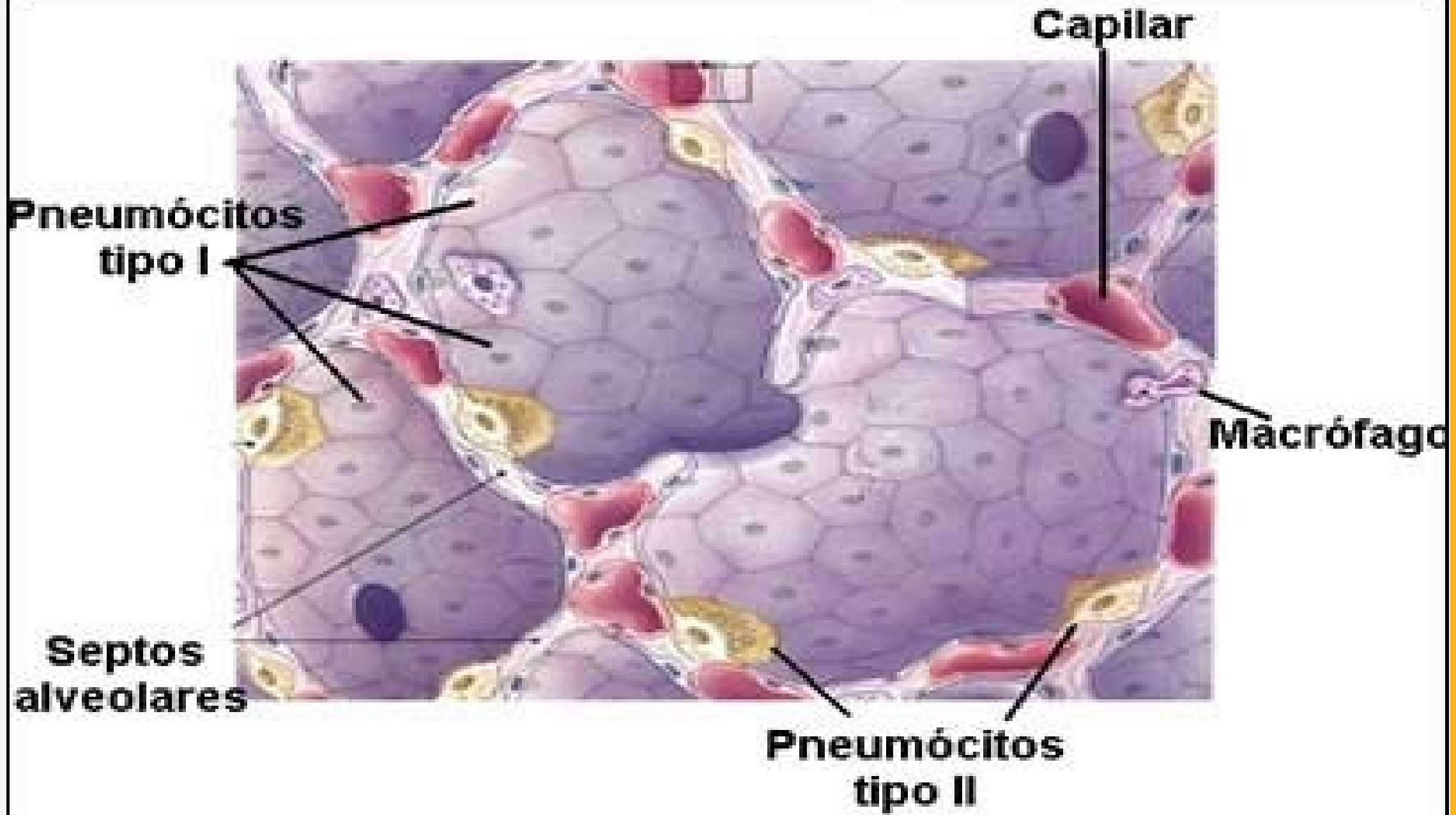
# PRINCIPAIS TIPOS CELULARES DA PAREDE INTERALVEOLAR

- **Pneumócito do tipo II ou células septais:** são células arredondadas que ficam sobre a membrana basal do epitélio alveolar.
  - Estão entre os do tipo I, com os quais formam desmossomos e junções unitivas.
  - O núcleo é maior e mais vesicular em relação às células adjacentes.
  - Apresentam REG desenvolvido e microvilos em sua superfície livre.
  - Principais características: são os corpos multilamelares eletrondensos responsáveis pelo aspecto vesicular do citoplasma.
  - Os corpos lamelares produzem um material que forma uma camada denominada **surfactante pulmonar**.
  - O surfactante pulmonar reduz a tensão superficial dos alvéolos e evita o colapamento dos alvéolos.

# PNEUMÓCITO TIPO II



**MORFOLOGIA-ICB2-UFG**



**Capilar**

**Pneumócitos  
tipo I**

**Macrófago**

**Septos  
alveolares**

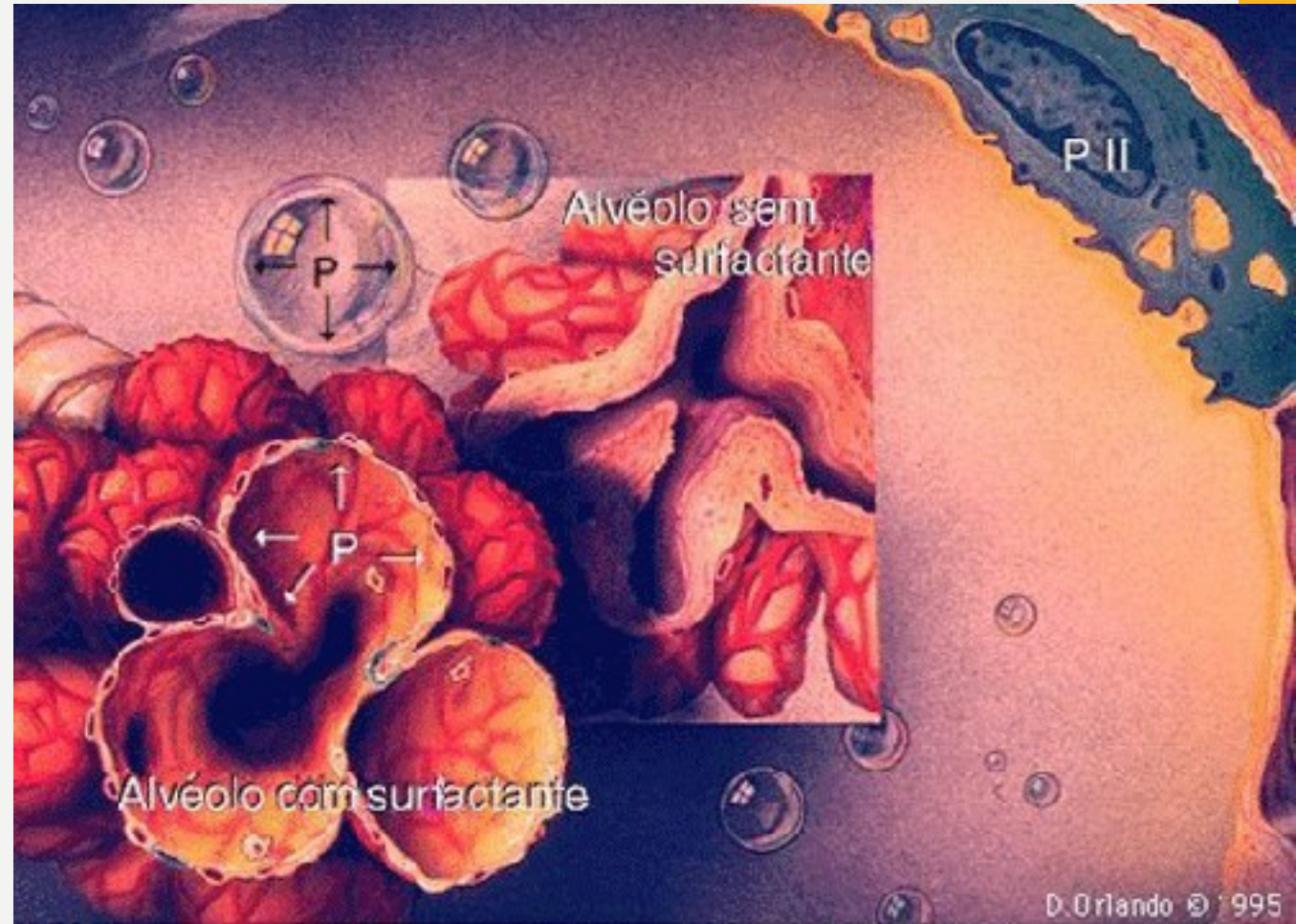
**Pneumócitos  
tipo II**

# PRINCIPAIS TIPOS CELULARES DA PAREDE INTERALVEOLAR

A camada surfactante não é estática sendo continuamente renovada pelos pneumócitos e macrófagos alveolares.

Os cílios removem o fluido alveolar que, ao se misturar ao muco dos brônquios, auxilia na remoção de impurezas.

A película surfactante lipoproteica aparece nas últimas semanas de gestação.

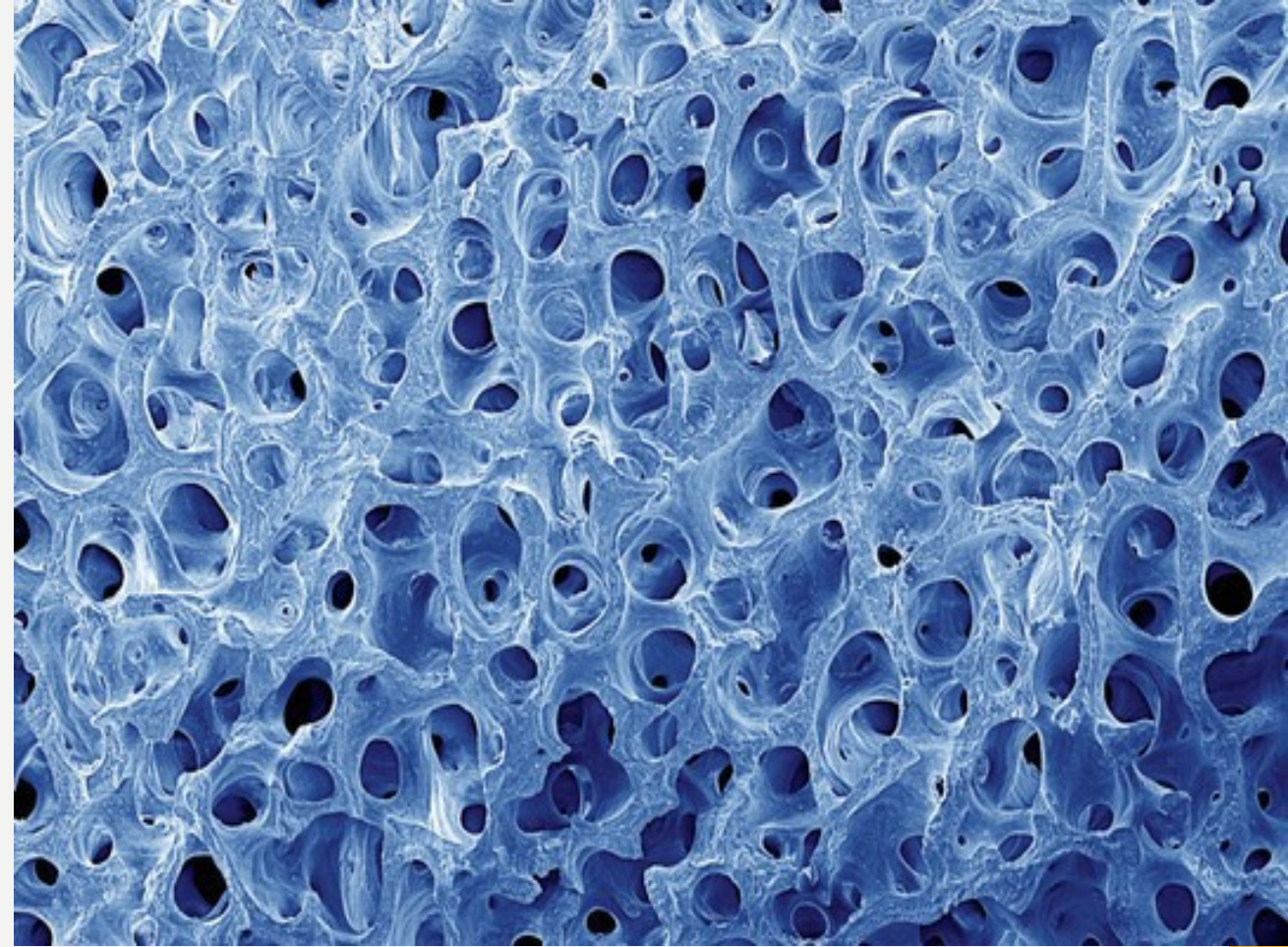


D. Orlando © 1995

<http://www-rocq.inria.fr/who/Marc.Thiriet/Glosr/Bio/Ventil/DicoRespGB.html>

# POROS ALVEOLARES

- O septo interalveolar contém poros que comunicam dois alvéolos adjacentes.
- Função: equilibram a pressão do ar nos alvéolos possibilitando a circulação colateral do ar quando um bronquíolo é destruído.





# MACRÓFAGOS ALVEOLARES OU CÉLULAS DE POEIRA

Encontrados no interior dos septos interalveolares e na superfície dos alvéolos.

Os macrófagos alveolares localizados na camada surfactante que limpam o epitélio são transportados para a faringe, onde são deglutidos.

Os macrófagos carregados de partículas de carbono e poeira nem sempre são macrófagos alveolares. O material que aparece em seu citoplasma passa dos alvéolos para o interstício dos septos alveolares pela atividade dos pneumócitos tipo I.



**PARTÍCULAS DE CARVÃO  
FAGOCITADAS POR MACRÓFAGOS**

# SUMÁRIO:

- Introdução
- Epitélio respiratório
- Traquéia
- Pleura
- Árvore brônquica
- **Mecanismos de defesa**
- Doenças

# SUMÁRIO

:

- Introdução
- Epitélio respiratório
- Traquéia
- Pleura
- Árvore brônquica
- Mecanismos de defesa
- Doenças

## Síndrome dos Cílios Imóveis

- } Causa esterilidade nos homens e **infecção crônica das vias respiratórias**.
- } Em geral deficiência na proteína dineína (esta participa da movimentação dos cílios e flagelos).

## SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO DO ADULTO

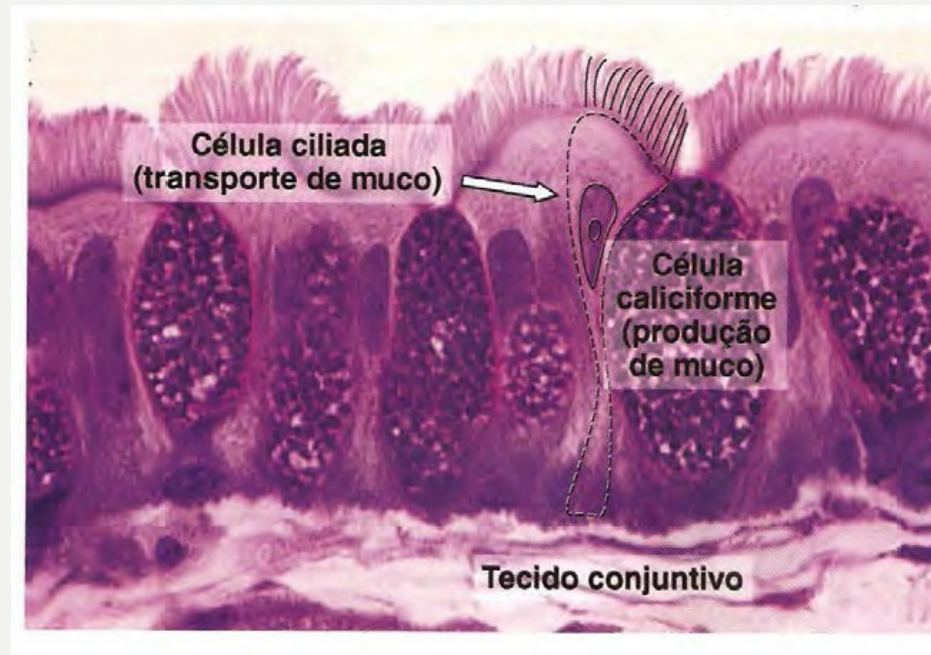
- } Agentes microbiológicos e drogas causam **lesões** ( edema intra-alveolar e exsudato – saída
  - de fibrina, acúmulo de fibras colágenas) nos pneumócitos tipo I e nas células endoteliais dos capilares pulmonares.
- } Aumentam o pulmão e o RNA mensageiro para a síntese do colágeno.
- } Causa alta mortalidade em maiores de 60 anos.

# SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO DO RECÉM-NASCIDO

- } Frequente em crianças prematuras,.
- } Pulmão deficiente na quantidade e composição do surfactante.
  - } Alvéolos colabados, bronquíolos e ductos alveolares estão distendidos e com líquido.
    - } Membrana Hialina cobre os ductos.
    - } Surfactante tem poder bactericida.
- } Trata-se com a indução de surfactantes pela administração de glicocorticóides.

# FUMANTES

- Aumento das células caliciformes.
- Redução das células ciliadas.
- Há excesso de muco causando retenção de poluentes, e excesso de CO produzido pelo cigarro.
- Células ciliadas não conseguem movimentar o muco e este acaba obstruindo ramos mais finos da porção condutora do aparelho respiratório.



# FIBROSE CÍSTICA

- Doença pulmonar obstrutiva crônica de crianças e jovens (causa obstrução nos bronquíolos).
- Distúrbio autossômico recessivo que afeta a viscosidade da secreção das glândulas exócrinas.
- Causada por um defeito genético na proteína dos canais de  $\text{Cl}^-$  (não entra  $\text{Cl}^-$  no LIC).
- Ao nascimento os pulmões são normais e tem efeito progressivo.
- Pacientes têm infecções frequentes pois os líquidos permanecem nos pulmões.
- Possível cura através de terapia gênica.

# ENFISEMA

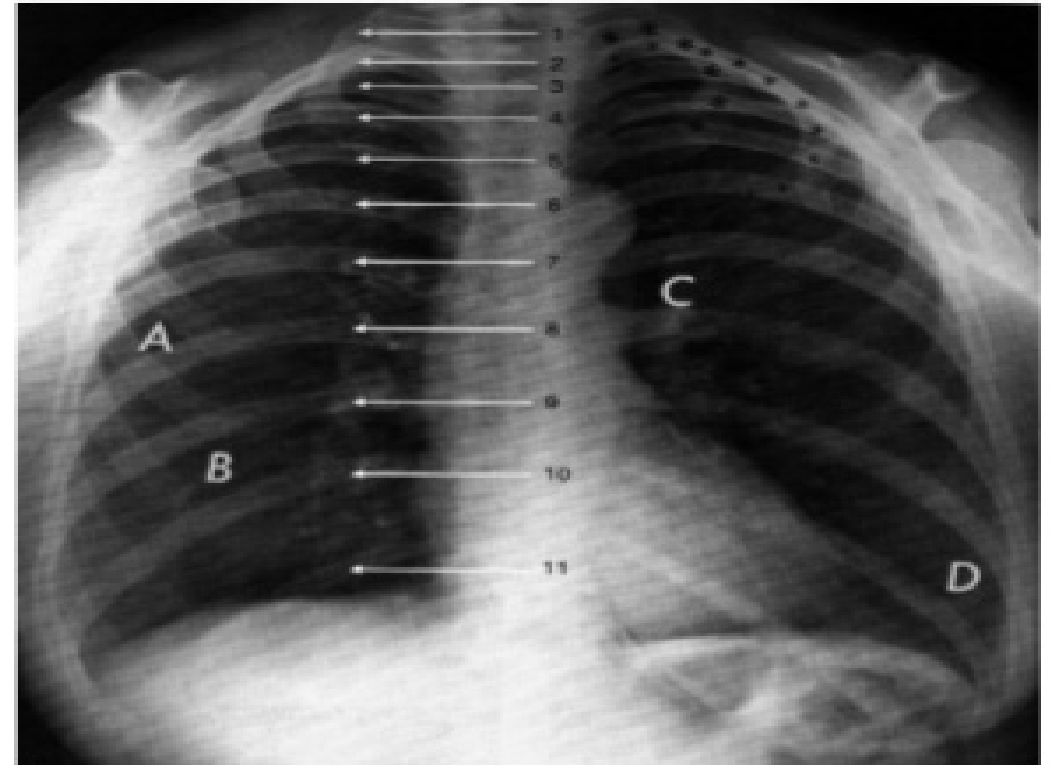
- Doença relativamente comum.
- Distúrbio que causa obstrução crônica do fluxo aéreo.
- Estreitamento dos bronquíolos acompanhado pela destruição da parede alveolar (pode estar associada a lise excessiva de elastina e de outras proteínas estruturais), diminuindo a área para trocas gasosas.
- Causado pela inalação de partículas estranhas como poeira de carvão, fibras têxteis, poeira de construção e tabagismo.





# ANATOMIA RADIOGRÁFICA DO TÓRAX

- Esqueleto torácico
  - Costelas
    - Espaço intercostal
  - Clavícula
  - Omoplata
  - Coluna vertebral dorsal
  - Esterno



# Opacidades Básicas em Radiologia



Ar

Gordura

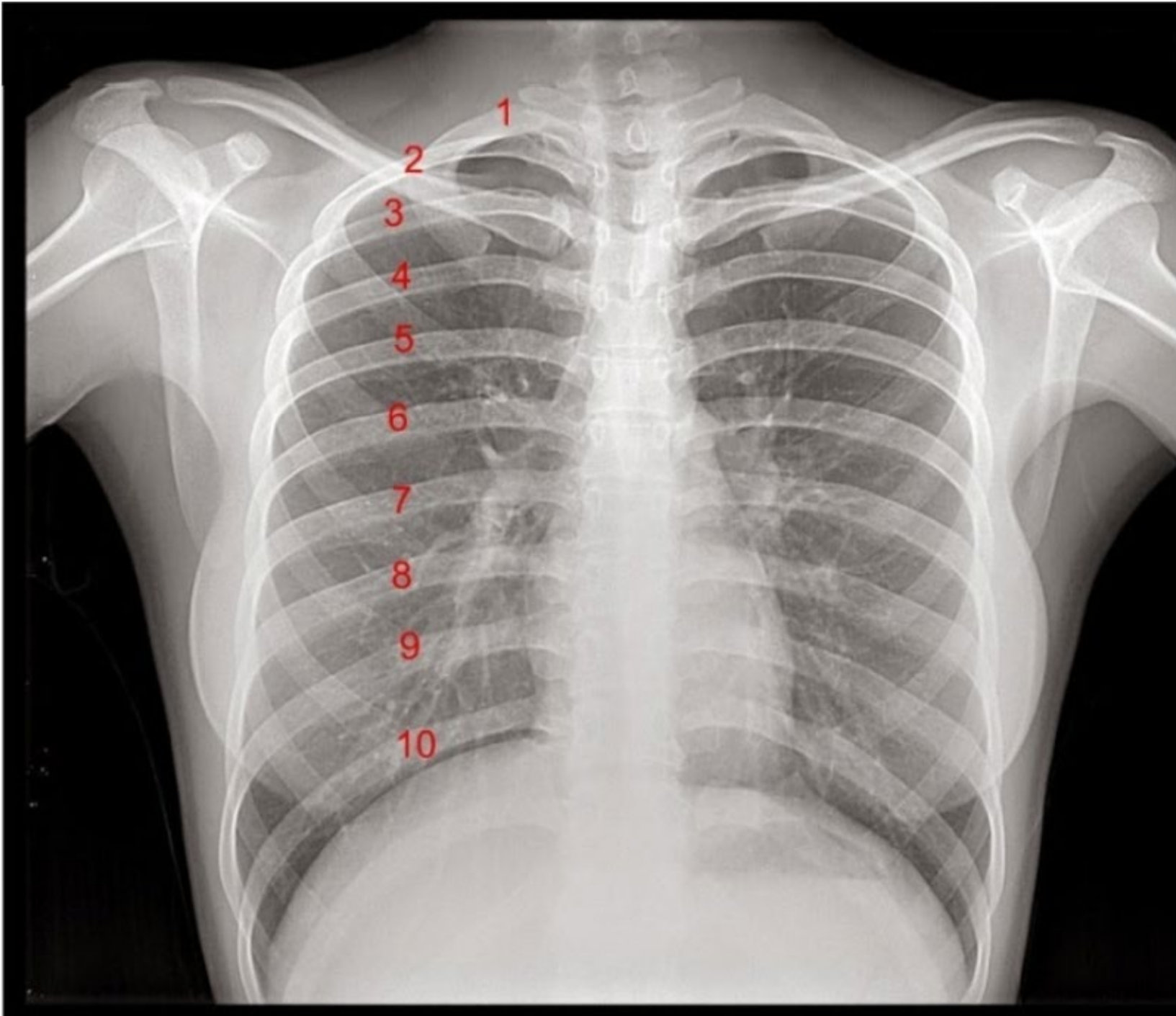
Tecidos  
Moles

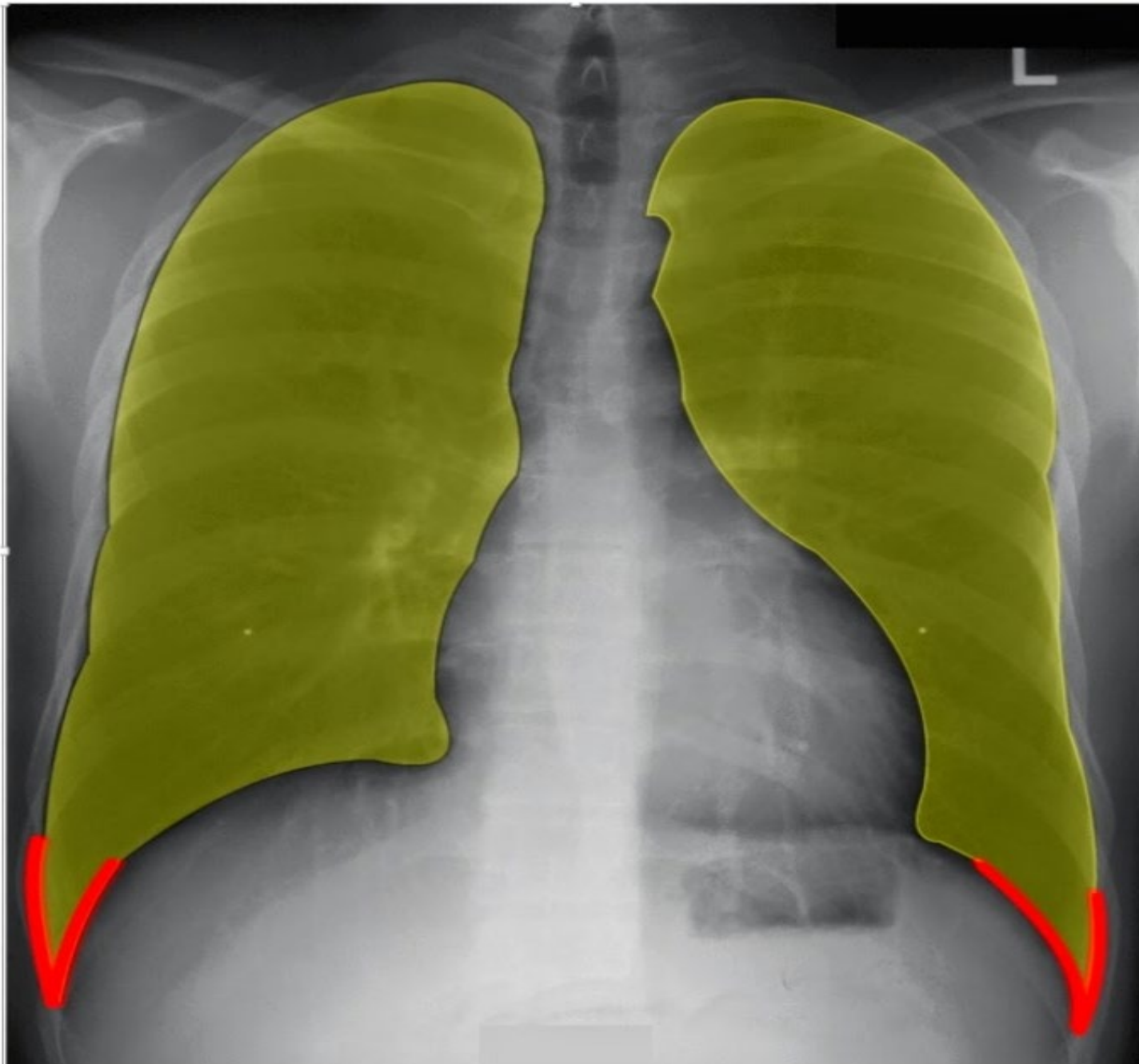
Cálcio

Metal

---

Opacidades naturais





Observe que todos os campos pulmonares (em amarelo) estão presentes, assim como os seios costofrênicos (em vermelho).

# ANATOMIA RADIOLÓGICA

- 1 – TRAQUÉIA
- 2 – CARINA
- 3 – 1a. COSTELA
- 4 – ARCO POST
- 5 – OMOPLATA
- 6,7 – DIAFRAGMA
- 8 – ARCO ANT
- 11,17 - HILOS
- 12 – ART PULMONAR
- 14 – BORDO CARD D
- 15 – SEIO CARDIO FREN
- 16 – BOTÃO AÓRTICO
- 17- ARCO MÉDIO
- 18 – BORDO CARD E
- 19 – AORTA DESCEND



# ANATOMIA RADIOLÓGICA

## Incidência póstero-anterior (PA)

Transparencia igual entre os dois lados

1 – Traquéia

2 – Clavícula

3 – Arco costal posterior

4 – Aorta ascendente

5 – Seio direito

6 – **Bolha gástrica**

7 – Diafragma E

8 – Ventrículo E

9 – Aorta descendente

10 – Hilo Esquerdo

11 – Lobo superior esquerdo

