

Sistema Respiratório



Sistema Respiratório

Funções:

- **Troca gasosa:**

 - Oxigenação do sangue venoso e eliminação de CO₂ pela expiração.

 - Garantia de eficiência: Condução, filtração, aquecimento e umedecimento de ar

Também:

- **Vocalização**

 - Fala e comunicação entre animais

- **Resposta imunológica**

 - via respiratória como porta de entrada

Sistema Respiratório

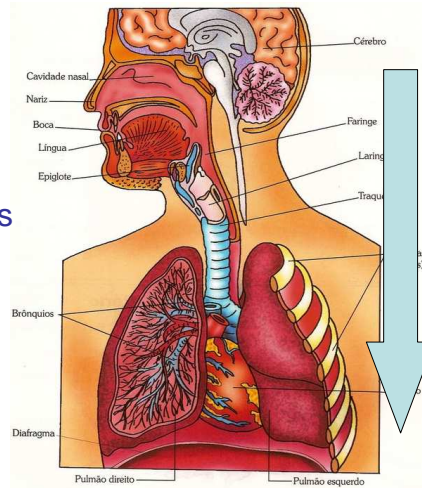
Porção Condutora

Porção Respiratória

Porção Condutora

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

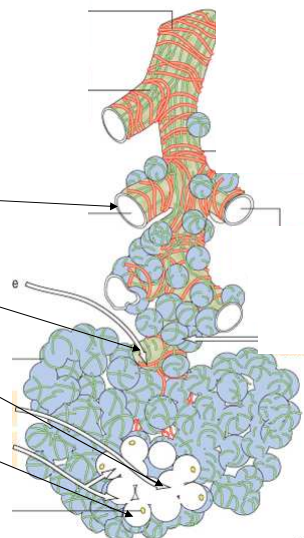
Funções: Condução, limpeza, filtração, aquecimento e umedecimento



Porção Respiratória

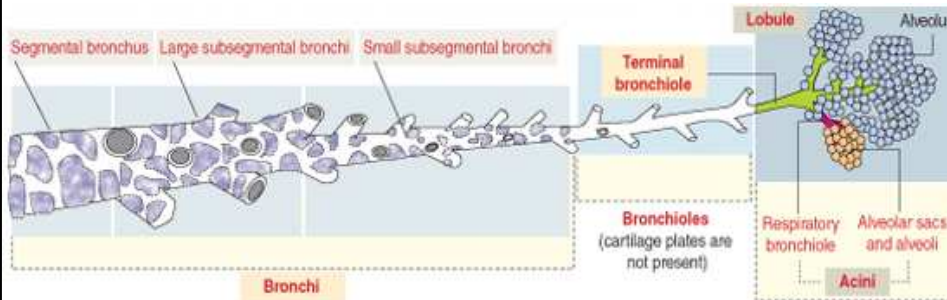
- bronquíolo respiratório
- ductos alveolares
- sacos alveolares
- alvéolos

Funções: Condução e troca de gases.



Importante: Ao longo do sistema respiratório o calibre das estruturas diminui bem como há uma simplificação do epitélio e camadas.

Por quê?

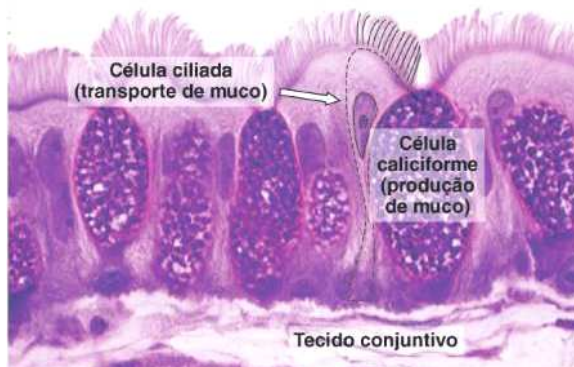


👉 Para facilitar as trocas gasosas!

Atenção: Epitélio respiratório

➤ Predominante na **porção condutora**, mas não onde ocorre a troca gasosa

Epitélio pseudoestratificado colunar ciliado com células caliciformes



Epitélio pseudoestratificado colunar ciliado com células caliciformes

Componentes do epitélio:

Células colunares ciladas – limpeza de muco e impurezas.

Células caliciformes – produção de muco.

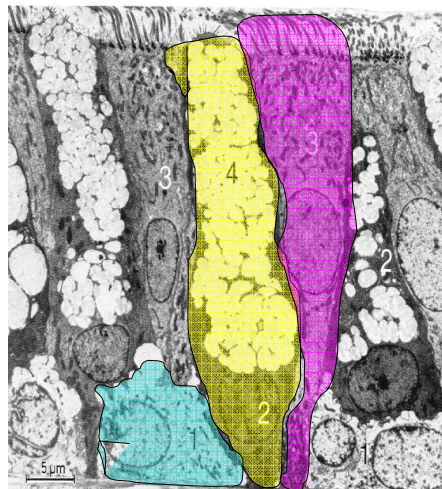
Células colunares sensoriais – receptoras sensoriais com terminações nervosas na base.

Células basais – células tronco do epitélio.

Células granulares – regulam a secreção do muco pelas células caliciformes e regulam o batimento dos cílios.



Microscopia Eletrônica de Varredura



Microscopia Eletrônica de Transmissão

Roxo: Célula colunar ciliada

Amarelo: Célula caliciforme

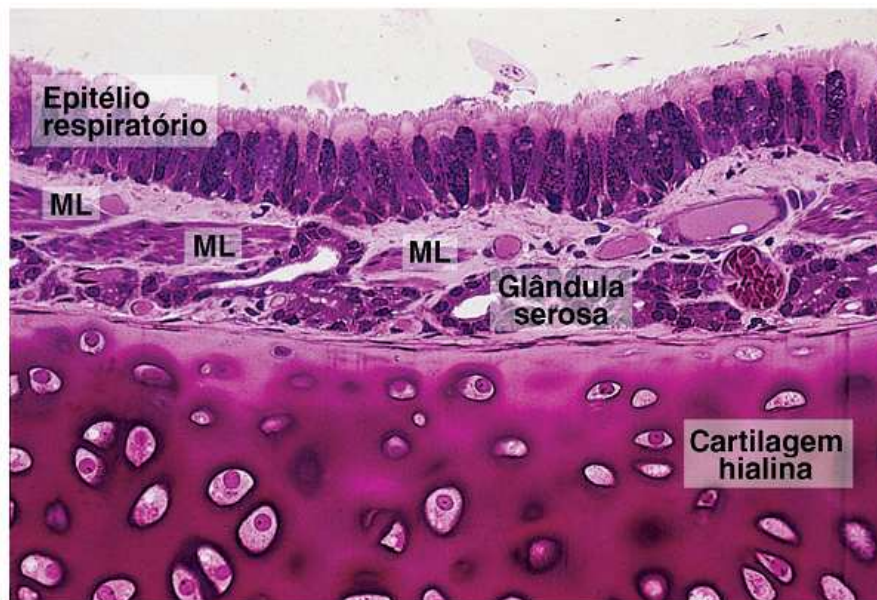
Azul: Célula basal

Camada mucosa

Componentes:

- Epitélio respiratório
- lâmina própria (Tecido Conjuntivo Frouxo)
- glândulas mucosas e seromucosas
- **músculo liso**
- tecido linfóide nodular – **BALT** (tecido linfóide associado aos brônquios)
- fibras elásticas e reticulares
- **cartilagem hialina** (anel ou pequenas peças)

👉 Estrutura tecidual e papel fisiológico.



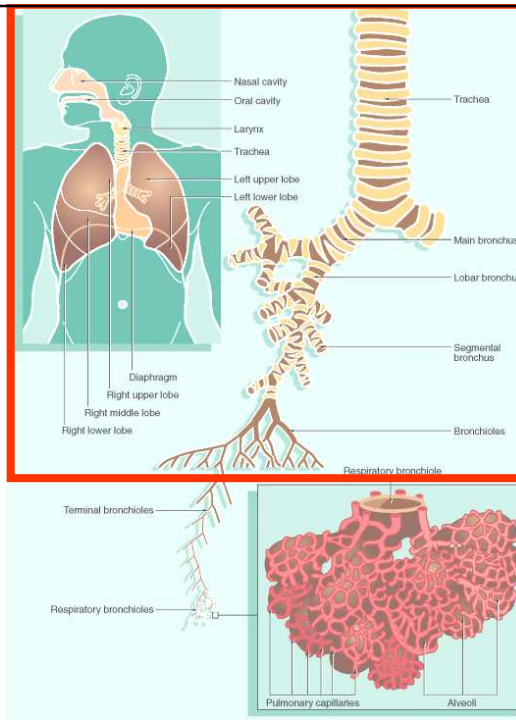
ML: músculo liso

Porção Condutora

Fossas nasais



Bronquíolos terminais



FOSSAS NASAIS (CAVIDADE NASAL)

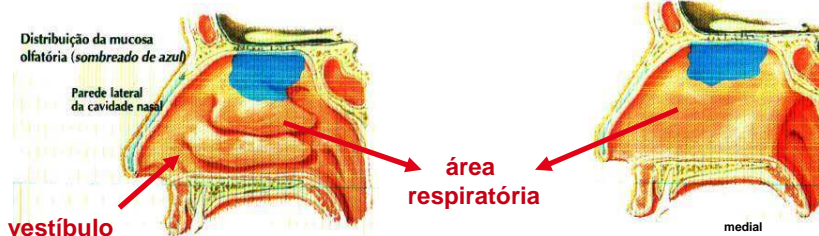
VESTÍBULO

orifício nasal - narina
 epitélio estratificado pavimentoso sem queratina
pêlos
glândulas sebáceas
glândulas sudoríparas

filtração grosseira do ar

ÁREA RESPIRATÓRIA

epitélio respiratório – filtração do ar
 - muitas células calciformes
 - glândulas exócrinas mistas (**serosas e mucosas**) na lâmina própria
 - **plexo venoso para aquecimento do ar.**



ÁREA OLFATÓRIA

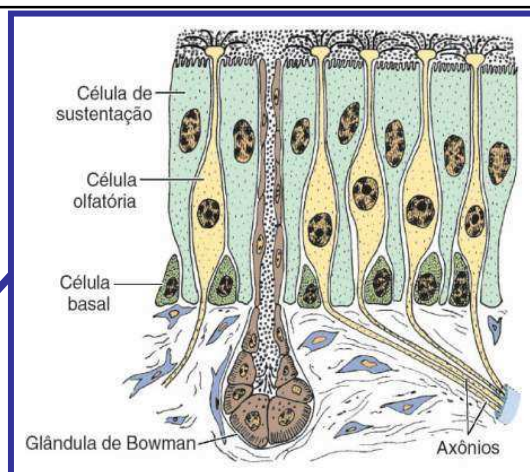
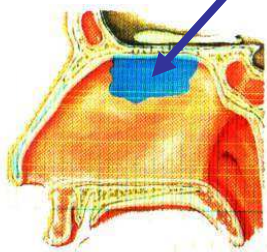
- Localizada na parte látero-superior das fossas nasais

- Presença de **epitélio olfatório – neuroepitélio** pseudoestratificado colunar

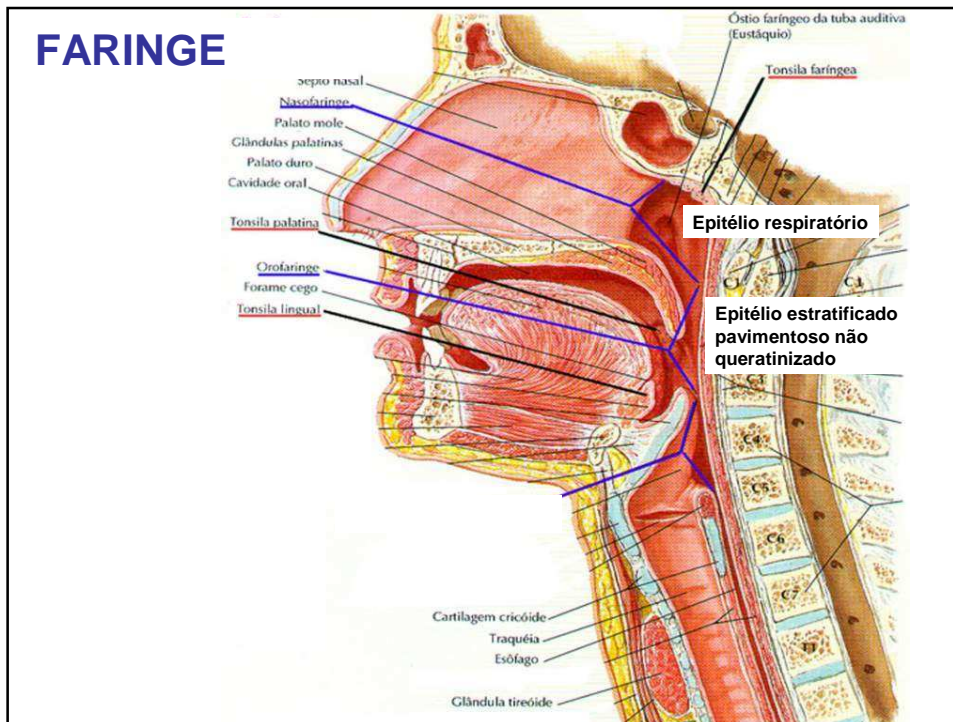
- células de sustentação: colunares, com microvilosidades
- céls basais: são células tronco, responsáveis pela renovação
- céls olfatórias: com cílios imóveis – são **neurônios bipolares** renováveis.

- Presença de glândulas **serosas** alveolares = glândulas de Bowman – servem para a lavagem dos receptores.

Epitélio Olfatório



FARINGE



LARINGE

- Une a faringe à traquéia
- **Epiglote** = prolongamento da parede da laringe na direção da faringe, que regula a passagem de ar e alimento entre os sistemas digestório e respiratório
- Camada mucosa possui **2 pares de pregas** de tecido elástico e músculo estriado
 - * superiores = **falsas** cordas vocais
 - * inferiores = **verdadeiras** cordas vocais
- Epitélio misto no revestimento:
 - * cordas vocais verdadeiras e epiglote têm epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado (atrito)
 - * restante da parede é epitélio respiratório
- Camada mucosa com glândulas mistas

TRAQUÉIA E BRÔNQUIOS (EXTRA E INTRAPULMONARES)

- Epitélio respiratório

- lâmina própria com tecido conjuntivo frouxo rico em fibras elásticas
- Peças cartilagosas hialinas em "C" com extremidades unidas por ligamentos fibroelásticos e músculo liso
- glândulas seromucosas – Umedecimento.

***Na transição da traquéia para os brônquios há redução no tamanho e fragmentação das peças cartilagosas com aumento da musculatura

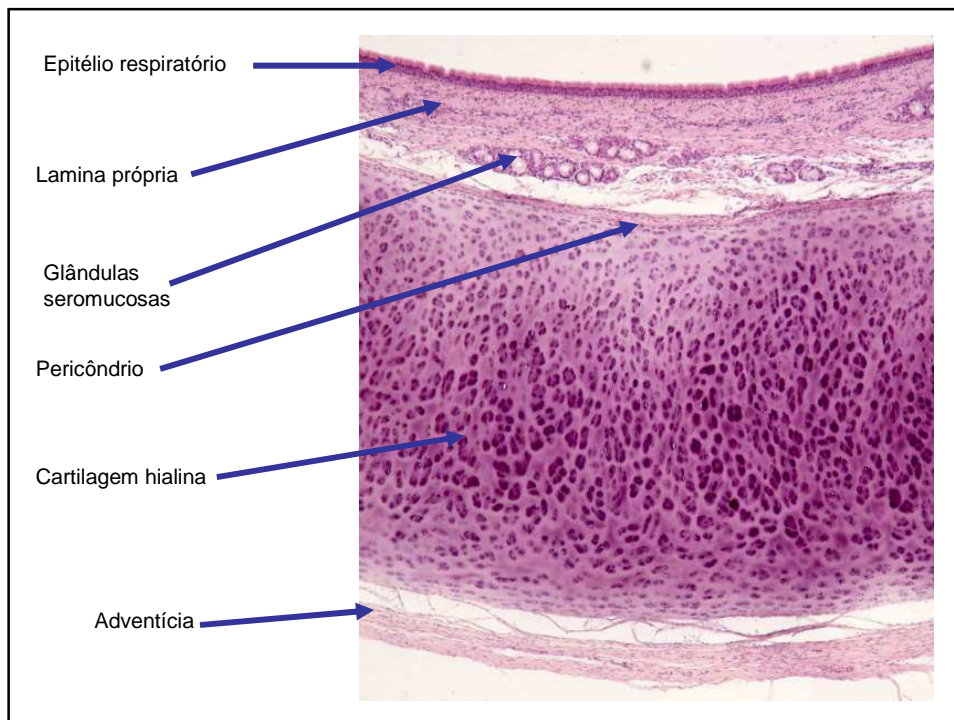
-Brônquios extrapulmonares penetram no pulmão pelo **HILO** juntamente com vasos e nervos formando os **brônquios primários**:

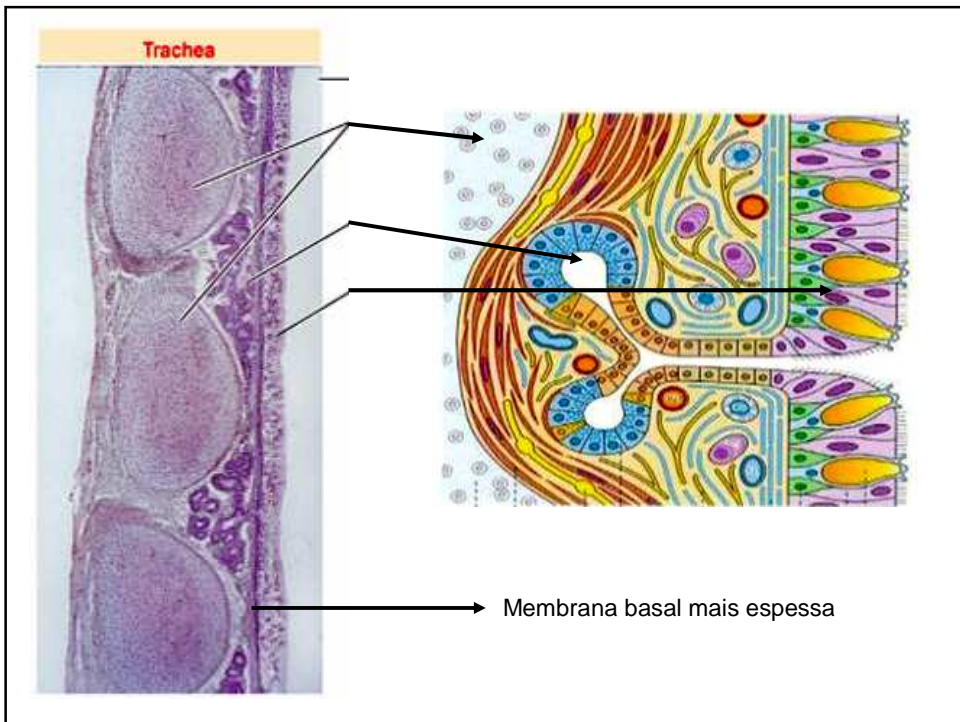
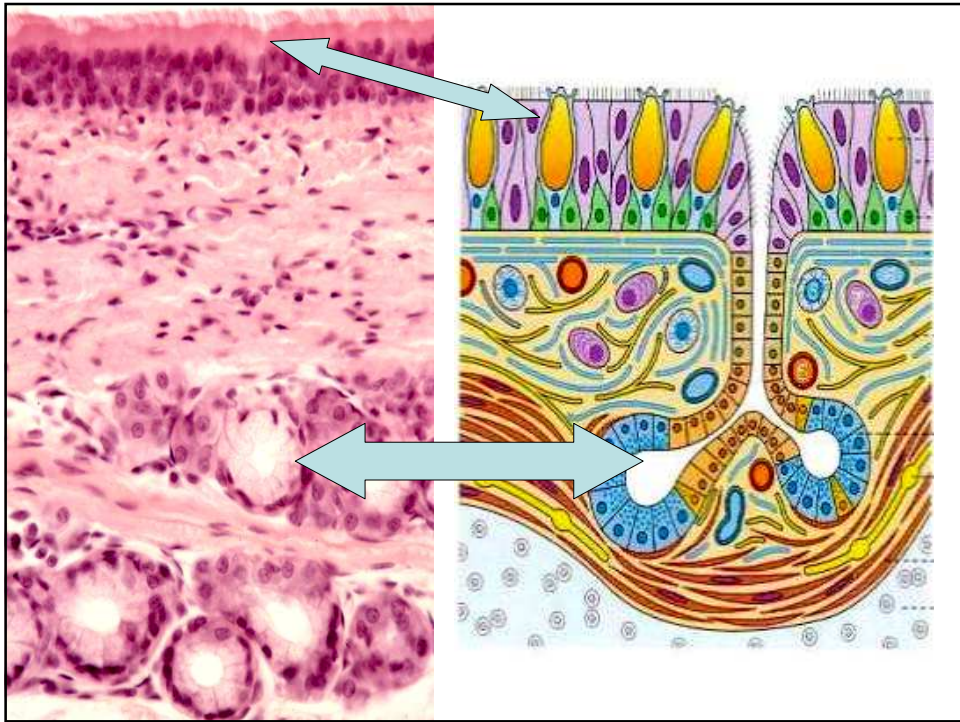
* 2 esquerdos – 3 direitos

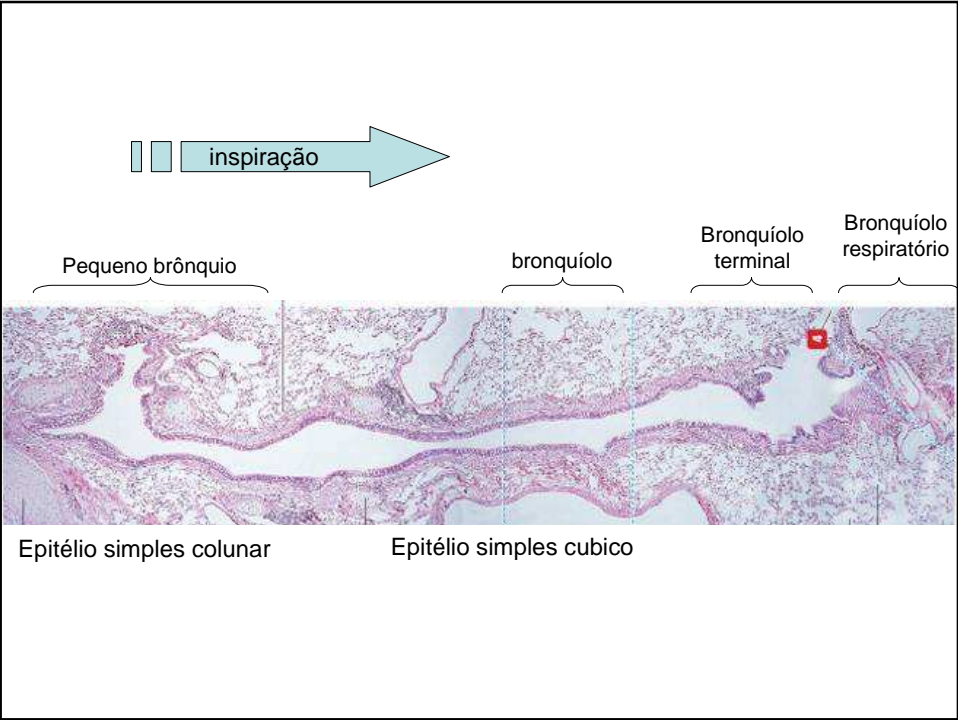
* epitélio respiratório pseudoestratificado dá lugar à um epitélio simples colunar

* ↑ musculatura - ↓ cartilagem

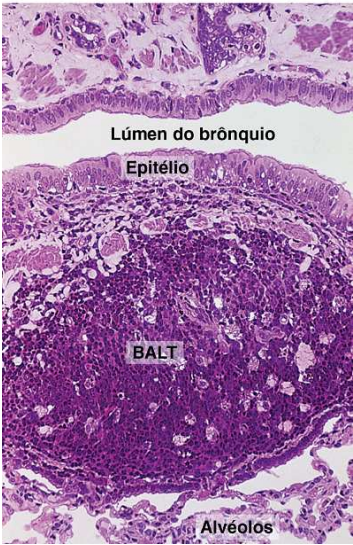
* nódulos linfáticos







BRÔNQUIOS



BRONQUÍOLOS (propriamente ditos)

- sem cartilagem
- **camada muscular mais espessa** → asma contrai obliterando a passagem do ar
- sem glândulas
- **epitélio respiratório com raras células caliciformes** (porção inicial)
- epitélio com **CORPOS NEUROEPITELIAIS** - grupos de 80-100 células.

BRONQUÍOLOS TERMINAIS

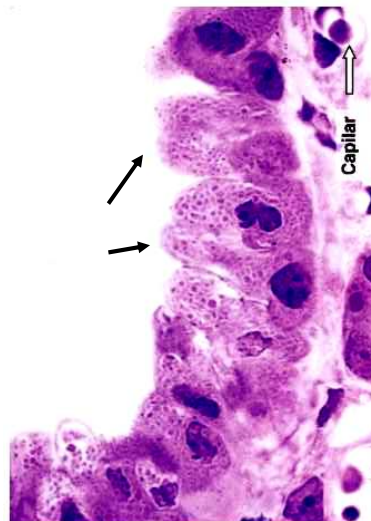
- parede e muscular mais delgadas
- epitélio respiratório passa a **simples cúbico com ou sem cílios e sem células caliciformes**
- surge, na composição do epitélio, a CÉLULA DE CLARA

Células de Clara no bronquíolo terminal

Células mais arredondadas com vesículas na parte apical

Projetam-se na luz do bronquíolo terminal

Sua secreção protéica protege o revestimento bronquiolar contra poluentes e processos inflamatórios

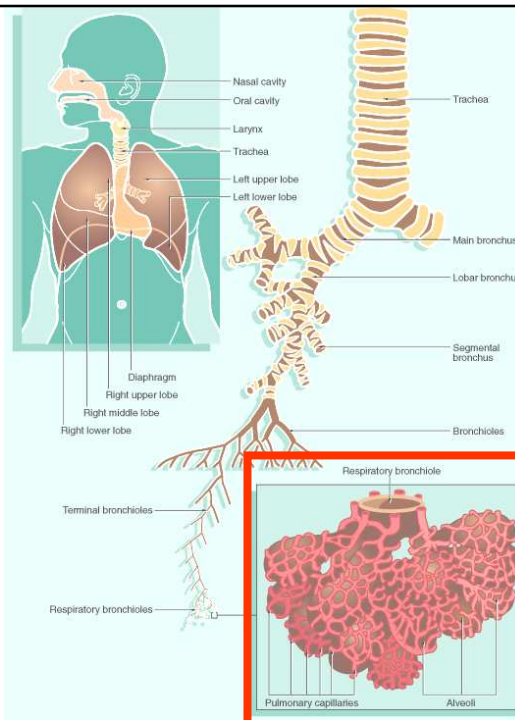


Porção Respiratória

Bronquíolos Respiratórios



Alvéolos



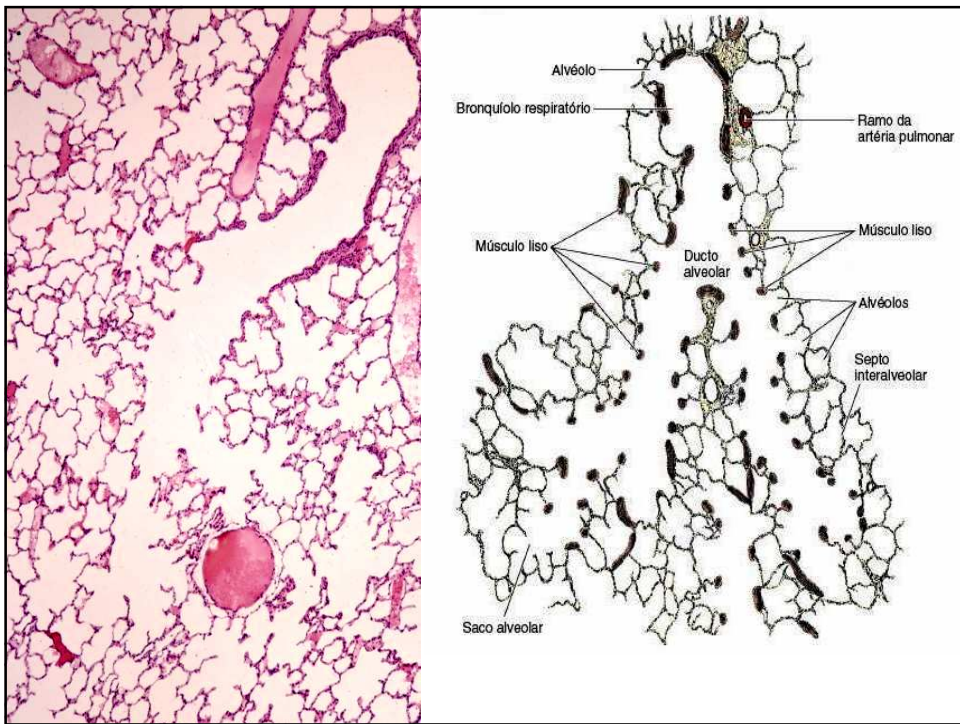
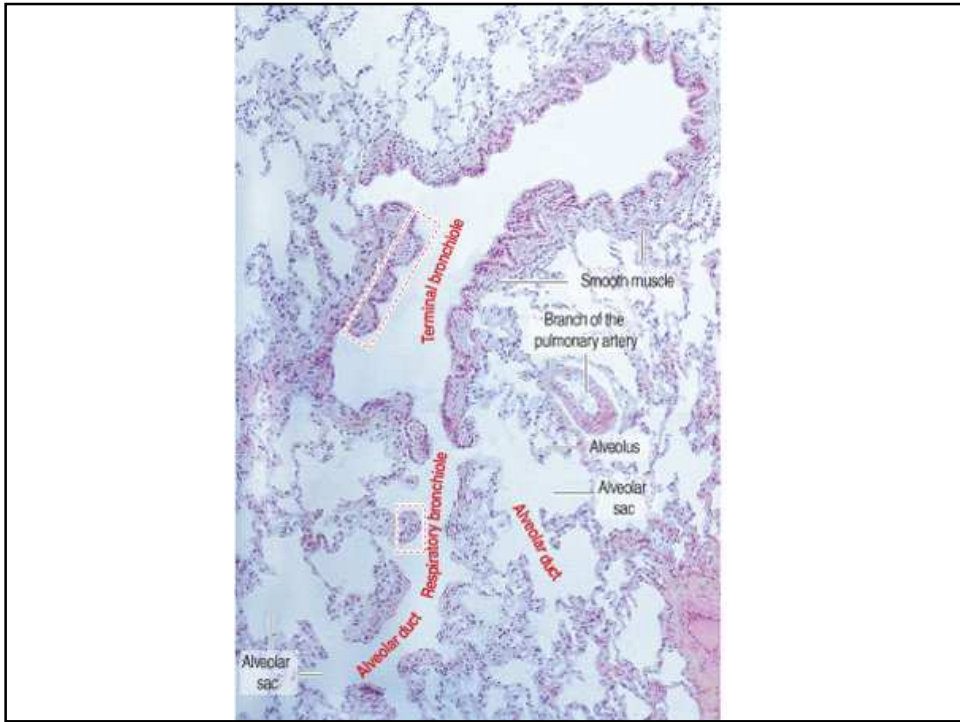
Porção respiratória

BRONQUÍOLOS RESPIRATÓRIOS

- mesmas camadas do bronquíolo terminal, mas com **paredes interrompidas por alvéolos ou sacos alveolares**, contribuindo nas trocas gasosas

DUCTOS ALVEOLARES

- epitélio simples pavimentoso
- lâmina própria com **músculo liso pontual**, fibras elásticas e reticulares
- semelhante às paredes do bronquíolo respiratório mas com aumento no número de alvéolos



SACOS ALVEOLARES E ALVÉOLOS

- principal região de trocas gasosas: liberação do CO_2 – citoplasma das hemácias e células endoteliais

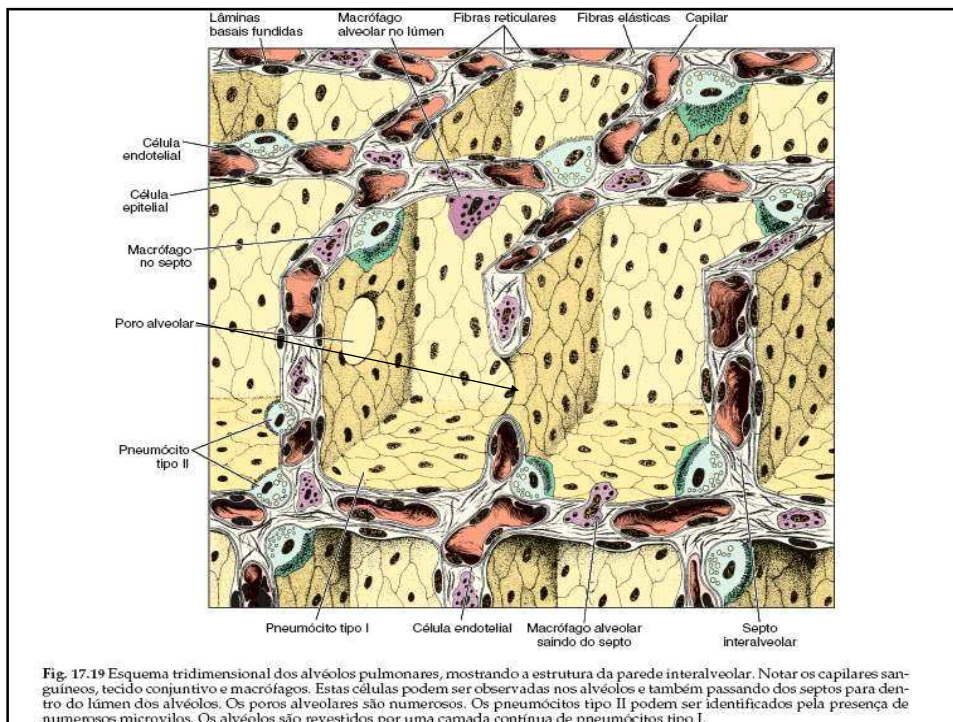
- epitélio simples com dois tipos celulares:

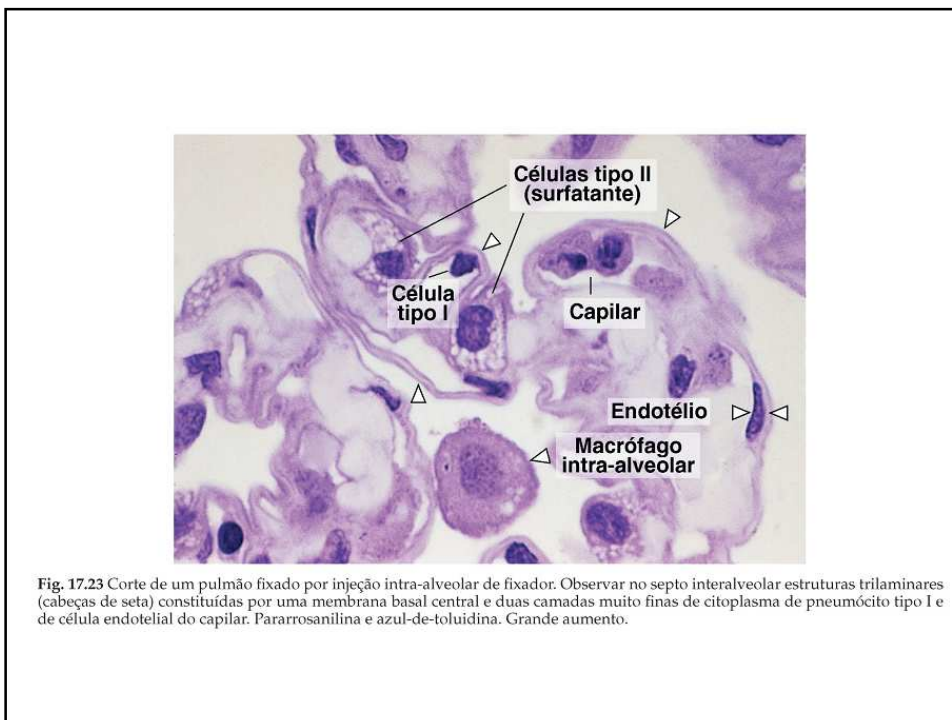
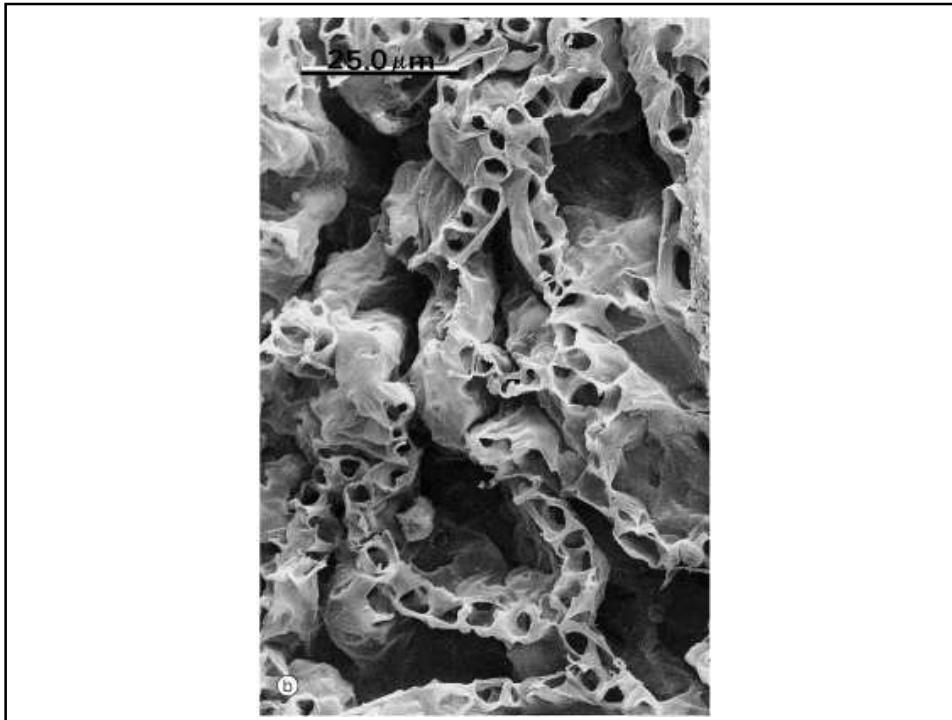
* **pneumócitos TIPO I** = células alveolares pavimentosas, revestem o alvéolo impedindo trocas de fluidos entre os vasos e a cavidade por meio de zônulas de oclusão e desmossomos de união entre si e com os pneumócitos Tipo II

* **pneumócitos TIPO II** = células septais, células arredondadas que ocorrem em grupos de 2-3 células, secretoras de substância surfactante pulmonar, com grânulos de secreção que secretam:

- proteínas e glicosaminoglicanos (GAGs) – **1ª camada**
 - fosfolípidios – **2ª camada**
- Funções:
- diminuir a tensão superficial das superfícies do alvéolo
 - ação germicida
 - Reposição dos pneumócitos tipo I, em caso de lesão

- No interior dos septos interalveolares e na superfície dos alvéolos - **macrófagos alveolares – células da Poeira (III)**





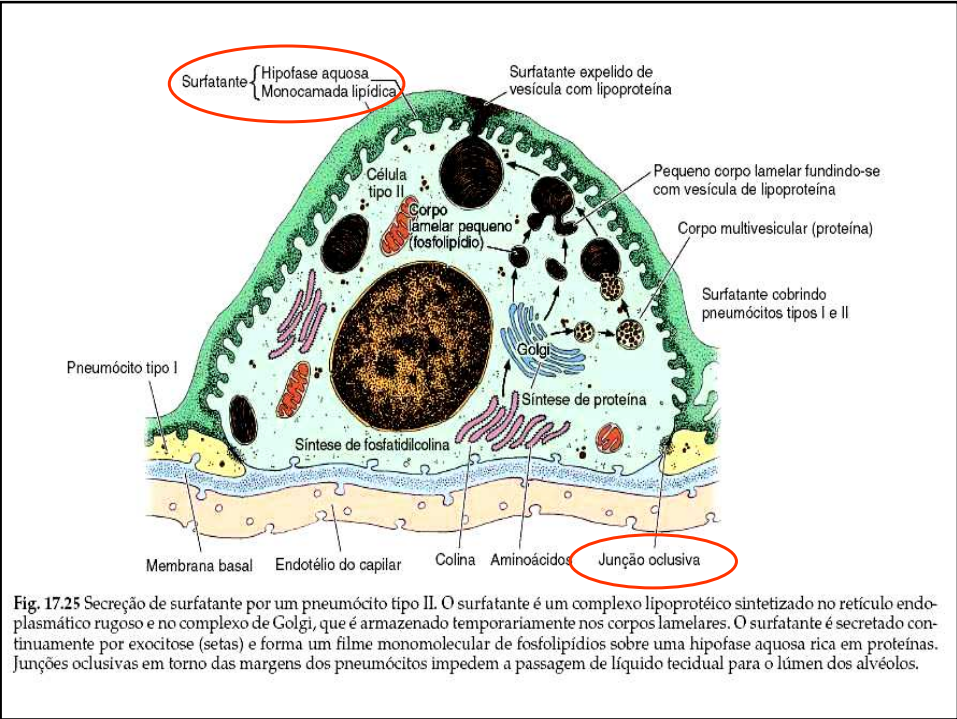
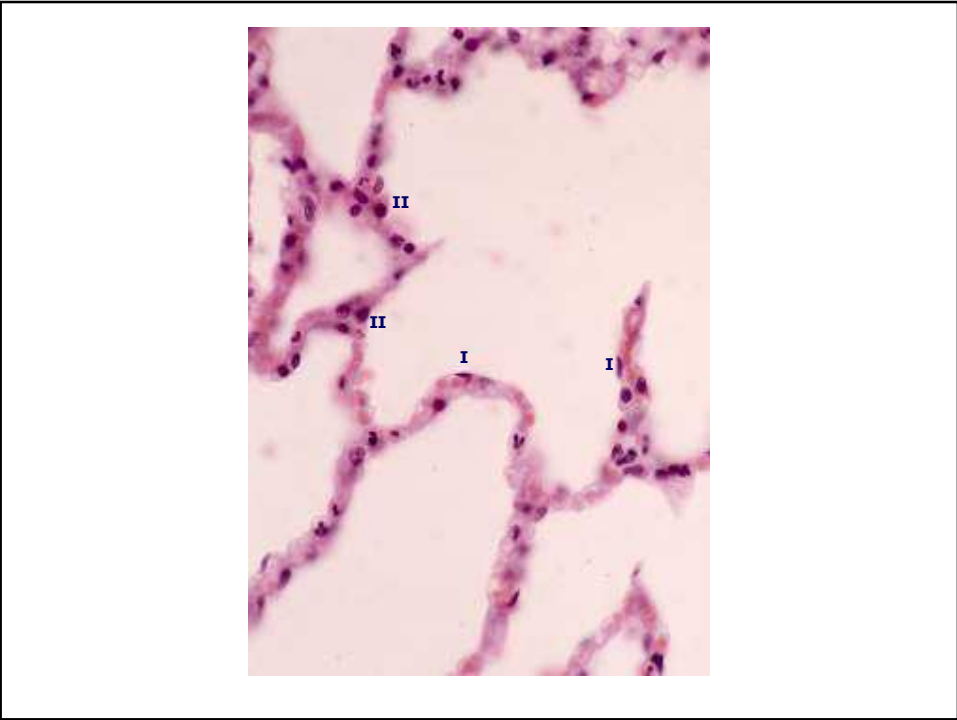
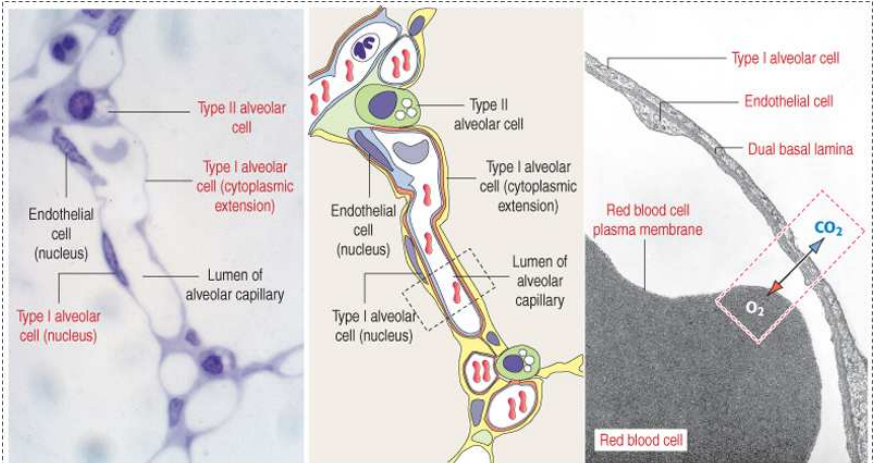


Fig. 17.25 Secreção de surfatante por um pneumócito tipo II. O surfatante é um complexo lipoprotéico sintetizado no retículo endoplasmático rugoso e no complexo de Golgi, que é armazenado temporariamente nos corpos lamelares. O surfatante é secretado continuamente por exocitose (setas) e forma um filme monomolecular de fosfolípidios sobre uma hipofase aquosa rica em proteínas. Junções oclusivas em torno das margens dos pneumócitos impedem a passagem de líquido tecidual para o lúmen dos alvéolos.



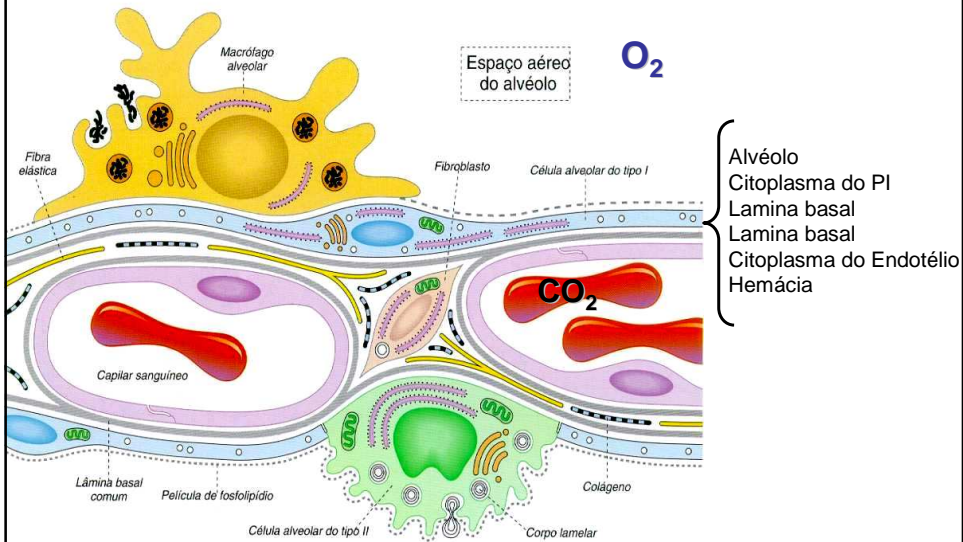
The lung is a gas-exchanging organ for the provision of O_2 to the blood and removal of CO_2 from the blood. Alveolar capillaries are closely apposed to the alveolar lumen.

Gas exchange by **passive diffusion** occurs across the **air-blood barrier** consisting of (1) cytoplasmic extensions of **type I alveolar cells**; (2) a **dual basal lamina**, synthesized by type I alveolar cells and

endothelial cells; (3) cytoplasmic extensions of continuous **endothelial cells**; and (4) the plasma membrane of **red blood cells**.

Type II alveolar cells contribute indirectly to the gas-exchange process by secreting **surfactant**, a lipid-protein complex that reduces the surface tension of the alveolus and prevents alveolar collapsing.

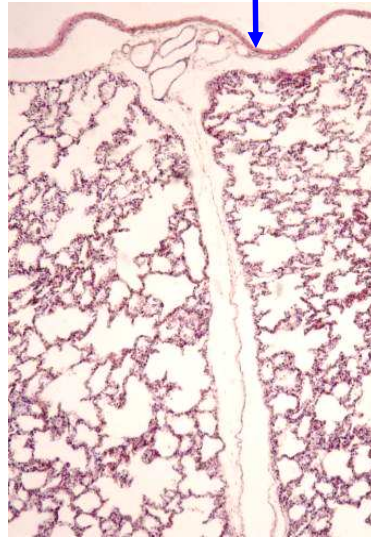
A Barreira Respiratória



PLEURA – é a serosa que envolve o pulmão

- **Parietal** = reveste a cavidade pleural que acomoda o pulmão
- **Visceral** = reveste o pulmão

Entre os dois folhetos há uma película de líquido que garante o deslizamento suave de um sobre o outro durante os movimentos respiratórios



Bibliografia utilizada:

- Junqueira, L.C.U. & Carneiro, J.** *Histologia Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan – 11ª ed., 2008.
- Gartner, L.P. & Hiatt, J.L.** *Tratado de Histologia*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan – 2ª ed., 2003.
- Kierszenbaum, A.L.** *Histologia e Biologia Celular – uma introdução à patologia*. Elsevier, 2ª ed., 2008.
- Piezzi, R.S. & Fornés, M.W.** *Novo Atlas de Histologia Normal de di Fiori*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan – 1ª ed., 2008.
- Ross, M.H. & Pawlina, W.** *Histologia Texto e Atlas*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan – 5ª ed., 2008.
- Welsch, U. Sobotta.** *Atlas de Histologia*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan – 7ª ed., 2007.