

Fisiologia Respiratória

Jonas Alves de Araujo Jr

FUNÇÕES DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

- ✓ Fornecimento de oxigênio aos tecidos e remoção do dióxido de carbono.

INTERAÇÃO ENTRE FUNÇÕES RESPIRATÓRIAS E NÃO-RESPIRATÓRIAS

- * Equilíbrio térmico
- * Equilíbrio ácido-básico
- * Enzimas
- * Fonação
- * Deglutição
- * Parto

Anatomia do sistema Respiratório

- O sistema respiratório consiste no nariz, faringe, laringe, traquéia, brônquios e pulmões.
- A pleura visceral cobre a superfície dos pulmões. A pleura parietal cobre o mediastino, o diafragma e parede torácica.
- Os pulmões contém a árvore brônquica, as ramificações das vias aéreas dos brônquios primários até os brônquiolos terminais

Constituição do Sistema

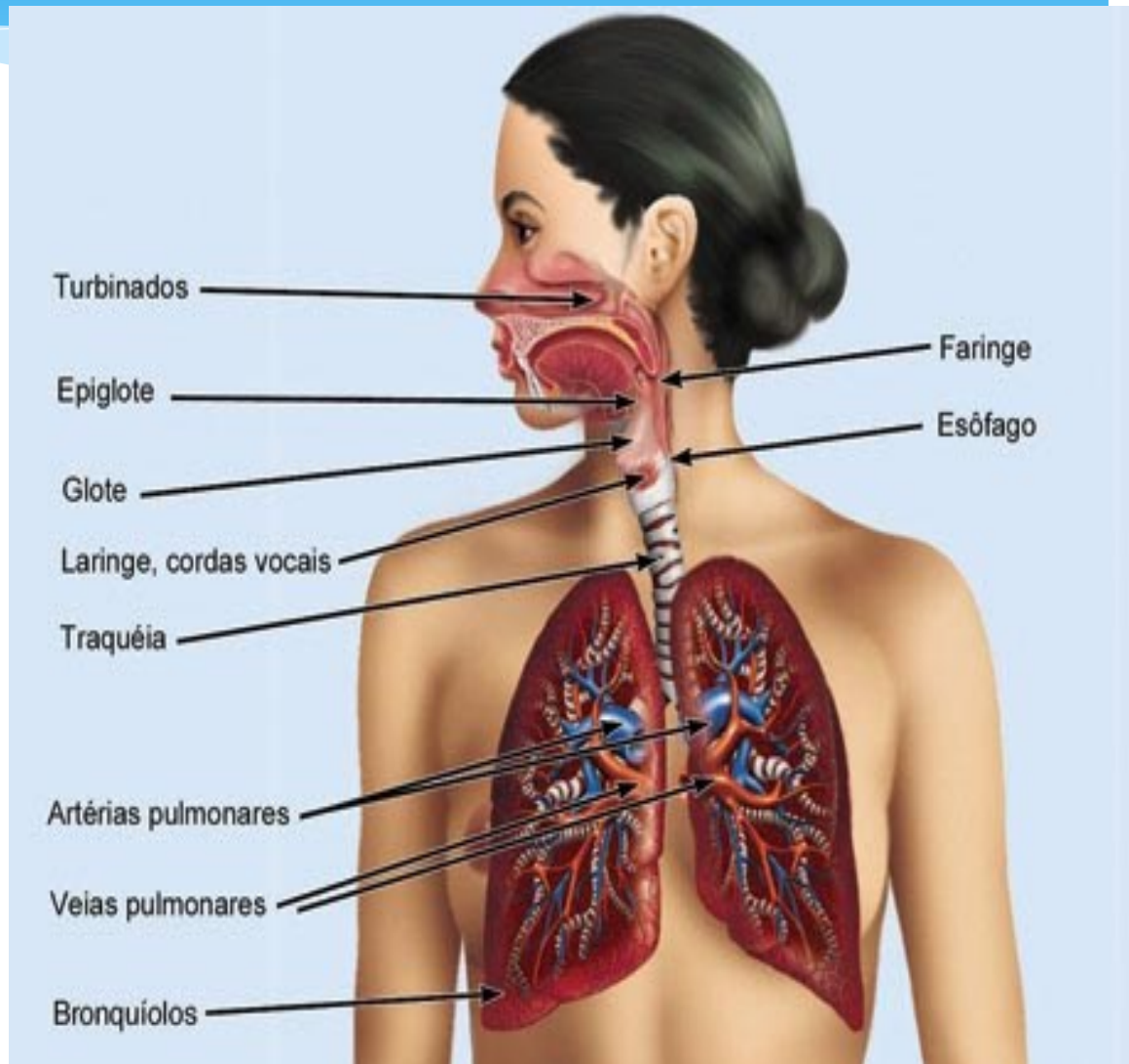
Vias Respiratórias

* Vias aéreas:

- Fossas nasais, faringe
- Laringe e traquéia

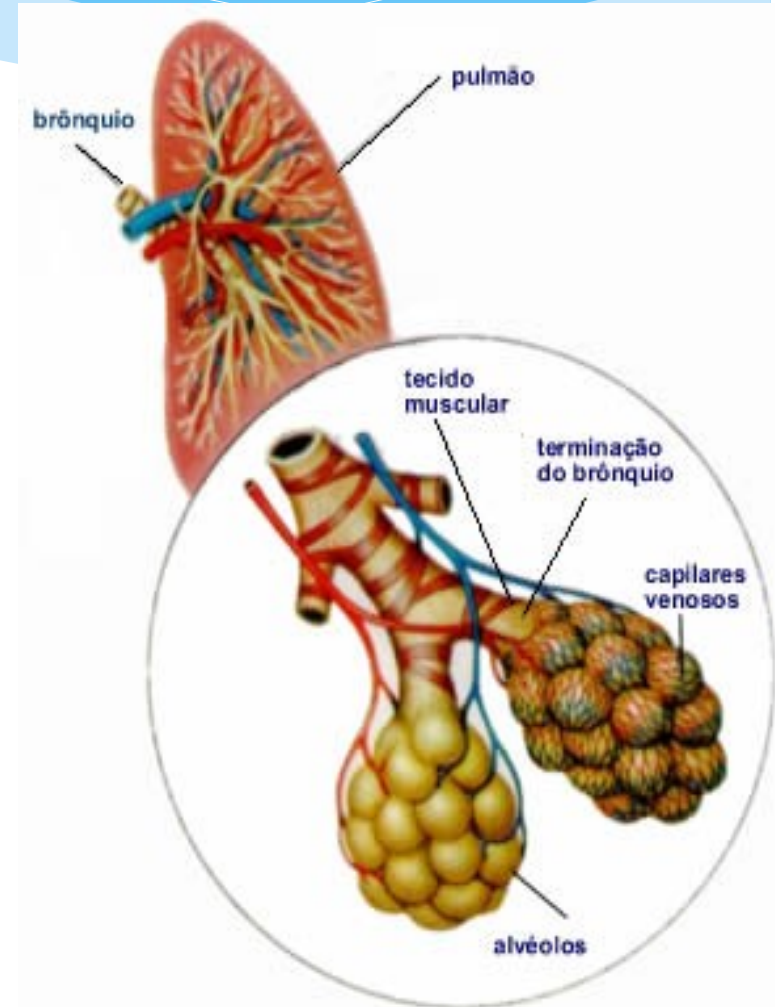
* Pulmões:

- brônquios
- bronquíolos
- alvéolos



Anatomia do sistema circulatório

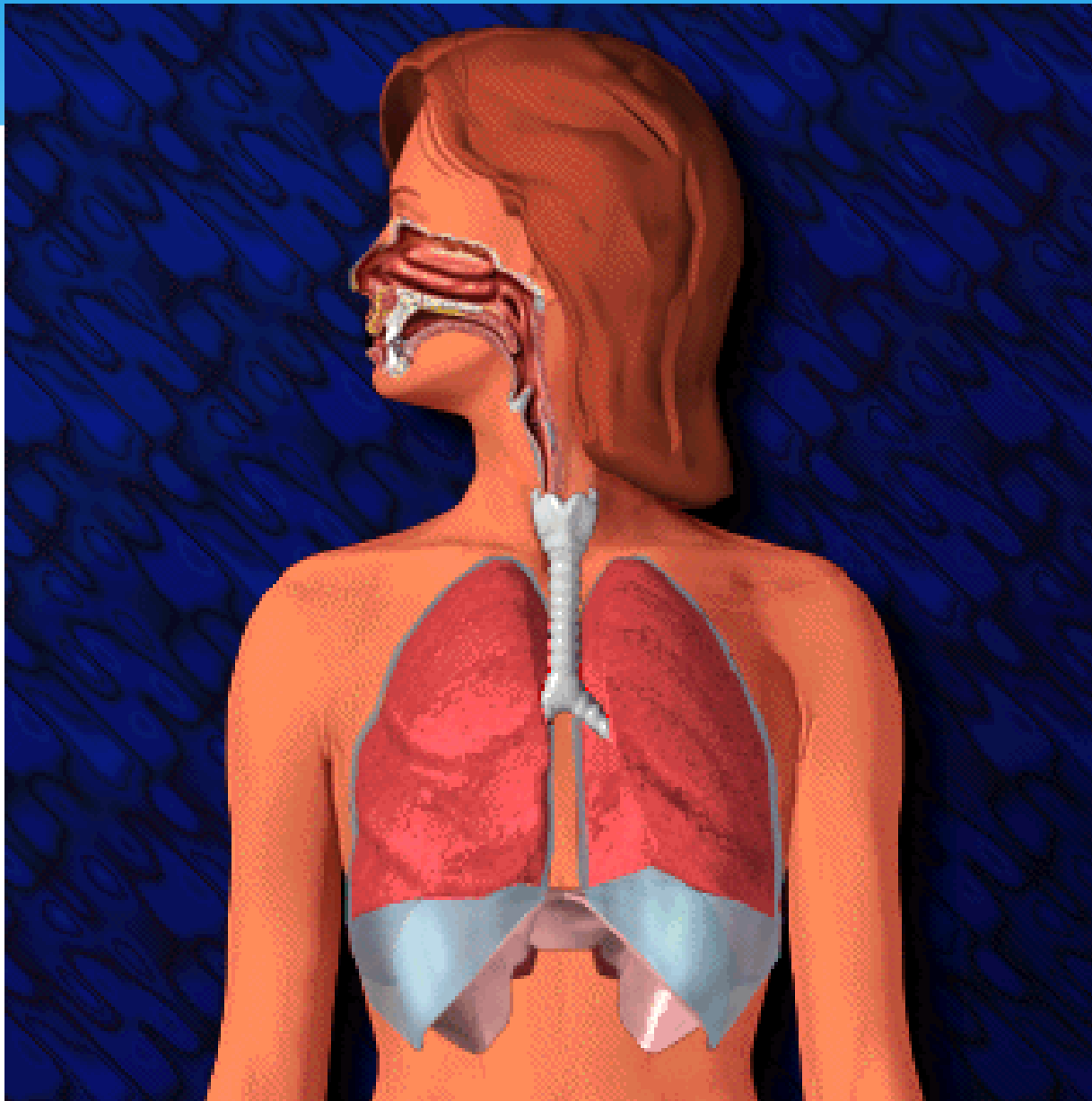
- A zona respiratória dos pulmões é a região contendo os alvéolos, pequenos sacos com paredes finas onde ocorre as trocas gasosas, inclui também os bronquíolos respiratórios.
- Oxigênio e gás carbônico passam entre alvéolos e capilares pulmonares por difusão, através da membrana respiratória (fina).

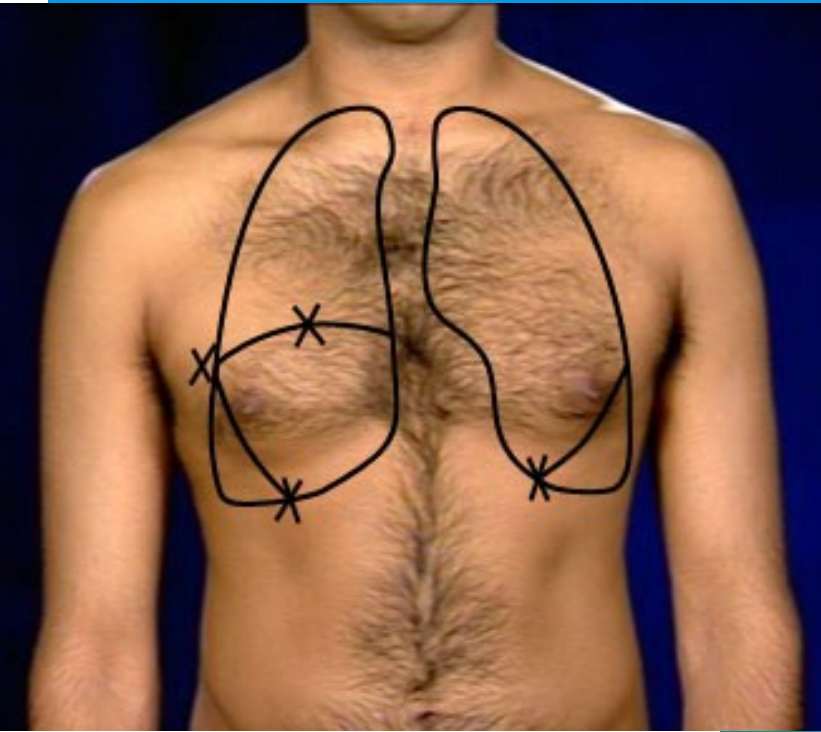


O estudo da Fisiologia da Respiração pode ser dividido em quatro grandes eventos funcionais:

- 1) Ventilação Pulmonar, que é a renovação cíclica do gás alveolar pelo ar atmosférico
- 2) Difusão do oxigênio (O_2) e do dióxido de carbono (CO_2) entre os alvéolos e o sangue
- 3) Transporte, no sangue e nos líquidos corporais, do O_2 (dos pulmões para as células) e do CO_2 (das células para os pulmões)
- 4) Regulação da ventilação e de outros aspectos da respiração.

O APARELHO RESPIRATÓRIO





Ventilação Pulmonar

(é a renovação cíclica do gás alveolar pelo ar atmosférico)

MOVIMENTO DE ENTRADA E DE SAÍDA DE AR DOS PULMÕES

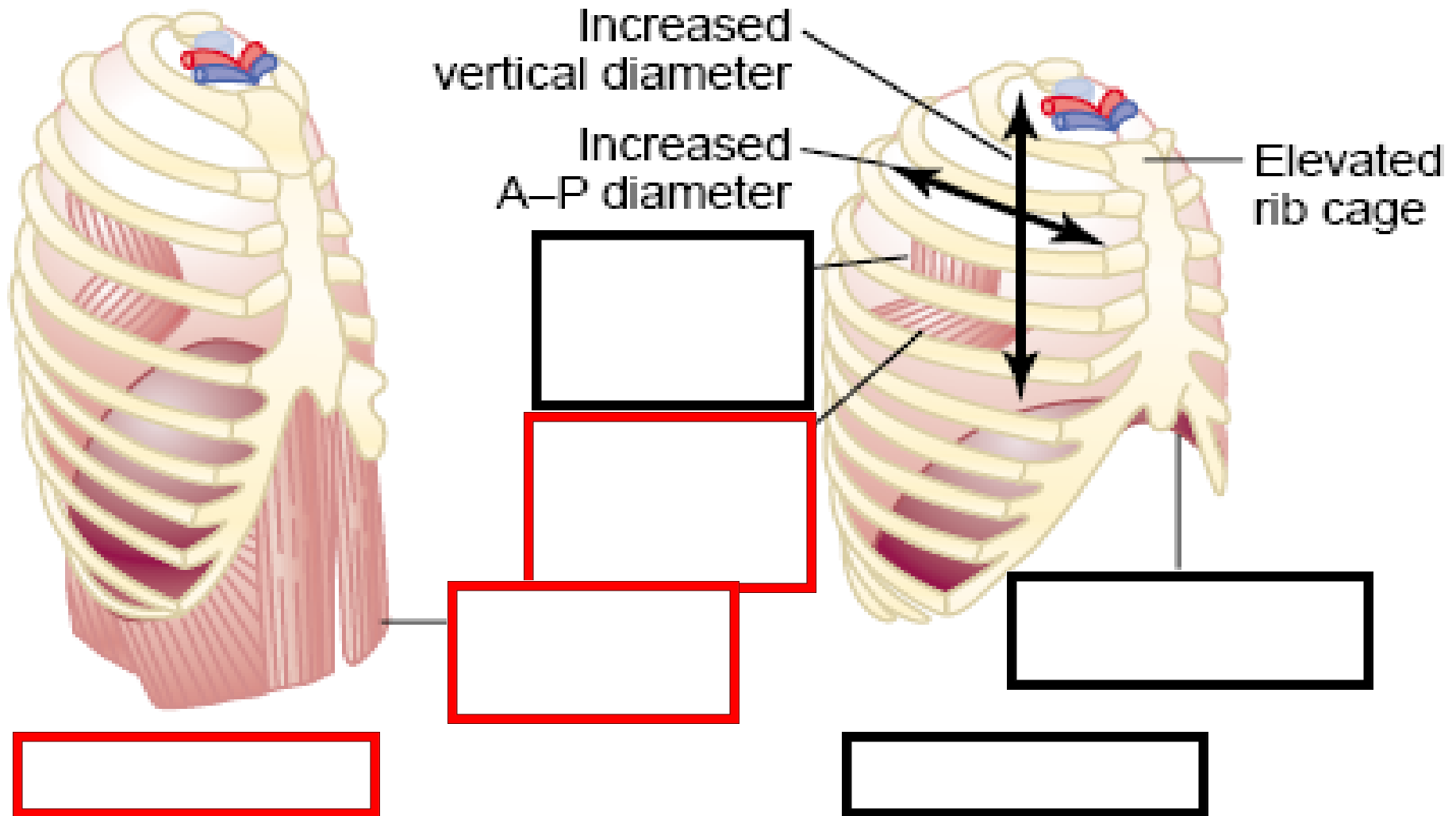
Inspiração

- ✓ contração dos músculos intercostais e do diafragma
- ✓ volume pulmonar aumenta
- ✓ pressão interna diminui e o ar entra

Expiração

- ✓ relaxamento da musculatura intercostal e do diafragma
- ✓ volume pulmonar diminui
- ✓ pressão interna aumenta e o ar sai

Músculos Respiratórios



Ventilação Pulmonar

- A atividade muscular causa mudanças no volume da cavidade torácica durante a respiração.
- Mudanças no volume da cavidade torácica causa mudanças nas pressões intrapulmonar e intrapleural, que permitem a movimentação do ar de região de alta pressão para região de baixa pressão.

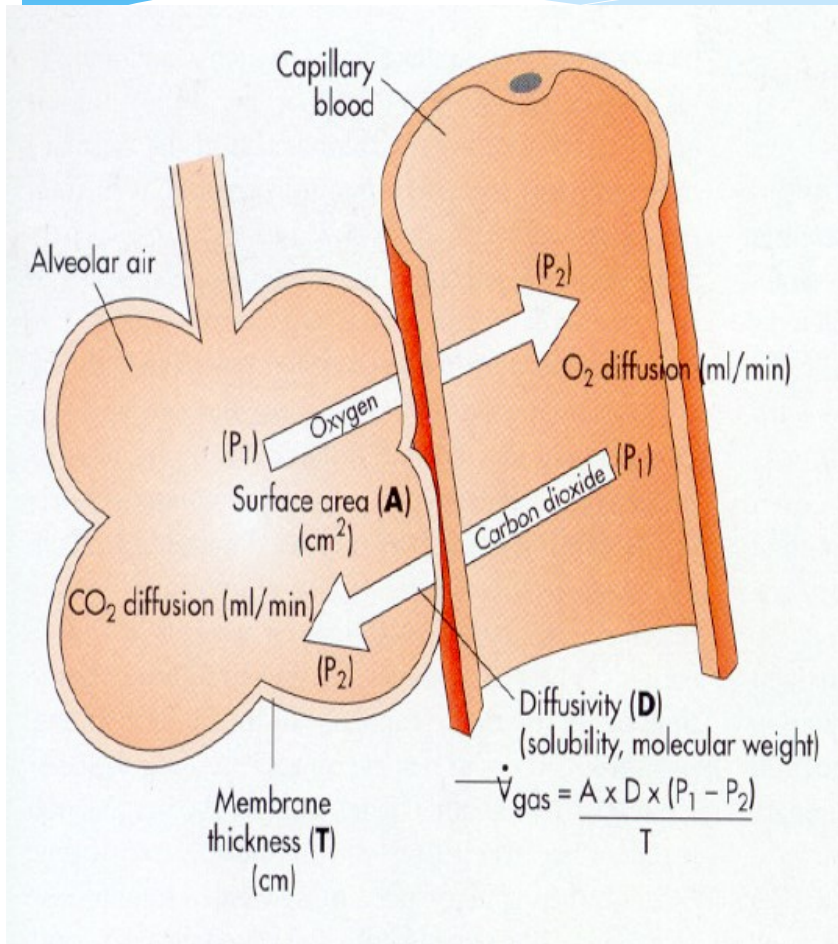
Ventilação Pulmonar

- ✓ Pressão pleural: refere-se à pressão existente no estreito espaço entre a pleura pulmonar e a pleura da parede torácica.
- ✓ Pressão alveolar: refere-se à pressão existente no interior dos alvéolos pulmonares.
- ✓ Pressão transpulmonar: diferença de pressão entre os alvéolos e as superfícies externas dos pulmões (pleura)

VENTILAÇÃO ALVEOLAR

- * Durante a respiração tranqüila normal, o volume de ar no ar corrente é suficiente apenas para encher as vias respiratórias até os bronquíolos terminais, e apenas parte muito pequena do ar inspirado flui realmente até o interior dos alvéolos.
- * O ar novo percorre esta última e curta distância dos bronquíolos terminais até o interior dos alvéolos por difusão.

Difusão de O₂

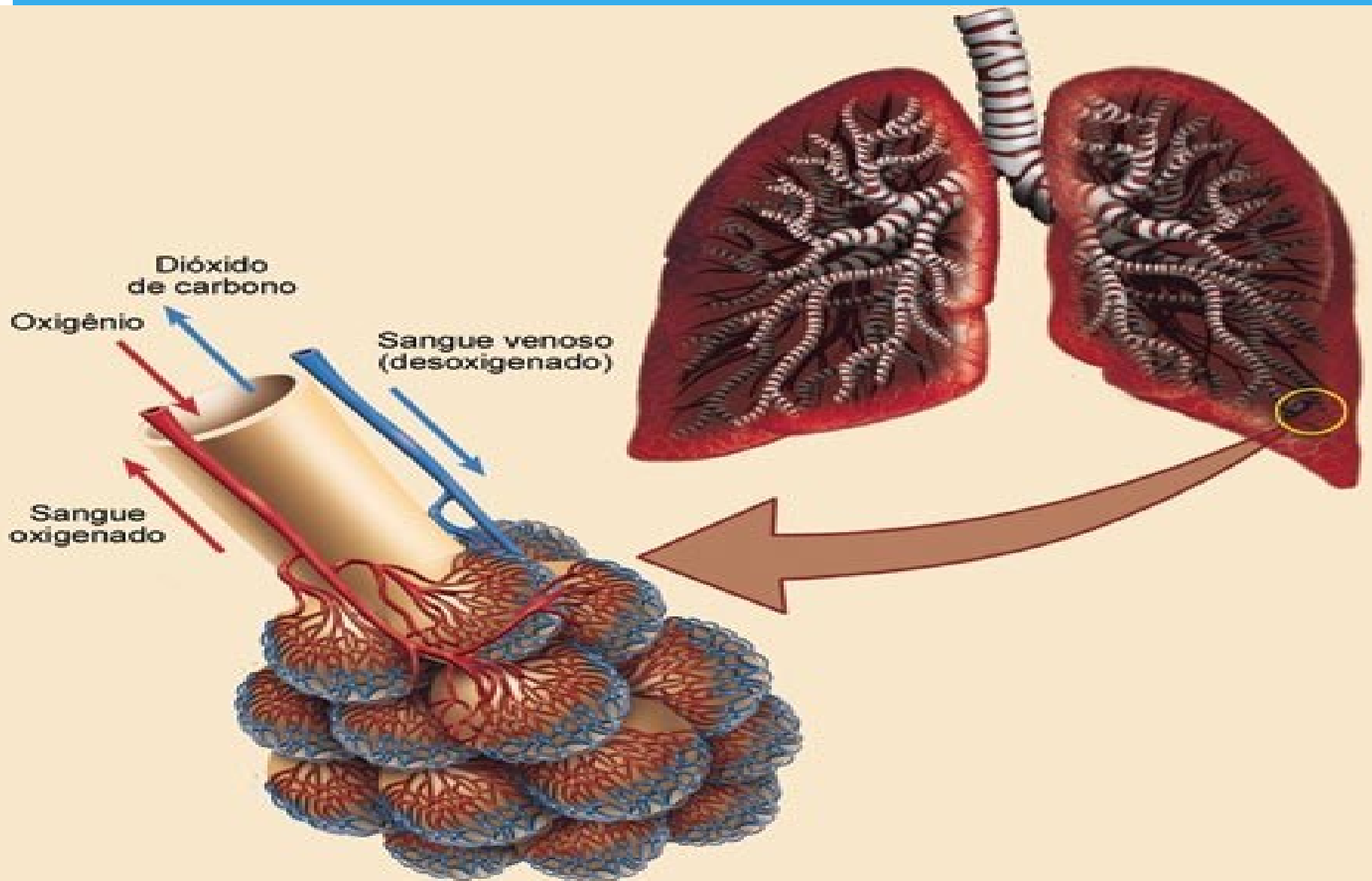


DIFUSÃO: Processo de transferência de um gás de um tecido para outro

→ **Lei de Fick:**

- 1) Área do tecido
- 2) Diferença parcial de pressão de gás entre os tecidos adjacentes
- 3) Inversamente proporcional a espessura do tecido

Difusão de O_2



Hematose

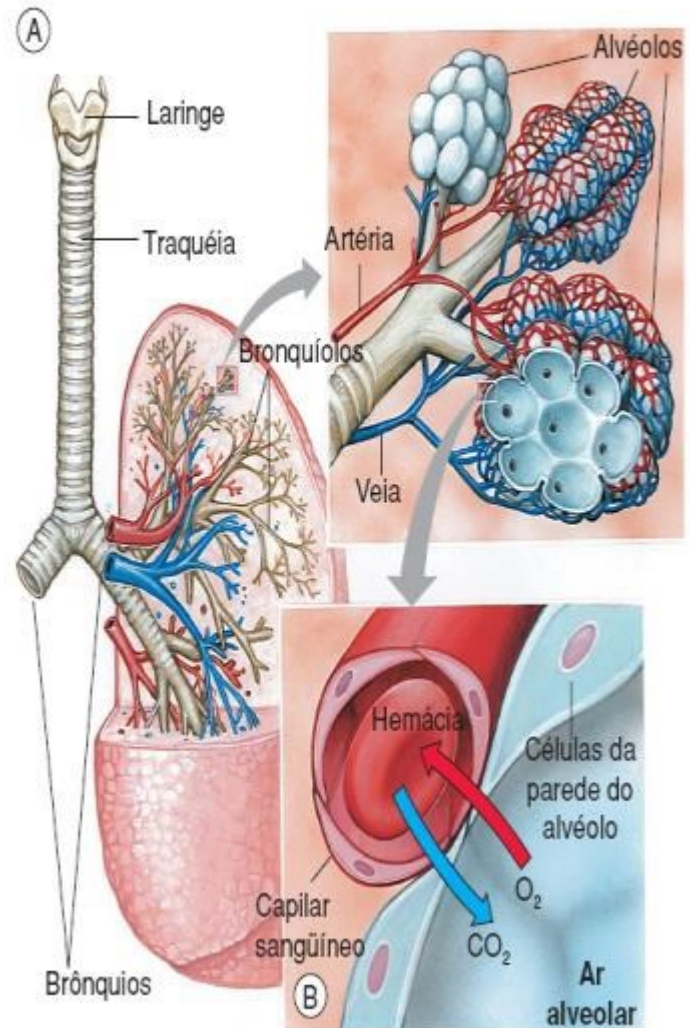
(troca de gases por difusão)

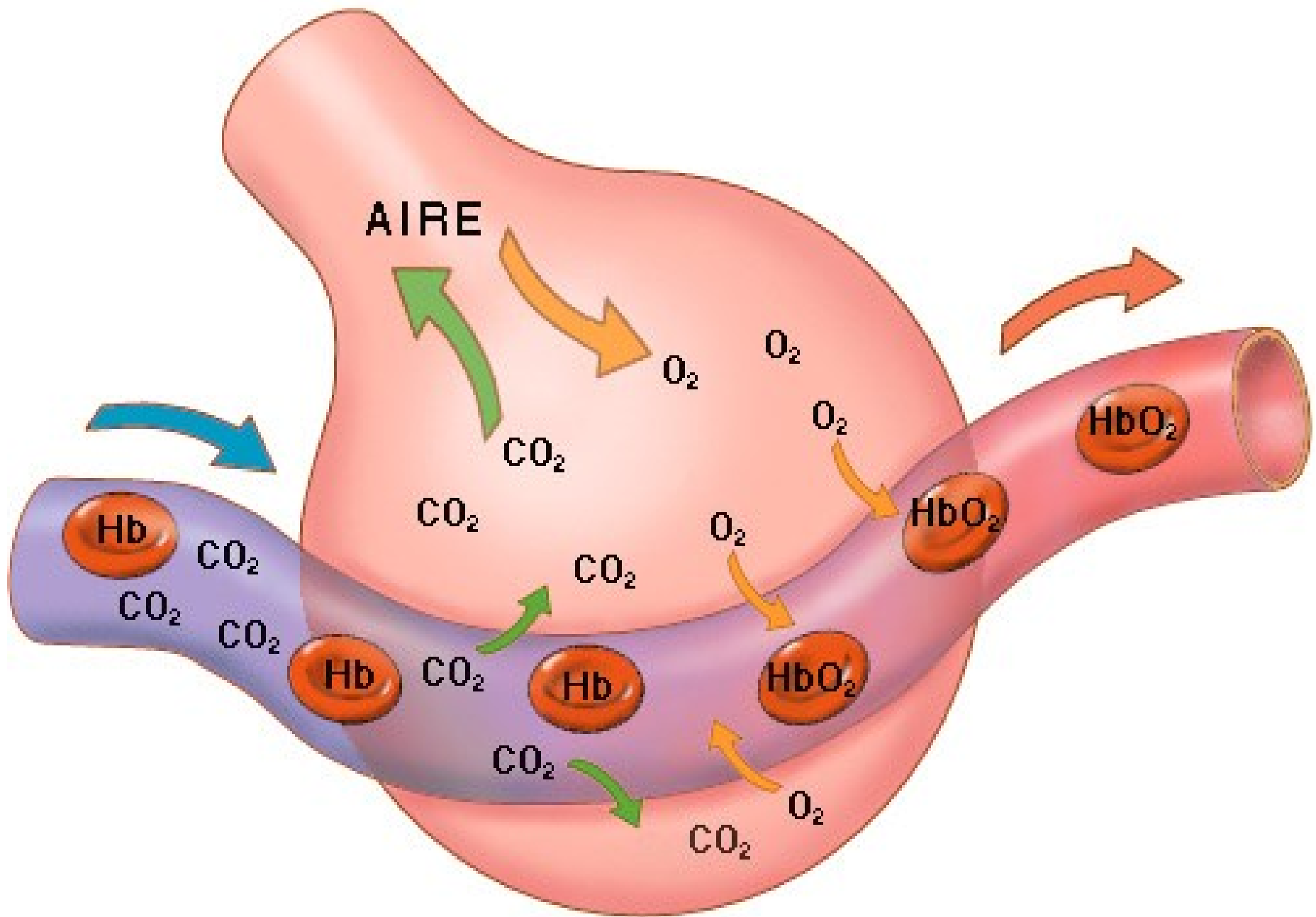
- * Processo de oxigenação do sangue
 - local de ocorrência: alvéolos
 - captura do oxigênio após a liberação do gás carbônico nos alvéolos.

Obs.: a hemoglobina carrega os gases:

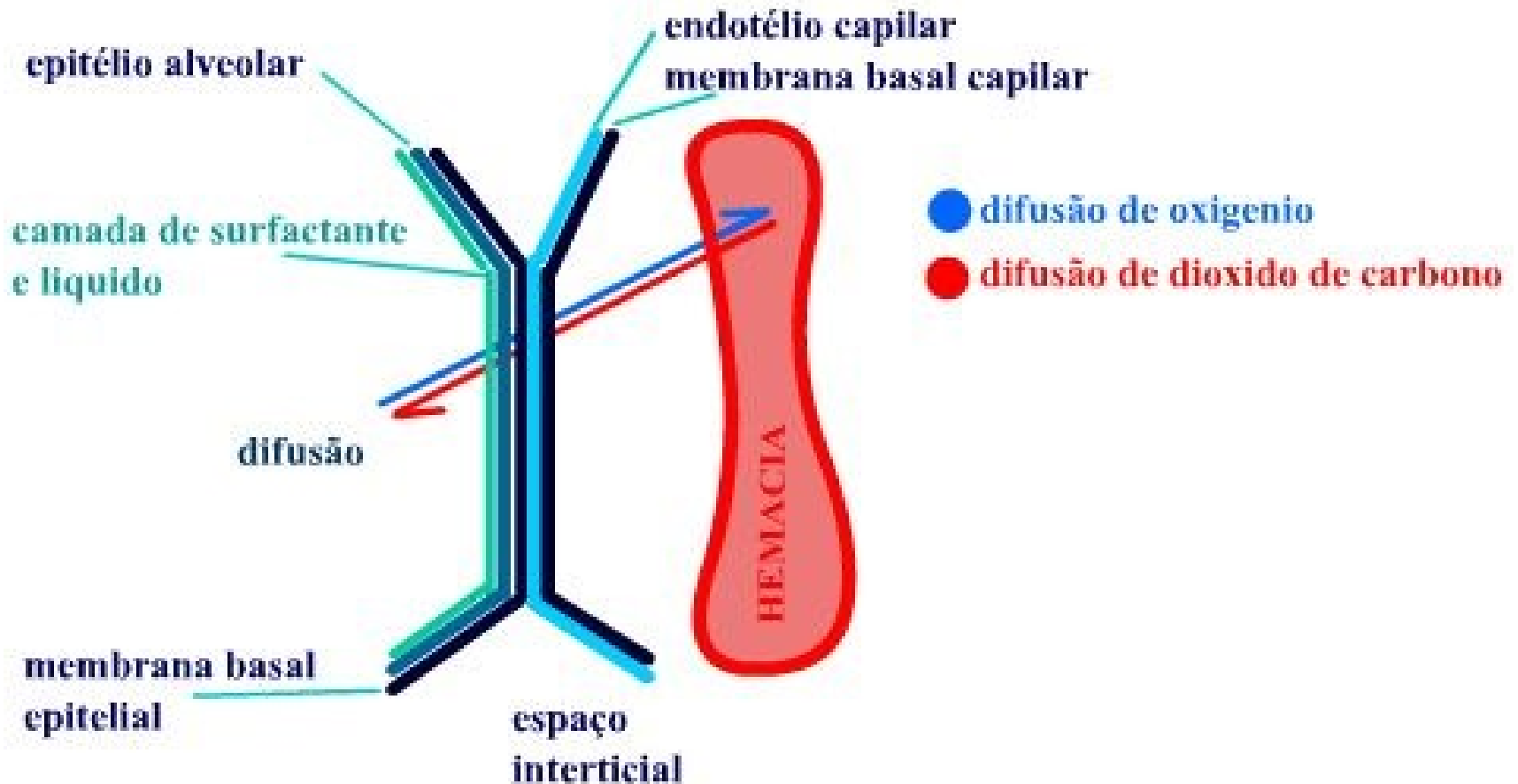
- Carboxi-hemoglobina ($Hb + CO_2$)
- oxi-hemoglobina ($Hb + O_2$)

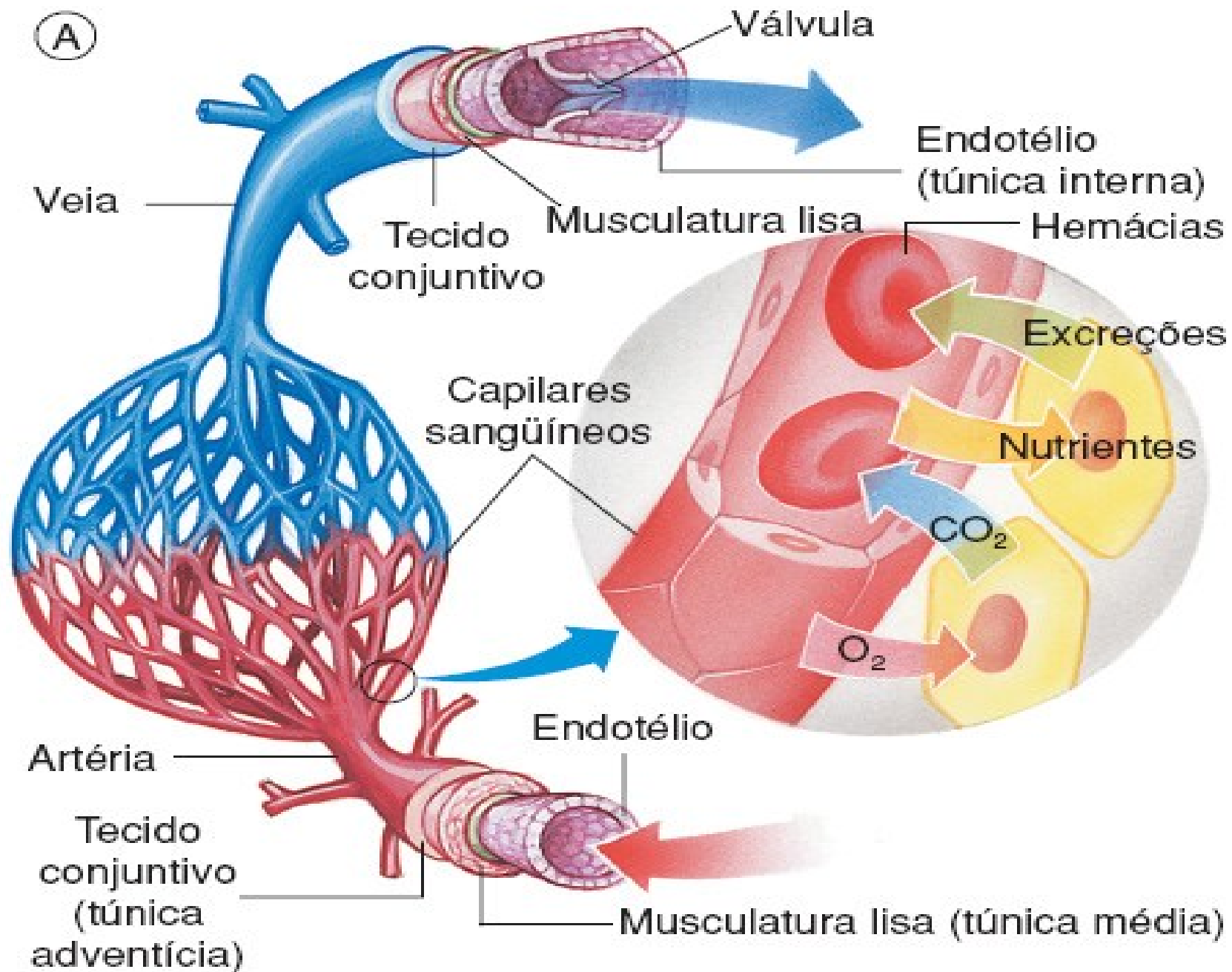
Esquema mostra hematose nos alvéolos



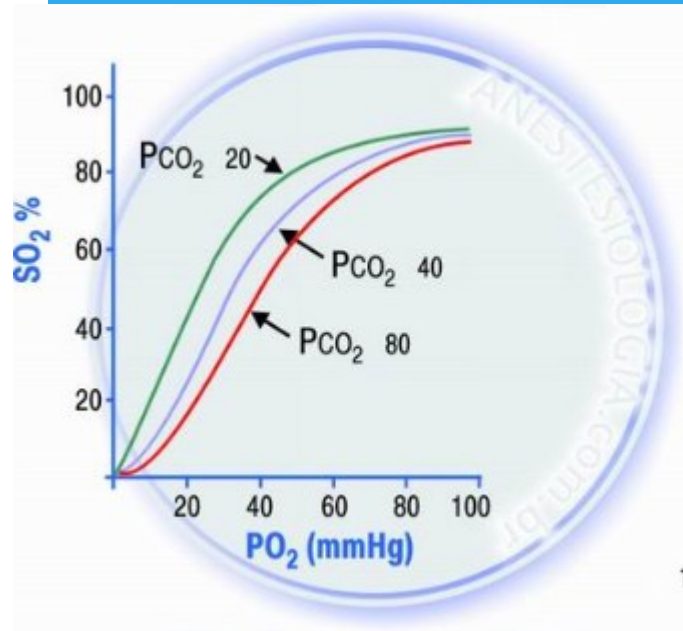


Membrana Alvéolo-Capilar

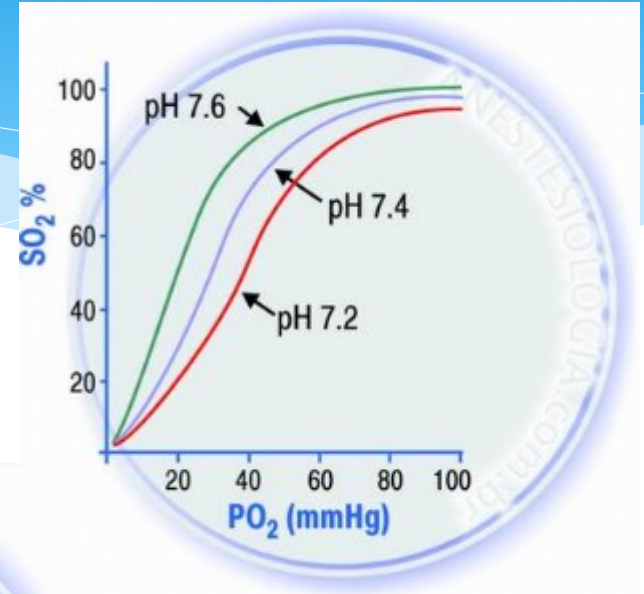




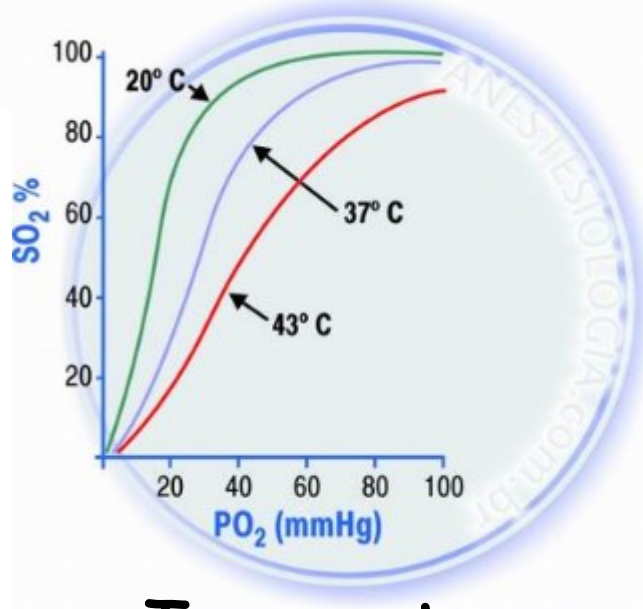
Saturação da Hb por O₂



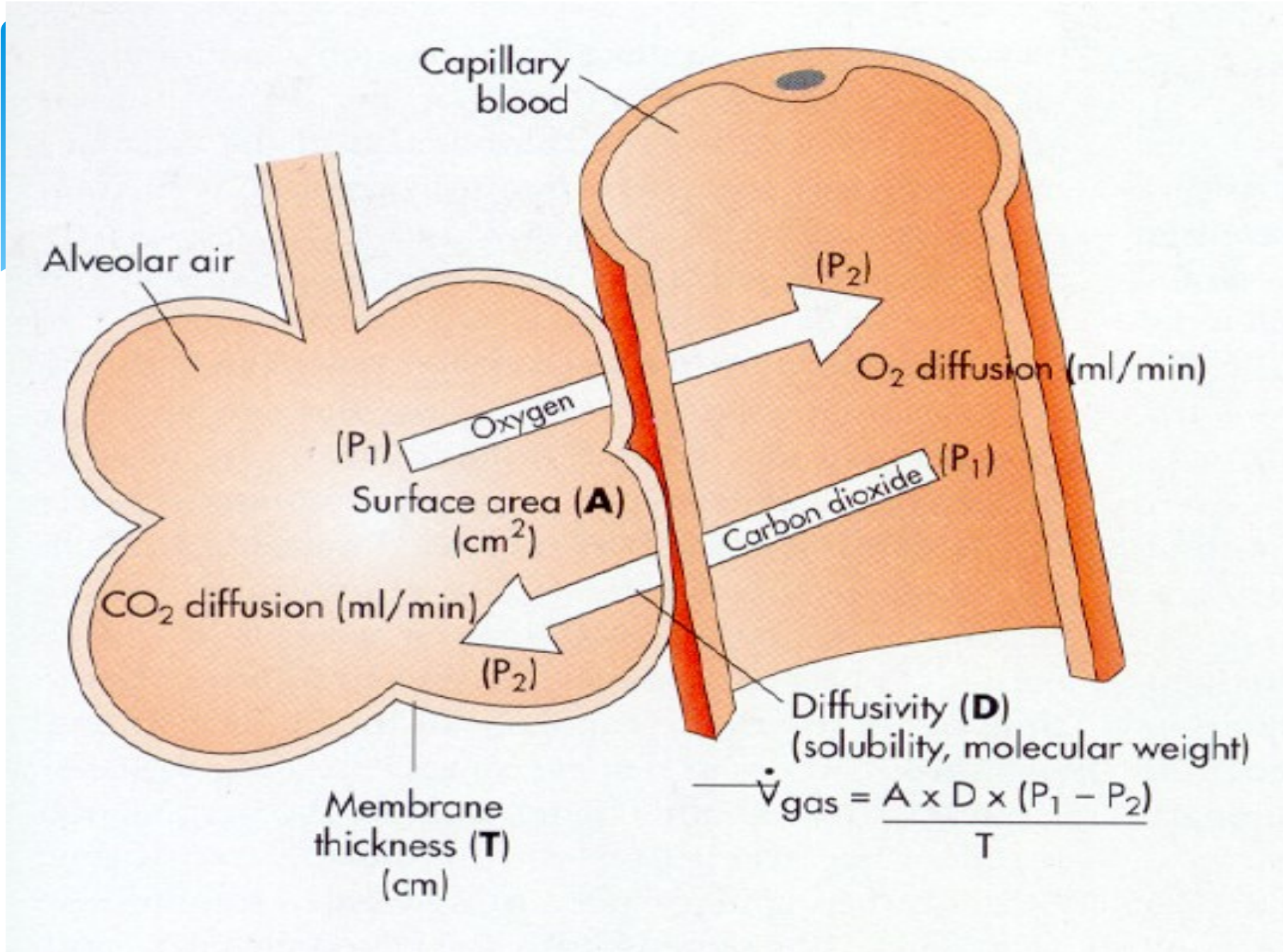
CO₂



pH



Temperatura



Alveolar air

Capillary blood

(P₁)

Oxygen

Surface area (**A**) (cm²)

CO₂ diffusion (ml/min)

(P₂)

Membrane thickness (**T**) (cm)

(P₂)

O₂ diffusion (ml/min)

Carbon dioxide (P₁)

Diffusivity (**D**) (solubility, molecular weight)

$$\dot{V}_{\text{gas}} = \frac{A \times D \times (P_1 - P_2)}{T}$$

Transporte de CO₂

O CO₂ é transportado por três caminhos:

- ❶ Dissolvido no plasma
- ❷ Ligado com hemoglobina, como carboxihemoglobina (HbCO₂)
- ❸ Proteínas plasmáticas convertido em íons bicarbonato

Transporte de O₂

- ❶ O transporte de O₂ facilita a liberação de CO₂ pela hemoglobina. Isto é conhecido como Efeito Haldane.
- ❷ O transporte de CO₂, através da formação de íons hidrogênio, facilita a liberação de O₂ pela hemoglobina.
- ❸ O efeito de redução do pH com a liberação de O₂ é conhecido como Efeito Bohr.

Regulação da ventilação

Controle da Respiração

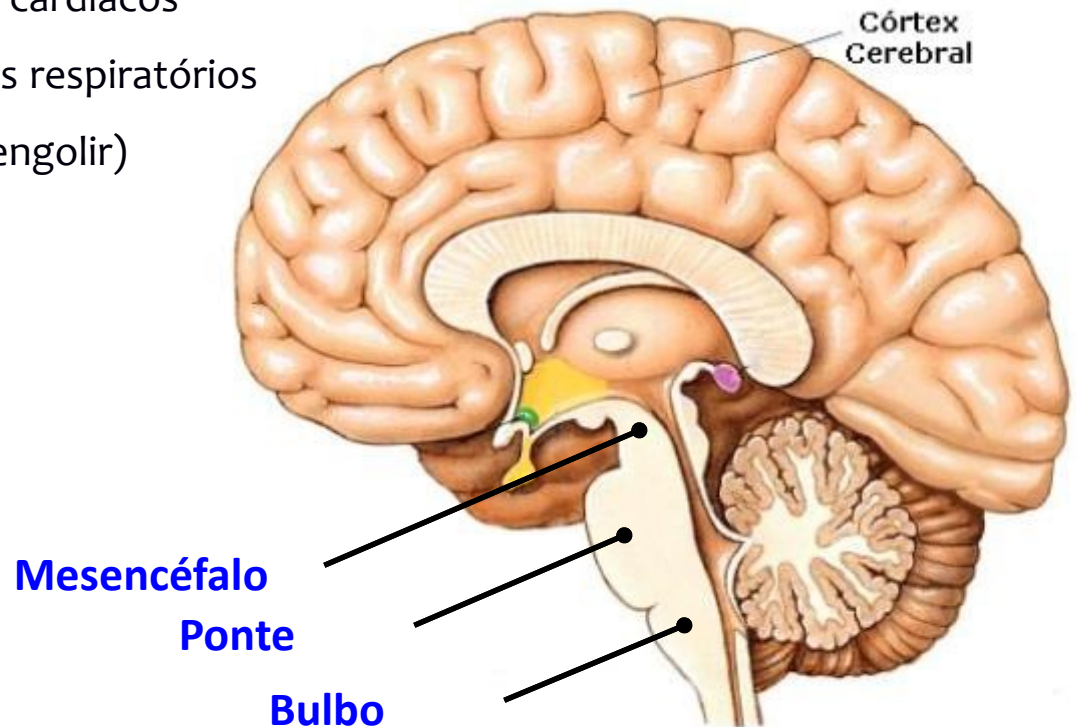
- O ritmo respiratório basal é mantido pelo centro respiratório, localizado no bulbo. Outros centros respiratórios, localizados no bulbo e ponte também controlam a respiração.
- Quimiorreceptores controlam a PCO_2 , pH e PO_2 dos sangue arterial e alteram o ritmo respiratório.

Neurofisiologia

Ponte: Manutenção da postura corporal, equilíbrio do corpo e tônus muscular.

- Bulbo** {
- Controle dos batimentos cardíacos
 - Controle dos movimentos respiratórios
 - Controle da deglutição (engolir)

Tronco Encefálico




Regulação da ventilação

Controle da Respiração

 CO₂ refletido pelas mudanças no pH, é o mais importante estímulo do controle respiratório.

 Mudanças no pH por acidose metabólica também altera a ventilação.

 O₂ estimula a respiração apenas quando a PO₂ sanguínea é muito baixa.