

FISIOLOGIA RESPIRATÓRIA REVISÃO

Fisioterapia – FMRPUSP

Paulo Evora

Revisão Anatômica

- **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 contêm a árvore brônquica, as ramificações das vias aéreas dos brônquios primários até os brônquiolos terminais.**

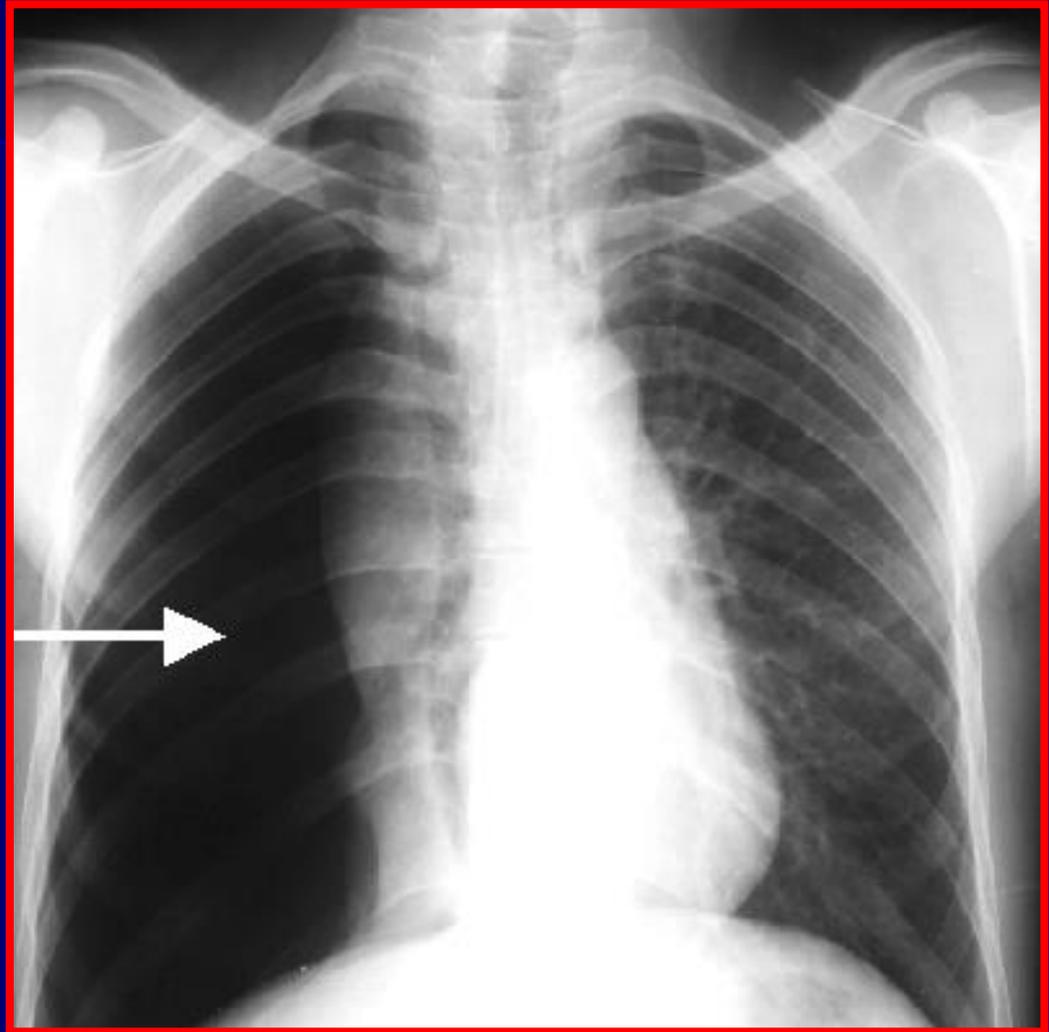
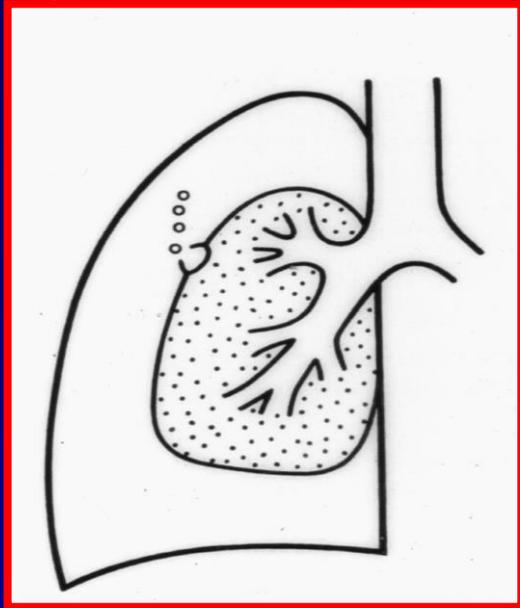
Revisão Anatômica

- **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).**

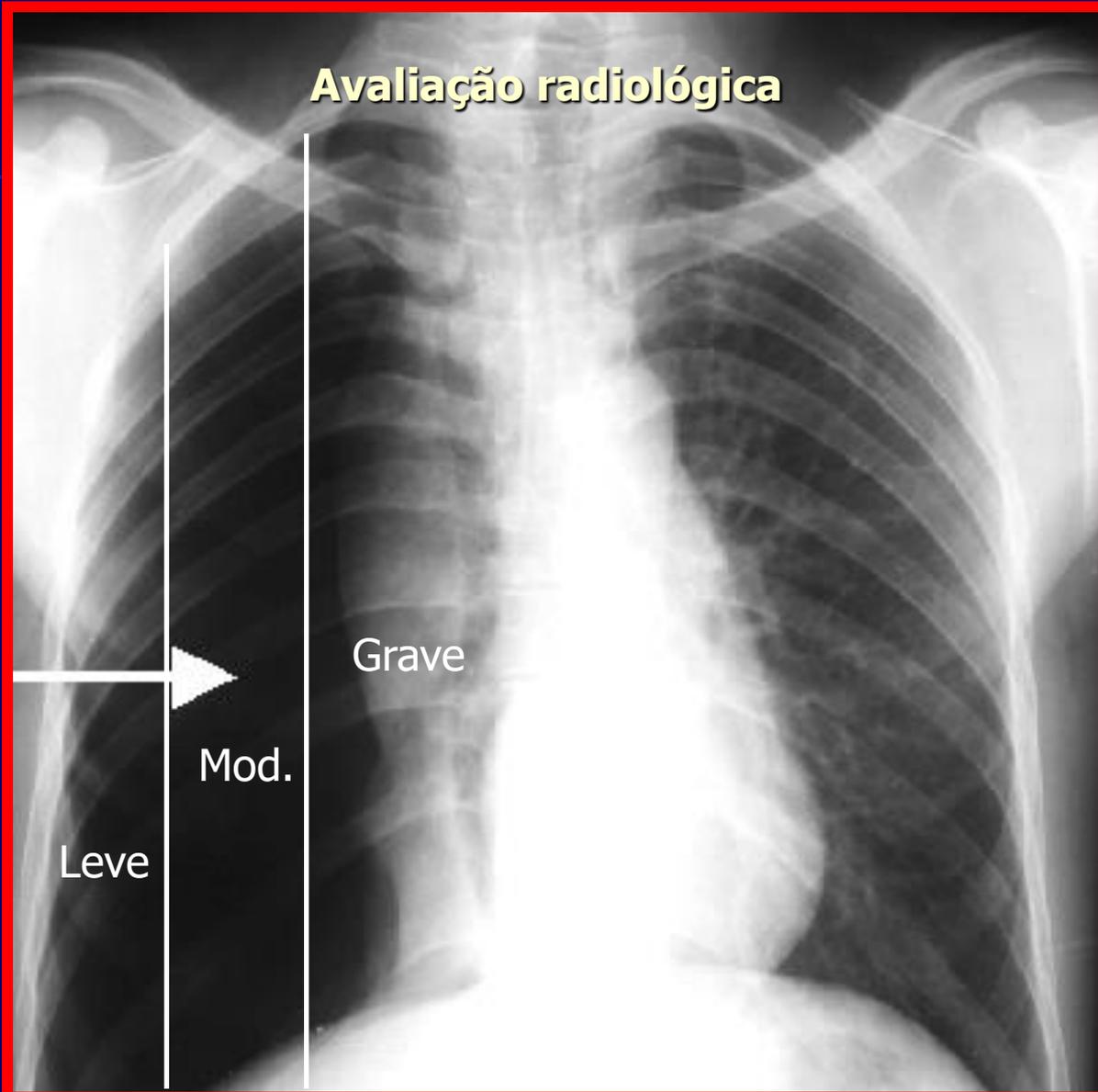
Ventilação Pulmonar

- **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.**

PNEUMOTÓRAX ESPONTÂNEO PRIMÁRIO



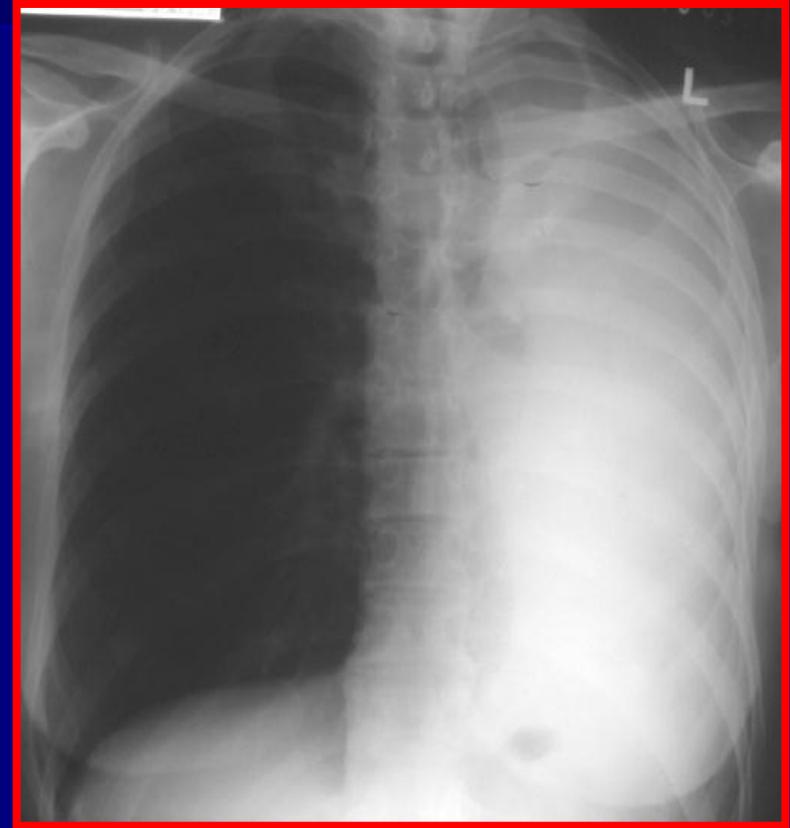
PNEUMOTÓRAX ESPONTÂNEO PRIMÁRIO



Derrame pleural



Atelectasia



Mesotelioma maligno localizado



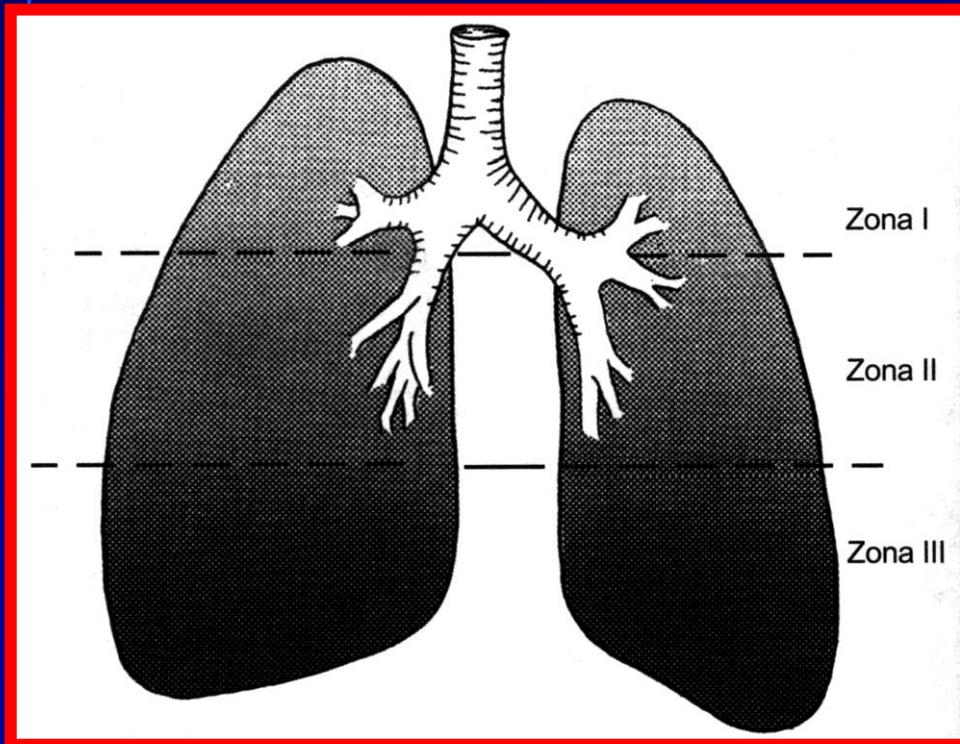
Ventilação Pulmonar

- **A resistência das vias aéreas é normalmente baixa, porém estímulos nervosos e fatores químicos podem mudar o diâmetro dos bronquíolos, alterando a resistência e o fluxo de ar.**
- **A distensibilidade pulmonar é normalmente alta devido ao componente elástico do tecido pulmonar e à habilidade do surfactante para reduzir a tensão superficial do líquido alveolar.**

PERFUSÃO PULMONAR

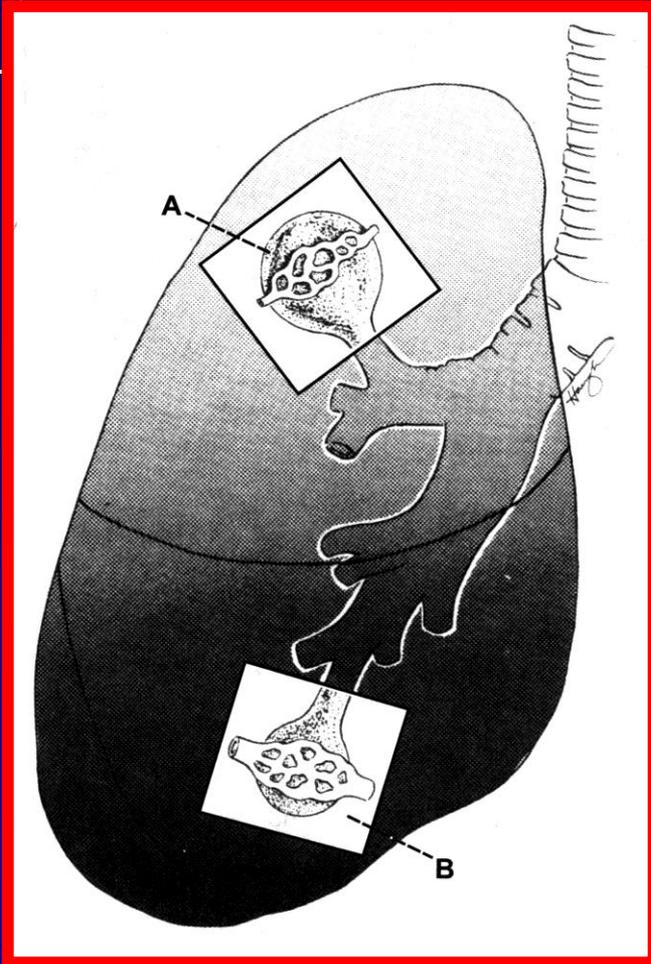
● A perfusão pulmonar refere-se ao fluxo sanguíneo da circulação pulmonar disponível para a troca gasosa, sendo que as suas pressões são relativamente mais baixas quando comparadas com a circulação sistêmica

**A perfusão pulmonar é dependente da postura.
Na posição ortostática podem ser vistas três
zonas:**



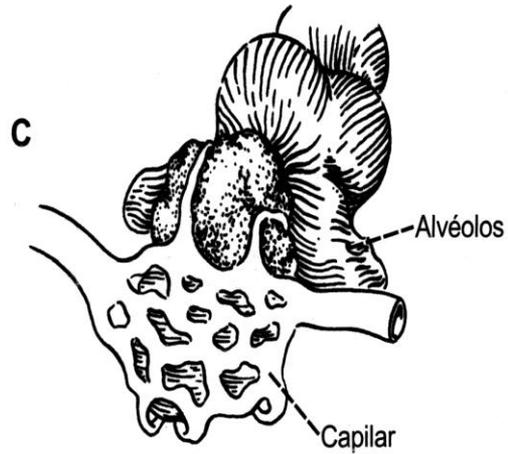
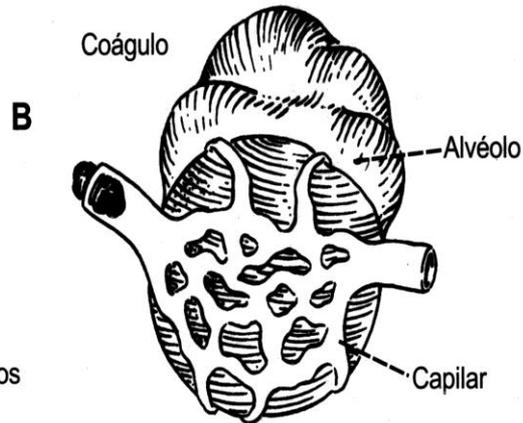
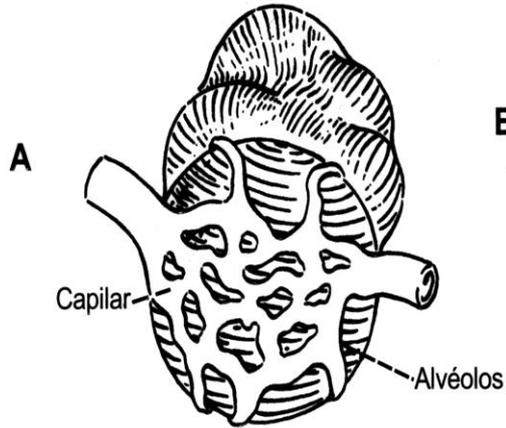
- **Zona I – a ventilação sobrepuja a perfusão**
- **Zona II - a ventilação e a perfusão são equivalentes**
- **Zona III – a perfusão sobrepuja a ventilação**

Relação entre o tamanho das vias aéreas e fluxo sanguíneo regional na posição ortostática



A. A perfusão encontra-se reduzida nos ápices devido à força gravitacional. Esse fato permite os alvéolos serem plenamente expandidos. Essa expansão pode comprimir os vasos sanguíneos diminuindo mais a perfusão sanguínea

B. A perfusão é aumentada nas bases pulmonares devido à gravidade. Os vasos sanguíneos com maior diâmetro evitam a completa expansão dos alvéolos podendo reduzir seus diâmetros



A. Alvéolo normal

B. Espaço morto

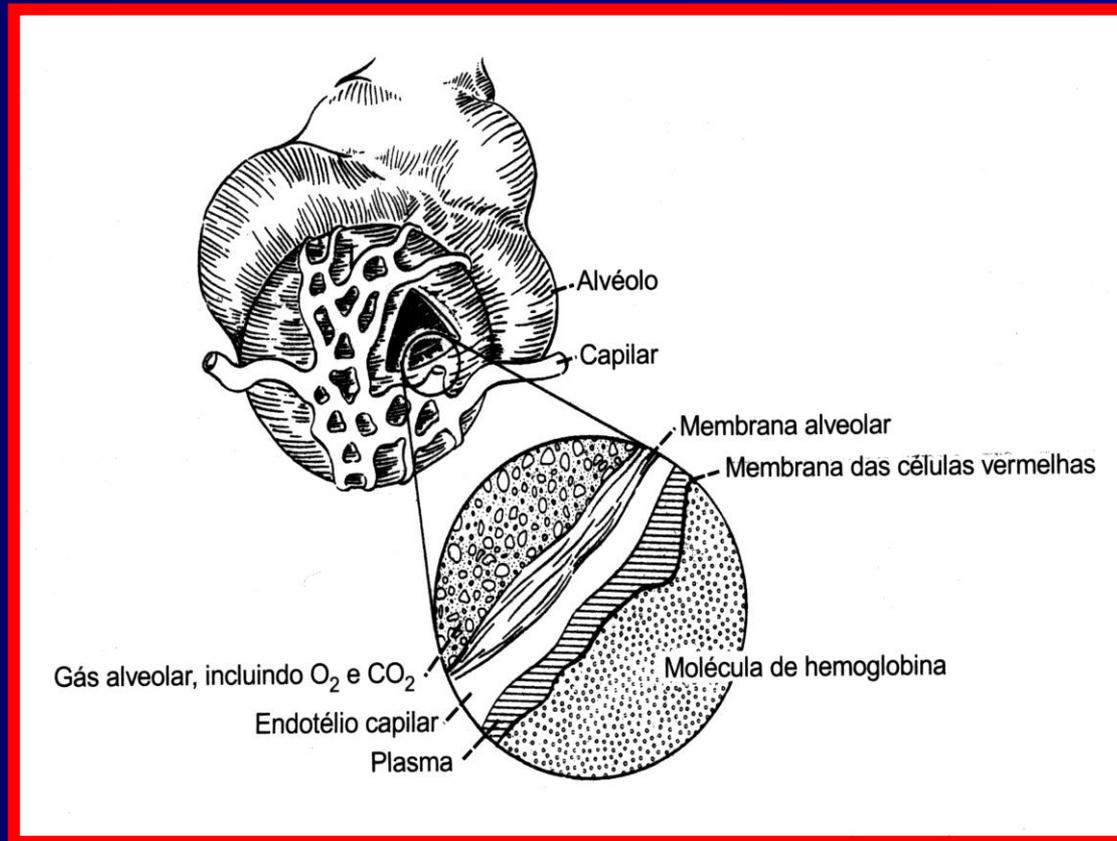
C. Shunt

DIFUSÃO PULMONAR

● É a passagem do ar alveolar através da membrana alvéolo-capilar:

- 1.** Camada surfactante.
- 2.** Membrana epitelial do alvéolo.
- 3.** Membrana endotelial capilar.

MEMBRANA ALVÉOLO-CAPILAR



Trocas Gasosas

- **As leis dos gases mostram a relação entre pressão parcial, solubilidade e concentração gasosa.**
- **Os gases difundem através dos gradientes de pressão parcial, de regiões de alta pressão parcial para regiões de baixa pressão parcial.**
- **Respiração externa: o O₂ é carregado dos alvéolos para dentro dos capilares pulmonares e o CO₂ descarregado dos capilares pulmonares para dentro dos alvéolos.**

Trocas Gasosas

- **Respiração interna: o O₂ é descarregado dos capilares sistêmicos para dentro das células e o CO₂ carregado das células para dentro dos capilares sistêmicos.**
- **A eficiência das trocas gasosas dependem de vários fatores incluindo área de superfície, gradiente de pressão parcial, fluxo sanguíneo e fluxo de ar.**
- **Durante a respiração externa, a relação ventilação-perfusão mantém fluxo de ar e fluxo sanguíneo em proporções próprias para trocas gasosas eficientes.**

• Nosso conceito é que a respiração externa equivale a todo processo que evolui as trocas gasosas pulmonares, enquanto a respiração interna seria a respiração mitocondrial.

Transporte de Gás

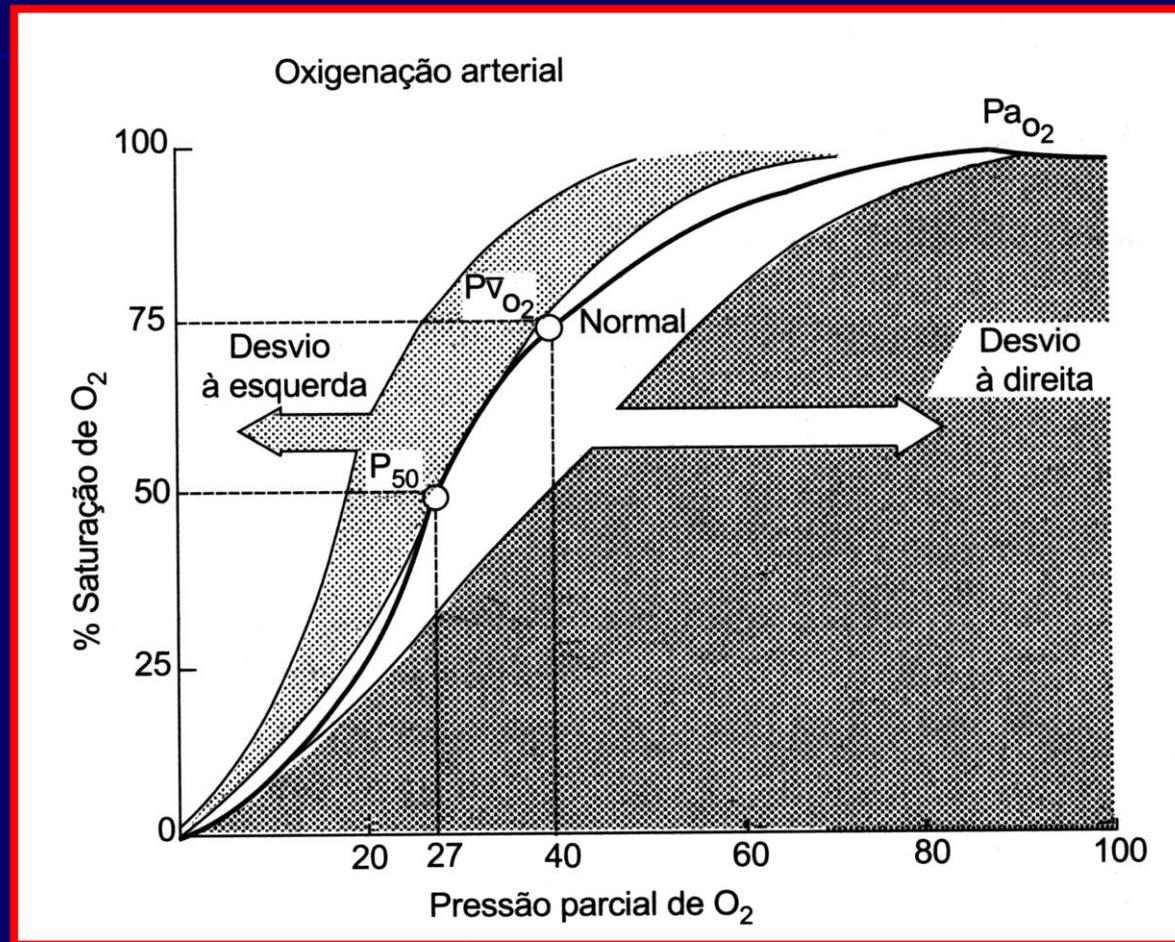
O O_2 é transportado por dois caminhos:

- Dissolvido no plasma
- Ligado a hemoglobina, como oxihemoglobina (HbO_2)

A saturação da hemoglobina por O₂ é afetada por:

- **P_{O₂}**
- **pH**
- **Temperatura**
- **P_{CO₂}**
- **2,3-difosforoglicerato**

CURVA DE DISSOCIAÇÃO DA HEMOGLOBINA



O CO₂ é transportado por três caminhos:

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

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

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.

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.**