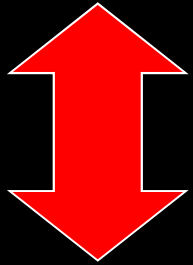


# Fisiologia dos sistemas respiratórios

RESPIRAÇÃO: soma dos processos pelos quais os gases respiratórios são transferidos entre ambiente e tecidos.



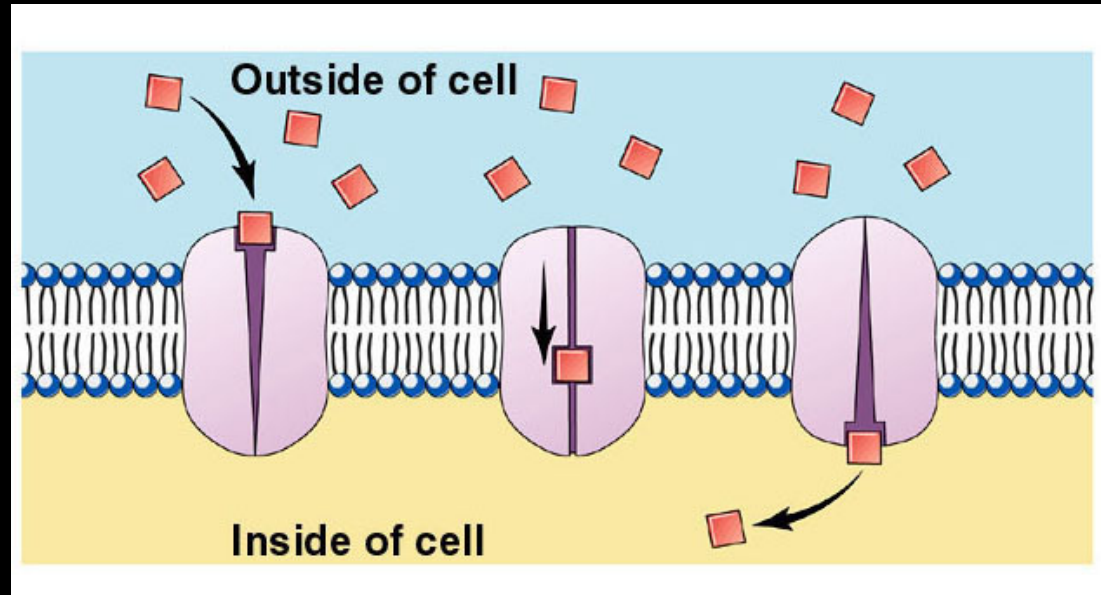
METABOLISMO: processos que consomem substratos para geração de energia para realização das funções do organismo.

Respiração anaeróbica: não requer oxigênio;

Respiração aeróbica: necessita de oxigênio.

# Respiração por difusão

**OXIGÊNIO**



**Respiração**



**difusão** de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> através das membranas celulares

**Processo passivo**: depende da existência de uma determinada concentração.

# O que determina a taxa de difusão?

## LEI DE FICK

$$R = D \times A \frac{\Delta P}{d}$$

Gradiente de  
concentração

Espessura do local para a  
difusão

Área do local para a difusão

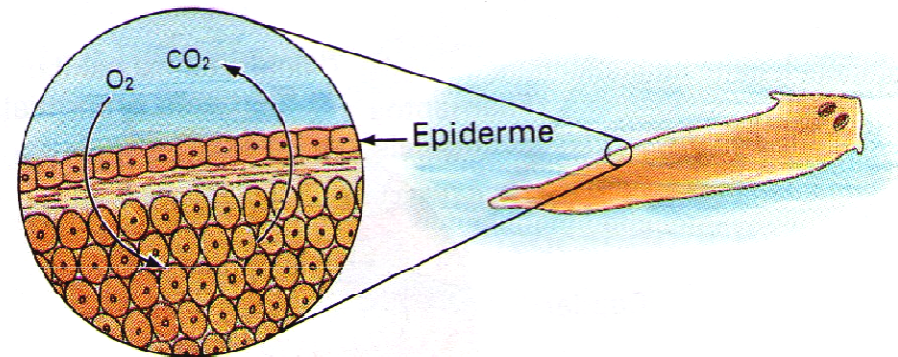
Constante de difusão

Taxa de difusão (quantidade de gás por unidade de tempo)

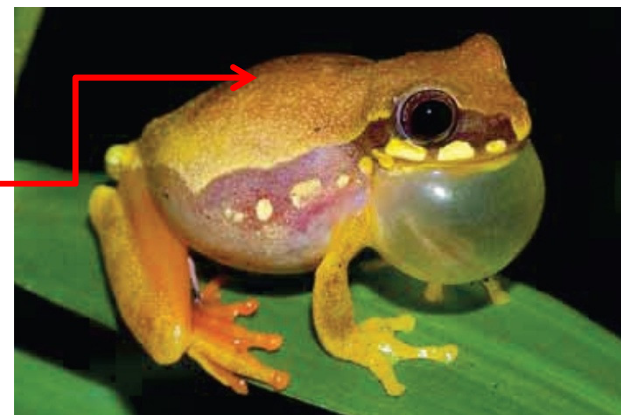
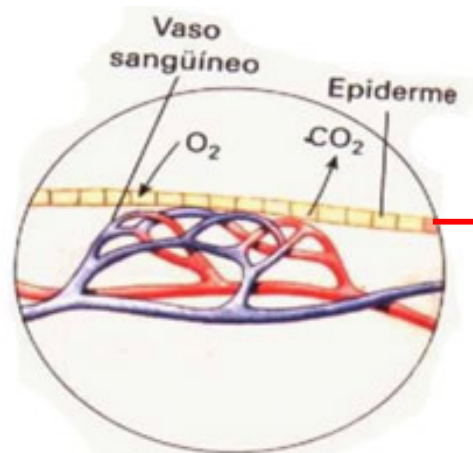
# Mecanismo de trocas gasosas

## Difusão pela superfície do corpo

- Protozoários, esponjas, cnidários, vermes em geral;



- Respiração cutânea pela pele - Anfíbios



respiração  
cutânea

Superfície corpórea: poríferos, cnidários, platelmintos, nematelmintos.

Pele vascularizada: anelídeos, moluscos e anfíbios (adultos)

respiração  
branquial

Anelídeos, moluscos, crustáceos, equinodermas, peixes e anfíbios (larvas)

respiração  
pulmonar

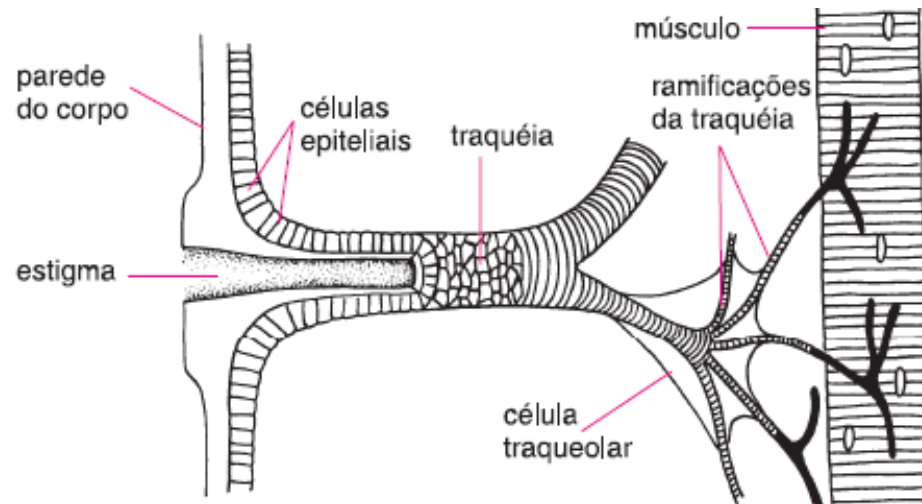
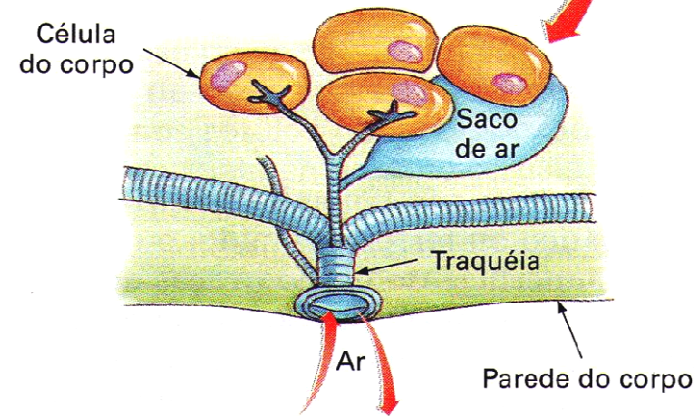
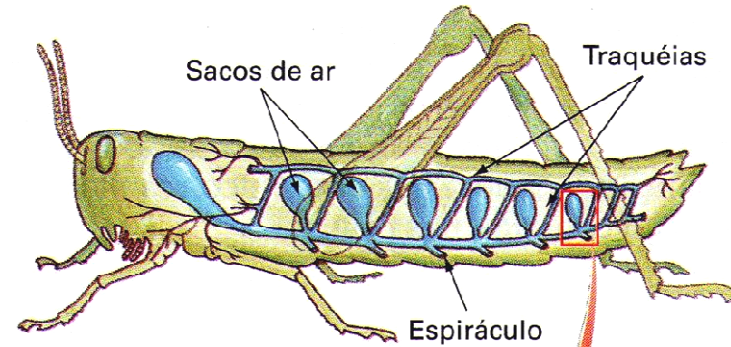
Moluscos, anfíbios (adultos), répteis, aves e mamíferos

respiração  
traqueal

Insetos, quilópodas e diplópodas

# Traquéias

- Conjunto de tubos ramificados
- Levam O<sub>2</sub> para células
- Contrações do abdome

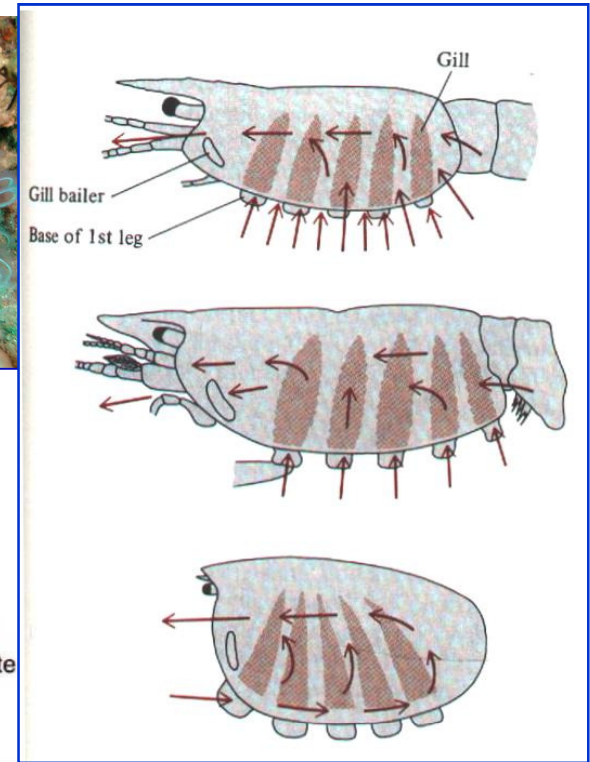
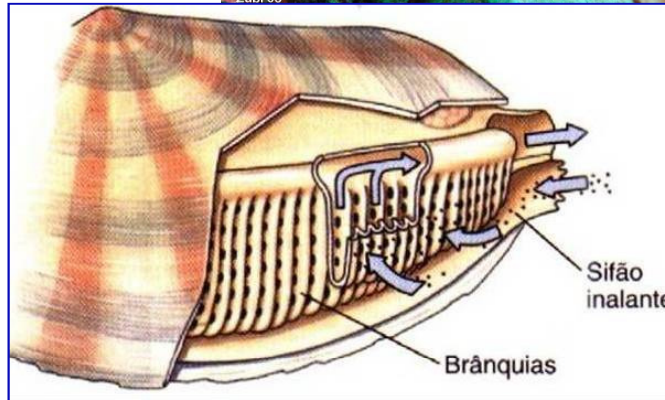


# Brânquias

- Retiram o O<sub>2</sub> da água

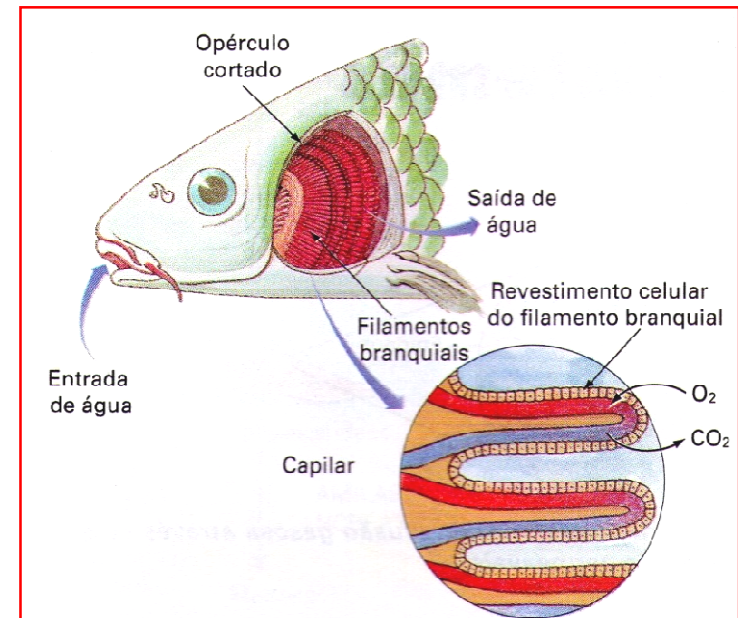
## Invertebrados

- Poliquetos
- Moluscos
- Crustáceos
- Equinodermos

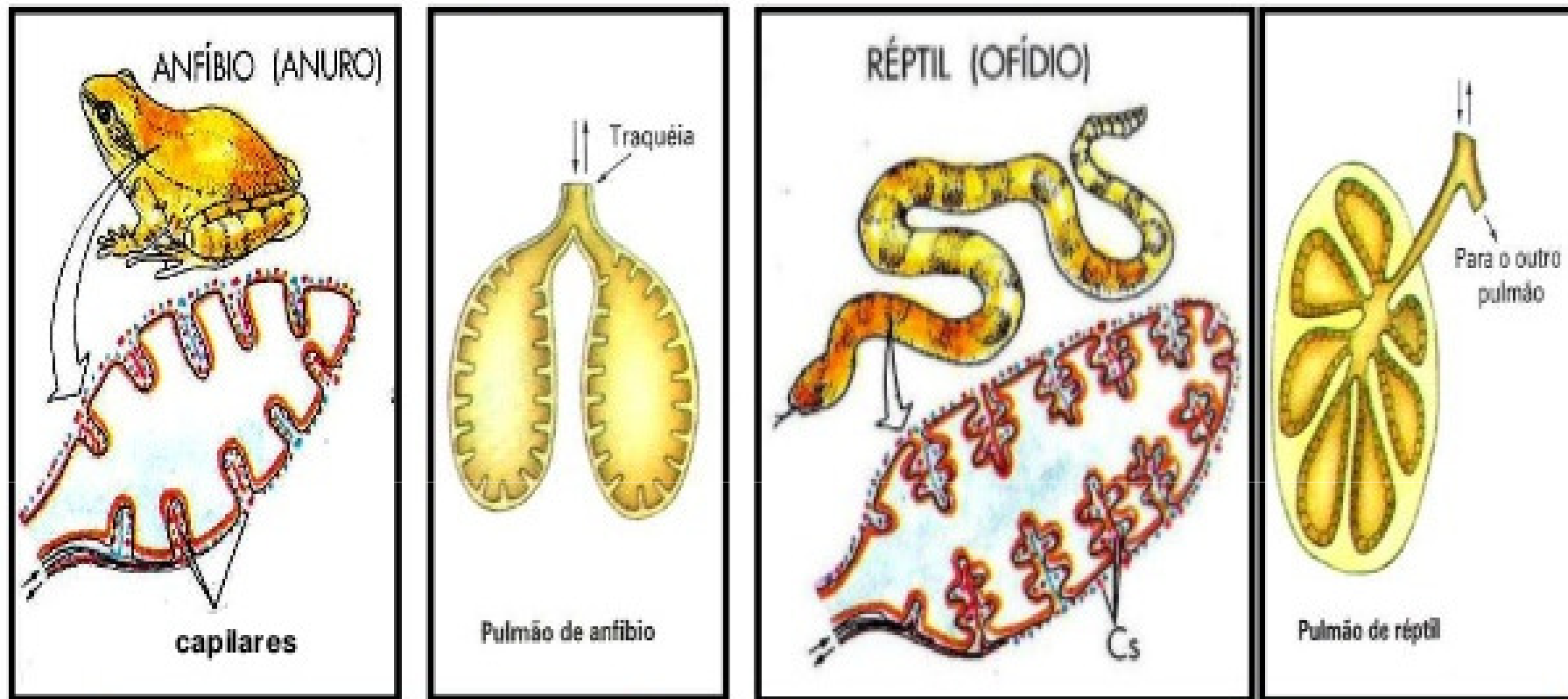


## Verterbados

- Urocordados e Anfioxos
- Ciclóstomas
- Peixes
- Larvas de anfíbios



## Comparação entre respiração anfíbios e répteis

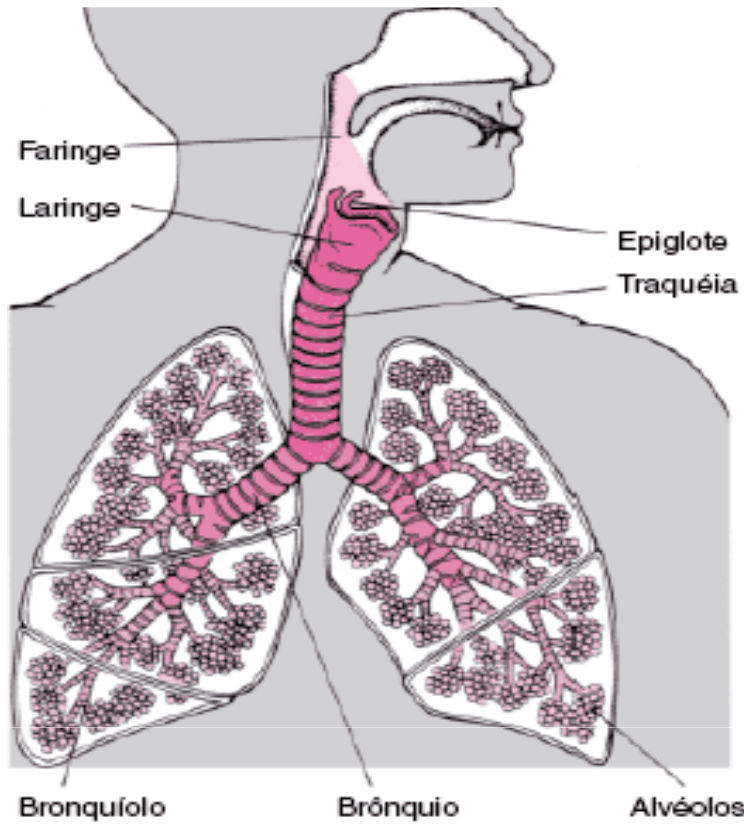


RESPIRAÇÃO NOS ANFÍBIOS

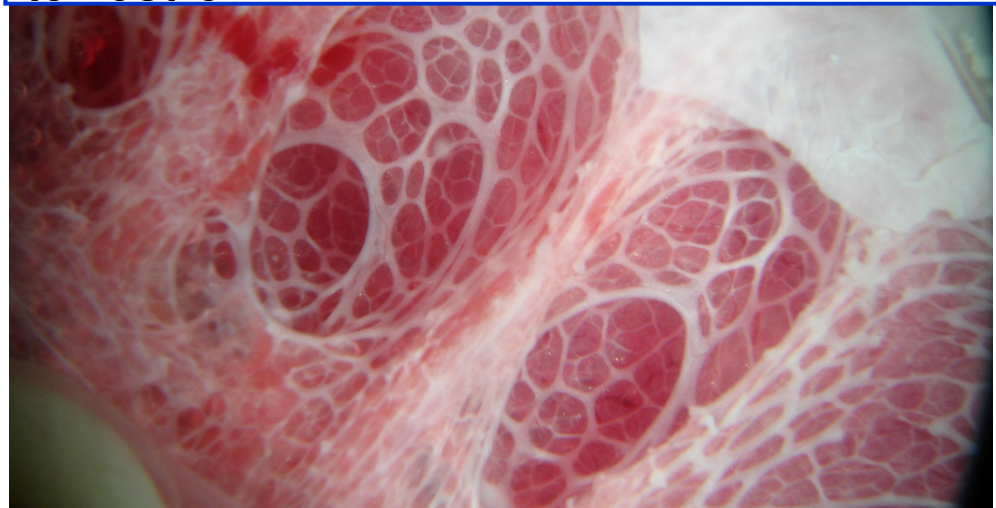
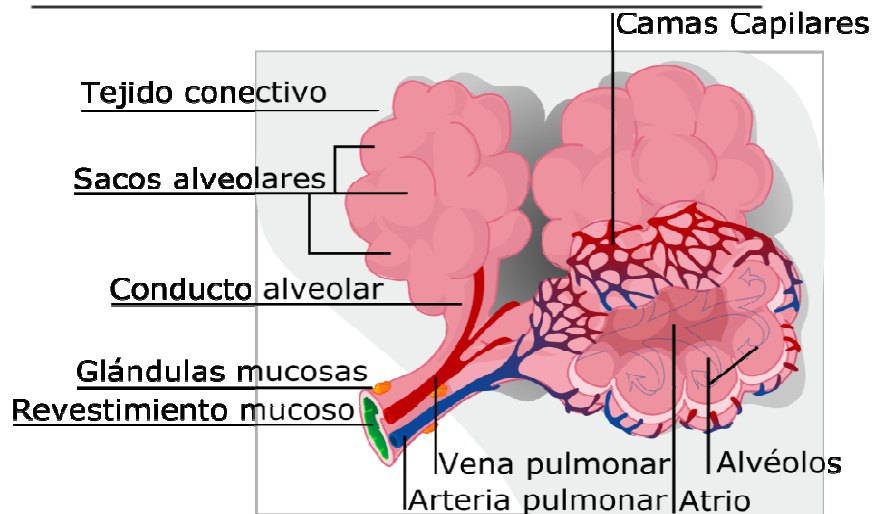
RESPIRAÇÃO PULMONAR EM RÉPTEIS

**Anfíbios**: pele úmida e respiração cutânea, mais eficiente que a pulmonar. Resp. gular que é intensamente vascularizada;

**Répteis**: pulmão parenquimatoso com alvéolos rudimentares (cloacal em tartarugas).



**Pulmões:** Capazes de funcionar no ambiente seco, que auxiliou os vertebrados na conquista do ambiente terrestre.



# Respiração pulmonar

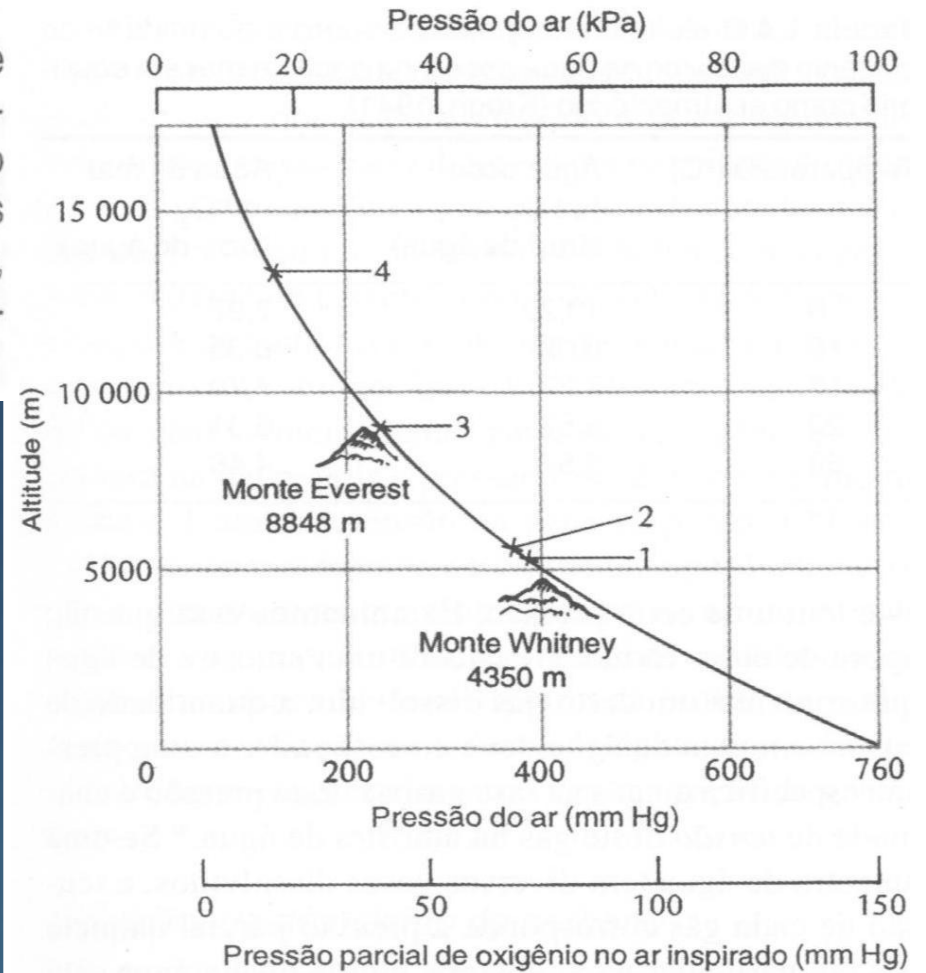
- Considera a respiração típica dos vertebrados terrestres;
- Os animais terrestres possuem vantagem sobre os aquáticos, pois a quantidade de oxigênio do ar é cerca de 10 vezes maior que na água;
- Problema: Perda de água através das superfícies respiratórias;
- Os pulmões são geralmente constituídos por pequenos sacos - alvéolos, compostos por células sempre úmidas e com alta irrigação sanguínea.

# COMPOSIÇÃO DO AR ATMOSFÉRICO SECO

Componente	%
<b>Oxigênio</b>	<b>20,95</b>
Dióxido de carbono	0,03
Nitrogênio	78,09
Argônio	0,93
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

A composição do ar é mantida em equilíbrio pelo uso do oxigênio nos processos de oxidação e a assimilação do CO<sub>2</sub> pelas plantas, que por sua vez liberam O<sub>2</sub>.

**Fig. 1.1** Relação entre altitude e pressão atmosférica. 1. Altitude na qual a maioria das pessoas não aclimatadas perderão a consciência por causa da falta de oxigênio. 2. A mais alta habitação humana permanente. 3. A mais elevada altitude em que seres humanos aclimatados podem sobreviver durante poucas horas, quando respiram ar. 4. A mais elevada altitude possível para seres humanos quando respiram oxigênio puro (Dejours, 1966).



**3000m** → humanos: redução no desempenho físico;

**6000m** → a maioria dos humanos mal consegue sobreviver.

## Efeito da altitude sobre a $P_{pO_2}$



Ao nível do mar - Pressão atmosférica = 760 mmHg

$$P_{atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$P_{pO_2} = 760 \times 0,2094$$

$$159 \text{ mmHg}$$



6000 m de altitude - Pressão atmosférica = 380 mmHg

$$P_{atm} = 380 \text{ mmHg}$$

$$P_{pO_2} = 380 \times 0,2094$$

$$79,57 \text{ mmHg}$$

**$P_{atm}$** : pressão atmosférica ao nível do mar;

**$P_{pO_2}$** : pressão parcial do oxigênio.

## SOLUBILIDADE DOS GASES NA H<sub>2</sub>O:

Depende da natureza do gás (solubilidade característica); Pressão do gás na fase gasosa; Temperatura; Presença de solutos

Solubilidade dos gases **na H<sub>2</sub>O a 15<sup>o</sup>C quando o gás está a 1 atm de pressão:**

Oxigênio	34,1 ml O <sub>2</sub> . L <sup>-1</sup>
Nitrogênio	16,9 ml N <sub>2</sub> . L <sup>-1</sup>
Dióxido de carbono	1019,0 ml CO <sub>2</sub> . L <sup>-1</sup>

CO<sub>2</sub> é 30 x + solúvel que o O<sub>2</sub>  
CO<sub>2</sub> é 60 x + solúvel que o N<sub>2</sub>

A quantidade de gás dissolvido em um dado volume de H<sub>2</sub>O depende da pressão do gás na fase gasosa.

$$V_g = \alpha \times P_{pg}/760 \times v_{H_2O}$$

Lei de Henry

A solubilidade do gás diminui com elevação da temperatura

Temperatura (°C)	<u>H<sub>2</sub>O doce</u> (ml O <sub>2</sub> . L água <sup>-1</sup> )	<u>H<sub>2</sub>O do mar</u> (ml O <sub>2</sub> . L água <sup>-1</sup> )
0	10,29	7,97
10	8,02	6,35
15	7,22	5,79
20	6,57	5,31
30	5,57	4,46