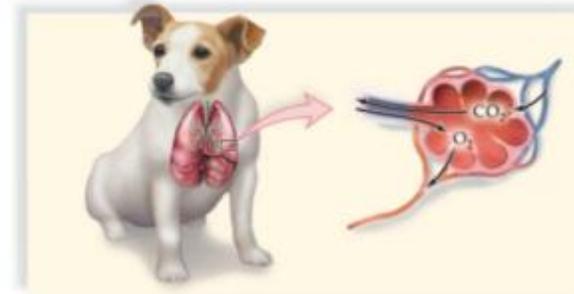
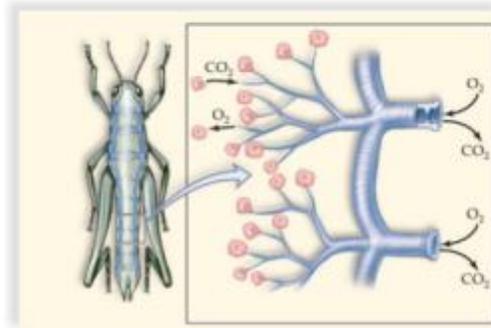
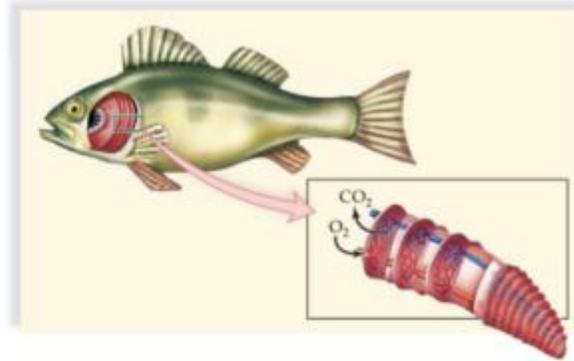
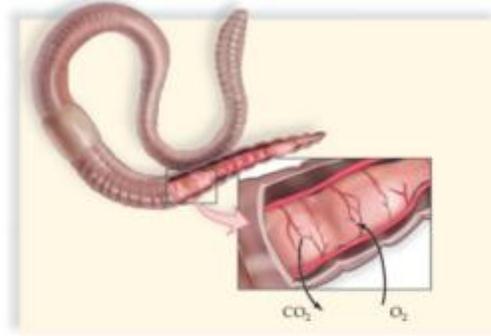


BIOLOGIA

Trocas gasosas
nos animais

Aula nº 12



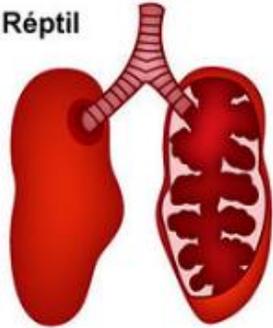
TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA - HEMATOSE PULMONAR -

Anfíbio

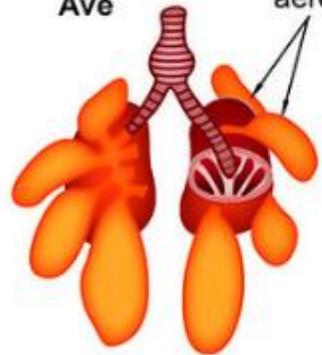


Réptil

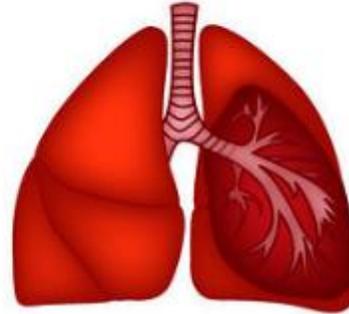


Ave

Sacos
aéreos



Mamífero

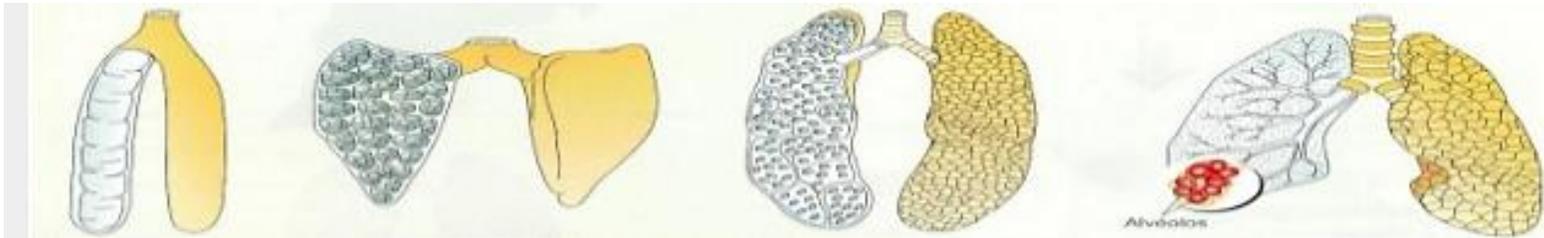


TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA - HEMATOSE PULMONAR -

Os pulmões:

- São órgãos **internos** do sistema respiratório dos vertebrados, onde ocorrem trocas gasosas que lhes permitem obter gases do ar atmosférico.
- Assemelham-se a sacos de ar com superfícies internas muito vascularizadas, que surgiram por **invaginações** da parede do corpo.
- São altamente compartimentados, o que aumenta a área de superfície de trocas gasosas.



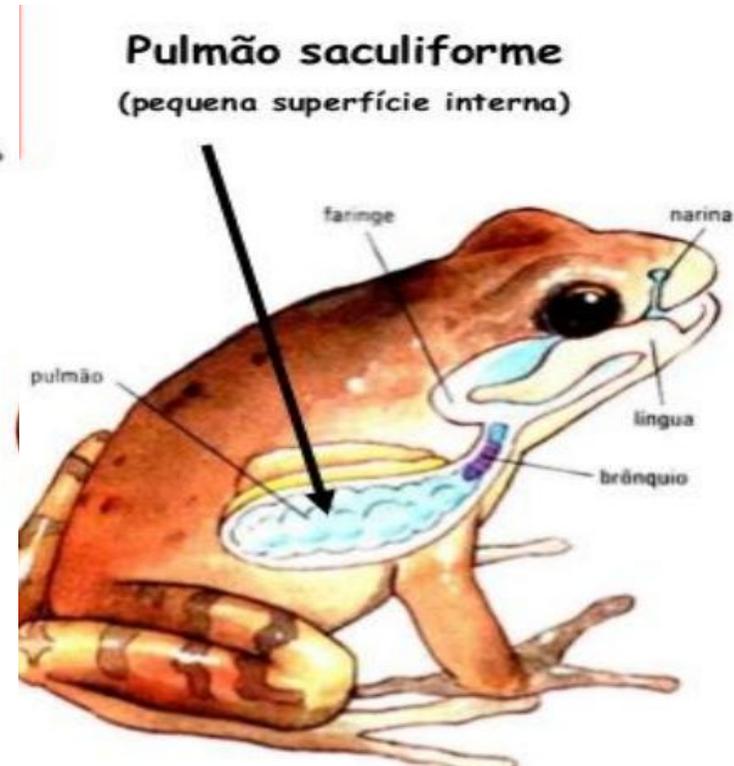
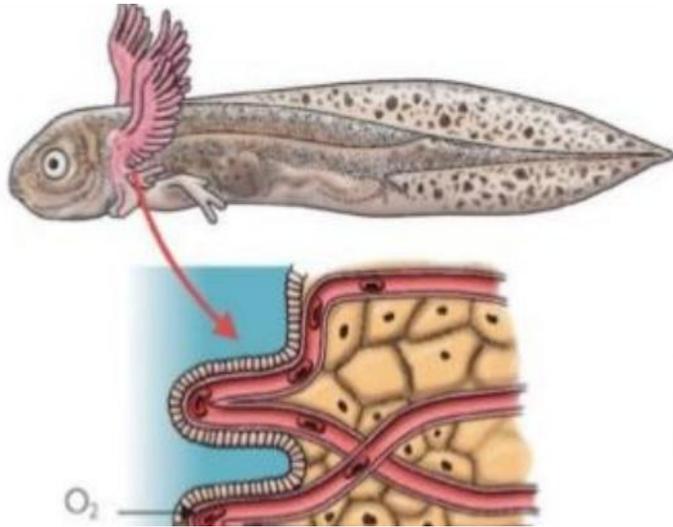
TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS ANFÍBIOS - HEMATOSE PULMONAR -

Hematose:

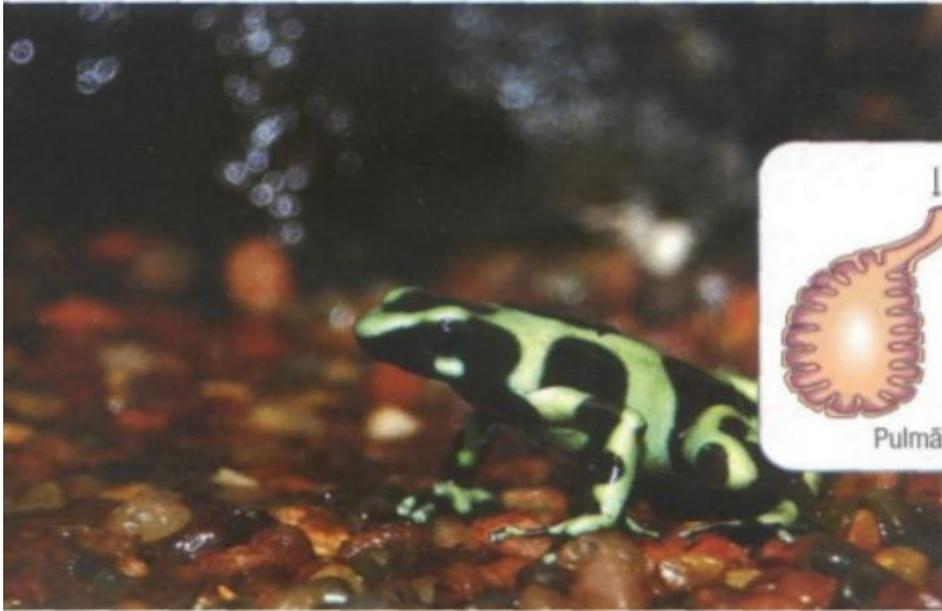
1 - Larvas – Branquial

2 - Adultos – pulmonar e cutânea



TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS ANFÍBIOS - HEMATOSE PULMONAR -



Anfíbios

No estado adulto, respiram fundamentalmente por pulmões. São órgãos simples, com uma pequena área de superfície de trocas gasosas. A hematose pulmonar é completada pela hematose cutânea.

- Nos anfíbios a hematose cutânea constitui um suplemento à hematose pulmonar, pelo facto do pulmão ser pouco compartimentado.
- Os Anfíbios podem realizar a hematose cutânea por terem a pele “nua” e húmida.

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS RÉPTEIS - HEMATOSE PULMONAR -



Répteis

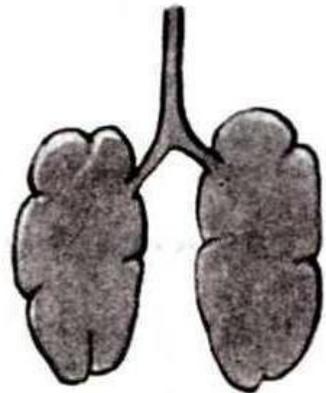
Os pulmões dos répteis apresentam um grau de complexidade superior ao dos anfíbios. Encontram-se divididos em pequenos sacos alveolares que aumentam a área superficial para as trocas gasosas. Existe um sistema de ventilação associado à variação do volume da caixa torácica.



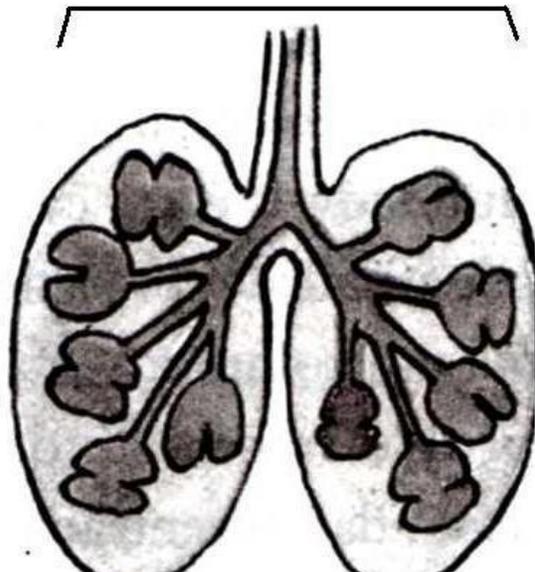
TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS RÉPTEIS - HEMATOSE PULMONAR -

PULMÕES
SACULIFORMES
dos Anfíbios.



PULMÃO
PARENQUIMATOSO
dos Répteis.



Os pulmões dos répteis são segmentados e a área de trocas é proporcionalmente maior que a dos anfíbios.

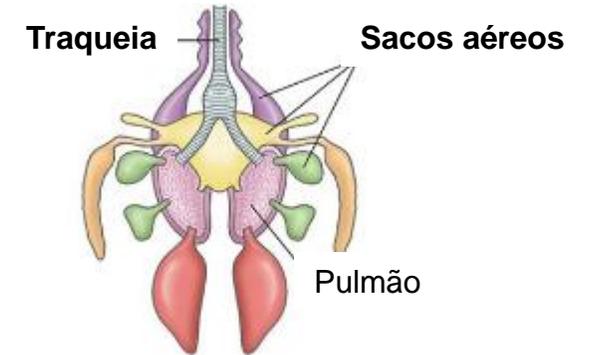
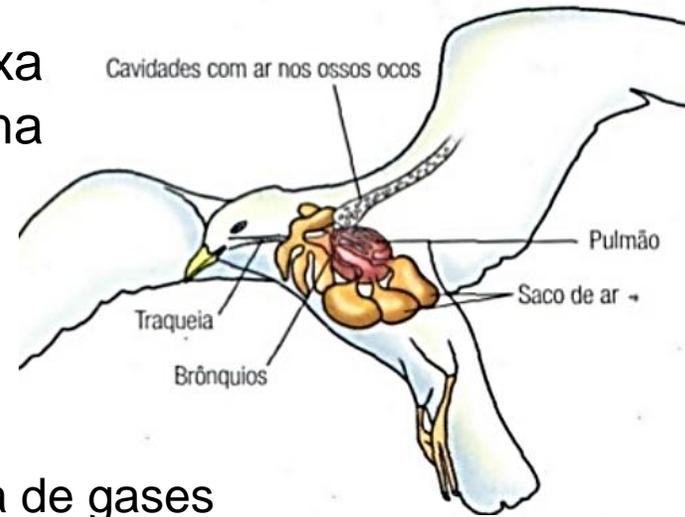
TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NAS AVES - HEMATOSE PULMONAR -

As aves são animais com elevada taxa metabólica, pelo que necessitam de uma boa oxigenação dos tecidos.



Apresentam um sistema respiratório



Altamente eficaz, porque a ventilação e a troca de gases são separadas:

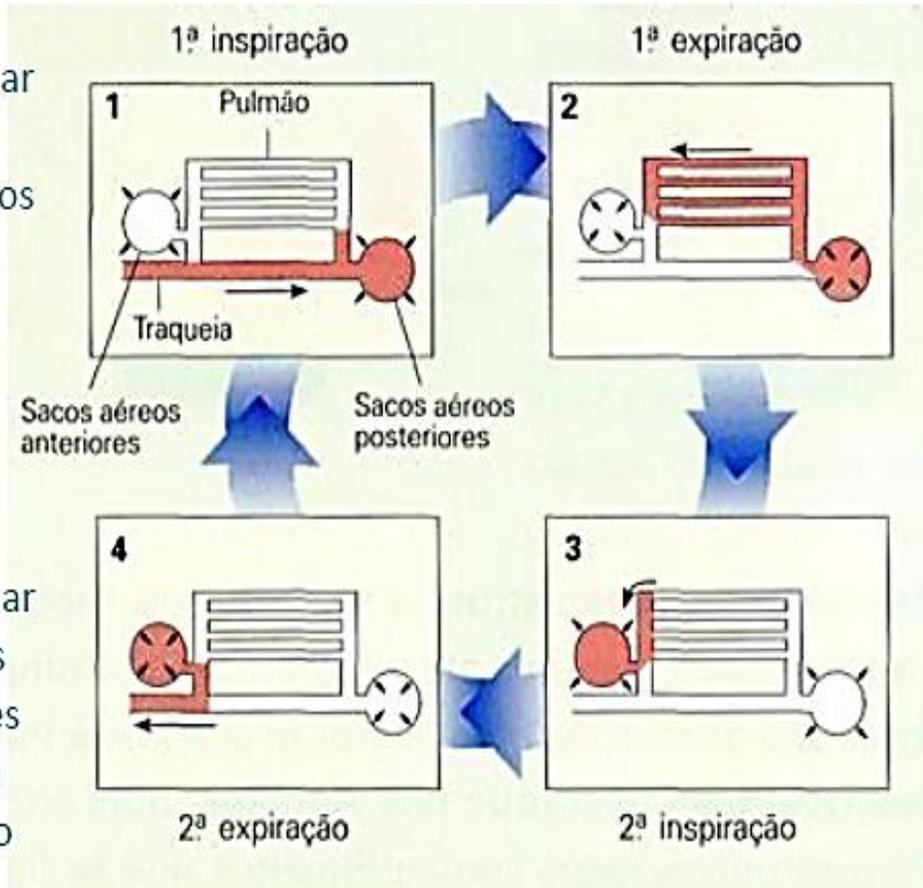
- As trocas gasosas ocorrem no **pulmão**;
- A ventilação é realizada pelos **sacos aéreos**.

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NAS AVES - HEMATOSE PULMONAR -

Para que o ar percorra todo o sistema respiratório, têm que ocorrer **dois ciclos ventilatórios**:

1.^a inspiração: o ar atravessa os brônquios até aos sacos aéreos posteriores



1.^a expiração: o ar passa dos sacos aéreos posteriores para os pulmões, onde ocorre hematose

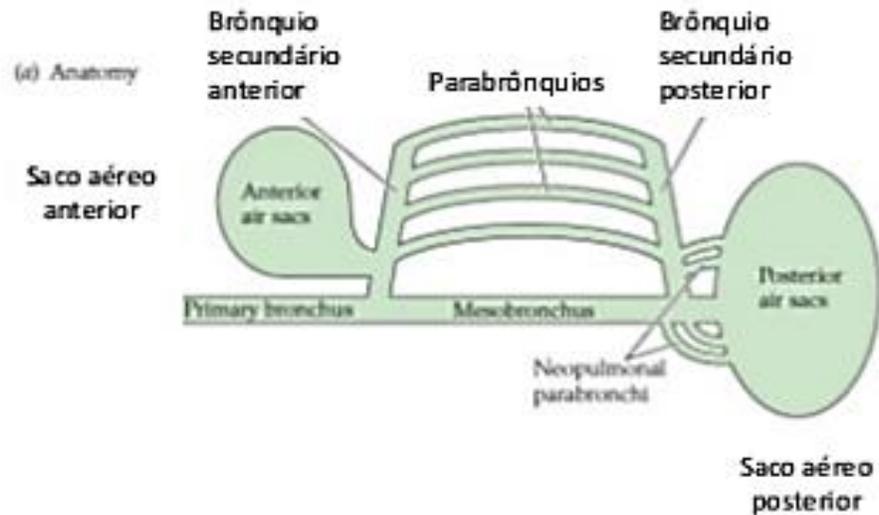
2.^a expiração: o ar é expelido dos sacos anteriores em direcção à traqueia para o exterior

2.^a inspiração: o ar dos pulmões passa para os sacos anteriores e novo ar entra para os sacos posteriores

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NAS AVES - HEMATOSE PULMONAR -

Nas aves a existência de sacos aéreos permite que o ar circula apenas num sentido: **Meio exterior - Sacos aéreos posteriores – Pulmão – Saco aéreos anteriores - meio exterior.**



A hematose só ocorre nos pulmões ao nível dos parabrônquios.

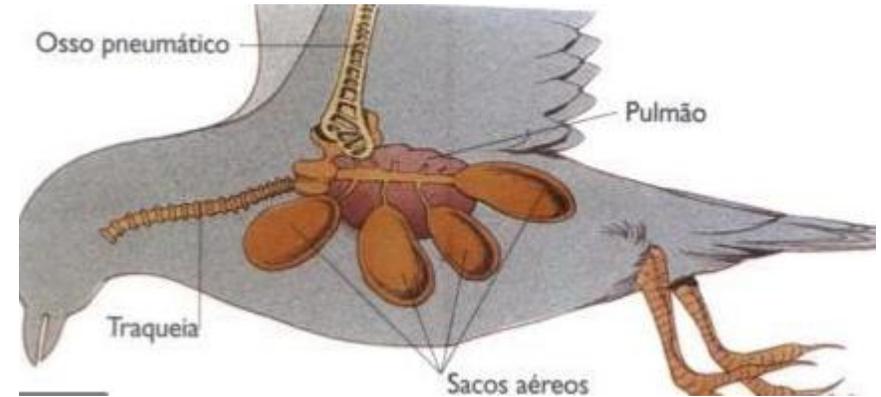
Os sacos aéreos permitem que o ar circule apenas num sentido – **O FLUXO DO AR É UNIDIRECIONAL.**

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NAS AVES - HEMATOSE PULMONAR -

Vantagens dos sacos aéreos:

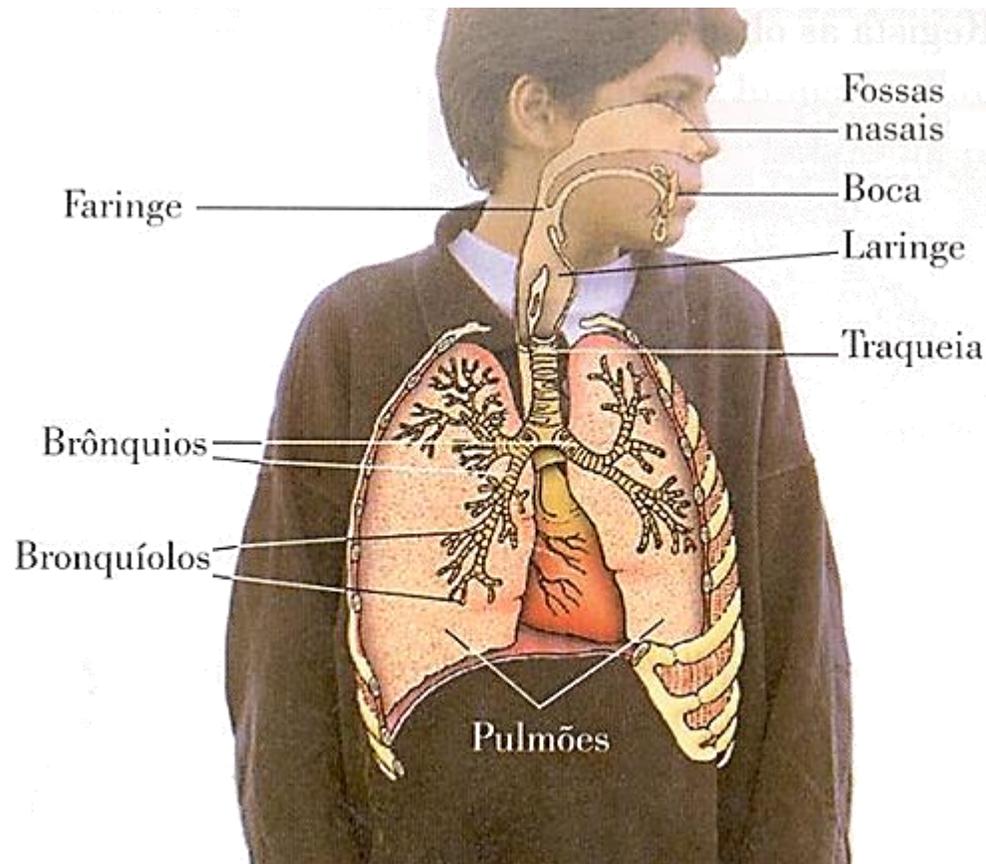
- Permitem o fluxo gasoso de forma contínua **e num só sentido** através dos pulmões.
- Diminuição da densidade das aves.
- Dissipação do calor.
- Reserva de ar.



TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

O sistema respiratório do Homem é constituído:



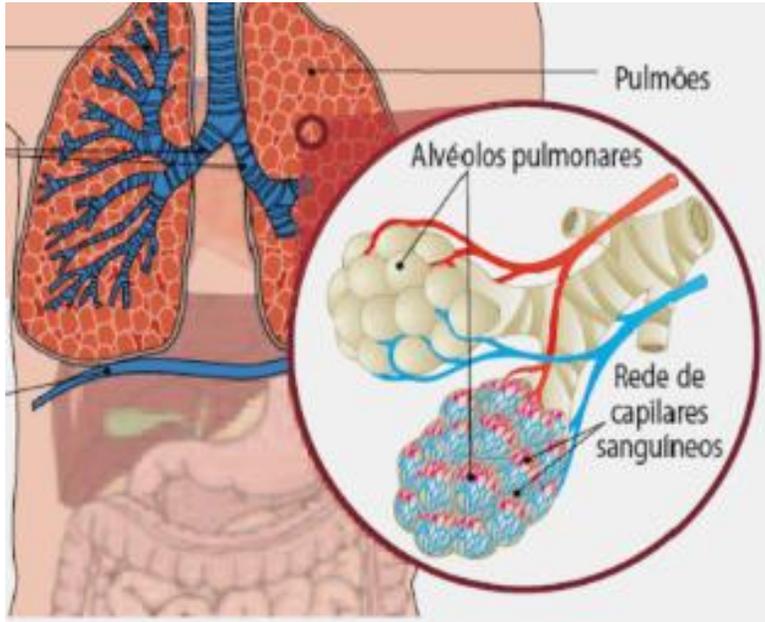
Pelas vias respiratórias:
estabelecem o contacto entre o ar exterior e os pulmões.

Pelos pulmões:
São os órgãos onde ocorrem as trocas gasosas com o sangue.

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

No caso dos mamíferos, incluindo o Homem, a **superfície respiratória** é o pulmão e este é constituído por milhões de alvéolos pulmonares.



Pulmões asseguram, a partir do ar atmosférico, o fornecimento constante de oxigénio às células e a libertação de dióxido de carbono .

O mecanismo que permite a renovação de ar nos pulmões, é:

VENTILAÇÃO PULMONAR

TROCAS GASOSAS

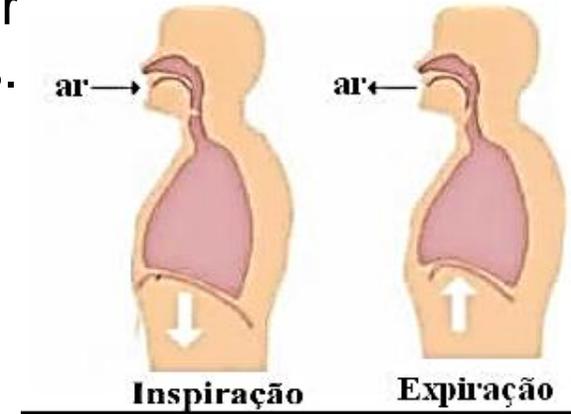
- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

A ventilação pulmonar é um processo mecânico através do qual o ar entra e sai do pulmão, condicionando as trocas gasosas alveolares. Resulta de dois movimentos respiratórios:

- **Inspiração** – processo ativo, no qual o ar entra nos pulmões;
- **Expiração** – processo passivo, no qual o ar sai dos pulmões.

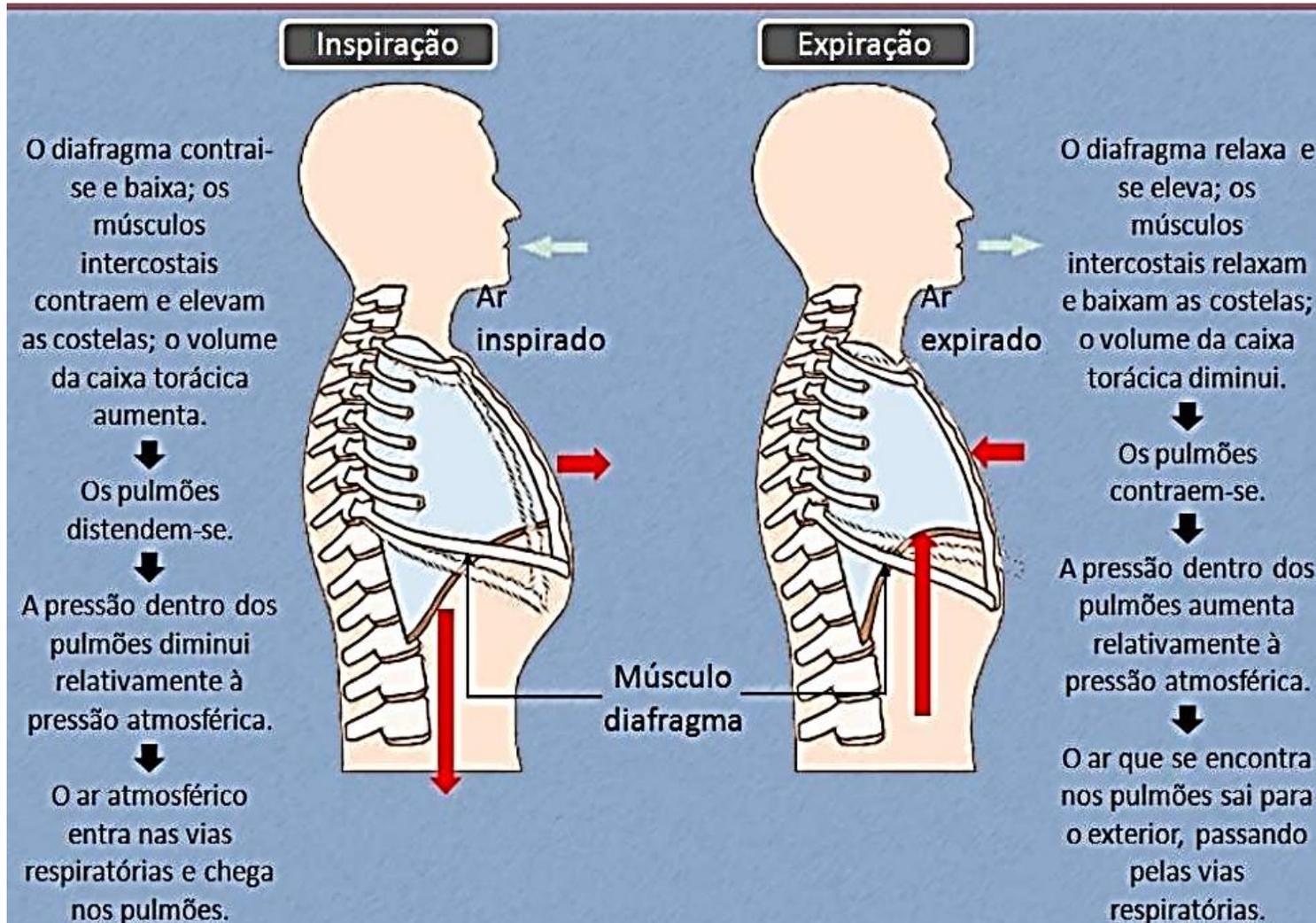


Estes mecanismos são desencadeados pela contração e relaxamento dos músculos da cavidade torácica, nomeadamente o diafragma e os músculos intercostais.



TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

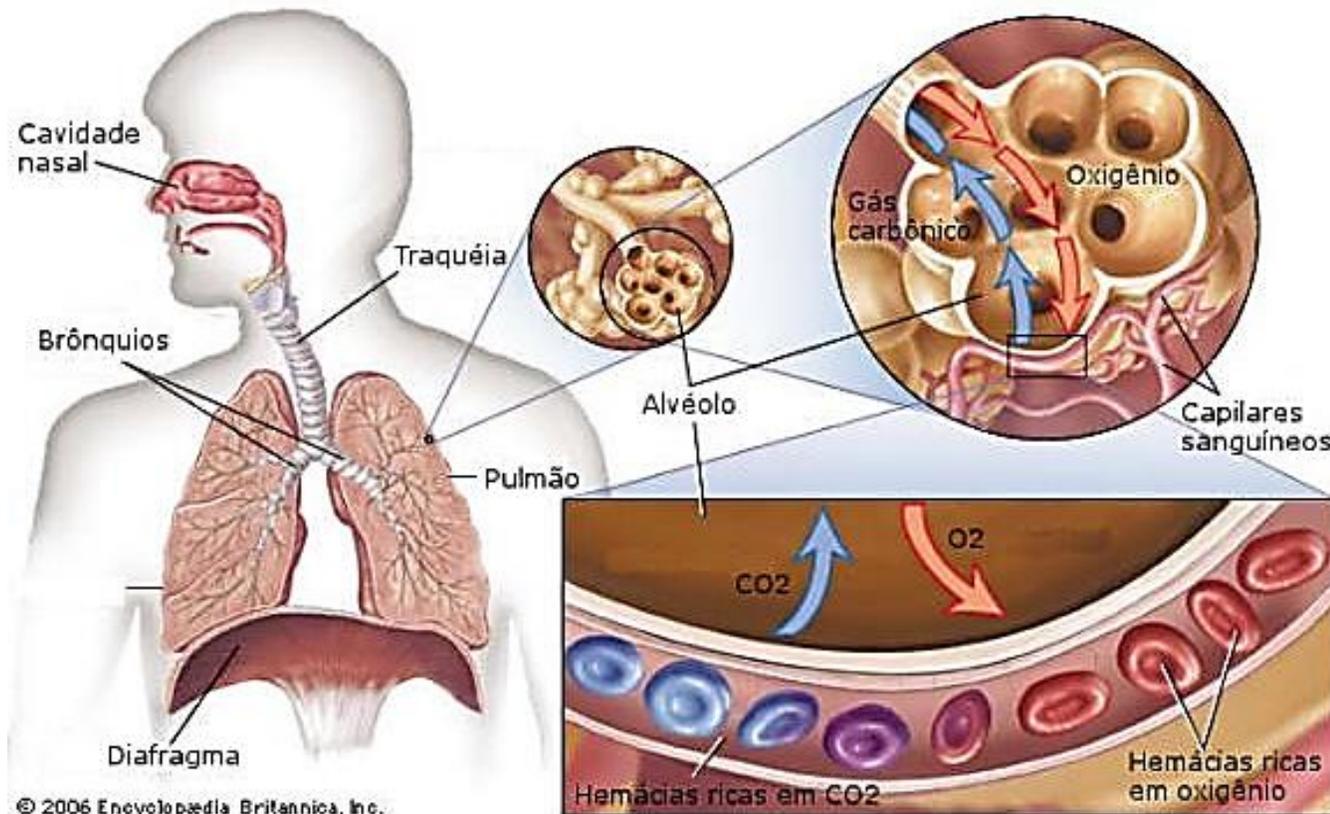


Os mamíferos apresentam apenas um ciclo ventilatório que é composto por dois movimentos: uma inspiração e uma expiração.

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

A principal função do sistema respiratório é assegurar o fornecimento de oxigênio necessário às células e libertar o dióxido de carbono, sendo estas trocas realizadas por difusão.

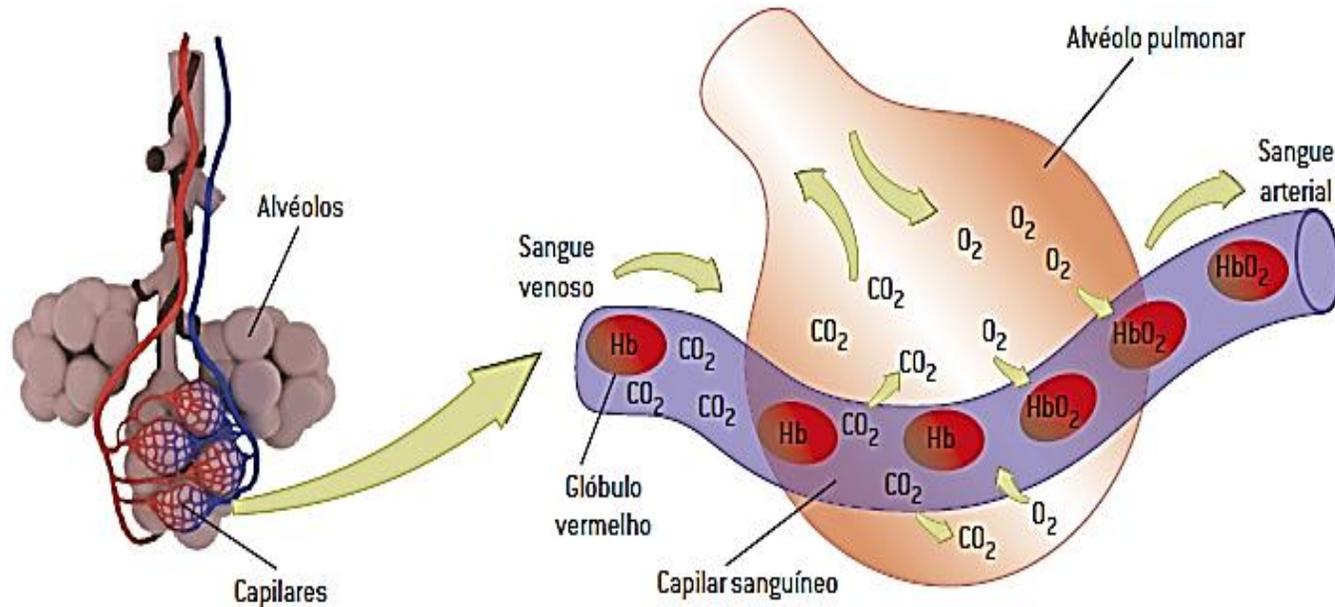


Qual o fator que condiciona o sentido dessa difusão?

TROCAS GASOSAS

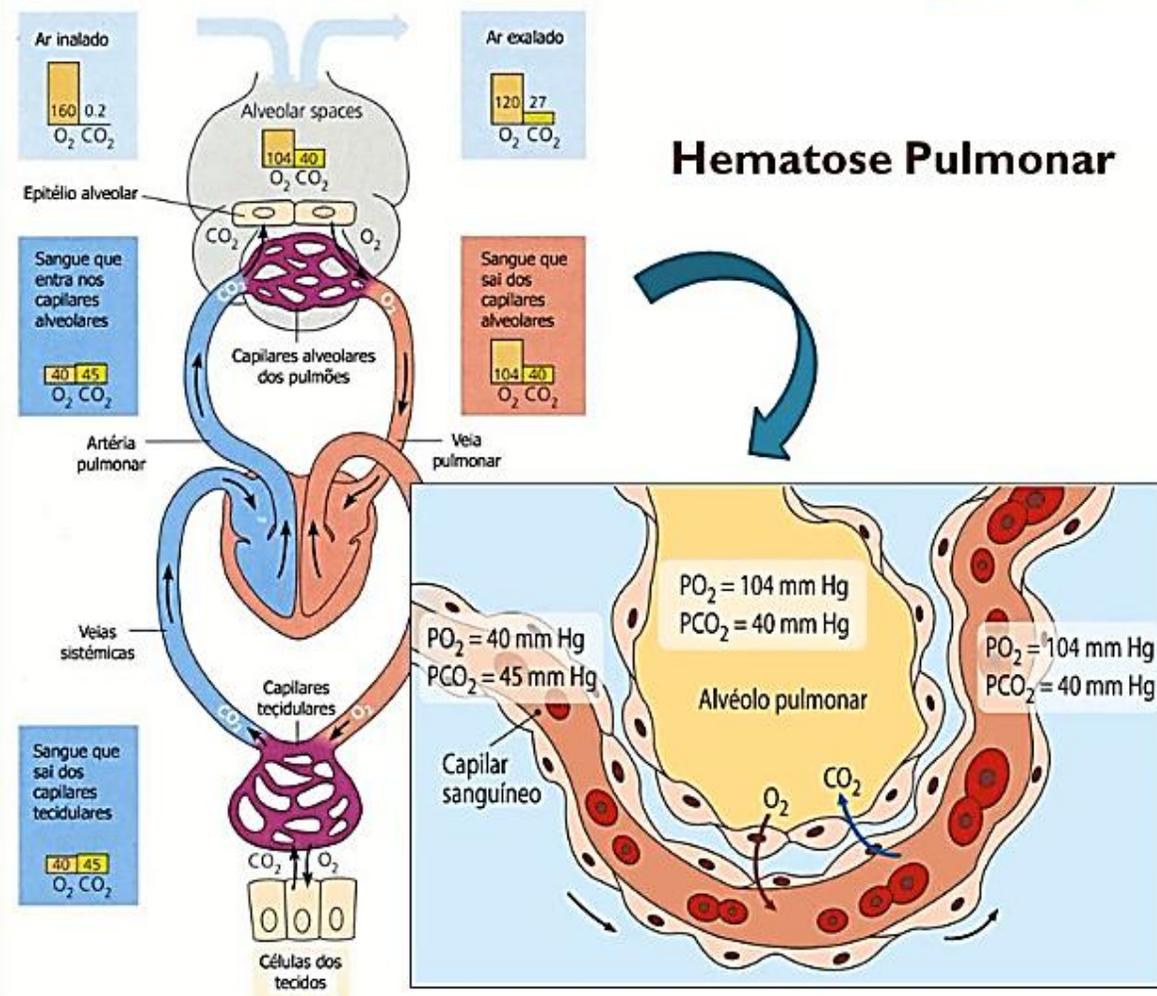
- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

O sentido da difusão de gases respiratórios, nos alvéolos e nas células, depende das **diferenças de pressão parcial de cada um dos gases** (pressões parciais de O_2 e de CO_2) ao nível dessas superfícies e das células.



TROCAS GASOSAS

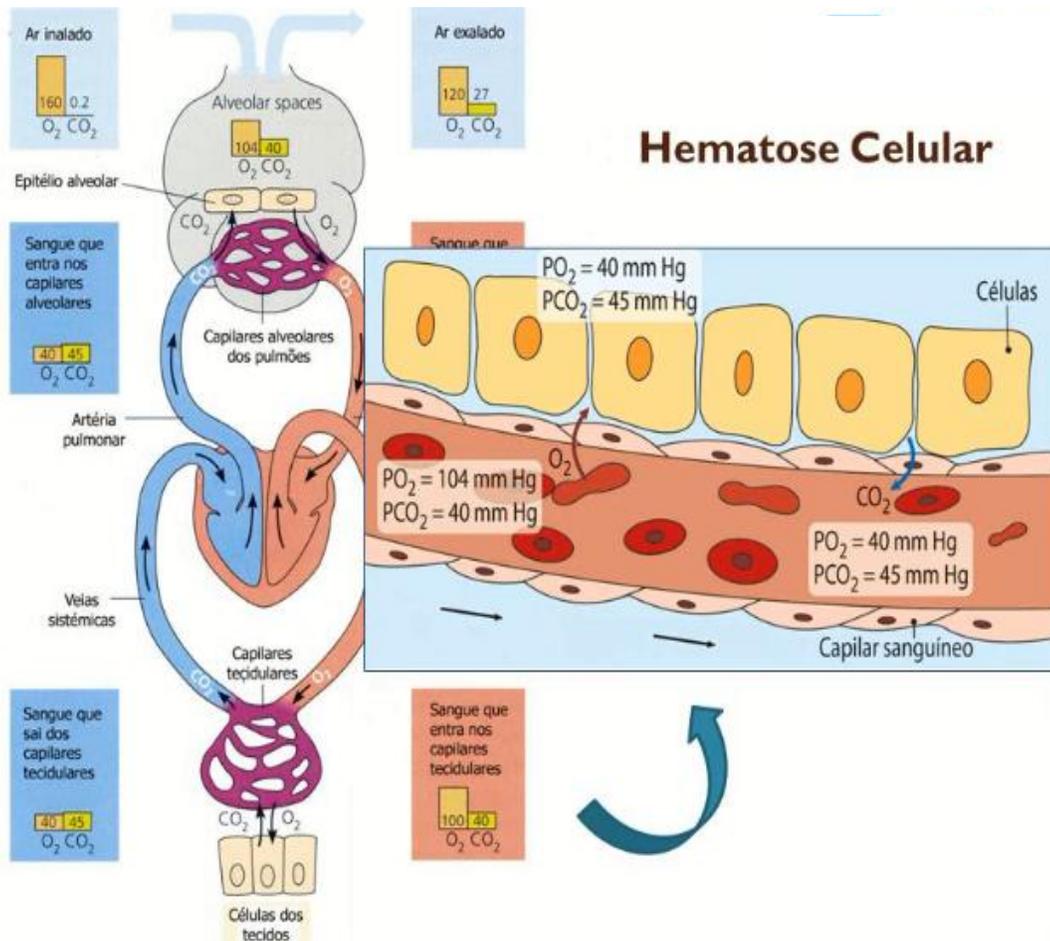
- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -



- Nos alvéolos pulmonares a pressão parcial de oxigênio é maior do que no sangue dos capilares que os irrigam e, por tal motivo, este gás difunde-se dos alvéolos para o interior desses vasos.
- Nos alvéolos pulmonares a pressão parcial de dióxido de carbono é menor do que no sangue dos capilares e, por tal motivo, este gás difunde-se do interior desses vasos para os alvéolos.

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE CELULAR -

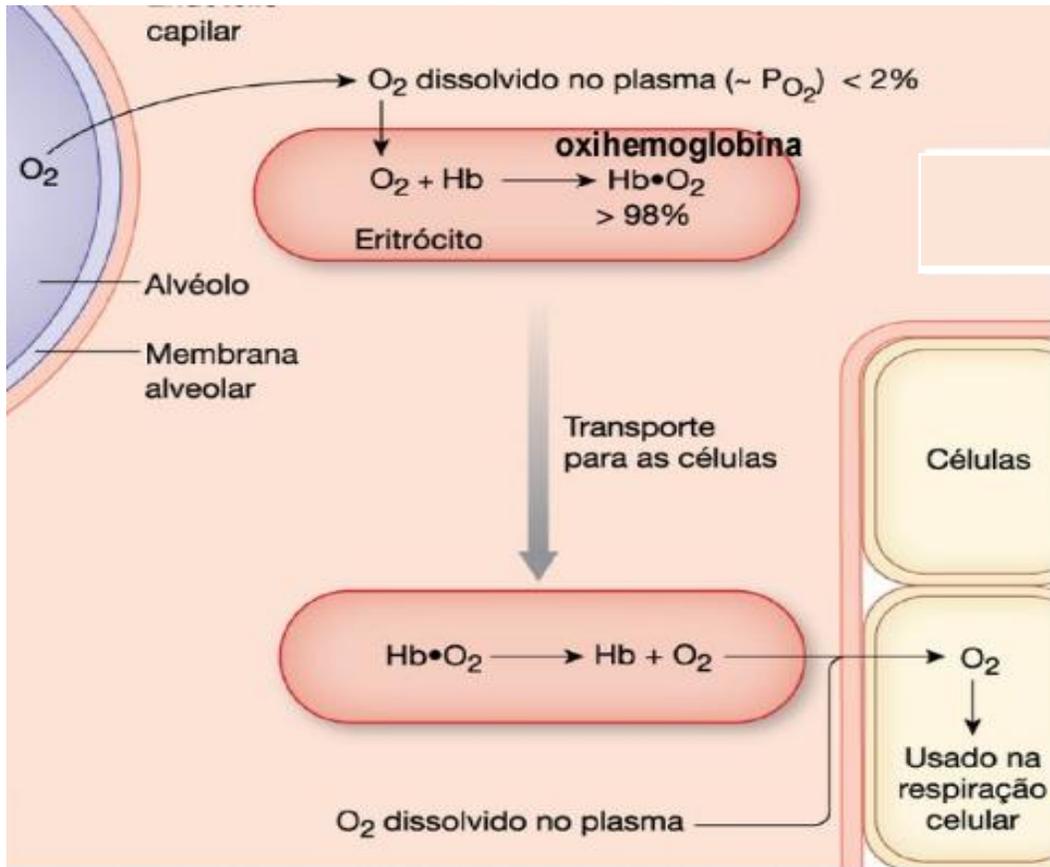


• Ao nível celular, e como resultado da utilização de O_2 na respiração aeróbia, a pressão parcial deste gás é menor nas células que no sangue que a elas chega, pelo que, este gás, difunde-se dos capilares para as células.

• Ao nível celular, e como resultado da produção de CO_2 na respiração aeróbia, a pressão parcial deste gás é maior nas células do que no sangue que a elas chega, pelo que, este gás, difunde-se das células para os capilares.

TROCAS GASOSAS

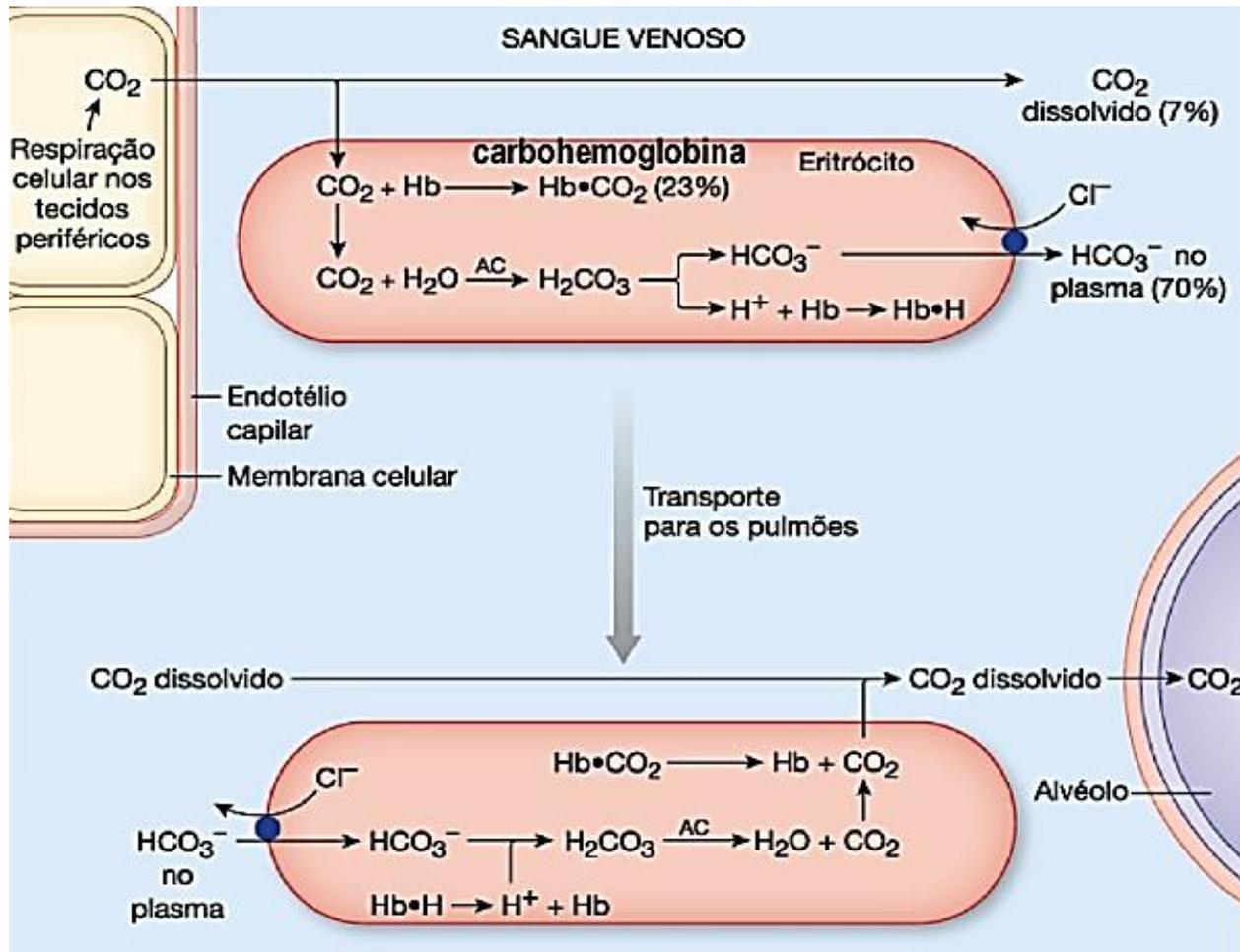
- DIFUSÃO INDIRETA - TRANSPORTE DE GASES RESPIRATÓRIOS -



O oxigênio atravessa as paredes dos alvéolos e dos capilares sanguíneos e combina-se com a hemoglobina dos eritrócitos, sendo transportado até as células.

TROCAS GASOSAS

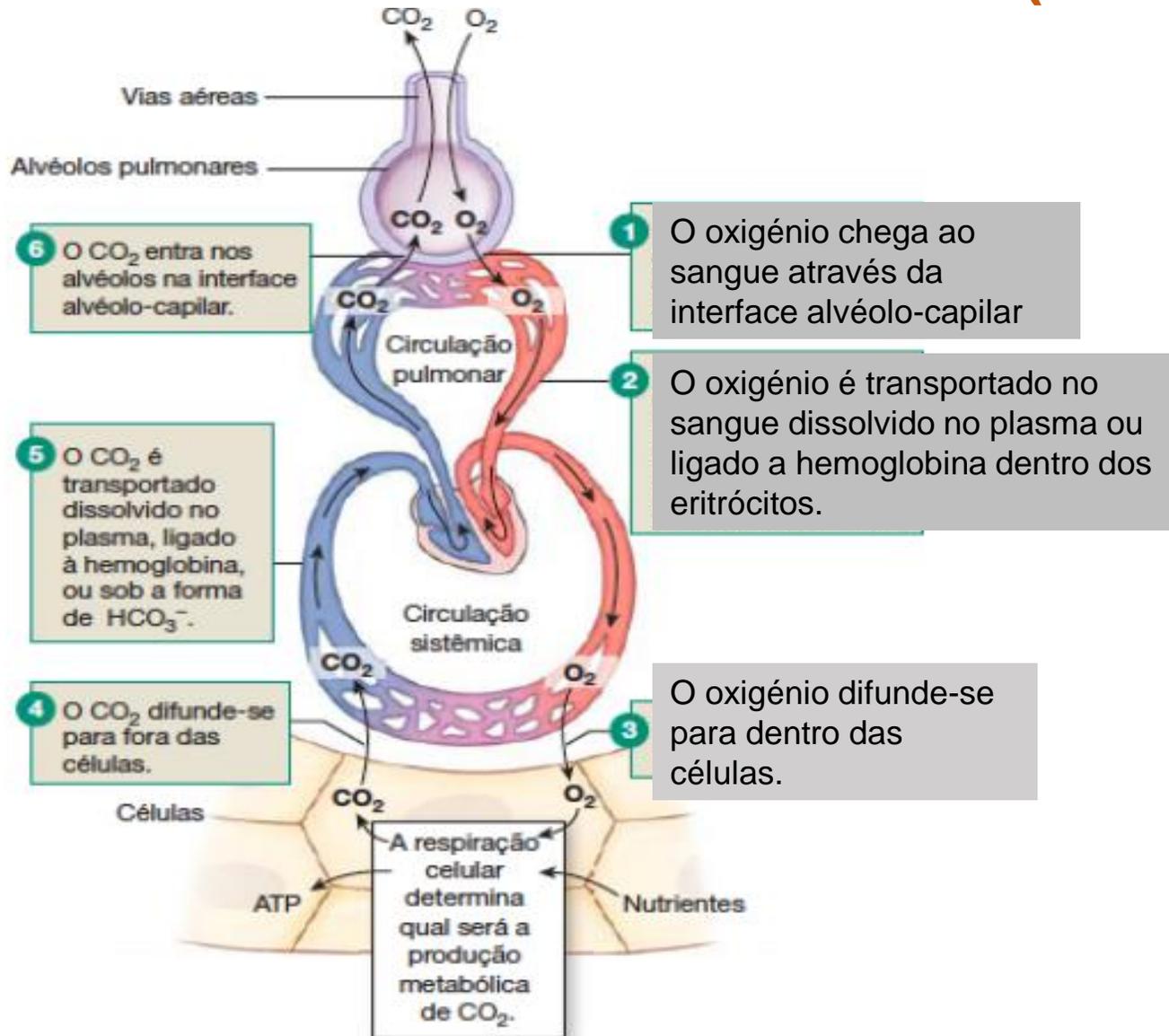
- DIFUSÃO INDIRETA - TRANSPORTE DE GASES RESPIRATÓRIOS -



Nos tecidos a pressão de CO₂ é maior do que no sangue. Desta forma, o CO₂ sai dos tecidos e vai para o sangue, sendo transportado até aos pulmões.

TROCAS GASOSAS

- DIFUSÃO INDIRETA NOS MAMÍFEROS (HOMEM) - HEMATOSE PULMONAR -

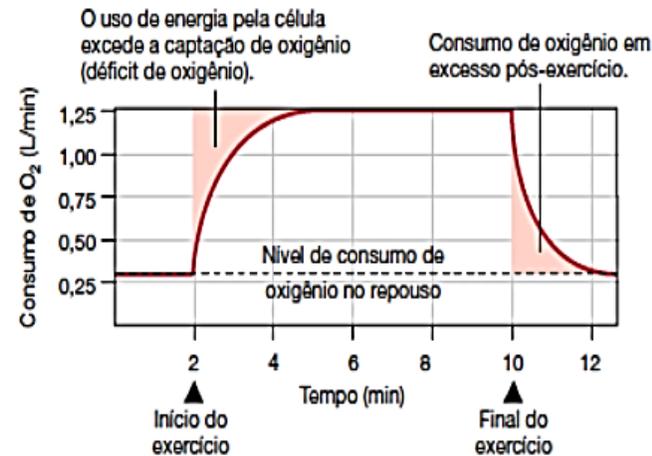
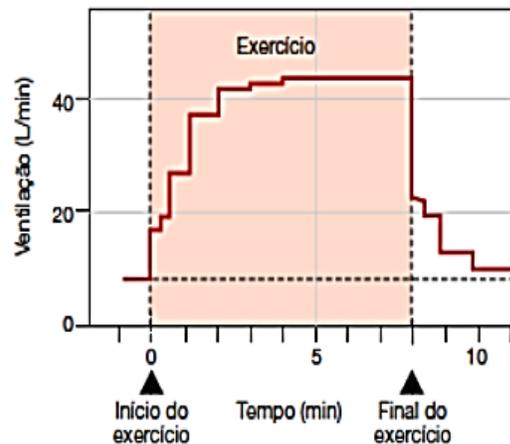


TROCAS GASOSAS - DIFUSÃO INDIRETA -

A concentração de gases respiratórios no sangue mantém-se, em regra, dentro de valores de equilíbrio. No entanto, se houver um aumento do consumo de oxigênio nas células:

- a velocidade das trocas de gases respiratórios aumenta no sentido de repor a concentração de oxigênio no sangue, assegurando a sua chegada as células e a remoção do dióxido de carbono das células.
- além disso vai haver um aumento da ventilação pulmonar e do fluxo sanguíneo.

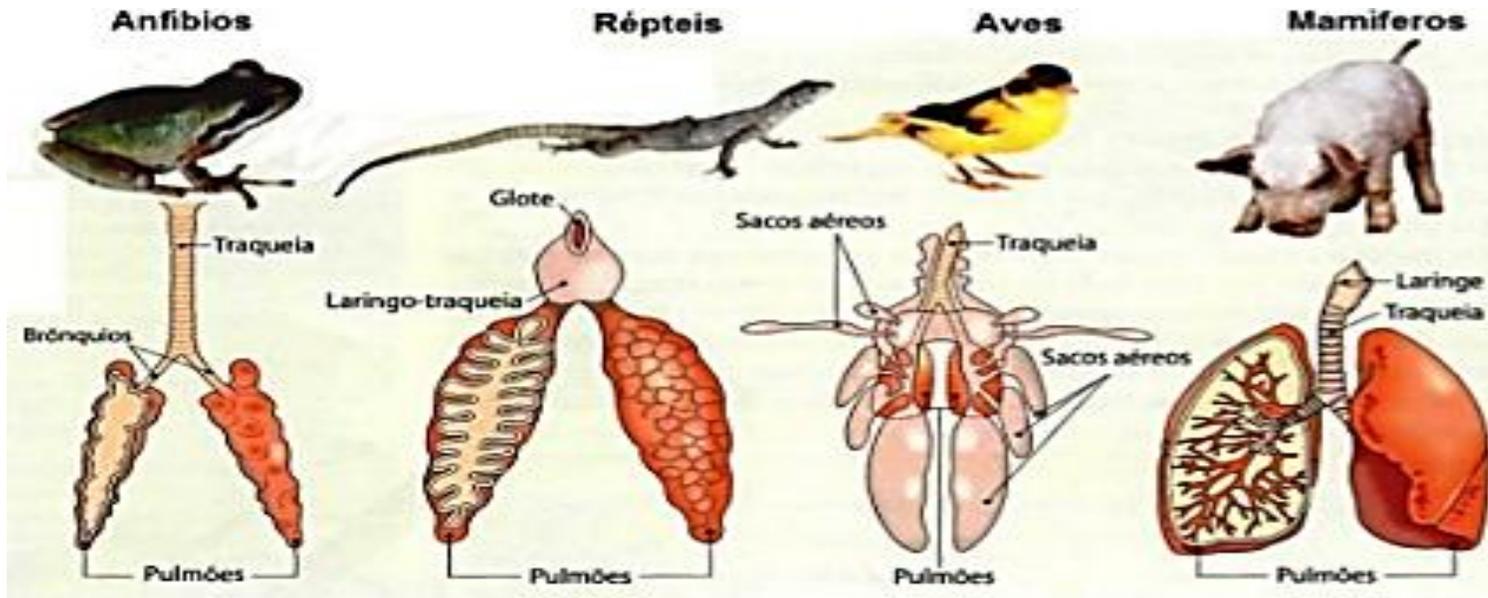
Exemplo: No exercício físico.



Aumenta-se a ventilação pulmonar e o consumo de oxigênio (pois aumenta a taxa metabólica).

TROCAS GASOSAS

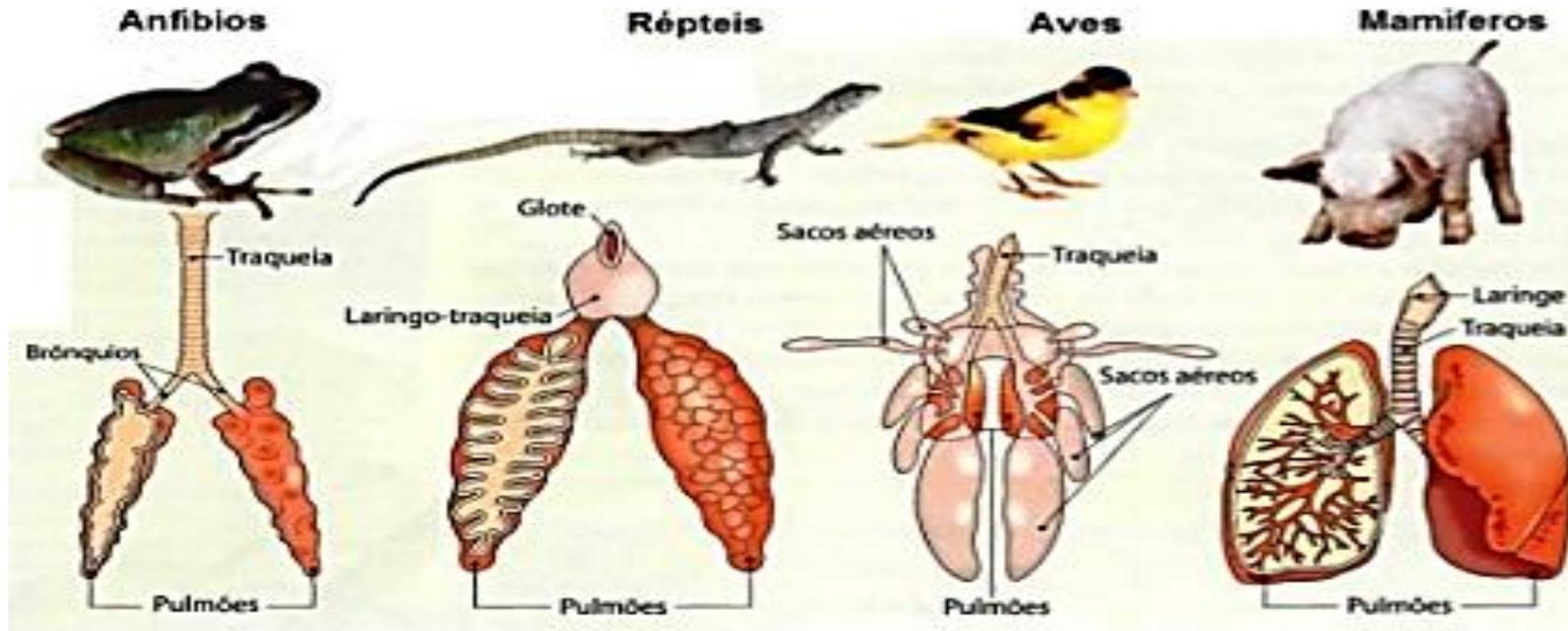
- DIFUSÃO INDIRETA - SUPERFÍCIES RESPIRATÓRIAS NOS VERTEBRADOS



O tamanho e a complexidade dos pulmões estão relacionados com a taxa metabólica dos animais e, conseqüentemente, com a quantidade de oxigênio necessária nas células.

- aumento da compartimentação dos pulmões que resultou num aumento da área do epitélio respiratório;
- especialização dos sistemas de ventilação;
- aumento da eficiência da circulação sanguínea.

SISTEMA RESPIRATÓRIO/ CIRCULATÓRIO NOS VERTEBRADOS



Superfície de troca reduzida
Ventilação menos eficiente
Mistura de sangue
Taxa metabólica baixa



Superfície de troca elevada
Ventilação mais eficiente
Não ocorre mistura de sangue
Taxa metabólica elevada

ANIMAIS HETEROTÉRMICOS

ANIMAIS HOMEOTÉRMICOS

SISTEMA RESPIRATÓRIO – TAXA METABÓLICA

Taxa de respiração aeróbia



Quantidade de oxigénio disponível nas células



Produção de ATP



Taxa metabólica