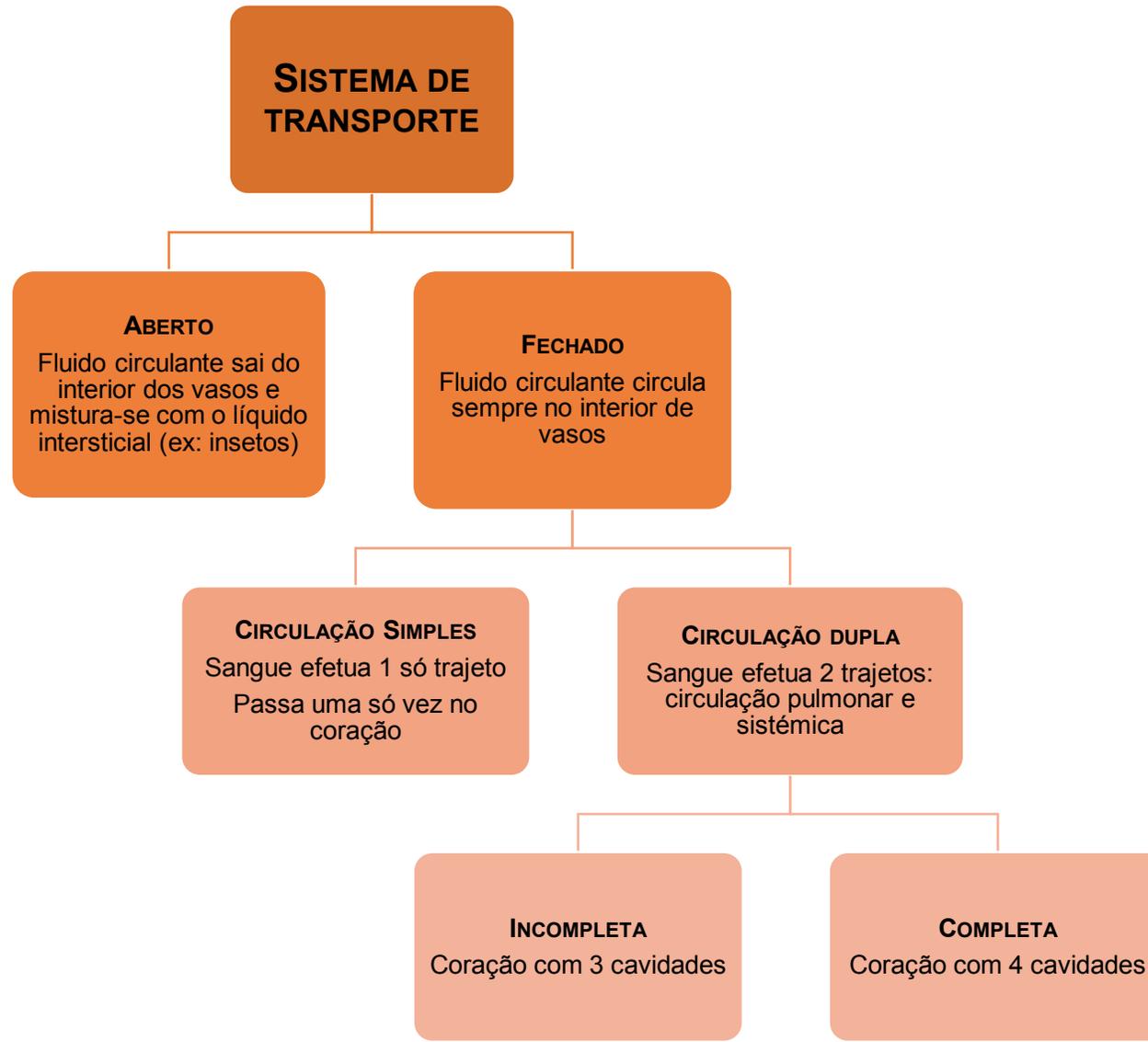


TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATÓRIO : EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE -



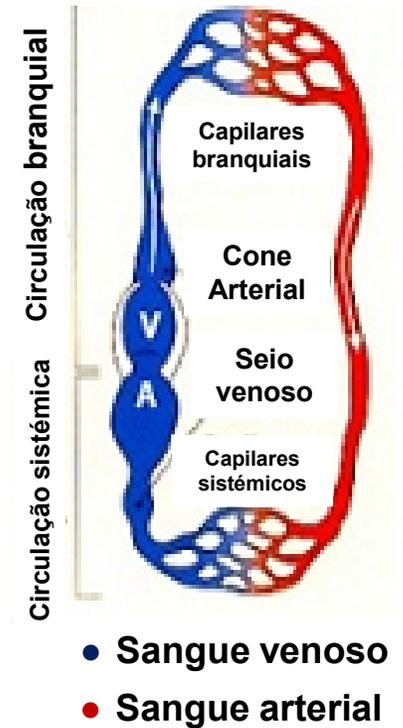
TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO SIMPLES -

Apenas **existe um circuito** em que o **sangue venoso** passa uma vez no **coração**, segue para as **brânquias** e, posteriormente, para o resto do corpo.



- O coração possui **duas cavidades**, uma aurícula e um ventrículo.
- As veias transportam o **sangue venoso (rico em CO₂)** para o **coração**, que o bombeia para o cone arterial.
- Nas **brânquias ocorrem as trocas gasosas**, com libertação de CO₂ e captação de O₂ da água - passando o sangue de venoso a arterial.
- O sangue arterial é distribuído por todo o organismo, pela artéria aorta que se ramifica numa rede de capilares, embora **com pressão reduzida** - **ANIMAIS COM BAIXA TAXA METABÓLICA**.
- O sangue, agora venoso, regressa ao coração pelas veias.



TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA -

O sangue, ao sair do coração, percorre **dois trajetos** diferentes:

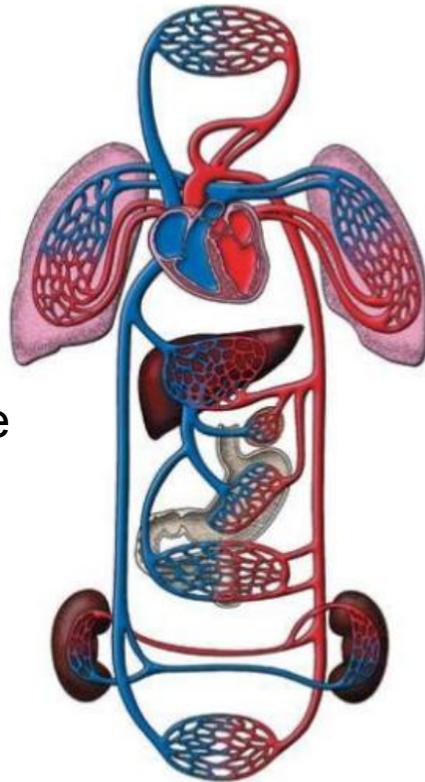
CIRCULAÇÃO SISTÊMICA



Assegura a distribuição de nutrientes e de oxigênio a todas as células do corpo e recebe os produtos de excreção



O sangue passa de arterial a venoso



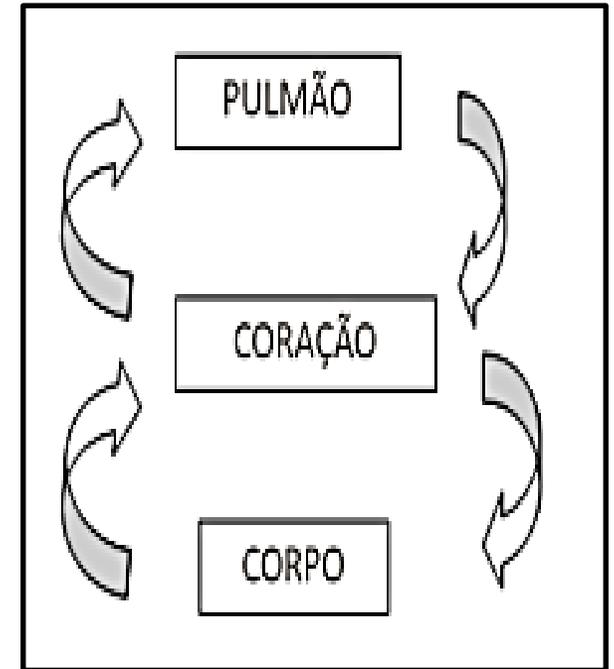
CIRCULAÇÃO PULMONAR



O sangue passa pelos pulmões, onde se dá a **hematose pulmonar**, o oxigênio passa para o sangue e o dióxido de carbono passa para os pulmões



O sangue passa de venoso a arterial



TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E INCOMPLETA -

ANFÍBIOS E RÉPTEIS

- **CIRCULAÇÃO DUPLA** – O sangue passa duas vezes pelo coração, possuindo **dois circuitos**, um **pulmonar** e um **sistémico**.
- **CIRCULAÇÃO INCOMPLETA** – Ocorre mistura parcial de sangue arterial com venoso, o que **afeta a concentração de oxigénio no sangue arterial**. Os seres que apresentam este tipo de circulação só **possuem um ventrículo**.

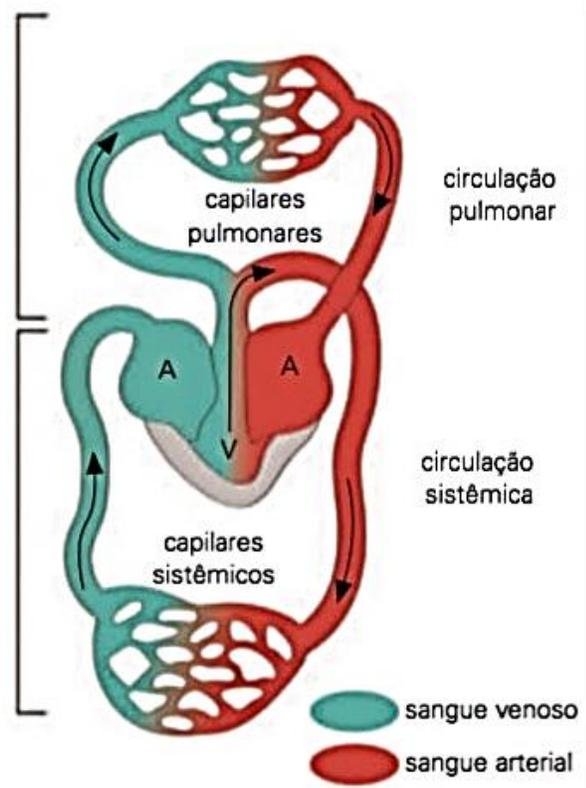


Coração com duas aurículas e um ventrículo

TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E INCOMPLETA - ANFÍBIOS

- O coração possui duas aurículas e um ventrículo.
- O sangue venoso vindo dos tecidos corporais entra na aurícula direita, passa pelo ventrículo, onde é bombeado para os pulmões, para ser oxigenado.
- O sangue arterial regressa ao coração, à aurícula esquerda, passa para o ventrículo e é bombeado para todo o corpo.
- **As duas aurículas não contraem ao mesmo tempo** e, conseqüentemente, o ventrículo bombeia os dois tipos de sangue separadamente, havendo apenas uma **mistura parcial de sangue**.

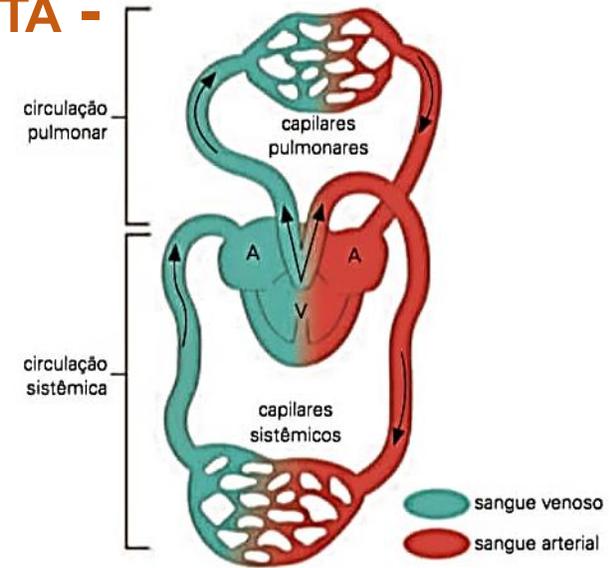
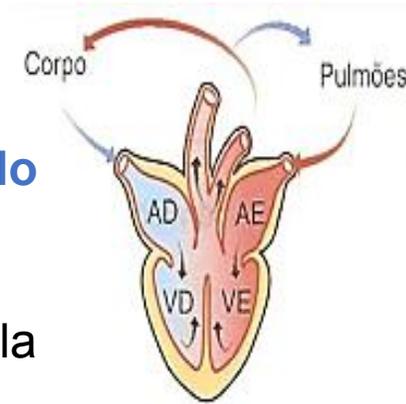


TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E INCOMPLETA -

RÉPTEIS

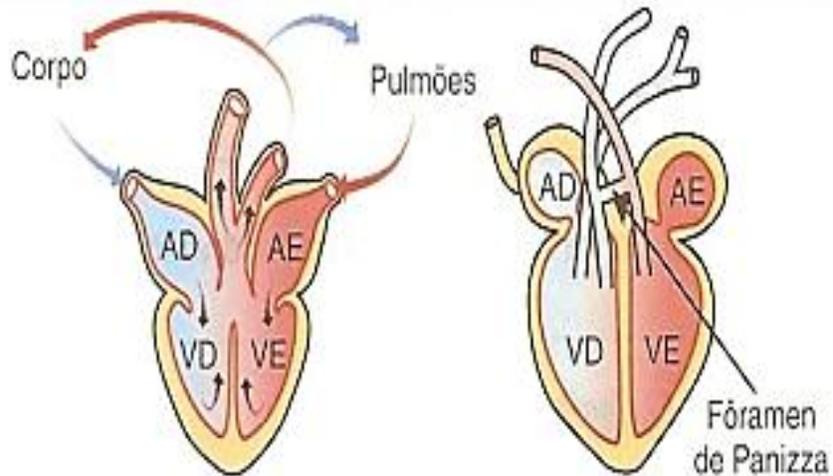
- Possuem **coração com duas aurículas e um ventrículo** parcialmente dividido em duas cavidades.
- O Sangue venoso, proveniente dos tecidos, entra na aurícula direita e passa para a cavidade ventricular direita.
- O sangue arterial, que provém dos pulmões, penetra na aurícula esquerda e passa para a cavidade ventricular esquerda.
- Como os ventrículos não estão completamente divididos, **há a possibilidade de mistura do sangue arterial com o venoso.**
- O **desfasamento na contração das aurículas** ajuda a **reduzir a mistura de sangue** arterial com venoso.



TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATÓRIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E INCOMPLETA -

RÉPTEIS

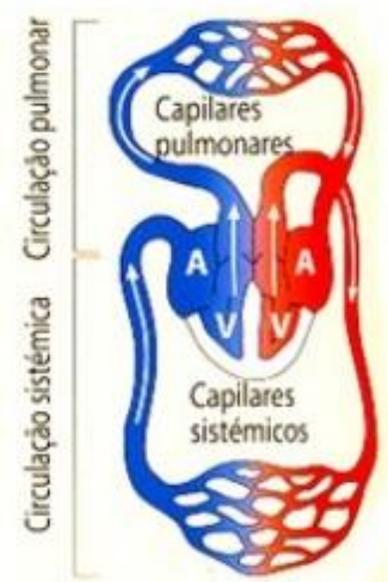
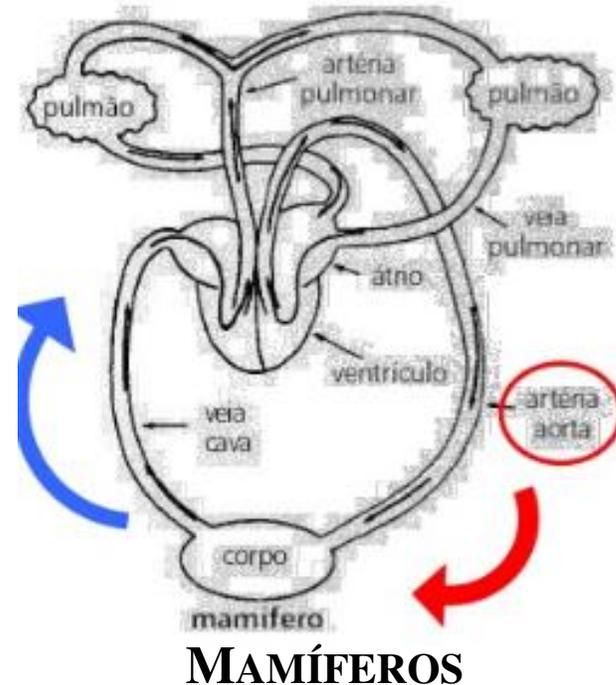
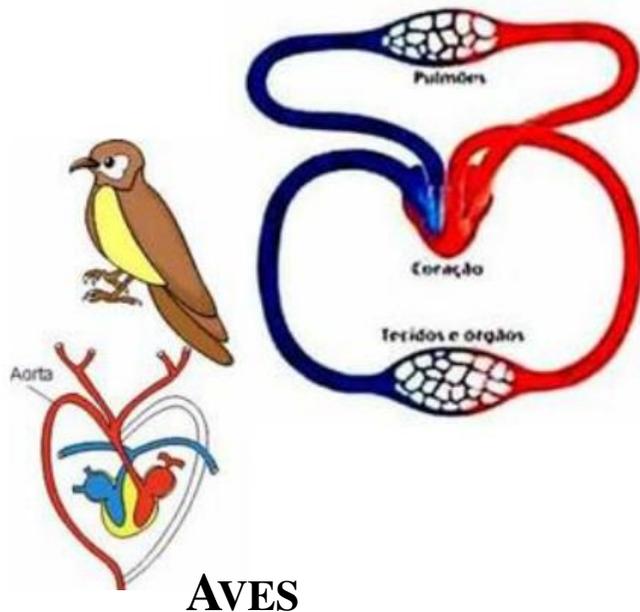


TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E COMPLETA -

AVES E MAMÍFEROS

- Coração com **duas aurículas e dois ventrículos**.
- Os ventrículos são totalmente separados por um septo muscularo.
- Apresenta **um sistema especializado de vasos sanguíneos** (veias, artérias e capilares) que permitem a distribuição do sangue por todo o corpo.

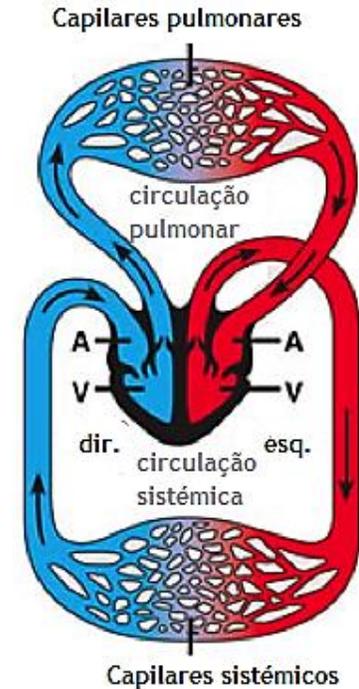


TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATÓRIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E COMPLETA -

AVES E MAMÍFEROS

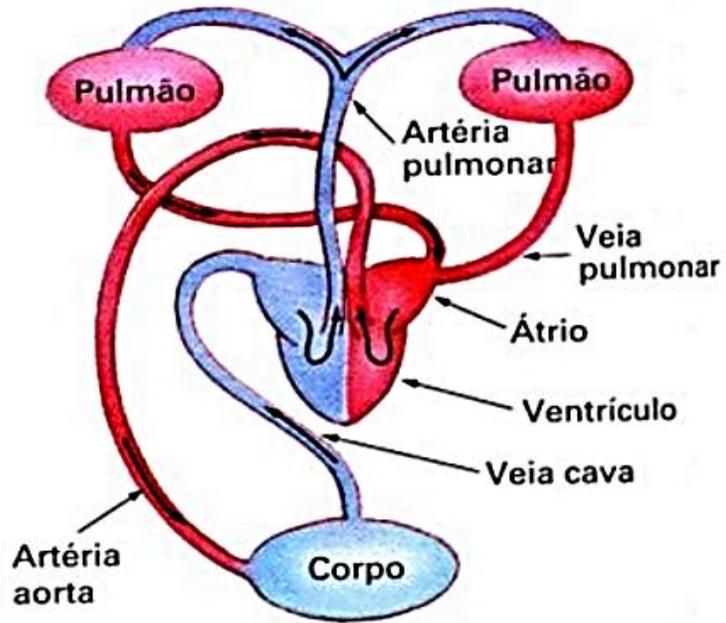
- O sangue venoso entra na aurícula direita pelas veias cavas, e o sangue arterial na aurícula esquerda pelas veias pulmonares.
- Dá-se a sístole auricular e o sangue passa para os ventrículos.
- Ocorre a sístole ventricular e o sangue sai pelas artérias (pulmonar e aorta).
- A artéria pulmonar leva o sangue aos pulmões e ao nível dos capilares pulmonares ocorre a **hematose pulmonar**.
- O sangue rico em oxigênio é conduzido pelas veias pulmonares, para a aurícula esquerda.
- A artéria aorta leva o sangue arterial para as diferentes partes do corpo.
- Dá-se a troca de oxigênio pelo dióxido de carbono (**hematose celular**) e o sangue regressa ao coração pelas veia cava superior e inferior entrando na aurícula direita.



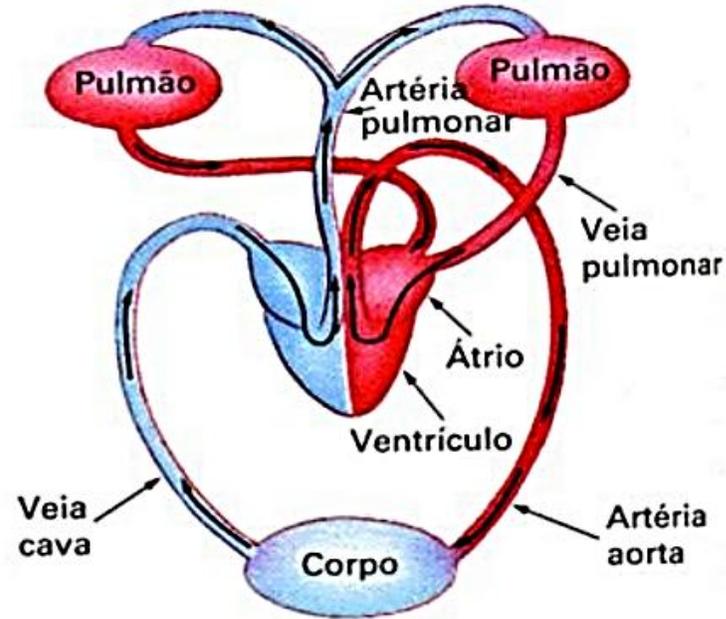
TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E COMPLETA -

AVES E MAMÍFEROS



Esquema da circulação em ave.



Esquema da circulação em mamífero.

TRANSPORTE NOS ANIMAIS

- SISTEMA CIRCULATORIO FECHADO: CIRCULAÇÃO DUPLA E COMPLETA -

AVES E MAMÍFEROS

- **Maior disponibilidade de oxigênio** (ausência de mistura de sangue venoso com arterial) e **maior eficácia na distribuição** (maior pressão e velocidade), vão permitir **maior disponibilidade energética**.

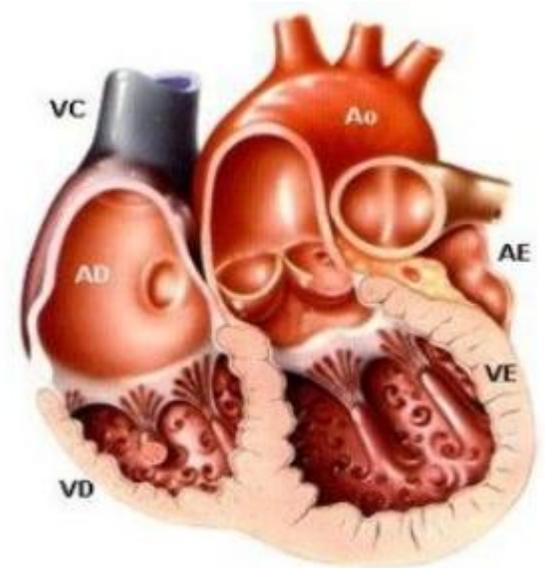


A **maior capacidade energética** permite que uma **parte da energia** possa ser utilizada na **manutenção da temperatura corporal**. Assim, aves e mamíferos são animais **homeotérmicos** – mantêm a temperatura corporal constante, independentemente da temperatura ambiente.

Circulação nos mamíferos - Homem

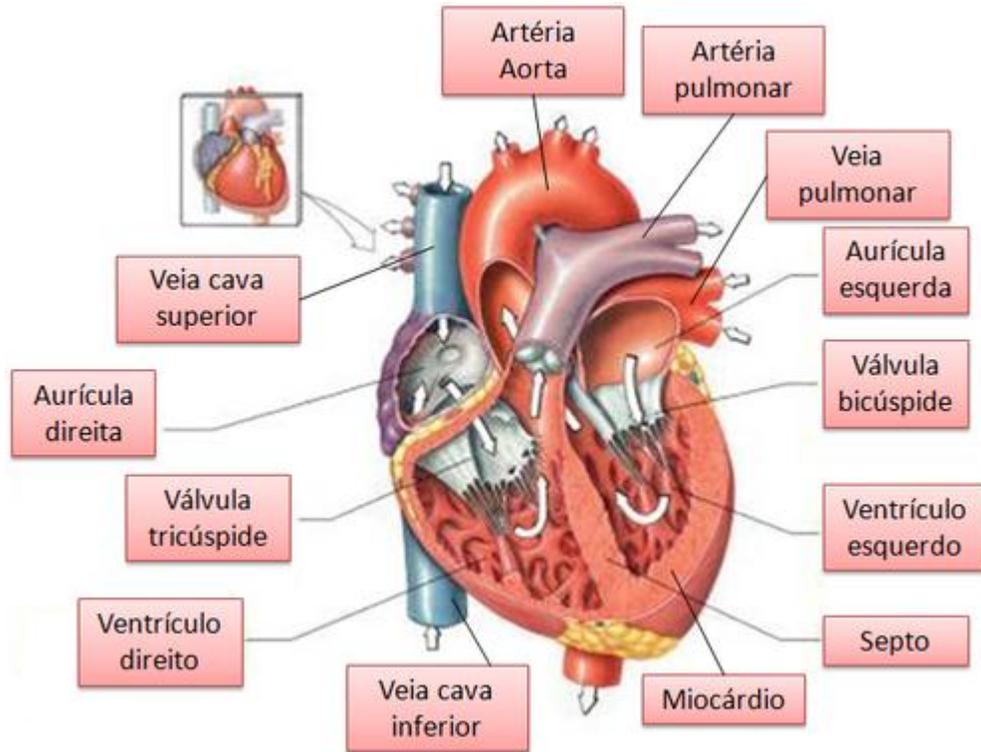
O coração é o órgão central do sistema cardiovascular dos mamíferos e é constituído por :

- Quatro cavidades: **duas aurículas e dois ventrículos.**
- As cavidades da direita não comunicam com as da esquerda, uma vez que se encontram separadas por um **septo.**
- Nas cavidades da direita circula sangue **venoso.**
- Nas cavidades da esquerda circula sangue **arterial.**



Circulação nos mamíferos - Homem

Constituição do coração

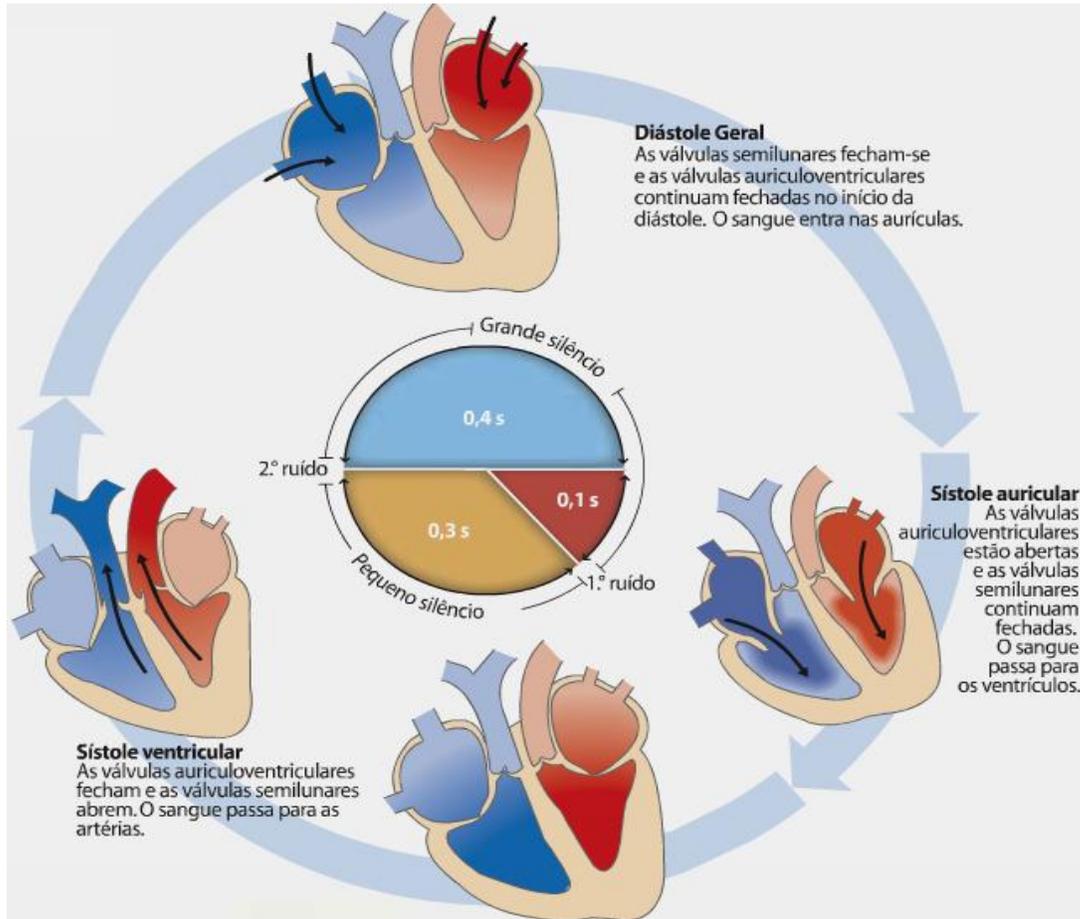


O músculo cardíaco, o **miocárdio**, efetua uma sequência de movimentos de :

- Contração – **sístole**
- Relaxamento – **diástole**

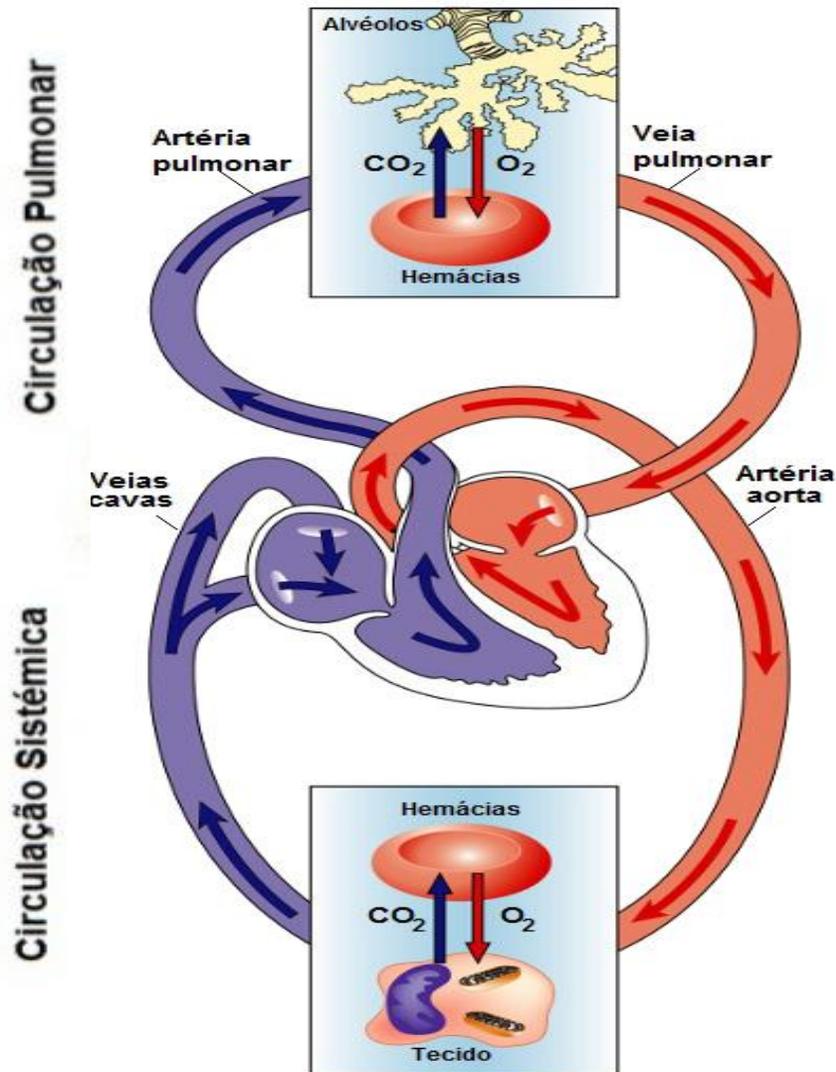
Circulação nos mamíferos - Homem

Ciclo cardíaco



Circulação nos mamíferos - Homem

Circulação Humana - dupla e completa



1- Circulação Pulmonar cuja função é:

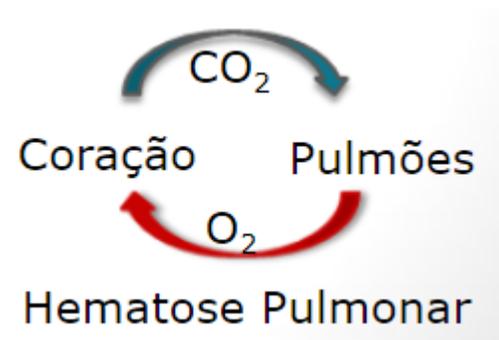
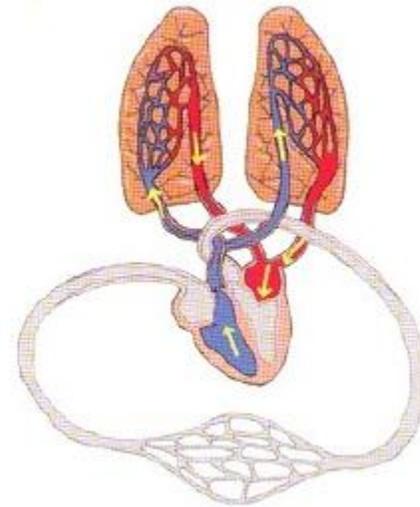
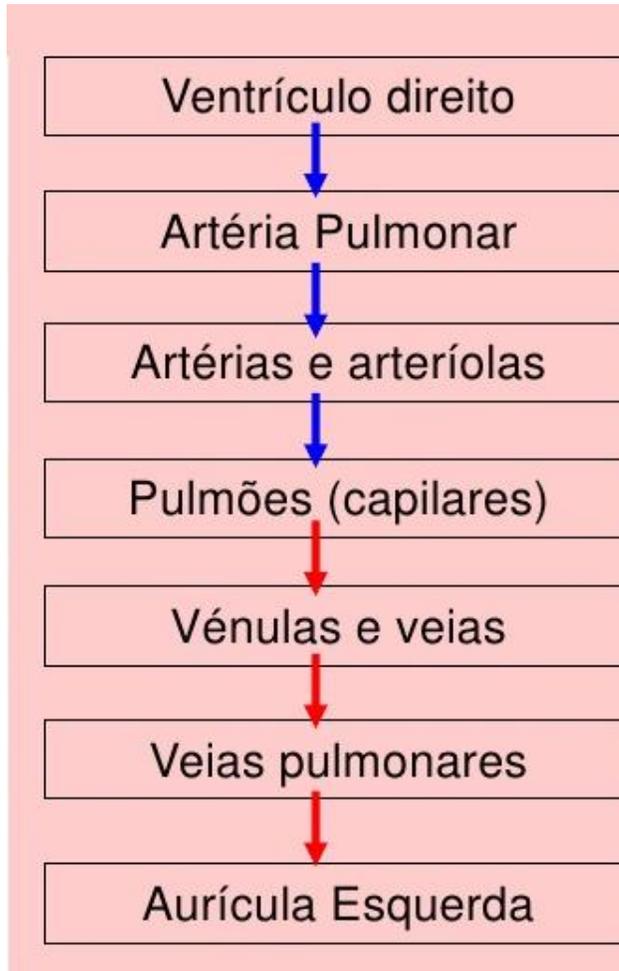
Levar o sangue venoso (rico em dióxido de carbono) até aos pulmões, a fim de libertar o gás tóxico que transporta, transformando-o assim em sangue arterial.

2 – Circulação sistêmica cuja função:

Distribuir a todas as células o oxigénio e os nutrientes, e delas receber dióxido de carbono e outros produtos resultantes do seu metabolismo.

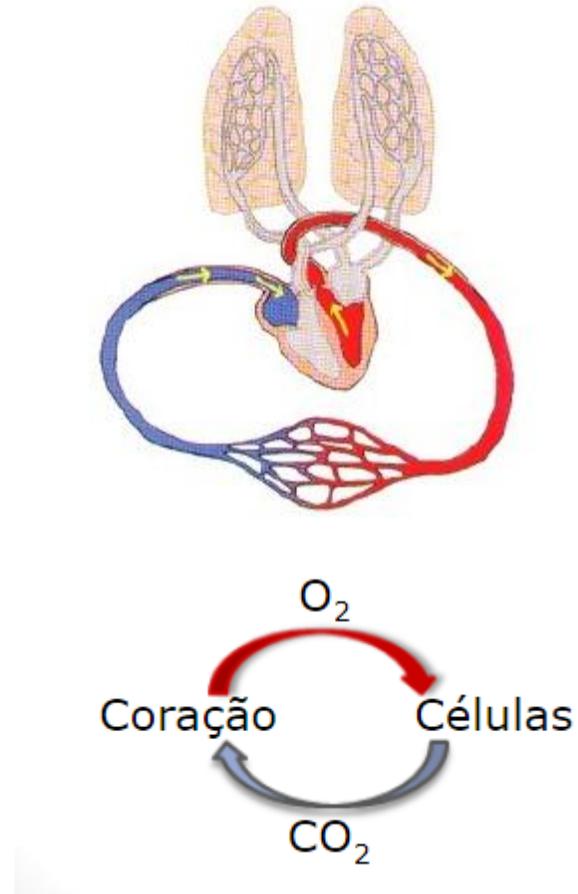
Circulação nos mamíferos - Homem

Circulação pulmonar



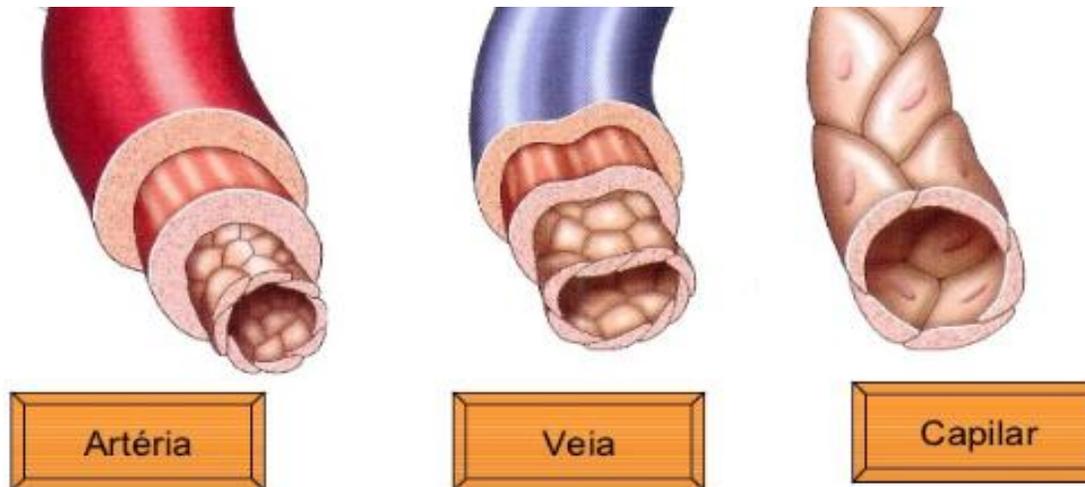
Circulação nos mamíferos - Homem

Circulação sistêmica



Circulação nos mamíferos - Homem

- O **sangue bombeado** pela contração do **coração**, é distribuído por todo o corpo por um sistema de vasos.
- Existem **três tipos de vasos**, que são diferentes, tanto do ponto de vista morfológico, como fisiológico.

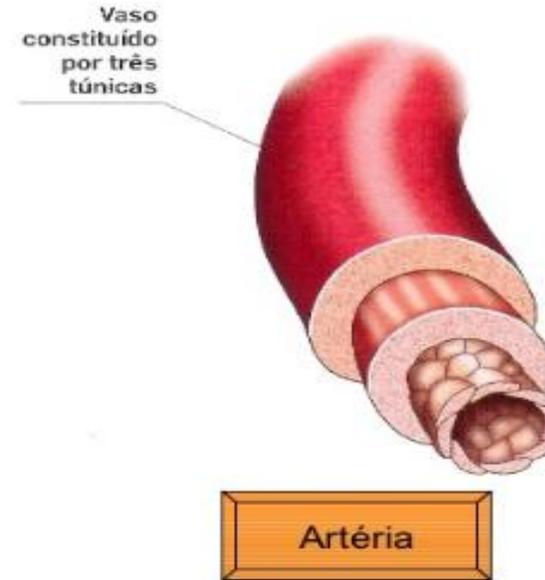


Circulação nos mamíferos - Homem

Vasos sanguíneos



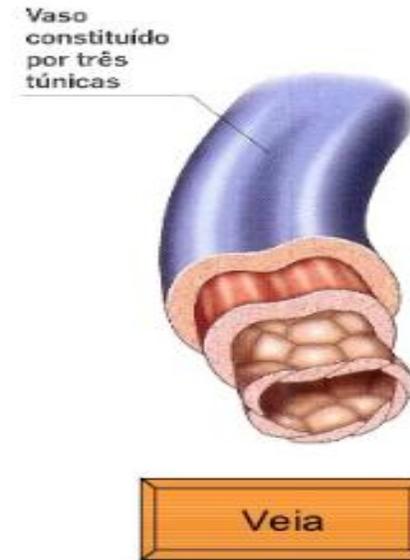
Artéria



- As artérias levam sangue do coração a todo o corpo.
- As suas **paredes são muito espessas** e com elevada elasticidade para **suportar a pressão** sanguínea.

Circulação nos mamíferos - Homem

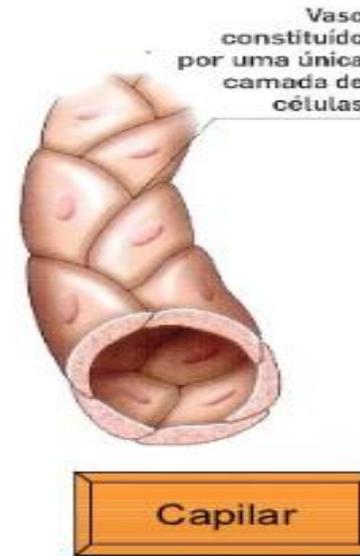
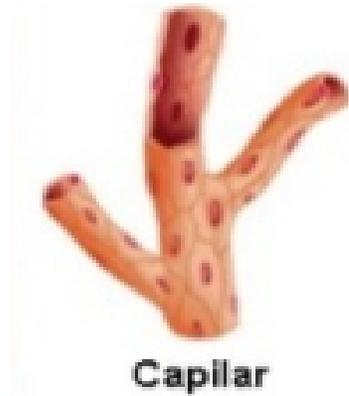
Vasos sanguíneos



- As veias levam o sangue ao coração vindo do corpo.
- As suas paredes são mais finas que as das artérias.
- Apresentam **menos elasticidade que as artérias** porque transportam **sangue com baixa pressão**.
- Possuem válvulas.

Circulação nos mamíferos - Homem

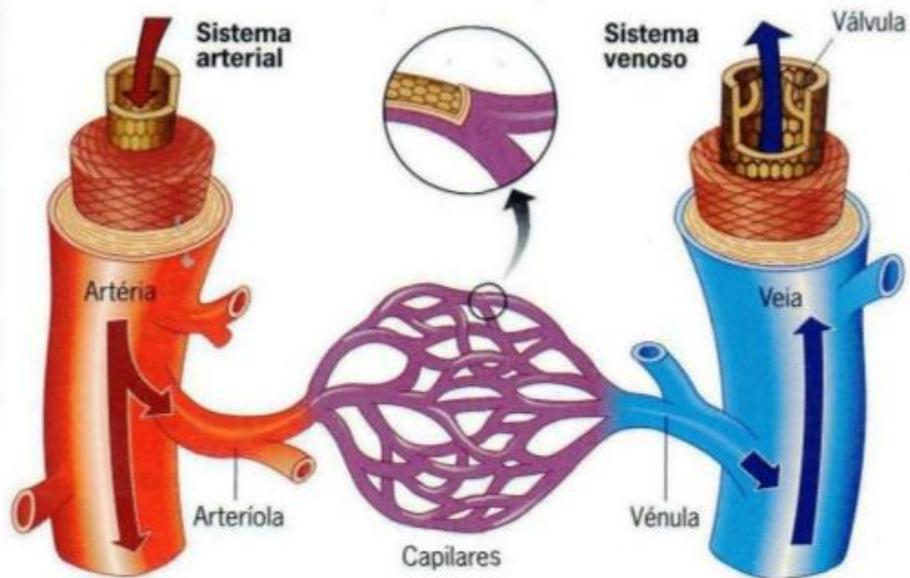
Vasos sanguíneos



- Os capilares levam sangue aos tecidos, fornecendo oxigénio e nutrientes às células.
- São muito permeáveis à água e solutos.
- Ligam as artérias às veias.
- Nos capilares, o sangue flui lentamente, o que favorece o intercâmbio de substâncias.

Circulação nos mamíferos - Homem

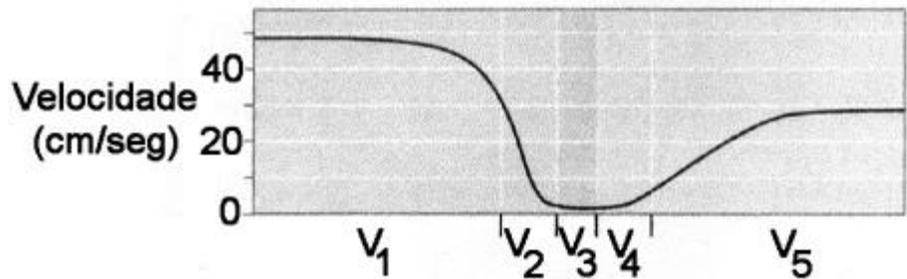
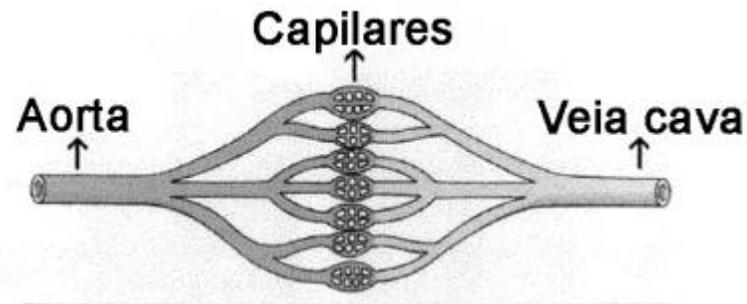
Relação entre os diferentes vasos



- As artérias ramificam-se em arteríolas, que originam redes de capilares, ao nível dos diferentes tecidos.
- Os capilares reúnem-se formando vénulas, que convergem formando veias, através das quais o sangue regressa ao coração.

Circulação nos mamíferos - Homem

Variação da pressão e velocidade nos diferentes vasos

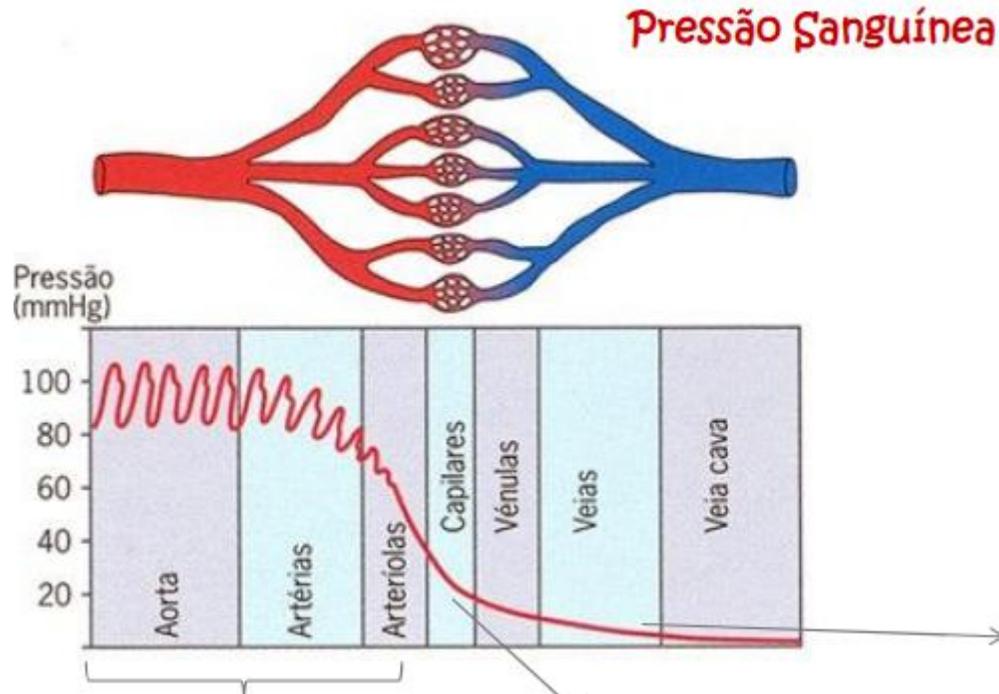


À medida que o sangue se afasta do coração:

- A velocidade do sangue diminui, apresentando um valor mínimo nos capilares, o que permite uma maior eficiência no intercâmbio de matérias entre o sangue e o fluido intersticial;
- Ao atingir as veias a velocidade do sangue volta a aumentar.

Circulação nos mamíferos - Homem

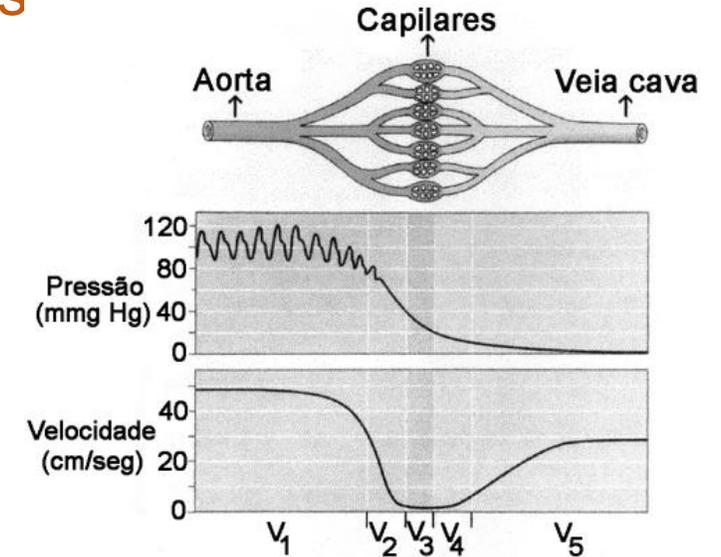
Variação da pressão e velocidade nos diferentes vasos



Nos vasos próximos do coração. A pressão é elevada.

Aumenta a área, logo a pressão diminui. Este facto permite que haja tempo para ocorrer as trocas com os tecidos.

Grande redução na pressão sanguínea.
Como é que o sangue volta ao coração?

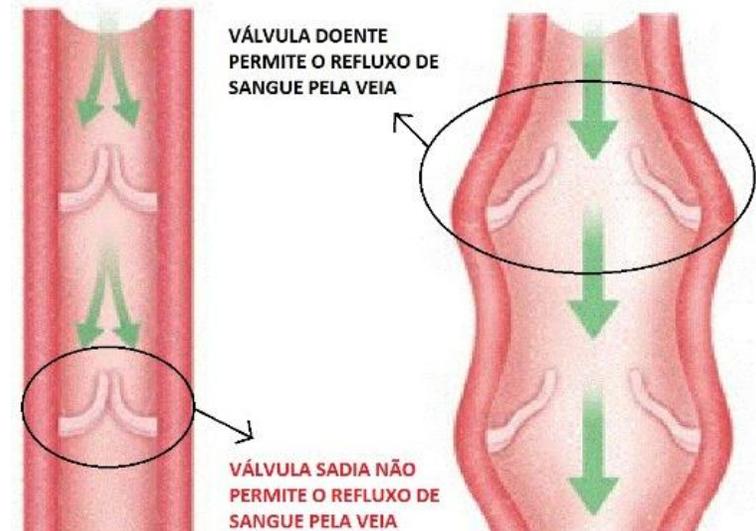
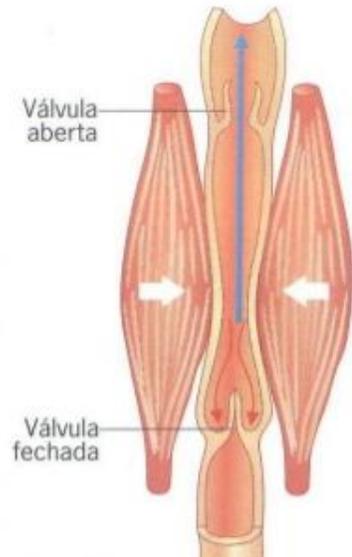


Circulação nos mamíferos - Homem

Regresso do sangue ao coração

Apesar da baixa pressão verificada nas veias, vários mecanismos permitem que o sangue regresse ao coração:

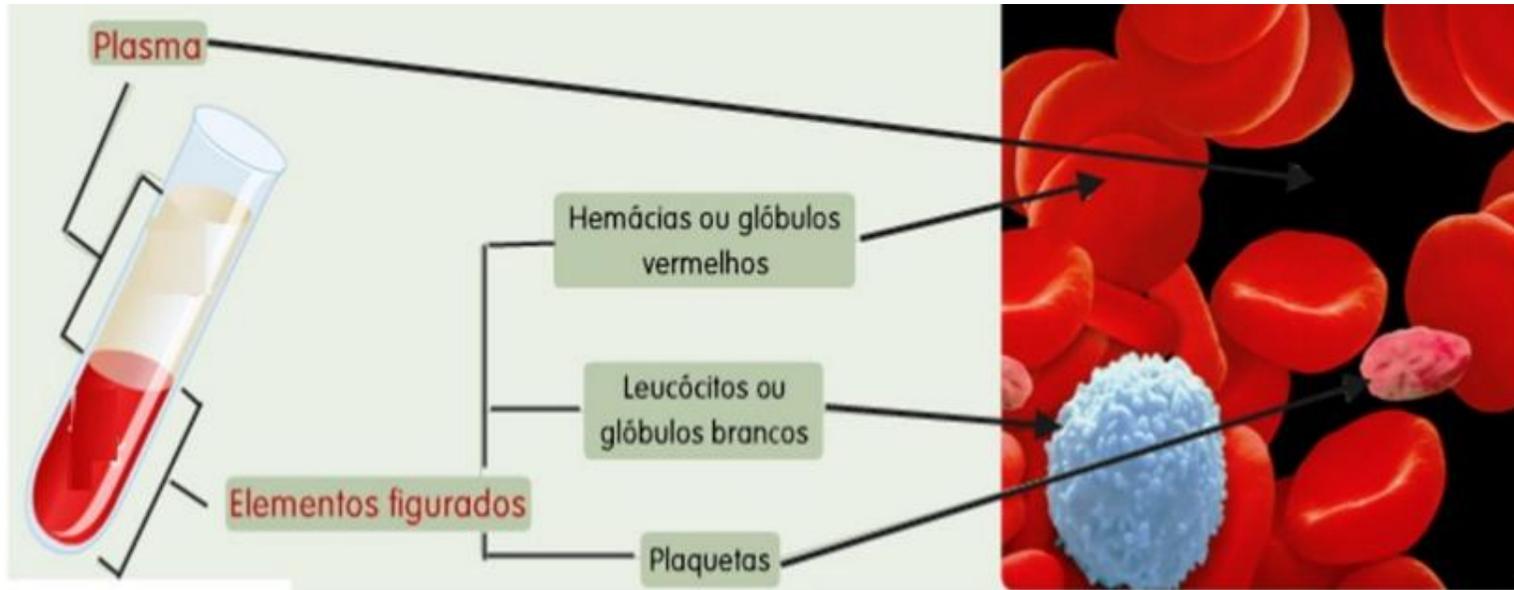
- As veias estão rodeadas por músculos esqueléticos;
- A existência de válvulas venosas impede o retrocesso do sangue.



Varizes

Circulação nos mamíferos - Homem

Fluido circulante - Sangue



Circulação nos mamíferos - Homem

Fluido circulante - Funções

Sangue

Hemácias

Plaquetas

Plasma

Leucócitos

Transporte
de O_2 e de
algum CO_2

Coagulação

Transporte
dos elementos
do sangue,
nutrientes,
 CO_2 , produtos
de excreção,
hormonas e
anticorpos

Defesa do
organismo

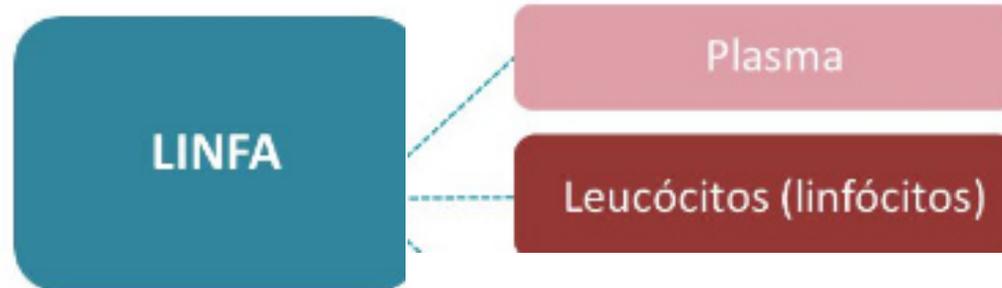
Circulação nos mamíferos – Homem

Sistema linfático



Além do sistema circulatório sanguíneo existe um outro sistema de vasos denominado **sistema linfático**, responsável pelo transporte da **LINFA**.

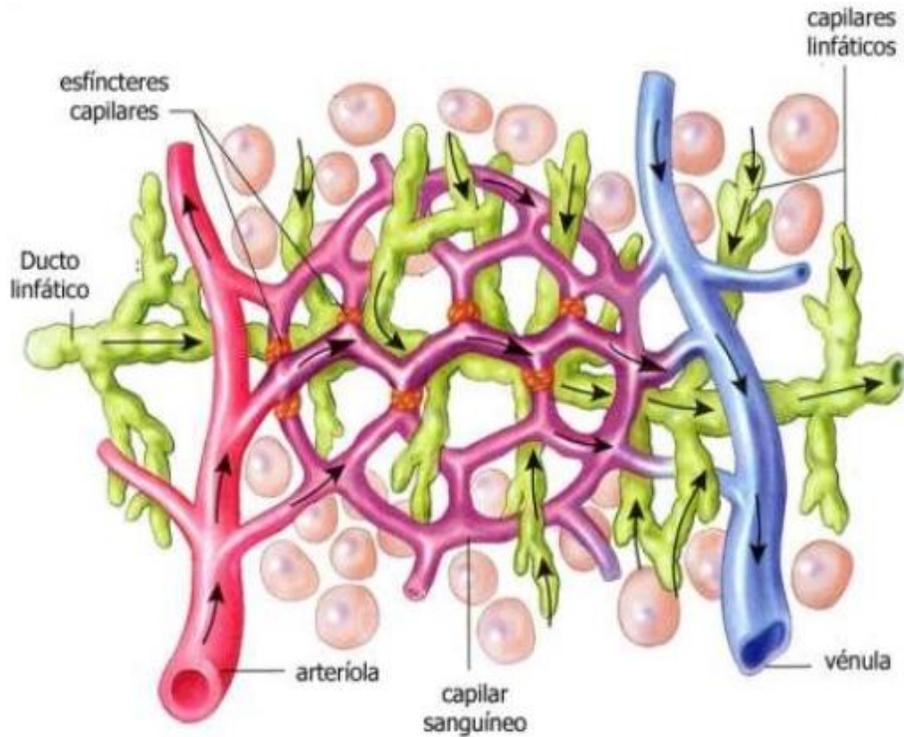
A linfa é o segundo fluido circulatório. Deriva do sangue e é constituída por glóbulos branco e plasma.



Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema linfático

Embora as células efetuem trocas com o sangue, muitas delas não o conseguem fazer diretamente e por isso efetuam trocas com a linfa intersticial.



Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema linfático - Linfa intersticial

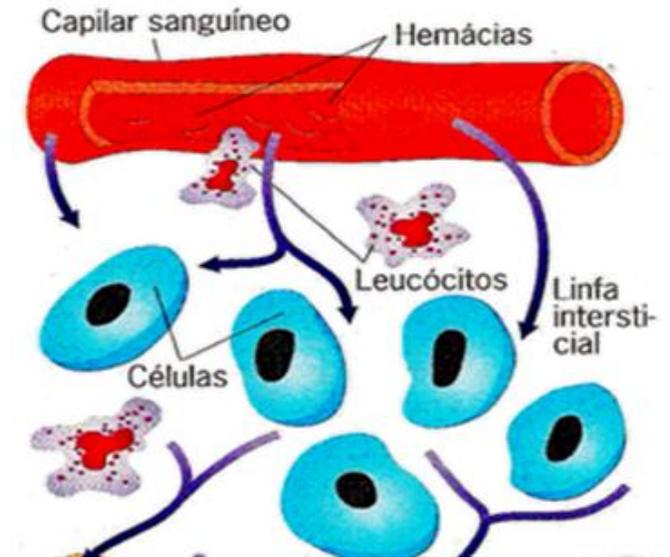
- Cerca de 99% do volume de sangue que circula nos capilares retorna ao coração. **Contudo**, 1% do plasma e alguns leucócitos atravessam a parede dos capilares, ocupando os espaços entre as células. Formam, assim, a **linfa intersticial**.



Resulta da passagem do plasma através da parede dos capilares para os espaços intersticiais.

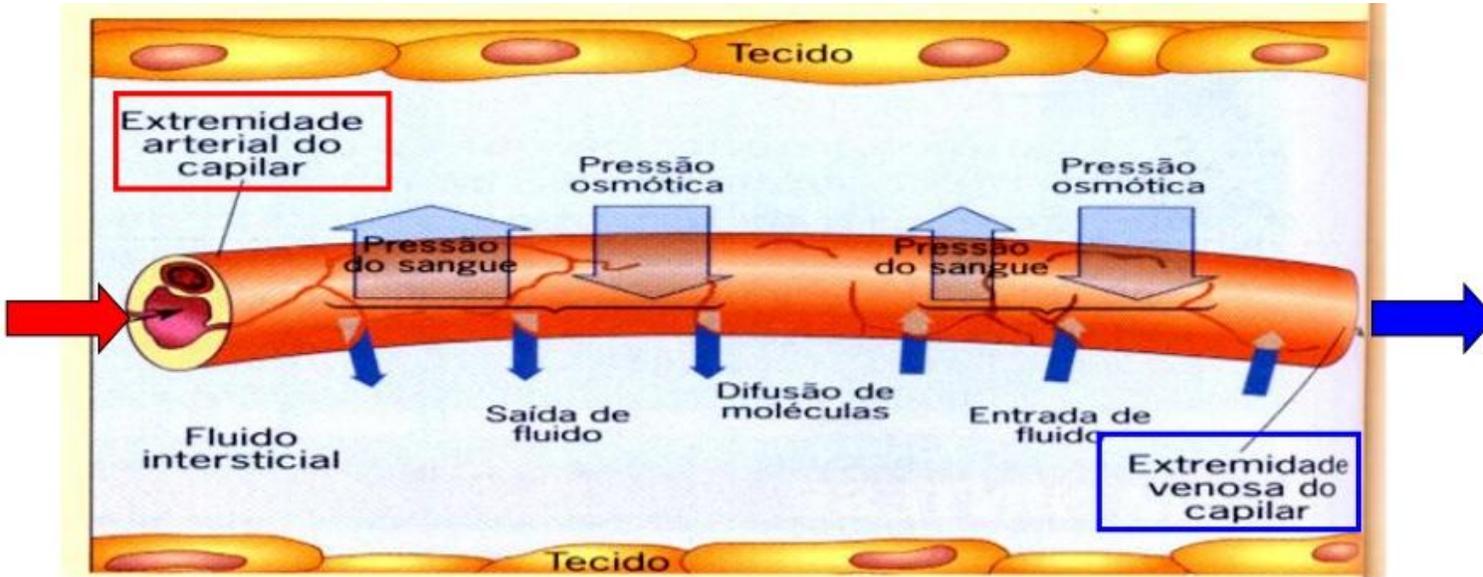


Fornece os nutrientes e oxigénio às células e recebe os produtos resultantes do metabolismo celular.



Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema linfático - Formação da linfa

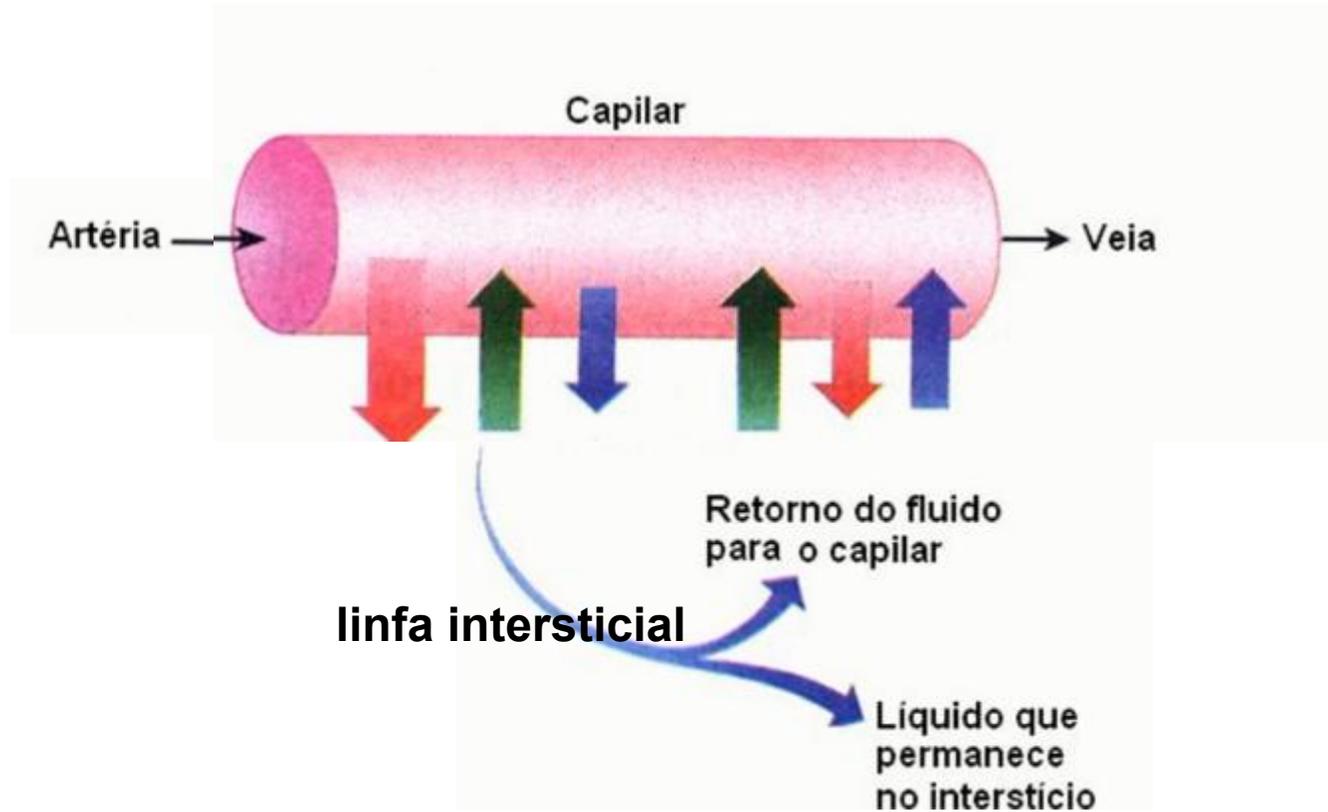


- Na porção arterial da rede de capilares, a **pressão do sangue é maior do que a pressão osmótica**, direcionando o fluxo de água para **fora** do capilar.

- Na porção venosa dos capilares, a **pressão do sangue é menor do que a pressão osmótica**, direcionando o fluxo de água para **dentro** do capilar.

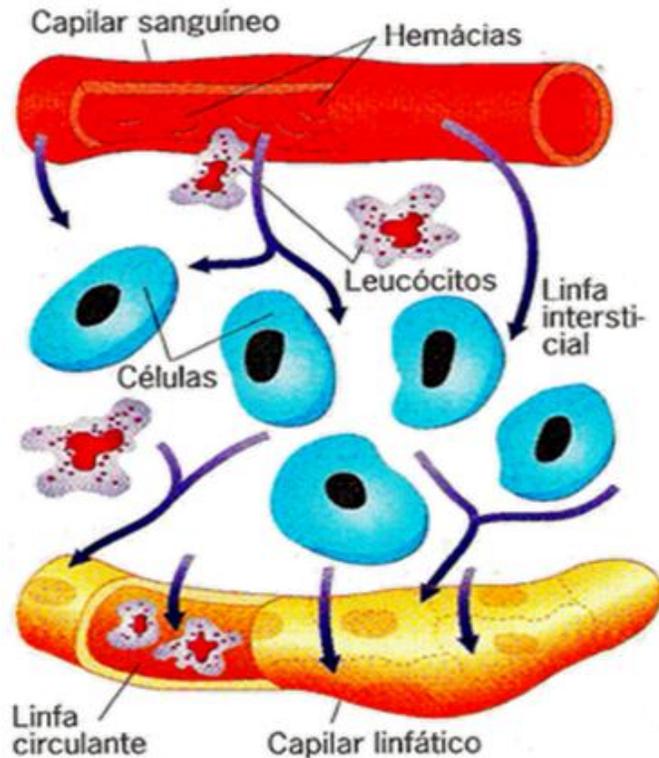
Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema linfático - Linfa intersticial



Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema linfático - Linfa circulante



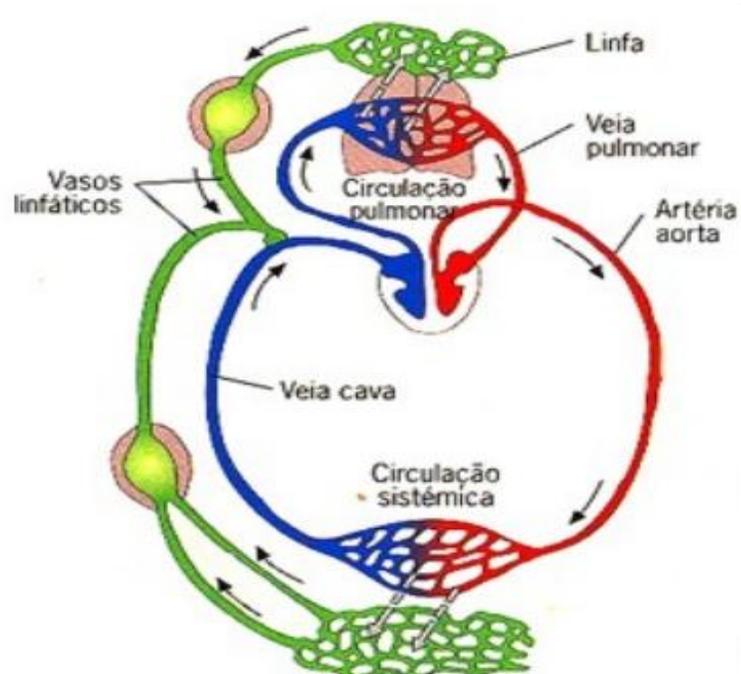
À medida que a quantidade de linfa intersticial aumenta, vai sendo recolhida por capilares linfáticos, passando a designar-se **linfa circulante**.



Tem origem na linfa intersticial, drenada para os capilares linfáticos.

Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema cardiovascular e circulação linfática

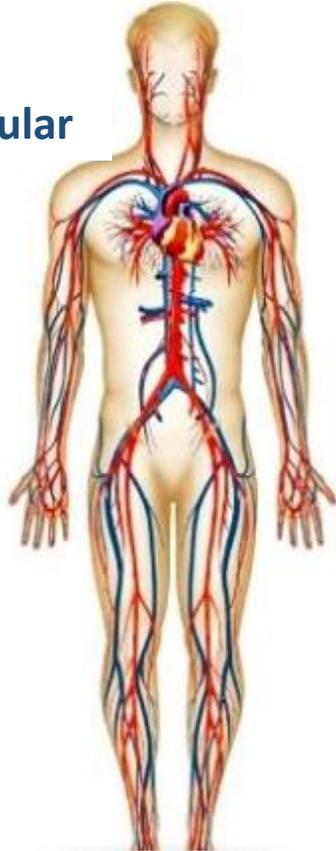


- Os capilares linfáticos reúnem-se formando veias linfáticas.
- As veias linfáticas, tal como as veias sanguíneas, possuem válvulas para permitir a subida dos fluidos.
- A linfa circulante é lançada na corrente sanguínea.

Circulação nos mamíferos - Homem

Sistema cardiovascular e circulação linfática

Sistema cardiovascular



Sistema circulatório fechado

Sistema Linfático



Sistema circulatório aberto

O sistema linfático e o sistema cardiovascular funcionam de forma coordenada para manter o equilíbrio do organismo humano.



Contribuem para a manutenção da homeostasia.