
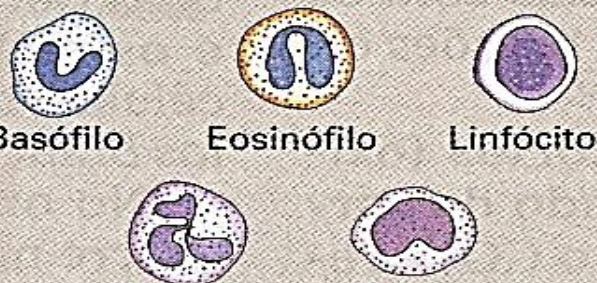



# **Sistema circulatório e sistema linfático**

# Sangue:

- Constituído por duas partes distintas, o **plasma** e os **elementos figurados** (glóbulos vermelhos, glóbulos brancos, fragmentos celulares e plaquetas).
- A produção contínua do sangue ocorre dentro de certos ossos na chamada **medula óssea**.



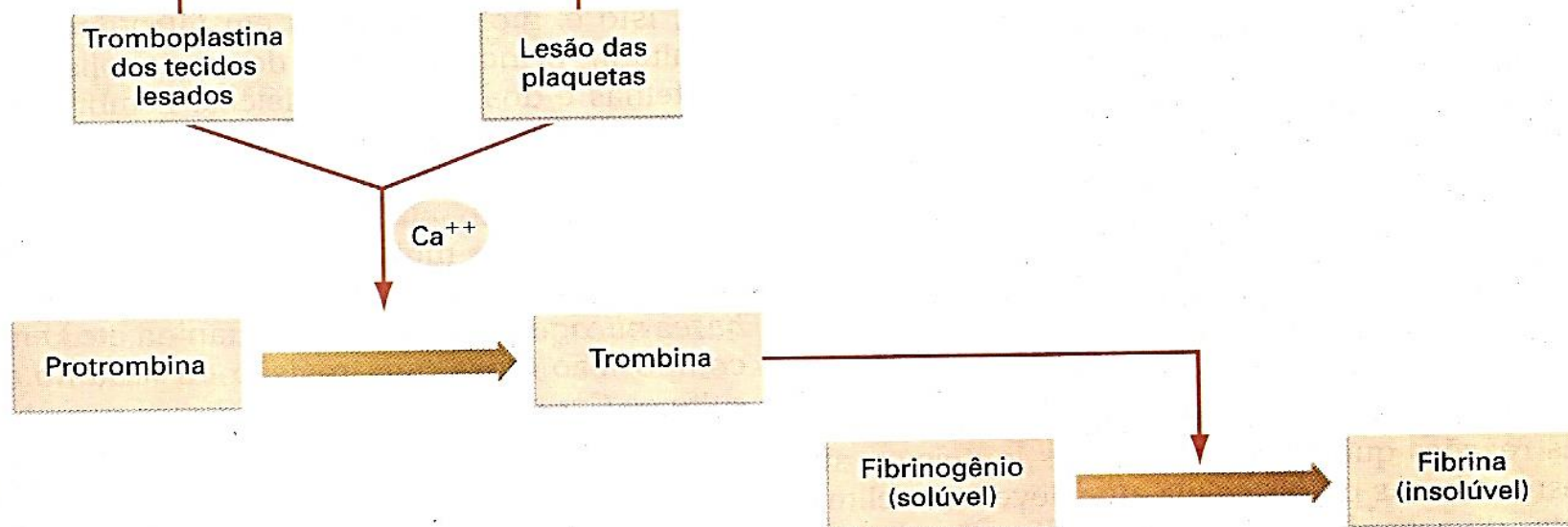
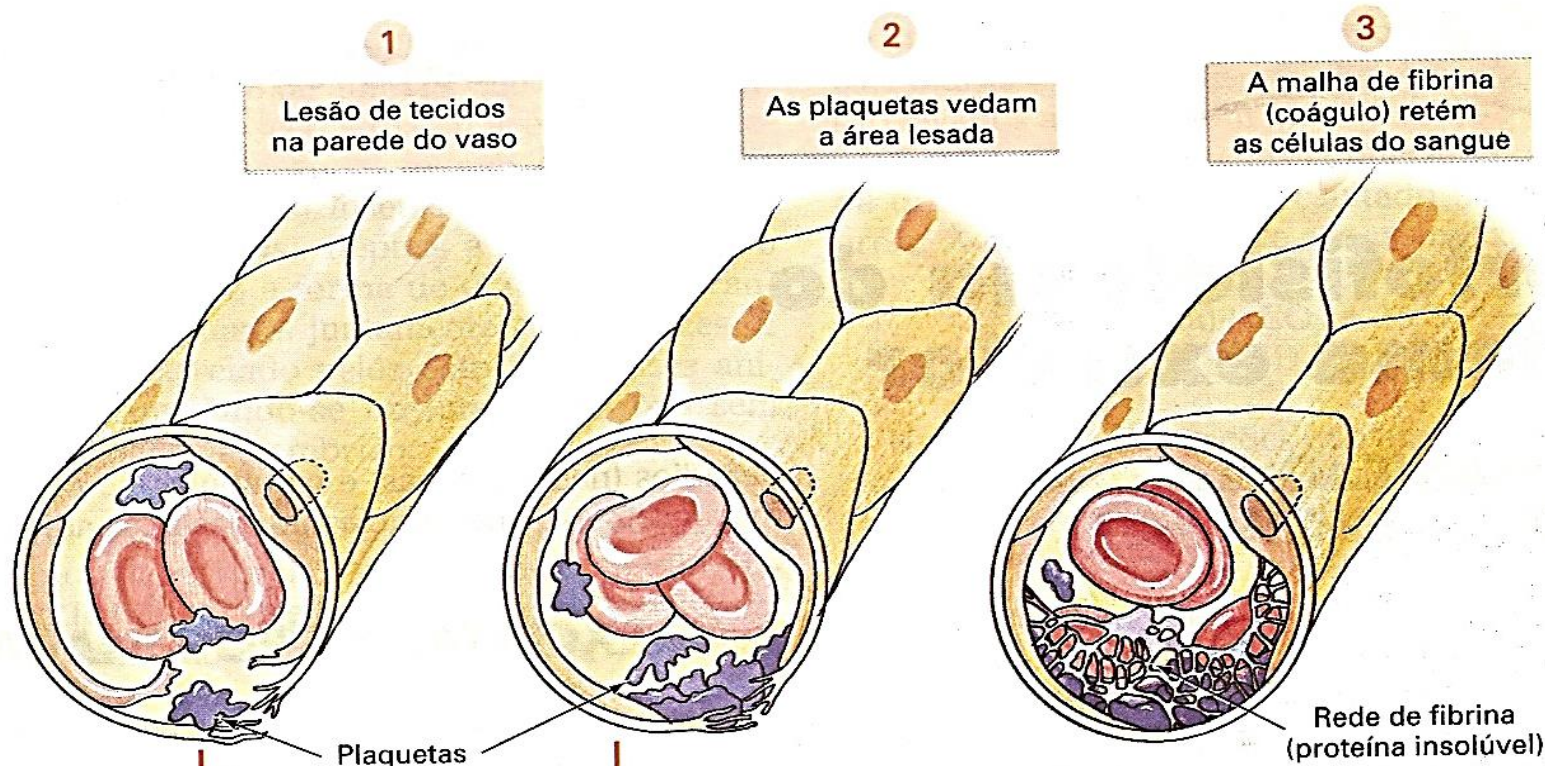
PLASMA 55%		ELEMENTOS CELULARES 45%		
Composição	Funções principais	Tipo de célula	Número (por mm <sup>3</sup> de sangue)	Funções
Água	Solvente para o transporte de outras substâncias	Hemácias ou eritrócitos (glóbulos vermelhos)	4,5 – 5 milhões	Transportam oxigênio e parte do gás carbônico
Íons Sódio (Na <sup>+</sup> ) Potássio (K <sup>+</sup> ) Cálcio (Ca <sup>++</sup> ) Magnésio (Mg <sup>++</sup> ) Cloreto (Cl <sup>-</sup> ) Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Equilíbrio osmótico, manutenção do pH e regulação da permeabilidade da membrana			
Proteínas plasmáticas Albumina Fibrinogênio Imunoglobulinas (anticorpos)	Equilíbrio osmótico, manutenção do pH Coagulação Defesa	Leucócitos (glóbulos brancos)	6.000 – 10.000	Defesa e imunidade
Substâncias transportadas pelo sangue Nutrientes (por exemplo, glicose, aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas) Produtos de excreção do metabolismo (por exemplo, uréia) Gases (O <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> ) Hormônios				
		Plaquetas (trombócitos)	200.000 – 400.000	Coagulação do sangue
				

**A composição do sangue humano.**



# Funções do sangue:

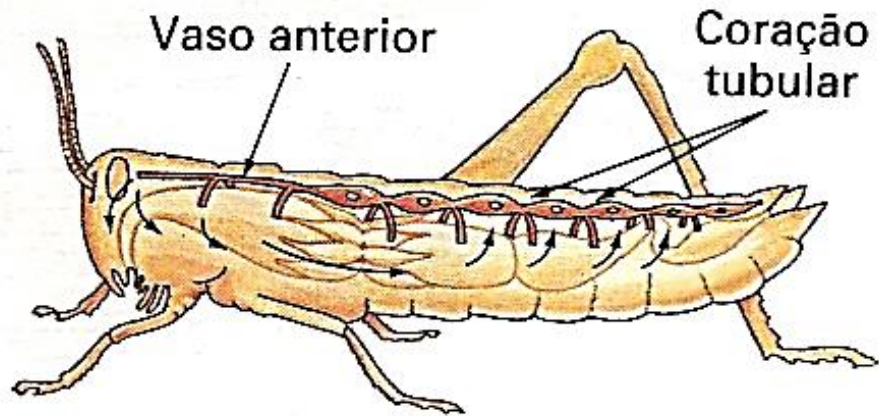
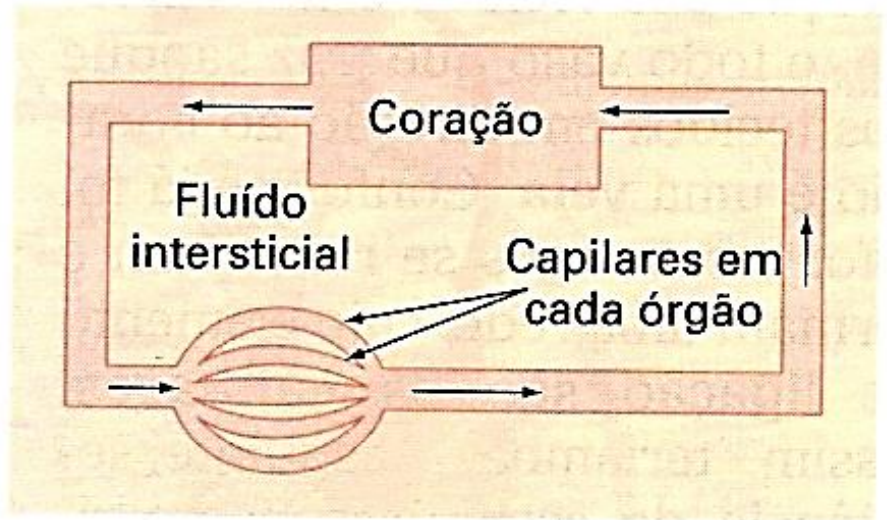
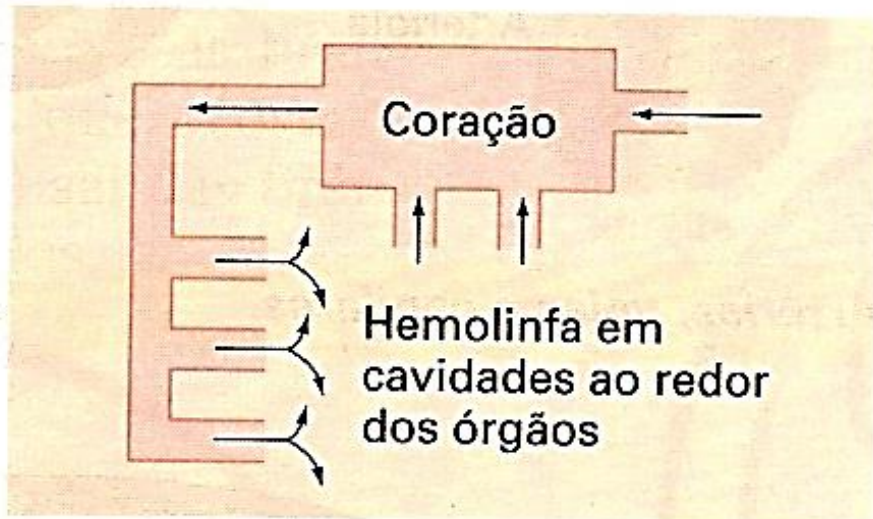
- Levar oxigênio para as células do corpo e recolher CO<sub>2</sub>;
- Distribuir nutrientes para as células;
- Recolher excretas;
- Distribuir hormônios;
- Transporte de anticorpos;
- Manter a temperatura do corpo.



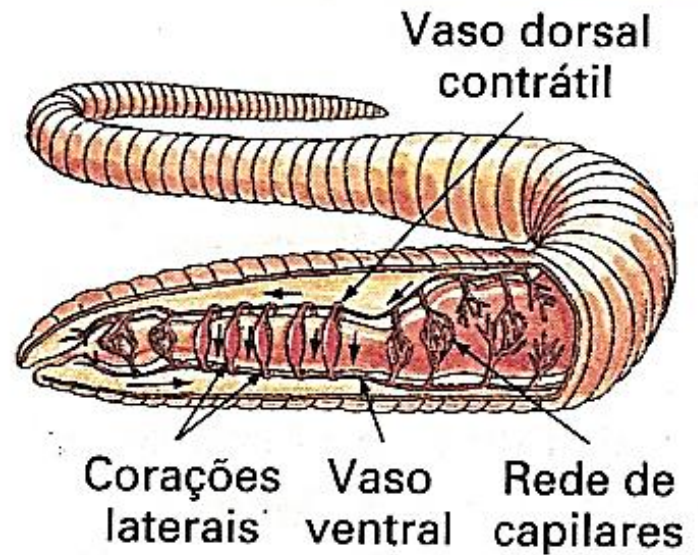
# Tipos de circulação:

- **Aberta ou lacunar:** Os vasos são abertos nas extremidades e o líquido bombeado pelo coração se espalha em hemocèles, banhando diretamente os tecidos. Transporte lento e pressão baixa.
- **Fechada:** Quando bombeado pelo coração o sangue vai para vasos que se ramificam até os capilares, onde ocorrem as trocas com as células. Pressão grande, distribuição de nutrientes rápida.





**Sistema circulatório aberto.**



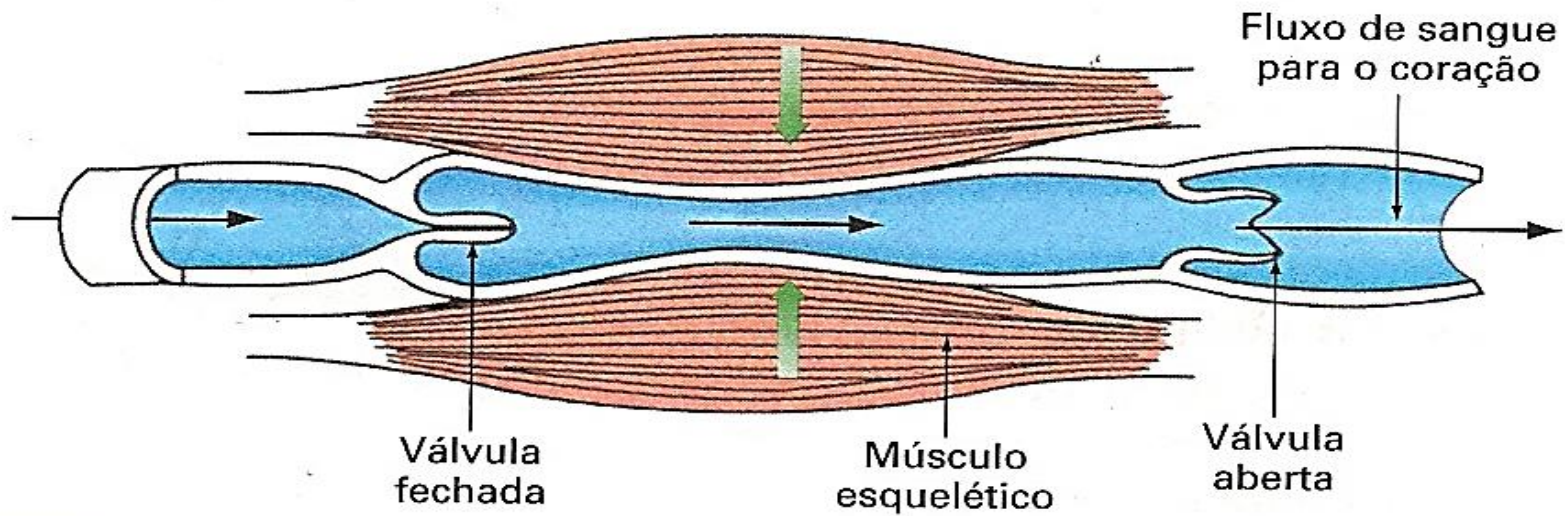
**Sistema circulatório fechado.**

# Tipos de vasos:

- **Artérias:** parede espessa, saem do coração levando sangue para os órgãos e tecidos do corpo. É elástica, normalmente não possui válvulas e carregam **sangue arterial**. Sístole ventricular: as artérias se relaxam, devido a um aumento de pressão do sangue. Diástole ventricular: pressão sangüínea diminui, ocorrendo a contração das artérias.

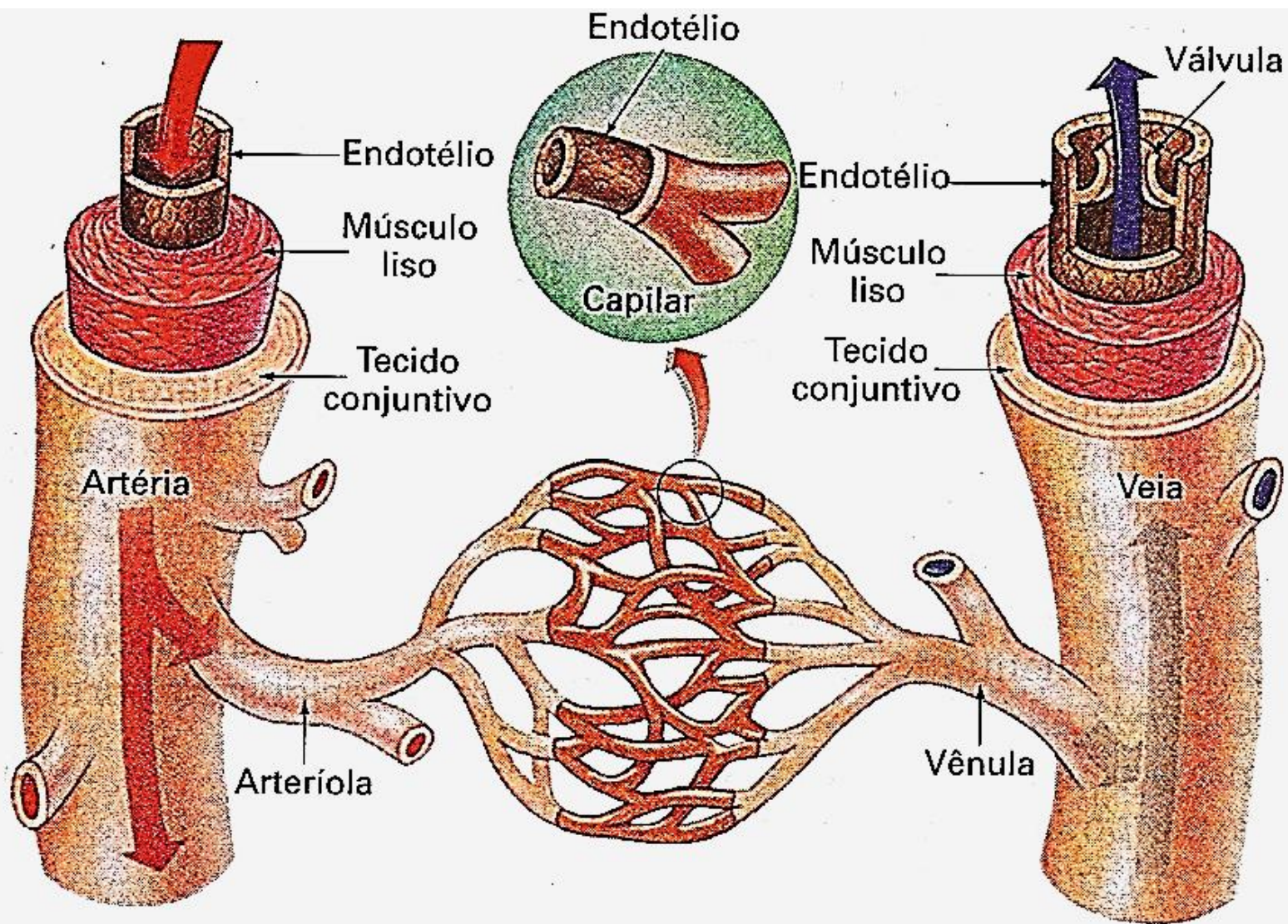


- **Veias:** vasos que chegam ao coração, carregando o sangue oriundo dos tecidos e órgãos (**venoso**). Não são tão espessas como as artérias e suportam uma pressão menor. Possuem **válvulas** (garantir a circulação unidirecional).



***Fluxo sanguíneo nas veias.***

- **Capilares sangüíneos:** vasos de pequeno calibre que unem as extremidades das arteríolas às extremidades das vênulas. Formados por uma única camada de células. É onde ocorrem as trocas (**difusão**). Algumas substâncias podem permanecer nos espaços tissulares, mas serão recolhidas pelo sistema linfático.



**Artérias, veias e capilares.**



# Sistema linfático:

- Formado por grandes vasos linfáticos distribuídos pelo corpo todo tendo por função recolher o **líquido tissular** (entre os tecidos). Esse líquido é filtrado e reconduzido à circulação. Quando o líquido tissular entra nos capilares linfáticos passa a se chamar **linfa**, onde tem-se pouca albumina e muito  $\text{CO}_2$  e fibrinogênio. Distribui ácidos graxos e glicerol que foram recolhidos pelo intestino.

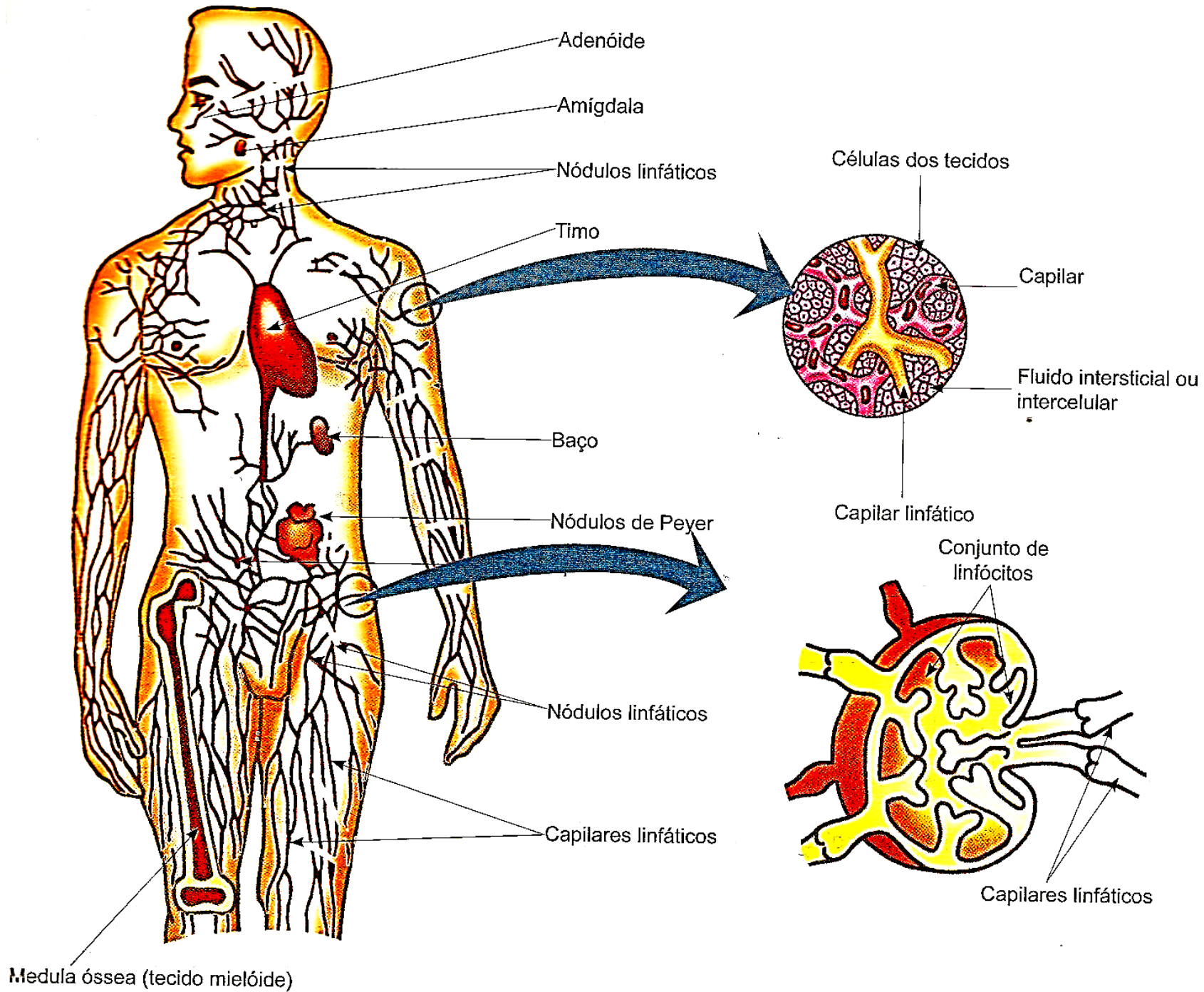
- A linfa também serve de veículo para os **linfócitos**.
- Os capilares linfáticos se iniciam como **tubos dilatados fechados**, com suas extremidades próximas aos capilares sangüíneos. Por osmose, absorvem a linfa, que segue por condutos linfáticos. O movimento da linfa é incidental.
- Os **linfonodos** estão distribuídos ao longo dos vasos linfáticos para **filtrar** a linfa antes que ela atinja o ducto torácico e ducto linfático direito (onde volta para o sangue).

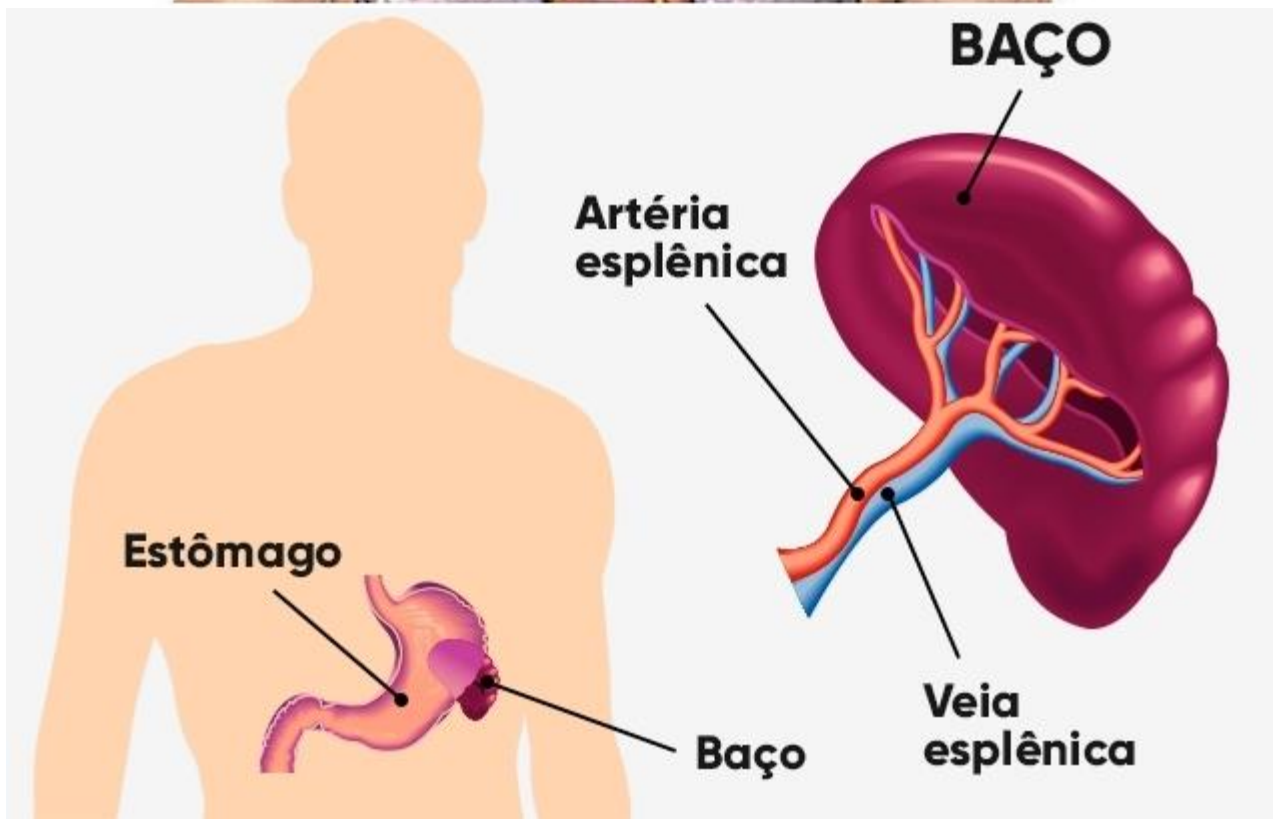
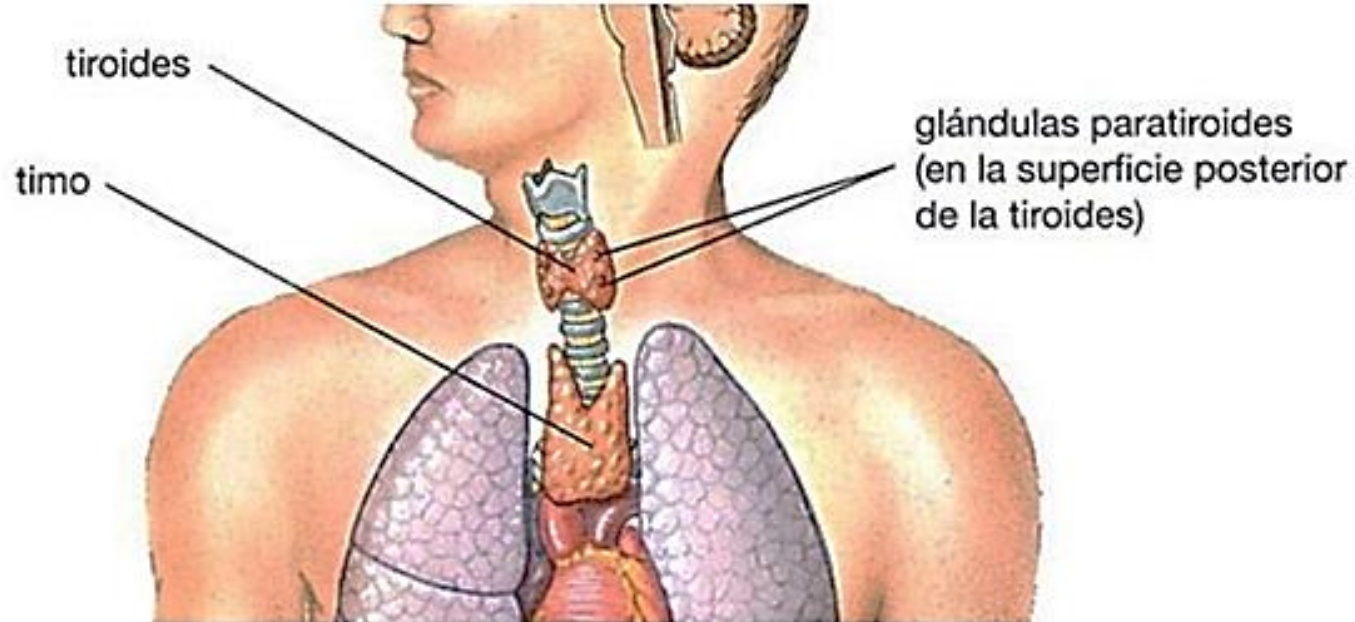
- Os linfonodos **retêm células cancerígenas** temporariamente e outros resíduos como **germes**.

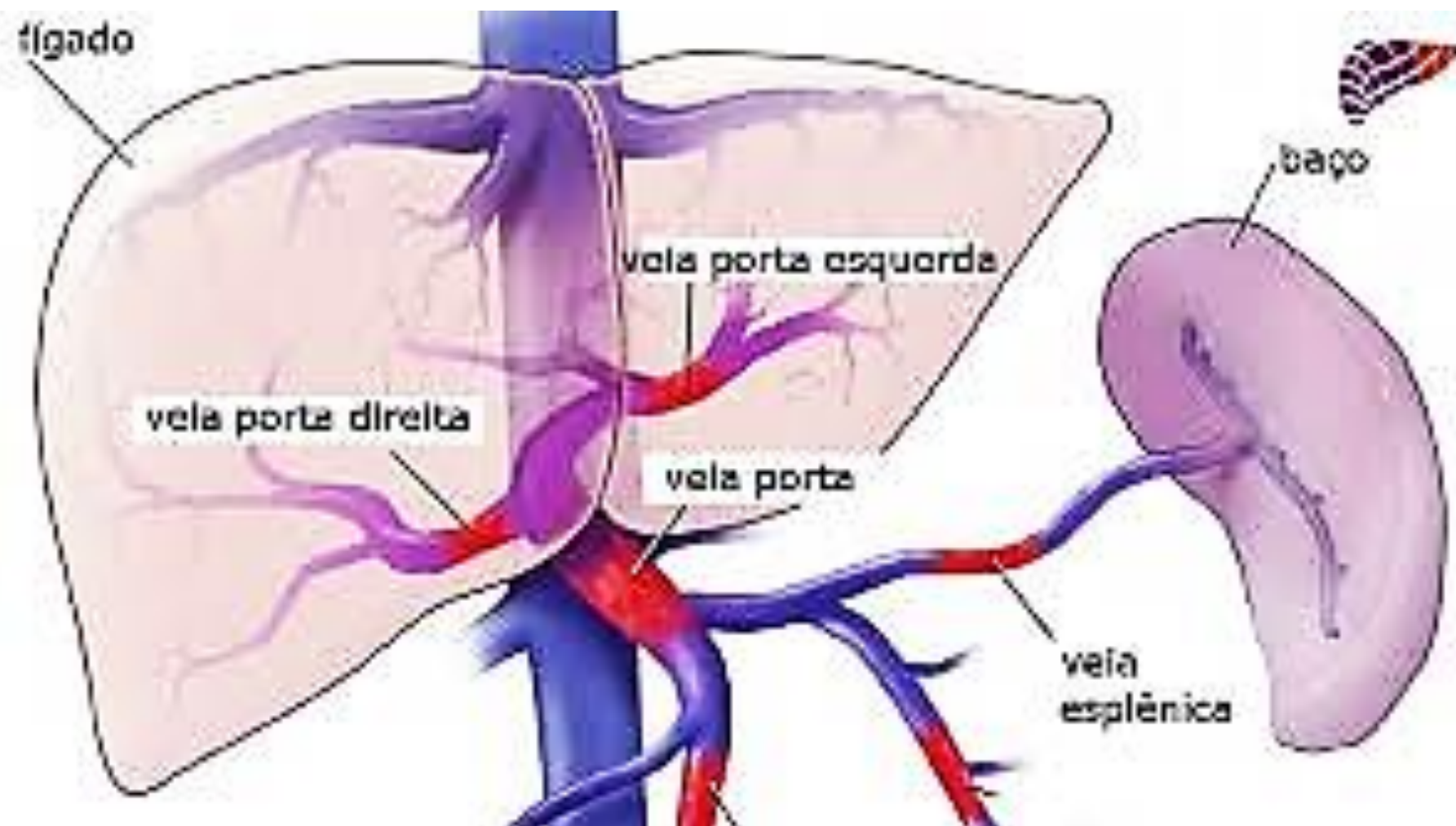
### **Órgãos linfáticos:**

- **Amídalas:** produzem linfócitos;
- **Timo:** órgão linfático bem desenvolvido no período pré-natal;
- **Linfonodos:** filtram a linfa e eliminam vírus, bactérias, etc.
- **Baço:** possui macrófagos que fagocitam, destroem microorganismos, restos de tecidos, substâncias estranhas, etc. “Limpam o sangue”.





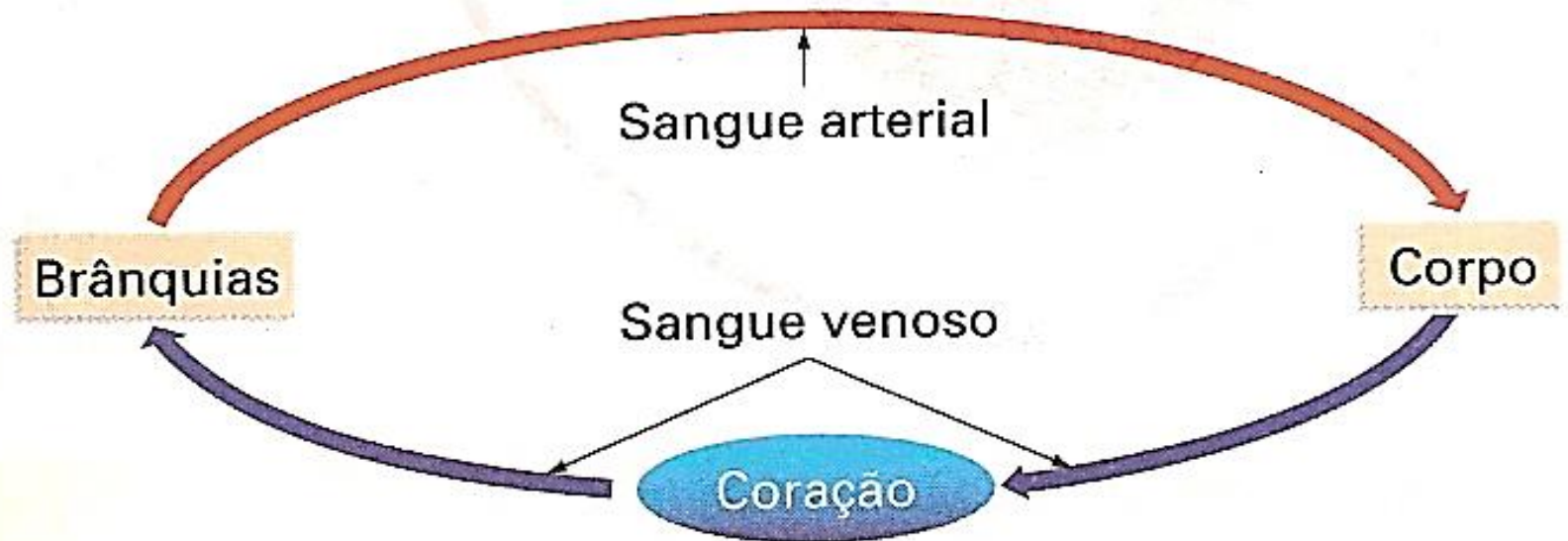






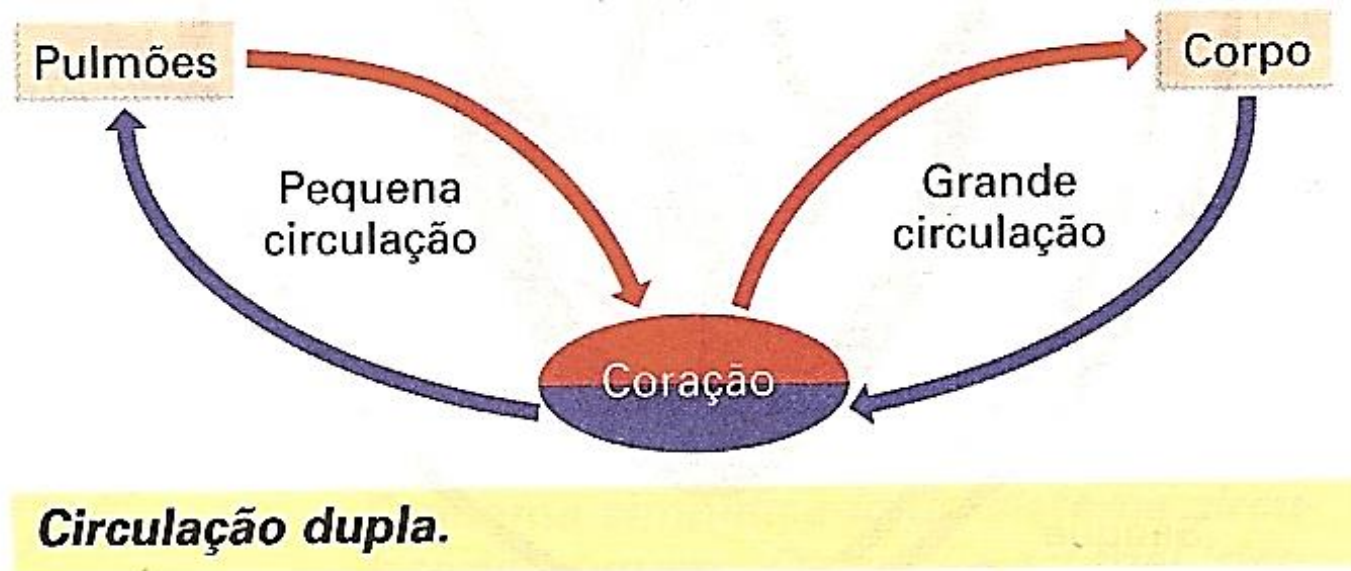
# Tipos de classificação para circulação:

- Circulação simples:



***Circulação simples.***

- Circulação dupla:

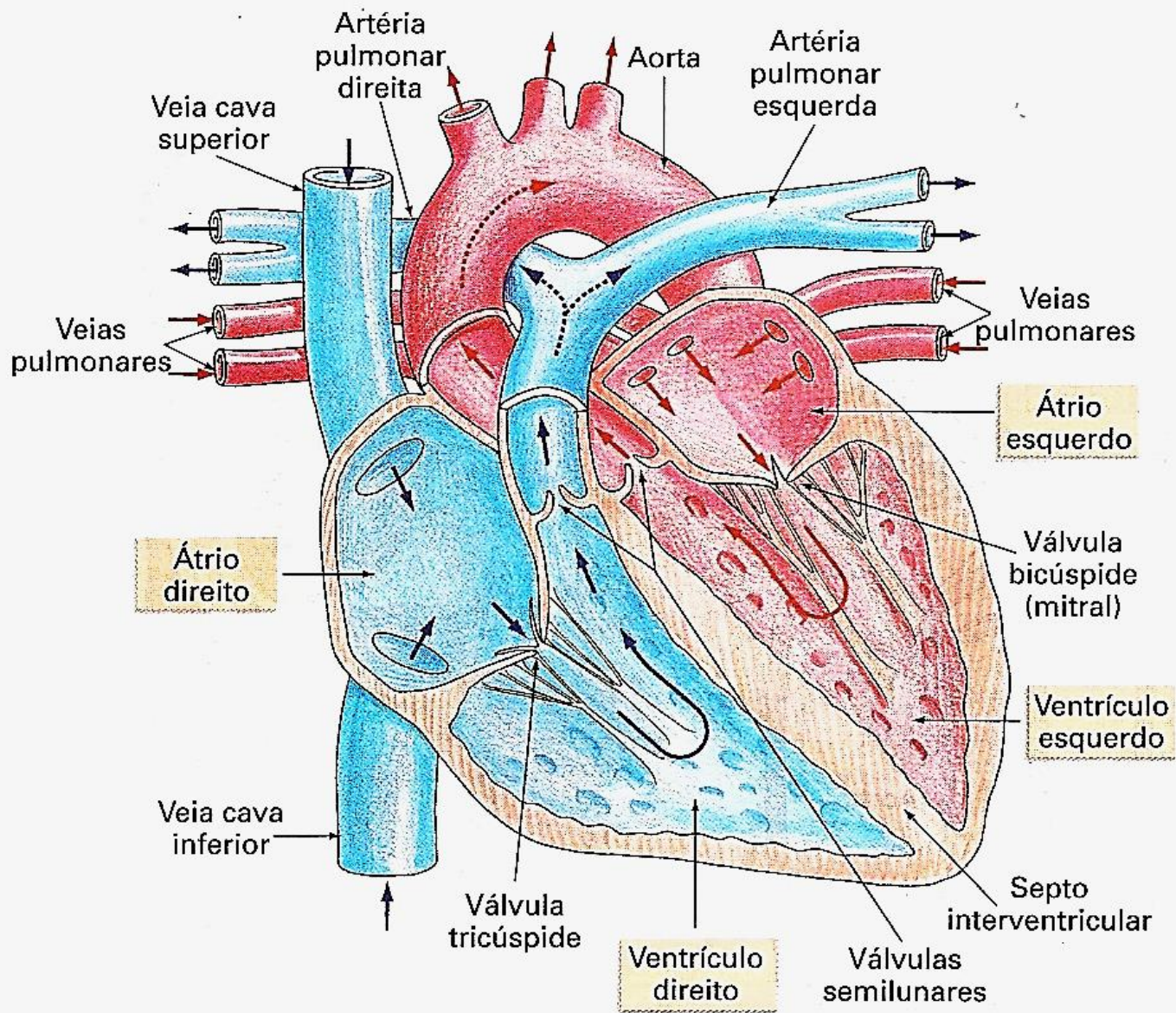


# Coração:

- Órgão essencialmente **muscular**. Sua parede é constituída por três camadas.
- Apresenta dois átrios e dois ventrículos. No lado direito passa sangue venoso e no esquerdo, arterial. Os **átrios** têm paredes musculares finas, enviam sangue para os ventrículos. Os **ventrículos** tem paredes espessas, já que bombeiam sangue para partes distantes.

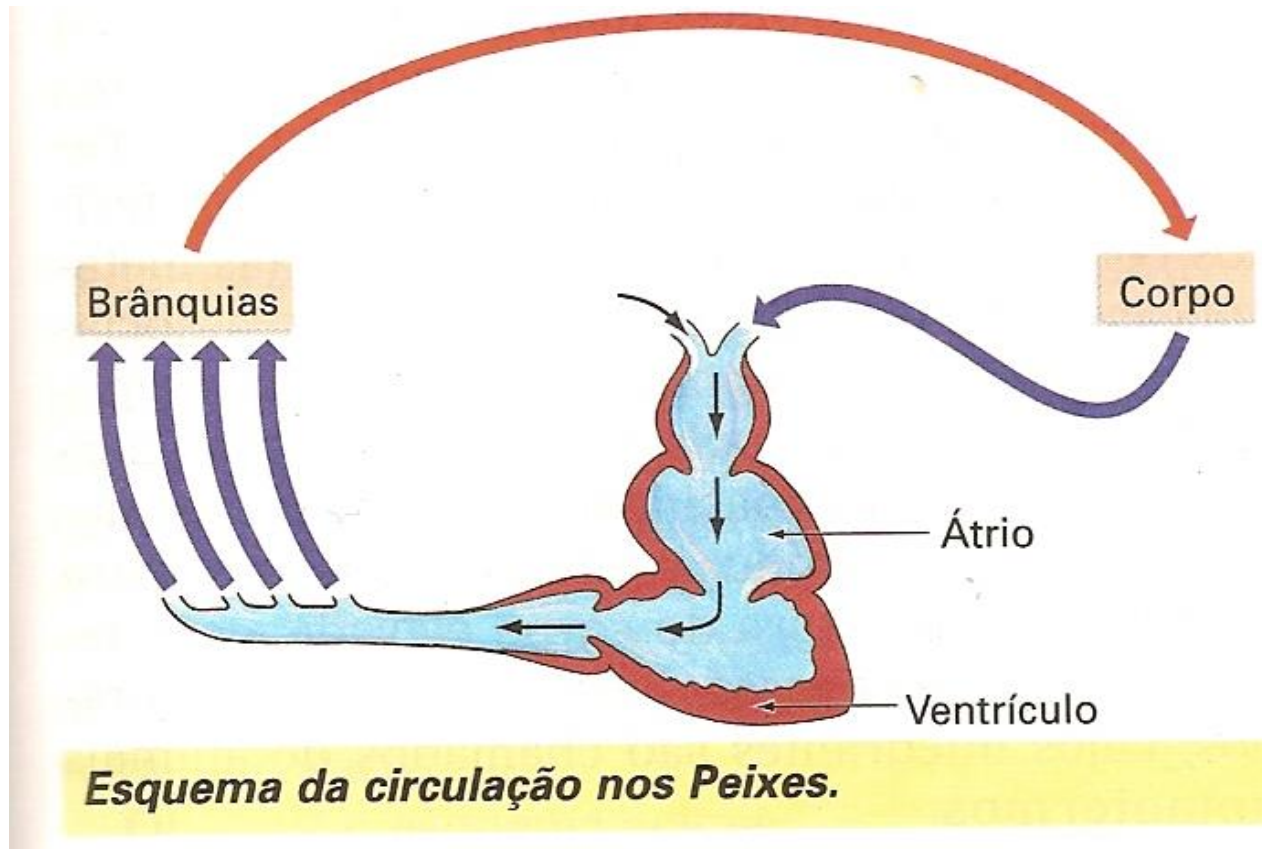
- O aumento de pressão provoca o fechamento de válvulas **bicúspide** ou **mitral** (lado esquerdo) e **tricúspide** (lado direito), que impedem o retorno do sangue aos átrios.



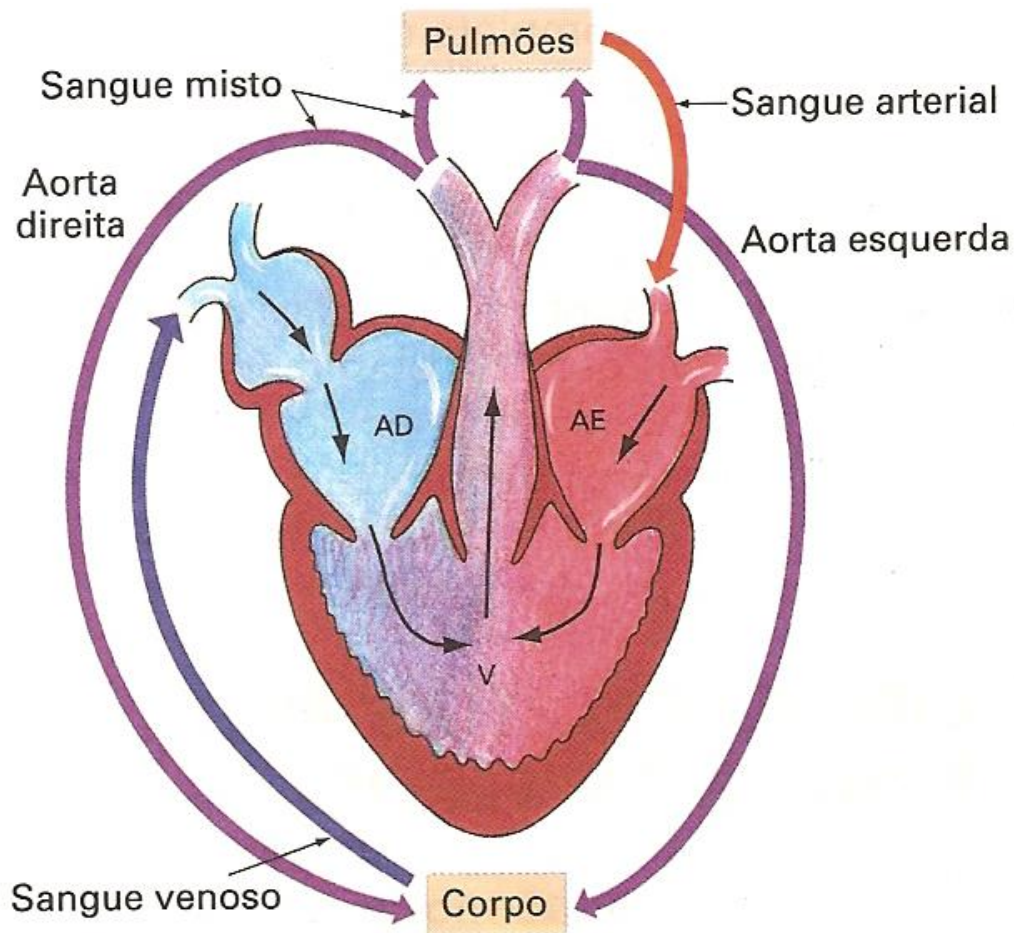


**Esquema do coração humano.**

- **Coração dos peixes: 2 cavidades.**



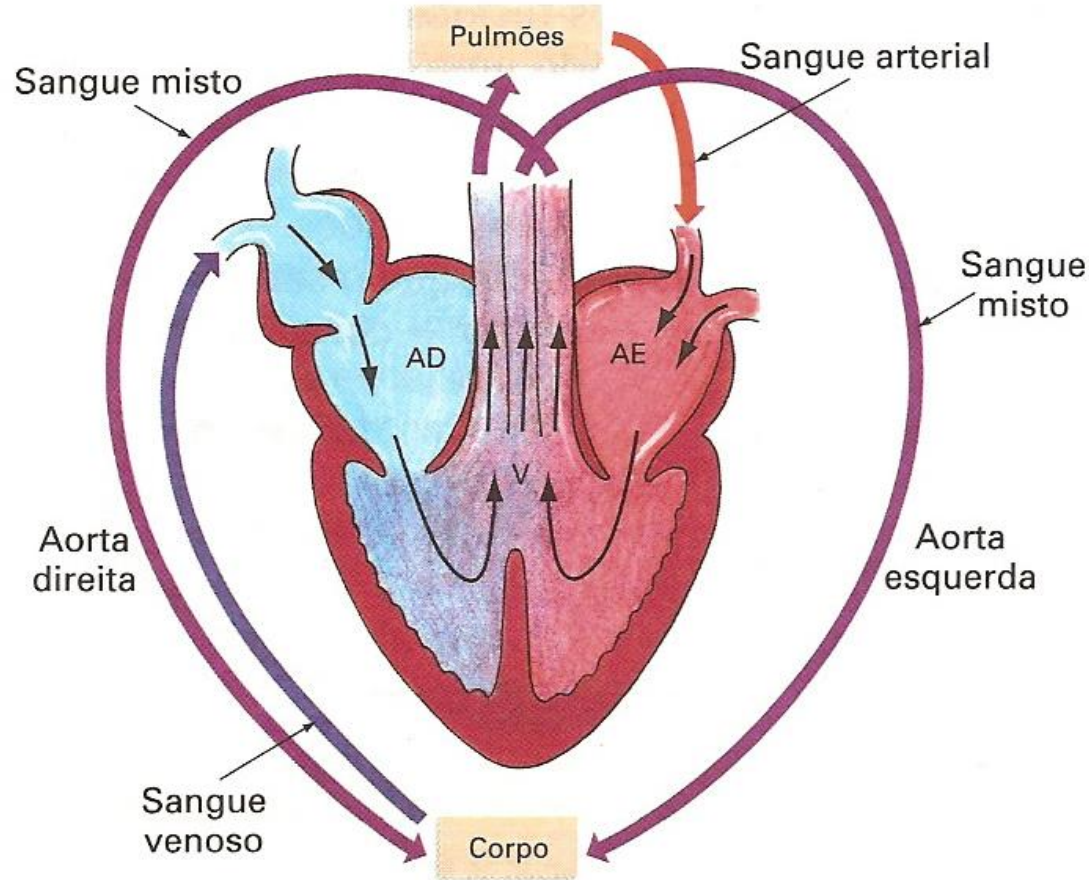
- **Coração dos anfíbios: 3 cavidades.**



***Esquema de circulação nos Anfíbios.***



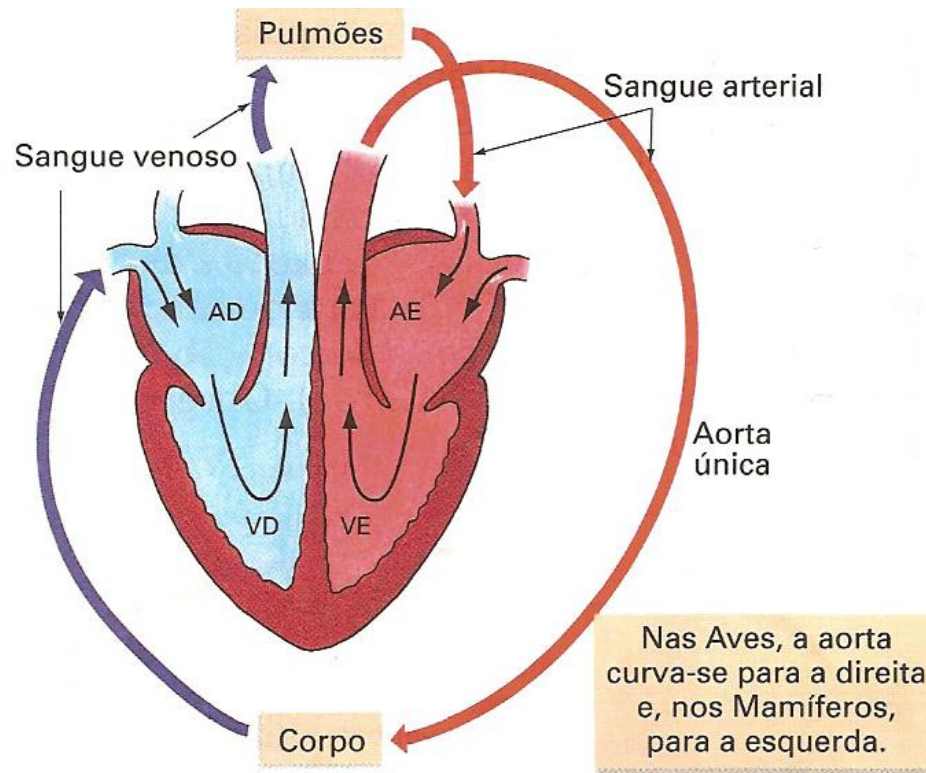
- **Coração dos répteis:** 4 cavidades parcialmente septadas.



***Esquema da circulação nos Répteis.***

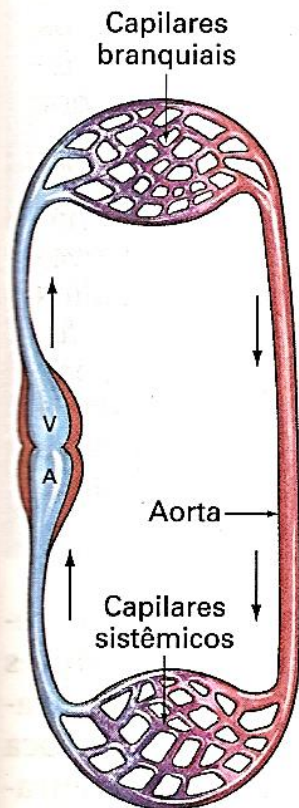


- **Coração de aves e mamíferos: 4** cavidades totalmente septadas. Do ventrículo direito emerge a **artéria pulmonar** e do esquerdo a **aorta**.

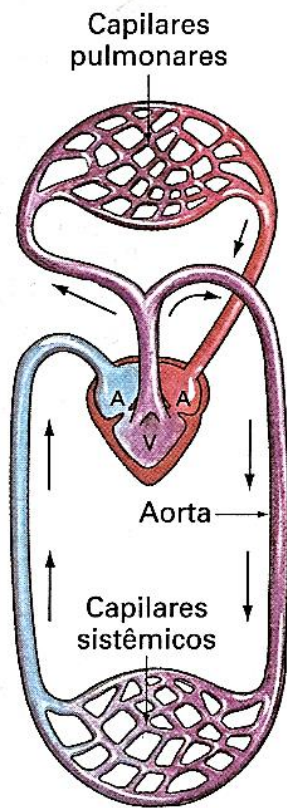


***Esquema da circulação nas Aves e nos Mamíferos.***

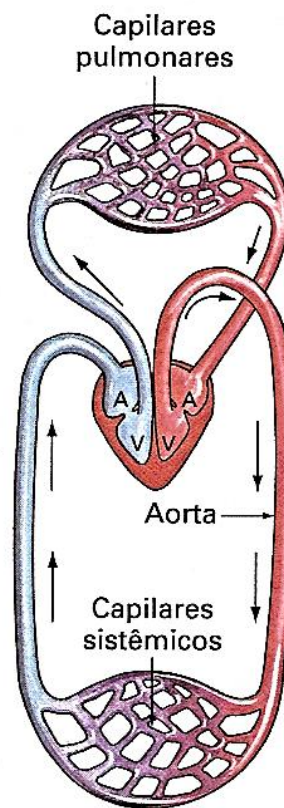
## 8 CIRCULAÇÃO NOS VERTEBRADOS: ESQUEMA COMPARATIVO



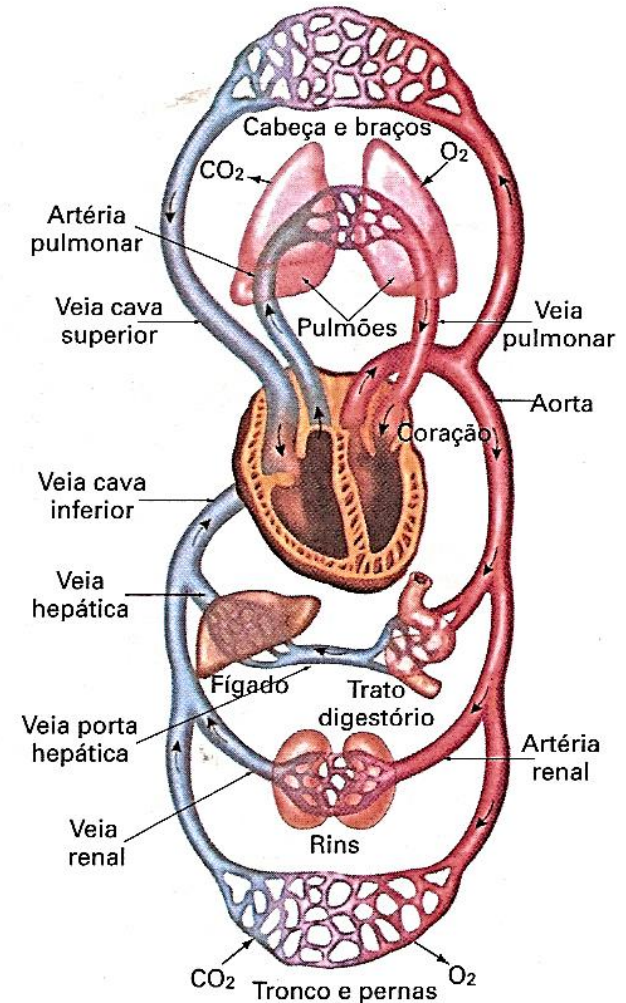
Peixes



Anfíbios



Aves e Mamíferos



**Esquema simplificado do sistema circulatório humano. O sangue arterial (rico em oxigênio) está representado em vermelho e o sangue venoso (pobre em oxigênio), em azul.**

## Movimentos cardíacos:

- A contração do coração é chamada **sístole** e o relaxamento **diástole**.
- Os batimentos cardíacos têm origem num impulso rítmico que parte de um grupo de células especializadas da própria parede muscular do coração chamado **nódulo sino atrial**, que funciona como um **marca-passo**. Mas o ritmo das pulsações é controlado pelo sistema nervoso autónomo. Através de um nervo inibidor (acetilcolina) e um acelerador (adrenalina).

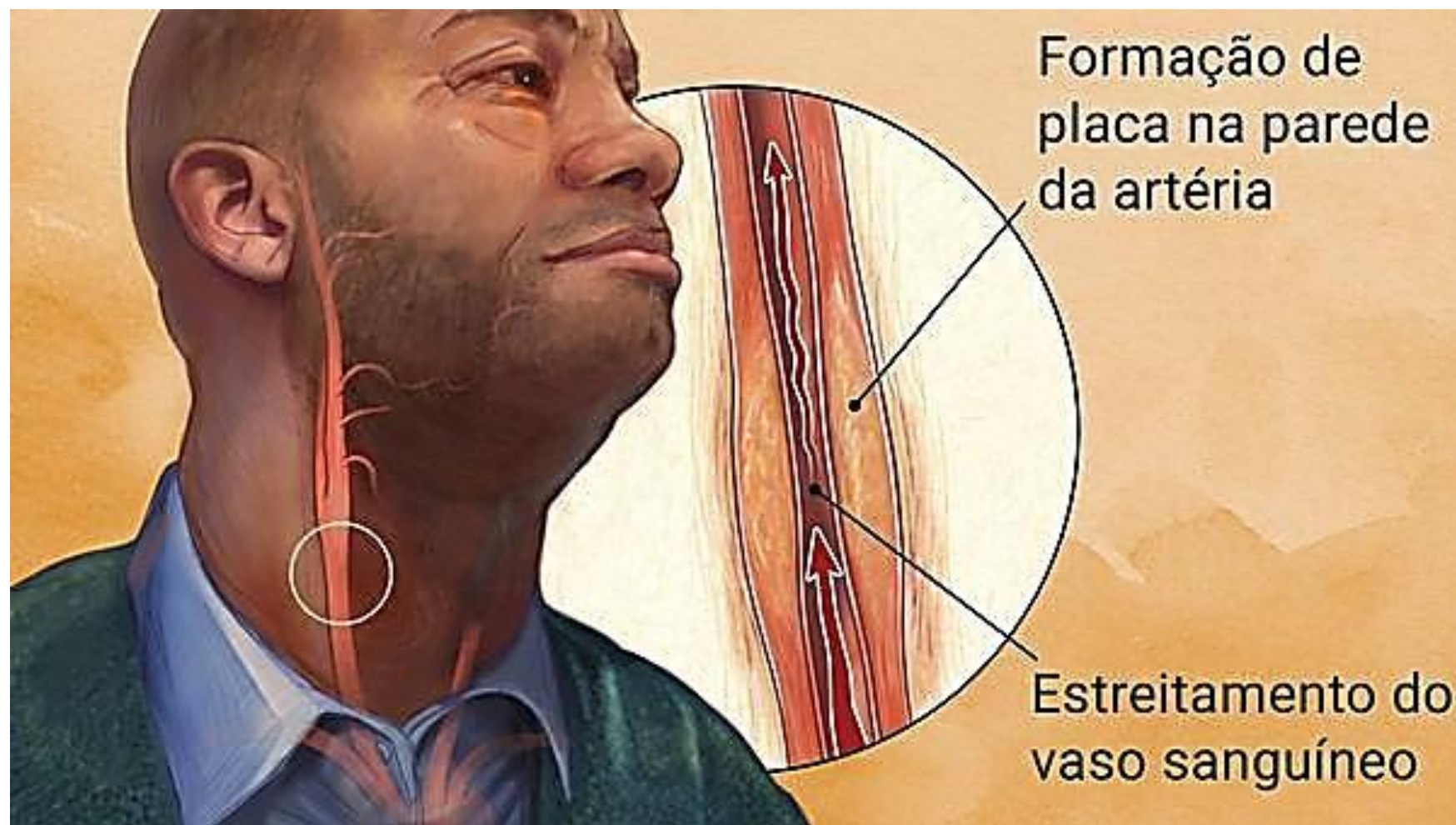
## Sopro no coração:

- Trata-se de **ruídos** cardíacos **anormais** que resultam da aceleração do fluxo sanguíneo normal ou do estreitamento das vias por onde o sangue passa, causado por alterações sanguíneas. Isso pode ocorrer por **problemas nas válvulas**, que por sua vez podem ser causados pela **endocardite bacteriana**, ou por problemas de má formação congênita.



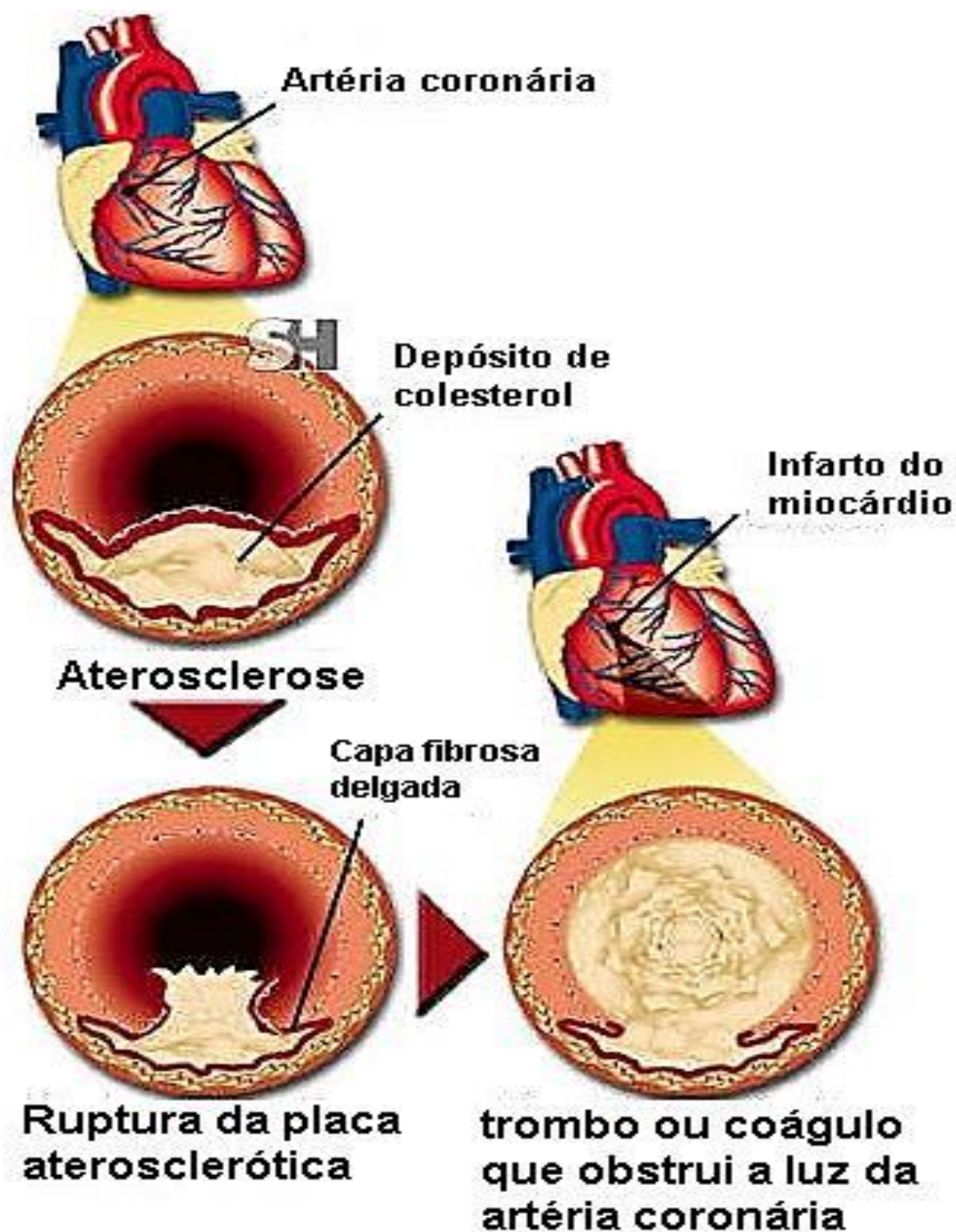
- **Insuficiência cardíaca:** incapacidade do coração de bombear sangue suficiente para atender às necessidades do corpo.





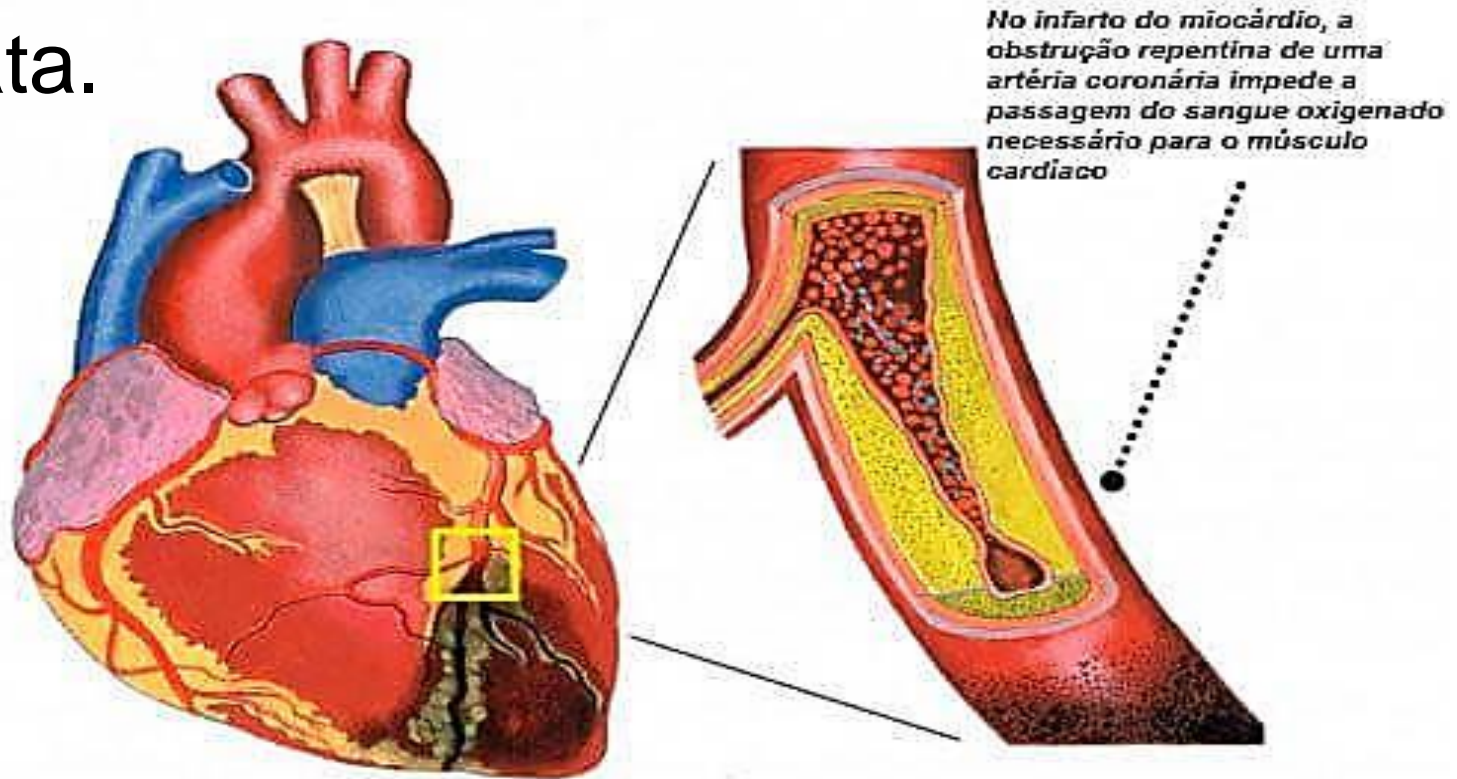








- **Infarto do miocárdio:** Morte de uma área do músculo cardíaco, cujas células deixaram de receber sangue com oxigênio e nutrientes. Provoca dor intensa e imediata.



*Fig: No infarto do miocárdio, o local onde a circulação é interrompida (zona mais escura) é danificado nos primeiros instantes e pode chegar à fase de necrose irreversível se a obstrução não for tratada logo*

