

# SISTEMA CIRCULATÓRIO

## Sistema circulatório abrange:

- sistema vascular sanguíneo: que é composto pelo **coração** (cuja função é bombejar sangue através dos vasos sanguíneos), **artérias** (vasos eferentes que vão se afastando do coração e se tornando menores pois vão se ramificando, sua função é levar sangue para os tecidos, com nutrientes e oxigênios), **vasos capilares** (vasos sanguíneos muito delgados que se anastomosam profusamente, onde ocorre o intercâmbio entre o sangue e o tecido adjacente), **as veias** (resultam da convergência dos vasos capilares que se tornam mais amplos e se aproximam do coração).

- sistema vascular linfático: inicia-se nos vasos **capilares linfáticos** (tubos cegos que se anastomosam para formar túbulos de diâmetro continuamente crescente; esses vasos desembocam em grandes veias perto do coração. Uma função desse sistema é retornar ao sangue o fluido contido nos espaços intersticiais)

\* a superfície de todos os vasos é revestida por uma única camada de epitélio pavimentoso, chamado de endotélio

SISTEMA CIRCULATÓRIO → Macrocirculação (grandes arteríolas, artérias musculares e elásticas e veias musculares)

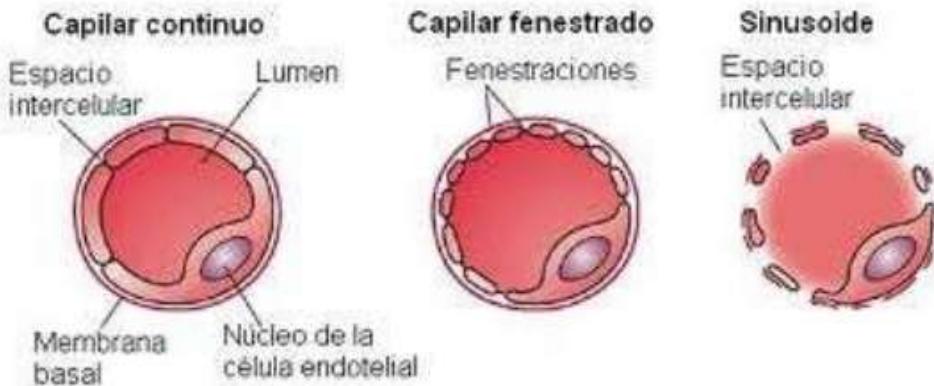
→ Microcirculação (arteríolas, capilares e vênulas pós-capilares. Esses vasos são particularmente importantes nos processos de intercâmbio entre sangue e tecidos circunvizinhos)

## CAPILARES:

- Fazem trocas metabólicas entre sangue e tecido (por difusão como, o  $O_2$ ,  $CO_2$ , glicose)
- Tem uma única camada celular (endotélio)
- Quando cortados transversalmente, observa-se que a parede dos capilares é formada por 1-3 células endoteliais
- Essas células reposam em um lâmina basal
- As células endoteliais prendem-se um às outras através de zônulas de oclusão, permitindo permeabilidade variável
- Células que envolvem porções de células endoteliais: pericitos (servem para processos de reparação dos tecidos e tem função de regulação do fluxo sanguíneol)
- Classificação dos capilares:
  - Capilar contínuo ou somático: ausências de fendas (estão em tecido muscular, conjuntivo, glândulas exócrinas e tecido nervoso)
  - Capilar fenestrado ou visceral: caracterizado pela presença de grandes orifícios ou fendas, as quais são obstruídas por um diafragma que é bem delgada. A lâmina basal desses capilares é contínua. São encontrados em tecidos que precisam de intercâmbio rápido de nutrientes como no rim, intestino e as glândulas endócrinas
  - Capilar fenestrado e descontínuo de diafragma: está localizado no glomérulo renal, também denominado capilar glomerular
  - Capilar sinusóide: tem caminhos tortuosos para reduzir a velocidade da circulação, as células endoteliais formam uma camada descontínua e separadas, o citoplasma das células endoteliais exibe fendas e não tem diafragma.

Além disso tem lâminas basais descontínuas. Encontrados no fígado e em órgãos hemocitopoéticos (medula óssea e o baço)

# Características



Fonte: <https://pt.slideshare.net/SergioVillanueva14/sistema-circulatorio-histologia-66732284>

Os vasos capilares se anastomosam livremente, formando uma rede ampla que interconecta as pequenas artérias com pequenas veias. As arteríolas se ramificam em vasos pequenos envoltos por uma camada descontínua de músculo liso, as **metarteríolas**, as quais terminam por formar os capilares. A contração do músculo liso ajuda a regular a circulação capilar, em locais que não precisam do fluxo sanguíneo, o músculo se contrai e, assim, o sangue vai para tecidos necessitados no momento.

## VASOS SANGUÍNEOS COM DIÂMETRO MAIOR:

São normalmente compostos por túnica (Camadas):

- **TÚNICA ÍNTIMA:** apresenta uma camada de células endoteliais apoiada em uma camada de tecido conjuntivo frouxo (camada subendotelial) a qual pode conter células musculares lisas. Em artérias, a túnica íntima está separada da túnica média por uma **lâmina elástica interna** (contém elastina)
- **TÚNICA MÉDIA:** Composta por células musculares lisas, entre essas células existem matriz extracelular, composta de fibras e lamelas elásticas, fibras reticulares, proteoglicanos e glicoproteínas. Em artérias, a túnica média possui **elástica externa** mais delgada que separa esta da túnica adventícia.
- **TÚNICA ADVENTÍCIA:** consiste principalmente em colágeno do tipo I e fibras elásticas.

**VASA VASORUM:** vasos que encontram-se na adventícia ou na túnica média. Em vasos maiores as camadas são mais espessas para serem nutridas somente por difusão a partir do sangue que circula na luz do vaso.

## ARTERÍOLAS:

- Lâmina elástica interna não está presente aqui, geralmente
- Camada média é composta por 5-8 camadas de células musculares lisas

- Não apresentam lâmina elástica externa
- Túnica adventícia delgada

#### ARTÉRIAS (MUSCULARES) MÉDIAS:

- A íntima possui uma camada subendotelial um pouco mais espessa do que na arteríola
- Lâmina elástica interna bem proeminente
- A túnica média pode conter até 40 camadas de células musculares lisas. Estas células são entremeadas por um número variado de lamelas elásticas, fibras reticulares e proteoglicanos (todas sintetizadas pelas células do músculo liso)
- A adventícia consiste em tecido conjuntivo frouxo
- Esses vasos tem vasa vasorum, nervos e linfáticos
- Essas artérias podem controlar o fluxo sanguíneo contraindo ou relaxando as células musculares

#### GRANDES ARTÉRIAS ELÁSTICAS:

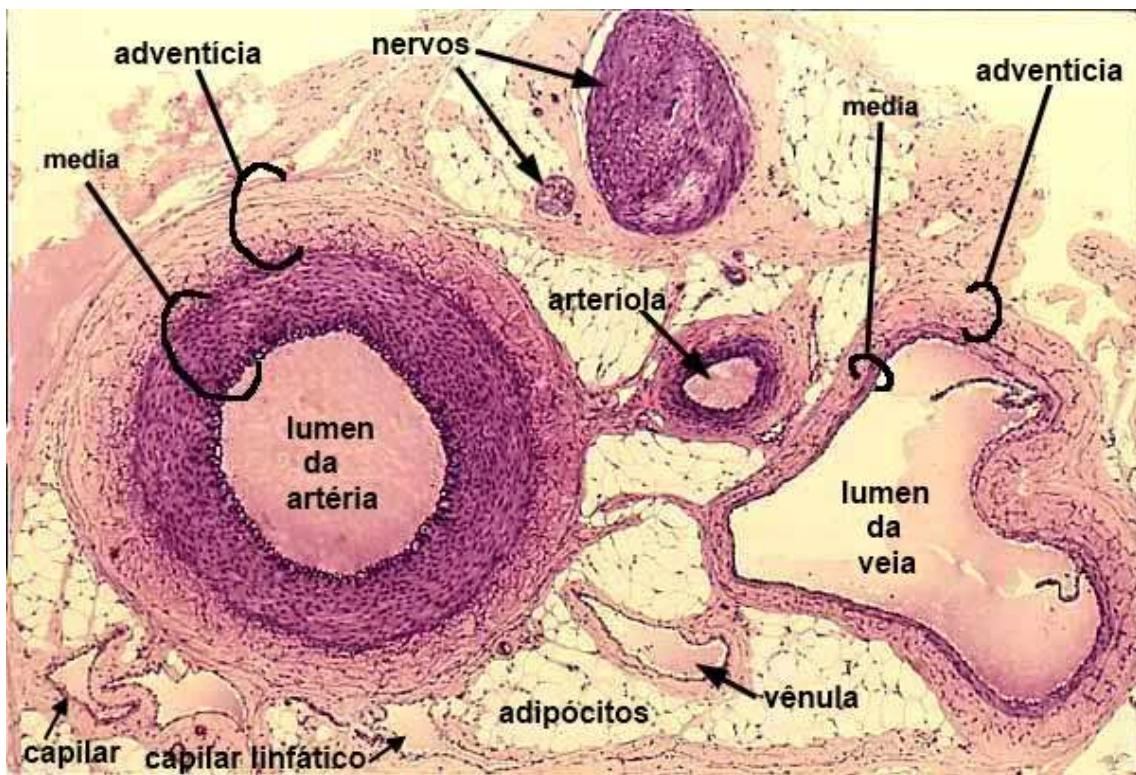
- Servem para estabilizar o fluxo sanguíneo, deixa-lo uniforme, pois durante a contração ventricular (sístole), as lâminas elásticas se distendem e, assim, reduzem a variação da pressão.
- São a aorta e seus grandes ramos
- Túnica média consiste em uma série de lâminas elásticas (entre essas células, tem células musculares lisas, proteoglicanos, glicoproteínas e fibras de colágenos)

#### VÊNULAS PÓS-CAPILARES:

- Parede de vênulas muito pequenas é formada apenas por uma camada de células endoteliais em volta das quais se situam células pericíticas contráteis.
- As vênulas do tipo muscular (maioria) possuem pelo menos algumas células musculares lisas na sua parede.

#### VEIAS:

- A íntima possui normalmente uma camada subendotelial fina composta por tecido conjuntivo que pode estar muitas vezes ausentes.
- A túnica adventícia é bem desenvolvida em relação à média e rica em colágeno
- Já as grandes veias possuem a íntima bem desenvolvida, a média é muito fina (com poucas camadas de células musculares lisas) e a túnica adventícia é a mais espessa e bem desenvolvida. Essas veias possuem **válvulas** no seu interior (válvulas consistem em dobras da túnica íntima, em forma de meia-lua, que se projetam para o interior da luz do vaso, a sua função é, juntamente com o músculo esquelético, direcionar o sangue venoso de volta para o coração e se situam principalmente em membros inferiores).



Fonte: <https://www.passeidireto.com/arquivo/2787038/veia-e-arteria-de-medio-calibre>

### CORAÇÃO:

- Órgão muscular que se contrai ritmicamente, enquanto bombeia sangue para o sistema circulatório. Além disso, é responsável pela produção de um hormônio chamado de fator natriurético atrial.
- Suas paredes são constituídas de 3 túnica: interna ou endocárdio, média ou miocárdio e externa ou pericárdio.
  - **Endotélio:** parecida com a íntima dos vasos sanguíneos, contém um endotélio que repousa sobre uma camada subendotelial delgada de tecido conjuntivo frouxo, entre essas 2 camadas, existe uma camada de tecido conjuntivo que contém veias, nervos e ramos do sistema de condução do impulso do coração (fibras de Purkinje)
  - **Miocárdio:** é a mais espessa e consiste em células musculares cardíacas orientadas em várias direções.
  - **Epicárdio:** fina camada de tecido conjuntivo, aqui contêm veias, nervos, gânglios nervosos e tecido adiposo.

O epicárdio corresponde ao folheto visceral do **pericárdio**, membrana serosa que envolve o coração. Entre o folheto visceral e o folheto parietal existe uma quantidade pequena de fluido que facilita os movimentos do coração!

Além disso, o coração também é composto por um esqueleto cardíaco que é composto por tecido conjuntivo denso, seus principais componentes são o septo membranoso, trígono fibroso e o ânulo fibroso.

As válvulas cardíacas consistem em um arcabouço central de tecido conjuntivo denso, revestido em ambos os lados por uma camada de endotélio. As bases das válvulas são presas aos anéis fibrosos do esqueleto cardíaco.

## SISTEMA GERADOR E CONDUTOR DO IMPULSO DO CORAÇÃO

O coração possui um sistema próprio para gerar um estímulo rítmico que é espalhado por todo o miocárdio.

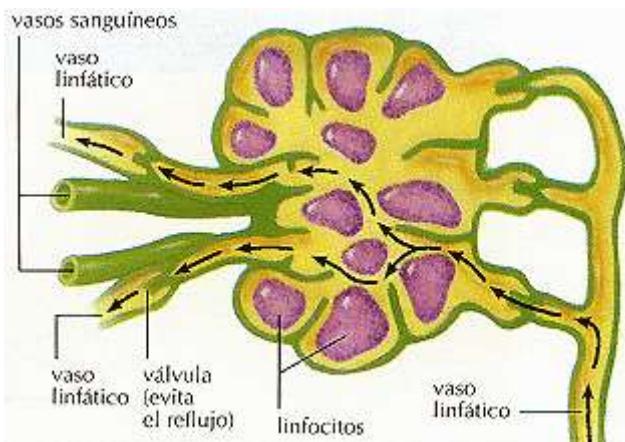
Compostas por:

- ✓ Nodo sinoatrial ou marcapasso (é uma massa de células musculares cardíacas especializadas capazes de gerar impulsos)
- ✓ Nodo atrioventricular
- ✓ Feixe atrioventricular (esse feixe se origina do nodo do mesmo nome e se ramifica para ambos os ventrículos). Os ramos desse feixe se subdividem e penetram na espessura do ventrículo o que permite que o estímulo penetre nas camadas mais internas da musculatura do ventrículo
- ✓ Fibras de Purkinje

Tanto os ramos do simático quanto do parassimpático não afetam no batimento cardíaco mas afetam o ritmo do coração!

## SISTEMA VASCULAR LINFÁTICO

- Esses vasos conduzem a linfa. A linfa só circula somente na direção do coração.
- Os capilares linfáticos originam-se como vasos finos e sem aberturas terminais, que consistem em uma única camada de endotélio e uma lâmina basal incompleta. Esses vasos vão se convergindo gradualmente até desembocarem em grandes veias. Ao longo do trajeto da linfa, ela passa por linfonodos, órgãos que tem a função de filtrar a linfa para não deixar microrganismos ou materiais estranhos para o sangue.
- Órgãos que não tinham sistema linfático: sistema nervoso central e a medula óssea
- Esse sistema também tem válvulas no seu interior (deixa o fluxo unidirecional)
- Como nas veias, a circulação nesses vasos também são ajudadas por forças externas (como contração de músculos esqueléticos adjacentes). Além disso, a contração rítmica da musculatura lisa ajuda a impulsionar a linfa em direção ao coração



Fonte: <http://www.clinicazurbano.com/vascular/fr/blog-clinique-vasculaire-angiologie/linfedema/vaso-linfatico.html>