



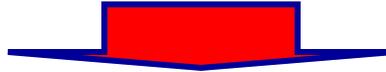
ANATOMIA E FISILOGIA HUMANA

SISTEMA CARDIOVASCULAR



COMPETÊNCIAS

Após a discussão desse tema os alunos deverão ser capazes de:



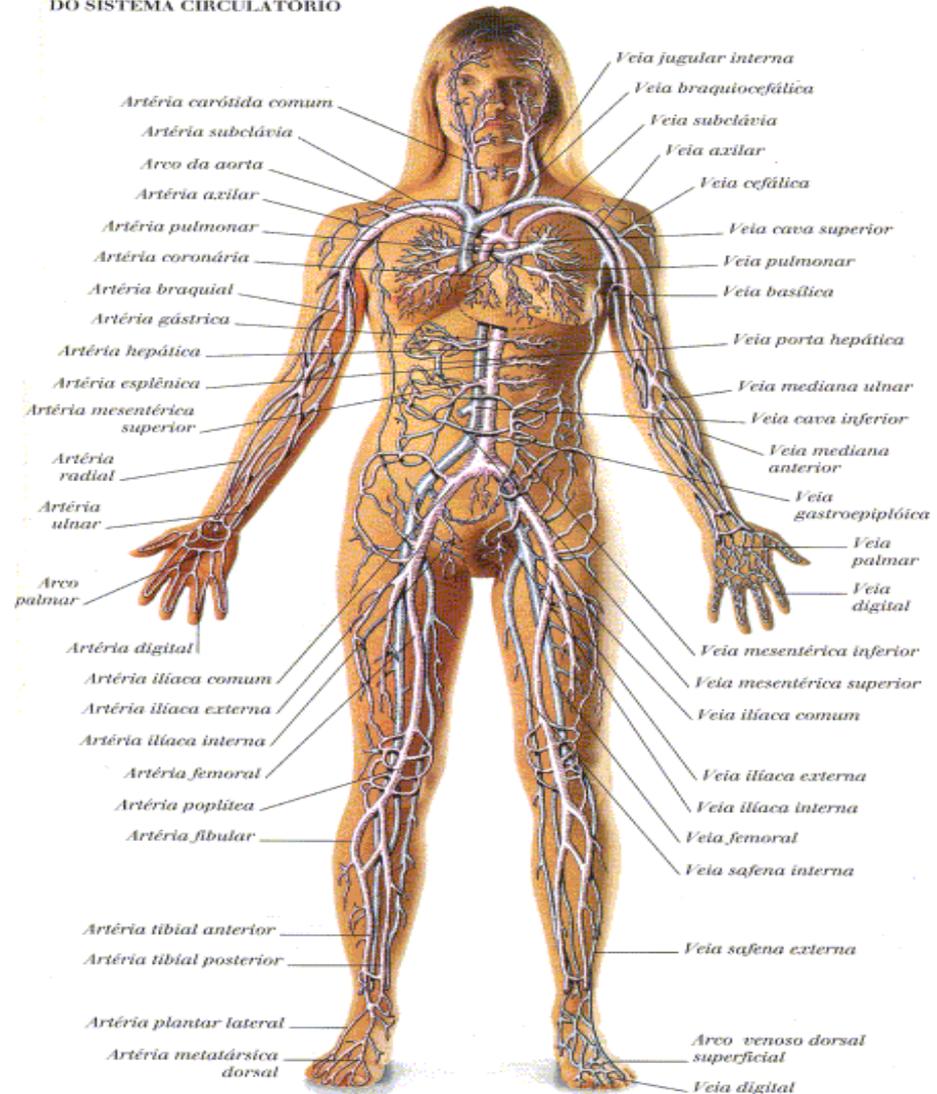
- **Descrever os órgãos que compõem o sistema cardiovascular ou circulatório.**
- **Conceituar o coração e os principais vasos sanguíneos.**
- **Identificar os grupos sanguíneos, mecanismo de coagulação e seus factores.**
- **Descrever a estrutura e fisiologia do Sistema Linfático**



SISTEMA CARDIOVASCULAR

O sistema cardiovascular ou circulatório é uma vasta rede de tubos de vários tipos e calibres, que põe em comunicação todas as partes do corpo. Dentro desses tubos circula o sangue, impulsionado pelas contrações rítmicas do coração.

ARTÉRIAS E VEIAS PRINCIPAIS DO SISTEMA CIRCULATÓRIO





FUNÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

Funções:

- **Transporte de gases:** os pulmões, responsáveis pela obtenção de oxigénio e pela eliminação de dióxido de carbono, comunicam-se com os demais tecidos do corpo por meio do sangue.
- **Transporte de nutrientes:** no tubo digestivo, os nutrientes resultantes da digestão passam através de um fino epitélio e alcançam o sangue.
- **Transporte de hormónios:** substâncias secretadas por certos órgãos, distribuídas pelo sangue e capazes de modificar o funcionamento de outros órgãos do corpo.



FUNÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

- **Transporte de resíduos metabólicos:** Actividade metabólica das células do corpo origina resíduos, mas apenas alguns órgãos podem eliminá-los para o meio externo. O transporte dessas substâncias, de onde são formadas até os órgãos de excreção, é feito pelo sangue.
- **Intercâmbio de materiais:** algumas substâncias são produzidas ou armazenadas em uma parte do corpo e utilizadas em outra parte. Células do fígado, por exemplo, armazenam moléculas de glicogênio, que, ao serem quebradas, liberam glicose, que o sangue leva para outras células do corpo.



FUNÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

- **Transporte de calor:** o sangue também é utilizado na distribuição homogénea de calor pelas diversas partes do organismo, colaborando na manutenção de uma temperatura adequada em todas as regiões; permite ainda levar calor até a superfície corporal, onde pode ser dissipado
- **Distribuição de mecanismos de defesa:** pelo sangue circulam anticorpos e células fagocitárias, componentes da defesa contra agentes infecciosos.



FUNÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

- **Coagulação sangüínea:** pelo sangue circulam as plaquetas, pedaços de um tipo celular da medula óssea (megacariócito), com função na coagulação sangüínea. O sangue contém ainda fatores de coagulação, capazes de bloquear eventuais vazamentos em caso de rompimento de um vaso sangüíneo.



COMPONENTES

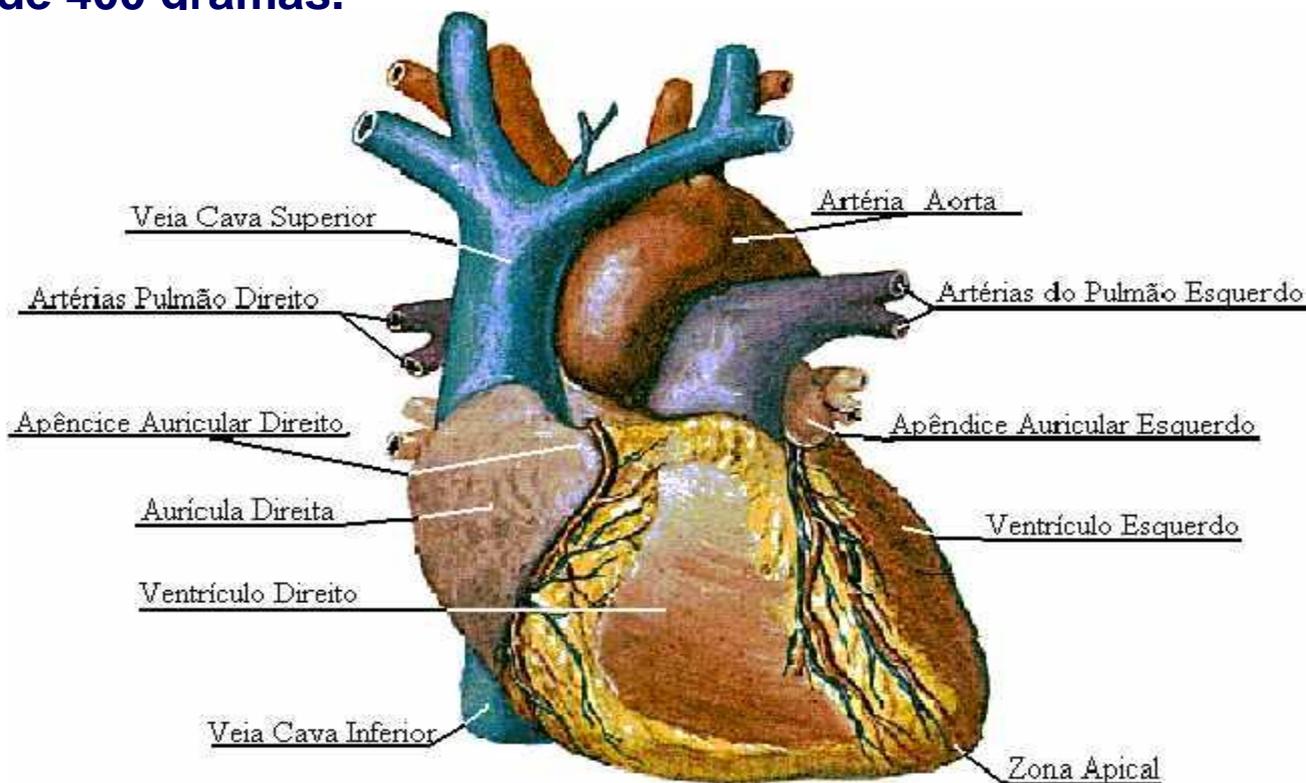
Os principais componentes do sistema cardiovascular ou circulatório são:

- **coração,**
- **vasos sanguíneos,**
- **o sangue,**
- **vasos linfáticos e linfa.**



O CORAÇÃO

O coração é um órgão muscular oco que se localiza no meio do peito, sob o osso esterno, ligeiramente deslocado para a esquerda. Em uma pessoa adulta, tem o tamanho aproximado de um punho fechado e pesa cerca de 400 gramas.



Coração vista frontal



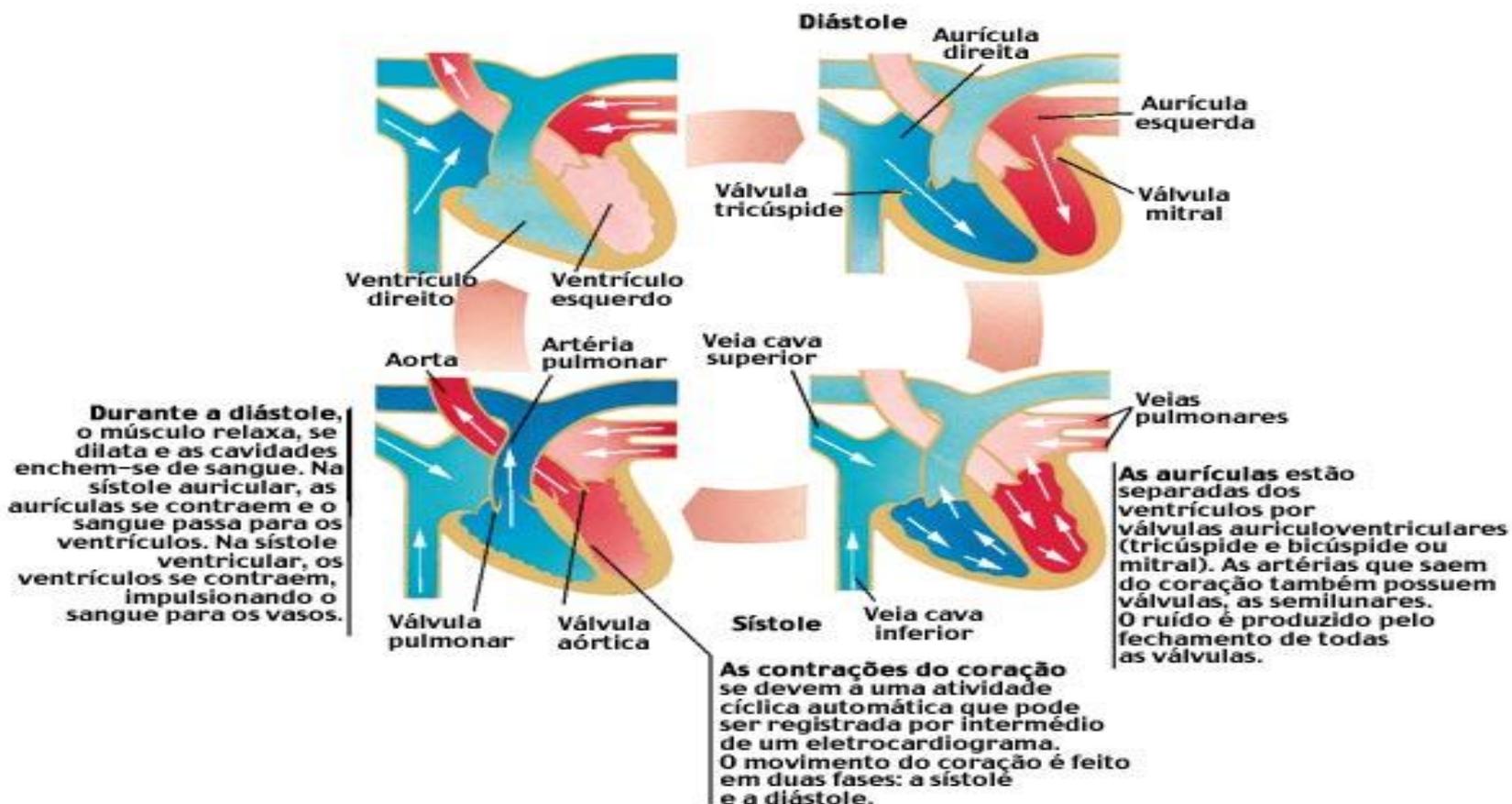
O CORAÇÃO

- O coração humano apresenta quatro cavidades: duas superiores, denominadas átrios (ou aurículas) e duas inferiores, denominadas ventrículos.
- O átrio direito comunica-se com o ventrículo direito através da válvula tricúspide.
- O átrio esquerdo, por sua vez, comunica-se com o ventrículo esquerdo através da válvula bicúspide ou mitral.
- A função das válvulas cardíacas é garantir que o sangue siga uma única direção, sempre dos átrios para os ventrículos.



O CORAÇÃO

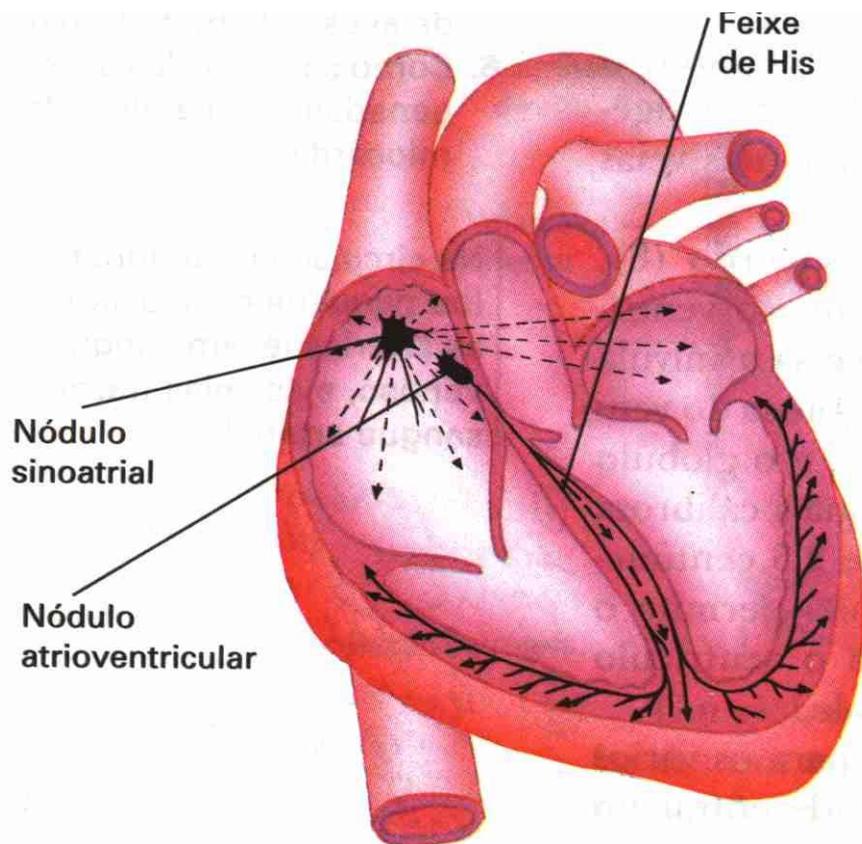
As câmaras cardíacas contraem-se e dilatam-se alternadamente 70 vezes por minuto, em média. O processo de contração de cada câmara do miocárdio (músculo cardíaco) denomina-se sístole. O relaxamento, que acontece entre uma sístole e a seguinte, é a diástole.





O CORAÇÃO

Actividade Eléctrica do Coração



Nódulo sinoatrial (SA) ou marcapasso ou nó sinoatrial: Devido ao facto do nódulo sinoatrial possuir uma frequência rítmica mais rápida em relação às outras partes do coração, os impulsos originados do nódulo SA espalham-se para os átrios e ventrículos, estimulando essas áreas tão rapidamente, de modo que o ritmo do nódulo SA torna-se o ritmo de todo o coração.

Figura 13.13. O conjunto formado pelos nódulos sinoatrial e atrioventricular, pelas fibras do feixe de His e suas ramificações constitui o **tecido de condução**.



O CORAÇÃO

Controle Nervoso do Coração

Embora o coração possua seus próprios sistemas intrínsecos de controle, a acção cardíaca pode ser modificada pelo sistema nervoso central através de dois grupos diferentes de nervos, os sistemas parassimpático e simpático.

Parassimpático	Simpático
Diminui todas as actividades do coração:	Aumenta a actividade cardíaca como bomba:
(1) diminuição da frequência dos batimentos cardíacos,	(1) aumento da frequência cardíaca,
(2) diminuição da força de contração do músculo atrial,	(2) aumento da força de contração,
(3) diminuição do fluxo sangüíneo através dos vasos coronários.	(3) aumento do fluxo sangüíneo através dos vasos coronários: aumento da nutrição do músculo cardíaco.



SISTEMA NERVOSO AUTÓNOMO

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Sistema Nervoso Simpático em Acção

Hipo tálamo activa o sistema nervoso simpático

Aumento da frequência cardíaca, respiratória e tensão arterial



A medula adrenal segrega Epinefrina e Norepinefrina

Aumento do fluxo sanguíneo ao músculo esquelético

Inibição das contracções estomacais

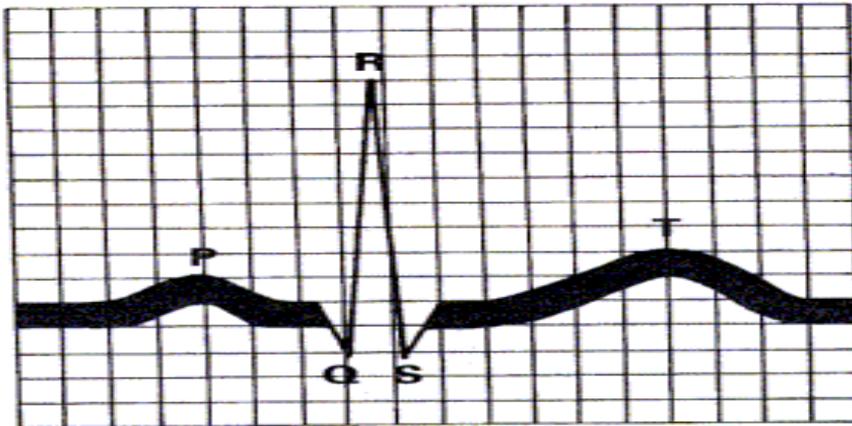


O CORAÇÃO

Electrocardiograma (ECG)

O trabalho cardíaco produz sinais eléctricos que passam para os tecidos vizinhos e chegam à pele. O registro dessas ondas pode ser feito numa tira de papel ou num monitor e é chamado de electrocardiograma (ECG).

No coração normal, um ciclo completo é representado por ondas P, Q, R, S, T, com duração total menor do que 0,8 segundos.



Onda P: contracção das aurículas,
Complexo QRS: contracção dos ventrículos.
Onda T: conclusão do ciclo.

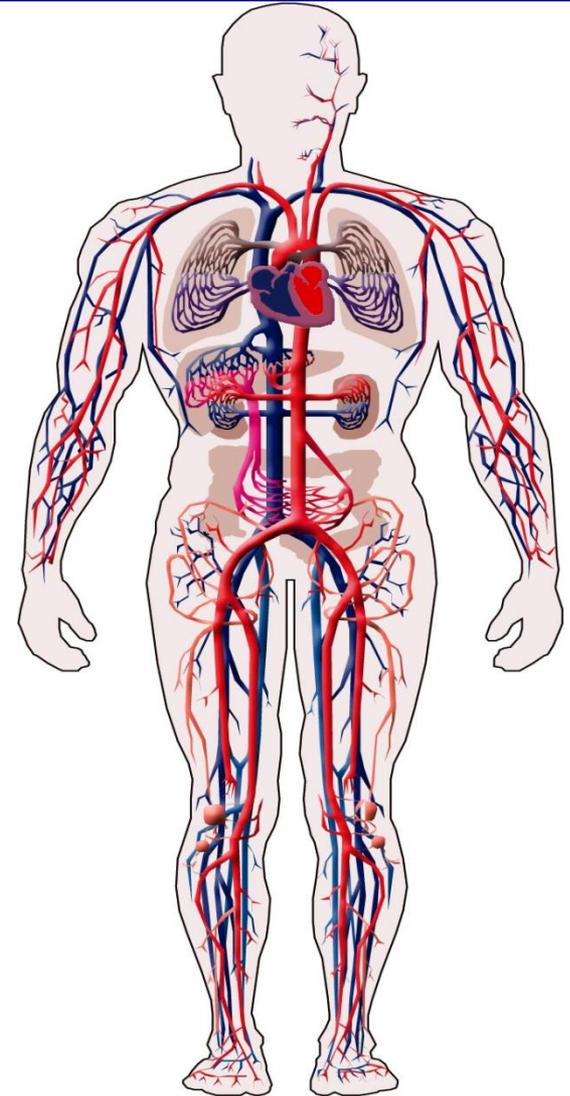


VASOS SANGUÍNEOS

Vasos Sanguíneos: são de três tipos básicos: artérias, veias e capilares.

a) Artérias: são vasos de parede espessa que saem do coração levando sangue para os órgãos e tecidos do corpo

b) Veias: são vasos que chegam ao coração, trazendo o sangue dos órgãos e tecidos. A parede das veias, como a das artérias, também é formada por três camadas.





VASOS SANGUÍNEOS

- c) **Capilares sanguíneos:** são vasos de pequeno calibre que ligam as extremidades das arteríolas às extremidades das vênulas.





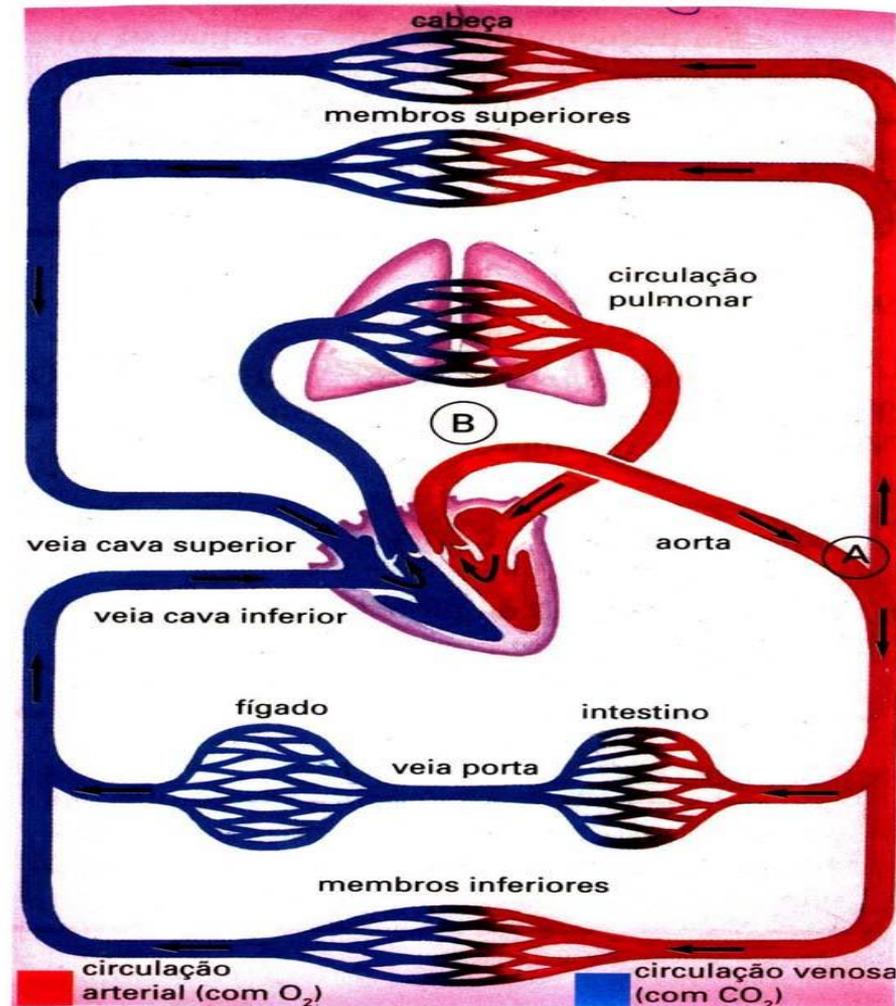
CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

- **A circulação sanguínea humana pode ser dividida em dois grandes circuitos:** Um leva sangue aos pulmões, para oxigená-lo, e outro leva sangue oxigenado a todas as células do corpo. Por isso se diz que nossa circulação é dupla.
- O trajecto “coração (ventrículo direito) – pulmões - coração (átrio esquerdo)” é denominado **circulação pulmonar ou pequena circulação**.
- O trajecto “coração (ventrículo esquerdo) - Sistemas corporais - coração (átrio direito)” é denominado **circulação sistémica ou grande circulação**.



SISTEMA CIRCULATORIO

▪ **Circulação pulmonar:**
Ventrículo direito -
artéria pulmonar -
pulmões -
veias pulmonares -
átrio esquerdo.



▪ **Circulação sistêmica:**
Ventrículo esquerdo -
artéria aorta -
sistemas corporais -
veias cavas -
átrio direito.



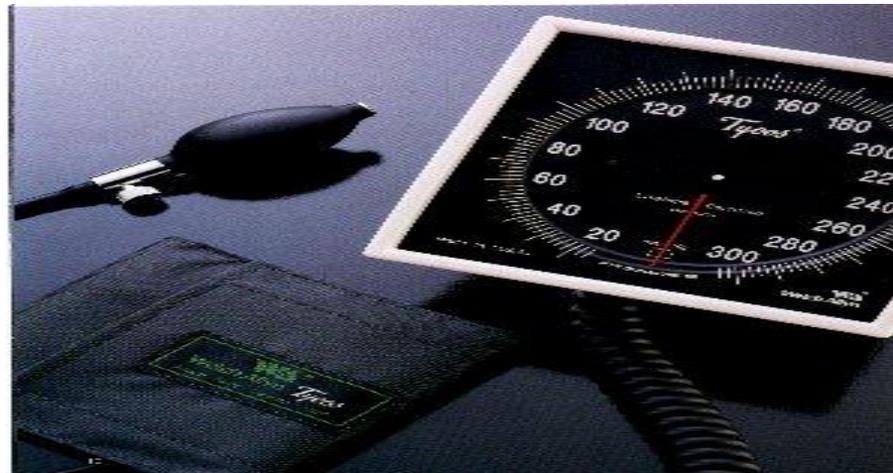
O PULSO

- **Pulso** O ciclo de expansão e contracção arterial, quando uma onda de sangue passam por elas conhecido como pulsação, pode ser percebido facilmente na artéria radial do pulso ou na artéria carótida do pescoço.
- A pulsação corresponde às variações de pressão sanguínea na artéria durante os batimentos cardíacos.



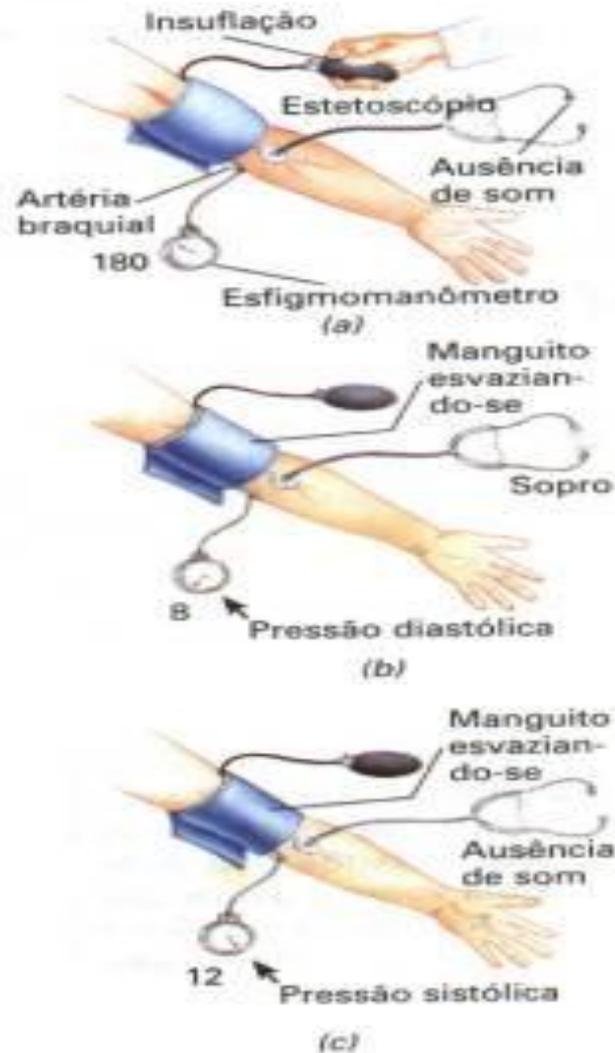
TENSÃO ARTERIAL

- **Tensão Arterial**: É a pressão exercida pelo sangue contra a parede das artérias, na passagem do sangue. Em um adulto com boa saúde, a pressão nas artérias durante a sístole ventricular – **pressão sistólica ou máxima** – é da ordem de **120 mmHg** (milímetros de mercúrio). Durante a diástole, a pressão diminui, ficando em torno de **80 mmHg**; essa é a **pressão diastólica ou mínima**.





MEDIÇÃO DA TENSÃO ARTERIAL



a) A pressão na bolsa de ar maior que 120 mmHg interrompe o fluxo sanguíneo para o braço. Com o estetoscópio, o examinador verifica que não há passagem de sangue pela artéria.

(b) A pressão na bolsa de ar entre 80 e 120 mmHg permite o fluxo de sangue durante a sístole. O som da passagem de sangue é audível no estetoscópio. A pressão mostrada nesse momento é a **pressão máxima** ou **sistólica**.

(c) A pressão na bolsa de ar menor que 80 mmHg permite fluxo de sangue durante a diástole; os sons são audíveis no estetoscópio. Essa é a **pressão mínima** ou **diastólica**.



O SANGUE

Composição do Sangue; É composto por parte sólida e parte líquida.

- **Sólida: Células** (Eritrócitos, Leucócitos e Plaquetas).
- **Líquida: Plasma.**

Descrição:

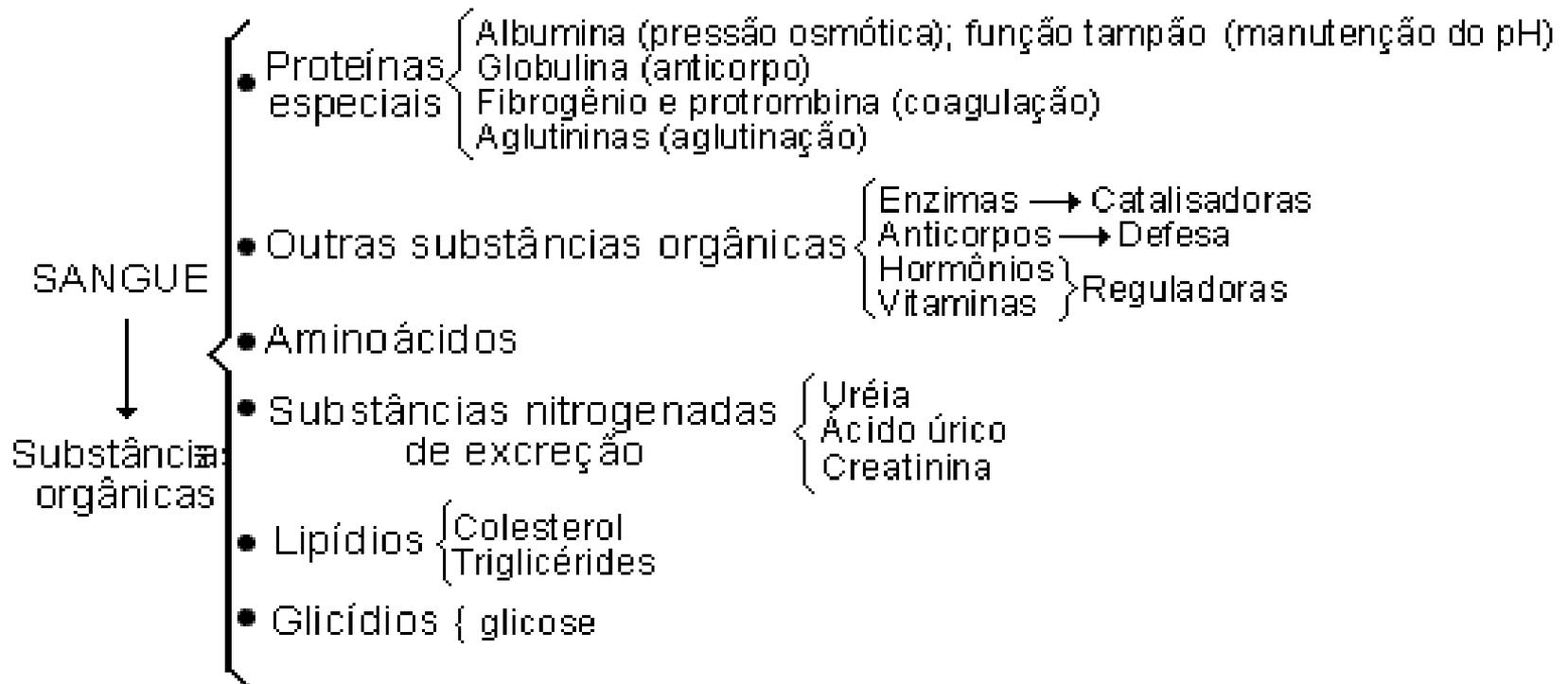
- **Plasma sanguínea:** É um líquido cor de palha composto de água e compostos químicos, como as proteínas.



O SANGUE

Descrição:

- **Plasma sanguínea:** É um líquido cor de palha composto de água e compostos químicos, como as proteínas.

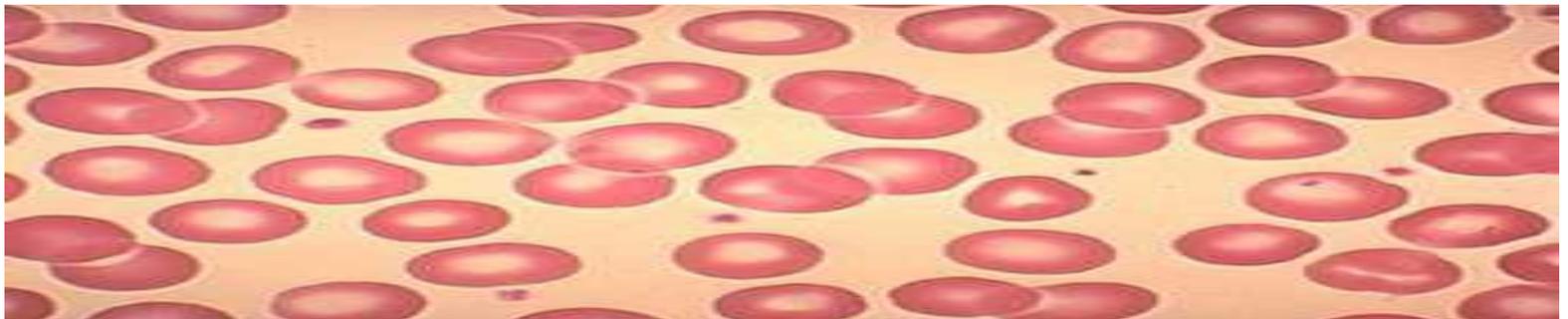


Observação: Soro é o plasma sem fibrinogênio.



O SANGUE

- **Eritrócitos (glóbulos vermelhos ou hemácias):**
Transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos, através da hemoglobina. São produzidas no interior dos ossos, a partir de células da medula óssea vermelha, como apresentado a seguir:
- **Gênese ou produção de hemácias pela medula óssea:** hemocitoblasto eritroblasto basófilo
eritroblasto policromatófilo normoblasto
reticulócito eritrócito.





O SANGUE

- **Leucócitos (glóbulos brancos):** são células especializadas na defesa do organismo, combatendo vírus, bactérias e outros agentes invasores que penetram no corpo.



O SANGUE

Classificação dos leucócitos

Granulócitos (apresentam grânulos no citoplasma)

Agranulócitos (não apresentam grânulos no citoplasma)

Neutrófilo



Eosinófilo



Basófilo



Linfócito



Monócito



Característica geral

Núcleo geralmente trilobulado.

Núcleo bilobulado

Grânulos citoplasmáticos muito grandes, chegando a mascarar o núcleo

Núcleo muito condensado, ocupando quase toda a célula

Núcleo em forma de rim ou ferradura

Função

Fagocitar elementos estranhos ao organismo

Fagocitar apenas determinados elementos. Em doenças alérgicas ou provocadas por parasitas intestinais há aumento do número dessas células

Liberar heparina (anticoagulante) e histamina (substância vasodilatadora liberada em processos alérgicos)

Linfócitos T “memória imunológica”, supressores da produção dos anticorpos; Linfócitos B, plasmócitos responsáveis pela produção de anticorpos específicos no combate imunológico aos antígenos invasores.

Fagocitar bactérias, vírus e fungos

Nº aproximado em cada mm³

4.800

240

80

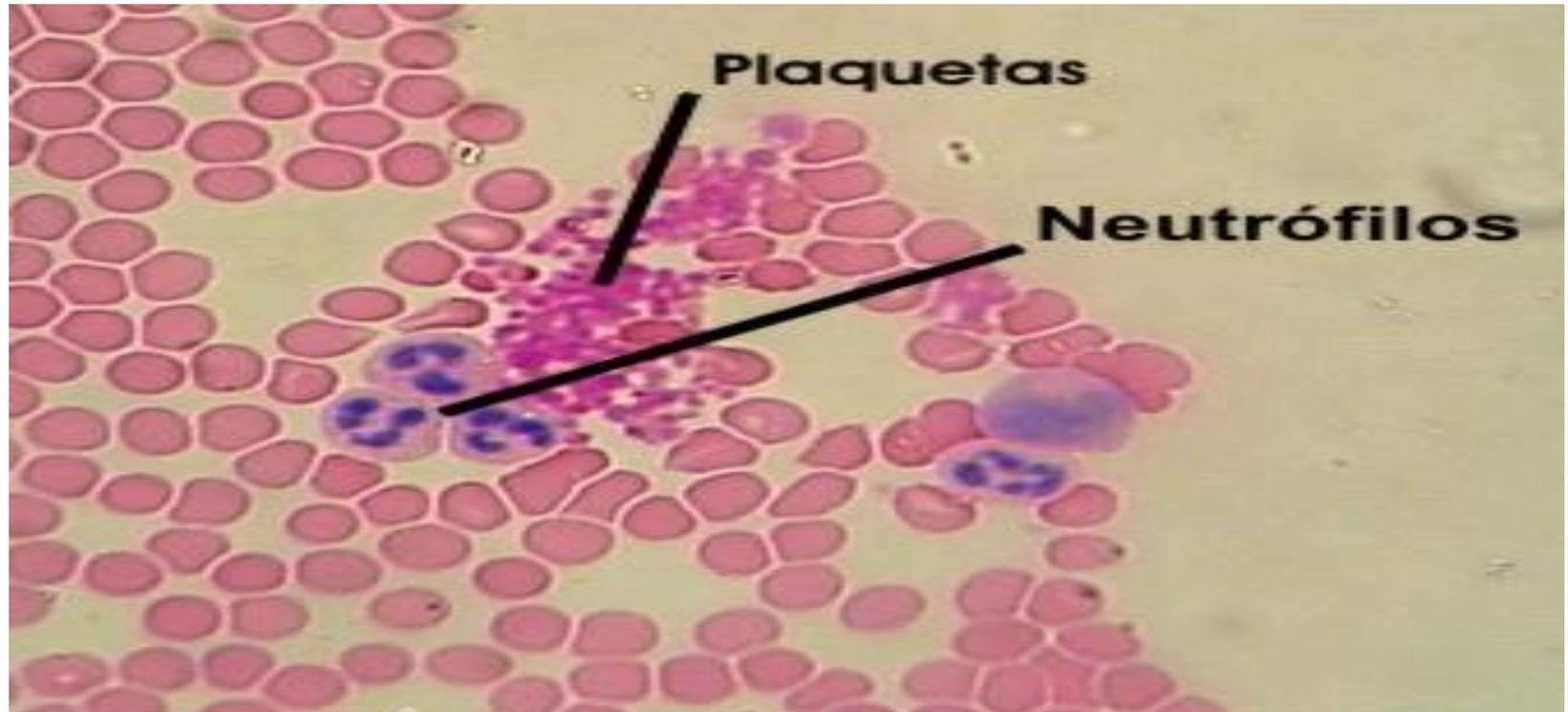
2.400

480



O SANGUE

- **Plaquetas ou trombocitos:** são minúsculos discos redondos ou ovais, aprox. 2 mm de diâmetro provenientes de um tipo celular (megacariócito) da medula óssea. Participam na coagulação sanguínea.





GRUPOS SANGUÍNEOS

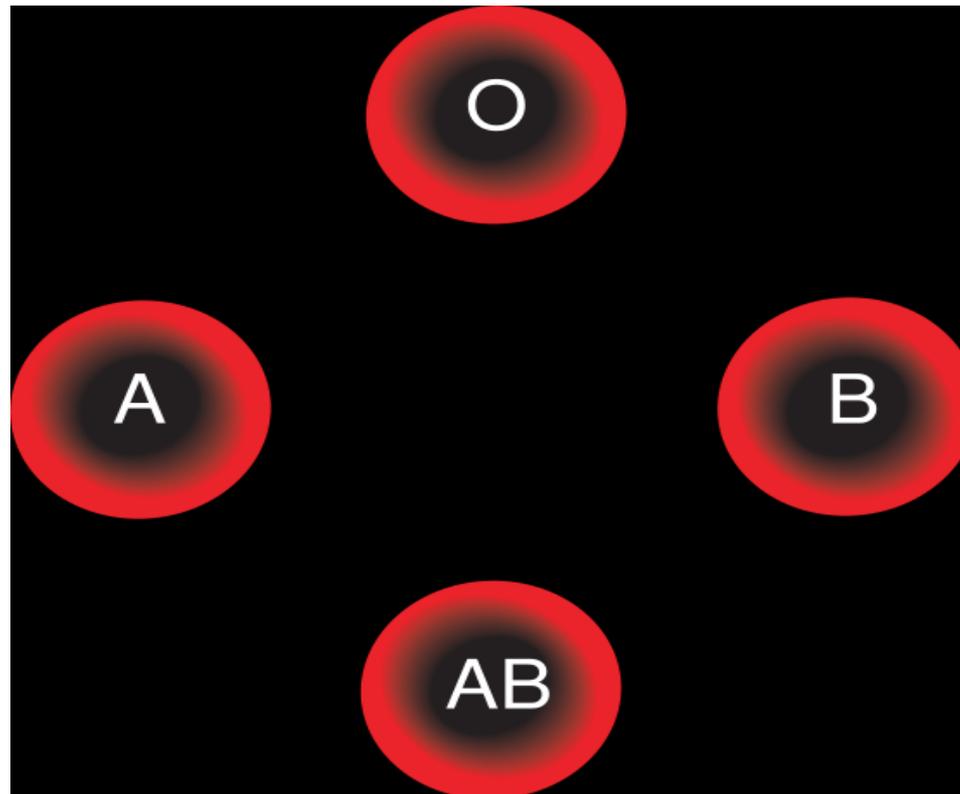
- Os grupos sanguíneos ou tipos sanguíneos foram descobertos no início do século XX (cerca de 1900 - 1901), pelo cientista austríaco Karl Landsteiner.
- Ele colheu amostras de sangue de diversas pessoas, isolou os glóbulos vermelhos (hemácias) e fez diferentes combinações entre plasma e hemácias, tendo como resultado a presença de aglutinação dos glóbulos em alguns casos, e sua ausência em outros.
- Com esta experiência, Landsteiner explicou por que algumas pessoas morriam depois de transfusões de sangue e outras não.



GRUPOS SANGUÍNEOS

- Karl Landsteiner ganhou o Prémio Nobel por esse trabalho em 1930.

Grupos sanguíneos são: A, B, AB, e O





GRUPOS SANGUÍNEOS

COMPATIBILIDADE DOS GRUPOS SANGUÍNEOS			
%	Se é RH+ (Positivo)	Pode receber de	Pode dar a
40	A+	A+ A- O+ O-	A+ AB+
7	B+	B+ B- O+ O-	B+ AB+
36	O+	O+ O-	O+ A+ B+ AB+
2,8	AB+	Todos (+e-)	AB+
%	Se é RH- (Negativo)	Pode receber de	Pode dar a
6,6	A-	A- O-	A- A+ AB- AB+
1,1	B-	B- O-	B- B+ AB- AB+
6,1	O-	O-	Todos (+e-)
0,4	AB-	Todos com RH-	AB- AB+



COAGULAÇÃO E HEMOSTASIA

Mecanismo de coagulação

- A coagulação acontece sempre que se rompe um vaso sanguíneo. No rompimento aparece o sangramento, formando-se assim um coágulo dentro de poucos minutos no local da rotura, fazendo-se cessar esse sangramento.
- Essa coagulação é responsável por diversas reacções químicas, envolvendo principalmente um grupo específico de proteínas plasmáticas chamadas de **Factores de Coagulação**.



COAGULAÇÃO E HEMOSTASIA

Hemostasia

- É uma expressão que significa impedimento da perda de sangue.
- Sempre que ocorre a rompimento de um vaso sanguíneo, ocorre hemostasia pela actuação de vários mecanismos que irão conter esse sangramento, nomeadamente:
 - a) Espasmo vascular,
 - b) Tampão plaquetário.
 - c) Coagulação do sangue
 - d) Crescimento de tecido fibroso na região do coagulo com o intuito de fechar o vaso permanentemente.



COAGULAÇÃO E HEMOSTASIA

1. **Espasmo vascular:** imediatamente após a ruptura ou o corte de um vaso sanguíneo ocorre vasoconstricção (contração) do vaso sanguíneo lesado.
2. **Formação de tampão plaquetário:** acúmulo de plaquetas para formar um tampão plaquetário no vaso lesado (adesividade das plaquetas no local da lesão e aderência das plaquetas entre si).

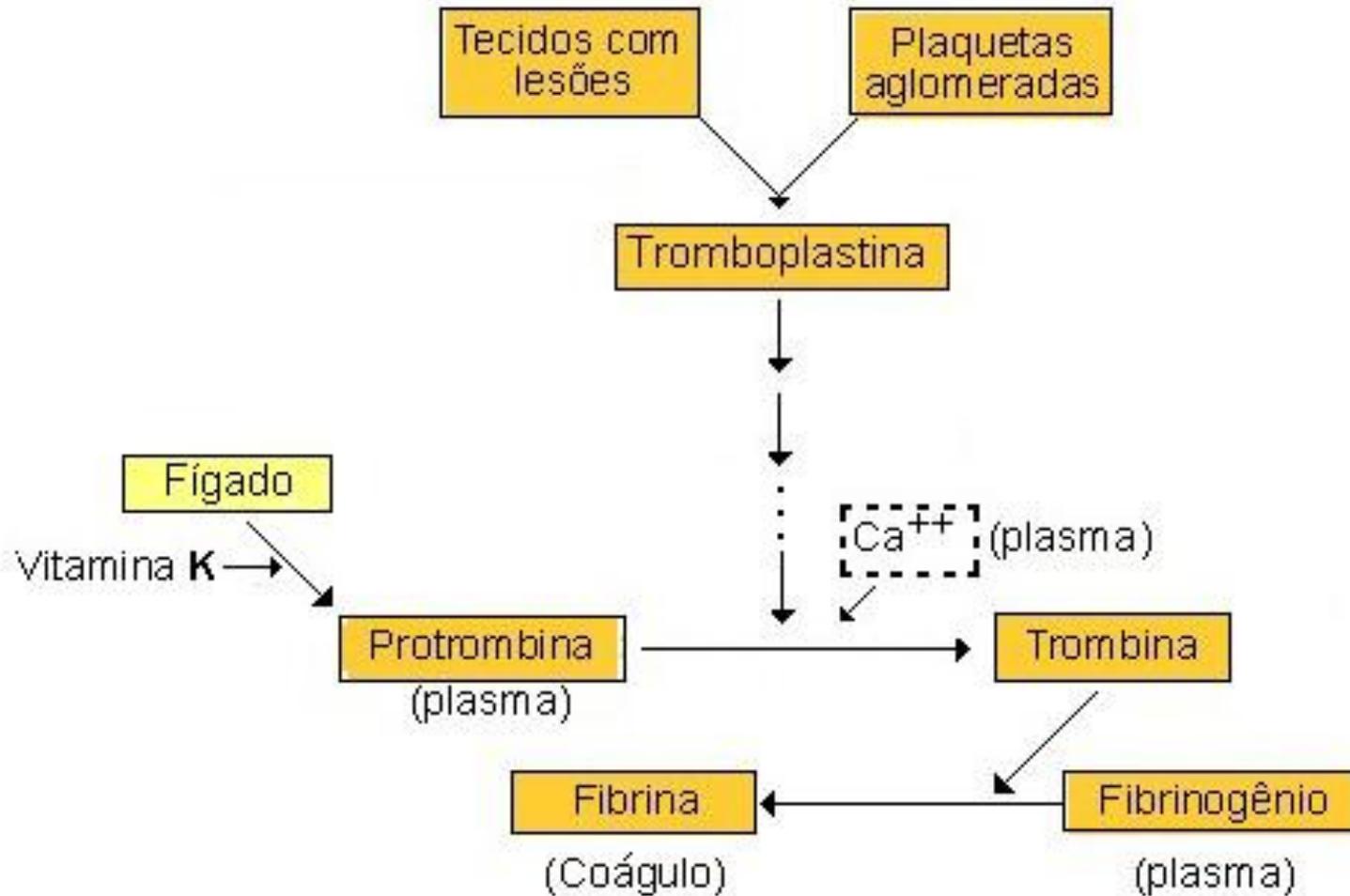


COAGULAÇÃO E HEMOSTASIA

- 3. Coagulação sanguínea:** Substâncias activadoras provenientes da parede vascular traumatizada e das plaquetas (entre elas, a enzima tromboplastina) dão início a uma complexa rede de reacções químicas em cascata (ou em cadeia) que, na presença de iões cálcio, culmina na conversão da proteína plasmática protrombina em enzima activa trombina. A trombina, por sua vez, converte o fibrogénio em fibrina, que forma uma rede de filamentos que retém plaquetas, células sanguíneas e plasma, formando o coágulo.
- 4. Regeneração:** crescimento de tecidos fibrosos no coágulo sanguíneo para obturar o orifício do vaso.



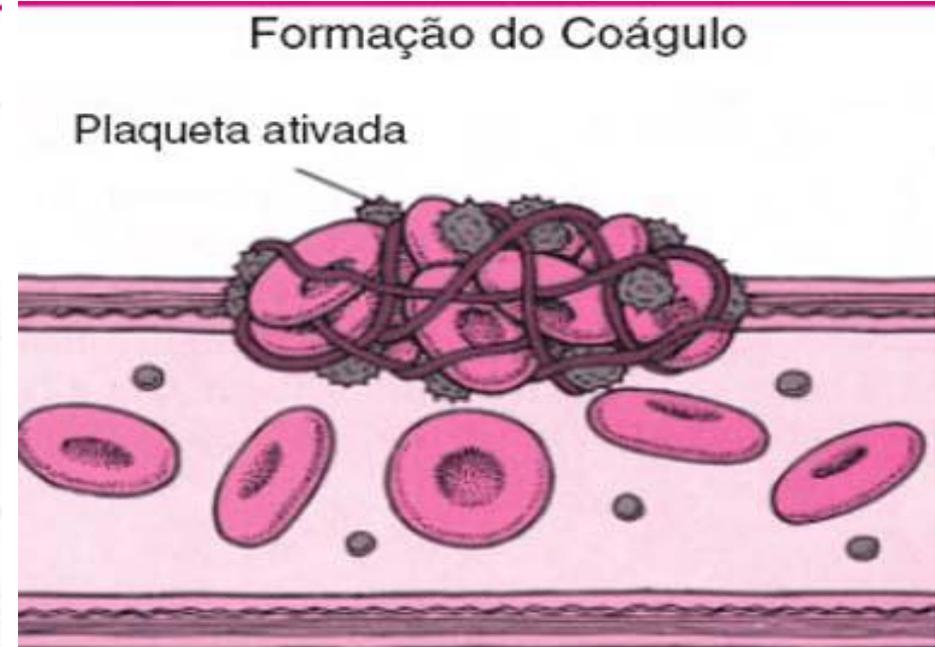
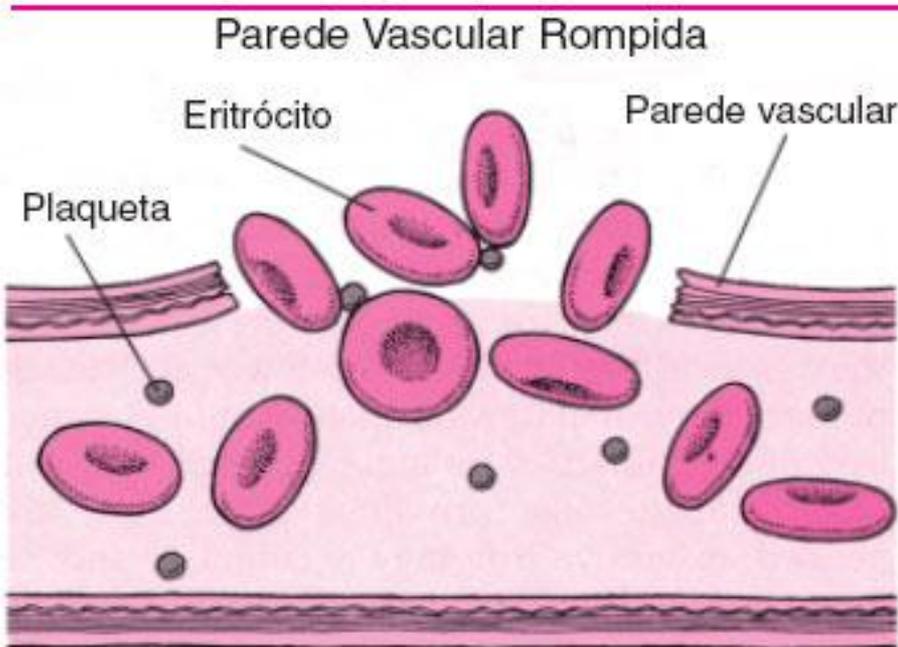
COAGULAÇÃO E HEMOSTASIA





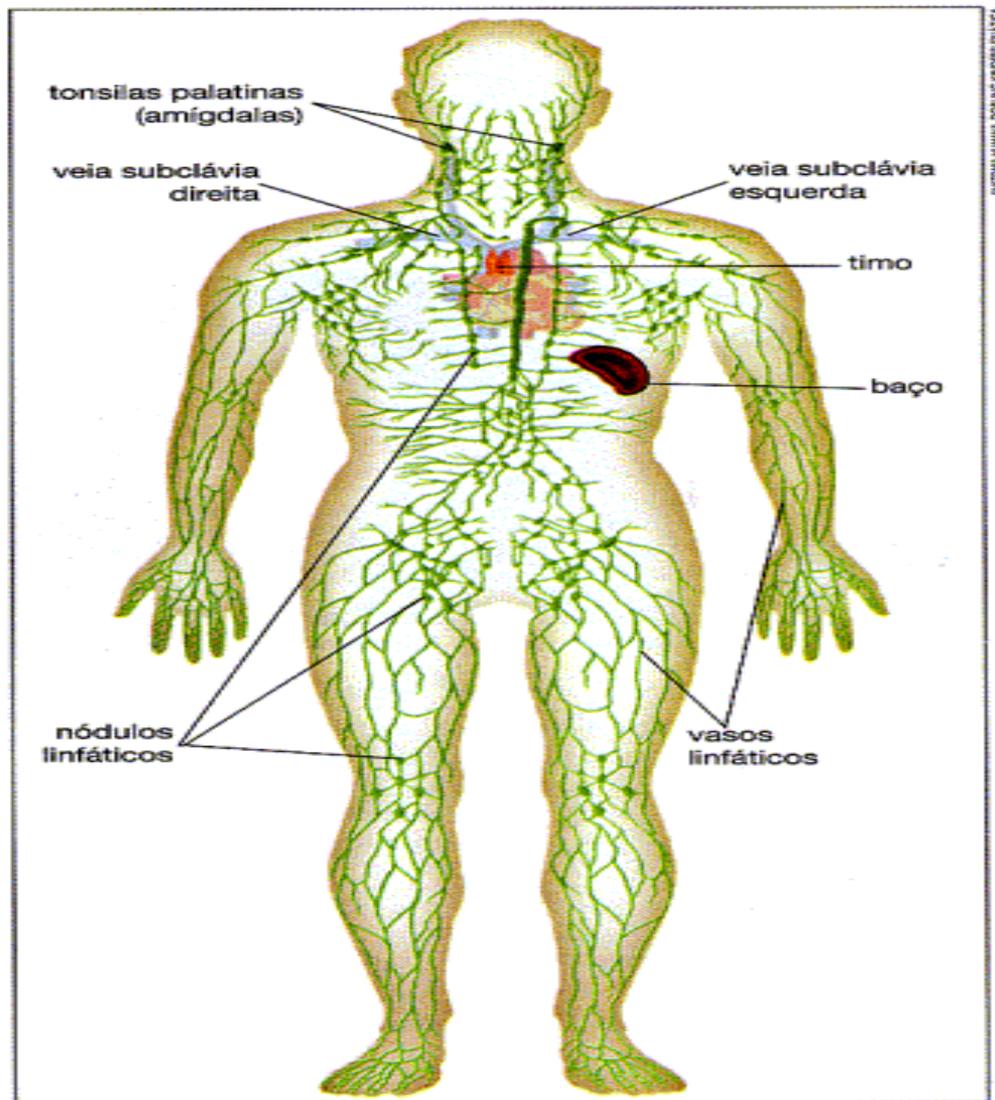
COAGULAÇÃO E HEMOSTASIA

- **Formação de coágulos:** os coágulos começam a se formar de 20 a 30 segundos caso o trauma tenha sido muito grande e de 1 a 2 minutos caso o trauma tenha sido pequeno.





SISTEMA LINFÁTICO





SISTEMA LINFÁTICO

O Sistema Linfático

- É um sistema vascular paralelo ao sistema circulatório que funciona como sistema acessório para o fluxo de líquidos dos espaços teciduais para a circulação.

Linfa

- É o líquido que circula pelos vasos linfáticos.
- É semelhante ao plasma em composição, excepto pela baixa concentração de proteínas. Contem glóbulos brancos dos quais 99% são linfócitos.



SISTEMA LINFÁTICO

O Sistema Linfático possui três funções:

1. Retorno a corrente sanguínea de proteínas e líquidos que escaparam através dos capilares.
2. Defesa do organismo contra as doenças. O sistema linfático protege o organismo contra os microorganismos patogênicos e outras substâncias invasoras, duas maneiras:



SISTEMA LINFÁTICO

- a) A fagocitose. Os macrófagos que revestem os canais (seios) nos linfonodos fagocitam e digerem o material estranho.
 - b) Pela resposta imunológica dos Linfócitos nos linfonodos.
3. Absorção de lípidos digeridos do canal alimentar.



SISTEMA LINFÁTICO

Estrutura do Sistema Linfático:

- ✓ Capilares Linfáticos
- ✓ Os Vasos Linfáticos,
- ✓ Ductos Linfáticos, e
- ✓ Linfonodos.



SISTEMA LINFÁTICO

- **Capilares Linfáticos** - São os menores vasos condutores do sistema linfático, são tubos de paredes finas compostos de uma camada única de tecido celular endotelial superposta, unidas por fibras de fixação ao tecido conjuntivo circunjacente.
- **Vasos Linfáticos** – Os vasos linfáticos para os quais drenam os capilares, possuem paredes de três camadas, semelhantes as paredes das veias e válvulas, mais numerosos que nas veias e que permitem a linfa fluir numa única direcção.



SISTEMA LINFÁTICO

- **Ductos Linfáticos** – subdivide se em Ducto Torácico e Ducto Linfático Direito, que desembocam em veias próximas ao coração (subclávias).
- ✓ **Ducto Torácico** – É o maior vaso linfático do corpo, e o tronco comum de todos vasos linfáticos do corpo, excepto daqueles da face superior do lobo direito do fígado, do pulmão direito, da pleura, do lado direito do coração, do membro superior direito, do lado direito da cabeça, do pescoço e tórax.



SISTEMA LINFÁTICO

- ✓ **Ducto Linfático Direito** – (recebe a linfa procedente do lado direito da cabeça, do braço direito e de parte do tórax), É um vaso de cerca de 4 centímetros de comprimento e repousa sobre o musculo escaleno anterior.
- **Linfonodos** – São pequenos corpos ovais encontrados a intervalos no decurso dos vasos linfáticos. Cada um consiste em tecido linfático coberto por uma cápsula de tecido conjuntivo fibroso.



SISTEMA LINFÁTICO

Fisiologia do Sistema Linfático

- ✓ A linfa circulante no organismo, passa por muitos dos seus vasos e entra nos linfonodos por vários vasos aferentes de diferentes locais da periferia, passa através de um sistema de canais, chamados seios (primeiro pelos seios corticais e depois pelos seios medulares), depois ingressa aos vasos eferentes.
- ✓ Os seios revestidos com macrófagos agem como leitos filtrantes para a remoção de material potencialmente danoso antes que ele entre na corrente sanguínea. Funcionando desta maneira, os linfonodos são parte do sistema reticuloendotelial.



SISTEMA LINFÁTICO

- ✓ Os linfonodos são parte do sistema reticuloendotelial.
- ✓ Os linfonodos filtram produtos resultantes da inflamação bacteriana e não bacteriana e evitam que os produtos entrem na circulação geral. Esse processo, com frequência, produz sensibilidade e tumefacção nos linfonodos da área afectada.
- ✓ Se as bactérias se acumulam, na área afectada, elas podem atacar os linfonodos e criar abscesso ou outro tipo de infecção, chegando a causar **tumores**.



SISTEMA LINFÁTICO

Órgãos linfáticos: amígdalas (tonsilas), adenóides, baço, linfonodos (nódulos linfáticos) e timo (tecido conjuntivo reticular linfóide: rico em linfócitos).

- **Amígdalas (tonsilas palatinas):** produzem linfócitos.
- **Timo:** órgão linfático mais desenvolvido no período prenatal, involui desde o nascimento até a puberdade.



SISTEMA LINFÁTICO

- **Linfonodos ou nódulos linfáticos:** Órgãos linfáticos mais numerosos do organismo, cuja função é a de filtrar a linfa e eliminar corpos estranhos que ela possa conter, como vírus e bactérias. Nele ocorrem linfócitos, macrófagos e plasmócitos. A proliferação dessas células provocada pela presença de bactérias ou substâncias/organismos estranhos determina o aumento do tamanho dos gânglios, que se tornam dolorosos.



SISTEMA LINFÁTICO

- **Baço:** Órgão linfático, excluído da circulação linfática, interposto na circulação sanguínea e cuja drenagem venosa passa, obrigatoriamente, pelo fígado. Possui grande quantidade de macrófagos que, através da fagocitose, destroem micróbios, restos de tecido, substâncias estranhas, células do sangue em circulação já desgastadas como eritrócitos, leucócitos e plaquetas.
- Dessa forma, o baço “limpa” o sangue, funcionando como um filtro desse fluido tão essencial. O baço também tem participação na resposta imune, reagindo a agentes infecciosos. Inclusive, é considerado por alguns cientistas, um grande nódulo linfático.



BIBLIOGRAFIA

- Anatomia e Fisiologia Humana STANLEY W. JACOB & CLARICE ASHWORTH FRANCONI & WALTER J. LOSSOW
- Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças ARTHUR C. GUYTON & JOHN E. HALL
- Fisiologia Humana ARTHUR C. GUYTON
- Atlas do Corpo Humano VINGUÉ- MARTÍN
- www.afh.bio.br
- www.auladeanatomia.com