

# **Módulo 6 de Biologia**

**FISIOLOGIA ANIMAL – EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS RESPIRATÓRIO, DIGESTIVO, CIRCULATORIO E EXCRETOR**

# Conteúdos

<b>Acerca deste Módulo</b>	<b>1</b>
Como está estruturado este Módulo.....	1
Habilidades de aprendizagem .....	3
Necessita de ajuda? .....	3
<b>Lição 1</b>	<b>5</b>
Fisiologia Animal - Histologia Animal .....	5
Introdução.....	5
Terminologia: .....	5
Tipos de Tecido Animal .....	5
a) Tecidos Epiteliais.....	5
b) Tecidos Conjuntivos.....	6
c) Tecidos Sanguíneos .....	7
Coagulação do sangue Humano.....	7
d) Tecidos Musculares.....	7
e) Tecidos Neuromusculares .....	8
Resumo .....	9
Actividades .....	10
Avaliação .....	11
<b>Lição 2</b>	<b>12</b>
Evolução dos sistemas digestivos .....	12
Introdução.....	12
Processos digestivos na Hidra, Planária, Minhoca e Boi .....	13
Sistema Digestivo da Hidra .....	13
Sistema Digestivo da Planária .....	13
Sistema Digestivo da Minhoca .....	14
Digestão no Herbívoro (boi) .....	15
Resumo .....	16
Actividades .....	17
Avaliação .....	18
<b>Lição 3</b>	<b>19</b>
Digestão no Homem .....	19
Introdução.....	19
Digestão no Homem .....	20
Processo de digestão .....	20
Digestão na boca.....	21
Digestão no estômago.....	21
Digestão no intestino delgado.....	21
Intestino grosso.....	21

Principais enzimas digestivas .....	22
Principais vitaminas, suas fontes e funções.....	23
Sais minerais.....	24
Resumo .....	25
Actividades .....	27
Avaliação .....	28
<b>Lição 4</b>	<b>29</b>
Evolução do sistema respiratório .....	29
Introdução.....	29
Trocas gasosas nos animais invertebrados e vertebrados.....	29
Respiração por difusão.....	29
Respiração cutânea.....	30
Respiração branquial.....	31
Respiração traqueal.....	31
Respiração pulmonar .....	32
Resumo .....	34
Actividades .....	36
Avaliação .....	38
<b>Lição 5</b>	<b>39</b>
Trocas gasosas no Homem .....	39
Introdução.....	39
Estrutura dos pulmões do Homem .....	39
Ventilação pulmonar- movimentos respiratórios.....	40
Funções dos alvéolos pulmonares.....	41
Resumo .....	43
Actividades .....	44
Avaliação .....	45
<b>Lição 6</b>	<b>46</b>
Sistema circulatório .....	46
Introdução.....	46
Funções do sistema circulatório .....	46
Evolução dos sistemas circulatórios .....	47
Coração .....	48
Vasos sanguíneos .....	49
Tipos de sistemas circulatórios .....	49
Sistema circulatório aberto ou lacunar .....	49
Sistema circulatório fechado .....	50

Resumo .....	51
Actividades .....	53
Avaliação .....	54
<b>Lição 7</b>	<b>55</b>
Comparação dos corações dos vertebrados: .....	55
Introdução.....	55
Comparação dos corações dos vertebrados .....	55
Tipos de circulação .....	56
Circulação simples.....	56
Circulação dupla .....	57
Circulação pulmonar (pequena circulação) .....	57
Circulação do corpo (grande circulação) .....	57
Circulação dupla incompleta .....	57
Circulação dupla completa .....	57
Resumo .....	59
Actividades .....	61
Avaliação .....	62
<b>Lição 8</b>	<b>63</b>
Sangue.....	63
Introdução.....	63
Composição do sangue .....	63
Composição.....	63
Funções dos constituintes do sangue .....	63
Resumo .....	65
Actividades .....	66
Avaliação .....	67
<b>Lição 9</b>	<b>68</b>
Sistema linfático (funções e Constituição) .....	68
Introdução.....	68
Funções do sistema linfático .....	68
Constituição do sistema linfático .....	69
Vasos linfáticos.....	69
Doenças do sistema circulatório .....	70
Resumo .....	71
Actividades .....	72
Avaliação .....	73
<b>Lição 10</b>	<b>74</b>
Sistema Excretor .....	74
Introdução.....	74
Funções do sistema excretor.....	74
Formas de manutenção do equilíbrio osmótico da água.....	75

Resumo .....	77
Actividades .....	79
Avaliação .....	80
<b>Lição 11</b>	<b>81</b>
Sistema excretor (continuação).....	81
Introdução.....	81
Comparação dos órgãos excretores nos animais .....	81
Excreção de substâncias azotadas.....	85
Resumo .....	87
Actividades .....	89
Avaliação .....	90
<b>Lição 12</b>	<b>91</b>
Sistema excretor (continuação).....	91
Introdução.....	91
Estrutura do rim no Homem.....	91
Funcionamento do rim no Homem – formação da urina.....	93
Resumo .....	96
Actividades .....	98
Avaliação .....	99
<b>Lição 13</b>	<b>101</b>
Sistema excretor (continuação).....	101
Introdução.....	101
Regulação da reabsorção da água.....	101
Doenças do sistema excretor.....	102
Resumo .....	104
Actividades .....	105
Avaliação .....	106
<b>Soluções</b>	<b>107</b>
Lição 1 .....	107
Lição 2 .....	107
Lição 3 .....	108
Lição 4 .....	110
Lição 5 .....	110
Lição 6 .....	111
Lição 7 .....	112
Lição 8 .....	112
Lição 9 .....	113
Lição 10.....	114
Lição 11.....	114
Lição 12.....	115
Lição 13.....	116

<b>Módulo 6 de BIOLOGIA</b>	<b>118</b>
Teste Preparação de Final de Módulo.....	118
Introdução.....	118
Soluções do teste de preparação .....	123





## Acerca deste Módulo

Módulo 6 de Biologia

---

### Como está estruturado este Módulo

#### A visão geral do curso

Este curso está dividido por módulos autoinstrucionais, ou seja, que vão ser o seu professor em casa, no trabalho, na machamba, enfim, onde quer que você deseja estudar.

Este curso é apropriado para você que já concluiu a 7ª classe mas vive longe de uma escola onde possa frequentar a 8ª, 9ª e 10ª classes, ou está a trabalhar e à noite não tem uma escola próxima onde possa continuar os seus estudos, ou simplesmente gosta de ser auto didacta e é bom estudar a distância.

Neste curso a distância não fazemos a distinção entre a 8ª, 9ª e 10ª classes. Por isso, logo que terminar os módulos da disciplina estará preparado para realizar o exame nacional da 10ª classe.

O tempo para concluir os módulos vai depender do seu empenho no auto estudo, por isso esperamos que consiga concluir com todos os módulos o mais rápido possível, pois temos a certeza de que não vai necessitar de um ano inteiro para concluí-los.

Ao longo do seu estudo vai encontrar as actividades que resolvemos em conjunto consigo e seguidamente encontrará a avaliação que serve para ver se percebeu bem a matéria que acaba de aprender. Porém, para saber se resolveu ou respondeu correctamente às questões colocadas, temos as resposta no final do seu módulo para que possa avaliar o seu despenho. Mas se após comparar as suas respostas com as que encontrar no final do módulo, tem sempre a possibilidade de consultar o seu tutor no Centro de Apoio e Aprendizagem – CAA e discutir com ele as suas dúvidas.

No Centro de Apoio e Aprendizagem, também poderá contar com a discussão das suas dúvidas com outros colegas de estudo que possam ter as mesmas dúvidas que as suas ou mesmo dúvidas bem diferentes que não tenha achado durante o seu estudo mas que também ainda tem.

#### Conteúdo do Módulo



Cada Módulo está subdividido em Lições. Cada Lição inclui:

- Título da lição.
- Uma introdução aos conteúdos da lição.
- Objectivos da lição.
- Conteúdo principal da lição com uma variedade de actividades de aprendizagem.
- Resumo da unidade.
- Actividades cujo objectivo é a resolução conjunta consigo estimado aluno, para que veja como deve aplicar os conhecimentos que acaba de adquerir.
- Avaliações cujo objectivo é de avaliar o seu progresso durante o estudo.
- Teste de preparação de Final de Módulo. Esta avaliação serve para você se preparar para realizar o Teste de Final de Módulo no CAA.



---

## Habilidades de aprendizagem



Estudar à distância é muito diferente de ir a escola pois quando vamos a escola temos uma hora certa para assistir as aulas ou seja para estudar. Mas no ensino a distância, nós é que devemos planejar o nosso tempo de estudo porque o nosso professor é este módulo e ele está sempre muito bem disposto para nos ensinar a qualquer momento. Lembre-se sempre que “*o livro é o melhor amigo do homem*”. Por isso, sempre que achar que a matéria esta a ser difícil de perceber, não desanime, tente parar um pouco, reflectir melhor ou mesmo procurar a ajuda de um tutor ou colega de estudo, que vai ver que irá superar toas as suas dificuldades.

Para estudar a distância é muito importante que planeie o seu tempo de estudo de acordo com a sua ocupação diária e o meio ambiente em que vive.

---

## Necessita de ajuda?



Ajuda

Sempre que tiver dificuldades que mesmo após discutir com colegas ou amigos achar que não está muito claro, não tenha receio de procurar o seu tutor no CAA, que ele vai lhe ajudar a supera-las. No CAA também vai dispor de outros meios como livros, gramáticas, mapas, etc., que lhe vão auxiliar no seu estudo.





# Lição 1

## Fisiologia Animal - Histologia Animal

### Introdução

Durante o desenvolvimento embrionário diferenciam-se grupos de células para o bom desempenho de uma determinada função. A diferenciação dessas células forma tecidos.

A Histologia Animal dedica-se ao estudo dos tecidos animais.

Ao concluir esta lição você será capaz de:

- *Identificar* os tecidos animais.
- *Descrever* as características dos tecidos animais.



#### Objectivos

### Terminologia:

**Fisiologia Animal** – é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo do funcionamento dos órgãos nos animais.

### Tipos de Tecido Animal

#### a) Tecidos Epiteliais

Tecidos especializados para revestir o exterior dos organismos pluricelulares, bem como cavidades internas e órgãos ocos ou ainda para elaborar secreções ou detectar estímulos.

Atendendo a função desempenhada no organismo, os tecidos epiteliais classificam-se em:



- ✓ Epiteliais de revestimento – com origem em qualquer um dos folhetos germinativos (ectoderme, mesoderme e endoderme);
- ✓ Neuroepiteliais – constituído por células epiteliais localizadas nos órgãos dos sentidos (língua e narinas fundamentalmente);
- ✓ Epitélios glandulares – a função destes epitélios é a secreção de líquidos aquosos que contém substâncias importantes para o bom funcionamento do organismo. Constituem as glândulas e localizam-se nos epitélios do tubo digestivo e nas vias respiratórias.

## b) Tecidos Conjuntivos

São tecidos especializados para preencher espaços e unir os outros tecidos. Os mais consistentes formam estruturas de suporte (cartilagem e outros). Os tecidos conjuntivos têm origem mesodérmica.

De acordo com a função que desempenham no organismo, podem classificar-se em :

- ✓ **Tecido conjuntivo propriamente dito (ou frouxo)** – está presente em todos os órgãos e tem como principal função preencher espaços deixados por outros tecidos e serve-lhes de suporte. Possui vários tipos de células: fibrócitos, leucócitos e células adiposas.
- ✓ **Tecido conjuntivo laxo** – O tecido conjuntivo laxo apresenta fibras dispostas em faixas longas, separadas umas das outras. Encontra-se largamente distribuído no organismo e liga os tecidos.
- ✓ **Tecido conjuntivo denso** – Caracteriza-se pela abundância de fibras colágenas, o que lhe confere grande resistência. Sendo assim forma membranas protectoras e de cápsulas de vários órgãos como, por exemplo, dos rins, do baço, dos testículos e do fígado
- ✓ **Tecido conjuntivo elástico** – Possui numerosas fibras elásticas que lhe conferem elasticidade sem deformar. Encontra-se na parede das artérias, nos brônquios e traqueia.
- ✓ **Tecido conjuntivo adiposo** – É constituído essencialmente por células adiposas. Constitui um tecido de reserva.
- ✓ **Tecidos conjuntivos esqueléticos** - Os tecidos conjuntivos esqueléticos possuem fibras colágenas e uma substância intersticial que confere resistência ao corpo e às células. Existem duas variedades de tecidos conjuntivos esqueléticos: tecido cartilágneo e tecido ósseo.
- ✓ **Tecido Cartilágneo** - É constituído por uma substância intersticial sólida e elástica, de natureza proteica. Este tecido



forma o esqueleto de alguns animais vertebrados como, o tubarão e a raia. O Homem tem esqueleto cartilaginoso apenas durante o estágio embrionário e é substituído por ossos durante o crescimento.

- ✓ **Tecido ósseo** – Possui células que secretam fibras colágenas e fosfato de cálcio. Os cristais de fosfato de cálcio, associados às fibras, fazem com que os ossos sejam muito duros do que as cartilagens. As suas células quando jovens são chamadas osteoblastos e têm a função de produzir a parte proteica da matriz óssea. Quando a célula torna-se madura transforma-se em osteócito que mantém a parte mineral da matriz óssea. Além dessas células existe os osteoclastos, que são activas na destruição das áreas lesadas ou envelhecidas do osso.

### c) Tecidos Sanguíneos

A parte líquida do sangue é o plasma e a parte sólida é constituída por hemáceas (glóbulos vermelhos ou eritrócitos), glóbulos brancos (leucócitos) e as plaquetas (trombócitos).

Os glóbulos vermelhos são responsáveis pelo transporte do oxigénio. Os glóbulos brancos defendem o organismo contra agentes infecciosos ou toxinas. Podem ser granulócitos e agranulócitos. As plaquetas são fragmentos anucleados que participam na coagulação do sangue.

O sangue desempenha um papel importante no transporte de gases, nutrientes, excreções e hormonas.

### Coagulação do sangue Humano

No ponto de ruptura de um vaso sanguíneo os tecidos lesionados e as plaquetas que aí se aglomeram libertam uma enzima que, em presença de vitamina k e iões de cálcio desencadeia a reacção de conversão de uma proteína plasmática, a protrombina em trombina. Esta converte o fibrinogénio do plasma sanguíneo em fibrina que é uma proteína filamentar. Irradia-se, então, da massa de plaquetas uma rede de filamentos de fibrina que vai aprisionando células enquanto o plasma aí acumulado torna-se mais viscoso. Essa densa placa gelatinosa funciona como um tampão no local do ferimento.

### d) Tecidos Musculares

São tecidos formados por células com elevada capacidade de contração, especializados para os movimentos. É composto de apenas um tipo de células de forma alongada e dotada de alta capacidade de contracção, a fibra muscular. As fibras são constituídas por uma membrana (sarcolema), citoplasma (sarcoplasma), retículo endoplasmático, mitocôndrias, aparelho de golgi, ribossomas e glicogénio. Apresenta também predominância de pequenas fibras chamadas miofibrilas.

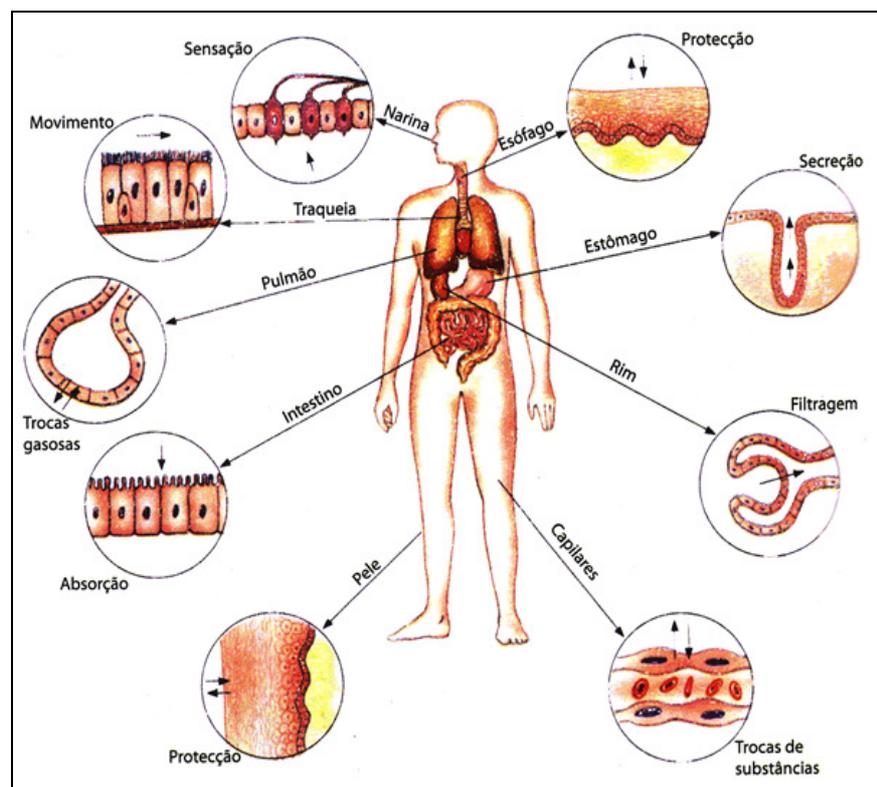
Há três tipos de tecidos musculares que são:

- ✓ **Tecido muscular estriado esquelético** – A contração é rápida e voluntária. Ocorre nos músculos do corpo que estão relacionados com o movimento.
- ✓ **Tecido muscular estriado cardíaco** – As contrações são rítmicas, contínuas e são involuntárias.
- ✓ **Tecido muscular liso** – Apresenta contrações lentas e involuntárias. O tecido muscular liso ocorre na parede do tubo digestivo, nos vasos sanguíneos, no aparelho digestivo, urinário e genital.

### e) Tecidos Neuromusculares

Tecidos formados por células especializadas na condução do impulso nervoso – os neurónios.

O tecido nervoso é o responsável por recepção de estímulos e escolha da resposta adequada.



**Fig. 1: Funções do tecido epitelial no organismo humano**



---

## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A Histologia Animal dedica-se ao estudo dos tecidos animais.
- Tecidos epiteliais são especializados “para” revestir o exterior dos organismos pluricelulares, bem como cavidades internas e órgãos ocos ou ainda para elaborar secreções ou detectar estímulos.
- Tecidos conjuntivos são tecidos especializados para preencher espaços e unir os outros tecidos. Os mais consistentes formam estruturas de suporte (cartilagem, ossos e outros). Os tecidos conjuntivos têm origem mesodérmica.
- Os tecidos conjuntivos esqueléticos possuem fibras colágenas e uma substância intersticial que confere resistência ao corpo e às células
- A parte líquida do sangue é o plasma e a parte sólida é constituída por hemáceas (glóbulos vermelhos ou eritrócitos), glóbulos brancos (leucócitos) e as plaquetas (trombócitos). O sangue desempenha um papel importante no transporte de gases, nutrientes, excreções e hormonas
- Tecidos musculares são formados por células com elevada capacidade de contração, especializados para os movimentos.
- É composto de apenas um tipo de células de forma alongada e dotada de alta capacidade de contracção, a fibra muscular.
- Os tecidos neuromusculares formados por células especializadas na condução do impulso nervoso – os neurónios.
- O tecido nervoso é o responsável por recepção de estímulos e escolha da resposta adequada.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avaliar o seu nível de compreensão da matéria.*



## Actividades



### Actividades

1. Defina o conceito fisiologia animal.
2. Mencione as funções do tecido epitelial.
3. Identifique dois tipos de tecidos conjuntivos por você estudado.
4. Descreve o tecido ósseo.
5. Diga quais são as funções do sangue
6. Descreva o tecido muscular

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. Fisiologia Animal – é o ramo da Biologia que se dedica ao estudo do funcionamento dos órgãos nos animais.
2. Tecidos epiteliais são especializados para revestir o exterior dos organismos pluricelulares, bem como cavidades internas e órgãos ocos ou ainda para elaborar secreções ou detectar estímulos.
3. Tecidos conjuntivo laxo e Tecido conjuntivo denso.
4. Tecido ósseo – Possui células que secretam fibras colágenas e fosfato de cálcio. Os cristais de fosfato de cálcio, associados às fibras, fazem com que os ossos sejam muito duros do que as cartilagens. As suas células quando jovens são chamadas osteoblastos e têm a função de produzir a parte protéica da matriz óssea. Quando a célula torna-se madura transforma-se em osteócito que mantém a parte mineral da matriz óssea. Além dessas células existe os osteoclastos, que são activas na destruição das áreas lesadas ou envelhecidas do osso.
5. O sangue desempenha um papel importante no transporte de gases, nutrientes, excreções e hormonas.
6. É composto de apenas um tipo de células de forma alongada e dotada de alta capacidade de contracção, a fibra muscular. As fibras são constituídas por uma membrana (sarcolema), citoplasma (sarcoplasma), retículo endoplasmático, mitocôndrias, aparelho de golgi, ribossomase e glicogénio. Apresenta também predominância de pequenas fibras chamadas miofibrilas.



## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Classifique os tecidos conjuntivos quanto a função que desempenham.
2. Descreva a estrutura do tecido conjuntivo elástico.
3. Diga quais são as funções das seguintes células:
  - a) Glóbulos vermelhos
  - b) Glóbulos brancos
  - c) Plaquetas sanguíneas
4. Descreva o processo da coagulação do sangue no Homem.
5. Diga quais são os três tipos de tecidos musculares que estudaste.
6. Caracterize um dos tecidos musculares a tua escolha

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 2

---

# Evolução dos sistemas digestivos

### Introdução

Ao longo da evolução dos seres vivos passaram a ter maiores exigências alimentares.

O sistema digestivo foi se tornando cada vez mais especializado para a função a desempenhar.

Todos os animais possuem células, cavidades e órgãos especializados para o processamento dos alimentos que inclui ingestão, digestão, absorção e eliminação de resíduos.

Nos seres mais simples a comunicação do tubo digestivo com o exterior é feita através de uma só abertura, que serve de boca e ânus – sistema digestivo incompleto.

Nos seres mais evoluídos o tubo digestivo apresenta duas aberturas diferenciadas – sistema digestivo completo

Os mamíferos apresentam algumas adaptações específicas do tubo digestivo, de acordo com o regime alimentar.

Nos carnívoros e omnívoros, o estômago é constituído por um único compartimento em forma de saco. Nos herbívoros o intestino é proporcionalmente, muito maior que o intestino dos carnívoros e omnívoros, pois nos herbívoros o alimento permanece muito mais tempo e a digestão é muito lenta

Lê atentamente os conteúdos desta lição e vai entender os diferentes sistemas digestivos dos animais.

**Objectivos**

Ao concluir esta lição você será capaz de:

- *Descrever* os processos digestivos da Hidra, Planária e Minhoca.
- *Comparar* os processos digestivos da Hidra, Planária e Minhoca.

## Processos digestivos na Hidra, Planária, Minhoca e Boi

### Sistema Digestivo da Hidra

A Hidra apresenta uma cavidade digestiva gastro-vascular. Essa cavidade possui uma única abertura que funciona cumulativamente como boca e ânus. Por ela entram os alimentos e por ela saem os resíduos alimentares não aproveitáveis. Pelo facto de possuir uma única abertura, esse sistema digestivo é denominado incompleto.

A cavidade gastro-vascular é revestida por gastroderme que por sua vez é formada por quatro tipos de células: musculares, digestivas, intersticiais e sensoriais.

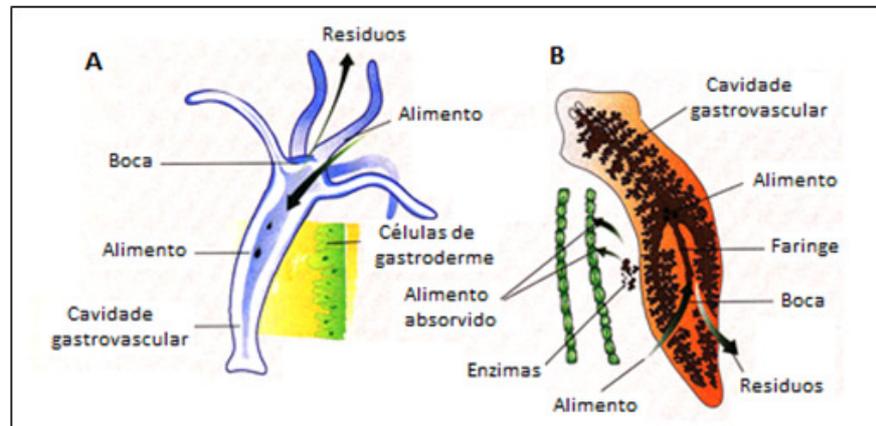
A digestão inicia-se na cavidade gastro-vascular por acção de enzimas segregadas pelas células glandulares da gastroderme. É uma digestão extracelular. As partículas do alimento digeridas vão sendo englobadas pelas células musculares –digestivas em que a digestão se completa (digestão intracelular). Os produtos úteis da digestão são distribuídos as diversas células do corpo por difusão. Os restos não aproveitados permanecem na cavidade gastro-vascular até serem eliminados pela boca por acção da contracção do corpo do animal.

### Sistema Digestivo da Planária

Tal como a Hidra a planária apresenta uma cavidade digestiva gastro-vascular com uma única abertura que funciona cumulativamente como boca e ânus.

A cavidade gastro-vascular é revestida por gastroderme que por sua vez é formada por quatro tipos de células: musculares, digestivas, intersticiais e sensoriais. No entanto, a planaria possui uma faringe que se projecta para fora da boca captando os animais de que se alimenta. Além disso, o tubo digestivo forma três ramos, um anterior e dois posteriores cujas ramificações aumentam a área de digestão e de absorção, permitindo uma distribuição mais eficaz dos nutrientes.

A digestão inicia-se na cavidade gastro-vascular por acção de enzimas segregadas pelas células glandulares da gastroderme.. As partículas do alimento digeridas vão sendo englobadas pelas células musculares digestivas em que a digestão se completa.

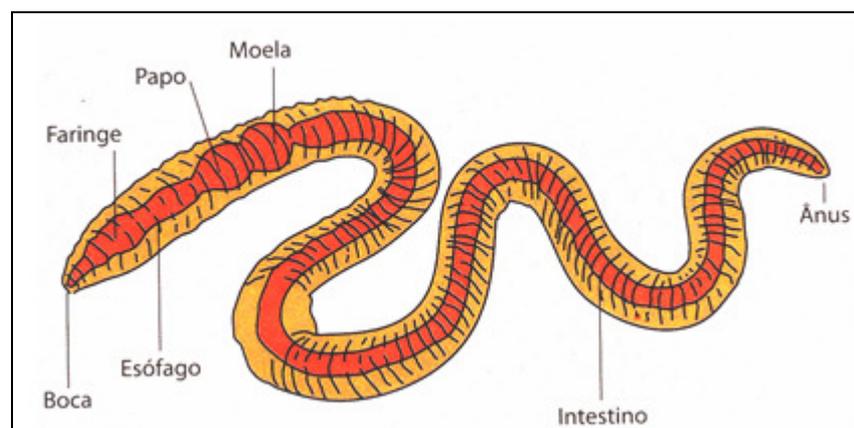


*Fig.2 – Cavidade gastrovascular da hidra e planaria*

### Sistema Digestivo da Minhoca

A minhoca tem um sistema digestivo completo, isto é, possui duas aberturas: a boca por onde entram os alimentos e o ânus por onde saem os resíduos.

À boca segue-se a faringe curta que suga os alimentos, que passam para o esófago, sendo armazenado no papo. Os alimentos seguem depois para a moela, uma porção dilatada e musculosa do tubo digestivo. A moela actua como um moedor, pois as suas contracções esmagam o alimento contra as partículas da terra, fragmentando-o. A sua função é equivalente a dos dentes de outros animais executando uma digestão mecânica do alimento. O alimento triturado pela moela passa para o intestino, onde se mistura com enzimas digestivas segregadas pelas células intestinais. A digestão ocorre extracelularmente e os nutrientes são absorvidos pelas células da parede intestinal. Os resíduos são eliminados pelo ânus.



*Fig.3 – Tubo digestivo da minhoca*

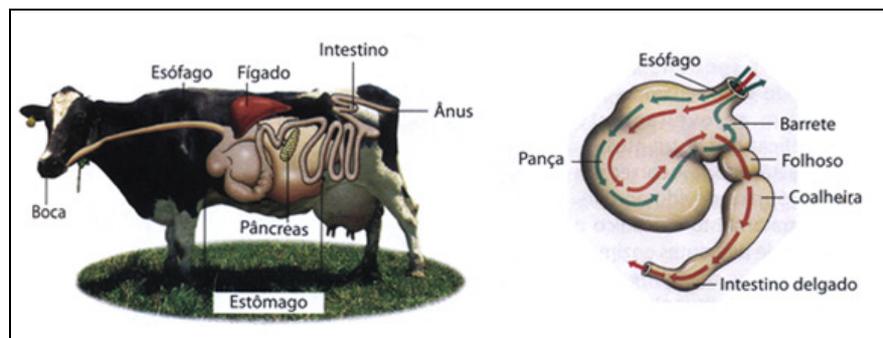


## Digestão no Herbívoro (boi)

Em certos mamíferos herbívoros como, por exemplo nos ruminantes, existem adaptações interessantes relacionadas com a dieta rica em celulose.

Nesses animais, como é o caso do boi, o estômago é enorme, constituído por quatro compartimentos: A pança (rúmen), o barrete (retículo) o folheto (omaso) e a coelheira (abomaso). Aqui encontram-se bactérias que desdobram e metabolizam a celulose, deixando livre uma série de compostos orgânicos que o animal pode utilizar.

O animal corta os vegetais e engole-os sem mastigar. Quando está em repouso, os alimentos voltam progressivamente a boca, onde são mastigados e ensalivados para serem engolidos de novo. Esta actividade chama-se ruminar



*Fig.4 – Sistema digestivo de herbívoro*



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Tanto a Hidra como a Planária apresentam uma cavidade digestiva gastro-vascular com uma única abertura que funciona cumulativamente com boca e ânus.
- A cavidade gastro-vascular é revestida por gastroderme que por sua vez é formada por quatro tipos de células: musculares, digestivas, intersticiais e sensoriais.
- Além disso, a planária possui uma faringe que se projecta para fora da boca captando os animais de que se alimenta e um tubo digestivo que forma três ramos, um anterior e dois posteriores cujas ramificações que aumentam a área de digestão e de absorção, permitindo uma distribuição mais eficaz dos nutrientes.
- A digestão tanto da Hidra e da Planária inicia-se na cavidade gastro-vascular por acção de enzimas segregadas pelas células glandulares da gastroderme.. As partículas do alimento digeridas vão sendo englobadas pelas células musculares –digestivas em que a digestão se completa.
- A minhoca tem um sistema digestivo completo, isto é, o tubo digestivo está diferenciado em três regiões especializadas e possui duas aberturas: a boca e o ânus.
- Na minhoca a digestão ocorre extracelularmente e os nutrientes são absorvidos pelas células da parede intestinal. Os resíduos são eliminados pelo ânus.
- Em certos mamíferos herbívoros como, por exemplo nos ruminantes, existem adaptações interessantes relacionadas com a dieta rica em celulose.
- O animal corta os vegetais e engole-os sem mastigar. Quando está em repouso, os alimentos voltam progressivamente a boca, onde são mastigados e ensalivados para serem engolidos de novo. Esta actividade chama-se ruminar

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e aferir até que ponto conseguiu reter a matéria.*



## Actividades



### Actividades

1. Como se designa a estrutura onde se processa a digestão da Hidra?
2. Descreva a estrutura acima referida
3. Que tipo de digestão possuem a Planária e a Hidra?
4. Descreva o processo da digestão da Hidra
5. Caracterize o sistema digestivo da Minhoca
6. Descreve o sistema digestivo dos animais herbívoros

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### Passemos a resolução da actividade proposta

1. A estrutura onde se processa a digestão da Hidra designa-se cavidade gastro-vascular
2. A cavidade gastro-vascular é revestida por gastroderme que por sua vez é formada por quatro tipos de células: musculares, digestivas, intersticiais e sensoriais.
3. A Planaria e a Hidra possuem digestão intracelular e extracelular
4. A digestão inicia-se na cavidade gastro-vascular por acção de enzimas segregadas pelas células glandulares da gastroderme. É uma digestão extracelular. As partículas do alimento digeridas vão sendo englobadas pelas células musculares –digestivas em que a digestão se completa (digestão intracelular). Os produtos úteis da digestão são distribuídos as diversas células do corpo por difusão. Os restos não aproveitados permanecem na cavidade gastro-vascular até serem eliminados pela boca por acção da contracção do corpo do animal.
5. A minhoca tem um sistema digestivo completo, isto é, o tubo digestivo está diferenciado em três regiões especializadas e possui duas aberturas: a boca por onde entram os alimentos e o ânus por onde saem os resíduos.
6. Nesses animais, como é o caso do boi, o estômago é enorme, constituído por quatro compartimentos: A pança (rúmen), o barrete (retículo) o folheto (omaso) e a coelheira (abomaso). Aqui encontram-se bactérias que desdobram e metabolizam a celulose, deixando livre uma série de compostos orgânicos que o animal pode utilizar.



---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Como se designa a cavidade digestiva da Hidra?
2. Descreva a respectiva cavidade digestiva.
3. Como se processa a digestão na Planaria?
4. Caracterize o sistema digestivo da Minhoca
5. Descreva o processo da digestão da Minhoca
6. Descreva o sistema digestivo dos animais herbívoros

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 3

---

### Digestão no Homem

#### Introdução

O sistema digestivo humano, é responsável por obter nutrientes necessários as diferentes funções do organismo, como crescimento, energia para a produção, locomoção etc.

É composto por um conjunto de órgãos que têm por função a realização da digestão. O sistema digestivo humano é constituído pelo tubo digestivo e glândulas anexas.

O tubo digestivo é um órgão muito longo que inicia na boca e termina no ânus. As estruturas do tubo digestivo são: boca, faringe, esófago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, recto e ânus.

As glândulas anexas são um conjunto de órgãos que drenam os seus produtos a alguns órgãos digestivos facilitando o processo de digestão.

Através dos alimentos ingeridos, o Homem adquire nutrientes como: proteínas, glícidos, lípidos, vitaminas e sais minerais, importantes para o bom funcionamento do organismo.

Leia atentamente os conteúdos desta lição e vai poder melhor compreender e obter conhecimentos acerca do sistema digestivo do Homem

Ao concluir esta lição você será capaz de:



### Objectivos

- *Descrever* o processo de digestão no Homem.
- *Nomear* as principais enzimas digestivas e sua acção no organismo.
- *Nomear* as principais vitaminas necessárias ao organismo e efeitos da sua carência.
- *Nomear* os sais minerais necessários ao organismo e efeitos da sua carência.

## Digestão no Homem

A digestão no Homem inicia-se na boca. No estômago e no intestino os alimentos são processados através da intervenção de uma grande variedade de enzimas. As enzimas fazem parte dos sucos digestivos que são produzidas em glândulas como:

- ✓ Glândulas gástricas, no estômago
- ✓ Glândulas intestinais, nas paredes do intestino
- ✓ Glândulas salivares, na boca

Existem também órgãos anexos ao tubo digestivo que produzem sucos digestivos, nomeadamente:

- ✓ Fígado, que produz a bÍlis
- ✓ Pâncreas, que produz o suco pancreático

A absorção de nutrientes realiza-se essencialmente ao nível do intestino delgado. Nesse órgão existem estruturas na parede interna, as vilosidades intestinais, que aumentam a área de superfície de absorção. Isto permite um melhor contacto entre os nutrientes e a parede intestinal, o que facilita a absorção intestinal, ou seja, a passagem de moléculas simples, resultante da digestão, para o meio interno, representado pelo sangue e pela linfa.

### Processo de digestão

Os alimentos ingeridos são decompostos no sistema digestivo em nutrientes cada vez mais simples para que possam ser utilizados pelo organismo. Esta transformação dos alimentos em substâncias mais simples designa-se digestão. No processo de digestão, os alimentos sofrem tratamento mecânico e químico antes de serem assimilados.

A seguir vai estudar as transformação dos alimentos ao longo do tubo digestivo.



### **Digestão na boca**

Na boca os alimentos sofrem a acção mecânica da língua e dos dentes associados pelos movimentos dos maxilares. Aqui os alimentos são divididos em porções mais pequenas ao mesmo tempo que vão sendo envolvidos com a saliva formando o bolo alimentar. É no bolo alimentar que actuam as enzimas da saliva.

Com a ajuda da língua, e com os movimentos peristálticos o bolo alimentar passa para o estômago.

### **Digestão no estômago**

O estômago possui um meio ambiente ácido. O ácido clorídrico no estômago permite que as enzimas actuem e tem uma acção destrutiva sobre os micróbios que forem ingeridos com os alimentos.

A digestão química sofrida pelo bolo alimentar no estômago é ajudada pelos movimentos peristálticos deste órgão levando o bolo alimentar a transformar-se em quimo. O quimo continua a ser digerido passando para o intestino delgado

### **Digestão no intestino delgado**

No intestino delgado ocorre a parte final da digestão e a absorção dos nutrientes. Aqui os alimentos continuam a ser sujeitos aos movimentos peristálticos, facilitando a mistura com o suco pancreático, a bÍlis e o suco intestinal. Estas substâncias transformam quimicamente certos alimentos e a bÍlis divide as gorduras em pequenÍssimas gotas para mais facilmente se transformarem em sucos. O quimo transforma-se em quilo. As moléculas muito simples que constituem o quilo passam para o sangue – absorção digestiva. Do quilo nem tudo é absorvido. As partes dos alimentos que não forem absorvidas passam para o intestino grosso.

### **Intestino grosso**

No intestino grosso ocorre a absorção da água e sais minerais e o armazenamento e concentração do material fecal antes da defecação. Finalizada a absorção, resta uma mistura semi-sólida de material fecal (fezes) que depois é eliminada para o exterior.

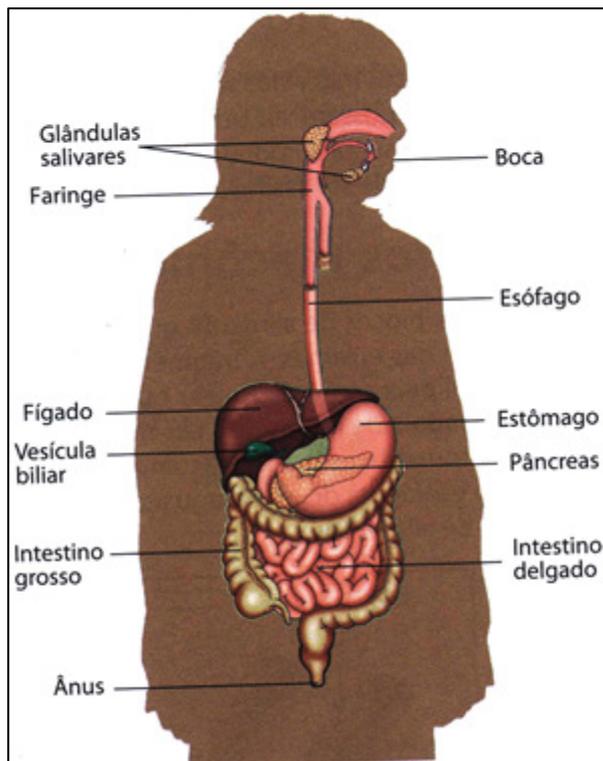


Fig.5 – Constituição do sistema digestivo do homem

### Principais enzimas digestivas

Secreção	Enzima	Substrato	Produto	Local de acção
Saliva	Amilase	Amido	Maltase	Boca
Suco gástrico	Pepsina	Proteínas	Peptídeos	Estômago
	Lipase	Lípidos	Glicerol e ácidos gordos	
Suco pancreático	Amilase	Amido	Maltose	Duodeno
	Tripase	Proteína	Peptídios	
	Lipase	Lípidos	Glicerol e ácidos gordos	
	Ribonuclease	RNA	Ribonucleótidos	
	Desoxiribonuclease	DNA	Desoxiribonucleótidos	
Suco intestinal	Sacarase	Sacarose	Glicose e frutose	Intestino delgado
	Lactase	Lactose	Glicose e galactose	
	Maltase	Maltose	Glicose	
	Peptidases	Peptídeos	Aminoácido	
	Lipases	Lípidos	Glicerol e ácidos	



## Grupos de vitaminas

Tipos de vitaminas	Propriedades	Exemplos
Hidrossolúveis	São solúveis em água Separam-se facilmente dos alimentos que as contêm através do calor e passam para água de cozedura dos alimentos	C,B1,B2,B3,PP
Lipossolúveis	São solúveis em lípidos São estáveis ao calor e não passam para a água da cozedura dos alimentos	A,D,K,E

## Principais vitaminas, suas fontes e funções

Vitamina	Fonte	Função	Carencia
A	Manga, banana, vegetais, leite, manteiga, queijo, natas	Favorece o crescimento normal, protege a visão, participa no metabolismo do colesterol, aumenta a resistência	Distúrbios oculares, distúrbios cutâneos e das mucosas, diminuição da resistência as infecções e atraso no crescimento
Complexo B	Carne, pão integral, levedura de cerveja, gema de ovo e vegetais frescos	Crescimento normal, saúde dos nervos, músculos, coração, pele e boca e metabolismo do çucar	Beribéri, atraso no crescimento, fadiga, lábios avermelhados, problemas de sistema nervoso
C	Citrinos, tomate, saladas, cenoura, espinafre	Favorece o crescimento, fortalece os ossos, dá vitalidade as gengivas e aos vasos sanguíneos	Escorbuto, gengivites, deminuição da resistência, perda de apetite, cansaço e dermatites
D	Óleo de fígado de bacalhau, peixe, ovo, fígado, leite, manteiga, queijo, luz solar moderada na pele	Favorece a retenção do cálcio e fósforo nos ossos e dentes	Raquitismo, osteomalácia, vômitos, diarreia, perda de peso
E	Cereais, vegetais, óleos, sementes nozes, castanhas, banana, repolho, folhas verdes escuras	Influencia a função reprodutora, favorece o metabolismo muscular, protege as células de danos e degradação	Esterilidade carencial, distrofia muscular
K	Folhas verdes de vegetais, tomate, cereais, frutas e carne	Actua na coagulação do sangue e protege os vasos sanguíneos	Hemorragias espontâneas



### Sais minerais

Substancia mineral	Fonte	Função	Carencia
Cálcio	Leite e derivados, vegetais e legumes	Formação de dentes e dos ossos, coagulação do sangue e transmissão nervosa	Atraso no crescimento, raquitismo e convulsões
Fósforo	Leite, carne, peixe, gema, legumes, grãos de leguminosas	Formação dos ossos e dos dentes	Enfraquecimento, desmineralização por falta de cálcio
Iodo	Mariscos, laticínios e vegetais	Protege a glândula tiróide, evita o bócio endêmico e regula o metabolismo	Causa o bócio
Ferro	Legumes, folhas de vegetais, ovos, feijão, frutas secas	Responsável pela formação dos glóbulos vermelhos no sangue	Raquitismo, osteomalácia, vômitos, diarreia, perda de peso
Sódio	Sal de cozinha, cereais integrais	Estabelece o equilíbrio hídrico, é responsável pela formação do ácido clorídrico no estômago	Cãibras musculares apatia
Flúor	Água, frutas suculentas	Manutenção da estrutura dos dentes e dos ossos	Carie dentária



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A digestão no Homem inicia-se na boca e continua no estômago e no intestino onde os alimentos são processados através da intervenção de uma grande variedade de enzimas
- A absorção de nutrientes realiza-se essencialmente ao nível do intestino delgado. Nesse órgão existem estruturas na parede interna, as vilosidades intestinais, que aumentam a área de superfície de absorção.
- Os alimentos ingeridos são decompostos no sistema digestivo em nutrientes cada vez mais simples para que possam ser utilizados pelo organismo. Esta transformação dos alimentos em substâncias mais simples designa-se digestão.
- No processo da digestão, os alimentos sofrem tratamento mecânico e químico antes de serem assimilados.
- Na boca os alimentos sofrem a acção mecânica da língua e dos dentes associados aos movimentos dos maxilares. Aqui os alimentos são divididos em porções mais pequenas ao mesmo tempo que vão sendo envolvidos com a saliva formando o bolo alimentar. É no bolo alimentar que actuam as enzimas da saliva.
- No estômago existe o ácido clorídrico. Este ácido permite que as enzimas actuem e tem uma acção destrutiva sobre os micróbios que forem ingeridos com os alimentos.
- A digestão química sofrida pelo bolo alimentar no estômago é ajudada pelos movimentos peristálticos deste órgão levando o bolo alimentar a transformar-se em quimo.
- No intestino delgado ocorre a parte final da digestão e a absorção dos nutrientes. Aqui os alimentos misturam-se com o suco pancreático, a bÍlis e o suco intestinal transformando quimicamente certos alimentos e a bÍlis divide as gorduras em pequenÍssimas gotas transformando o quimo em quilo.
- As moléculas muito simples que constituem o quilo passam para o sangue – absorção digestiva.
- Do quilo nem tudo é absorvido. As partes dos alimentos que não forem absorvidas passam para o intestino grosso.



- No intestino grosso ocorre a absorção da água e sais minerais e o armazenamento e concentração do material fecal antes da defecação
- As principais enzimas digestivas são: Amilase, pepsina, lipase, tripsina, ribonuclease, desoxirribonuclease, sacarase, lactase, maltase, peptidase e que cada uma delas tem acção específica em determinados órgãos do sistema digestivo.
- Os sucos digestivos que participam na digestão são: suco digestivo, suco gástrico, suco pancreático e suco intestinal
- As principais vitaminas necessárias ao organismo são: Vitamina A, Complexo B, vitaminas C,D,E e K

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e aferir o seu grau de assimilação.*



## Actividades



### Actividades

1. Defina o conceito digestão
2. Descreva o processo da digestão:
  - a) na boca;
  - b) no estômago
  - c) no intestino delgado
3. Que processos acontecem no intestino grosso ao longo da digestão?
4. Mencione secreções digestivas que fazem parte do processo da digestão e o local da sua acção.
5. Indique a fonte das seguintes vitaminas: A, Complexo B, C, D, e K
6. Nomeie os sais minerais essenciais ao organismo

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### Passemos a resolução da actividade proposta

1. Digestão é o processo de transformação dos alimentos ingeridos, decompostos em nutrientes cada vez mais simples para que possam ser utilizados pelo organismo
2.
  - a) Na boca os alimentos sofrem a acção mecânica da língua e dos dentes associados pelos movimentos dos maxilares. Aqui os alimentos são divididos em porções mais pequenas ao mesmo tempo que vão sendo envolvidos com a saliva formando o bolo alimentar. É no bolo alimentar que actuam as enzimas da saliva.
  - b) No estômago existe o ácido clorídrico. Este ácido permite que as enzimas actuem e tem uma acção destrutiva sobre os micróbios que forem ingeridos com os alimentos. A digestão química sofrida pelo bolo alimentar no estômago é ajudada pelos movimentos peristálticos deste órgão levando o bolo alimentar a transformar-se em quimo.
  - c) No intestino delgado ocorre a parte final da digestão e a absorção dos nutrientes. Aqui os alimentos misturam-se com o suco pancreático, a bÍlis e o suco intestinal transformando quimicamente certos alimentos e a bÍlis divide as gorduras em pequeníssimas gotas transformando o quimo em quilo.
3. No intestino grosso ocorre a absorção da água e sais minerais e o armazenamento e concentração do material fecal antes da defecação



4. As secreções digestivas que fazem parte do processo de digestão e o local da sua acção são:

Saliva que actua na boca, suco gástrico que actua no estômago, suco pancreático que actua no duodeno e suco intestinal que actua no intestino.

5. As fontes das vitaminas são:

- ✓ Vitamina A – tem fonte em vegetais, leite, manteiga, cenoura
- ✓ Complexo B - tem fonte em carne, pão , ovo, vegetais, levedura
- ✓ Vitamina C - tem fonte em citrinos, tomate, saladas, espenáfre
- ✓ Vitamina D - tem fonte em óleo de fígado de bacalhau, peixe, ovo manteiga
- ✓ Vitamina K - tem fonte em folhas verdes de vegetais, tomate, cenouras, frutas

6. Os principais sais minerais são: Cálcio, Ferro, Fósforo, Iodo, Sódio.

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Quais são as funções do sistema digestivo do Homem?
2. Descreva o processo da digestão:
  - a) na boca;
  - b) no estômago
  - c) no intestino delgado
3. O que acontece no intestino grosso ao longo da digestão?
4. Mencione enzimas digestivas que fazem parte do processo da digestão e o local da sua acção.
5. Descreva os efeitos da carência das seguintes vitaminas: A, Complexo B, C, D, e K
6. Nomeie os sais minerais essenciais e a sua função no organismo

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 4

### Evolução do sistema respiratório

#### Introdução

A maioria dos organismos obtém a energia necessária à manutenção do metabolismo por meio da respiração celular. Nesse processo, as moléculas orgânicas de alimentos reagem com o oxigênio, produzindo água e o dióxido de carbono, além de energia.

O local do corpo onde se efectua o movimento dos gases respiratórios entre o meio externo e o meio interno é chamado superfície respiratória.

Em alguns animais a superfície respiratória é o próprio revestimento corporal, em outros, ela localiza-se em regiões específicas do corpo, formando órgãos especializados em absorver oxigênio e em eliminar o dióxido de carbono

Há diversas formas de trocas gasosas entre as células e o ambiente: respiração por difusão, respiração cutânea, traqueal, branqueal e pulmonar.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Descrever* os diferentes processos respiratórios nos animais invertebrados.
- *Identificar* o local onde se efectua o movimento dos gases respiratórios nos animais invertebrados.
- *Comparar* os processos respiratórios em termos evolutivos.

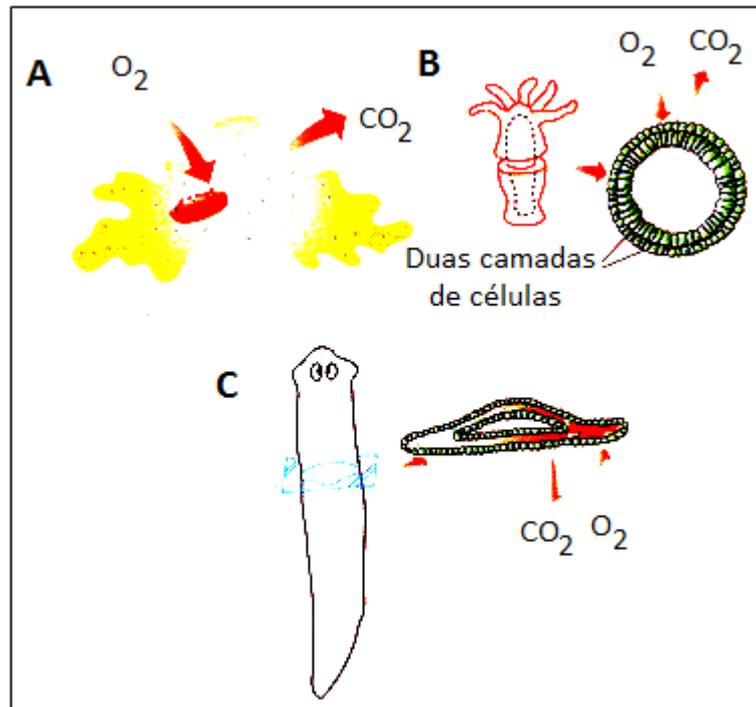
### Trocas gasosas nos animais invertebrados e vertebrados

#### Respiração por difusão

Os protozoários efectuam as trocas gasosas directamente com o meio externo, por difusão. Poríferos, Celenterados, Platelminas e Nematelmintas, também respiram por difusão, tipo de respiração facilitado pela forma do corpo dos animais onde todas as células estão próximas da superfície corporal.



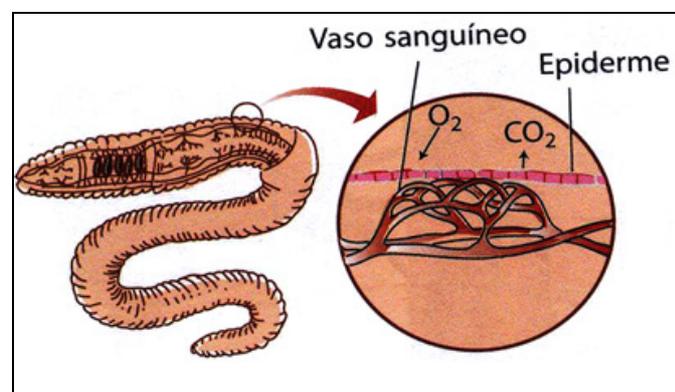
Animais que apresentam este tipo de respiração são geralmente pequenos, cilíndricos ou achatados.



**Fig.6** - Diferentes trocas gasosas nos invertebrados

### Respiração cutânea

A respiração cutânea pode estar presente tanto em animais aquáticos (poríferos, celenterados e platelmintas aquáticos) como em animais terrestres ( platelmintas terrestres, minhocas e anfíbios). O ambiente húmido é fundamental para a respiração cutânea, uma vez que a superfície do corpo deve estar humedecida para permitir a difusão de gases. Nos anfíbios a respiração cutânea constitui um suplemento a respiração pulmonar.



**Fig.7** – Respiração da minhoca

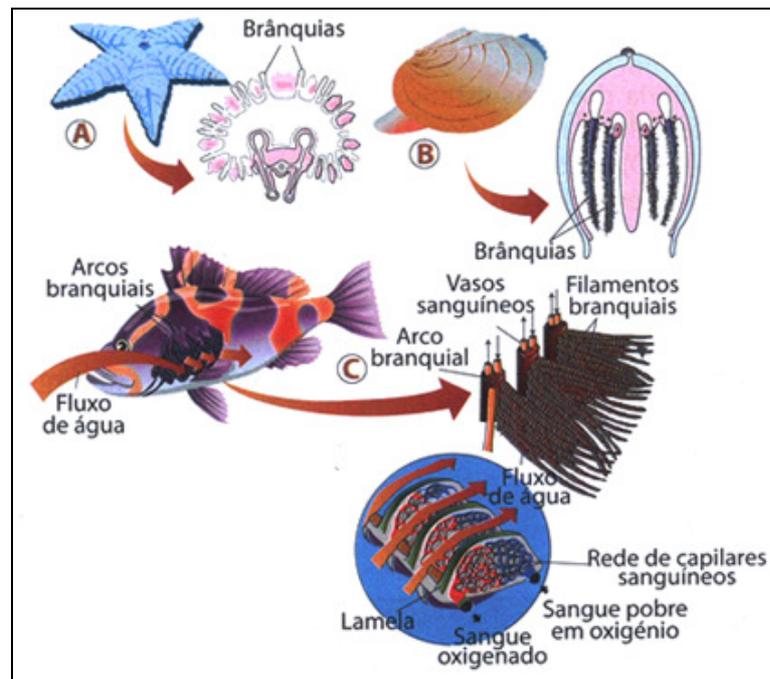


## Respiração branquial

A maioria dos animais aquáticos respiram através de brânquias. Estas são órgãos respiratórios formados a partir de expansões externas da superfície do corpo que entram em contacto directo com o meio aquático de onde absorvem o oxigénio e onde eliminam o dióxido de carbono. A estrutura das brânquias variam em complexidade e diferentes localizações. Nas estrelas do mar, as brânquias são pequenas papilas distribuídas por toda a superfície corporal. Moluscos e peixes têm brânquias formadas por finas projecções epiteliais.

A água ao passar entre os filamentos branquiais, troca gases com o sangue que circula pelos capilares.

Os peixes apresentam brânquias alojadas em cavidades designadas cavidades branquiais, protegidas por umas estruturas designadas opérculos. A inclusão das brânquias numa cavidade não só protege, como facilita o mecanismo de ventilação



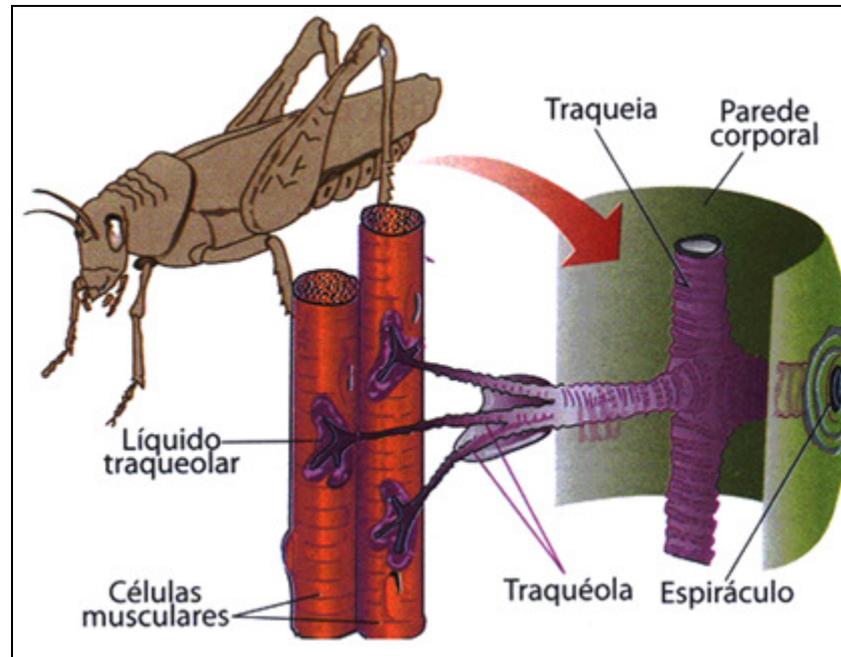
*Fig.8 Brânquias nas estrelas do mar A, moluscos e peixes*

## Respiração traqueal

Diversos artrópodes, tais como insectos, possuem um sistema respiratório conhecido por sistema traqueal. Esse sistema é constituído por uma rede de traqueias que são tubos por onde circula o ar e por onde se ramificam em canais cada vez mais finos ao longo do corpo de animal, os espiráculos.



Em animais com respiração traqueal o sistema respiratório não tem função de transportar gases respiratórios. As traqueias possibilitam a todas as células a entrada em contacto directo com o ar. Este facto favorece a oxigenação eficiente das células.



*Fig.9 – Sistema traquial nos insectos*

## Respiração pulmonar

Diversos animais terrestres, tais como caracóis, algumas aranhas e vertebrados, respiram por meio de pulmões. Estes são bolsas de ar localizadas no interior do corpo.

Os caracóis e as aranhas não apresentam nenhum mecanismo especial para forçar a entrada e saída do ar dos pulmões. A renovação dos gases ocorre por simples difusão. Já os vertebrados dispõem de mecanismos de ventilação pulmonar que garantem a troca constante de renovação do ar nos pulmões.

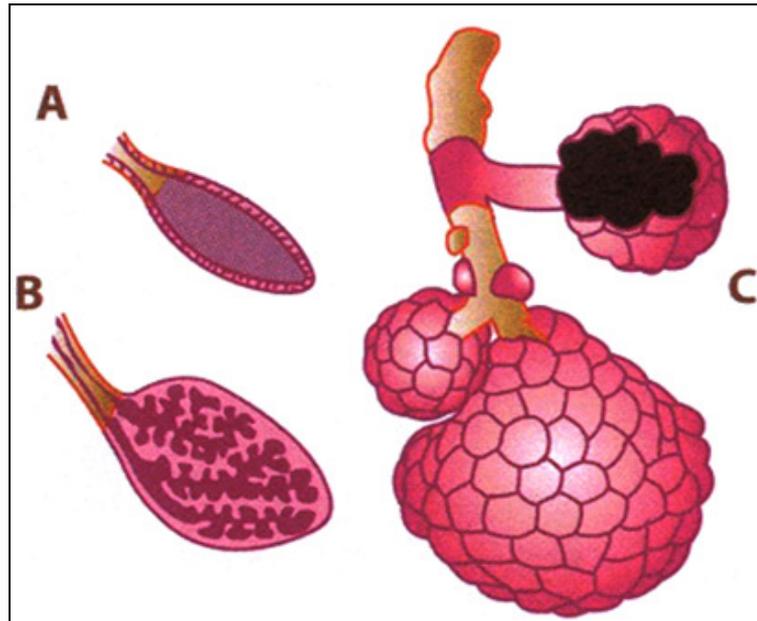
Os pulmões dos anfíbios são lisos com pequenas áreas de trocas gasosas. A oxigenação do sangue é complementada pela pele na respiração cutânea. Nos répteis a superfície total dos pulmões para as trocas gasosas é maior que nos anfíbios, pois encontram-se subdivididos em numerosos compartimentos que se ligam entre si.

Os pulmões mais complexos são os dos mamíferos. Eles apresentam uma grande área interna e são constituídos por unidades de trocas gasosas, denominadas alvéolos. Nas aves, os pulmões não possuem alvéolos, mas túbulos denominados parabranquíolos, nos quais decorrem as trocas gasosas.



Filogeneticamente o sistema respiratório dos anfíbios répteis e mamíferos pode verificar-se:

- ✓ Um aumento de compartimentação dos pulmões, o que faz aumentar a área de superfície respiratória
- ✓ Uma maior especialização do sistema de ventilação
- ✓ Um aumento de eficiência na circulação sanguínea.



**Fig.10** - Pulmões de alguns vertebrados A (Anfíbios)- B (Répteis)- C(Mamíferos)



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A maioria dos organismos obtém a energia necessária a manutenção do metabolismo por meio da respiração celular.
- O local do corpo onde se efectua o movimento dos gases respiratórios entre o meio externo e o meio interno é chamado superfície respiratória.
- Há diversas formas de trocas gasosas entre as células e o ambiente: respiração por difusão, respiração cutânea, traqueal, branqueal e pulmonar.
- Os protozoários efectuam as trocas gasosas directamente com o meio externo, por difusão. Políferos, Celenterados, Platelminhas e Nematelmintas, também respiram por difusão, tipo de respiração facilitado pela forma do corpo dos animais .
- A respiração cutânea pode estar presente tanto em animais aquáticos, como em animais terrestres. O ambiente húmido é fundamental para a respiração cutânea, uma vez que a superfície humedecida permite a difusão de gases.
- Nos anfíbios a respiração cutânea constitui um suplemento a respiração pulmonar.
- A maioria dos animais aquáticos respiram através de brânquias. Estas são órgãos respiratórios formados a partir de expansões externas da superfície do corpo que entram em contacto directo com o meio aquático de onde absorvem o oxigénio e onde eliminam o dióxido de carbono
- Diversos artrópodes, tais como insectos, possuem um sistema respiratório conhecido por sistema traqueal. Esse sistema é constituído por uma rede de traqueias que são tubos por onde circula o ar e por onde se ramificam em canais cada vez mais finos ao longo do corpo de animal, os espiráculos.
- As traqueias possibilitam a todas as células a entrada em contacto directo com o ar. Este facto favorece a oxigenação eficiente das células.
- Diversos animais terrestres, algumas aranhas e vertebrados, respiram por meio de pulmões. Estes são bolsas de ar localizadas no interior do corpo.
- Os pulmões mais complexos são os dos mamíferos. Eles apresentam uma grande área interna e são constituídos por



unidades de trocas gasosas , denominadas alvéolos.

- Nas aves, os pulmões não possuem alvéolos, mas túbulos denominados parabranquíolos, nos quais decorrem as trocas gasosas.
- Filogeneticamente o sistema respiratório dos anfíbios répteis e mamíferos pode verificar-se:
- Um aumento de compartimentação dos pulmões, o que faz aumentar a área de superfície respiratória
- Uma maior especialização do sistema de ventilação
- Um aumento de eficiência na circulação sanguínea.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avaliar o seu grau de assimilação.*



## Actividades



### Actividades

1. Qual é a função principal da respiração celular?
2. Como se designa o local do corpo onde se efectuam os movimentos dos gases respiratórios?
3. Mencione as formas de trocas gasosas nos animais
4. Dê exemplos de animais que possuem as respectivas formas de trocas gasosas
5. Qual é vantagem das traqueias para os animais que respiram por elas?
6. Caracterize os pulmões dos mamíferos
7. Que aspectos filogenéticos se podem observar no sistema respiratório dos anfíbios, répteis e mamíferos?

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. A principal função da respiração celular é obter a energia necessária para manutenção do metabolismo
2. O local do corpo onde se efectuam os movimentos dos gases respiratórios designa-se de superfície respiratória
3. As formas de trocas gasosas nos animais são: respiração por difusão, respiração cutânea, traqueal, branquial e pulmonar
4. Exemplos de animais que possuem as respectivas trocas gasosas:
  - ✓ Respiração por difusão – protozoários, poríferos, platelmintas, nematelmintas
  - ✓ Respiração cutânea – animais aquáticos e anfíbios
  - ✓ Respiração branquial – animais aquáticos
  - ✓ Respiração traqueal – artrópodes e insectos
  - ✓ Respiração pulmonar – vertebrados, animais terrestres, aranhas
5. A vantagem das traqueias para os animais que respiram por elas é que as traqueias possibilitam a todas as células a entrada em contacto directo com o ar. Este facto favorece a oxigenação



eficiente das células.

6. Os pulmões dos mamíferos são complexos, apresentam uma grande área interna e são constituídos por unidades de trocas gasosas, denominadas alvéolos.
7. Filogeneticamente o sistema respiratório dos anfíbios répteis e mamíferos pode verificar-se:
  - ✓ Um aumento de compartimentação dos pulmões, o que faz aumentar a área de superfície respiratória
  - ✓ Uma maior especialização do sistema de ventilação
  - ✓ Um aumento de eficiência na circulação sanguínea.



## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Qual é a função principal da respiração celular?
2. Como se designa o local do corpo onde se efectuem os movimentos dos gases respiratórios?
3. Mencione as formas de trocas gasosas nos animais
4. Dê exemplos de animais que possuem as respectivas formas de trocas gasosas
5. Qual é vantagem das traqueias para os animais que respiram por elas?
6. Que aspectos filogénicos se podem observar nos sistema respiratório dos anfíbios, répteis e mamíferos?

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 5

### Trocas gasosas no Homem

#### Introdução

Todo o ser humano tem necessidade de oxigénio.

A renovação constante do protoplasma, não se pode fazer sem a intervenção do oxigénio, que combinando-se com as substâncias orgânicas, as oxida e transforma-as. Esta transformação é acompanhada pela libertação de dióxido de carbono, mas, como a acumulação deste gás no organismo é prejudicial, é necessário eliminá-lo.

Vemos, pois, que entre os seres vivos e o meio que os cerca tem de se realizar uma dupla troca gasosa, que consiste na absorção do oxigénio e eliminação do dióxido de carbono.

Os órgãos do sistema respiratório no qual se realizam estas trocas gasosas, são os pulmões.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Descrever* a estrutura do pulmão humano.
- *Descrever* o processo dos movimentos respiratórios.
- *Descrever* as funções dos alvéolos pulmonares.
- *Nomear* as doenças do sistema respiratório.

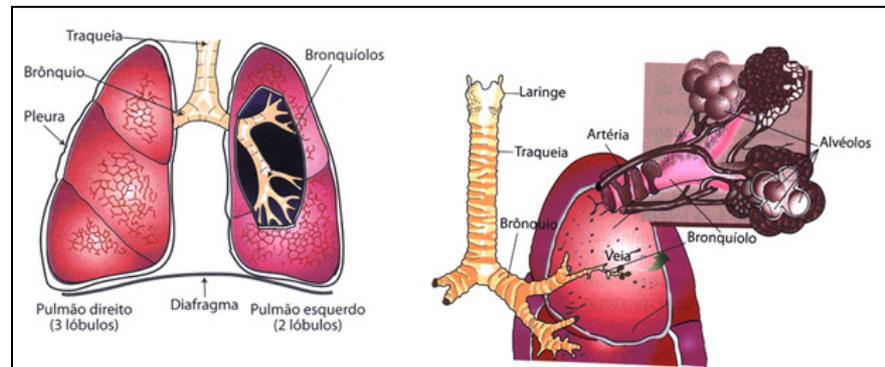
#### Estrutura dos pulmões do Homem

Um pulmão humano é um órgão esponjoso com aproximadamente 25 cm de comprimento e 700 g de peso. O pulmão direito é ligeiramente maior do que o esquerdo e está dividido em três lóbulos. Já o pulmão esquerdo tem apenas dois lóbulos.

Na face interna de ambos os pulmões existe uma abertura por onde passam os brônquios, as artérias pulmonares e as veias pulmonares.



O pulmão é envolvido por duas membranas denominadas pleuras. A pleura interna está aderida a superfície pulmonar, enquanto a pleura externa está ligada a parede da caixa torácica. Entre as pleuras há um espaço preenchido por líquido que permite que as pleuras se deslizem uma sobre a outra, durante os movimentos respiratórios.



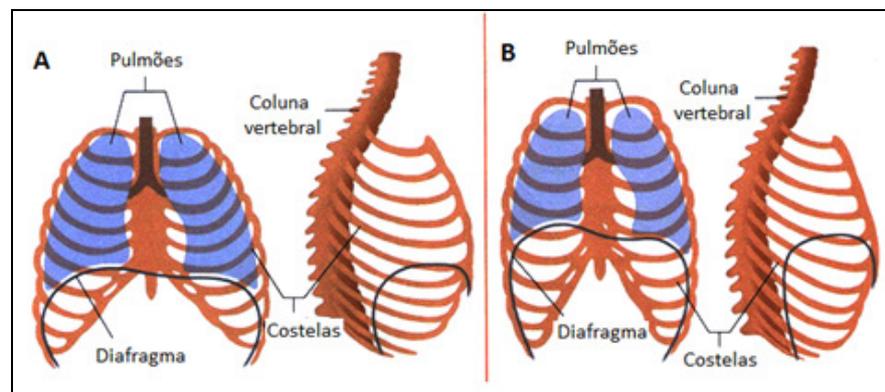
*Fig.12 – Pulmões Humanos e componentes do sistema respiratório*

### Ventilação pulmonar- movimentos respiratórios

A ventilação pulmonar depende dos músculos intercostais e do diafragma.

A entrada do ar nos pulmões, a inspiração, ocorre quando há contracção da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma baixa e as costelas levantam-se o que aumenta o volume da caixa torácica forçando o ar a entrar nos pulmões.

A saída de ar dos pulmões, a expiração, ocorre quando há relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma eleva-se e as costela baixam o que diminui o volume da caixa torácica forçando o ar a sair dos pulmões.



*Fig.13 - Movimentos respiratório do Homem*



	Oxigênio	Dióxido de carbono
Ar inspirado	21%	0,03%
Ar expirado	14%	5%

## Funções dos alvéolos pulmonares

Cada pulmão é constituído por cerca de 150 milhões de alvéolos pulmonares. Estes são pequenas bolsas de paredes finas e recobertas por capilares sanguíneos. É nos alvéolos pulmonares que se dão as trocas gasosas, isto é a hematose pulmonar.

Na hematose pulmonar, o oxigênio passa dos alvéolos pulmonares para o sangue e o dióxido de carbono do sangue para os alvéolos pulmonares. Esta passagem ocorre através de difusão.

A difusão dá-se através de duas camadas celulares que separam o ar alveolar do plasma sanguíneo: uma é a membrana dos próprios alvéolos pulmonares e a outra é a membrana dos capilares sanguíneos que envolvem os alvéolos.

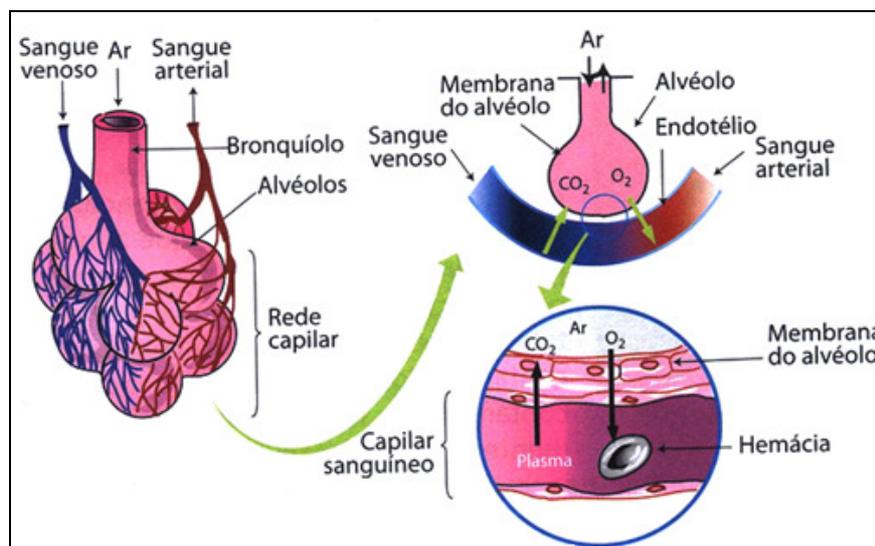


Fig.14 - Hematose nos alvéolos pulmonares

## Doenças do sistema respiratório

Existem várias doenças do sistema respiratório as quais se destacam as seguintes:

- ✓ Asma – é uma inflamação crónica dos brônquios. Ocorre inchaço dos bronquíolos e grande produção de catarro. O estreitamento e as contracções excessivas dos brônquios dificultam a passagem do ar. O sintoma da asma é a dificuldade respiratória.



- ✓ Pneumonia – é uma doença que afecta os alvéolos pulmonares. A maior parte das vezes é causada por bactérias , vírus ou fungos. Os microrganismos, uma vez instalados nos alvéolos, provocam uma infecção, com aumento de secreção de muco, que se acumula nos alvéolos, dificultando a hematose pulmonar.
- ✓ Tuberculose – É uma infecção causada por bactéria *Mycobacterium tuberculosis*, que se instala geralmente nos pulmões. Os alvéolos pulmonares inflamam-se e sofrem necrose (morte celular). Os sintomas da tuberculose pulmonar são: febres, suores nocturnos, fraqueza perda de apetite e peso.
- ✓ Bronquite – A bronquite é a inflamação dos brônquios que ocorre quando os seus minúsculos cílios param de eliminar o muco presente nas vias respiratórias. O acumular de secreção faz com que os brônquios fiquem permanentemente inflamados e contraídos. Os principais sintomas são: tosse, falta de ar e chiado



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Todos o ser humano têm necessidade de oxigênio.
- Entre os seres vivos e o meio que os cerca tem de se realizar uma dupla troca gasosa, que consiste na absorção do oxigênio e eliminação do dióxido de carbono.
- Os órgãos do sistema respiratório no qual se realizam estas trocas gasosas, são os pulmões.
- Um pulmão humano é um órgão esponjoso com aproximadamente 25 cm de comprimento e 700 g de peso.
- O pulmão direito está dividido em três lóbulos e o pulmão esquerdo tem apenas dois lóbulos.
- O pulmão é envolvido por duas membranas denominadas pleuras. A pleura interna está aderida a superfície pulmonar, enquanto a pleura externa está ligada a parede da caixa torácica.
- Entre as pleuras há um espaço preenchido por líquido que permite que as pleuras se deslizem uma sobre a outra, durante os movimentos respiratórios.
- A entrada do ar nos pulmões, a inspiração, ocorre quando há contração da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais e a saída de ar dos pulmões, a expiração, ocorre quando há relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais.
- Alvéolos pulmonares são pequenas bolsas de paredes finas e recobertas por capilares sanguíneos. É nos alvéolos pulmonares que se dão as trocas gasosas, isto é a hematose pulmonar.
- Na hematose pulmonar, o oxigênio passa dos alvéolos pulmonares para o sangue e o dióxido de carbono do sangue para os alvéolos pulmonares. Esta passagem ocorre através de difusão.
- Existem várias doenças do sistema respiratório as quais se destacam as seguintes: Asma, pneumonia, tuberculose, bronquite e outras.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avaliar até que ponto conseguiu compreender a matéria.*



## Actividades



### Actividades

1. Caracterize o pulmão humano.
2. Como se designam as membranas que envolvem os pulmões?
3. Qual é a função do líquido que preenche os espaços entre as pleuras?
4. Descreva os movimentos da ventilação pulmonar durante a entrada do ar nos pulmões
5. Faça a comparação da quantidade do oxigénio e do dióxido de carbono durante a inspiração e a expiração
6. Em que parte da estrutura dos pulmões acontecem as trocas gasosas
7. Mencione as doenças  
do sistema respiratório

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. Um pulmão humano é um órgão esponjoso com aproximadamente 25 cm de comprimento e 700 g de peso. O pulmão direito é ligeiramente maior do que o esquerdo e está dividido em três lóbulos. Já o pulmão esquerdo tem apenas dois lóbulos. Na face interna de ambos os pulmões existe uma abertura por onde passam os brônquios, as artérias pulmonares e as veias pulmonares.
2. As membranas que envolvem os pulmões designam-se de pleuras
3. A função do líquido que preenche os espaços entre as pleuras é permitir que as pleuras se deslizem uma sobre a outra, durante os movimentos respiratórios.
4. A inspiração, a entrada do ar nos pulmões, ocorre quando há contracção da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais e a expiração, a saída de ar dos pulmões, ocorre quando há relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais.
5. No ar inspirado a quantidade de oxigénio é maior que a quantidade de dióxido de carbono e no ar expirado a quantidade de oxigénio é menor que a quantidade de dióxido de carbono
6. As trocas gasosas acontecem nos alvéolos pulmonares



7. As doenças do sistema respiratório são: asma, pneumonia, tuberculose, bronquite e outras.

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Descreva a estrutura do pulmão humano.
2. Caracterize as membranas que envolvem os pulmões?
3. Descreva os movimentos da ventilação pulmonar durante a saída do ar nos pulmões
4. Compare da quantidade do oxigénio e do dióxido de carbono durante a inspiração e a expiração
5. Caracterize os alvéolos pulmonares
6. Descreva o que acontece durante a hematose pulmonar
7. Mencione as doenças do sistema respiratório



# Lição 6

## Sistema circulatório

### Introdução

Os animais têm de realizar, ininterruptamente, trocas de substâncias com o ambiente, pois todas as suas células precisam de receber nutrientes e oxigénio e eliminar dióxido de carbono e outros resíduos tóxicos ou prejudiciais. A existência de um sistema de transporte garante a chegada rápida de nutrientes e oxigénio às células e a remoção eficiente das substâncias inúteis ao organismo. Um sistema típico inclui, um fluido circulante (sangue), um órgão propulsor do sangue (coração) e um sistema de vasos ou espaços por onde circula o fluido.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Descrever* as funções do sistema circulatório.
- *Comparar* os diferentes sistemas circulatórios nos animais, incluindo o Homem.
- *Identificar* os tipos de sistemas circulatório.

### Funções do sistema circulatório

**As funções do sistema circulatório são:**

- ✓ Transporte de nutrientes
- ✓ Transporte de oxigénio obtido na respiração e do dióxido de carbono até ao local da sua eliminação.
- ✓ Remoção de excreções
- ✓ Transporte de hormonas
- ✓ Transporte de células sanguíneas e de anticorpos do sistema imunitário que destroem os agentes patogénicos que existem no corpo



## Evolução dos sistemas circulatórios

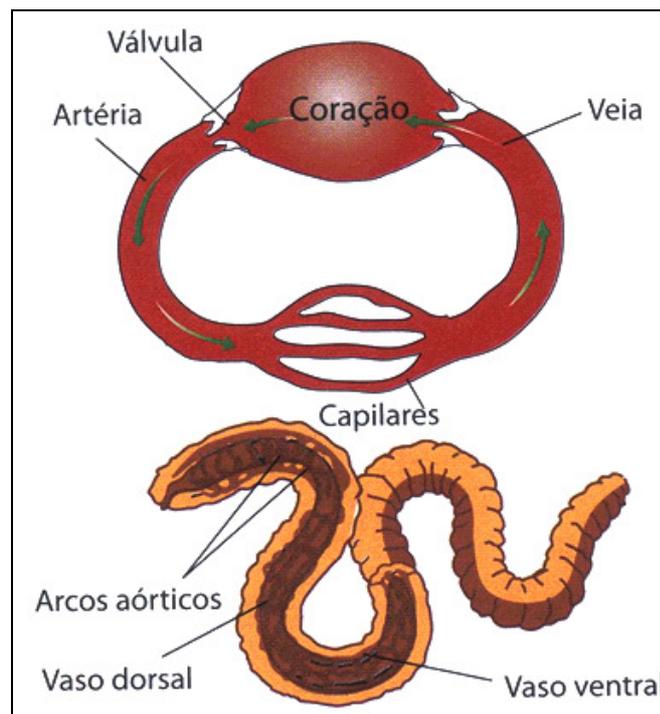
Nos animais mais simples, como as esponjas, os celenterados, os platelmintos e nematelmintos, não existe sistema circulatório definido. Nos menos desenvolvidos, as trocas de substâncias com o meio, bem como o transporte a nível interno efectua-se por difusão.

Nos platelmintos, o fluído existente na cavidade digestiva difunde-se rapidamente para as células.

Nos celenterados, as contracções da cavidade gastrovascular provocam a deslocação do alimento, distribuindo-o por todas as células do corpo.

Nos nematelmintos, o pseudoceloma permite que o líquido nele existente chegue as células do corpo.

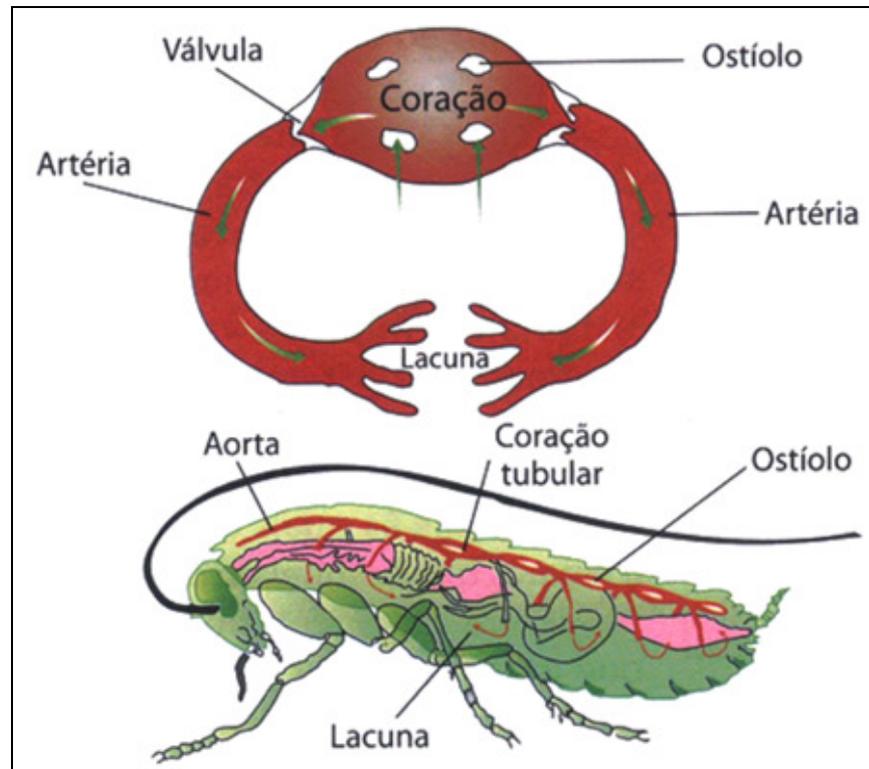
Nos anelídeos existe um sistema circulatório constituído por dois vasos, um ventral e outro dorsal, que estabelecem comunicação entre si através dos capilares e corações laterais que impulsionam o líquido circulatório.



*Fig.15 – Sistema circulatório fechado dum anelídeo*

Nos artrópodes o sistema circulatório é aberto e constituído por um coração alongado, em posição dorsal e que apresenta uma série de dilatações contrácteis. O líquido circulatório é bombeado pelo coração e flui do coração através da artéria dorsal. Depois de permanecer no corpo,

o líquido circulante (a hemolinfa) regressa ao coração onde penetra através de orifícios laterais, designados ostíolos, graças aos movimentos dos músculos do corpo.

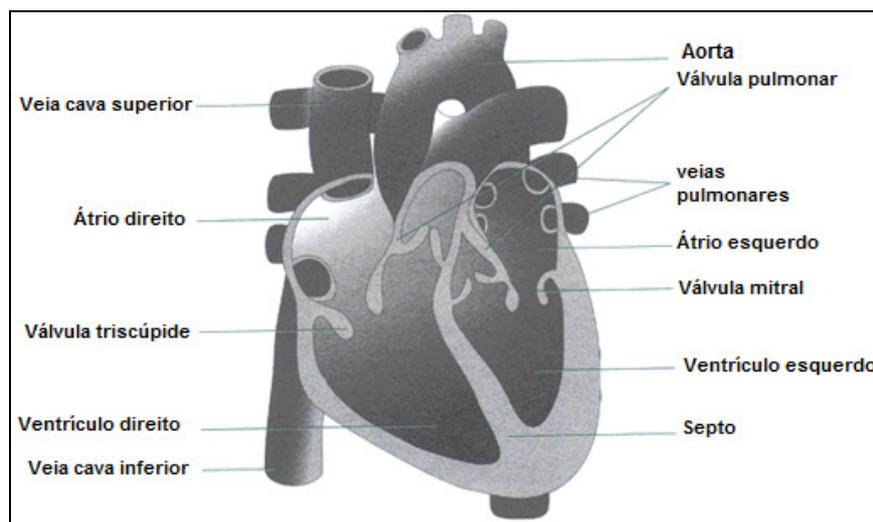


*Fig.16 – Sistemam circulatório aberto dum artrópodo*

Nos vertebrados o sistema circulatório é constituído por coração e vasos sanguíneos.

## **Coração**

O coração é um órgão que funciona como uma bomba que põe o sangue em movimento. É constituído por um tecido muscular que forma o miocárdio. A superfície exterior é recoberta pelo pericárdio. As cavidades cardíacas estão revestidas pelo endocárdio.



*Fig.17 – Coração de um mamífero*

## Vasos sanguíneos

Os vasos sanguíneos são de três tipos: artérias, veias e capilares

**Artérias**- São vasos sanguíneos que possuem paredes mais espessas e mais fortes, constituídos por três camadas ou túnicas: túnica interna, túnica média e túnica externa.

**Veias** – Apresentam as três túnicas: a túnica média é menos espessa e menos elástica do que as artérias. As grandes veias apresentam válvulas que obrigam o sangue a circular num único sentido.

**Capilares** – possuem paredes constituídas por uma única camada de células. Nos capilares, o sangue move-se lentamente. Durante esse movimento realizam-se as trocas entre o sangue e os tecidos circundantes, por difusão.

## Tipos de sistemas circulatórios

Existem dois tipos de sistemas circulatórios: Sistema circulatório aberto ou lacunar e sistema circulatório fechado

### Sistema circulatório aberto ou lacunar

Neste sistema, o líquido circulatório é impelido pelas contrações do coração e passa para os vasos sanguíneos ( artérias ) que terminam em câmaras ou lacunas. Ocorrem trocas directas de substâncias com as células das lacunas e o líquido circulatório volta ao coração.



### **Sistema circulatório fechado**

Neste sistema, o sangue circula por uma extensa rede de vasos que intercomunicam entre si. A partir do coração, o sangue percorre as artérias, que se ramificam em arteríolas. Através dos capilares, é recolhido em vénulas, que reunindo-se em veias volta ao coração.



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A existência de um sistema de transporte garante a chegada rápida de nutrientes e oxigênio às células e a remoção eficiente das substâncias inúteis ao organismo.
- Um sistema circulatório típico inclui, um fluido circulante (sangue), um órgão propulsor do sangue (coração) e um sistema de vasos ou espaços por onde circula o fluido.
- O transporte dos nutrientes e oxigênio é feito pelo sangue através do sistema circulatório.
- As funções do sistema circulatório são: Transporte de nutrientes, transporte de oxigênio obtido na respiração e do dióxido de carbono, remoção de excreções, transporte de hormonas, transporte de células sanguíneas e de anticorpos do sistema imunitário.
- Nos animais mais simples, não existe sistema circulatório definido. Nos menos desenvolvidos, as trocas de substâncias com o meio, bem como o transporte a nível interno efectua-se por difusão.
- Nos platelmintos, o fluido existente na cavidade digestiva difundem-se rapidamente para as células.
- Nos celenterados, as contrações da cavidade gastrovascular provocam a deslocação do alimento, distribuindo-o por todas as células do corpo.
- Nos nematelmintos, o pseudoceloma permite que o líquido nele existente chegue as células do corpo.
- Nos anelídeos existe um sistema circulatório constituído por dois vasos, um ventral e outro dorsal, que estabelecem comunicação entre si através dos capilares e corações laterais que impulsionam o líquido circulatório.
- Nos artrópodes o sistema circulatório é aberto e constituído por um coração e uma série de dilatações contrácteis. O líquido circulatório é a hemolinfa
- Nos vertebrados o sistema circulatório é constituído por coração e vasos sanguíneos.



- Existem dois tipos de sistemas circulatórios: Sistema circulatório aberto ou lacunar e sistema circulatório fechado
- No sistema circulatório aberto, o líquido circulatório é impelido pelas contracções do coração e passa para os vasos sanguíneos. Ocorrem trocas directas de substâncias com as células das lacunas e o líquido circulatório volta ao coração.
- No sistema circulatório fechado o sangue circula por uma extensa rede de vasos que intercomunicam entre si. A partir do coração, o sangue percorre as artérias, que se ramificam em arteríolas. Através dos capilares, é recolhido em vénulas, que reunindo-se em veias volta ao coração.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avalie a sua capacidade de assimilação da matéria*



## Actividades



### Actividades

1. Quais são as funções do sistema circulatório?
2. Como se efectuam as trocas gasosas nos animais menos desenvolvidos?
3. Descreva o mecanismo de trocas gasosas nos celenterados e nematelmintas
4. Como se designa o líquido circulante nos artrópodes
5. Caracterize o sistema circulatório aberto
6. Descreva a circulação do sangue no sistema circulatório fechado

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### Passemos a resolução da actividade proposta

1. As funções do sistema circulatório são: Transporte de nutrientes, transporte de oxigénio obtido na respiração e do dióxido de carbono, remoção de excreções, transporte de hormonas, transporte de células sanguíneas e de anticorpos do sistema imunitário
2. Nos animais menos desenvolvidos, as trocas de substâncias com o meio, bem como o transporte a nível interno efectua-se por difusão.
3. Nos celenterados, as contracções da cavidade gastrovascular provocam a deslocação do alimento, distribuindo-o por todas as células do corpo e nos nematelmintas, o pseudoceloma permite que o líquido nele existente chegue as células do corpo
4. O líquido circulante nos artrópodes designa-se de hemolinfa
5. No sistema circulatório aberto, o líquido circulatório é impelido pelas contracções do coração e passa para os vasos sanguíneos ( artérias ) que terminam em câmaras ou lacunas
6. No sistema circulatório fechado o sangue circula por uma extensa rede de vasos que intercomunicam entre si. A partir do coração, o sangue percorre as artérias, que se ramificam em arteríolas. Através dos capilares, é recolhido em vénulas, que reunindo-se em veias volta ao coração.



---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Quais são as funções do sistema circulatório?
2. Em alguns animais menos desenvolvidos não existe um sistema circulatório definido. Mencione alguns desses animais ( 3 ).
3. Descreva o mecanismo de trocas gasosas nos nematelmintas e anelídeos
4. Caracterize o sistema circulatório nos artrópodes
5. Caracterize o sistema circulatório fechado
6. Descreva a circulação do sangue no sistema circulatório aberto

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 7

### Comparação dos corações dos vertebrados:

#### Introdução

Como se referiu na aula anterior nos sistemas circulatórios fechados, o líquido circulante denominado sangue, nunca abandona o interior dos vasos sanguíneos. Impulsionado pelo coração, o sangue caminha pelo interior dos vasos denominados artérias que se ramificam progressivamente em artérias menores atingindo todas as partes do corpo. Nos órgãos e tecidos, as artérias finíssimas denominadas arteríolas, ligam-se a vasos mais finos, os capilares sanguíneos que atingem praticamente todas as células do corpo. O principal órgão para a circulação sanguínea é o coração. O coração pode apresentar diferentes estruturas dependendo do tipo de vertebrado.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Identificar* a estrutura básica do coração.
- *Descrever* os diferentes tipos de coração dos vertebrados.
- *Comparar* a estrutura dos corações dos diferentes vertebrados.
- *Descrever* os tipos de circulação nos vertebrados.

### Comparação dos corações dos vertebrados

Dependendo do tipo de vertebrado, o coração apresenta diferentes estruturas.

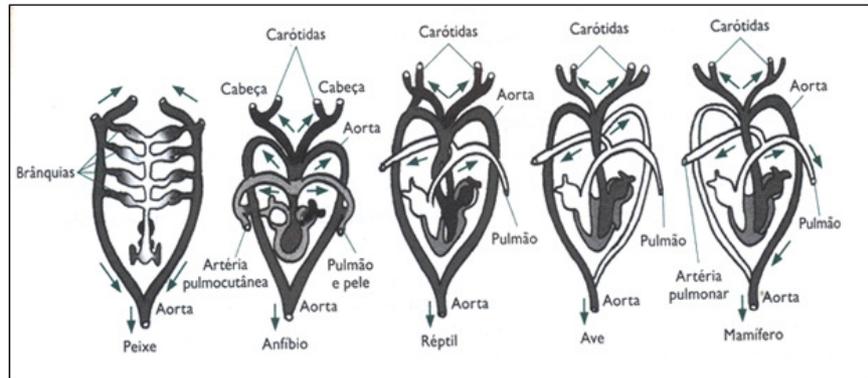
Em termos evolutivos, comparando os corações dos vertebrados, estes mostram as seguintes estruturas:

- ✓ Peixes – uma aurícula e um ventrículo
- ✓ Anfíbios – duas aurículas e um ventrículo



- ✓ Répteis – duas aurículas e um ventrículo dividido em duas partes por um septo incompleto
- ✓ Aves e Mamíferos – duas aurículas e dois ventrículos

Na figura que se segue estão representados os corações dos vertebrados



*Fig.18 – Coração dos vertebrados*

### Tipos de circulação

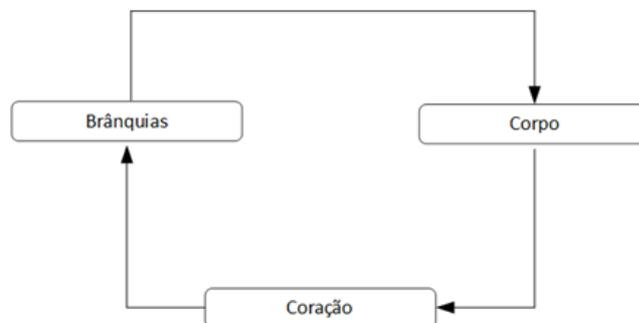
No corpo dos vertebrados, o sangue percorre circuitos diferentes. Existem dois tipos de circulação: circulação simples e circulação dupla.

#### Circulação simples

Neste tipo de circulação o sangue percorre um único circuito. Ocorre em peixes. O sangue circula fazendo o seguinte percurso.



Ao passar pelo coração o sangue é venoso. É impulsionado para as brânquias onde ocorre as trocas gasosas tornando-se arterial e dirige-se ao corpo onde distribui o oxigênio e recolhe o dióxido de carbono.



*Fig.19 – Diagrama da circulação simples*



## Circulação dupla

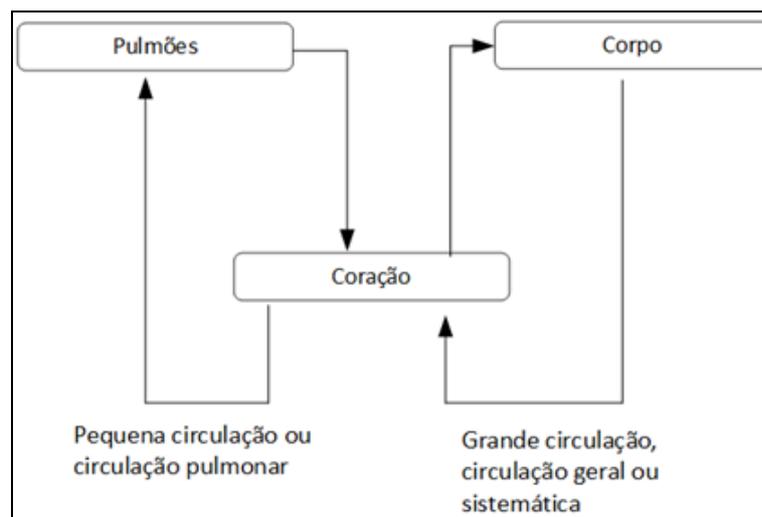
Os anfíbios, os répteis, as aves e os mamíferos apresentam circulação dupla. O sangue percorre dois circuitos circulatórios designados por pequena circulação ou circulação pulmonar e grande circulação.

### Circulação pulmonar (pequena circulação)

Nesta circulação, o sangue venoso do coração (ventrículo direito), através da artéria pulmonar dirige-se aos pulmões onde ocorrem as trocas gasosas. O sangue venoso passa a arterial. O sangue arterial regressa ao coração através das veias pulmonares, entrando na aurícula esquerda.

### Circulação do corpo (grande circulação)

Na grande circulação o sangue arterial sai do coração (ventrículo esquerdo) pela artéria aorta e dirige-se a todas as partes do corpo onde distribui e recebe substâncias nas células dos tecidos. O sangue regressa ao coração pelas veias cavas entrando no coração pela aurícula direita.



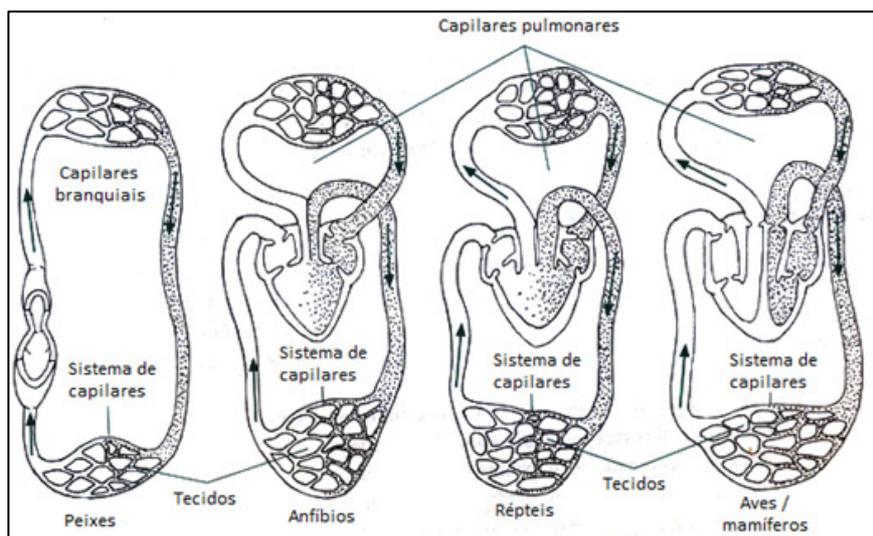
*Fig.20 – Diagrama da circulação dupla*

### Circulação dupla incompleta

Nos anfíbios e nos répteis a circulação é dupla mas incompleta, uma vez que no ventrículo ocorre mistura do sangue venoso e arterial.

### Circulação dupla completa

Nas aves e nos mamíferos a circulação é dupla e completa. Em virtude de o coração apresentar quatro cavidades, não há mistura de sangue venoso com sangue arterial.



*Fig.21 – Circulação dos vertebrados*



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Em termos evolutivos, comparando os corações dos vertebrados, estes mostram as seguintes estruturas:
  - ✓ Peixes – uma aurícula e um ventrículo
  - ✓ Anfíbios – duas aurículas e um ventrículo
  - ✓ Répteis – duas aurículas e um ventrículo dividido em duas partes por um septo incompleto
  - ✓ Aves e Mamíferos – duas aurículas e um ventrículo
- No corpo dos vertebrados, o sangue percorre circuitos diferentes. Existem dois tipos de circulação: circulação simples e circulação dupla.
- Na circulação simples o sangue percorre um único circuito. Ocorre em peixes. O sangue circula fazendo o seguinte percurso:
  - ✓ Coração.....brânquias.....tecidos do corpo.....coração
- Na circulação dupla, o sangue percorre dois circuitos circulatórios designados por pequena circulação ou circulação pulmonar e grande circulação.
- Na pequena circulação, o sangue venoso do coração (ventrículo direito), através da artéria pulmonar dirige-se aos pulmões onde ocorrem as trocas gasosas. O sangue venoso passa a arterial. O sangue arterial regressa ao coração através das veias pulmonares, entrando na aurícula esquerda.
- Na grande circulação o sangue arterial sai do coração (ventrículo esquerdo) pela artéria aorta e dirige-se a todas as partes do corpo onde distribui e recebe substâncias nas células dos tecidos. O sangue regressa ao coração pelas veias cavas entrando no coração pela aurícula direita.
- A circulação dupla pode ser completa ou incompleta:
  - ✓ Nos anfíbios e nos répteis a circulação é dupla mas incompleta, uma vez que no ventrículo ocorre mistura do sangue venoso e arterial
  - ✓ Nas aves e nos mamíferos a circulação é dupla e completa. Em virtude de o coração apresentar quatro cavidades, não há



mistura de sangue venoso com sangue arterial.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e aferir a quantas vai o seu grau de assimilação da matéria.*



## Actividades



### Actividades

1. No sistema circulatório, qual é o órgão que impulsiona o sangue para as veias e artérias?
2. Compare o coração dos vertebrados em termos evolutivos
3. Quais são os tipos de circulação sanguínea nos animais?
4. Descreva a circulação sanguínea nos peixes
5. Descreva o trajecto da grande circulação
6. Compare a circulação dupla dos répteis e dos mamíferos

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### Passemos a resolução das actividades propostas

1. O órgão que impulsiona o sangue para as veias e artérias é o coração
2. Em termos evolutivos, comparando os corações dos vertebrados, estes apresentam as seguintes estruturas:
  - ✓ Peixes – uma aurícula e um ventrículo
  - ✓ Anfíbios – duas aurículas e um ventrículo
  - ✓ Répteis – duas aurículas e um ventrículo dividido em duas partes por um septo incompleto
  - ✓ Aves e Mamíferos – duas aurículas e dois ventrículos

3. Os tipos de circulação sanguínea nos animais são: circulação simples e circulação dupla
4. A circulação sanguínea nos peixes é simples. O sangue percorre um único circuito fazendo o seguinte percurso

Coração.....brânquias.....tecidos do corpo.....coração

5. Na grande circulação o sangue arterial sai do coração (ventrículo esquerdo) pela artéria aorta e dirige-se a todas as partes do corpo onde distribui e recebe substâncias nas células dos tecidos. O sangue regressa ao coração pelas veias cavas entrando no coração pela aurícula direita.
6. Nos répteis a circulação é dupla mas incompleta, uma vez que no



ventrículo ocorre mistura do sangue venoso e arterial. Nos mamíferos a circulação é dupla e completa. Em virtude de o coração apresentar quatro cavidades, não há mistura de sangue venoso com sangue arterial.

Na grande circulação o sangue arterial sai do coração (ventrículo esquerdo) pela artéria aorta e dirige-se a todas as partes do corpo onde distribui e recebe substâncias nas células dos tecidos. O sangue regressa ao coração pelas veias cavas entrando no coração pela aurícula direita.

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Qual é o principal órgão no sistema circulatório?
2. Caracterize o coração dos seguintes vertebrados: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos
3. Nomeie os tipos de circulação nos animais
4. Caracterize a circulação dupla nos animais
5. Descreva o trajecto da pequena circulação
6. Compare a circulação dupla dos répteis e dos mamíferos

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 8

### Sangue

#### Introdução

Como já foi dito, o sangue é um fluído circulante e tem fundamentalmente as funções de transporte, regulação e protecção.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Nomear* os constituintes do sangue.
- *Descrever* as funções dos constituintes do sangue.

#### Composição do sangue

##### Composição

O sangue é constituído por uma parte líquida e uma parte sólida. A parte líquida chama-se plasma e é constituída predominantemente por água, sais minerais e substâncias orgânicas dissolvidas (como proteínas, aminoácidos, lípidos e hidratos de carbono).

A parte sólida é constituída pelas células sanguíneas chamadas elementos figurados. Fazem parte dessas células sanguíneas os glóbulos vermelhos (ou hemáceas ou eritrócitos), os glóbulos brancos (ou leucócitos) e as plaquetas sanguíneas (ou trombócitos)

##### Funções dos constituintes do sangue

No plasma sanguíneo, a água é responsável por 92% do seu peso, sendo o restante devido a presença de substâncias orgânicas, sais minerais e substâncias diversas, tais como gases, excreções e hormonas.

As hemácias são células especializadas no transporte do oxigénio. As hemáceas são produzidas no interior dos ossos, a partir das células da



medula óssea vermelha denominadas eritroblastos. A medida que amadurecem os eritroblastos produzem hemoglobina, proteína de cor vermelha que contém ferro. A hemoglobina forma um composto instável com o oxigénio. Essa propriedade garante uma pronta combinação com o oxigénio nos órgãos respiratórios e fácil libertação desse gás nos tecidos.

Os leucócitos são células especializadas na defesa do organismo: combatem vírus, bactérias e outros agentes invasores que penetram no nosso corpo. Em condições normais, há entre 5 e 10 mil leucócitos por milímetro cúbico de sangue. Eles têm a propriedade de atravessar as paredes dos capilares sanguíneos e deslocarem-se em diferentes tecidos.

As plaquetas são pequenas células ovais. Elas participam activamente no processo de coagulação do sangue nos vertebrados.

As enzimas participantes do processo da coagulação do sangue devem estar associadas aos iões do cálcio para poderem actuar. Essa associação depende da vitamina K.



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- O sangue é constituído por uma parte líquida e uma parte sólida. A parte líquida chama-se plasma e é constituída predominantemente por água, sais minerais e substâncias orgânicas dissolvidas
- A parte sólida é constituída pelas células sanguíneas chamadas elementos figurados. Fazem parte dessas células sanguíneas os glóbulos vermelhos (ou hemáceas ou eritrócitos), os glóbulos brancos (ou leucócitos) e as plaquetas sanguíneas (ou trombócitos)
- Cada constituinte do sangue desempenha funções específicas
- A água é responsável por 92% do seu peso, sendo o restante devido à presença de substâncias orgânicas, sais minerais e substâncias diversas, tais como gases, excreções e hormonas.
- As hemáceas são células especializadas no transporte do oxigénio.
- Os leucócitos são células especializadas na defesa do organismo, combatem vírus, bactérias e outros agentes invasores que penetram no nosso corpo.
- As plaquetas são pequenas células ovais. Elas participam activamente no processo de coagulação do sangue nos vertebrados.
- As enzimas participantes do processo da coagulação do sangue devem estar associadas aos iões do cálcio para poderem actuar. Essa associação depende da vitamina K.
- As hemáceas são produzidas no interior dos ossos, a partir das células da medula óssea vermelha denominadas eritroblastos que a medida que amadurecem produzem hemoglobina, proteína de cor vermelha que contém ferro.
- A hemoglobina forma um composto instável com o oxigénio. Essa propriedade garante uma pronta combinação com o oxigénio nos órgãos respiratórios e fácil libertação desse gás nos tecidos.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e aferir o seu nível de assimilação.*



## Actividades



### Actividades

1. Quais são as funções do sangue?
2. Descreva a constituição do sangue
3. Nomeie as células sanguíneas
4. Qual é a função das hemácias no sangue?
5. Onde são produzidas as hemácias
6. Caracterize a hemoglobina
7. Qual é a função dos leucócitos?
8. Qual é o papel das plaquetas no sangue?
9. Quais são os íões que participam na coagulação do sangue?

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. O sangue é um fluído circulante e tem fundamentalmente as funções de transporte, regulação e protecção
2. O sangue é constituído por uma parte líquida e uma parte sólida. A parte líquida chama-se plasma e é constituída predominantemente por água, sais minerais e substâncias orgânicas dissolvidas e a parte sólida é constituída pelas células sanguíneas chamadas elementos figurados.
3. As células sanguíneas são os glóbulos vermelhos ( ou hemácias ou eritrócitos), os glóbulos brancos (ou leucócitos) e as plaquetas sanguíneas (ou trombócitos)
4. As hemácias são células especializadas no transporte do oxigénio.
5. As hemácias são produzidas no interior dos ossos, a partir das células da medula óssea vermelha denominadas eritroblastos.
6. A hemoglobina forma um composto instável com o oxigénio. Essa propriedade garante uma pronta combinação com o oxigénio nos órgãos respiratórios e fácil libertação desse gás nos tecidos
7. Os leucócitos são células especializadas na defesa do organismo:



combatem vírus, bactérias e outros agentes invasores que penetram no nosso corpo.

8. As plaquetas são pequenas células ovais. Elas participam activamente no processo de coagulação do sangue nos vertebrados
9. Os iões participantes do processo da coagulação do sangue são os (iões) do cálcio.

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Mencione as funções do sangue?
2. Nomeie os constituintes do sangue
3. Nomeie e caracterize as células sanguíneas
4. Qual é a função dos leucócitos no sangue?
5. Onde são produzidas as hemácias
6. Qual é a função das hemácias?
7. Caracterize a hemoglobina
8. Descreva as funções das plaquetas sanguíneas?
9. Quais são os iões que participam na coagulação do sangue?

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



# Lição 9

## Sistema linfático (funções e Constituição)

### Introdução

A baixa pressão a que está sujeito o sangue nos capilares, bem como a pequena espessura destes vasos sanguíneos, promovem a saída do plasma contendo glóbulos brancos para o exterior através da sua parede. Este fluido é designado por linfa e circula parcialmente nos vasos linfáticos.

A linfa e os vasos linfáticos constituem o sistema linfático que desempenham funções importantes no organismo.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Descrever* as funções do sistema linfático.
- *Descrever* a constituição do sistema linfático.
- *Caracterizar* os órgãos do sistema linfático.
- *Nomear* as doenças do sistema circulatório.

### Funções do sistema linfático

A linfa, fluido composto por plasma e glóbulos brancos, é designado por linfa intersticial quando envolve as células dos tecidos e com elas estabelece directamente as trocas gasosas.

A linfa transporta até as células nutrientes e recolhe substâncias tóxicas resultantes do metabolismo celular.

Por outro lado é designado linfa circulante quando circula em vasos linfáticos. A linfa faz parte do sistema imunitário, participando na defesa do organismo e transporta produtos da digestão de lípidos, através dos vasos quilíferos quando ocorre a absorção intestinal.



## Constituição do sistema linfático

O sistema linfático é constituído pela linfa, pelos vasos linfáticos e pelos gânglios linfáticos.

### Vasos linfáticos

Capilares linfáticos são vasos pequenos constituídos por uma camada de células. São como os capilares sanguíneos, mas são fechados nas extremidades. Os capilares linfáticos unem-se formando vasos cada vez maiores, as veias linfáticas.

Os vasos de maior calibre, são semelhantes as veias sanguíneas e possuem válvulas que impedem o refluxo da linfa.

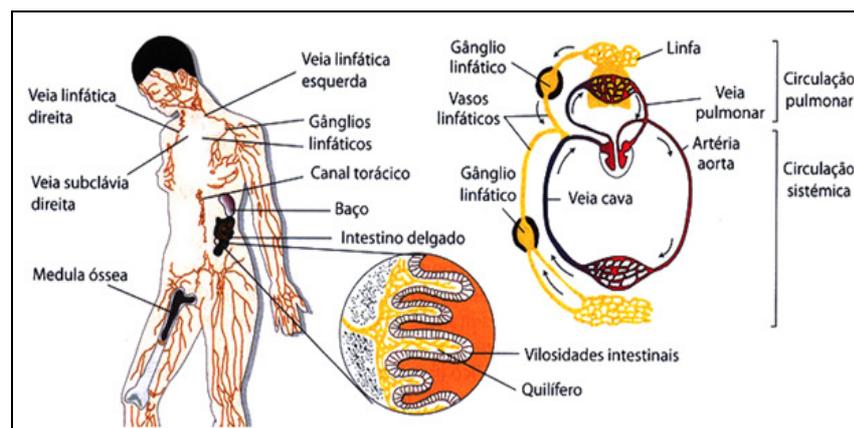
As principais veias são a grande veia linfática ou canal linfático e o canal torácico ou canal linfático esquerdo.

Ao longo das veias linfáticas existem estruturas denominadas gânglios linfáticos, que são pequenos órgãos com cavidades. São mais abundantes em alguns órgãos internos, nas axilas, no pescoço e nas virilhas.

Através das numerosas cavidades dos gânglios, a linfa circula pelo seu interior, onde é filtrada antes de chegar a corrente sanguínea.

Microrganismos, toxinas, partículas estranhas e células mortas são destruídos nos gânglios linfáticos.

Nos gânglios linfáticos, os glóbulos brancos concentram-se quando há uma invasão microbiana. Deste modo os gânglios linfáticos são órgãos de defesa do organismo humano.



*Fig.21 – Constituição do sistema linfático*



## Doenças do sistema circulatório

As doenças do coração e dos vasos sanguíneos são inúmeras e afectam milhões de pessoas no Mundo.

As doenças cardiovasculares mais comuns são o enfarte do miocárdio, a arteriosclerose, hipertensão e hipotensão e, no sistema linfático, a elefantíase.

**Enfarte do miocárdio** – ocorre quando existe redução da circulação do sangue no músculo cardíaco (miocárdio). Essa redução é causada pela obstrução das artérias coronárias, cuja a função é transportar o sangue com o oxigénio e nutrientes ao musculo cardíaco. As células musculares da região afectada podem morrer imediatamente, comprometendo o funcionamento do coração que pára de bater levando o individuo à morte.

**Hipertensão e hipotensão** – Hipertensão é a pressão sanguínea elevada, geralmente causada por stress, alimentação rica em sal e gordura e vida sedentária. A hipertensão pode resultar em derrames de sangue no cérebro. A pressão sanguínea pode ser exageradamente baixa ( hipotensão), que também é prejudicial para a saúde.

**Arteriosclerose** – Surge quando as paredes das artérias perdem elasticidade devido à acumulação de gorduras na superfície arterial interna. Em consequência deste facto, o espaço interno das artérias diminui, dificultando a circulação do sangue nesses locais, causando elevação da pressão sanguínea. As placas de gordura que se depõem na superfície interna das artérias podem desprender-se delas e causar obstruções nas artérias, o que pode ter consequências graves, nomeadamente AVC.

A **filariose** - é uma doença causada por **filarias** (Nematelmintes da espécie *Wuchereria bancrofti*), que se alojam nos vasos linfáticos, causando acumulação da linfa (edema). Esta doença é também conhecida como elefantíase, devido ao aspecto do(s) membro(s) afectado(s) do paciente com esta doença.

Tem como transmissor os mosquitos do género *culex*.

A prevenção é feita com o uso de redes mosquiteiras e repelentes, além de evitar o acúmulo de água parada em charcos, pneus velhos, latas, potes e outros.



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A linfa e os vasos linfáticos constituem o sistema linfático que desempenham funções importantes no organismo.
- A linfa, é um fluido composto por plasma e glóbulos brancos
- É designado por linfa intersticial quando envolve as células dos tecidos e com elas estabelece directamente as trocas gasosas.
- A linfa transporta até as células nutrientes e recolhe substâncias tóxicas resultantes do metabolismo celular.
- É designada linfa circulante quando circula em vasos linfáticos.
- A linfa faz parte do sistema imunitário, participando na defesa do organismo, e transporta produtos da digestão de lípidos, através dos vasos quilíferos quando ocorre a absorção intestinal.
- O sistema linfático é constituído pela linfa, pelos vasos linfáticos e pelos gânglios linfáticos.
- Capilares linfáticos são vasos pequenos constituídos por uma camada de células. São como os capilares sanguíneos, mas são fechados nas extremidades.
- Os vasos de maior calibre, são semelhantes as veias sanguíneas e possuem válvulas que impedem o refluxo da linfa.
- As principais veias são a grande veia linfática ou canal linfático e o canal torácico ou canal linfático esquerdo.
- Ao longo das veias linfáticas existem estruturas denominadas gânglios linfáticos, que são pequenos órgãos com cavidades.
- Microrganismos, toxinas, partículas estranhas e células mortas são destruídas nos gânglios linfáticos.
- Nos gânglios linfáticos, os glóbulos brancos concentram-se quando há uma invasão microbiana. Deste modo os gânglios linfáticos são órgãos de defesa do organismo humano
- As doenças do coração e dos vasos sanguíneos são inúmeras e afectam milhões de pessoas no Mundo.
- As doenças cardiovasculares mais comuns são o enfarte do miocárdio, a arteriosclerose, hipertensão e hipotensão e, no sistema linfático, a elefantíase.



*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avliar o seu grau de assimilação.*

## Actividades



### Actividades

1. Caracterize a linfa
2. Quais são as funções da linfa?
3. Mencione os constituintes do sistema linfático
4. Caracterize os vasos linfáticos
5. Compare os vasos linfáticos dos vasos sanguíneos
6. Quais são as principais veias do sistema linfático?
7. Como se denominam as estruturas existentes nos vasos linfáticos e onde se localizam no organismo humano?
8. Qual é a função dos gânglios linfáticos?
9. Mencione doenças do sistema circulatório

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. A linfa, fluído composto por plasma e glóbulos brancos, é designado por linfa intersticial quando envolve as células dos tecidos e com elas estabelece directamente as trocas gasosas
2. A linfa transporta até às células nutrientes e recolhe substâncias tóxicas resultantes do metabolismo celular. A linfa faz parte do sistema imunitário, participando na defesa do organismo, e transporta produtos da digestão de lípidos, através dos vasos quilíferos quando ocorre a absorção intestinal.
3. O sistema linfático é constituído pela linfa, pelos vasos linfáticos e pelos gânglios linfáticos
4. Vasos linfáticos são vasos pequenos constituídos por uma camada de células. São como os capilares sanguíneos, mas são fechados nas extremidades.
5. Vasos linfáticos são fechados nas extremidades e os vasos sanguíneos não são fechados nas extremidades



6. As principais veias são a grande veia linfática ou canal linfático e o canal torácico ou canal linfático esquerdo.
7. Ao longo das veias linfáticas existem estruturas denominadas gânglios linfáticos, que são pequenos órgãos com cavidades
8. Nos gânglios linfáticos, os glóbulos brancos concentram-se quando há uma invasão microbiana. Deste modo os gânglios linfáticos são órgãos de defesa do organismo humano
9. As doenças do sistema circulatório são o enfarte do miocárdio, a arteriosclerose, hipertensão e hipotensão e, no sistema linfático, a elefantíase.

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Quais são as funções do sistema linfático?
2. Quais são os constituintes do sistema linfático?
3. Caracterize os vasos linfáticos
4. Estabeleça uma comparação entre os vasos linfáticos e os vasos sanguíneos
5. Mencione as principais veias do sistema linfático?
6. No interior dos vasos linfáticos aparecem estruturas com função de defesa do organismo. Como se designam e onde se localizam no organismo humano?
7. Qual é a função dos gânglios linfáticos?
8. Mencione três (3) doenças do sistema circulatório.

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



# Lição 10

## Sistema Excretor

### Introdução

Os seres vivos têm a capacidade de manter o seu meio interno constante independentemente das variações do meio externo, do PH, da temperatura etc. Portanto têm a capacidade de manter a estabilidade do meio interno. Essa capacidade é designada homeostase.

De entre os mecanismos envolvidos na manutenção da homeostase podem destacar-se a osmorregulação e a excreção.

Ao concluir esta lição você será capaz de:



#### Objectivos

- *Descrever* as funções do sistema excretor.
- *Caracterizar* os órgãos do sistema excretor.
- *Descrever* as formas de manutenção do equilíbrio osmótico em diferentes ambientes.

### Funções do sistema excretor

- ✓ Funções do sistema excretor
- ✓ Formas de manutenção do equilíbrio osmótico de água

Apesar das variações do ambiente – temperatura, composição química, PH etc, os animais têm a capacidade de manter a estabilidade do meio interno. Essa capacidade é designada homeostase.

De entre os mecanismos envolvidos na manutenção da homeostase podem destacar-se:

- ✓ Osmorregulação – conjunto de mecanismos pelos quais são controladas as concentrações de sais e de água e, portanto os valores da pressão osmótica dos fluidos corporais.
- ✓ Excreção – Função através da qual os organismos se libertam dos produtos resultantes do catabolismo, muitos dos quais tóxicos e prejudiciais.



## Formas de manutenção do equilíbrio osmótico da água

Como já é do seu conhecimento, as células vivas estão sujeitas a sofrer osmose, um processo físico que as leva a perder ou a ganhar água. Ao longo do processo evolutivo, os animais desenvolvem diversos mecanismos para regular o processo osmótico. Esses mecanismos constituem o que se denomina osmorregulação

Os animais que vivem em ambiente marinho têm fluidos corporais menos concentrados que o meio. Por isso, eles estão constantemente a perder água para o meio devido à osmose.

Para compensar essa perda, os peixes ósseos marinhos, bebem água salgada e são capazes de eliminar o excesso de sal ingerido através da superfície das brânquias.

As aves marinhas, como as gaivotas, possuem glândulas nasais especializadas em eliminar o excesso de sais no corpo.

Mamíferos marinhos, como os golfinhos e baleias, apesar de não beber água salgada, ingerem sempre um pouco de água do mar junto com os alimentos. O equilíbrio osmótico desses animais é conseguido por meio de eliminação de sais pelos rins, através da urina.

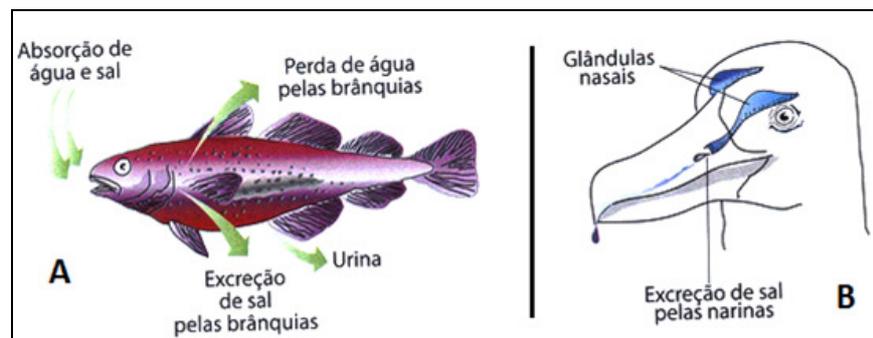
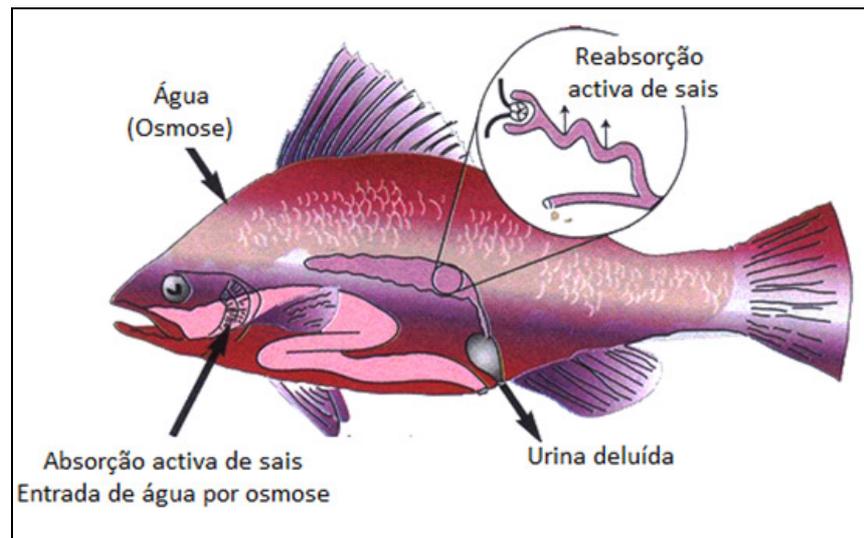


Fig.22 – Osmorregulação nos peixes e aves marinhas

Os animais de água doce têm problema osmótico inverso ao dos animais de água salgada. As células e líquidos internos dos animais de água doce, são hipertônicos em relação ao meio, de modo que estão sempre absorvendo água por osmose.

Os peixes de água doce têm de eliminar grande quantidade de água na urina, e com isso, perdem sais importantes. Essa perda salina é compensada pela absorção activa de sais através do epitélio que reveste as brânquias.



*Fig.23 – Absorção e excreção de água e sais num peixe de água doce*

No ambiente terrestre os animais têm de ingerir água bebendo ou comendo alimentos aquosos. Têm, também de evitar a perda de água por dissecação desenvolvendo camadas impermeáveis, tais como a concha dos moluscos terrestres, o exoesqueleto dos insectos ou a camada de queratina da epiderme dos vertebrados terrestres.

Para os vertebrados terrestres, a osmorregulação consiste em ingerir água e sais minerais em quantidades suficientes, evitando que essas substâncias falem ou se acumulem no sangue. Os rins são os principais órgãos encarregados de manter o sangue na tonicidade adequada através da eliminação dos excessos de água, sais e outras substâncias osmoticamente activas na urina.



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Os seres vivos têm a capacidade de manter o seu meio interno constante independentemente das variações do meio externo
- Essa capacidade é designada homeostase.
- De entre os mecanismos envolvidos na manutenção da homeostasia podem destacar-se: osmorregulação e a excreção
- Ao longo do processo evolutivo, os animais desenvolvem diversos mecanismos para regular o processo osmótico.
- Os animais que vivem em ambiente marinho têm fluidos corporais menos concentrados que o meio. Por isso, eles estão constantemente a perder água para o meio devido a osmose.
- Para compensar essa perda, os peixes ósseos marinhos, bebem água salgada e são capazes de eliminar o excesso de sal ingerido através da superfície das brânquias.
- As aves marinhas, como as gaivotas, possuem glândulas nasais especializadas em eliminar o excesso de sais no corpo.
- Mamíferos marinhos, apesar de não beber água salgada, ingerem sempre um pouco de água do mar junto com os alimentos. O equilíbrio osmótico desses animais é conseguido por meio de eliminação de sais pelos rins, através da urina.
- Os animais de água doce têm problema osmótico inverso ao dos animais de água salgada. As células e líquidos internos dos animais de água doce, são hipertônicos em relação ao meio, de modo que estão sempre absorvendo água por osmose.
- Os peixes de água doce têm de eliminar grande quantidade de água na urina, e com isso, perdem sais importantes. Essa perda salina é compensada pela absorção activa de sais através do epitélio que reveste as brânquias.
- No ambiente terrestre os animais têm de ingerir água bebendo ou comendo alimentos aquosos. Têm, também de evitar a perda de água por dissecação desenvolvendo camadas impermeáveis.
- Para os vertebrados terrestres, a osmorregulação consiste em ingerir água e sais minerais em quantidades suficientes, evitando que essas substâncias falem ou se acumulem no sangue.



- Os rins são os principais órgãos encarregados de manter o sangue na tonicidade adequada através da eliminação dos excessos de água, sais e outras substâncias osmoticamente activas na urina.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avaliar a sua compreensão da matéria.*



## Actividades



### Actividades

1. Qual é a principal função do sistema excretor?
2. Defina o conceito homeostase
3. Como se designa o processo físico pelo qual os organismos perdem água para o meio
4. Mencione os mecanismos para regular o processo osmótico
5. Descreva o mecanismo da regulação do processo osmótico nos animais marinhos
6. Descreva o mecanismo do equilíbrio osmótico nos mamíferos marinhos
7. Como acontece o equilíbrio osmótico nos animais terrestres?
8. Quais são os órgãos responsáveis por manter a tonalidade adequada do sangue?

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. A principal função do sistema excretor é de libertar os produtos resultantes do catabolismo, muitos dos quais tóxicos e prejudiciais
2. Homeostase é a capacidade de manter o seu meio interno constante independentemente das variações do meio externo
3. O processo físico pelo qual os organismos perdem água para o meio designa-se Osmose
4. Os mecanismos para regular o processo osmótico são a osmorregulação e a excreção
5. Os animais que vivem em ambiente marinho têm fluidos corporais menos concentrados que o meio. Por isso, eles estão constantemente a perder água para o meio devido à osmose. Para compensar essa perda, os peixes ósseos marinhos, bebem água salgada e são capazes de eliminar o excesso de sal ingerido através da superfície das brânquias
6. Os mamíferos marinhos, apesar de não beberem água salgada, ingerem sempre um pouco de água do mar junto com os alimentos. O equilíbrio osmótico desses animais é conseguido



por meio de eliminação de sais pelos rins, através da urina.

7. No ambiente terrestre os animais têm de ingerir água bebendo ou comendo alimentos aquosos. Têm, também de evitar a perda de água por dissecação desenvolvendo camadas impermeáveis
8. Os rins são os principais órgãos encarregados de manter o sangue na tonicidade adequada.

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Descreva as funções do sistema excretor?
2. Defina o conceito homeostase
3. Como se designa o processo físico pelo qual os organismos perdem água para o meio
4. Quais são os mecanismos para regular o processo osmótico?
5. Descreva o equilíbrio osmótico nos animais terrestres?
6. Quais são os órgãos responsáveis por manter a tonicidade adequada do sangue?
7. Quais são os processos que mantêm essa tonicidade adequada do sangue?

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



# Lição 11

## Sistema excretor (continuação)

### Introdução

Como foi referido na aula passada, a excreção são as substâncias libertadas pelos organismos resultantes do catabolismo, muitas das quais tóxicas e prejudiciais.

Essa excreção é libertada pelos órgãos excretores que podem apresentar diferentes estruturas, dependendo do nível evolutivo do organismo.

Comparando os órgãos excretores dos diferentes animais poderemos observar variadas formas dos referidos órgãos.

Ao concluir esta lição você será capaz de:

- *Comparar* os órgãos excretores nos animais.
- *Nomear* as substâncias azotadas e a forma de excreção das mesmas.



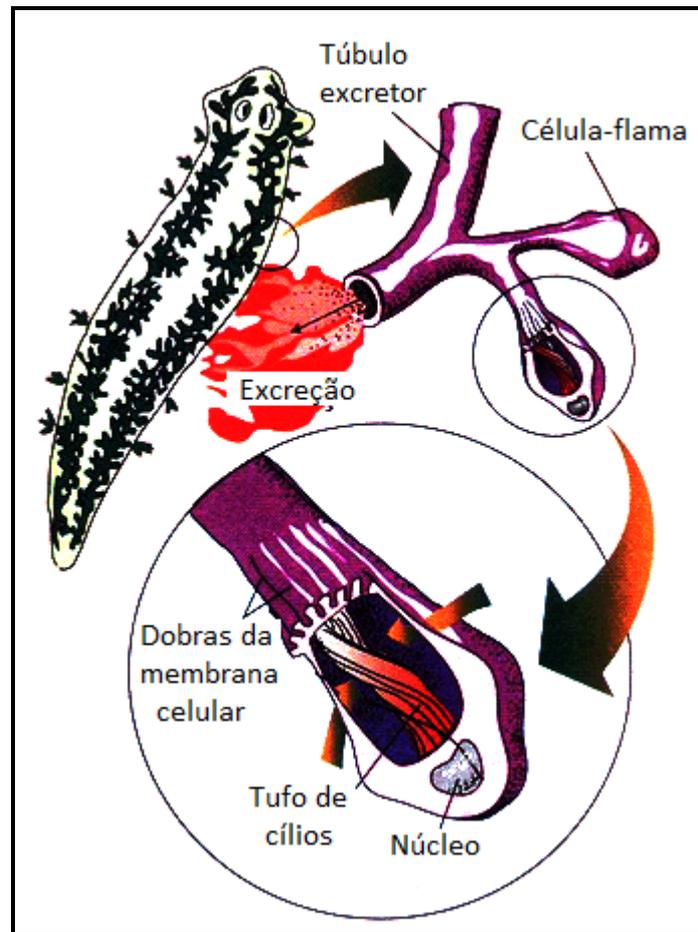
### Objectivos

## Comparação dos órgãos excretores nos animais

Alguns animais como as esponjas e celenterados, não possuem órgãos excretores. As células do corpo desses animais eliminam as excreções directamente na água circundante.

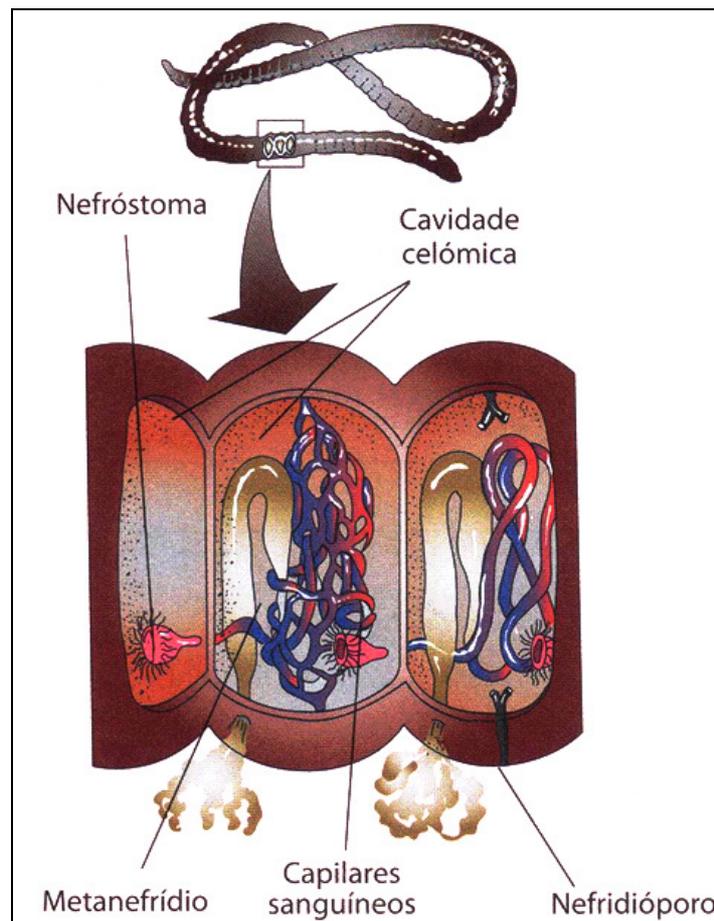
Em diversos invertebrados existem tubos simples ou ramificados que se abrem para o exterior do corpo por intermédio de poros excretores. Esses órgãos são chamados de nefrídios que podem ser de dois tipos: protonefrídios e metanefrídios.

Protonefrídios estão presentes nos platelmintos. São compostos por diversos tubos ramificados, ligados as células especializadas denominadas células – flama. Essas células removem a água e excreções dos espaços entre as células e lançam essas substâncias nos tubos com os quais se comunicam, que se abrem na superfície do corpo.



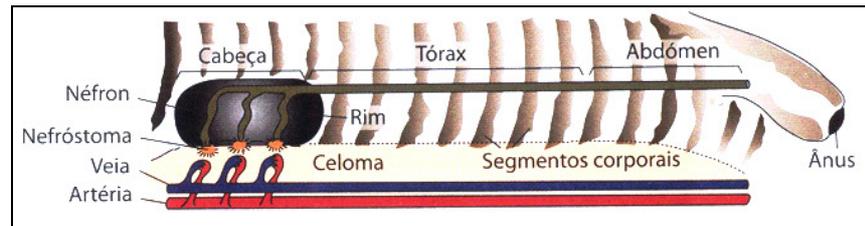
**Fig. 24: Organização dos protonefídios nos platelmintos**

Metanefrídios estão presentes em anelídeos e moluscos. Diferem dos protonefídios basicamente por serem tubos abertos nas duas extremidades. Uma das aberturas, o nefróstoma, tem a forma de um funil ciliado e abre-se na cavidade celômica. A outra abertura, o nefridióporo, ou poro excretor, localiza-se na superfície do corpo



**Fig. 25: Organização dos metanefrídios presentes nos anelídeos**

Os tubos de Malpighi são órgãos excretores dos insectos e de alguns outros artrópodes. São estruturas que se desenvolvem na porção posterior do corpo. A extremidade livre dos tubos de Malpighi é fechada e está mergulhada na cavidade do corpo banhada pelo sangue, dando-se a filtração através da parede do tubo. O filtrado é conduzido para o recto onde são reabsorvidos para o sangue grandes quantidades de água, bem como alguns sais minerais. O ácido úrico e outras substâncias são eliminadas juntamente com as fezes.

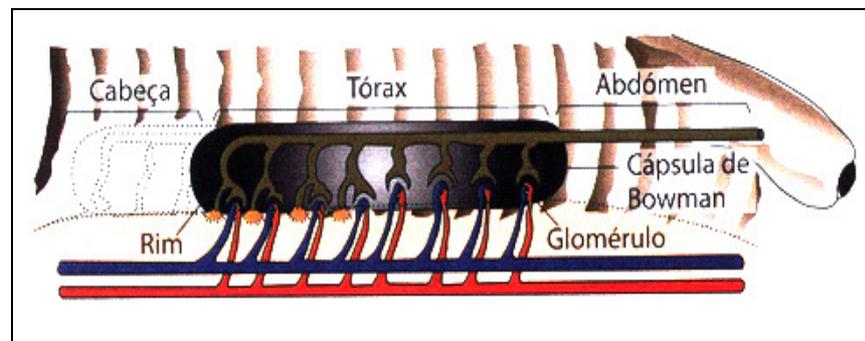


**Fig. 28: Rim pronefro**

Os rins, são órgãos excretores dos vertebrados. Cada rim é formado por milhares de unidades filtradoras, os nefrônios. O tipo de nefrônios e a localização dos rins varia nos diferentes tipos de vertebrados.

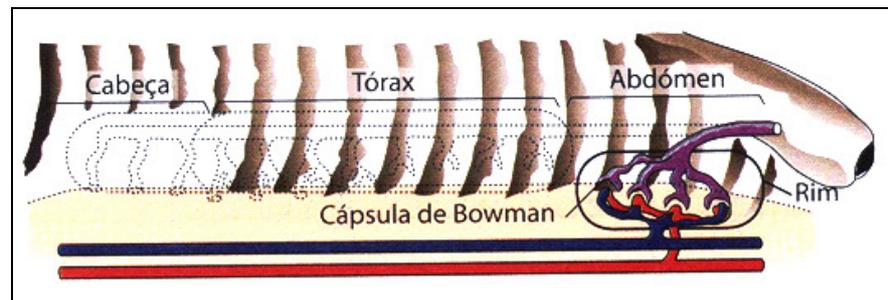
Há três tipos básicos de rins. Pronefro, mesonefro e metanefro.

O rim pronefro localiza-se na região anterior do corpo, sendo também chamado de rim cefálico. Esse tipo de rim é formado por nefrônios tubulares, dotados de um funil ciliado que se abre na cavidade celomática. As excreções retiradas do fluido celômico são lançadas em ductos excretores que os levam para fora do corpo. O rim pronefro aparece na fase embrionária de todos os vertebrados, desaparecendo em seguida.



**Fig. 25: Rim mesonefro**

O rim mesonefro localiza-se na região torácica sendo também chamado de rim torácico. É formado por nefrônios tubulares, dotados de um funil ciliado que remove excreções do celoma e de uma cápsula filtrada ( cápsula de Bowman ) que remove excreções directamente do sangue. O rim mesonefro é o órgão de excreção dos peixes e dos anfíbios adultos. Está presente na fase embrionária dos répteis, aves e mamíferos, desaparecendo na fase adulta.

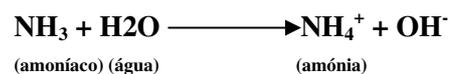


*Fig. 26: Rim metanefro*

O rim metanefro localiza-se no abdómen, sendo também chamado de rim abdominal. É formado por unidades filtradoras dotadas de uma cápsula (cápsula de Bowman) que retira as excreções directamente do sangue, não há funil ciliado. É o órgão excretor dos répteis, aves e mamíferos adultos.

### Excreção de substâncias azotadas

As substâncias nitrogenadas excretadas pelos animais são denominadas excreções. Fazem parte dessas excreções a amónia, a ureia e o ácido úrico.



A excreção da amónia apresenta vantagens tais como: Trabalho metabólico e o gasto energético é pequeno. A amónia atravessa rapidamente as membranas sendo eliminada com grande facilidade. A amónia é muito tóxica e a sua excreção exige grande quantidade de água. A maioria dos animais aquáticos excreta rapidamente a amónia pelas brânquias, pelos rins e pela superfície do corpo.



Animais		Resíduos azotados
Animais aquáticos	 <p>Peixes</p>	Amónia
Animais terrestres	   <p>Aves      Insectos      Répteis</p>	Ácido úrico
	  <p>Mamíferos      Alguns anfíbios</p>	Ureia

**Fig. 27: Principais excreções azotadas**

Para os animais terrestres a perda da grande quantidade de água, poderia tornar-se perigosa. Nos répteis, aves e insectos, a solução apresentada consiste na conversão da amónia num produto menos tóxico e menos solúvel – o ácido úrico. Nos mamíferos e em alguns anfíbios, a partir da amónia é produzida a ureia.



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- Alguns animais, não possuem órgãos excretores. As células do corpo desses animais eliminam as excreções directamente na água circundante.
- Em diversos invertebrados existem tubos simples ou ramificados que se abrem para o exterior do corpo por intermédio de poros excretores. Esses órgãos são chamados de nefrídios
- Os nefrídios podem ser de dois tipos: protonefrídios e metanefrídios.
- Protonefrídios estão presentes nos platelmintos. São compostos por diversos tubos ramificados, ligados as células especializadas denominadas células-flama.
- Metanefrídios estão presentes em anelídeos e moluscos. Diferem dos protonefrídios basicamente por serem tubos abertos nas duas extremidades.
- Os tubos de Malpighi são órgãos excretores dos insectos e de alguns outros artrópodes. São estruturas que se desenvolvem na porção posterior do corpo. A extremidade livre dos tubos de Malpighi é fechada e está mergulhada na cavidade do corpo banhada pelo sangue
- Os rins, são órgãos excretores dos vertebrados. Cada rim é formado por milhares de unidades filtradoras, os nefrónios. O tipo de nefrónio e a localização dos rins varia nos diferentes tipos de vertebrados.
- Há três tipos de básicos de rins. Pronefro, mesonefro e metanefro.
- Rim pronefro localiza-se na região anterior do corpo, sendo também chamado de rim cefálico. O rim pronefro aparece na fase embrionária de todos os vertebrados, desaparecendo em seguida.
- Rim mesonefro localiza-se na região torácica sendo também chamado de rim torácico. Está presente na fase embrionária dos répteis, aves e mamíferos, desaparecendo na fase adulta.
- Rim metanefro localiza-se no abdómen, sendo também chamado de rim abdominal. É formado por unidades filtradoras dotadas de uma cápsula (cápsula de Bowman) que retira as excreções directamente do sangue. Está presente na fase embrionária dos répteis, aves e mamíferos, desaparecendo na fase adulta.



- As substâncias nitrogenadas excretadas pelos animais são denominadas excreções. Fazem parte dessas excreções a amónia, a ureia e o ácido úrico.
- A excreção do amónio apresenta vantagens tais como: Trabalho metabólico e o gasto energético é pequeno.
- A amónia é muito tóxica e a sua excreção exige grande quantidade de água. A maioria dos animais aquáticos excreta rapidamente a amónia pelas brânquias, pelos rins e pela superfície do corpo
- Para os animais terrestres a perda da grande quantidade de água, poderia tornar-se perigosa. Por isso em alguns animais converte-se a amónia num produto menos tóxico e menos solúvel – o ácido úrico.
- Nos mamíferos e em alguns anfíbios, a partir da amónia é também produzida a ureia.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avaliar o seu grau de assimilação.*



## Actividades



### Actividades

1. Como é que os animais que não possuem órgãos excretores eliminam as suas excreções?
2. O que são nefrídios ?
3. Nomeie os tipos de nefrídios
4. Caracterize cada um deles
5. Como se designam os órgãos excretores dos insectos? Caracterize-os
6. Como se designam os órgãos excretores dos vertebrados? Caracterize-os
7. Nomeie os tipos básicos de rins
8. Mencione substâncias azotadas excretadas pelos animais

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### Passemos a resolução das actividades propostas

1. Os animais que não possuem órgãos excretores eliminam as suas excreções directamente na água circulante, através das células do corpo em contacto com a água.
2. Nefrídios são tubos simples ou ramificados que se abrem para o exterior do corpo por intermédio de poros excretores.
3. Os nefrídios podem ser de dois tipos: protonefrídios e metanefrídios
4. Protonefrídios estão presentes nos platelmintos. São compostos por diversos tubos ramificados, ligados as células especializadas denominadas células – flama e metanefrídios estão presentes em anelídeos e moluscos. São compostos por diversos tubos ramificados abertos nas duas extremidades
5. Os órgãos excretores dos insectos designam-se tubos de Malpighi. São estruturas que se desenvolvem na porção posterior do corpo. A extremidade livre dos tubos de Malpighi é fechada e está mergulhada na cavidade do corpo banhada pela hemolinfa.
6. Órgãos excretores dos vertebrados designam-se de rins. Cada rim é formado por milhares de unidades filtradoras, os nefrónios. O tipo de nefrónio e a localização dos rins varia nos diferentes tipos



de vertebrados.

7. Há três tipos de básicos de rins. Pronéfro, mesonéfro e metanefro
8. As substâncias azotadas excretadas pelos animais são: amónia, ureia e ácido úrico

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Existem animais que não possuem órgãos excretores. Como é que esses animais eliminam as suas excreções
2. Nomeie os tipos de nefrídios
3. Caracterize cada um dos tipos de nefrídios
4. Como se designam os órgãos excretores dos insectos? Caracterize-os
5. Como se designam os órgãos excretores dos vertebrados? Caracterize-os
6. Nomeie os tipos básicos de rins
7. Mencione substâncias azotadas excretadas pelos animais
8. Qual é a substância azotada que se pode produzir a partir da amónia?

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



## Lição 12

### Sistema excretor (continuação)

#### Introdução

Como já foi referido nas aulas anteriores, a excreção é a eliminação pelo organismo de substâncias tóxicas ou inúteis resultantes do metabolismo. As funções excretoras podem ser realizadas por vários órgãos como pulmões, a pele, o fígado e os rins.

O sistema excretor mais importante do organismo é o sistema urinário. As substâncias excretadas por este sistema têm origem no catabolismo das proteínas, e são de natureza azotada como o amoníaco, a ureia e o ácido úrico.

A eliminação de resíduos do metabolismo e a manutenção do equilíbrio do meio realiza-se através combinada de diversos sistemas com função de excreção, entre os quais se destaca o sistema urinário.

O sistema urinário é constituído por rins e vias excretoras tais como ureteres, bexiga e uretra.

Ao concluir esta lição você será capaz de:

- *Identificar* os tecidos animais.
- *Descrever* as características dos tecidos animais.



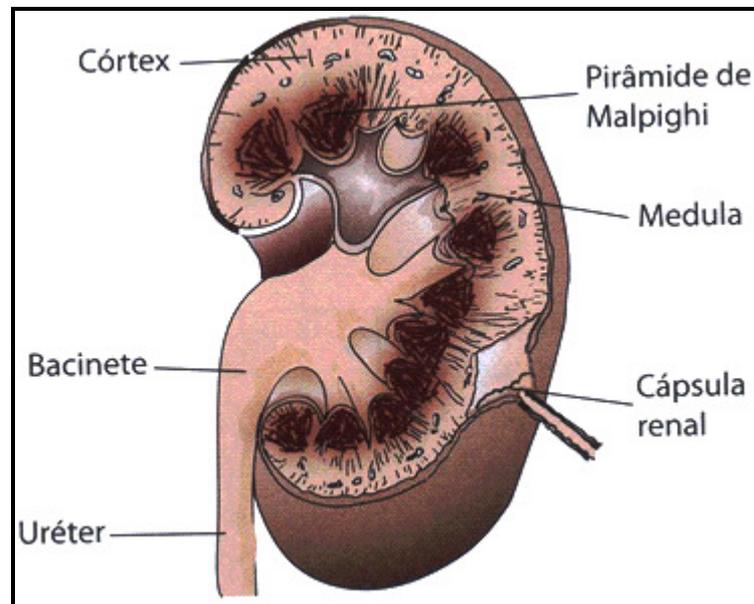
#### Objectivos

### Estrutura do rim no Homem

Como já é do seu conhecimento os rins fazem parte do sistema urinário. Os rins têm a cor vermelha- escura, forma de feijão e cada um mede pouco mais de 10cm.

Localizam-se na parte posterior do abdómen, logo a baixo do diafragma, um de cada lado da coluna vertebral.

No corte longitudinal, o rim apresenta internamente várias zonas: a cápsula renal, a zona cortical (córtex), a zona medular (medula) e o bacinete.



*Fig. 28: Estrutura interna do rim*

Na zona cortical encontram-se os nefrónios, estruturas responsáveis pela filtração do sangue e remoção das excreções. Cada rim apresenta mais de um milhão de nefrónios. Na região da medula localizam-se os tubos colectores da urina.

O nefrónio é considerado uma unidade estrutural e funcional do rim dos mamíferos, incluindo o Homem. É constituído por uma porção tubular – tubo urinífero, e formações vasculares das quais se destaca um glomérulo de capilares sanguíneos – Glomérulo de Malpighi. O nefrónio é uma longa estrutura tubular que possui numa das extremidades, uma expansão em forma de taça ou funil, denominada Cápsula de Bowman. Esta conecta com o Tubo Contornado Proximal que continua pela Ansa de Henle e pelo Tubo Contornado Distal. Este desenhoca num tubo colector que por sua vez, abre no Bacinete.

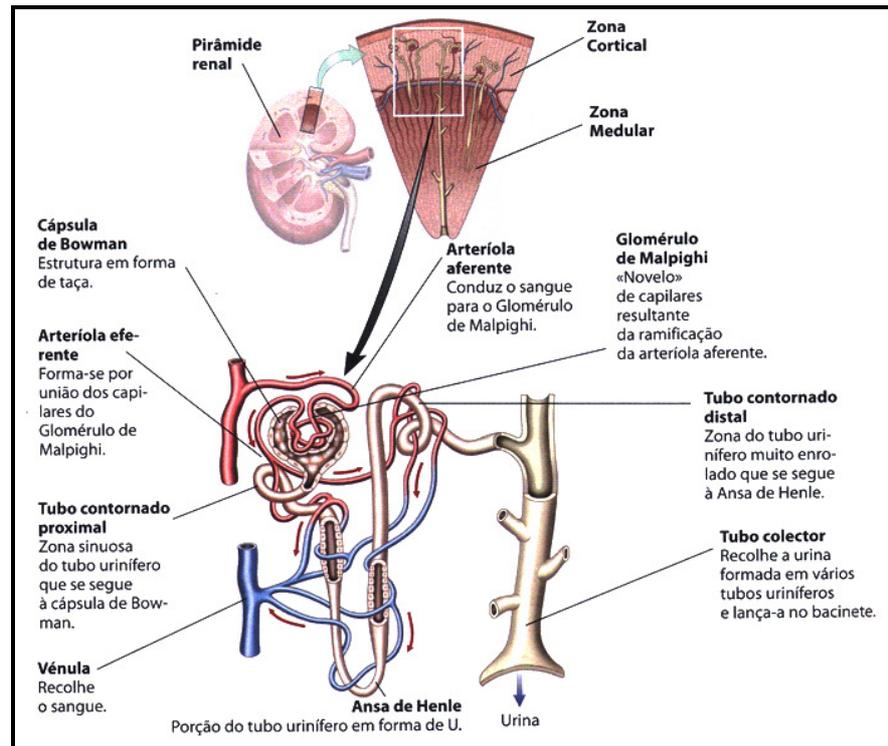
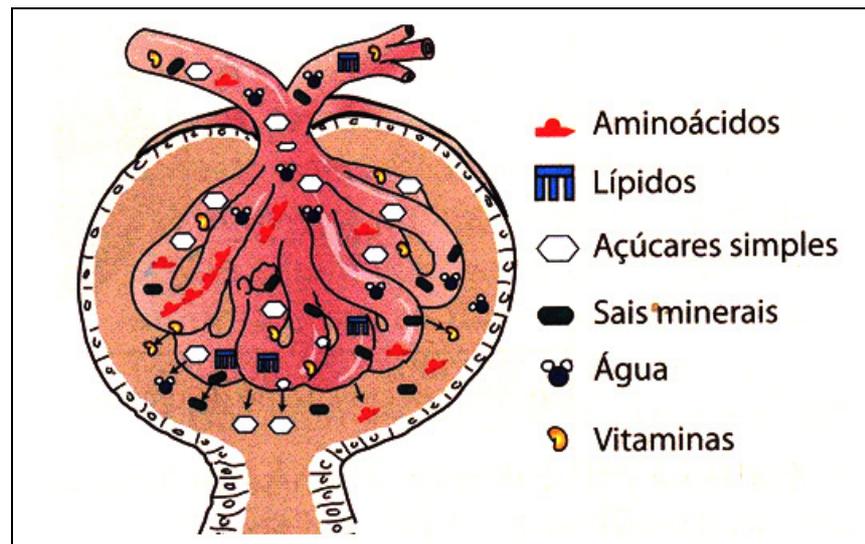


Fig. 29 : Estrutura do nefrónio

## Funcionamento do rim no Homem – formação da urina

Existem diferentes fases da formação da urina nomeadamente: filtração, reabsorção e secreção.

A etapa da filtração, acontece no Glomérulo de Malpighi. Sob pressão elevada, as paredes dos capilares sanguíneos filtram cerca de 20% do fluido do plasma sanguíneo, recolhido pelas cápsulas de Bowman. Essas substâncias são água, ureia, glicose, aminoácidos, sais minerais e diversas outras moléculas de pequeno tamanho. As proteínas pelo grande peso molecular não são filtradas. A sua presença na urina, é indício de certas doenças do rim.



**Fig. 30 - Esquema de filtração glomerular**

A filtração é um processo pouco selectivo. Muitas substâncias importantes para o metabolismo como a glicose, aminoácidos, vitaminas, etc, são filtradas. Daí que seja necessário serem reabsorvidas.

A reabsorção das substâncias como a glicose, aminoácidos e iões de certos sais minerais, decorrem por transporte activo, com gasto de energia. Outras substâncias como a água, são arrastadas passivamente por osmose. As substâncias reabsorvidas entram de novo na circulação sanguínea através dos capilares que envolvem os tubos uriníferos. O processo de reabsorção, decorre ao nível da região do Tubo Proximal e da Ansa de Henle.

A secreção é a capacidade de segregar substâncias, ou seja de retirar substâncias directamente do sangue para serem expelidas. Este processo decorre na parte final do tubo urinífero. A ureia por não ser reabsorvida pelas paredes do nefrónio, é o principal constituinte da urina.

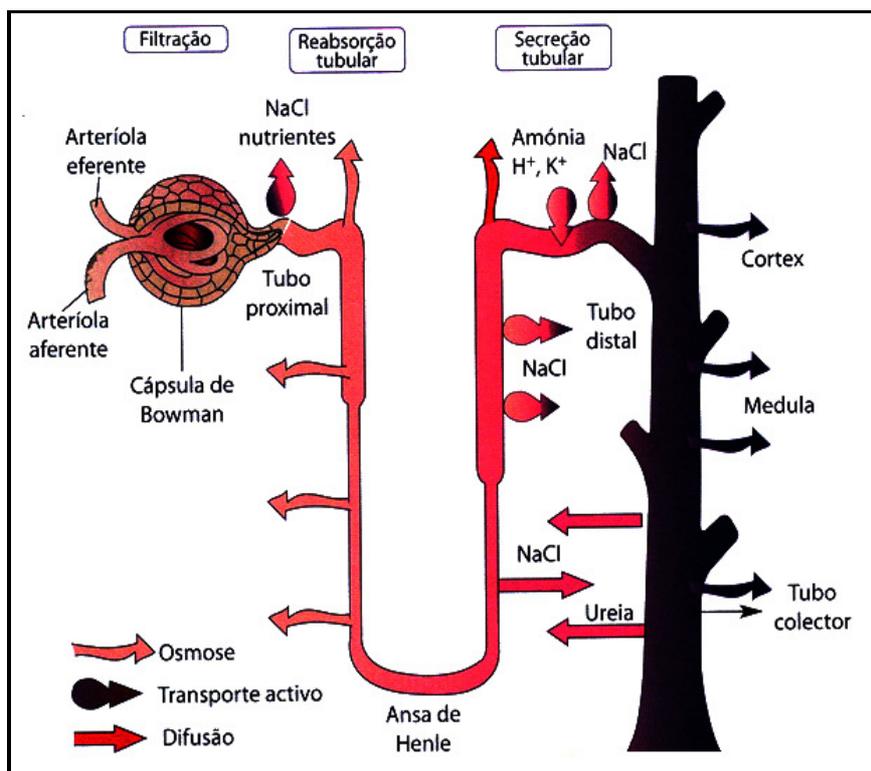


Fig. 31: Esquema da formação da urina

Em cada fase da formação da urina pode se fazer uma análise química do líquido, cujo resultado se apresenta no quadro que se segue:

Constituintes	Concentrações no plasma sanguíneo	Concentrações no filtrado glomerular	Concentrações na urina
Glicose	1	1	0
Proteínas	70	0	0
Lípidos	5	0	0
Iões de sódio	3,3	3,3	3 a 6
Iões de Cloro	3,65	3,65	6
Ureia	0,3	0,3	12 a 30



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

O sistema excretor mais importante do organismo é o sistema urinário.

- As substâncias excretadas por este sistema têm origem no catabolismo das proteínas, e são de natureza azotada como o amoníaco, a ureia e o ácido úrico.
- O sistema urinário é constituído por rins e vias excretoras: ureteres, bexiga e uretra.
- Os rins têm cor vermelha-escura, forma de feijão e cada um mede pouco mais de 10cm.
- Localizam-se na parte posterior do abdómen, logo a baixo do diafragma, um de cada lado da coluna vertebral.
- No corte longitudinal, o rim apresenta internamente várias zonas: a cápsula renal, a zona cortical (córtex), a zona medular (medula) e o bacinete
- Na zona cortical encontram-se os nefrónios, estruturas responsáveis pela filtração do sangue e remoção das excreções.
- Cada rim apresenta mais de um milhão de nefrónios. Na região da medula localizam-se os tubos colectores da urina.
- O nefrónio é considerado uma unidade estrutural e funcional do rim dos mamíferos, incluindo o Homem. É constituído por uma porção tubular – tubo urinífero, e formações vasculares das quais se destaca um glomérulo de capilares sanguíneos – Glomérulo de Malpighi.
- O nefrónio é uma longa estrutura tubular que possui numa das extremidades, uma expansão em forma de taça ou funil, denominada Cápsula de Bowman que conecta com o Tubo Proximal que continua pela Ansa de Henle e pelo Tubo Distal. Este desemboca num tubo colector que por sua vez, abre no Bacinete
- Existem diferentes fases da formação da urina nomeadamente: filtração, reabsorção e secreção.
- A filtração, acontece no Glomérulo de Malpighi. Sob pressão elevada, as paredes dos capilares sanguíneos filtram cerca de 20% do fluido do plasma sanguíneo, recolhido pelas cápsulas de Bowman



- Muitas substâncias importantes para o metabolismo como a glicose, aminoácidos, vitaminas, etc, são filtradas. Daí que seja necessário serem reabsorvidas.
- A reabsorção das substâncias como a glicose, aminoácidos e iões de certos sais minerais, decorrem por transporte activo, com gasto de energia. Outras substâncias como a água, são arrastadas passivamente por osmose.
- O processo de reabsorção, decorre ao nível da região do Tubo Proximal e da Ansa de Henle.
- A secreção é a capacidade de segregar substâncias, ou seja de retirar substâncias directamente do sangue para serem expelidas. Este processo decorre na parte final do tubo urinífero.
- A ureia por não ser reabsorvida pelas paredes do nefrónio, é o principal constituinte da urina.

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e aferir o seu grau de assimilação*

## Actividades



### Actividades

1. Caracterize o rim humano
2. Onde se localiza o rim no organismo humano?
3. Descreva a estrutura interna do rim
4. Qual é a função do nefrónio?
5. Descreva a constituição do nefrónio
6. Mencione as fases da formação da urina
7. Descreva a 1ª etapa da formação da urina
8. Em que local acontece a 2ª etapa da formação da urina?
9. Qual é o principal constituinte da urina?

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### **Passemos a resolução das actividades propostas**

1. Os rins têm cor vermelha- escura, forma de feijão e cada um mede pouco mais de 10cm.
2. Os rins localizam-se na parte posterior do abdómen, logo a baixo do diafragma, um de cada lado da coluna vertebral.
3. O rim apresenta internamente várias zonas: a cápsula renal, a zona cortical (córtex), a zona medular (medula) e o bacinete. Na zona cortical encontram-se os nefrónios, estruturas responsáveis pela filtração do sangue e remoção das excreções. Cada rim apresenta mais de um milhão de nefrónios. Na região da medula localizam-se os tubos colectores da urina.
4. Os nefrónios, são estruturas responsáveis pela filtração do sangue e remoção das excreções.
5. O nefrónio é uma longa estrutura tubular que possui numa das extremidades, uma expansão em forma de taça ou funil, denominada Cápsula de Bowman que conecta com o Tubo Proximal que continua pela Ansa de Henle e pelo Tubo Distal. Este desemboca num tubo colector que por sua vez, abre no Bacinete
6. Existem diferentes fases da formação da urina nomeadamente: filtração, reabsorção e secreção.



7. A 1ª etapa é a filtração. Acontece no Glomérulo de Malpighi. Sob pressão elevada, as paredes dos capilares sanguíneos filtram cerca de 20% do fluido do plasma sanguíneo, recolhido pelas cápsulas de Bowman
8. A 2ª etapa de formação de urina acontece na região do Tubo Proximal e da Ansa de Henle.
9. O principal constituinte da urina é a ureia

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. O órgão excretor mais complexo dos animais é o rim humano. Caracterize-o
2. Localize o rim no organismo humano?
3. Descreva a estrutura interna do rim humano
4. Qual é a função do nefrónio?
5. Descreva a constituição do nefrónio
6. Quais são as fases da formação da urina
7. Descreva a 2ª etapa da formação da urina
8. Em que local acontece a 1ª etapa da formação?
9. Indique o principal constituinte da urina?

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*





## Lição 13

### Sistema excretor (continuação)

#### Introdução

O processo da reabsorção da água no organismo é muito importante para a manutenção da vida do indivíduo. Esta reabsorção é regulada pela hormona Antidiurética. Este processo leva-nos a recordar as funções fundamentais do sistema urinário:

- ✓ Excretar os resíduos do metabolismo, especialmente azoto na forma da ureia, ácido úrico e amónia;
- ✓ Regular o conteúdo da água no organismo
- ✓ Regular as concentrações de algumas substâncias sanguíneas ( sais minerais, água e glicose )

Ao concluir esta lição você será capaz de:

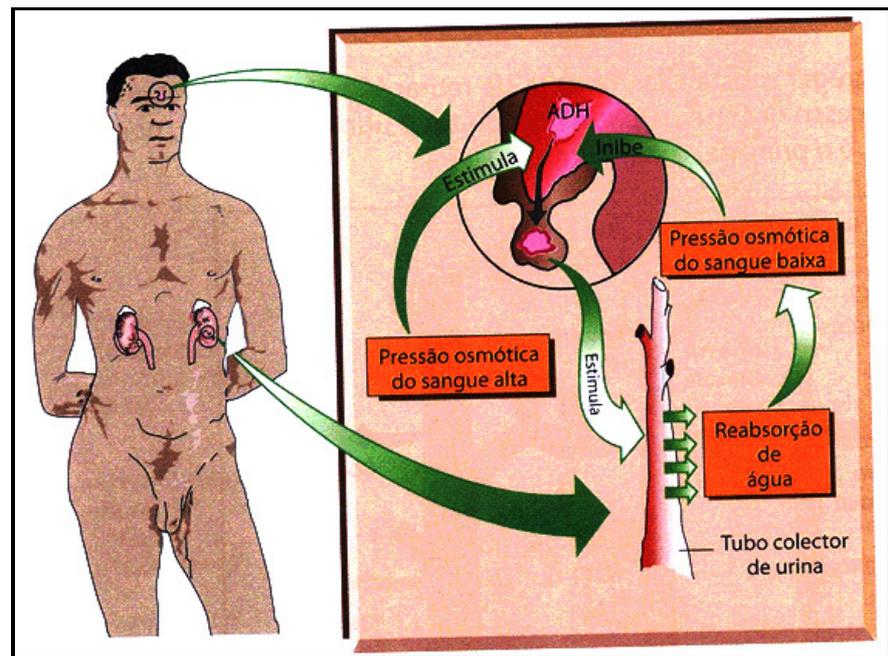


#### Objectivos

- *Descrever* os mecanismos de reabsorção da água no organismo.
- *Nomear* as doenças do sistema excretor.

#### Regulação da reabsorção da água

A reabsorção da água pelos rins está sob controle da hormona antidiurética (ADH). Essa hormona é sintetizada no hipotálamo e libertada pela parte posterior da hipófise. A ADH, actua sobre os túbulos renais, provocando um aumento da reabsorção da água do filtrado glomerular.



**Fig. 32: Controlo hormonal de reabsorção de água**

Quando bebemos pouca água, o corpo desidrata-se e a tonalidade do sangue aumenta. Certas células do encéfalo percebem a mudança e estimulam a hipófise para libertar a ADH.

Como consequência há maior reabsorção da água pelos túbulos renais. A urina torna-se mais concentrada e a quantidade de água eliminada diminui.

A ingestão de grandes quantidades de água tem efeito inverso. A tonalidade do sangue diminui, estimulando a hipófise a libertar menos ADH. Em consequência é produzido maior volume de urina mais diluída.

### Doenças do sistema excretor

Existem diversas doenças que afectam especialmente o sistema urinário que faz parte do sistema excretor. De entre essas distinguem-se:

- ✓ Insuficiência renal
- ✓ Incontinência urinária
- ✓ Cálculos renais
- ✓ Uretrite
- ✓ Cistite
- ✓ Gota



**Insuficiência renal** – é a perda da capacidade dos rins filtrarem e eliminarem os produtos tóxicos do organismo. A insuficiência renal pode ser consequência de lesões do rim ou de doenças como, hipertensão arterial ou diabetes. A retenção de produtos tóxicos conduz a uma situação de desequilíbrio e coloca a vida em perigo.

**Incontinência urinária-** É a incapacidade de reter a urina. Pode ter várias causas.

**Cálculos renais** – Também conhecida por pedras nos rins, são corpos sólidos constituídos geralmente por sais minerais que se formam no interior dos rins. Estas formações encontram-se geralmente, no bacinete, podem migrar pelas vias urinárias causando dores muito fortes e complicações graves de saúde .

**Uretrite** – Consiste na inflamação das paredes da uretra devido à uma infecção microbiana ou à substâncias químicas que provocam o estreitamento do canal

**Cistite-** É uma inflamação da parede da bexiga, provocada por microrganismos. Pode ser acompanhada por incontinência, porque a bexiga não consegue segurar a urina.

**Gota-** É uma doença renal provocada pela acumulação de cristais de ácido úrico nas articulações. Esta doença provoca uma dor intensa, geralmente no dedo polegar do pé, porém também pode afectar outras articulações como o tornozelo, calcanhar, joelho e ombros.

Para o bom funcionamento do sistema urinário deve-se ingerir água regularmente.



## Resumo



### Resumo

Nesta lição você aprendeu que:

- A reabsorção da água pelos rins está sob controle da hormona antidiurética (ADH).
- Essa hormona é sintetizada no hipotálamo e libertada pela parte posterior da hipófise.
- A ADH, actua sobre os túbulos renais, provocando um aumento da reabsorção da água do filtrado glomerular.
- Quando bebemos pouca água, o corpo desidrata-se e a tonalidade do sangue aumenta. Certas células do encéfalo percebem a mudança e estimulam a hipófise para libertar a ADH.
- Como consequência há maior reabsorção da água pelos túbulos renais. A urina torna-se mais concentrada e a quantidade da água eliminada diminui.
- A ingestão de grandes quantidades de água tem efeito inverso. A tonalidade do sangue diminui, estimulando a hipófise a libertar menos ADH. Em consequência é produzido maior volume de urina mais diluída.
- Existem diversas doenças que afectam especialmente o sistema urinário que faz parte do sistema excretor.
- De entre essas distinguem-se, Insuficiência renal, Incontinência urinária, Cálculos renais, Uretrite, Cistite e Gota

*Agora realize as actividades que se seguem para que possa aprender como usar o conhecimento que acaba de adquirir e avaliar o seu grau de assimilação.*



## Actividades



### Actividades

1. Quais são as funções do sistema urinário?
2. Como se designa a hormona responsável pelo controle da reabsorção da água nos rins?
3. Onde é que as hormonas são sintetizadas e libertadas no organismo humano?
4. Onde actua a referida hormona?
5. Descreva a actuação da hormona em caso de grande consumo de água
6. Descreva a actuação da hormona em caso de pouco consumo de água
7. Mencione as doenças do sistema excretor
8. Descreva duas das doenças mencionadas

*Antes de confirmar as respostas reveja primeiro as suas respostas ao questionário*

### Passemos a resolução das actividades propostas

1. As funções fundamentais do sistema urinário são:
  - ✓ Excretar os resíduos do metabolismo, especialmente azoto na forma da ureia, ácido úrico e amónia;
  - ✓ Regular o conteúdo da água no organismo
  - ✓ Regular as concentrações de algumas substâncias sanguíneas (sais minerais, água e glicose)
2. A hormona responsável pelo controle da reabsorção da água nos rins é a hormona antidiurética (ADH).
3. Essa hormona é sintetizada no hipotálamo e libertada pela parte posterior da hipófise
4. A hormona actua sobre os túbulos renais, provocando um aumento da reabsorção da água do filtrado glomerular.
5. A ingestão de grandes quantidades de água tem efeito inverso. A tonalidade do sangue diminui, estimulando a hipófise de libertar menos ADH. Em consequência é produzido maior volume de urina mais diluída.



6. A ingestão de pouca água, o corpo desidrata-se e a tonalidade do sangue aumenta. Certas células do encéfalo percebem a mudança e estimulam a hipófise para libertar a ADH.
7. Das doenças do sistema excretor distinguem-se, Insuficiência renal, Incontinência urinária, Cálculos renais, Uretrite, Cistite e Gota
8. Cistite- É uma inflamação da parede da bexiga, provocada por microrganismos. Pode ser acompanhada por incontinência, porque a bexiga não consegue segurar a urina.

**Gota** - É uma doença renal provocada pela acumulação de cristais de ácido úrico nas articulações. Esta doença provoca uma dor intensa, geralmente no dedo polegar do pé, porém também pode afectar outras articulações como o tornozelo, calcanhar, joelho e ombros.

---

## Avaliação



### Avaliação

Agora resolva no seu caderno as actividades que lhe propomos para que possa avaliar o seu progresso.

1. Mencione as funções do sistema urinário?
2. Como se designa a hormona responsável pelo controle da reabsorção da água nos rins?
3. Onde a hormona é libertada no organismo humano?
4. Onde actua a referida hormona?
5. Descreva a actuação da hormona em caso de grande consumo de água
6. Como actua a hormona antidiurética (ADH) em caso de pouco consumo de água
7. Mencione as doenças do sistema excretor
8. Descreva três das doenças mencionadas

*Agora compare as suas soluções com as que lhe apresentamos no final do módulo. Sucessos!*



# Soluções

## Lição 1

1. Quanto a função que desempenham os tecidos podem ser: tecido conjuntivo propriamente dito (ou frouxo), tecido conjuntivo laxo, tecido conjuntivo denso, tecido conjuntivo elástico, tecido conjuntivo adiposo
2. Tecido elástico - Possui numerosas fibras elásticas que lhe conferem elasticidade sem deformar. Encontra-se na parede das artérias, nos brônquios e traqueia.
- 3a. Glóbulos vermelhos - são responsáveis pelo transporte do oxigênio
- 3b. Glóbulos brancos - defendem o organismo contra agentes infecciosos ou toxinas
- 3c. As plaquetas - são fragmentos anucleados que participam na coagulação do sangue.
4. o ponto de ruptura de um vaso sanguíneo os tecidos lesionados e as plaquetas que aí se aglomeram libertam uma enzima que, em presença de vitamina k e íões de cálcio desencadeia a reacção de conversão de uma proteína plasmática, a protrombina em trombina. Esta converte o fibrinogénio do plasma sanguíneo em fibrina que é uma proteína filamentar. Irradia-se, então, da massa de plaquetas uma rede de filamentos de fibrina que vai aprisionando células enquanto o plasma aí acumulado torna-se mais viscoso. Essa densa placa gelatinosa funciona como um tampão no local do ferimento.
5. Os tecidos musculares são: tecido muscular estriado esquelético, tecido muscular estriado cardíaco e tecido muscular liso
6. Por exemplo o tecido muscular estriado esquelético – A contracção é rápida e voluntária. Ocorre nos músculos do corpo que estão relacionados com o movimento

## Lição 2

1. Cavidade gastro-vascular .
2. A cavidade gastro-vascular é revestida por gastroderme que por sua vez é formada por quatro tipos de células: musculares, digestivas, intersticiais e sensoriais.
3. A digestão inicia-se na cavidade gastro-vascular por acção de enzimas segregadas pelas células glandulares da gastroderme.. As partículas do alimento digeridas vão sendo englobadas pelas células musculares – digestivas em que a digestão se completa.

4. A minhoca tem um sistema digestivo completo, isto é, o tubo digestivo está diferenciado em três regiões especializadas e possui duas aberturas: a boca por onde entram os alimentos e o ânus por onde saem os resíduos.

5. À boca segue-se a faringe curta que suga os alimentos, que passam para o esófago, sendo armazenado no papo. Os alimentos seguem depois para a moela, uma porção dilatada e musculosa do tubo digestivo. A moela actua como um moedor, pois as suas contracções esmagam o alimento contra as partículas da terra, fragmentando-o. O alimento triturado pela moela passa para o intestino, onde se mistura com enzimas digestivas segregadas pelas células intestinais. A digestão ocorre extracelularmente e os nutrientes são absorvidos pelas células da parede intestinal. Os resíduos são eliminados pelo ânus.

6. Nos herbívoros animais, como é o caso do boi, o estômago é enorme, constituído por quatro compartimentos: A pança (rúmen), o barrete (retículo) o folheto (omaso) e a coelheira (abomaso).

### Lição 3

1. O sistema digestivo humano, é responsável por obter nutrientes necessários as diferentes funções do organismo, como crescimento, produção de energia, locomoção etc.

Através dos alimentos ingeridos, o Homem adquire nutrientes como: proteínas, glícidos, lípidos, vitaminas e sais minerais, importantes para o bom funcionamento do organismo.

2.

2a. Na boca os alimentos sofrem a acção mecânica da língua e dos dentes associados pelos movimentos dos maxilares. Aqui os alimentos são divididos em porções mais pequenas ao mesmo tempo que vão sendo envolvidos com a saliva formando o bolo alimentar. É no bolo alimentar que actua as enzimas da saliva.

2b. O estômago possui um meio ambiente ácido. O ácido clorídrico no estômago permite que as enzimas actuem e tem uma acção destrutiva sobre os micróbios que forem ingeridos com os alimentos.

A digestão química sofrida pelo bolo alimentar no estômago é ajudada pelos movimentos peristálticos deste órgão levando o bolo alimentar a transformar-se em quimo.

2c. No intestino delgado ocorre a parte final da digestão e a absorção dos nutrientes. Aqui os alimentos continuam a ser sujeitos aos movimentos peristálticos, facilitando a mistura com o suco pancreático, a bÍlis e o suco intestinal.

2d. O quimo transforma-se em quilo. As moléculas muito simples que constituem o quilo passam para o sangue – absorção digestiva. Do quilo



nem tudo é absorvido. As partes dos alimentos que não forem absorvidas passam para o intestino grosso.

3. No intestino grosso ocorre a absorção da água e sais minerais e o armazenamento e concentração do material fecal antes da defecação. Finalizada a absorção, resta uma mistura semi-sólida de material fecal (fezes) que depois é eliminada para o exterior.

4. A Amilase actua na boca, a lipase e pepsina, actuam no estômago, e a amilase, tripase, lipase actuam no duodeno.

5.

Vitamina	Carencia
A	Distúrbios oculares, distúrbios cutâneos e das mucosas, diminuição da resistência as infecções e atraso no crescimento
Completo B	Beribéri, atraso no crescimento, fadiga, lábios avermelhados, problemas de sistema nervoso
C	Escorbuto, gengivites, deminuição da resistência, perda de apetite, cansaço e dermatites
D	Raquitismo, osteomalácia, vômitos, diarreia, perda de peso
K	Hemorragias espontâneas

6.

Substancia mineral	Função
Cálcio	Formação de dentes e dos ossos, coagulação do sangue e transmissão nervosa
Fósforo	Formação dos ossos e dos dentes
Iodo	Protege a glândula tiróide, evita o bócio endêmico e regula o metabolismo
Ferro	Responsável pela formação dos glóbulos vermelhos no sangue
Sódio	Estabelece o equilíbrio hídrico, é responsável pela formação do ácido clorídrico no estômago
Flúor	Manutenção da estrutura dos dentes e dos ossos

## Lição 4

1. Produzir energia.
2. O local do corpo onde se efectua o movimento dos gases respiratórios é chamado superfície respiratória.
3. Há diversas formas de trocas gasosas entre as células e o ambiente: respiração por difusão, respiração cutânea, traqueal, branqueal e pulmonar.
4. Respiração por difusão: difusão. Poríferos, Celenterados, Platelminas e Nematelminas

Respiração cutânea: poríferos, celenterados e platelmintas aquáticos, platelmintas terrestres, minhocas e anfíbios

Respiração traqueal: diversos artrópodes, como os insectos.

Respiração branquial: moluscos e peixes

Respiração pulmonar: caracóis, algumas aranhas e vertebrados

5. Em animais com respiração traqueal o sistema respiratório não tem função de transportar gases respiratórios. As traqueias possibilitam a todas as células a entrada em contacto directo com o ar. Este facto favorece a oxigenação eficiente das células.

6. Filogeneticamente o sistema respiratório dos anfíbios répteis e mamíferos pode verificar-se:

- Um aumento de compartimentação dos pulmões, o que faz aumentar a área de superfície respiratória
- Uma maior especialização do sistema de ventilação
- Um aumento de eficiência na circulação sanguínea.

## Lição 5

1. Um pulmão humano é um órgão esponjoso com aproximadamente 25 cm de comprimento e 700 g de peso.

O pulmão direito está dividido em três lóbulos e o pulmão esquerdo tem apenas dois lóbulos.

O pulmão é envolvido por duas membranas denominadas pleuras. A pleura interna está aderida a superfície pulmonar, enquanto a pleura externa está ligada a parede da caixa torácica.



2. Entre as pleuras há um espaço preenchido por líquido que permite que as pleuras se deslizem uma sobre a outra, durante os movimentos respiratórios.

3. A saída de ar dos pulmões, a expiração, ocorre quando há relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma eleva-se e as costelas baixam o que diminui o volume da caixa torácica forçando o ar a sair dos pulmões.

4.

	Oxigênio	Dióxido de carbono
Ar inspirado	21%	0,03%
Ar expirado	14%	5%

5. Alvéolos pulmonares são pequenas bolsas de paredes finas e recobertas por capilares sanguíneos. É nos alvéolos pulmonares que se dão as trocas gasosas, isto é a hematose pulmonar.

6. Na hematose pulmonar, o oxigênio passa dos alvéolos pulmonares para o sangue e o dióxido de carbono do sangue para os alvéolos pulmonares. Esta passagem ocorre através de difusão.

A difusão dá-se através de duas camadas celulares que separam o ar alveolar do plasma sanguíneo: uma é a membrana dos próprios alvéolos pulmonares e a outra é a membrana dos capilares sanguíneos que envolvem os alvéolos.

7. As doenças do sistema respiratório são: Asma, pneumonia, tuberculose, bronquite

## Lição 6

1. As funções do sistema circulatório são: Transporte de nutrientes, transporte de oxigênio obtido na respiração e do dióxido de carbono, remoção de excreções, transporte de hormonas, transporte de células sanguíneas e de anticorpos do sistema imunitário.

2. As esponjas, os celenterados, os platelmintos e nematelmintos.

3. Nos nematelmintos, o pseudoceloma permite que o líquido nele existente chegue as células do corpo.

Nos anelídeos existe um sistema circulatório constituído por dois vasos, um ventral e outro dorsal, que estabelecem comunicação entre si através dos capilares e corações laterais que impulsionam o líquido circulatório.

4. Nos artrópodes o sistema circulatório é aberto e constituído por um coração alongado, em posição dorsal e que apresenta uma série de dilatações contrácteis. O líquido circulatório é bombeado pelo coração e

flui do coração através da artéria dorsal. Depois de permanecer no corpo, o líquido circulante (a hemolinfa) regressa ao coração onde penetra através de orifícios laterais, designados ostíolos, graças aos movimentos dos músculos do corpo

5. No sistema circulatório fechado, o sangue circula por uma extensa rede de vasos que intercomunicam entre si. A partir do coração, o sangue percorre as artérias, que se ramificam em arteríolas. Através dos capilares, é recolhido em vénulas, que reunindo-se em veias volta ao coração.

6. Neste sistema, o líquido circulatório é impelido pelas contracções do coração e passa para os vasos sanguíneos (artérias) que terminam em câmaras ou lacunas. Ocorrem trocas directas de substâncias com as células das lacunas e o líquido circulatório volta ao coração

## Lição 7

1. Coração

2. Peixes – uma aurícula e um ventrículo

Anfíbios – duas aurículas e um ventrículo

Répteis – duas aurículas e um ventrículo dividido em duas partes por um septo incompleto

Aves e Mamíferos – duas aurículas e dois ventrículos

3. Existem dois tipos de circulação: circulação simples e circulação dupla.

4. Na circulação dupla o sangue percorre dois circuitos circulatórios designados por pequena circulação ou circulação pulmonar e grande circulação

5. Na pequena circulação, o sangue venoso do coração (ventrículo direito), através da artéria pulmonar dirige-se aos pulmões onde ocorrem as trocas gasosas. O sangue venoso passa a arterial. O sangue arterial regressa ao coração através das veias pulmonares, entrando na aurícula esquerda.

6. Nos répteis a circulação é dupla mas incompleta e nos mamíferos a circulação é dupla e completa.

## Lição 8

1. O sangue é um fluido circulante e tem fundamentalmente as funções de transporte, regulação e protecção.



2. O sangue é constituído por uma parte líquida e uma parte sólida. A parte líquida chama-se plasma e a parte sólida é constituída pelas células sanguíneas, plaquetas sanguíneas, glóbulos vermelhos e glóbulos brancos.

3. As plaquetas são pequenas células ovais.

Os leucócitos são células especializadas na defesa do organismo: combatem vírus, bactérias e outros agentes invasores que penetram no nosso corpo.

As hemáceas são produzidas no interior dos ossos, a partir das células da medula óssea vermelha denominadas eritroblastos. A medida que amadurecem os eritroblastos produzem hemoglobina, proteína de cor vermelha que contém ferro.

4. Os leucócitos são células especializadas na defesa do organismo: combatem vírus, bactérias e outros agentes invasores que penetram no nosso corpo.

5.. As hemáceas são produzidas no interior dos ossos, a partir das células da medula óssea vermelha denominadas eritroblastos.

6. As hemáceas são células especializadas no transporte do oxigénio.

7. A hemoglobina forma um composto instável com o oxigénio. Essa propriedade garante uma pronta combinação com o oxigénio nos órgãos respiratórios e fácil libertação desse gás nos tecidos.

8. As plaquetas são pequenas células ovais. Elas participam activamente no processo de coagulação do sangue nos vertebrados.

9. Iões do cálcio

## Lição 9

1.O sistema linfático participa na defesa do organismo e transporta produtos da digestão de lípidos, através dos vasos quilíferos quando ocorre a absorção intestinal.

2. O sistema linfático é constituído pela linfa, pelos vasos linfáticos e pelos gânglios linfáticos.

3. Os vasos de maior calibre, são semelhantes as veias sanguíneas e possuem válvulas que impedem o refluxo da linfa.

Capilares linfáticos são vasos pequenos constituídos por uma camada de células. São como os capilares sanguíneos, mas são fechados nas extremidades.

4. Os capilares sanguíneos unem-se formando vasos cada vez maiores, as veias linfáticas. Os vasos de maior calibre, são semelhantes as veias sanguíneas e possuem válvulas que impedem o refluxo da linfa.

5. As principais veias são a grande veia linfática ou canal linfático e o canal torácico ou canal linfático esquerdo.
6. Gânglios linfáticos, localizam-se nas axilas, no pescoço e nas virilhas.
7. Os gânglios linfáticos são órgãos de defesa do organismo humano.
8. As três doenças cardiovasculares mais comuns são o enfarte do miocárdio, a arteriosclerose, hipertensão e hipotensão.

## Lição 10

1. Realiza a osmorregulação e excreção
2. Homeostase é a capacidade de manter o seu meio interno constante independentemente das variações do meio externo.
3. O processo físico pelo qual os organismos perdem água para o meio designa-se Osmose
4. Os mecanismos para regular o processo osmótico são a osmorregulação e a excreção
5. No ambiente terrestre os animais têm de ingerir água bebendo ou comendo alimentos aquosos. Têm, também de evitar a perda de água por dissecação desenvolvendo camadas impermeáveis. Para os vertebrados terrestres, a osmorregulação consiste em ingerir água e sais minerais em quantidades suficientes, evitando que essas substâncias falem ou se acumulem no sangue.
6. Os rins são os principais órgãos encarregados de manter o sangue na tonicidade.
7. A tonicidade adequada do sangue é mantida através da eliminação dos excessos de água, sais e outras substâncias osmoticamente activas na urina.

## Lição 11

1. As células do corpo desses animais eliminam as excreções directamente na água circundante.
2. Os nefrídios podem ser de dois tipos: protonefrídios e metanefrídios.
3. Protonefrídios estão presentes nos platelmintos. São compostos por diversos tubos ramificados, ligados as células especializadas denominadas células – flama.



Metanefrídios estão presentes em anelídeos e moluscos. Diferem dos protonefrídios basicamente por serem tubos abertos nas duas extremidades

4. Órgãos excretores dos insectos são os tubos de Malpighi.

São estruturas que se desenvolvem na porção posterior do corpo. A extremidade livre dos tubos de Malpighi é fechada e está mergulhada na cavidade do corpo banhada pelo sangue

5. Os são rins.

Cada rim é formado por milhares de unidades filtradoras, os nefrónios. O tipo de nefrónio e a localização dos rins varia nos diferentes tipos de vertebrados.

6. Há três tipos de básicos de rins. Pronefro, mesonefro e metanefro.

7. Fazem parte dessas excreções a amónia, a ureia e o ácido úrico.

8. O ácido úrico e ureia.

## Lição 12

1. Os rins têm cor vermelha- escura, forma de feijão e cada um mede pouco mais de 10cm.

2. Os rins localizam-se na parte posterior do abdómen, logo a baixo do diafragma, um de cada lado da coluna vertebral.

3. O rim apresenta internamente várias zonas: a cápsula renal, a zona cortical (córtex), a zona medular (medula) e o bacinete. Na zona cortical encontram-se os nefrónios, estruturas responsáveis pela filtração do sangue e remoção das excreções. Cada rim apresenta mais de um milhão de nefrónios. Na região da medula localizam-se os tubos colectores da urina.

4. Os nefrónios, são estruturas responsáveis pela filtração do sangue e remoção das excreções.

5. O nefrónio é uma longa estrutura tubular que possui numa das estremidades, uma expansão em forma de taça ou funil, denominada Cápsula de Bowman que conecta com o Tubo Contornado Proximal que continua pela Ansa de Henle e pelo Tubo Contornado Distal. Este desemboca num tubo colector que por sua vez, abre no Bacinete

6. Existem diferentes fases da formação da urina nomeadamente: filtração, reabsorção e secreção.

7. A 2ª etapa de formação acontece na região do Tubo Proximal e da Ansa de Henle.

8. Acontece no Glomérulo de Malpighi.

9. O principal constituinte da urina é a ureia

## Lição 13

1. As funções fundamentais do sistema urinário são:

- Excretar os resíduos do metabolismo, especialmente azoto na forma da ureia, ácido úrico e amónia;
- Regular o conteúdo da água no organismo
- Regular as concentrações de algumas substâncias sanguíneas ( sais minerais, água e glicose)

2. A hormona responsável pelo controle da reabsorção da água nos rins é a hormona antidiurética (ADH).

3. É libertada pela parte posterior da hipófise.

4. . A hormona actua sobre os túbulos renais, provocando um aumento da reabsorção da água do filtrado glomerular

5. A ingestão de grandes quantidades de água tem efeito inverso. A tonalidade do sangue diminui, estimulando a hipófise de libertar menos ADH. Em consequência é produzido maior volume de urina mais diluída.

6. . A ingestão de pouca água, o corpo desidrata-se e a tonalidade do sangue aumenta. Certas células do encéfalo percebem a mudança e estimulam a hipófise para libertar a ADH.

7. Das doenças do sistema excretor distinguem-se, Insuficiência renal, Incontinência urinária, Cálculos renais, Uretrite, Cistite e Gota

8. Incontinência urinária- É a incapacidade de reter a urina. Pode ter várias causas

Uretrite – Consiste na inflamação das paredes da uretra devido à uma infecção microbiana ou à substâncias químicas que provocam o estreitamento do canal

Gota- É uma doença renal provocada pela acumulação de cristais de ácido úrico nas articulações. Esta doença provoca uma dor intensa, geralmente no dedo polegar do pé, porém também pode afectar outras articulações como o tornozelo, calcanhar, joelho e ombros.

8. Descreva três das doenças mencionadas



# Módulo 6 de BIOLOGIA

---

## Teste Preparação de Final de Módulo

### Introdução

Este teste, querido estudante, serve para você se preparar para realizar o Teste de Final de Módulo no CAA. Bom trabalho!

- Os vários tipos de tecidos humanos localizam-se em diferentes partes do corpo. Assinale com a letra X a opção que indica a parte do corpo onde se localiza o tecido neuropitelial.
  - Nas cavidades internas e órgãos ocos ( )
  - Nos órgãos dos sentidos ( )
  - Nos epitélios do tubo digestivo ( )
  - Nas vias respiratórias ( )
- Assinale com a letra A a opção correcta que indica o sistema digestivo mais evoluído
  - Cavidade digestiva gastrovascular com faringe ( )
  - Tubo digestivo completo com glândulas anexas ( )
  - Tubo digestivo completo com estômago com quatro compartimentos ( )
  - Tubo digestivo completo diferenciado em regiões ( )
- Coloque a letra Z na opção correcta que indica as adaptações relacionadas com a ingestão da celulose nos herbívoros
  - Pança, folhoso e moela ( )
  - Pança, Barrete, folhoso e coelheira ( )
  - Pança, moela e coelheira ( )
  - Pança, moela, Barrete e coelheira ( )



4. Das opções abaixo indicadas, assinale com a letra B a opção correcta que indica o local de absorção dos nutrientes ao longo do tubo digestivo.
- A. No intestino delgado ( )
  - B. No estômago ( )
  - C. No intestino grosso ( )
  - D. Na boca ( )
5. Coloque a letra D na opção que indica a função do fígado no organismo humano.
- A. Remover as substâncias tóxicas ( )
  - B. Destruir os micróbios ( )
  - C. Produzir a bilis ( )
  - D. Degradar as proteínas ( )
6. Assinale com a letra T a opção que indica as enzimas que fazem parte do suco intestinal.
- A. Lipase, Amilase, Tripase ( )
  - B. Pepsina, Amilase, Sacarase ( )
  - C. Lactase, Tripase, Pepsina ( )
  - D. Sacarase, Lactse, Maltase ( )
7. Coloque a letra P na opção que indica os organismos cuja a respiração é exclusivamente por difusão.
- A. Poríferos, Platelmintas e Mulluscos ( )
  - B. Poríferos, Celenterados e Platelmintas ( )
  - C. Poríferos, Celenterados e Anfíbios ( )
  - D. Poríferos, Platelmintas e Artropodes ( )
8. Assinale com a letra C a opção correcta que define a Hematose pulmonar.
- A. Entrada do ar atmosférico até aos pulmões ( )
  - B. Passagem do oxigénio dos alvéolos para o sangue e o dióxido de carbono do sangue para os alvéolos ( )

- C. Trocas gasosas ( oxigénio e dióxido de carbono) entre os pulmões e o meio ( )
- D. Processo de inspiração e expiração ( )
9. Marque X na alínea que caracteriza o sistema circulatório dos Artropodes.
- A. Fechado, constituído por um coração em posição ventral com dilatações contrácteis ( )
- B. Aberto, constituído por um coração em posição ventral com dilatações contrácteis ( )
- C. Aberto, constituído por um coração em posição dorsal com dilatações contrácteis ( )
- D. Fechado, constituído por um coração em posição dorsal com dilatações contrácteis ( )
10. Das alíneas abaixo indicadas, assinale com a letra D a opção que indica todos os animais que possuem circulação dupla.
- A. Peixes, Répteis e Anfíbios ( )
- B. Anfíbios, Répteis, Aves e Mamíferos ( )
- C. Aves e Mamíferos ( )
- D. Apenas os Mamíferos ( )
11. Qual das alíneas abaixo indicadas caracteriza a estrutura do coração dos répteis. Assinale com a letra S a opção correcta
- A. Duas aurículas e um ventrículo dividido por um septo incompleto ( )
- B. Duas aurículas e um ventrículo ( )
- C. Uma aurícula e um ventrículo ( )
- D. Duas aurículas e dois ventrículos ( )
12. Coloque a letra D na opção que nomeia os constituintes da parte sólida do sangue humano.
- A. Hemáceas e leucócitos ( )
- B. Hemáceas e plaquetas sanguíneas ( )
- C. Leucócitos, hemáceas e plaquetas sanguíneas ( )
- D. Leucócitos e plaquetas sanguíneas ( )



13. Qual é a função das plaquetas sanguíneas no organismo? Coloque a letra X na alternativa correcta
- A. Defesa do organismo ( )
  - B. Transporte do oxigénio ( )
  - C. Coagulação do sangue ( )
  - D. Transporte do dióxido de carbono ( )
14. A Linfa é um dos fluidos circulantes no organismo. Assinale com a letra S a alínea que indica a função da Linfa
- A. Transportar nutrientes ( )
  - B. Transportar gases ( )
  - C. Recolher substâncias tóxicas resultantes do metabolismo ( )
  - D. Transportar o dióxido de carbono ( )
15. Coloque a letra L na alínea correcta que descreve a função dos gânglios linfáticos no organismo.
- A. Recolher células mortas ( )
  - B. Destruir microrganismos ( )
  - C. Destruir toxinas e partículas estranhas no organismo ( )
  - D. Recolher toxinas ( )
16. Marque com a letra X a alínea correcta que designa o fenómeno pelo qual são controladas as concentrações dos sais e da água no organismo dos animais.
- A. Osmoregulação ( )
  - B. Equilíbrio hídrico ( )
  - C. Homeostase ( )
  - D. Excreção ( )
17. Como se caracterizam os fluídos corporais dos animais que vivem em ambientes marinhos ? Coloque a letra L na opção correcta
- A. Mais concentrados que o meio ( )
  - B. Menos concentrado que o meio ( )
  - C. Com o mesmo nível de concentração do meio ( )

- D. Adaptáveis a qualquer tipo de concentração do meio ( )
18. Assinale com a letra X a alínea correcta que indica os animais que apresentam Tubos de Malpighi como órgãos excretores .
- A. Anelídeos e Moluscos ( )
  - B. Esponjas e Celenterados ( )
  - C. Anelídeos e Celenterados ( )
  - D. Insectos e alguns Artrópodes ( )
19. Coloque a letra R na alínea que indica o local onde ocorre a fase da reabsorção das substâncias durante a formação da urina.
- A. Na Hansa de Henle ( )
  - B. Na Cápsula de Bowman ( )
  - C. Na região do Tubo Proximal e Hansa de Henle ( )
  - D. No Tubo Urinífero ( )
20. Marque com a letra R a alínea que indica a hormona que controla a reabsorção da água pelos rins.
- A. Prolactina ( )
  - B. Secretina ( )
  - C. Antidiurética ( )
  - D. Somatotofina ( )



## Soluções do teste de preparação

Questões	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Soluções	B	B	B	A	C	D	B	B	C	B	A	C	C	C	C	A	B	D	C	C