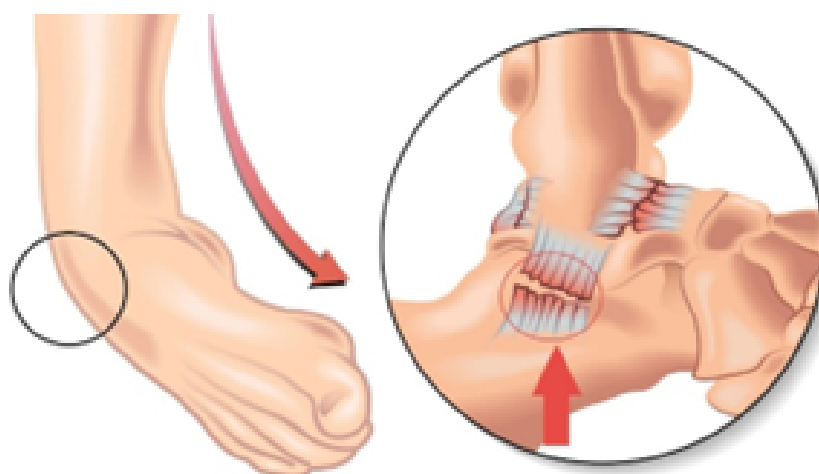


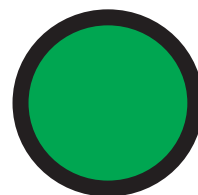
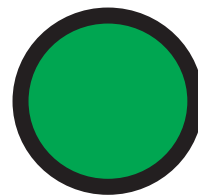
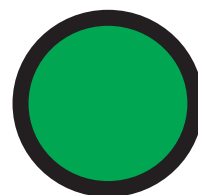
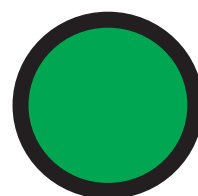
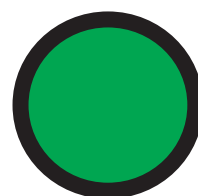
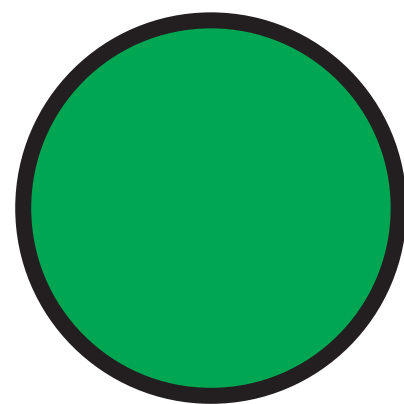


República de Moçambique  
Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano  
Instituto de Educação Aberta e à Distância

# BIOLOGIA



## MÓDULO 3



**Venda proibida**

**PESD I**

Programa do Ensino Secundário à Distância - 1º Ciclo



# Baixar Livros & Exames em PDF

Somos o portal [MozEstuda.com](http://MozEstuda.com), um espaço dedicado à educação e ao conhecimento. Fornecemos links para o **download gratuito** de materiais de acesso livre, incluindo [exames anteriores](#), [livros e diversos PDFs](#) educacionais. Nosso objetivo é facilitar o aprendizado e a pesquisa, sempre respeitando os direitos autorais e promovendo o acesso legítimo ao conhecimento. Se você apreciou este conteúdo, considere apoiar os autores e editoras adquirindo versões oficiais sempre que possível. Todos os direitos autorais pertencem aos respectivos criadores e detentores de direitos. **Não vendemos nem lucramos com as obras disponibilizadas.** Aproveite e compartilhe com outros estudantes!

Para baixar livros em PDF, acesse [biblioteca.mozestuda.com](http://biblioteca.mozestuda.com) e pesquise o título desejado na barra de pesquisa. Ou, se preferir, siga/ Clique os links abaixo:

**BAIXAR TODOS LIVROS ESCOLARES** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Classe** para Baixar todos livros em PDF

**12ª CLASSE**

**11ª CLASSE**

**10ª CLASSE**

**9ª CLASSE**

**8ª CLASSE**

**7ª CLASSE**

**6ª CLASSE**

**5ª CLASSE**

**4ª CLASSE**

**3ª CLASSE**

**2ª CLASSE**

**1ª CLASSE**

**BAIXAR TODOS MÓDULOS ESCOLARES** —

**MÓDULOS DO I CICLO**

**MÓDULOS DO II CICLO**

**LIVROS POR DISCIPLINAS - TODAS**

# BAIXAR EXAMES DA **6ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**C. NATURAIS**

**C. SOCIAIS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

# BAIXAR EXAMES DA **10ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**FÍSICA**

**GEOGRAFIA**

**HISTORIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

# BAIXAR EXAMES DA **12ª CLASSE** – MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da disciplina** para Baixar todos exames em PDF

**BIOLOGIA**

**DGD**

**FILOSOFIA**

**FÍSICA**

**FRANCÊS**

**GEOGRAFIA**

**HISTÓRIA**

**INGLÊS**

**MATEMÁTICA**

**PORTUGUÊS**

**QUÍMICA**

**TODOS EXAMES**

**TODOS EDITAIS**

**TODOS LIVROS**

# BAIXAR EXAMES DE **ADMISSÃO** — MOÇAMBIQUE

Toque no **nome da Instituição** para Baixar todos exames em PDF

**IFP** / Formação de Professores

**UEM**

**UJC/ ISRI**

**ISPG**

**ISPSONGO**

**AC. MILITAR**

**PRM**

**ISCAM**

**ICS** — SAÚDE — ENSINO MÉDIO

**ETP** / Ensino técnico Profissional

**UP** / UniRios: Save, Rovuma, Licungo, ...

**UNIZAMBEZE**

**ISPT**

**ISCISA**

**ACIPOL**

**CFJJ**

**IFAPA**

**EDITAIS**

**ENEM**

**VESTIBULARES**

**ENCCEJA**

**TODOS EXAMES**

**Programa do Ensino Secundário à Distância - 1º Ciclo**

**PESD I**

# **Módulo 3 de Biologia**

## Ficha Técnica

© Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano

### Título:

---

Módulo 3 de Biologia

### Direcção Geral:

- Manuel José Simbine (Director Geral)
- Luís do Nascimento Paulo (Director Geral Adjunto)

### Coordenação:

- 
- Castiano Pússua Gimo (Chefe do Departamento Pedagógico)

### Elaboração:

- 
- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| • Armando Machaieie   | • Cremilde Lima    |
| • Manuel José Simbine | • Isabel Chilengue |

### Revisão instrucional:

- 
- Florescêncio Tumbo

### Revisão Científica:

- 
- Alfredo J. C. Cossa
  - Roberto Timóteo

### Revisão Linguística:

- 
- Argentina A. Chissambule

### Ilustração:

- 
- |                    |               |                  |
|--------------------|---------------|------------------|
| • Dionísio Manjate | • Félix Mindú | • Hermínia Langa |
|--------------------|---------------|------------------|

### Maquetização:

- 
- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| • Flávio Joaquim Cordeiro | • João António Siquisse      |
| • Hermínio Andrade Banze  | • Júlio Ernesto Melo Ngomane |

### Impressão:

---

Caro(a) aluno(a),

Seja bem-vindo/a ao Programa do Ensino Secundário à Distância (PESD) do primeiro ciclo, abreviadamente designado PESD1.

É com muito prazer que o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH) coloca em suas mãos os materiais de aprendizagem, especialmente concebidos e elaborados para que você, independentemente do seu género, idade, condição social, ocupação profissional ou local de residência, possa prosseguir com os estudos do Ensino Secundário, através do Programa do Ensino Secundário à Distância (PESD), desde que tenha concluído o Ensino Primário.

Este programa resulta da decisão do Governo de Moçambique de oferecer no Sistema Nacional de Educação (SNE) o Ensino Secundário, no país, em duas modalidades: Ensino Presencial e Ensino à Distância, expandindo, assim, o acesso à educação a um número cada vez maior de crianças, jovens e adultos moçambicanos, como você.

Ao optar por se matricular no PESD1, você vai desenvolver conhecimentos, habilidades, atitudes e valores definidos para o graduado do 1º ciclo do Ensino Secundário, que vão contribuir para a melhoria da sua vida, da sua família, da sua comunidade e do País.

Para a implementação deste programa, o MINEDH criou Centros de Apoio à Aprendizagem (CAA), em locais estrategicamente escolhidos, onde você e os seus colegas dever-se-ão encontrar periodicamente com os tutores, que são professores capacitados para apoiar a sua aprendizagem, esclarecendo as dúvidas, orientando e aconselhando-o na adopção de melhores práticas de estudo.

Estudar à Distância exige o desenvolvimento de uma atitude mais activa no processo de aprendizagem, estimulando em si a necessidade de muita dedicação, boa organização, muita disciplina, criatividade e, sobretudo, determinação nos estudos. Por isso, fazemos votos de que se empenhe com afinco e responsabilidade para que possa, efectivamente, aprender e poder contribuir para um Moçambique sempre melhor.

Bons Estudos!

Maputo, aos 18 de Janeiro de 2024



CARMELITA RITA NAMASHUNGA

**MINISTRA DA EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO**

# ÍNDICE

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                   | <b>5</b>   |
| <b>I.    SOBRE O PESD 1.....</b>                          | <b>5</b>   |
| <b>II.   SOBRE A DISCIPLINA DE BIOLOGIA .....</b>         | <b>5</b>   |
| <b>III.  PROCESSO DE ESTUDO .....</b>                     | <b>5</b>   |
| <b>IV.  AVALIAÇÃO.....</b>                                | <b>6</b>   |
| <b>V.   ÍCONES .....</b>                                  | <b>7</b>   |
| <b>INTRODUÇÃO AO MÓDULO.....</b>                          | <b>8</b>   |
| <b>LIÇÃO Nº 1: SISTEMA DIGESTIVO.....</b>                 | <b>11</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 2: OS DENTES.....</b>                         | <b>21</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 3: SISTEMA CIRCULATORIO .....</b>             | <b>30</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 4: IMUNIDADE .....</b>                        | <b>40</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 5: SISTEMA RESPIRATÓRIO .....</b>             | <b>47</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 6: DOENÇAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO.....</b>   | <b>56</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 7: EXCREÇÃO NO HOMEM.....</b>                 | <b>62</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 8: DOENÇAS DO SISTEMA URINÁRIO.....</b>       | <b>70</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 9: SISTEMA ENDÓCRINO .....</b>                | <b>75</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 10: SISTEMA ÓSSEO MUSCULAR.....</b>           | <b>80</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 11: OS MÚSCULOS .....</b>                     | <b>88</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 12: SISTEMA ÓSSEO- MUSCULAR E SAÚDE .....</b> | <b>95</b>  |
| <b>LIÇÃO Nº 13: SISTEMA NERVOSO .....</b>                 | <b>100</b> |
| <b>LIÇÃO Nº 14: ACTO REFLEXO E ARCO REFLEXO.....</b>      | <b>107</b> |
| <b>TESTE DE PREPARAÇÃO DE FIM DO MÓDULO 3.....</b>        | <b>114</b> |
| <b>CHAVE DE CORRECÇÃO.....</b>                            | <b>117</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>                                  | <b>120</b> |

## INTRODUÇÃO

Caro (a) aluno (a), seja bem-vindo ao Programa do Ensino Secundário à Distância - PESD, uma opção de aprendizagem que lhe permite prosseguir com seus estudos pós-primários, para concluir o nível secundário.

A seguir apresentamos algumas informações que você deve conhecer antes de iniciar o seu estudo.

### I. Sobre o PESD 1

Neste programa, você tem a oportunidade de estudar o primeiro ciclo do Ensino Secundário, mediante a leitura dos módulos auto-instrucionais, de forma individual, respeitando o seu ritmo próprio, para que depois de completar a aprendizagem dos conteúdos programados, seja submetido aos exames nacionais, cujos resultados positivos permitirão que você receba um certificado de conclusão do ciclo.

Neste programa, a sua aprendizagem será feita por ciclo, sendo que irá receber um conjunto de módulos de todas as disciplinas que compõem o primeiro ciclo do ensino secundário (7ª, 8ª ou 9ª classes), não se distinguindo cada uma destas três classes. Por essa razão, ao concluir o estudo deste conjunto de módulos, terá concluído o estudo do ciclo todo, estando habilitado a realizar os exames da 9ª classe.

### II. Sobre a disciplina de Biologia

Neste ciclo, os conteúdos de **Biologia** estão estruturados em 4 Módulos. Cada módulo é constituído por um conjunto de lições.

Cada Lição tem a seguinte estrutura: o título da Lição, os objectivos, o tempo de estudo, material de apoio, o desenvolvimento (no qual encontramos a explicação dos conceitos, a demonstração de experiências, actividades, exercícios, resumo e a chave de correcção). Poderá também encontrar o glossário, isto é, o significado de algumas palavras, no fim da Lição.

### III. Processo de estudo

O processo de estudo no PESD inicia depois de você receber um conjunto de orientações sobre o funcionamento da aprendizagem no ensino à distância, que são dadas no Centro de Apoio à Aprendizagem (CAA) pelo respectivo Gestor. Assim, você receberá, no máximo, dois módulos, dando início ao seu estudo. O estudo é de carácter individual e consiste na leitura dos conteúdos existentes nos módulos.

Para efeitos de registo de notas pessoais (sistematização de informação, resumo das lições, resolução de actividades e exercícios, testes de preparação, incluindo anotação de dúvidas), você deverá usar um caderno. O caderno o ajudará a ser planificado e organizado no seu estudo.

A actividade de leitura faz parte do processo de estudo. Ela prepara a você a ganhar habilidade de leitura observando as regras de entoação, pausa e ritmo adequado.

Sendo assim, a actividade de leitura expressiva nas diferentes tipologias textuais previstas, nesta disciplina, deve ser feita e caberá ao seu tutor, ao longo do processo de seu estudo, a responsabilidade de programar, acompanhar e aferir o nível de atingimento dos objectivos programáticos traçados para este nível.

#### **IV. Avaliação**

No Ensino à Distância a avaliação faz parte do processo de aprendizagem. Sabe por quê? Ela estimula o seu interesse pela matéria e ajuda-lhe a medir em que medida está ou não a progredir na aprendizagem.

Por esta razão, ao longo e no final dos módulos aparecem actividades avaliativas, em diferentes formatos ou com diferentes nomes: *exercícios, actividades, experiências, resumos e testes de preparação*. Você deve resolver cada uma delas.

Depois de resolver um determinado tipo de actividade avaliativa, para você certificar-se se resolveu bem ou não, deverá consultar a Chave de correcção disponível logo após a actividade ou no fim do módulo.

Nas últimas páginas do módulo, vai encontrar um conjunto de questões denominadas “Teste de Preparação”, que serve para verificar o seu nível de assimilação dos conteúdos aprendidos no módulo e ao mesmo tempo que lhe prepara para a realização do Teste de Fim de Módulo (TFM).

O TFM é o teste ou prova que você irá realizar no fim de cada módulo no CAA, vigiado pelo gestor ou tutor. A nota obtida no TFM serve de base para efeito de admissão ao exame.

No fim do ciclo, realizará um Exame Nacional, com base no qual, tendo aproveitamento positivo, ser-lhe-á emitido um certificado de conclusão do 1º ciclo do Ensino Secundário.

## V. Ícones

Ao longo do módulo, você irá encontrar alguns símbolos gráficos com os quais se deve familiarizar antecipadamente, para a facilitação do seu estudo. Sempre que vir determinado ícone terá conhecimento prévio do que deve acontecer.

|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |    |    |
| <b>Glossário</b>                                                                    | <b>Desenvolvimento</b>                                                              | <b>Exercícios</b>                                                                   | <b>Reflexão</b>                                                                       |
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|    |    |    |    |
| <b>Tempo</b>                                                                        | <b>Resumo</b>                                                                       | <b>Chave de correção</b>                                                            | <b>Actividade de grupo</b>                                                            |
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |
| <b>Objectivos</b>                                                                   | <b>Discussão</b>                                                                    | <b>Estudo de caso</b>                                                               | <b>Teste de preparação</b>                                                            |
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |  |  |
| <b>Note</b>                                                                         | <b>Dica</b>                                                                         | <b>Ajuda</b>                                                                        | <b>Experiências</b>                                                                   |
|                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |
|  |  |                                                                                     |                                                                                       |
| <b>Vídeo</b>                                                                        | <b>Áudio</b>                                                                        |                                                                                     |                                                                                       |

## INTRODUÇÃO AO MÓDULO

Estimado aluno, seja bem-vindo ao módulo 3 de Biologia.

O corpo humano é uma estrutura complexa altamente organizada, composta por células individuais que realizam, em conjunto, funções específicas para a manutenção da vida, ou seja, é uma máquina biológica composta por sistemas, grupos de órgãos que trabalham juntos para produzir e sustentar a vida.

Este módulo será de muito importante uma vez que com base nos conteúdos que nele constam, irá aprender como está constituído o corpo humano e como funcionam os órgãos, que, juntos, realizam funções essenciais para a manutenção da vida.

O módulo vai lhe proporcionar aquisição de conhecimentos para agir de forma positiva e sábia na sua vida e na sociedade, resolvendo problemas que possam garantir o bom funcionamento do seu organismo, para além, de abrir uma visão para o futuro incentivando-lhe para os cursos de medicina, da agronomia, da veterinária, entre outros relacionados com a Biologia.

### Bem-vindo ao módulo 3 de Biologia

O módulo 3 de Biologia é constituído por 1 unidade temática. Esta unidade temática é constituída por 14 lições.

Para o estudo deste módulo será necessário 28 horas.

A unidade temática por tratar ao longo deste módulo é a seguinte:

#### **5ª Unidade: Sistemas do corpo humano**

Lição Nº 1 Sistema digestivo

Lição Nº 2 Os dentes

Lição Nº 3 Sistema Circulatório

Lição Nº 4 Imunidade

Lição Nº 5 Sistema respiratório

Lição Nº 6 Doenças do sistema respiratório

Lição Nº 7 Excreção no Homem

Lição Nº 8 Doenças do sistema urinário

Lição Nº 9 Sistema Endócrino

Lição Nº 10 Sistema ósseo muscular

Lição Nº 11 Os músculos

Lição Nº 12 Sistema ósseo muscular e saúde

Lição Nº 13 Sistema Nervoso (SN)

## Objectivos do módulo

Quando terminar o estudo do módulo de 3 de Biologia você será capaz de:

- Contribuir para a compreensão científica do mundo através dos conhecimentos de Biologia;
- Aplicar os conhecimentos na resolução de problemas da vida prática, baseando-se em fenómenos biológicos;
- Promover um comportamento responsável em relação a saúde e o corpo humano em geral;
- Valorizar a importância da conservação do ambiente escolar, familiar e sociedade para garantir uma boa saúde.

## Recomendações para o estudo

Para o sucesso no estudo do presente módulo você vai precisar de alguns conselhos que irão orientá-lo no estudo autónomo.

A seguir apresentamos alguns conselhos:

1. Caro aluno reserve pelo menos 2 horas por dia/semana para o estudo de cada lição e resolução dos exercícios propostos.
2. Procure um lugar tranquilo que disponha de espaço e iluminação apropriados, pode ser em sua casa, no Centro de Apoio à Aprendizagem (CAA) ou noutro lugar perto da sua casa.
3. Durante a leitura, faça anotações no seu caderno sobre conceitos, fórmulas e outros aspectos importantes sobre o tema em estudo. Aponte também as dúvidas a serem apresentadas aos seus colegas, professor ou tutor por forma a serem esclarecidas.
4. Faça resumo das matérias estudadas.
5. Resolva os exercícios e só consulte a chave de correcção para confirmar as respostas. Caso tenha respostas erradas volte a estudar a lição e resolva novamente os exercícios de forma a aperfeiçoar o seu conhecimento. Só depois de resolver com sucesso os exercícios poderá passar para o estudo da lição seguinte. Repita esse exercício em todas as lições.

## **Unidade Temática 5. Sistemas do Corpo Humano**

### **Introdução da Unidade Temática**

Caro aluno, nesta unidade temática falaremos dos sistemas do corpo humano, onde vamos abordar a importância do seu estudo para si e para a sociedade em geral,

Esta unidade é composta por catorze (14) lições, conforme se encontra apresentado na estrutura da distribuição acima.

### **Objectivos da unidade**

Ao terminar esta unidade você deverá ser capaz de:

- Conhecer a importância da biologia no que respeita ao funcionamento do corpo humano;
- Saber que o esqueleto humano estabelece comunicação entre as diversas partes do corpo;
- Reconhecer que as actividades físicas dão um grande contributo para a saúde do corpo.

## LIÇÃO Nº 1: Sistema digestivo

### Introdução

O corpo humano, encontra-se organizado em diferentes sistemas, onde cada um desempenha uma função específica, mas que se interligam uns aos outros para o bom funcionamento do organismo. O sistema digestivo é um deles que você vai aprender agora e que tem como principal função, realizar a digestão.

Nesta lição vamos falar do sistema digestivo, sua constituição, processo de digestão, tipos de digestão e cuidados a ter com o sistema digestivo.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar órgãos que constituem o sistema digestivo;
- Descrever o processo de digestão;
- Mencionar os tipos de digestão;
- Realizar experiências sobre a digestão;
- Explicar os cuidados a ter com o sistema digestivo.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição você precisará de duas (2) horas.



### Constituição e estrutura do sistema digestivo Humano

Caro(a) aluno(a), de certeza você sabe que entre os vários sistemas que constituem o organismo encontra-se o sistema digestivo que é um conjunto de órgãos especializados para realizar a digestão dos alimentos.

O sistema digestivo do Homem é constituído por **tubo digestivo** e **glândulas anexas**.

Aqui você deve fixar que o **tubo digestivo** é um tubo oco que inicia na boca e termina no ânus. É através do tubo digestivo que os alimentos se deslocam. Ao longo do seu percurso, os alimentos sofrem transformações, formando-se substâncias simples. Por exemplo, quando comemos uma maçaroca, esta começa a sofrer transformações a partir do momento que entra na boca. Estas transformações continuam ao longo do percurso pelo tubo digestivo até à saída pelo ânus.

**O tubo digestivo** do Homem é constituído por:

Boca, faringe, esófago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, recto e ânus.

**As glândulas anexas** são órgãos que produzem substâncias que actuam sobre o alimento ao longo do tubo digestivo. São elas **as glândulas salivares**, o **fígado** e o **pâncreas**.

**Glândulas salivares** encontram-se na boca e produzem a saliva, que contém enzimas que iniciam a degradação do alimento e o humedecem, facilitando a mastigação e deglutição (acto de engolir).

**Fígado:** é a maior glândula do corpo. Armazena nutrientes, converte substâncias tóxicas em substâncias inofensivas e produz a bilis, substância que dentre outras funções actuam na digestão dos lipídios. A bilis é armazenada numa bolsa em formato oval chamada **vesícula biliar**.

**Pâncreas** é uma glândula localizada próxima ao estômago. É responsável por produzir o suco pancreático, que contém enzimas digestivas. Veja a figura que se segue.

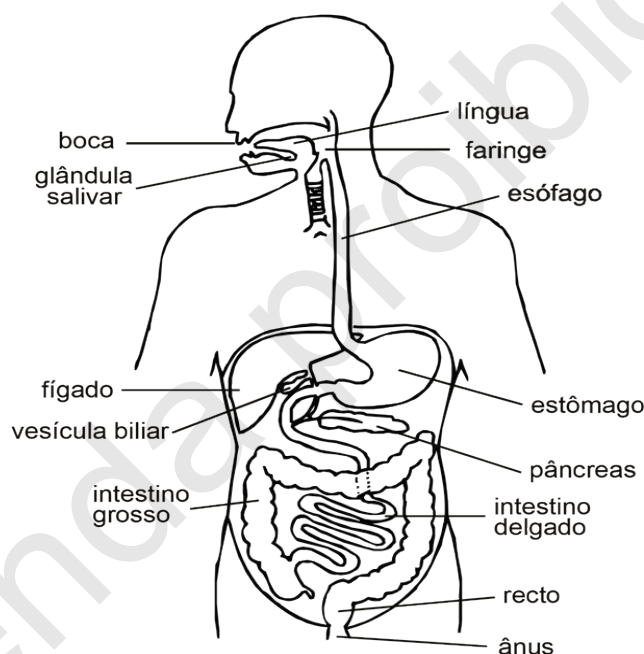


Fig 1 - Estrutura do sistema digestivo  
(Fonte: PESD - Módulo 3 de Biologia, 8ª classe, 2020 P. 120)

### Processos digestivos

**Digestão** é um conjunto de reacções em que as substâncias complexas dos alimentos são transformadas em substâncias mais simples de modo a serem *absorvidas* pelas células do organismo. É importante destacar que durante a absorção os alimentos digeridos, atravessarem do meio externo (paredes do tubo digestivo, geralmente o intestino delgado) para o meio interno (sangue e linfa, que actuam no transporte e remoção de substâncias nas células).

Durante a digestão, os alimentos passam por dois processos, que são:

- Processos físicos;
- Processos químicos.

Os **processos físicos** iniciam na boca com a trituração (mastigação) dos alimentos através dos dentes e continuam ao longo do tubo digestivo através dos movimentos *peristálticos*.

Os **movimentos peristálticos** são fundamentais para que o processo de digestão ocorra de maneira adequada. Eles ocorrem graças ao movimento involuntário de contração e relaxamento dos músculos encontrados em porções do esôfago, estômago e intestino que garantem que o bolo alimentar chegue ao estômago e que o bolo fecal seja eliminado do corpo. Veja a figura 2.

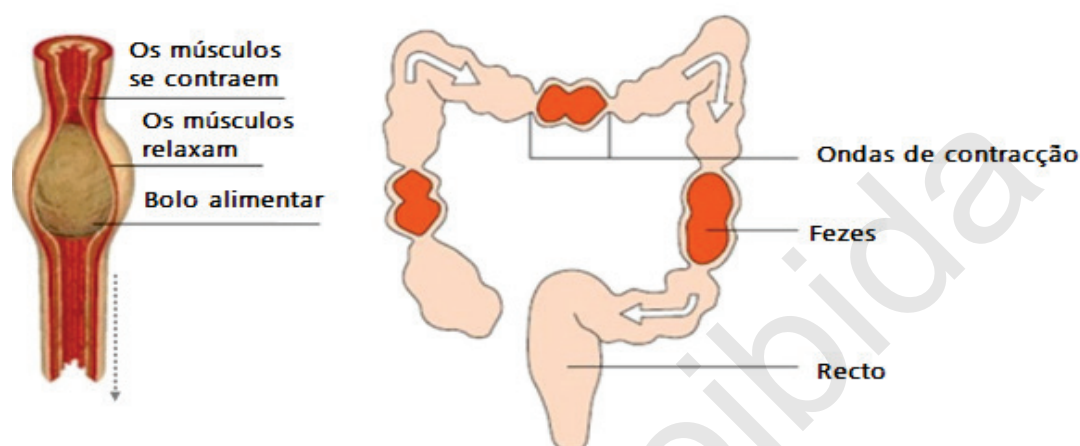


Fig 2 - Movimentos peristálticos  
(Fonte:julianoludvig.com.br)

Os **processos químicos** ocorrem ao longo de todo o tubo digestivo, onde os alimentos misturam-se com as enzimas digestivas.

As enzimas são substâncias que aceleram as mais diversas reações químicas que ocorrem no organismo, desempenhando papel fundamental em seu pleno funcionamento.

No caso das enzimas digestivas, elas são proteínas que ajudam na quebra das moléculas de macronutrientes em pedaços menores. Desta forma, elas facilitam o processo de absorção dos nutrientes.

### Boca

Para a boca é lançada a **saliva** produzida pelas **glândulas salivares**. Durante a mastigação com a ajuda da língua o alimento triturado é misturado com a saliva e por ação da **enzima** (amilase salivar) o alimento é transformado em **bolo alimentar**.

### Faringe

A **faringe** situa-se a seguir a boca e é um canal misto que deixa passar os alimentos que vão para o esôfago e o ar que vai para a laringe.

## Esófago

O **esófago** é um canal musculoso que realiza contrações involuntárias denominadas de **movimentos peristálticos**, conduzem o **bolo alimentar** até ao estômago, onde é iniciado o processo químico da digestão. Observe a figura que se segue.

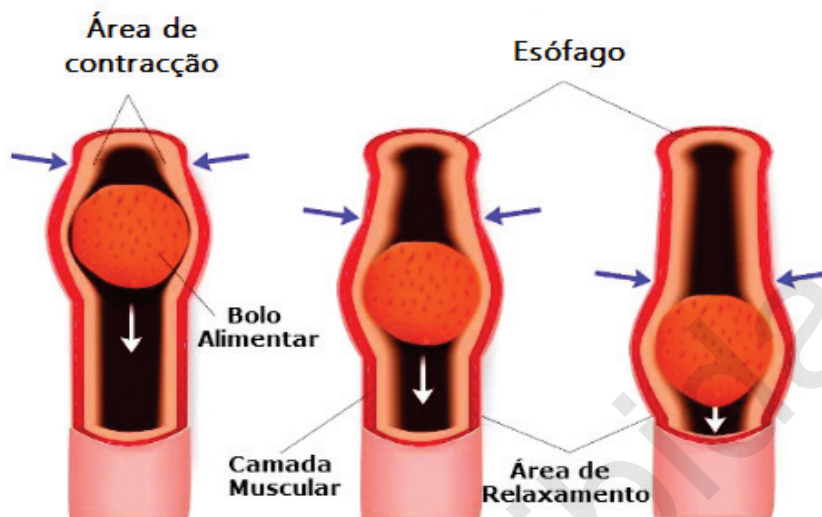


Fig 3 - Movimentos peristálticos (Fonte: biologianet.com)

## Estômago

O estômago é uma bolsa de parede musculosa que está entre o esófago e o intestino delgado. O orifício que comunica com o esófago chama-se **cárdia** e o que comunica com o intestino delgado chama-se **piloro**. A função do estômago é de fazer a digestão dos alimentos. Possui muitas glândulas gástricas que segregam o suco gástrico (constituído por ácido clorídrico, muco, sais e uma enzima chamada pepsina). No estômago forma-se o **quimo**, que é a junção do bolo alimentar com o suco gástrico. As contrações dos músculos ajudam na transformação do quimo, que passa depois através do piloro para o intestino delgado. Veja a seguinte figura ilustrativa.

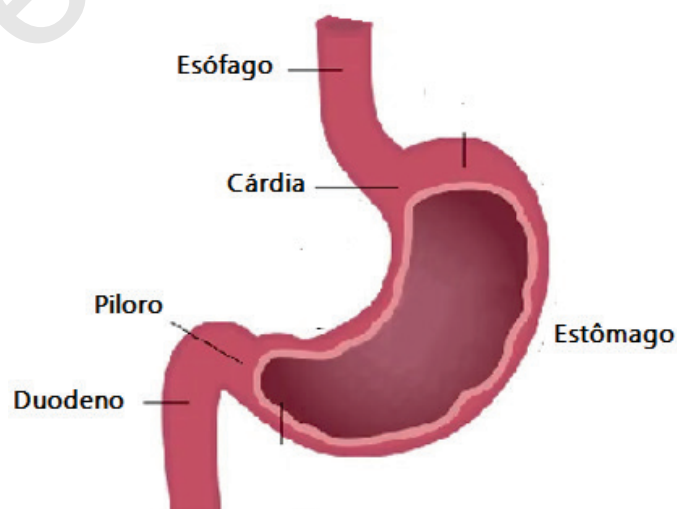


Fig 4 - Estrutura do estômago.  
(Fonte: mundoeducacao.uol.com.br)

## Intestino delgado

O **intestino delgado** é a maior parte do aparelho digestivo, com cerca de 6.75m de comprimento. Ele se estende desde o estômago (piloro) até o intestino grosso (ceco) e consiste em três partes: **duodeno**, **jejuno** e **íleo**. As principais funções do intestino delgado são completar a digestão da comida e absorver os nutrientes.

No intestino delgado realiza-se principalmente a digestão química, com a acção conjunta da bÍlis, do suco pancreático e do suco entérico ou intestinal, que actuam sobre o quimo que vem do estômago.

No fim do processo digestivo, o conjunto de substâncias resultantes forma um líquido viscoso de cor branca chamado **quilo**. Veja a figura ao lado.

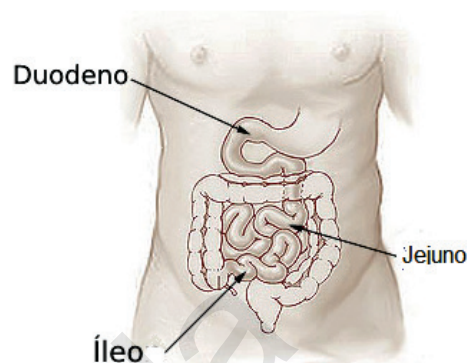


Fig 5 - Intestino delgado, onde se indicam o duodeno (início do intestino), jejuno e íleo que se liga ao intestino grosso.  
(Fonte: pt.wikipedia.org)

## Intestino grosso

O **intestino grosso** é a porção final do sistema digestivo e é responsável entre outras funções, pela **absorção de água e eliminação das fezes**. Ele possui 1.5m de comprimento e é formado por quatro (4) partes: Cólon ascendente; cólon transverso; cólon descendente; ceco (ligado ao apêndice e o recto). Observe a figura que se segue.

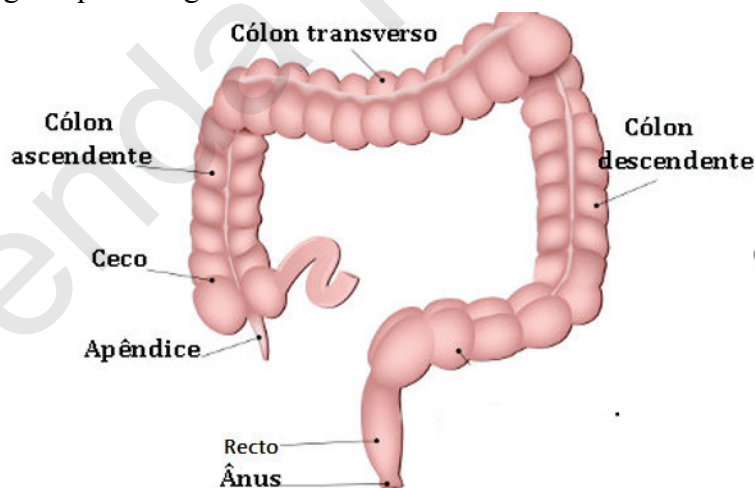


Fig 6 - Principais partes do Intestino grosso.  
(Fonte: escolakids.uol.com.br)

## Tipos de digestão

**Digestão intracelular** é a digestão realizada no interior das células. A partícula é englobada por pinocitose (engloba partículas no estado líquido, não se formam pseudópodes) ou fagocitose (engloba partículas sólidas com formação de pseudópodes) sendo então digerida no interior de vacúolos através

das enzimas lisossômicas. Esse tipo de digestão é encontrado em protozoários e poríferos. Exemplo: Amiba. Figura a seguir.

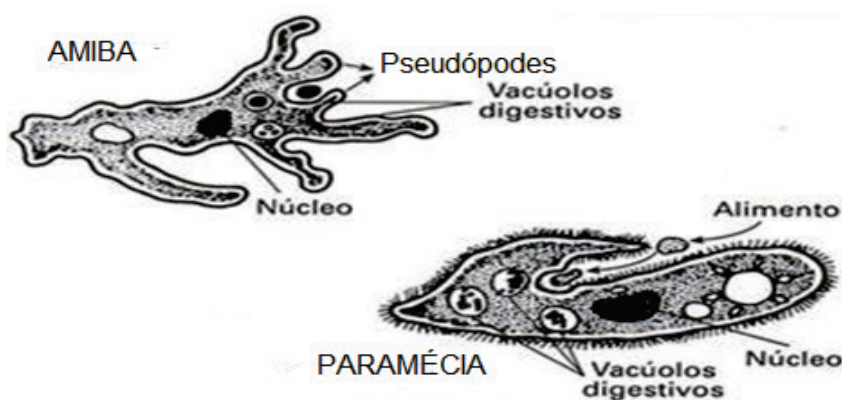


Fig 7 - Digestão intracelular que ocorre em vacúolos digestivos da amiba e paramecia.

**Digestão extracelular** ocorre totalmente fora das células, em cavidades do organismo (tubo digestivo), exemplo: homem, galinha, macaco.

### Experiência sobre digestão

Quando ingerimos algum alimento, este entra na boca na forma de macromoléculas (moléculas grandes) que precisam de ser reduzidas em suas menores partes nutricionais. Na boca começa a digestão do amido; no estômago inicia-se a digestão das proteínas e da gordura; no duodeno continua a digestão do amido; proteínas e gorduras.

Vitaminas, sais minerais e água são nutrientes que não são digeridos pelo facto de serem moléculas isoladas. No intestino, os nutrientes em sua forma mais simples, atravessam a parede intestinal e passam para o sangue. O que não foi digerido e as bactérias mortas são eliminados como fezes.

*A seguir acompanhe minuciosamente as experiências que irão proporcionar-lhe melhor compreensão da lição.*



#### Experiência 1 (É importante mastigar bem)

##### Material

- Dois (2) copos com água;
- Dois (2) comprimidos efervescentes;
- Uma (1) folha A4.

##### Procedimento

Triture um dos comprimidos sobre uma folha de papel. Coloque simultaneamente o comprimido inteiro em um copo com água e o triturado no outro.

Então o que aconteceu com o comprimido triturado quando colocado na água? E com o comprimido inteiro?

- ✓ É isso mesmo! O comprimido triturado se dissolve bem mais rápido e o comprimido inteiro se dissolve lentamente.

### **Conclusão**

O comprimido triturado se dissolve bem mais rápido. Essa é uma das características da digestão: quanto menor forem os pedaços de alimento, mais rapidamente os nutrientes presentes nele são absorvidos pelo organismo.

Acompanhe as experiências a seguir.



### **Experiência 2**

#### **O movimento da digestão (Peristaltismo e músculo liso)**

#### **Material**

- Meia fina
- Bolinha de isopor ou de ténis
- Bolacha

#### **Procedimento**

1. Coloque a bolacha na boca e mastigue, ao engolir coloque a mão no pescoço;
2. Coloque a bolinha (que representa a comida) dentro da meia fina (o esófago) e faça a bolinha deslizar pela meia empurrando-a com os dedos.

#### **Avaliação**

1. O que sentiu com a mão ao engolir a bolacha?
  2. O que observou ao fazer deslizar a bolinha com os dedos?
- ✓ É isso mesmo caro aluno! Com a mão sente o movimento peristáltico feito pelos músculos do esófago.

### **Conclusão**

Os músculos do esófago se contraem de forma parecida com a meia para levar o alimento ao estômago. Esses movimentos ocorrem em todos os órgãos do sistema digestivo.



### Experiência 3

#### A acidez do suco gástrico

##### Material

- Um (1) copo plástico
- Leite
- Vinagre ou sumo de limão

##### Procedimento

Coloque leite no copo e adicione vinagre.

- O que aconteceu com o leite ao adicionar vinagre?
- ✓ É isso mesmo caro(a) aluno(a)! Com a adição do vinagre o leite ficou cortado.

##### Conclusão

O vinagre corta o leite da mesma maneira que o suco gástrico, produzido pelo estômago, quebra as moléculas grandes dos alimentos em partículas menores. Isso ocorre porque o suco gástrico é composto de ácido clorídrico, enzimas e muco.

Agora reflecta na seguinte questão, quais são os cuidados a ter com o sistema digestivo?

##### Cuidados a ter com o sistema digestivo

Os cuidados com o **sistema digestivo** são muito importantes para manter a qualidade de vida e evitar uma série de doenças. Alguns hábitos mais saudáveis influenciam bastante no funcionamento do sistema digestivo e, são essenciais para a prevenção de problemas de saúde. Para que o sistema digestivo se mantenha saudável é necessário:

- Ter uma boa alimentação, como por exemplo: variar alimentos, ter uma higiene alimentar, evitar ficar muito tempo sem comer, não consumir alimentos com muito sal ou açúcar e gorduras, evitar o consumo de bebidas alcoólicas, etc.;
- Prática da actividade física - é essencial pois diminui o *stress*, previne a prisão de ventre e ajuda ainda na movimentação interna dos alimentos no sistema digestivo;
- A ingestão da água é importante porque a água é responsável pela eliminação de fibras solúveis e gordura, facilitando muito o processo de evacuação. Por isso recomenda-se o consumo de cerca de dois (2) litros de água ao longo do dia.

*Agora que o(a) caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## **Exercícios**

1. Como é constituído o sistema digestivo do Homem?
2. Enumere os órgãos que constituem o tubo digestivo do Homem.
3. Defina digestão.
4. Defina os tipos de digestão por si estudados.
5. Durante a digestão os alimentos passam por dois processos de transformação. Quais são?
6. Enumere três (3) cuidados que devemos ter para mantermos o sistema digestivo saudável.

*Ainda bem que o(a) caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos. Veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



## **Resumo da Lição**

- ✓ Sistema digestivo é um conjunto de órgãos diferenciados para realização da digestão.
- ✓ O sistema digestivo do Homem é constituído por tubo digestivo e glândulas anexas.
- ✓ O tubo digestivo do Homem é constituído por boca, faringe, esófago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus.
- ✓ As glândulas anexas são as glândulas salivares, o pâncreas e o fígado.
- ✓ Digestão é um conjunto de reacções em que as substâncias complexas dos alimentos são transformadas em substâncias mais simples de modo a serem absorvidas pelas células do organismo.
- ✓ A digestão intracelular ocorre dentro da célula e a digestão extra-celular ocorre fora da célula, em um tubo digestivo.
- ✓ Os cuidados com o sistema digestivo são muito importantes para manter a qualidade de vida e evitar uma série de doenças.
- ✓ As doenças do sistema digestivo são: gastrite, úlcera, apendicite, cancro do cólon e do recto.
- ✓ Através de experiências comprovou a importância que a boa mastigação dos alimentos permite que os nutrientes presentes neles sejam absorvidos rapidamente pelo organismo,

comprovou também os movimentos da digestão (movimentos peristálticos) e o efeito da acidez do suco gástrico no estômago.

*Agora que o(a) caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### Chave de Correção

1. O sistema digestivo do Homem é constituído pelo tubo digestivo e glândulas anexas.
2. Os órgãos que constituem o tubo digestivo do Homem são: boca, faringe, esófago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, recto e, ânus.
3. Digestão é um conjunto de reacções em que as substâncias complexas dos alimentos são transformadas em substâncias mais simples de modo a serem absorvidas pelas células do organismo.
4. Os tipos de digestão por mim aprendidos são a intracelular e a extracelular.
5. Os dois processos de transformação que os alimentos passam durante a digestão são: Processos físicos e processos químicos.
6. Os três (3) cuidados que devemos ter para mantermos o sistema digestivo saudável são: variar os alimentos, beber cerca de 2 litros de água por dia, praticar exercícios físicos.



### Glossário

**Oco**-sem conteúdo no interior, vazio.

**Percurso**-espaço percorrido.

**Glândula anexa**- estruturas que produzem e lançam substâncias para o tubo digestivo.

**Secretar**-fazer com que as substâncias úteis produzidas no interior das células saiam para o exterior.

**Englobada**-Incluída.

**Orifício**-pequena abertura.

## LIÇÃO Nº 2: Os dentes

### Introdução

Caro(a) aluno(a), na lição anterior estudou a constituição do sistema digestivo, onde aprendeu que é pela boca que se ingere os alimentos que vão ser transformados durante a digestão através de processos físicos e químicos.

Os **processos físicos** iniciam na boca com a trituração (mastigação) dos alimentos através dos dentes e continuam ao longo do intestino por movimentos peristálticos. Nesta lição você vai aprender pormenorizadamente os tipos e funções dos dentes, estruturas responsáveis pela trituração dos alimentos.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Mencionar a estrutura do dente;
- Relacionar os tipos de dentes com as suas funções;
- Explicar os cuidados a ter com a saúde oral.



**Tempo:** Caro (a) aluno (a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Estrutura do dente

Caro(a) aluno(a), sabe o que são dentes? Acredito que sim, você sabe!

Dentes são estruturas resistentes esbranquiçadas localizadas em nossa boca, implantados nos maxilares. Os dentes têm como função; cortar, rasgar e triturar os alimentos em partículas menores para facilitar a acção de enzimas digestivas.

### Estrutura externa do dente

Para conhecer a estrutura do dente propomos-lhe a actividade que se segue.

### Estrutura externa (Morfologia) do dente



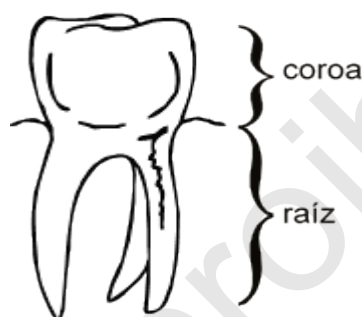
## ACTIVIDADE

1. Comece por observar os seus dentes com ajuda de um espelho.

Então, os seus dentes são todos iguais? **Claro que não.** Os dentes não são todos iguais. Eles apresentam forma e tamanho diferente.

2. Agora, tente movimentar os seus dentes com um dedo.

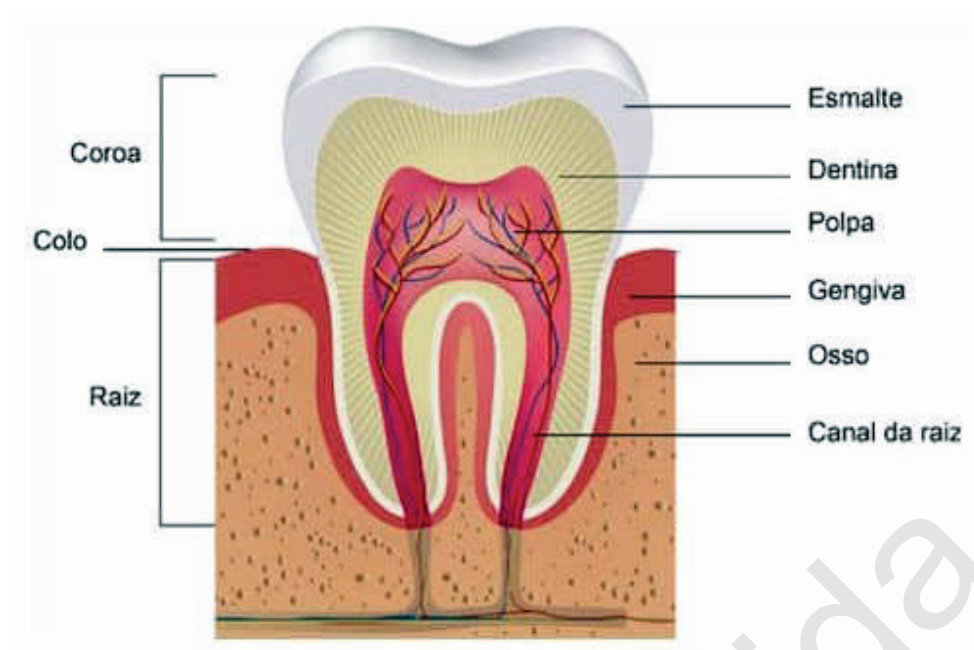
Certamente verificou que eles não se movem. Pois é, repare que os dentes são constituídos por uma parte que é visível, a que apresenta forma e tamanho diferentes e outra que não se pode ver, pois encontra-se encaixada nos maxilares coberta pelas gengivas. Ora, esta parte que está encaixada nos maxilares não permite que os dentes se movam. Portanto, o dente assemelha-se a uma planta que está presa ao solo pela raiz.



*Fig 8 - Estrutura externa do dente*  
(Fonte: PESD - Módulo 3 de biologia 8ª classe, 2020, P. 133)

Observe a figura e observe também os seus dentes reflectidos no espelho. A parte visível do dente que pode observar no espelho ou que se vê quando alguém ri, é a **coroa**. Esta é a parte que entra em contacto com os alimentos. Contudo, há uma parte do dente que não se vê, pois está coberta pela gengiva. Esta parte chama-se raiz. Só se consegue ver a raiz do dente quando este é extraído. A raiz do dente encaixa-se nas cavidades existentes nos maxilares. A zona de transição entre a coroa e a raiz chama-se **colo**.

A seguir observe a seguinte figura:



*Fig 9 - Corte longitudinal do dente.  
(Fonte:anatomiaemfoco.com.br)*

No dente apresentado na figura acima em corte longitudinal, (um dente como se fosse cortado de cima para baixo) podemos identificar claramente todas as partes que o constitui tanto externamente (coroa, colo e raiz) e quanto internamente (dentina e polpa).

Aqui você vai poder saber que constituem a parte interna do dente:

a **Dentina** ou **Marfim** que é uma substância muito dura rica em sais minerais principalmente o cálcio. O marfim apresenta canais muito finos onde se instalam porções do tecido vivo do dente. Este tecido vivo do dente chama-se **polpa dentária** e está concentrado numa cavidade no interior do dente. Externamente o marfim é coberto pelo **esmalte** uma substância dura que forma uma camada superficial fina e forte.

A **Polpa dentária** é o tecido vivo do dente, é mole e percorrido por vasos sanguíneos responsáveis pela alimentação do dente. Este tecido possui ainda um nervo que dá sensibilidade ao dente. Por exemplo, por vezes ao comer ou beber algo muito frio ou muito quente ou ao partir objectos duros com os dentes, sente uma dor no dente. Ora bem, é este nervo que faz parte da polpa dentária que faz com que você sinta essa dor e localize o dente.

### **Tipos de dentes**

De acordo com a forma que apresentam, os dentes classificam-se em:

**Incisivos** que apresentam uma coroa em forma de lâmina, num total de oito (8) sendo quatro (4) em cada maxilar.

**Caninos** que apresentam uma coroa em forma cônica (pontaguda), num total de quatro (4) sendo dois (2) em cada maxilar, um de cada lado do maxilar.

**Pré-molares** que apresentam uma coroa larga com duas (2) saliências e raiz simples; num total de oito (8) sendo quatro (4) em cada maxilar, dois (2) de cada lado do maxilar.

**Molares** que apresentam uma coroa larga, com quatro (4) saliências e duas (2), três (3) ou quatro (4) raízes; num total de doze (12) sendo seis (6) em cada maxilar, isto é, três (3) de cada lado do maxilar.

### Função dos dentes

A forma que os dentes apresentam é adequada à função que realizam. Figura 14.

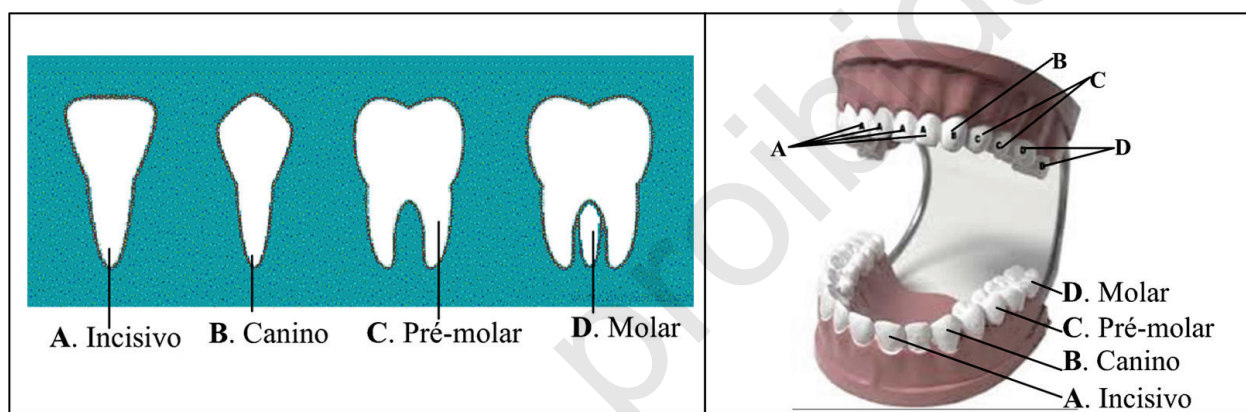


Fig 10 – Tipos de dentes  
(Fonte: [www.ostiposde.com](http://www.ostiposde.com))

**Incisivos**- cortam os alimentos.

**Caninos**- rasgam os alimentos.

**Pré-molares e Molares**- esmagam os alimentos (trituração).

### A cárie dentária

Quando acabamos de comer especialmente alimentos fibrosos como a manga, é normal ficar resíduos de alimentos presos entre os dentes que normalmente temos o cuidado de retirar, pois nos causam desconforto. Estes são os chamados resíduos visíveis que ficam depositados na nossa boca.

Para além de resíduos visíveis há outros que não podemos ver, como por exemplo: os resíduos de açúcar que também ficam depositados nos dentes e na boca e que só são removidos quando lavamos os dentes. São estes resíduos que dão origem à formação de bactérias na nossa boca. Estas bactérias desenvolvem-se nos açúcares que nos servem de alimento e provocam reacções químicas que produzem ácidos.

Os ácidos atacam os constituintes minerais do dente, provocando uma corrosão do esmalte que como já sabe, é a parte do dente que recobre o marfim da coroa. Esta corrosão é chamada cárie dentária. A cárie dentária começa por afectar a parte exterior do dente (esmalte) e se não for tratada, passa a atacar também as camadas interiores. Sais contendo flúor tornam o esmalte mais resistente. Veja a figura que se segue.



*Fig 11 - Cárie dentária*  
(Fonte: fatosdeconhecidos.com.br)

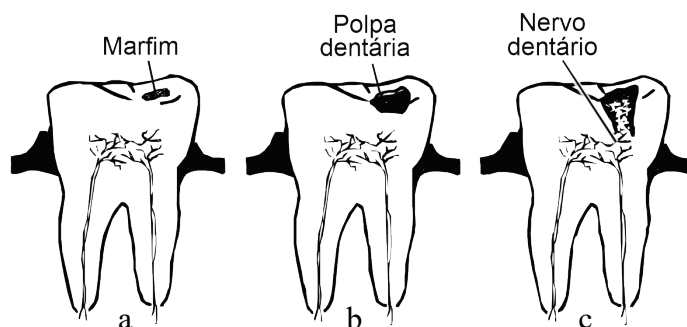
### **Causas da cárie dentária**

A cárie dentária é causada pela carência em minerais principalmente flúor. O flúor contribui para diminuir a acção de substâncias que desenvolvem as bactérias na boca e para tornar o esmalte mais resistente. Sem o flúor suficiente o esmalte do dente enfraquece e fica sujeito à acção dos ácidos que corroem o dente. Esta corrosão forma canais por onde passam as bactérias prontas a atingir as partes interiores do dente, como seja: o marfim, a polpa dentária e a o nervo dentário.

### **Evolução da cárie dentária**

É neste estado de corrosão que surgem as dores de dentes fortes de que muitas pessoas que sofrem de cárie dentária se queixam. Se por acaso já teve uma cárie dentária, sabe que geralmente aparece o “furo no dente” e só depois de alguns meses, é que surgem as dores. Assim, que nota um “furo no dente” deve procurar a ajuda de um dentista que é para não deixar a cárie avançar.

A cárie muito avançada pode chegar a criar abscessos (acumulação localizada de bactérias e pus) ou mesmo afectar os maxilares. Observe a figura que se segue.



*Fig 12 - Cárie dentária: a – estágio inicial; b – estágio avançado; c- estágio muito avançado*  
(Fonte: PESD - Módulo 3 de biologia 8ª classe, 2020, P. 191)

### Prevenção contra a cárie dentária

Para prevenir a cárie dentária é muito importante que se cumpram as regras básicas de **higiene da boca**, ou **higiene oral**. Deve-se lavar os dentes depois das refeições e antes de dormir pois, ao manter os dentes e a boca limpos reduz-se o número de bactérias na boca que irão actuar sobre os dentes. Para lavar os dentes, recomenda-se que use um creme dentífrico (pasta de dentes) rico em flúor. Se não tiver acesso a pasta dentífrica, pode também usar certas raízes que tradicionalmente se usam e que se obtêm nos mercados locais. Veja a figura 17.



Fig 17 - Higiene oral para a prevenção da cárie dentária. (Fonte: <https://yotuel.com>)

Lavar os dentes frequentemente contribui não só para um sorriso bonito, mas para a saúde do dente. Quando não se mantém uma boa higiene oral, corre-se um risco maior de se sofrer de cárie dentária também chamada normalmente “apodrecimento dos dentes”.

Para reduzir o aparecimento da cárie dentária, você deve evitar que o esmalte do dente enfraqueça e se fragmente. Para isso, deve procurar evitar mastigar alimentos duros como: ossos ou usar os dentes para abrir garrafas. Deve também evitar o consumo regular de doces ao longo do dia, como por exemplo: rebuçados.

Como já aprendeu, os açúcares que se mantêm na boca e nos dentes provocam reacções químicas que produzem os ácidos causadores do desenvolvimento de bactérias.

É importante evitar alimentos ácidos como o vinagre e a limonada, pois estes atacam o esmalte que protege o dente. O consumo de alimentos fibrosos, como por exemplo a manga, ajuda a retirar a camada de bactérias que se forma na superfície dos dentes.

**Gengivite** é uma inflamação nas gengivas provocada na maioria dos casos, por uma limpeza bucal inadequada. Entre outros sintomas, a doença causa vermelhidão, sangramento e mau hálito. Observe a figura que se segue.



Fig 13 - Gengivite.  
(Fonte: <https://clnicasoraldents.com.br>)

## Causas

Falta de higiene bucal adequada, que permite o acúmulo da placa bacteriana nos dentes e na gengiva.

## Sintomas

Aparecimento de placa bacteriana (tártaro), inchaço, vermelhidão na gengiva, feridas pequenas, pus na boca, hemorragia ao escovar e mau hálito.

## Prevenção

A melhor forma de se prevenir a gengivite é mantendo uma boa higiene bucal, ou seja, escovando bem todos os dentes, a língua, as gengivas, paredes internas e o céu-da-boca e, em seguida, com uso de fio dental e enxaguante bucal para eliminar as bactérias que possam ter escapado do alcance da escova de dente. Os dentistas recomendam escovar após todas as refeições, com o uso de fio dental pelo menos uma vez ao dia, de preferência na última escovação.

Observe a figura que se segue que ilustra o uso do fio dental.



Fig 14 - Higiene oral: Uso do fio dental.  
(Fonte: [www.alexandreortodontia.com.br](http://www.alexandreortodontia.com.br))

***Bom trabalho, caro(a) aluno (a)! Verifique os seus conhecimentos sobre os conteúdos da lição resolvendo os exercícios que lhe propomos.***



## Exercícios

1. Como é constituída a parte externa do dente?
2. Caracterize os quatro (4) tipos de dentes por si estudados?
3. Qual é o tipo de dentes responsável por rasgar os alimentos?

4. Os dentes são estruturas extremamente importantes para o processo de digestão dos alimentos. Na digestão, os dentes actuam no processo de:
- a) Digestão química dos alimentos;
  - b) Digestão enzimática dos alimentos;
  - c) Digestão mecânica dos alimentos;
  - d) Digestão intracelular dos alimentos.
5. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que apresenta dois tipos de dentes relacionados com a trituração do alimento.
- a) Molares e pré-molares;
  - b) Caninos e pré-molares;
  - c) Incisivos e caninos;
  - d) Molares e incisivos.
6. Algumas vezes, o dente é acometido pela cárie, problema dentário que se caracteriza pela destruição das camadas do dente. Esse problema pode ser muito doloroso, caso a lesão atinja o(a):
- a) Dentina;
  - b) Esmalte;
  - c) Nervo dentário;
  - d) Polpa.
8. O que causa a gengivite?

*Ainda bem que o caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



### Resumo da Lição

- ✓ Os dentes são estruturas resistentes e esbranquiçados, implantados nos maxilares.
  - ✓ Externamente os dentes são constituídos por: coroa colo e raiz.
  - ✓ Internamente os dentes são constituídos por: dentina ou marfim e polpa dentária.
- Os tipos de dentes são: incisivos, caninos, pré-molares e molares.
- ✓ A função dos dentes é cortar, rasgar e triturar os alimentos.
  - ✓ A falta de higiene oral pode provocar cárie dentária ou gengivite.
  - ✓ Cárie dentária é a corrosão do esmalte dentário causada por ácidos produzidos por bactérias presentes na boca.
  - ✓ Gengivite é uma inflamação nas gengivas provocada, na maioria dos casos, por uma limpeza bucal inadequada.
  - ✓ De uma forma geral tanto a cárie dentária como a gengivite previnem se mantendo uma boa higiene oral.

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### Chave de Correção

1. A parte externa do dente é constituído por: coroa, colo e raiz.
2. As características dos quatro (4) tipos de dentes são: **Incisivos**- apresentam uma coroa em forma de lâmina.
3. **Caninos**- apresentam uma coroa em forma cónica (pontaguda).
4. **Pré-molares**- apresentam uma coroa larga, com duas saliências e raiz simples.
5. **Molares**- que apresentam uma coroa larga, com quatro saliências e duas, três ou quatro raízes.
6. Os dentes responsáveis por rasgar os alimentos são os caninos.
7. c)
8. a)
9. c)
10. O que causa gengivite é a falta de higiene bucal adequada.



### Glossário

**Implantado**-fixado;

**Corrosão**- desgaste;

**Hálito**- cheiro da boca

## LIÇÃO Nº 3: Sistema Circulatório

### Introdução

Caro(a) aluno(a), você já sabe, de classes anteriores, que o nosso organismo é constituído por vários sistemas, cada um com a sua respectiva função. É através do funcionamento conjunto de todos estes sistemas que a vida se mantém.

Recentemente, você aprendeu que as substâncias nutritivas produzidas durante a digestão e absorvidas a nível do intestino delgado têm de chegar às células para que nos sejam úteis. O sistema responsável por esta tarefa é o sistema circulatório do sangue. Nesta lição você vai aprender como é que este processo ocorre dentro do nosso organismo.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Descrever a estrutura do coração;
- Diferenciar os tipos de vasos sanguíneos;
- Distinguir a pequena da grande circulação do sangue;
- Mencionar os componentes do sangue;
- Explicar a função do sangue;
- Caracterizar algumas doenças do sistema circulatório;
- Mencionar as formas de prevenção das doenças do sistema circulatório.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Sistema circulatório

De acordo com os conhecimentos que você obteve em classes anteriores, o sistema circulatório é um sistema de transporte. Ele realiza a distribuição do sangue por todas as partes do corpo. Esta distribuição é feita através de tubos finos que se interligam, isto é, que se ligam entre si, chamados vasos sanguíneos.

Para que o sangue circule nos vasos sanguíneos é necessário que seja impulsionado (empurrado) pelo coração. Portanto, o coração funciona como uma autêntica bomba de sangue, ou seja, está sempre a

bombear o sangue para os vasos sanguíneos. Por isso, os vasos sanguíneos (veias, artérias, capilares) e o coração constituem o sistema circulatório do sangue.

As **artérias** são os vasos sanguíneos de paredes grossas e rígidas que conduzem o sangue do coração para as diferentes partes do corpo.

As **veias** são os vasos sanguíneos de paredes pouco espessas que transportam o sangue das diferentes partes do corpo para o coração.

Os **capilares** são vasos sanguíneos muito finos que fazem a comunicação entre as artérias e as veias.

### Estrutura do coração

O **coração humano** é um órgão muscular oco que representa a parte central do sistema circulatório. Ele mede cerca de 12 cm de comprimento e 9 cm de largura, pesa entre 250 a 300 g nos adultos. O coração humano localiza-se na parte central da caixa torácica, entre os pulmões com a extremidade inferior voltada para a esquerda, encostada ao diafragma. O músculo cardíaco chama-se miocárdio e encontra-se envolvido externamente por uma membrana chamada pericárdio.

O **coração humano** divide-se internamente em quatro (4) cavidades:

**Duas aurículas ou átrios** Cavidades superiores por onde o sangue chega ao coração;

**Dois ventrículos** Cavidades inferiores por onde o sangue sai do coração. Veja a figura que se segue.

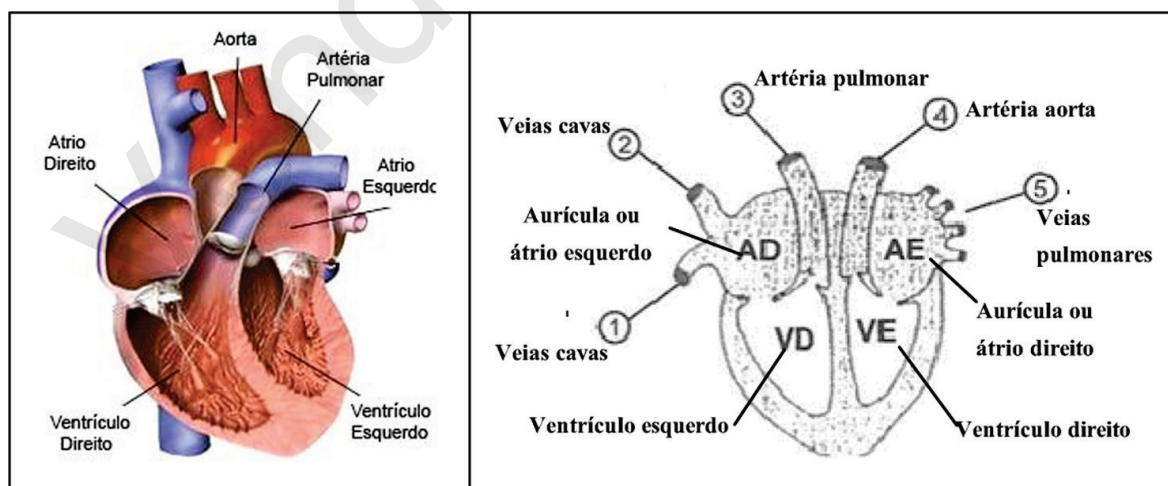


Fig 15 - Esquema simplificado do coração, demonstrando as principais estruturas cardíacas e grandes vasos. (Fonte: [www.todamateria.com.br](http://www.todamateria.com.br))

Como pode ver, existe uma aurícula e um ventrículo esquerdos e uma aurícula e um ventrículo direitos. Cada aurícula comunica com o ventrículo do mesmo lado. Entre a aurícula e o ventrículo existe uma válvula cuja função é de obrigar o sangue a circular num único sentido, isto é, no sentido aurícula ventrículo.

A metade direita e a metade esquerda do coração estão separadas por uma parede muscular que não permite que as duas metades se comuniquem entre si, impedindo a mistura do sangue venoso (rico em dióxido de carbono) com o sangue arterial (rico em oxigénio).

### Circulação do sangue

Dá-se o nome de circulação do sangue ao trajecto percorrido pelo sangue no nosso corpo. Esse percurso permite que todas as células recebam as substâncias de que necessitam e que certas substâncias inúteis sejam recolhidas. Observe a figura que se segue.

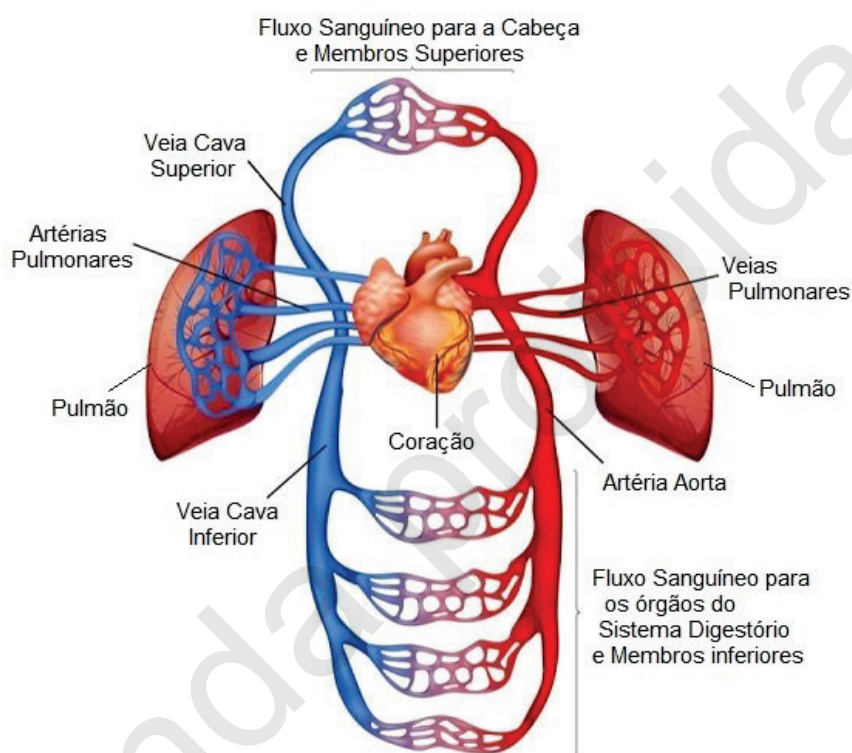


Fig 16 – Circulação do sangue  
(Fonte: [todamateria.com.br](http://todamateria.com.br))

O sangue que circula do lado esquerdo do coração está preparado para ir através das artérias, para as diferentes partes do nosso organismo. Enquanto o sangue do lado direito do coração, provém de todas as partes do nosso corpo. O sangue que circula do lado esquerdo contém maior quantidade de oxigénio para levar aos órgãos e aos músculos.

Este sangue designa-se por **sangue arterial**, portanto, rico em oxigénio. O sangue que circula do lado direito contém uma maior quantidade de dióxido de carbono em relação ao oxigénio. Daí esse tipo de sangue ser designado por **sangue venoso**, portanto, rico em dióxido de carbono.

Os vasos sanguíneos formam duas trajectórias diferentes para a circulação do sangue: uma mais curta denominada pequena circulação e a outra mais longa denominada grande circulação.

### A pequena circulação

Durante a pequena circulação o sangue realiza um trajecto entre o coração e os pulmões. A metade direita do coração bombeia o sangue venoso para os pulmões. Nesta trajectória o sangue sai do ventrículo direito pela artéria pulmonar que se ramifica em duas partes, cada uma delas conduzindo o sangue para um dos pulmões. O sangue chega aos pulmões onde ocorrem trocas gasosas (hematose pulmonar). O sangue recebe o oxigénio e liberta dióxido de carbono. Depois das trocas gasosas o sangue regressa ao coração pelas veias pulmonares, entrando para a aurícula esquerda. Veja a figura de pequena e grande circulação.

### A grande circulação

A metade esquerda do coração bombeia o sangue oxigenado para as diferentes partes do corpo. Durante a grande circulação o sangue arterial sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta que se ramifica pelas diferentes partes do corpo, fornecendo oxigénio e substâncias nutritivas e recebe em troca o dióxido de carbono e substâncias inúteis transformando-se em sangue venoso que volta para a aurícula direita pelas veias cavas. Observe a figura que se segue.

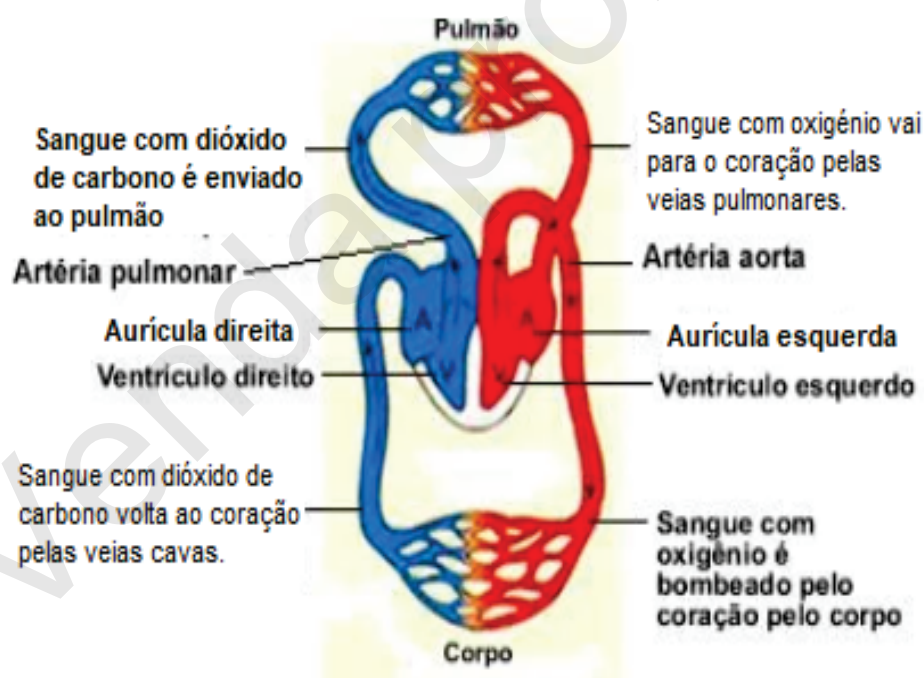


Fig 17 - Pequena e grande circulação.  
(Fonte: [todamateria.com.br](http://todamateria.com.br))

A metade direita do coração bombeia o sangue para os pulmões. Nesta trajectória, o sangue sai do ventrículo direito pela artéria pulmonar, vai até aos pulmões e regressa ao coração pelas veias pulmonares, entrando no coração pela aurícula esquerda - **pequena circulação**.

A metade esquerda do coração bombeia o sangue para as diferentes partes do corpo. Nesta trajetória, o sangue sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta, para as diferentes partes do corpo e volta a aurícula direita pelas veias cavas - **grande circulação**.

### Funções do sistema circulatório

- Distribuir os nutrientes absorvidos pelo sistema digestivo e o oxigénio absorvido pelos pulmões, para todo o organismo do indivíduo;
- Retirar das células as substâncias inúteis produzidas no metabolismo celular.

### Composição do sangue

O **Sangue** é um líquido espesso de cor vermelha que constitui o principal meio de circulação de substâncias por todo corpo. É constituído por duas partes nomeadamente:

- Plasma e,
- Elementos figurados.

O **plasma** é a parte líquida do sangue.

### Elementos figurados do sangue

Os elementos figurados do sangue são as células sanguíneas desse tecido (os glóbulos vermelhos ou hemácias e os glóbulos brancos ou leucócitos) e os fragmentos celulares conhecidos como plaquetas. Cada um destes componentes apresenta características e funções específicas que passamos a apresentar na tabela que se segue.

| Componentes                                        | Características                                                                                                                                          | Função                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plasma</b>                                      | É um líquido viscoso de cor amarela, composto em grande parte por água. Contém proteínas, sais minerais, substâncias nutritivas e de excreção (inúteis). | Actua no sistema de defesa do organismo, impede hemorragias prolongadas pela formação de coágulos (coagulação do sangue), é uma das reservas de água. |
| <b>Glóbulos vermelhos, eritrócitos ou hemácias</b> | São as células sanguíneas sem núcleo, tem forma circular e bicôncava achatada no centro e têm cor vermelha devido a presença da hemoglobina.             | Transporte de oxigénio e dióxido de carbono através da hemoglobina, dos pulmões para os tecidos e destes para os pulmões.                             |
| <b>Glóbulos brancos ou leucócitos</b>              | São células sanguíneas com núcleo, têm forma irregular.                                                                                                  | Defesa do organismo contra agentes causadores de doenças.                                                                                             |
| <b>Plaquetas ou trombócitos</b>                    | São fragmentos de células da medula óssea, sem núcleo.                                                                                                   | Responsáveis pelo processo de coagulação de sangue.                                                                                                   |

## **Função do sangue**

O sangue desempenha diversas funções essenciais, incluindo o transporte de oxigênio e nutrientes para as células, remoção de resíduos metabólicos, defesa imunológica, regulação da temperatura e manutenção do equilíbrio ácido-base.

## **Doenças comuns do sistema circulatório**

O sistema circulatório tem como principais doenças as seguintes: anemia, enfarte do miocárdio, trombose, hipertensão.

**Anemia** – é a falta de sangue que surge devido à redução dos glóbulos vermelhos no sangue. Pode ser causada por falta de certos nutrientes na dieta alimentar, perda de sangue provocada por certas doenças como gastrite, úlcera, tuberculose ou ainda pode ser hereditária (anemia falciforme) ou mesmo por hemorragias causadas por acidentes de várias ordens.

### **Sintomas**

Náuseas, enjoo, falta de apetite, tontura, palidez na pele e nas mucosas, fadiga ou cansaço inexplicável.

### **Formas de prevenção**

A única forma de **anemia** que pode ser prevenida é a causada pela deficiência de nutrientes. Uma alimentação balanceada, rica em ferro, ácido fólico, vitaminas B12 e C é essencial para manter o bom funcionamento do corpo e, principalmente, garantir a produção da hemoglobina. Estes nutrientes são abundantes nas frutas, verduras, cereais, leguminosas, leite, carnes, ovos, entre outros.

**Enfarte do miocárdio** (normalmente chamado ataque cardíaco) ocorre quando uma das ramificações das artérias que irrigam o coração, chamadas artérias coronárias, é entupida por um coágulo sanguíneo (trombo) fazendo com que algumas zonas do coração (miocárdio) não recebam sangue. Ao não receber sangue, o coração deixa de trabalhar, o que pode levar à morte do doente se não receber cuidados hospitalares imediatos.

### **Sintomas**

Dor forte no peito, dormência ou formigamento no braço esquerdo; suor, falta de ar, náuseas, ansiedade, agitação e sensação de morte iminente.

### **Formas de prevenção**

Não fumar; evitar o *stress*, evitar alimentos ricos em gorduras, praticar atividades físicas regularmente, manter um peso do corpo saudável.

**Hipertensão** esta doença resulta da elevação da pressão sanguínea (tensão alta) exercida na parede das artérias que geralmente se encontram parcialmente entupidas por gorduras ou coágulos (bocados de sangue solidificados) que se encontram no sangue.

### **Sintomas**

Batimentos acelerados do coração e dor forte do coração, dor de cabeça, tontura, cansaço, zumbido no ouvido, hemorragia pelo nariz, falta de ar, visão borrada e agitação.

### **Formas de prevenção**

Manter uma dieta com pouco sal, poucas calorias (evitar óleos e açúcares), pobre em colesterol e gorduras; rica em fruta fresca, vegetais; prática de exercício físico; peso adequado, controlar os níveis de *stress* e medição da pressão arterial.

**Trombose** -é a formação de um coágulo (trombo) sanguíneo no interior de um vaso do sistema circulatório (veias e artérias), o que causa a obstrução da passagem de sangue. Em geral, eles se formam nos membros inferiores. Como sua estrutura é sólida e amolecida, um fragmento pode desprender-se e seguir o trajecto da circulação venosa que retorna aos pulmões para o sangue ser oxigenado. Nos pulmões, conforme o tamanho do trombo, pode ocorrer um entupimento – a embolia pulmonar – uma complicação grave que pode causar morte súbita.

### **Sintomas**

Dor, edemas (inchaço) na parte afectada, rigidez na musculatura da região afectada, alteração na cor da área do coágulo, que pode ficar vermelha, azul ou arroxeadas; se o coágulo vai até ao pulmão, o paciente pode apresentar ainda dor no peito e nas costas, tosse com sangue e respiração curta e rápida.

### **Forma de prevenção**

Praticar exercícios físicos regularmente, evitar o consumo de álcool e tabagismo, manter uma dieta equilibrada, evitar excesso de peso e *stress*, evitar usar roupas muito justas e apertadas, beber água e manter-se bem hidratado.

*Agora que o caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. Como está constituído o coração?
2. A comunicação entre o ventrículo e aurícula do mesmo lado é através do/a(s):
  - a) Artérias
  - b) Septo
  - c) Válvulas
  - d) Veias
3. Durante o processo de circulação do sangue, este faz uma grande e uma pequena circulação. Descreva o trajecto do sangue durante a grande circulação.
4. Enumere os elementos que constituem o sangue.
5. Das doenças que se seguem, assinale com “X” as que fazem parte do sistema circulatório.
  - a) Hipertensão
  - b) Anemia
  - c) Gastrite
  - d) Trombose
  - e) Enfarto do miocárdio
  - f) Diabetes
6. Mencione formas para a prevenção da Anemia e da Hipertensão.
7. O que entende por trombose?
8. Como podemos prevenir a hipertensão?

*Ainda bem que o caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



## Resumo da Lição

- ✓ O sistema circulatório é constituído por vasos sanguíneos (veias, artérias, capilares) e o coração.
- ✓ O coração é oco e está dividido em quatro cavidades.
- ✓ As cavidades superiores são as aurículas e as inferiores são os ventrículos.

- ✓ A pequena circulação transporta sangue do coração aos pulmões e, destes, novamente ao coração (coração – pulmão – coração).
- ✓ A grande circulação conduz o sangue do coração a todos os órgãos do corpo e é responsável pelo seu retorno ao coração (coração – corpo – coração).
- ✓ As artérias são os vasos sanguíneos que conduzem o sangue do coração para as diferentes partes do corpo.
- ✓ As veias transportam o sangue das diferentes partes do corpo para o coração.
- ✓ Capilares são vasos sanguíneos muito finos que fazem a comunicação entre as artérias e as veias.
- ✓ Sangue é um líquido espesso de cor vermelha, que constitui o principal meio de circulação de substâncias por todo corpo.
- ✓ O sangue é constituído por duas partes nomeadamente plasma e elementos figurados.
- ✓ As funções do sistema circulatório são distribuir os nutrientes absorvidos pelo sistema digestivo e o oxigénio absorvido pelos pulmões, para todo o organismo do indivíduo. Retira das células as substâncias inúteis, produzidas no metabolismo celular. Exemplo: o dióxido de carbono.
- ✓ O sistema circulatório tem como principais doenças as seguintes; anemia, enfarte do miocárdio, trombose e hipertensão.

*Agora que o caro (a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correção**

1. O coração está dividido em quatro cavidades. As aurículas e os ventrículos
2. As cavidades do coração são aurícula direita, aurícula esquerda, ventrículo direito e ventrículo esquerdo.
3. c)
4. Durante a grande circulação, o sangue arterial sai do ventrículo esquerdo pela artéria aorta que se ramifica pelas diferentes partes do corpo, fornecendo oxigénio e substâncias nutritivas e recebe em troca o dióxido de carbono e substâncias de excreção (inúteis) transformando-se em sangue venoso que volta a aurícula direita pelas veias cavas.

5. Os elementos que constituem o sangue são: plasma, glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas sanguíneas.
6. a). X                      b). X                      d). X                      e). X
7. A forma de prevenção da anemia é ter uma alimentação balanceada, rica em ferro, ácido fólico, vitaminas B12 e C.  
Hipertensão prática de exercícios físicos.
8. A trombose é a formação de um trombo (coágulo) sanguíneo no interior de um vaso do sistema circulatório (veias e artérias), causando a obstrução da passagem de sangue.
9. Podemos prevenir a hipertensão mantendo uma dieta com pouco sal, poucas calorias, pobre em colesterol e gorduras; rica em fruta fresca, vegetais; prática de exercício físico; peso adequado, controlar os níveis de stress e medição da pressão arterial.



## Glossário

**Bicôncavo** - com os dois lados opostos profundo ou, com dois lados opostos que se curvam para dentro.

## LIÇÃO Nº 4: Imunidade

### Introdução

Caro(a) aluno(a), conforme você aprendeu nas lições anteriores, o nosso organismo está sujeito a doenças. Existe no nosso organismo um sistema especializado para a sua defesa contra várias doenças - o sistema imunológico, sistema imune ou imunitário.

Este sistema é formado por um conjunto de elementos que interagem entre si e têm como objectivo defender o corpo contra vírus, bactérias, micróbios e outros agentes causadores de doenças. O processo de defesa do corpo através do sistema imunológico é chamado de resposta imune ou imunidade.

Nesta lição você vai aprender sobre imunidade, tipos de imunidade, grupos sanguíneos, transfusão do sangue e cuidados a ter com o sistema circulatório.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Definir imunidade;
- Mencionar os tipos de imunidade;
- Mencionar os grupos sanguíneos;
- Explicar a importância da transfusão de sangue;
- Explicar os cuidados a ter com o sistema circulatório.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Imunidade

Caro(a) aluno(a), aqui você precisa de fixar que a imunidade é a capacidade que o nosso organismo tem de reconhecer substâncias estranhas (antígenos) e garantir a defesa contra elas.

Ela é desencadeada pelo sistema imune, que actua pela **acção de células de defesa** e pela produção de anticorpos (proteínas produzidas em resposta à presença de antígenos), que agirão contra determinados antígenos. O sistema imunológico representa a defesa do corpo humano.

A seguir conheça os tipos de imunidade.

## Tipos de imunidade

### Imunidade inata, natural ou não específica

A imunidade inata ou natural é a nossa primeira linha de defesa. Esse tipo de imunidade já nasce com a pessoa, representada por barreiras físicas, químicas e biológicas. Veja a figura 23.



Fig 18 - Imunidade inata  
(Fonte:jasminealimentos.com)

### Imunidade adquirida ou específica

A imunidade adquirida ou adaptativa é activada pelas vacinas e soros, ou pelo contacto com agentes infecciosos (doença). A resposta da imunidade activa à infecção aumenta de grandeza a cada exposição sucessiva ao mesmo invasor, por exemplo: em algumas vacinas temos a primeira (1ª), segunda (2ª) e até a terceira (3ª) doses para aumentar a resposta da imunidade activa à infecção. Veja a figura 24.



Fig 19 - Imunidade adquirida  
(Fonte:brasilsealegria.com.br)

Caro(a) aluno(a), acredito que entendeu bem e fixou os tipos de imunidade, passe a estudar os grupos sanguíneos.

### Grupos sanguíneos ou tipos sanguíneos

Caro(a) aluno(a), já sabe que no nosso organismo existe um líquido circulatório o **sangue**, uma substância importante que não pode ser “fabricada” e por isso não existe abundantemente. Só os organismos dos animais produzem o sangue.

Existe mundialmente uma necessidade de se ter acesso ao sangue para fazer face a situações em que é necessária grande quantidade de sangue. Por exemplo, no caso de uma operação séria ou de um acidente grave, muitas vezes, as pessoas perdem sangue que necessita de ser repostado, para que elas possam sobreviver.

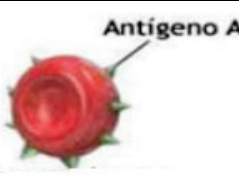
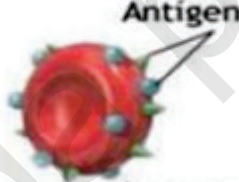
É por isso que de vez em quando, existem campanhas promovendo a doação de sangue na sua comunidade e pedindo às populações para darem sangue. Todos nós podemos dar pequenas quantidades de sangue.

Na espécie humana existem quatro (4) grupos sanguíneos classificados pelo sistema ABO, em função das características dos glóbulos vermelhos ou hemácias. Veja a figura 25.



Fig 20 - Desenho de uma hemácia  
(Fonte: www.hematologiasp.com)

Esses quatro grupos são caracterizados pela presença ou ausência de substâncias chamadas **aglutinogénios** na superfície das hemácias. Os aglutinogénios possuem capacidade **antigénica** (podem ser reconhecidos por anticorpos do sistema imune) que definem os grupos sanguíneos. Os antígenos definidores dos grupos sanguíneos são A e B. Cada indivíduo tem antígenos próprios, que lhes identificam e que são reconhecidos como próprios pelo sistema imune. Em função da presença ou ausência destes antígenos na superfície das hemácias os grupos sanguíneos são classificados em A, B, AB e O: Atente à tabela que se segue.

| Grupo sanguíneo | Hemácias                                                                            | Tipo de antígeno (aglutinogénio)                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>A</b>        |    | Com antígeno A na superfície das hemácias.           |
| <b>B</b>        |   | Com antígeno B na superfície das hemácias.           |
| <b>AB</b>       |  | Com ambos antígeno A e B na superfície das hemácias. |
| <b>O</b>        |  | Com nenhum antígeno na superfície das hemáceas.      |

Caro(a) aluno(a), no tema sobre **imunidade** estudou que esta é definida como a capacidade que o nosso organismo tem de reconhecer substâncias estranhas (antígenos) e garantir a defesa contra elas. A imunidade é desencadeada pelo sistema imune que pode actuar pela produção de anticorpos (proteínas produzidas em resposta à presença de antígenos) que agirão contra determinados antígenos. No plasma sanguíneo estão presentes anticorpos designados **aglutininas** que actuam contra determinados aglutinogénios (antígenos).

*Na tabela abaixo você pode verificar o tipo de aglutinogénio e o tipo de aglutinina existentes em cada grupo sanguíneo:*

| <b>Grupo sanguíneo</b> | <b>Aglutinogénio (Antígeno)</b> | <b>Aglutinina (Anticorpos)</b>                                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b>               | <b>A</b>                        | O indivíduo com este antígeno (A) pode desenvolver aglutininas (anticorpos) B (anti-B) que podem agir contra antígenos B.                  |
| <b>B</b>               | <b>B</b>                        | O indivíduo com este antígeno (B) pode desenvolver aglutininas (anticorpos) A (anti-A) que podem agir contra antígenos A.                  |
| <b>AB</b>              | <b>AB</b>                       | O indivíduo com estes antígenos (A e B) não desenvolve nenhum anticorpo, pois se isso acontecesse iria destruir as suas próprias hemácias. |
| <b>O</b>               | <b>Não possui</b>               | O indivíduo com este grupo pode desenvolver tanto anticorpos A como anticorpos B (anti A e anti B) que podem agir contra antígenos A e B.  |

### Transfusão do sangue

A transfusão de sangue consiste em transferir o sangue de uma pessoa doadora para outra receptora. Geralmente é realizada quando alguém perde muito sangue num acidente, numa cirurgia ou devido a certas doenças.

Nas transfusões de sangue deve-se saber se há ou não compatibilidade entre o sangue do doador e o do receptor. Se não houver essa compatibilidade, ocorre aglutinação das hemácias que começam a se dissolver (hemólise). Veja a figura 26.



Fig 21 - Imagem de transfusão de sangue  
(Fonte:conjur.com.br)

A tabela que se segue mostra a compatibilidade na transfusão de sangue:

| <b>Grupos sanguíneos</b> | <b>Pode dar a:</b> | <b>Pode receber de:</b> |
|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| A                        | A e AB             | A e O                   |
| B                        | B e AB             | B e O                   |
| AB                       | AB                 | A, B, AB e O            |
| O                        | A, B, AB e O       | O                       |

Caro(a) aluno(a), se observar a tabela acima, pode perceber que o grupo **AB** recebe sangue de todos os grupos e o grupo **O** dá sangue a todos os grupos. Assim sendo, o grupo AB, é **receptor universal** (recebe de todos os grupos) e o grupo **O**, é **dador universal** (pode dar sangue a todos os grupos).

*Agora que o caro(a) aluno(a), já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. Defina imunidade.
2. Quais são os tipos de imunidade estudados?
3. Na espécie humana podemos distinguir quatro tipos sanguíneos diferentes: A, B, AB e O. Imagine que uma pessoa possui tipo sanguíneo O. Marque a alternativa que indica as características desse tipo sanguíneo.
  - a) Possui aglutinogénios A e aglutinina anti-B.
  - b) Possui aglutinogénio B e aglutinina anti-A.
  - c) Possui aglutinogénio AB e não possui aglutininas.
  - d) Não possui aglutinogénio e possui aglutininas anti-A e anti-B.
4. Sabemos que pessoas do tipo AB são também chamadas de receptoras universais. Marque a alternativa que explica correctamente o motivo pelo qual elas recebem essa denominação.
  - a) Indivíduos com sangue do tipo AB apresentam aglutininas anti-A e anti-B. Por isso, não ocorre aglutinação em contacto com nenhum tipo sanguíneo.
  - b) Indivíduos com sangue do tipo AB não apresentam nenhuma aglutinina e, por isso, não ocorre nenhuma reacção de aglutinação.
  - c) Indivíduos com sangue do tipo AB possuem os aglutinogénios A e B, além de aglutininas anti-A e anti-B, podendo assim receber qualquer tipo sanguíneo.
  - d) Indivíduos com sangue do tipo AB não possuem nenhum aglutinogénio sendo assim não ocorre reacções de aglutinação.
5. É necessário o conhecimento do tipo sanguíneo, em caso de transfusão. Em relação ao sistema ABO, indique as alternativas correctas:

- a) Indivíduos do grupo sanguíneo O podem doar sangue para pessoas do seu próprio tipo sanguíneo e para os demais.
- b) Indivíduos do grupo AB podem receber sangue de qualquer tipo.
- c) Indivíduos portadores de sangue do tipo A possuem aglutinogénios A.
- d) Indivíduos do grupo B possuem aglutinina anti-A.
- e) Todas as alternativas estão correctas.

*Ainda bem que o caro aluno (a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



### **Resumo da Lição**

- ✓ A imunidade é a capacidade que nosso organismo tem de reconhecer substâncias estranhas (antígenos) e garantir a defesa contra elas.
- ✓ Os tipos de imunidade são: imunidade inata, natural ou não específica e a imunidade adquirida ou específica.
- ✓ Na espécie humana, existem quatro (4) grupos sanguíneos classificados pelo sistema ABO.
- ✓ Os quatro grupos são caracterizados pela presença ou ausência de aglutinogénios nas hemácias e de aglutininas no plasma sanguíneo.
- ✓ Os grupos sanguíneos são: A, B, AB e O.
- ✓ A transfusão de sangue consiste em transferir o sangue de uma pessoa doadora para outra receptora.
- ✓ Nas transfusões de sangue deve-se saber se há ou não compatibilidade entre o sangue do doador e o do receptor.
- ✓ O grupo AB recebe sangue de todos os grupos, por isso é considerado receptor universal.
- ✓ O grupo O dá sangue a todos os grupos, por isso é considerado doador universal.

*Agora que caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correcção**

1. Imunidade é a capacidade que o nosso organismo tem de reconhecer substâncias estranhas (antígenos) e garantir a defesa contra elas.

2. Os tipos de imunidade estudados são: imunidade inata e a imunidade adquirida.
3. d) Não possui aglutinogénio e possui aglutininas anti-A e anti-B.
4. b) Indivíduos com sangue do tipo AB não apresentam nenhuma aglutinina e, por isso, não ocorre nenhuma reacção de aglutinação.
5. Todas as alternativas estão correctas.



## Glossário

**Compatíveis** – equivalentes, correspondentes, concordantes.

Venda proibida

## LIÇÃO Nº 5: Sistema Respiratório

### Introdução

Caro(a) aluno(a), como tem vindo a aprender ao longo do estudo da disciplina de Biologia, o nosso organismo consome energia diariamente, na realização das diferentes actividades e processos indispensáveis à vida.

São exemplos de actividades e processos que consomem energia o crescimento, os movimentos, o trabalho, a deslocação de um local para o outro e as reacções químicas que decorrem no organismo.

A energia de que o nosso organismo necessita para realizar todas estas actividades encontram-se nos alimentos. Os nutrientes contidos nos alimentos vão ser utilizados numa série de reacções bioquímicas (reacções químicas que decorrem nos seres vivos) no nosso organismo. É durante essas reacções que a energia contida nos nutrientes se liberta. A presença do oxigénio é indispensável neste processo de libertação de energia armazenada nos alimentos. Nesta lição você vai aprender como o organismo obtém o oxigénio, necessário para que estas reacções bioquímicas aconteçam.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar as partes que constituem o sistema respiratório do Homem;
- Descrever os movimentos respiratórios;
- Explicar o efeito da actividade física na respiração;
- Descrever o processo de hematose pulmonar;
- Explicar o efeito do fumo de tabaco nos pulmões.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Sistema respiratório

Estimado(a) aluno(a), na sua opinião o que é sistema respiratório?

Claro, o sistema respiratório é o conjunto dos órgãos responsáveis pela absorção do oxigénio do ar pelo organismo e pela eliminação do dióxido de carbono retirado das células.

Qual é a **constituição** deste sistema?

O sistema respiratório é constituído por:

- Vias respiratórias e
- Pulmões.

## **Vias respiratórias**

As vias respiratórias são os canais por onde o ar passa e são constituídas por fossas nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos.

### **Fossas nasais**

As fossas nasais são duas cavidades paralelas que começam nas narinas e terminam na faringe; contêm pêlos que actuam como filtro do ar, retendo impurezas e microrganismos garantindo que o ar chegue limpo aos pulmões.

A membrana que reveste as fossas nasais (mucosa) contém células produtoras de muco que humedece o ar. Ela é rica em vasos sanguíneos que aquecem o ar que entra no nariz.

### **Faringe**

A faringe é um tubo que serve de passagem tanto para os alimentos quanto para o ar, portanto, faz parte do sistema respiratório e do sistema digestivo.

### **Laringe**

A laringe é o órgão que liga a faringe à traqueia. Na parte superior da laringe está a epiglote, a válvula que se fecha durante a deglutição (fecha ao engolirmos), impedindo a entrada de alimentos no aparelho respiratório; este é também o principal órgão da fala nele estão localizadas as cordas vocais.

### **Traqueia**

A traqueia é um tubo situado abaixo da laringe formado por quinze a vinte anéis que a mantém aberta. Este órgão é revestido internamente por uma membrana mucosa, e nele o ar é aquecido, humedecido e filtrado.

### **Brônquios**

Os brônquios são duas ramificações da traqueia formados também por anéis cartilagosos. Cada brânquio penetra em um dos pulmões e divide-se em diversos ramos menores que se distribuem por todo o órgão formando os bronquíolos. Os brônquios se ramificam e subdividem-se várias vezes, formando a árvore brônquica.

### **Bronquíolos**

Os bronquíolos são estruturas tubulares minúsculas a partir deles surgem outras ramificações, os ductos alveolares que terminam nos alvéolos pulmonares.

## Pulmões

Os pulmões são dois órgãos esponjosos um do lado direito e outro do lado esquerdo, situados na caixa torácica e protegidos por uma membrana dupla, a pleura. O pulmão direito é dividido em três (3) partes, conhecidas como lobos, o pulmão esquerdo é menor porque o coração está localizado desse lado do corpo e, possui apenas dois (2) lobos. Observe a figura que se segue.

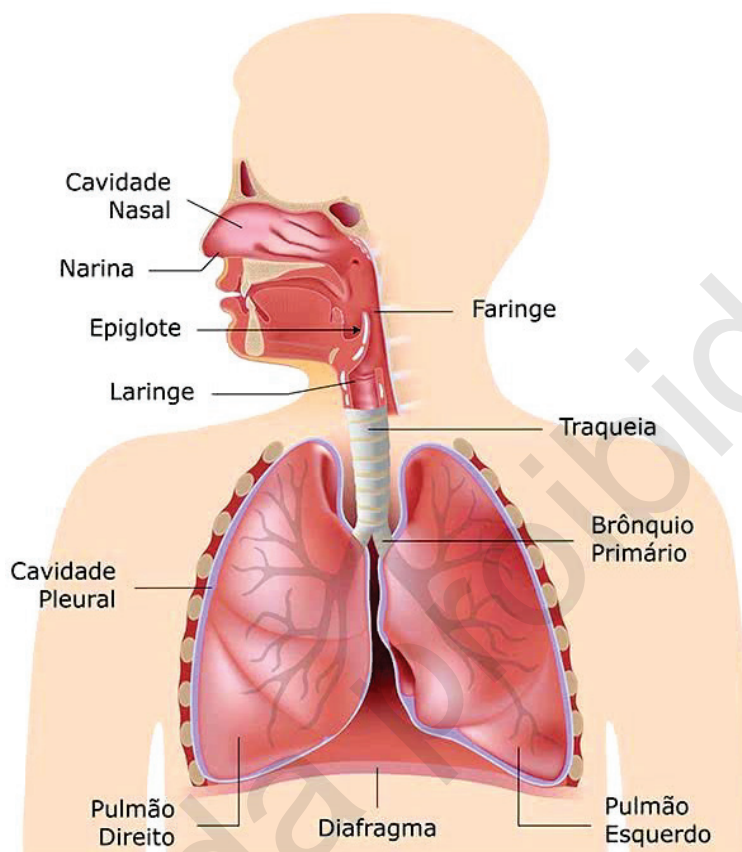


Fig 22 - Estrutura do sistema respiratório  
(Fonte: [www.todamateria.com.br](http://www.todamateria.com.br))

## Movimentos respiratórios

Para garantir a respiração, o corpo realiza dois movimentos respiratórios: a inspiração e a expiração.

### Inspiração

A inspiração é a entrada de ar nos pulmões. A inspiração, dá-se pela contração da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais (músculos que estão entre as costelas). O diafragma abaixa e as costelas elevam-se, com isso ocorre um aumento do volume da caixa torácica, fazendo com que o ar entre nos pulmões.

### Expiração

A expiração é a saída de ar dos pulmões. A expiração dá-se pelo relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais. O diafragma eleva-se e as costelas abaixam, diminuindo assim

o volume da caixa torácica, expulsando o ar dos pulmões. Nem todo o ar é expulso dos pulmões, ficando um pequeno volume que permanece dentro dos alvéolos, evitando que haja um colapso nas finas paredes dos alvéolos. Veja a figura que se segue.

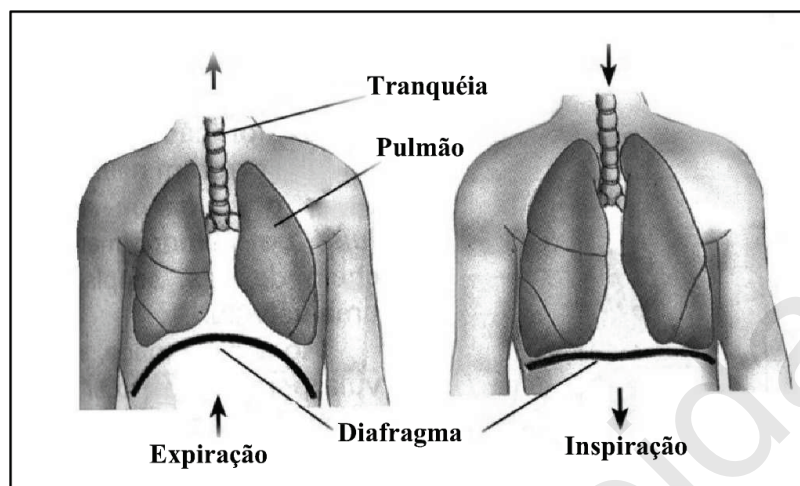


Fig 23 - Movimentos respiratórios: expiração e inspiração.  
(Fonte:ensinodematematica.blogspot.com)

### Composição do ar inspirado e expirado

O ar inspirado tem uma composição idêntica ao ar atmosférico. Tanto a temperatura como o vapor de água presente no ar inspirado, dependem do meio envolvente.

O ar expirado apresenta uma temperatura constante, cerca de 36°C. Veja a tabela que vai a seguir de composição do ar inspirado e expirado.

|                    | Ar inspirado | Ar expirado                           |
|--------------------|--------------|---------------------------------------|
| Oxigênio           | 21 %         | 16 %                                  |
| Dióxido de Carbono | 0,04%        | 4,5 %                                 |
| Azoto              | 78 %         | 78 %                                  |
| Vapor de Água      | Variável     | Superior à do ar inspirado (Saturado) |
| Temperatura        | Variável     | 36 °C                                 |

(Fonte:explorarasciencias.yolasite.com)

*Assim que o (a) caro(a) aluno(a) leu atentamente os dados da tabela acima, passe a acompanhar a experiência que se segue.*



### Experiência sobre inspiração e expiração

#### Material

- Garrafa de plástico transparente,
- Canudo ou tubo de caneta,

- Dois balões sendo um pequeno e outro médio,
- Fita adesiva,
- Massa de modelar.

### Montagem

- Corte a base da garrafa transparente.
- Corte a parte contrária à boca do balão médio.
- Com a fita adesiva, prenda o balão pequeno no canudo.
- Com o balão médio cortado, vista a garrafa plástica e dê um nó na boca do balão.
- Coloque o canudo com o balão preso dentro da garrafa plástica, de forma que o balão fique dentro da garrafa, e o canudo fique com uma parte para fora dela.
- Com a massa de modelar, vede bem a boca da garrafa.

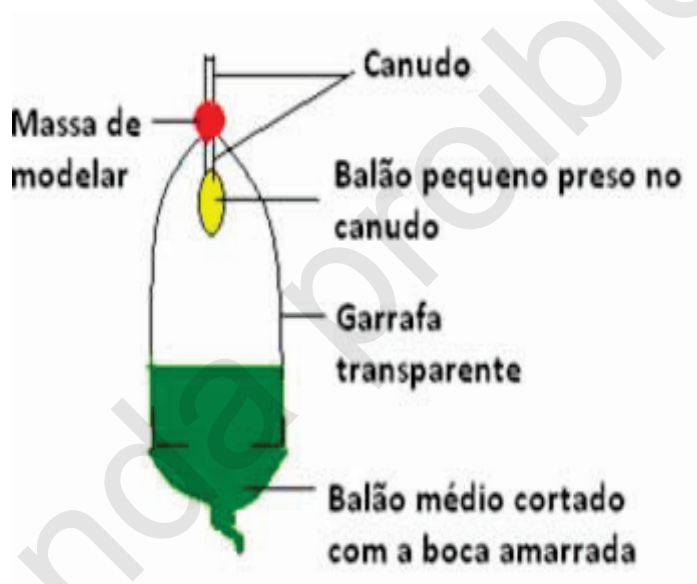


Fig 24 - Experiência sobre inspiração e expiração  
(Fonte:educador.brasilecola.uol.com.br)

Depois que o pulmão estiver pronto, os dois tipos de movimentos respiratórios (inspiração e expiração) serão feitos. Nesse modelo de pulmão, o balão pequeno que está dentro da garrafa plástica será o pulmão, enquanto o balão médio que veste a garrafa plástica fará o papel de diafragma.

### Procedimento

Para o movimento da **inspiração** puxe a ponta do balão que está vestindo a garrafa.

- Então o que observou ao puxar o balão?

É isso mesmo caro(a) aluno(a)! Ao puxar a ponta do balão que está vestindo a garrafa o volume do balão que está dentro da garrafa aumenta.

Para o movimento da **expiração** empurre o balão que veste a garrafa.

O que observou ao empurrar o balão que veste a garrafa.

- Acertou caro(a) aluno(a), ao empurrar o balão que veste a garrafa o volume do balão que está dentro da garrafa diminui.

## Conclusão

Quando você puxou o balão que veste a garrafa plástica (correspondente ao diafragma), o balão que está dentro da garrafa (correspondente ao pulmão) aumentou de volume. Ao realizar esse movimento percebemos que quando o diafragma se contrai o ar entra pela traqueia até os pulmões. Este mecanismo corresponde à **inspiração**.

Quando você empurrou o balão (diafragma), o balão (pulmão) esvaziou-se, ou seja, diminuiu de volume. Nesse movimento percebemos que quando o diafragma relaxa, os pulmões se esvaziam. Este mecanismo corresponde à **expiração**.

## Hematose pulmonar.

Caro(a) aluno(a), você estudou o processo da circulação do sangue, ficou a saber que nos pulmões ocorrem as trocas gasosas, isto é, o sangue recebe oxigênio e liberta dióxido de carbono. Desta forma o sangue passa de venoso a arterial. A estas trocas gasosas que decorrem nos pulmões chama-se hematose pulmonar.

Assim, podemos definir a **hematose pulmonar** como sendo um processo de troca de gases respiratórios nos alvéolos pulmonares. .Veja a figura que se segue.

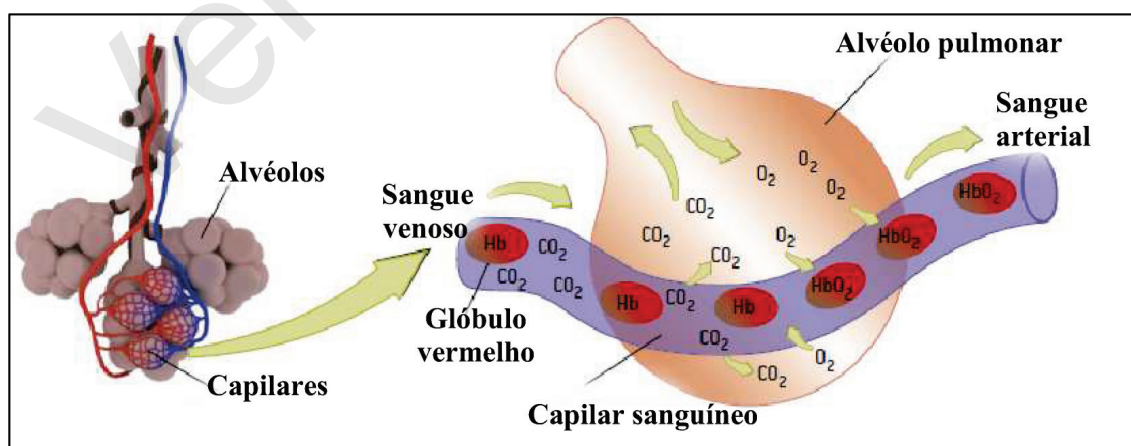


Fig 25 - Hematose pulmonar: o sangue venoso transportado pelo capilar sanguíneo ao chegar no alvéolo pulmonar liberta o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e recebe o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) transformando-se em sangue arterial. (Fonte: coladaweb.com)

### **Efeito da actividade física na respiração**

A prática de exercício físico faz variar o volume da caixa torácica permitindo que esta se encha de ar atmosférico, rico em oxigénio. Como já sabe, isto permite uma melhor e mais eficiente oxigenação do sangue o que contribui para a saúde do nosso organismo.

Quem pratica desporto tem as seguintes vantagens:

Desenvolve os músculos do peito; aumenta a capacidade pulmonar; aumenta o número de movimentos respiratórios eliminando maior quantidade de dióxido de carbono e absorvendo mais oxigénio.

### **Efeito do fumo de tabaco nos pulmões**

Caro(a) aluno(a), uma das medidas importantes para a saúde do sistema respiratório é não consumir tabaco. O consumo de tabaco tem efeitos tóxicos no nosso sistema respiratório, pois ao inalarmos o fumo do tabaco não permitimos que o nosso organismo receba o oxigénio de que necessita. Assim, as substâncias tóxicas que inalamos com o fumo do cigarro são transportadas às células do nosso organismo, podendo causar cancro do pulmão e de outros órgãos. Por outro lado, quando o sangue não recebe o oxigénio de que necessita para oxigenar as células, o coração tem de trabalhar mais para compensar a falta de oxigénio. Isto pode causar sérios problemas cardíacos.

Entre as substâncias tóxicas existentes no tabaco encontra-se o monóxido de carbono, que impede a hemoglobina dos glóbulos vermelhos de transportar oxigénio, para as células do organismo.

Os males mais comuns provocados pelo fumo do cigarro são:

- Intoxicação do sangue; produção de grande quantidade de muco pela mucosa das vias respiratórias dificultando a respiração, cancro do pulmão e bronquite.

O consumo de tabaco em locais públicos, não só produz problemas para quem o consome, mas também para os não fumadores (fumadores passivos). Isto acontece porque o fumador passivo também acaba inalando as substâncias nocivas existentes no fumo do cigarro que é expirado pelo fumador para o meio ambiente.

*Agora que o(a) caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



### **Exercícios**

1. Defina sistema respiratório.

2. Mencione as partes que constituem o sistema respiratório.
3. Assinale a alternativa que apresenta uma estrutura comum ao do sistema respiratório e do digestivo.  
a) Brônquios                      b) Faringe                      c) Pulmão                      d) Laringe
4. Assinale a alternativa correcta.  
A hematose pulmonar ocorre no/nos.  
a) Alvéolos pulmonares              b) Brônquios              c) Estômago              d) Pulmões
5. Sabemos que o acto de respirar é composto pelos movimentos de inspiração e de expiração que coordenam a entrada e a saída de ar das vias respiratórias. Marque a alternativa que indica correctamente o que acontece com os músculos intercostais e com o diafragma no momento da inspiração.  
a) Músculos intercostais contraem-se e o diafragma relaxa.  
b) Músculos intercostais relaxam e o diafragma contrai.  
c) Músculos intercostais e o diafragma relaxam.  
d) Músculos intercostais e o diafragma contraem.
6. Defina hematose pulmonar.
7. Qual o efeito da actividade física no sistema respiratório?

*Ainda bem que o(a) caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar, leia-o com calma só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



### Resumo da Lição

- ✓ O sistema respiratório é o conjunto de órgãos responsáveis pela absorção do oxigénio do ar pelo organismo e pela eliminação do dióxido de carbono retirado das células.
- ✓ O sistema respiratório é constituído por vias respiratórias e pelos pulmões.
- ✓ As vias respiratórias são: fossas nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e bronquíolos.
- ✓ Para garantir a respiração, o corpo realiza dois movimentos respiratórios: a inspiração e a expiração. A inspiração é a entrada de ar nos pulmões e a expiração é a saída de ar dos pulmões.

- ✓ A Hematose pulmonar é um processo de trocas de gases respiratórios nos alvéolos pulmonares em que o sangue recebe oxigénio e liberta dióxido de carbono.
- ✓ Durante a inspiração, o diafragma abaixa e as costelas elevam-se, com isso ocorre um aumento do volume da caixa torácica, fazendo com que o ar entre nos pulmões.
- ✓ Durante a expiração o diafragma eleva-se e as costelas abaixam, diminuindo assim o volume da caixa torácica, expulsando o ar dos pulmões.
- ✓ A prática de exercícios físicos permite uma melhor e mais eficiente oxigenação do sangue o que contribui para a saúde do nosso organismo.
- ✓ As substâncias tóxicas que inalamos com o fumo do cigarro são transportadas às células do nosso organismo, podendo causar cancro do pulmão e de outros órgãos.

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correção**

1. O sistema respiratório é o conjunto de órgãos responsáveis pela absorção do oxigénio do ar pelo organismo e pela eliminação do dióxido de carbono retirado das células.
2. O sistema respiratório é constituído por vias respiratórias e pelos pulmões.
3. B
4. A
5. D
6. A hematose pulmonar é um processo de trocas de gases respiratórios nos alvéolos pulmonares em que o sangue recebe oxigénio e liberta dióxido de carbono.
7. A actividade física desenvolve os músculos do peito, aumenta a capacidade pulmonar, aumenta o número de movimentos respiratórios eliminando maior quantidade de dióxido de carbono e absorvendo mais oxigénio, permitindo melhor aproveitamento do oxigénio pelo pulmão.

## LIÇÃO Nº 6: Doenças do sistema respiratório

### Introdução

De certeza o(a) caro(a) aluno(a) sabe que no nosso dia-a-dia estamos permanentemente em contacto com microrganismos, alguns deles causadores de doenças. Muitos desses microrganismos encontram-se no ar que respiramos, por isso estamos sujeitos a contrair variadíssimas doenças através do nosso sistema respiratório.

As poeiras que se libertam em algumas indústrias, como a de produção de cimento por exemplo, ao alcançarem o nosso organismo podem provocar sérios problemas de saúde.

Existem muitas outras substâncias prejudiciais à saúde no ar que respiramos, tais como: as que provêm do fumo libertado pelos carros e do fumo do tabaco. Todas estas substâncias podem ser causadoras de doenças. Nesta lição, vamos falar das doenças que afectam o sistema respiratório, seus sintomas e formas de prevenção. Tenha bom proveito caro(a) aluno(a)!



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Enumerar as doenças do sistema respiratório;
- Caracterizar algumas doenças ligadas ao sistema respiratório;
- Explicar os cuidados a ter com o sistema respiratório.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Doenças do sistema respiratório

Caro(a) aluno(a) é importante que você saiba que existem várias doenças do sistema respiratório, entre as quais podemos destacar as seguintes: Pneumonia, Rinite e Asma. A figura que se segue ilustra doenças respiratórias agudas, cujas principais manifestações são tosse, dificuldade respiratória, dor de garganta e corrimento nasal. Observe a figura que se segue.



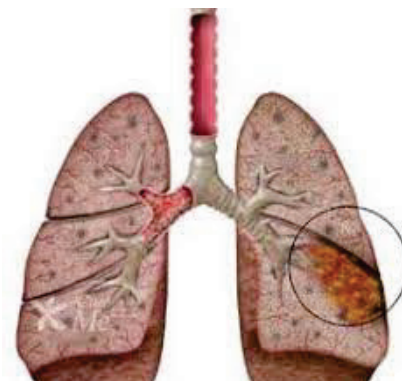
*Fig 31 - Doenças respiratórias agudas (Fonte:hportugues.com.br)*

### **Pneumonia**

A Pneumonia é uma doença provocada por microrganismos (bactérias, vírus, etc.) que causam infecção dos pulmões, isto é, provocada pela penetração e multiplicação de microrganismos nos pulmões.

### **Sintomas**

Os sintomas da pneumonia são: febre, dores nos órgãos respiratórios, dificuldades respiratórias e tosse. Quando os brônquios e os bronquíolos também são afetados, chamamos a esta doença broncopneumonia. Veja a figura 32.



*Fig 26 – Pneumonia  
(Fonte:http://drpereira.com.br)*

### **Prevenção**

Lavar sempre as mãos, evitar aglomerações, o tabagismo, o consumo excessivo de álcool, as mudanças bruscas de temperatura e vacinar contra a pneumonia.

### **Rinite**

A rinite é inflamação e inchaço da membrana mucosa do nariz. A causa da rinite pode ser uma infecção por vírus, bactérias ou fungos e alergias ao pó, bolor, pólen, pelo de animais, tapetes, etc.

### **Sintomas**

Dor de cabeça, pressão e dor na face, congestão e bloqueio no nariz, espirros constantes, nariz entupido, comichão no nariz e nos olhos, lacrimejo, comichão no céu –da- boca e na garganta. Atente à figura 33.

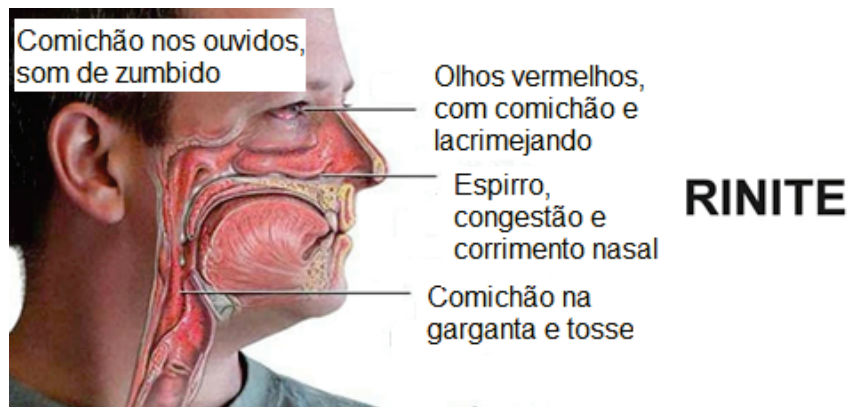


Fig 27 – Rinite  
(Fonte:vidaeacao.com.br)

### Prevenção

A prevenção é feita observando as seguintes medidas:

- Remoção de objectos que acumulam poeira como: revistas, livros e bichos de pelúcia;
- Usar travesseiros de fibra sintética e colchões impermeáveis;
- Lavar frequentemente os lençóis, fronhas e cobertores em água quente;
- Limpeza frequente da casa, incluindo tirar o pó, aspirar e lavar com água;
- Remover móveis estofados e tapetes ou aspirá-los com frequência;
- Limitar animais de estimação a ambientes predeterminados ou mantê-los fora de casa.

### Asma

É uma doença resultante da inflamação das vias respiratórias que provoca o estreitamento e contracção excessiva dos brônquios, dificultando a passagem do ar durante a respiração o que pode levar a morte.

### Sintomas

Dificuldades respiratórias ou falta de ar, sensação de aperto, sibilos (são chiados que ocorrem quando a pessoa expira) e tosse. A figura que se segue ilustra um doente com inflamação das vias respiratórias (asma). Veja a figura 34.

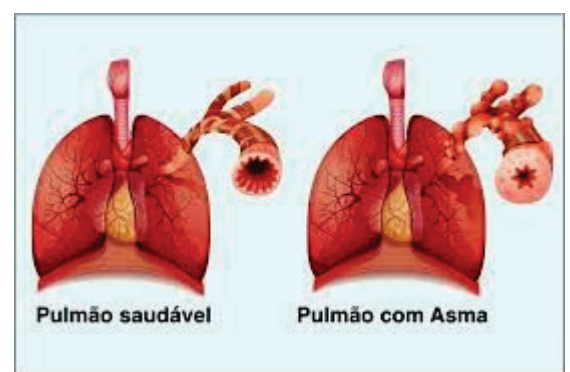


Fig 28 - Pulmão saudável e pulmão com asma mostrando brônquios estreitos. (Fonte:fio2.com.br)

### Prevenção

Mantenha o ambiente limpo, evite acúmulo de sujidade ou poeira, tome sol, evite cheiros fortes, tome a vacina da gripe, não fume, se agasalhe, principalmente na época do frio; pratique actividades físicas regularmente. A figura que se segue ilustra uma das formas de evitar doenças respiratórias. Observe a figura a seguir.

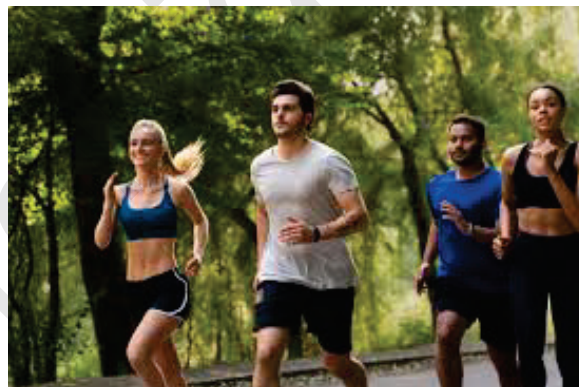


*Fig 29 - Uma das formas de evitar doenças respiratórias, o uso da máscara facial. (Fonte: <https://stories.minhavidacom.br>)*

### **Cuidados a ter com o sistema respiratório**

O sistema respiratório é fundamental para o nosso organismo, afinal respirar é vital.

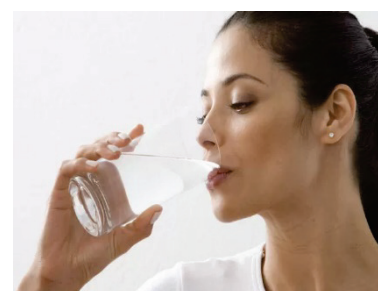
**Exercite-se regularmente** - A actividade física constante é benéfica para a saúde geral do corpo e contribui para o aumento da capacidade pulmonar. Veja a figura ao lado.



*Fig 30 - Actividade física (Fonte: [clnicasim.com](http://clnicasim.com))*

**Evite o cigarro** - Fumar cigarros causa danos aos pulmões e às vias respiratórias, pois causa inflamação e acelera danificação das células respiratórias.

**Mantenha-se hidratado** - A ingestão suficiente de água confere ao muco das vias aéreas e pulmões uma consistência mais fina. Se for muito grosso torna-se pegajoso, dificultando a respiração e aumenta a possibilidade de adquirir doenças. Veja a figura 31.



*Fig 31 - Ingestão de água (Fonte: [revistamarieclaire.globo.com](http://revistamarieclaire.globo.com))*

**Coma mais frutas e vegetais** - O consumo de frutas e vegetais ajuda a melhorar a capacidade do sistema imunológico de proteger o corpo de doenças e infecções. Observe a figura ao lado.



*Fig 32 - sumo de laranja pode prevenir crises de asma (Fonte: [citrosuco.com.br](http://citrosuco.com.br))*

**Tenha excelente higiene pessoal** - Uma boa higiene pode reduzir o risco de transmissão de uma doença respiratória causada por vírus principalmente antes de comer, depois de usar o banheiro, espirrar, tossir ou usar o transporte público, entre outras situações. A limpeza de certos equipamentos, como telefones, teclados e outros dispositivos para uso diário também é uma necessidade tanto em casa quanto no local de trabalho.

**Manter um peso corporal adequado** - O excesso de peso faz com que os pulmões sejam mais pressionados, de modo que todos os músculos da respiração fiquem comprimidos e, conseqüentemente trabalhem de maneira cada vez menos eficientes.

*Agora que o(a) caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



### Exercícios

1. Mencione as doenças do sistema respiratório.
2. Quais são os sintomas da asma?
  - a) Falta de ar, sensação de aperto, sibilos.
  - b) Perda de peso, tosse.
  - c) Falta de ar, tosse com expectoração.
  - d) Tosse, dificuldade de respiração.
3. Diferencie a pneumonia da rinite.
4. Mencione quatro (4) cuidados que devemos ter para manter o sistema respiratório saudável.

*Ainda bem que o caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



### Resumo da Lição

- ✓ O sistema respiratório é susceptível a doenças devido a exposição aos microrganismos presentes no ar, poeiras que se libertam das actividades industriais do fumo que se liberta dos carros e do tabaco.
- ✓ São doenças do sistema respiratório: a pneumonia, rinite, asma, entre outras.

- ✓ A pneumonia é uma doença provocada por microrganismos que causam inflamação dos pulmões.
- ✓ A asma é uma doença resultante da inflamação das vias respiratórias.
- ✓ A rinite é inflamação e inchaço da membrana mucosa do nariz.
- ✓ Para mantermos o sistema respiratório saudável devemos ter hábitos saudáveis, tais como:
  - Praticar a actividade física;
  - Não fumar;
  - Beber água regularmente;
  - Ter uma alimentação equilibrada.

*Agora o que caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correção**

1. As doenças do sistema respiratório são: pneumonia, rinite e asma.
2. a)
3. A diferença que existe entre a pneumonia e a rinite é:

A pneumonia é uma doença provocada por microrganismos que causam inflamação dos pulmões e a rinite é inflamação e inchaço da membrana mucosa do nariz.
4. Os quatro cuidados que devemos ter para manter o sistema respiratório saudável são:

Exercitar-se regularmente, ter uma excelente higiene pessoal, não fumar e beber água.

## LIÇÃO Nº 7: Excreção no Homem

### Introdução

Caro(a) aluno(a), como já aprendeu nas lições anteriores que nas células do nosso organismo ocorrem diferentes actividades que fazem o organismo funcionar. É o caso da respiração e da transformação dos alimentos durante o processo de digestão. Durante essas actividades a composição do meio interno, isto é, dos fluidos corporais do sangue e da linfa, altera-se constantemente. O sangue, por exemplo, pode apresentar uma concentração elevada de glicose à medida que decorre a digestão.

Aprendeu também que da actividade das células resultam substâncias úteis ao nosso organismo, tais como: proteínas que resultam da junção de aminoácidos. No entanto, da actividade celular resultam também substâncias que são prejudiciais ao organismo (podendo até envenená-lo) e substâncias que apesar de não serem prejudiciais, passam a existir em excesso ou a não fazer falta ao funcionamento normal do organismo.

- Ora, o que acha que acontece a estas substâncias nocivas? Será que ficam dentro do organismo? Serão expelidas ou deitadas fora?

Nesta lição vai aprender o que acontece a estas substâncias. Aliás, você já deve estar a adivinhar que estas substâncias têm de ser eliminadas. Vamos então começar a estudar como decorre o processo de eliminação destas substâncias.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Listar os órgãos com função excretora;
- Identificar os órgãos que constituem o aparelho urinário;
- Explicar o processo de formação da urina.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### O sistema excretor

Caro(a) aluno(a), é muito bom que você tenha conhecimentos sobre como as substâncias prejudiciais ou em excesso no organismo são eliminadas. O processo de eliminação destas substâncias chama-se **excreção**. O que é isso de excreção na sua opinião?

**Excreção** - é o processo pelo qual os produtos residuais do metabolismo e outras substâncias sem utilidade são eliminados do organismo.

Os produtos eliminados chamam-se **excreções** e o conjunto de órgãos que participam nos processos de excreção constituem o sistema excretor. Veja a figura que se segue.

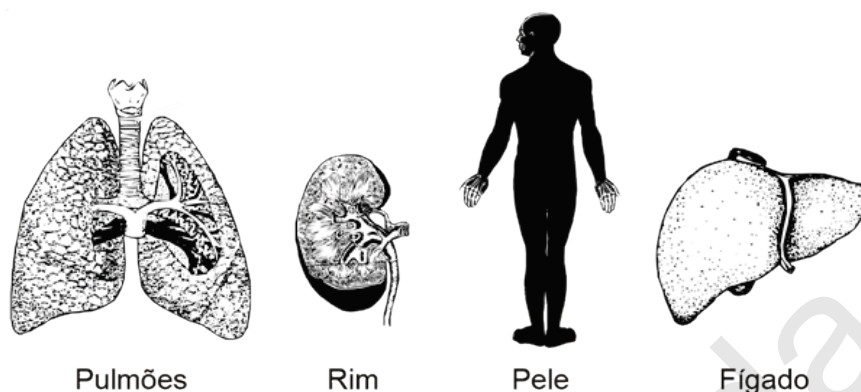


Fig 33 - Órgãos com função excretora  
(Fonte: PESD - Módulo 3 de biologia 8ª classe, 2020 P. 4)

Veja a seguir a tabela que apresenta de forma resumida os órgãos e as substâncias que eles excretam:

| Órgão excretor | Excreções                                                                                                                              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pulmões</b> | Ar expirado (constituído principalmente por dióxido de carbono e vapor de água).                                                       |
| <b>Fígado</b>  | Várias substâncias tóxicas (por exemplo: nicotina, álcool, drogas).                                                                    |
| <b>Pele</b>    | Suor (constituído por água, alguns sais minerais e ureia).                                                                             |
| <b>Rins</b>    | Urina (constituída por água, alguns sais minerais, ureia, amoníaco, ácido úrico, entre outras substâncias prejudiciais ou em excesso). |

O principal sistema de órgãos responsáveis pela excreção é o sistema urinário.

O **sistema urinário** é o sistema responsável por **produzir, armazenar** temporariamente e **eliminar a urina**. Este composto garante a eliminação de substâncias que estão em excesso no organismo e resíduos (restos) provenientes do metabolismo.

### Constituição do sistema urinário

O sistema urinário é constituído por dois (2) **rins** e pelas **vias urinárias** que por sua vez são constituídas por dois **ureteres**, a **bexiga** e a **uretra**. Veja a figura que se segue.

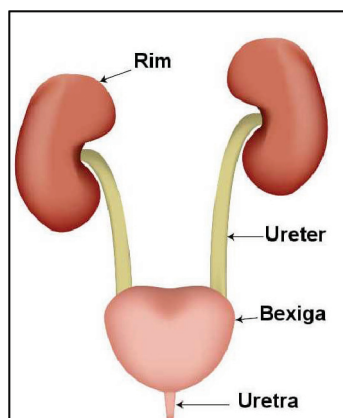


Fig 34 - Sistema urinário  
(Fonte:beduca.com)

Os rins são dois (2) órgãos situados um (1) de cada lado da coluna vertebral na região lombar. São os **órgãos onde se forma a urina** e têm também a importante função de **purificar o sangue**.

### Vias urinárias

Ligados aos rins encontram-se outros órgãos que transportam e armazenam a urina. Que são: os **ureteres**, a **bexiga** e a **uretra**. Como vimos, o conjunto desses órgãos constitui as **vias urinárias**.

### Ureteres

São os dois órgãos em forma de tubo (tubulares) alongados que unem os rins à bexiga. A sua função é **transportar a urina dos rins até à bexiga**. Cada um desses tubos apresenta de 25 cm a 30 cm de comprimento.

### Bexiga

É um saco elástico, muscular que **armazena a urina** recebida através dos ureteres. Toma uma forma arredondada quando se encontra cheia de urina. Há músculos próximos ao local de junção entre a uretra e a bexiga que actuam regulando a micção (acto de urinar).

### Uretra

É um órgão em forma de tubo que elimina (retira) a urina acumulada na bexiga para o exterior do corpo. Vale destacar que no homem, ela também serve de passagem do esperma durante a ejaculação. A uretra masculina é bem maior que a feminina, podendo atingir cerca de 20 cm de comprimento sendo que a uretra feminina mede aproximadamente, 4 cm a 5 cm de comprimento, aquela apresenta cerca de 20 cm.

## Estrutura do rim

O sistema urinário possui como funções principais a filtração do sangue e a formação da urina, substância amarelada rica em produtos tóxicos e que se apresentavam em excesso no organismo. O principal órgão desse sistema é o **rim**. É nele onde ocorrem esses dois processos.

Cada ser humano apresenta um par de rins localizado na região posterior do abdômen e protegido pelas costelas. Em virtude da posição do fígado, o rim direito apresenta uma posição mais inferior quando comparado ao rim esquerdo.

Os **rins** possuem coloração castanho-avermelhada e formato que lembra um grande feijão, com uma borda convexa e uma região côncava por onde penetram a artéria e a veia renal. Em indivíduos adultos, essa estrutura apresenta cerca de 12 centímetros de comprimento e 6 cm de largura.

Externamente, o rim apresenta uma cápsula que o protege e mantém-no na sua devida posição. Internamente é possível distinguir três partes principais: **o córtex, a medula e a pelve renal**. Veja a figura que se segue.

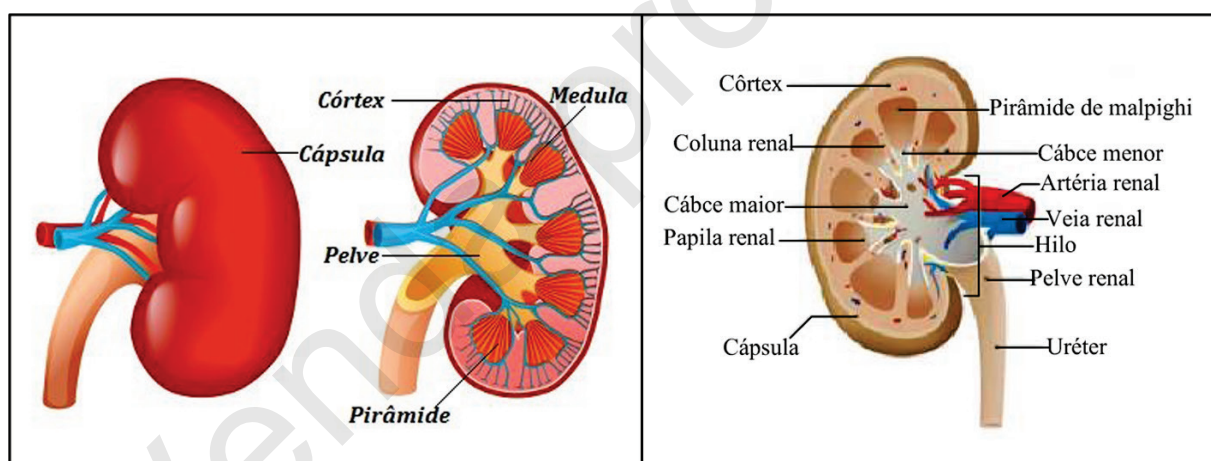


Fig 35 - Estrutura do rim  
(Fonte: escolakids.uol.com.br)

### Córtex

É a porção mais externa do rim e localiza-se logo abaixo da cápsula renal. Nessa região estão localizadas as partes iniciais dos **nefrônios** ou **néfrons**, as estruturas funcionais do rim onde ocorre a formação da urina.

### Medula

Logo abaixo do córtex é possível observar a medula. Essa região apresenta estruturas triangulares que são denominadas de pirâmides renais ou pirâmides de Malpighi. O ápice (ponta) dessas pirâmides volta-se para a região da pelve, enquanto a sua base volta-se para o córtex. No ápice das pirâmides,

localizam-se as papilas renais que estão envolvidas por estruturas denominadas de cálices menores, que por sua vez, unem-se e formam os cálices maiores.

Na medula encontram-se os prolongamentos dos túbulos renais dos nefrônios e os tubos colectores.

### Pelve renal

É formada pela junção de dois ou três cálices maiores.

### Estrutura do nefrónio

Cada rim humano pode ter cerca de um milhão de néfrons ou nefrônios que trabalham para garantir a **filtração do sangue e a formação da urina**. As estruturas funcionais do rim são os nefrônios.

Cada nefrónio é constituído por dois elementos: um glomérulo de Malpighi e um tubo urinífero.

**Tubo urinífero** - é constituído pelas seguintes regiões: Cápsula de Bowman, túbulo contorcido proximal, ansa de Henle e túbulo contorcido distal.

**Túbulo colector** – Cada túbulo colector recebe a urina dos túbulos contorcidos distais e canaliza-a para as papilas renais.

**Glomérulo de Malpighi** - ao penetrar na cápsula de Bowman, a arteríola aferente divide-se em várias argolas capilares, formando o glomérulo de Malpighi. Esses capilares voltam a se unir formando a arteríola eferente que sai da cápsula de Bowman e gira a volta do tubo urinífero.

Observe a figura que se segue.

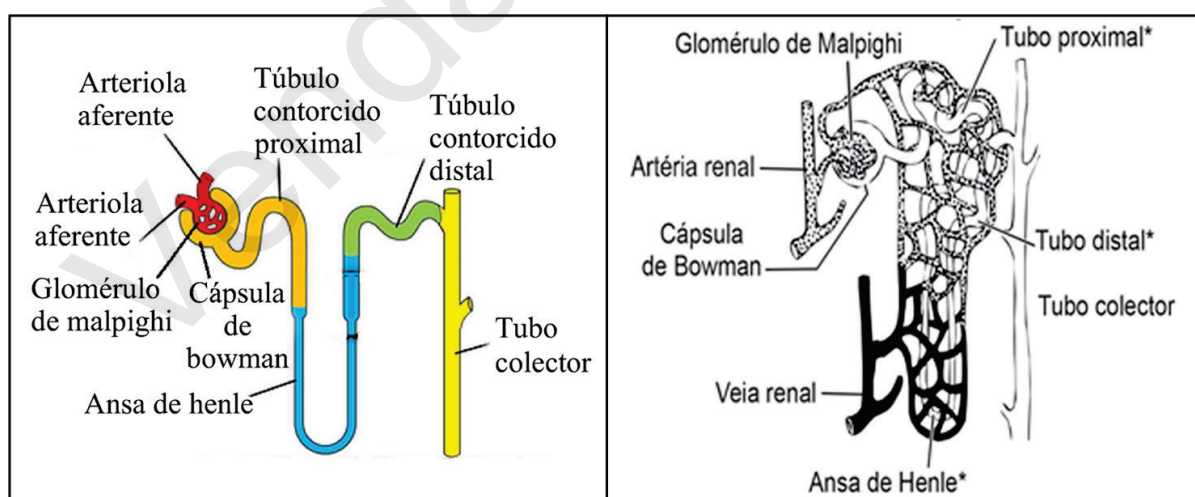


Fig 36 - Representação esquemática do nefrónio, mostrando a rede de capilares sanguíneos do lado direito.  
(Fonte: PESD - Módulo 3 de Biologia 8ª classe, 2020, P. 30)

### Formação da urina

O mecanismo da formação da urina ocorre em três (3) fases principais: filtração, reabsorção e a secreção.

Caro(a) aluno(a), observe as figuras que se seguem e leia com calma para compreender as tais fases.

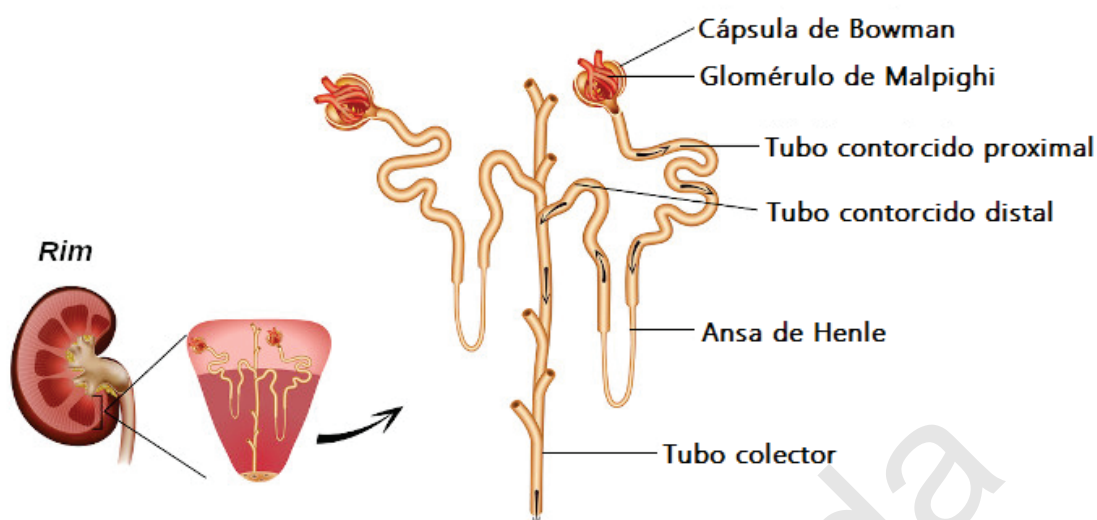


Fig 37 - Formação da urina  
(Fonte: [todamateria.com.br](http://todamateria.com.br))

### Filtração

O sangue chega ao nefrônio pela arteriola aferente. Esta se ramifica e forma o chamado glomérulo de Malpighi, que é um emaranhado de capilares. No glomérulo, a pressão sanguínea força o plasma a sair dos capilares para o interior da cápsula de Bowman, formando o filtrado ou urina primária.

A membrana interna da cápsula de Bowman funciona como um **filtro**. Para isso, apresenta poros que só permitem a passagem de moléculas de pequenas dimensões (água, glicose, sais, ureia). Sendo assim, as moléculas de maiores dimensões, como é o caso das proteínas e dos lípidos, não podem passar pelos referidos poros. O filtrado (água, glicose, sais, ureia) sai da cápsula em direcção ao túbulo renal sem as proteínas e lípidos. Veja a figura que se segue.

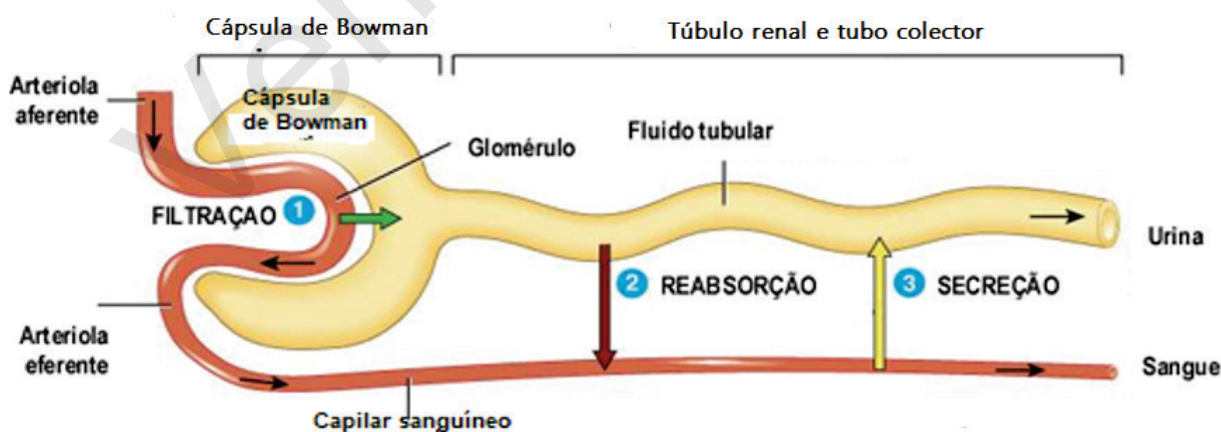


Fig 38 - Processo de formação da urina: Filtração (1), reabsorção (2) e secreção (3).  
(Fonte: [www2ibb.unesp.br](http://www2ibb.unesp.br))

*Agora que amigo aluno já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas*



## Exercícios

1. Defina excreção.
2. Como é constituído o sistema urinário?
3. Em que órgão do sistema excretor se forma a urina?
4. Que nome tem o canal que conduz a urina para o exterior?
5. Quais são as fases da formação da urina?
6. Em que consiste a primeira fase da formação da urina?

*Ainda bem que estimado aluno já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção*



## Resumo da Lição

- ✓ As substâncias nocivas ou em excesso no organismo são eliminadas e, o sistema responsável por eliminar estas substâncias é sistema excretor;
- ✓ As substâncias eliminadas pelo sistema excretor chamam-se **excreções**. Exemplo: O suor e a Urina.
- ✓ Existem diferentes órgãos com função excretora: Pulmões, Fígado, Pele e os Rins.
- ✓ O principal sistema de **excreção** é o **sistema urinário** constituído pelos rins e pelas vias urinárias.
- ✓ Constituem as vias urinárias: Os ureteres, a bexiga e a uretra.
- ✓ O Rim é o órgão responsável pela formação da urina sendo a sua unidade funcional onéfron ou nefrónio.
- ✓ A formação da urina ocorre em três fases: acção, Reabsorção e a Secreção.
- ✓ Filtração, é a passagem de algumas substâncias do plasma sanguíneo do glomérulo de Malpighi para a cápsula de Bowman
- ✓ Reabsorção - é a devolução de certas substâncias ao sangue como a glicose, a água e uma parte de sais minerais.
- ✓ Secreção-retirada de substâncias directamente do sangue pelo rim para excretar
- ✓ Após a Filtração, Reabsorção e a Secreção, o sangue perde todas as substâncias tóxicas e em excesso.

*Agora que caro aluno realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correção**

1. Excreção - é o processo pelo qual os produtos residuais do metabolismo e outras substâncias sem utilidade são eliminados do organismo.
2. O sistema urinário é constituído por dois rins e pelas vias urinárias.
3. O órgão do sistema excretor em que se forma a urina é o Rim.
4. O canal que conduz a urina para o exterior tem o nome de Uretra.
5. As fases da da formação da urina são: Filtração, Reabsorção e a Secreção.
6. A primeira fase da formação da urina é a filtração, consiste na passam de algumas substâncias do plasma sanguíneo do glomérulo de Malpighi para a cápsula de Bowman.

## LIÇÃO Nº 8: Doenças do sistema urinário

### Introdução

Caro(a) aluno(a), de certeza já reparou que a urina é um líquido transparente ou amarelo-claro, com um cheiro característico. Ora bem, tanto a cor como o cheiro da urina podem variar, podendo significar doenças do sistema urinário. Por exemplo, se a cor da urina se altera para um amarelo muito escuro, isso é, regra geral sintoma de doença.

Quais são as doenças mais comuns dos órgãos do sistema urinário?

Nesta lição, vamos falar das doenças que afectam o sistema urinário, seus sintomas e formas de prevenção. Bom estudo!



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar as doenças do sistema urinário pelos seus sinais e sintomas;
- Explicar as medidas de prevenção de doenças do sistema urinário;
- Mencionar as medidas a ter em conta para o bom funcionamento do sistema urinário.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição você precisará de duas (2) horas.

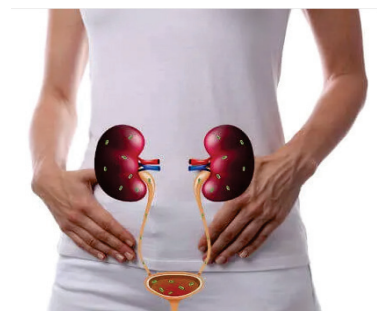


### Doenças do sistema urinário

Conforme acontece com todos os outros sistemas do nosso organismo que o(a) caro(a) aluno(a) já estudou que o sistema urinário também pode sofrer doenças, algumas mais perigosas do que outras. São exemplos de doenças do sistema urinário: a infecção urinária, a incontinência urinária e a insuficiência renal.

#### Infecção urinária

A **infecção urinária** é uma doença infecciosa que ocorre nos órgãos do sistema urinário, sendo comum na bexiga e uretra. Dependendo do órgão afectado, a infecção tem nomes diferentes: uretrite (uretra), cistite (bexiga) ou pielonefrite (rins). Figura 45.



*Fig 39 - Quando micro-organismos invadem o sistema urinário, podem desencadear uma infecção urinária.  
(Fonte:brasilescola.uol.com.br)*

## Sintomas

- Dor no baixo do ventre,
- Dor para urinar,
- Ardência forte ao urinar,
- Urina escura com cheiro muito forte,
- Sangue na urina nos casos mais graves,
- Forte necessidade de urinar, mesmo tendo acabado de voltar da casa de banho.

## Prevenção

- Beber pelo menos 1,5l de água por dia.
- Não reter a urina nem ficar muitas horas sem urinar. Urine sempre que sentir necessidade.
- Higienizar as partes íntimas com água e sabão.
- As mulheres devem trocar o absorvente íntimo com frequência.
- Utilize roupa íntima de algodão.

## Incontinência urinária

A incontinência urinária é a perda involuntária de urina, pode ocorrer em homens e mulheres em qualquer idade, mas é mais comum em mulheres e idosos.

## Sintomas

- Libertação involuntária de urina, especialmente ao tossir, espirrar ou rir;
- Necessidade de se esforçar ao urinar e uma sensação de que a bexiga não está vazia;
- Necessidade urgente de urinar muitas vezes durante a noite;
- Perda involuntária de urina durante o sono.

## Prevenção

- Controlar a ingestão de líquidos à noite;
- Evitar bebidas alcoólicas e com cafeína;
- Controlar a diabetes e o peso corporal;
- Não fumar;
- Regular os intervalos entre as micções;
- Não esperar apenas a vontade de urinar para ir a casa de banho. Veja a figura 46.



Fig 40 - Incontinência urinária  
(Fonte: [hospitalsaomateus.com.br](http://hospitalsaomateus.com.br))

## Insuficiência renal

A Insuficiência renal é a condição em que os rins perdem a capacidade normal de eliminar substâncias que são tóxicas para o organismo.

A insuficiência renal pode ser aguda, quando ocorre súbita e rápida perda da função renal ou crônica, quando esta perda é lenta, progressiva e irreversível.

### Sintomas

- Diminuição da quantidade de urina produzida normalmente.
- Urina com cor amarela escura e com cheiro forte e espuma.
- Cansaço e fadiga.
- Dificuldade de se concentrar.
- Perda de peso e de apetite.
- Confusão mental.
- Ausência de menstruação, em mulheres.
- Dor na parte inferior das costas.
- Inchaço nas mãos, nos pés e ao redor dos olhos.

Veja a figura 47.

### Prevenção

- Praticar exercícios físicos regulares;
- Evitar o excesso de sal, carne vermelha e gorduras;
- Controlar o peso corporal;
- Controlar a pressão arterial;
- Controlar o colesterol e a glicose;
- Não fumar;
- Não abusar de bebida alcoólica;
- Ter cuidado com quadros de desidratação;
- Não fazer uso de medicamentos sem prescrição médica.

### Cuidados a ter com o sistema urinário

O sistema urinário pode-se manter saudável se se cumprirem as regras que se seguem:

- Evitar o consumo excessivo de alimentos ricos em proteínas, como a carne, por exemplo: O excesso de proteínas, faz com que o rim não consiga eliminar todos os resíduos de ureia, que pode provocar várias doenças causadas por retenção de água no organismo;

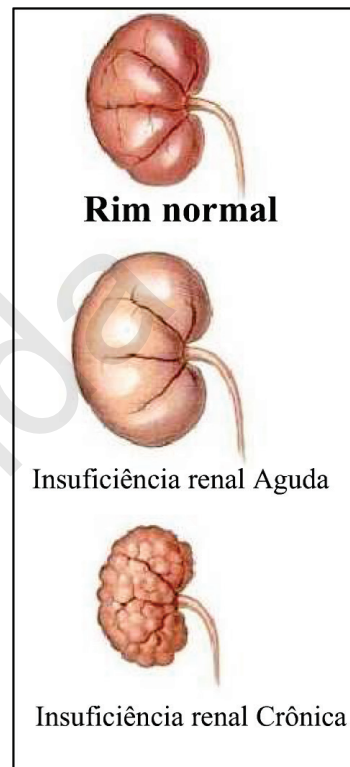


Fig 41 - Rim normal e rim com insuficiência renal.  
(Fonte: pinterest.com)

- Evitar o consumo de bebidas alcoólicas, pois estas prejudicam o funcionamento normal dos rins;
- Beber muita água ao longo do dia, cerca de 2,0 litros. A água facilita o funcionamento do rim, pois a água ajuda a dissolver as toxinas das substâncias nocivas e evita cálculos renais (pedras nos rins);
- Não reter a urina nem ficar muitas horas sem urinar;
- Higienizar a região íntima com água e sabão;
- Ao higienizar a região íntima feminina, fazê-lo sempre no sentido da frente para trás.
- As doenças renais são muito graves podendo até serem mortais. O mau funcionamento do sistema urinário, também chamado insuficiência renal, não permite a eliminação das excreções, conservando-as no organismo. Como já sabe isto pode ser muito prejudicial à saúde e pode causar envenenamento.

Actualmente existem métodos na medicina para ajudar as vítimas da insuficiência renal, como por exemplo, o uso de máquinas ligadas a uma artéria do doente para filtrar o sangue, actuando **quase como um rim em funcionamento normal**.

A imitação do funcionamento do rim, isto é, a utilização de um rim artificial para a filtração do sangue, chama-se **hemodiálise**. Através deste método pode garantir-se a eliminação dos produtos tóxicos resultantes da actividade celular.

*Agora que o(a) caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. Uma das doenças do sistema urinário é a infecção urinária.
  - a) Enumere dois sintomas desta doença.
  - b) Indique duas medidas de prevenção para esta doença.
2. Quais são os cuidados que devemos ter para manter o sistema urinário saudável?

*Ainda bem que o(a) caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



## Resumo da Lição

- ✓ O Sistema urinário assim como os outros sistemas pode ser afectado por doenças.
- ✓ São doenças do sistema urinário: A infecção urinária, a incontinência urinária e a insuficiência renal.
- ✓ Cada uma das doenças apresenta sintomas e existem medidas de prevenção para cada.
- ✓ Por exemplo, os sintomas da incontinência urinária são: a libertação involuntária de urina, especialmente ao tossir, espirrar ou rir; necessidade de se esforçar ao urinar e uma sensação de que a bexiga não está vazia.
- ✓ As medidas de prevenção da incontinência urinária são: controlar a ingestão de líquidos à noite, não esperar apenas a vontade de urinar para ir a casa de banho, controlar a diabetes e o peso corporal.
- ✓ Existem cuidados que quando cumpridos ajudam a manter o sistema urinário saudável tais como: evitar o consumo excessivo de alimentos ricos em proteínas, beber muita água ao longo do dia, cerca de 2,0 litros, evitar o consumo bebidas alcoólicas, higienizar a região íntima com água e sabão.

*Agora que o(a) caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



## Chave de Correção

1. a) Os dois sintomas da infecção urinária são: dor no baixo ventre, ardência forte ao urinar, urina escura com cheiro muito forte, entre outros.  
c) As duas medidas de prevenção para esta doença são: beber pelo menos 2,0 litros de água por dia e higienizar as partes íntimas com água e sabão.
2. Os cuidados que devemos ter para manter o sistema urinário saudável são: evitar o consumo excessivo de alimentos ricos em proteínas, evitar o consumo de bebidas alcoólicas, beber cerca de cerca de 2,0 litros de água por dia, higienizar a região íntima com água e sabão.

## LIÇÃO Nº 9: Sistema Endócrino

### Introdução

Durante o estudo dos módulos anteriores você aprendeu que a comunicação entre as células é fundamental para o funcionamento do organismo. Qualquer alteração numa zona do organismo deve ser comunicada a todas as células muito rapidamente. Só assim é que pode ser produzida uma resposta adequada a tempo.

Já sabe que a função de comunicação é desempenhada pelas vias nervosas, ou seja, pelo sistema nervoso. Pode se perguntar se não haverá outra forma de comunicar? Estudou o sistema circulatório em que circula o sangue por todo o organismo. Então, será que algumas células não poderão também enviar mensagens a outras células através destes sistemas?

Pois bem, caro(a) aluno(a), a acção do sistema nervoso é completada por outro sistema de coordenação - o sistema hormonal (ou endócrino).

Nesta lição, vai estudar a estrutura e a função deste importante sistema do nosso organismo.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Mencionar a constituição do sistema endócrino;
- Mencionar as funções do sistema endócrino;
- Listar algumas glândulas do sistema endócrino;
- Explicar a importância das hormonas;
- Caracterizar algumas anomalias causadas pelo sistema endócrino.



Caro(a) aluno (a), para o estudo desta lição você precisará de duas (2) horas.



### Sistema Endócrino

#### Constituição do Sistema Endócrino

Caro(a) aluno(a) comece por definir este sistema. O Sistema Endócrino é constituído por glândulas endócrinas, responsáveis pela produção das hormonas que são lançadas no sangue e percorrem o corpo até chegar aos órgãos-alvo sobre os quais actuam e influenciam as funções do organismo. Juntamente com o sistema nervoso, o sistema endócrino coordena todas as funções do nosso corpo.

Atente à figura que se segue sobre o sistema endócrino.

## Glândulas endócrinas

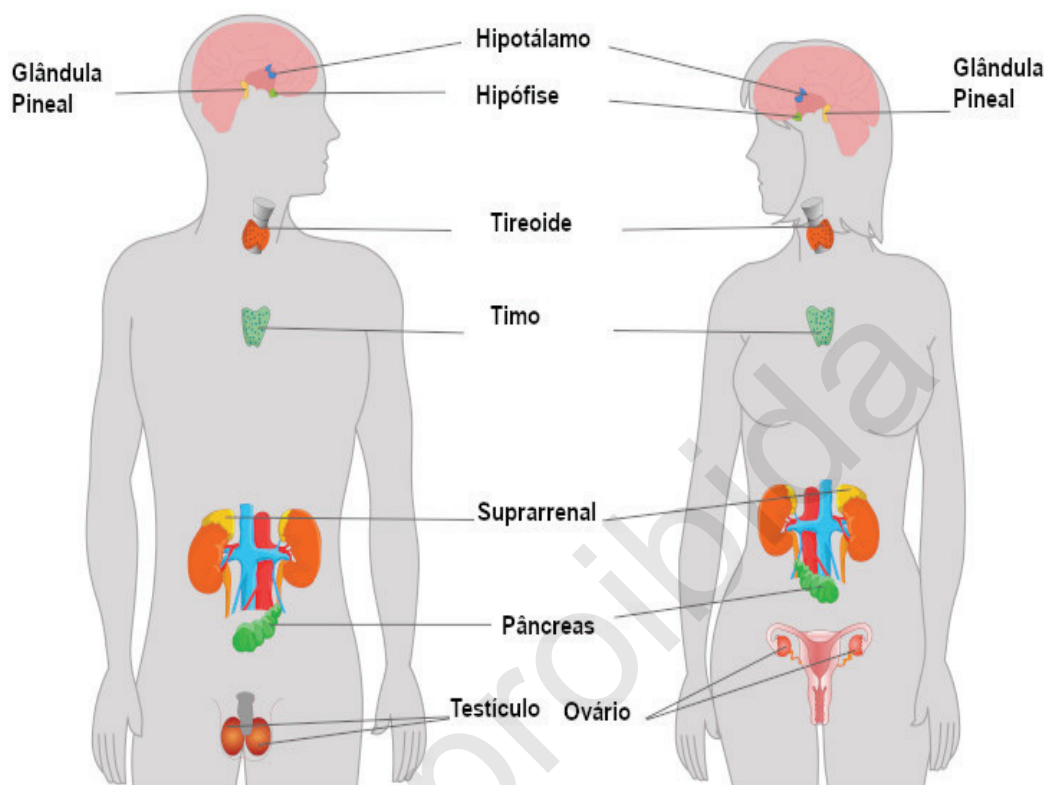


Fig 42 - Órgãos do sistema endócrino (Fonte: escolakids.uol.com.br)

## Função do sistema endócrino

O sistema endócrino é responsável pela produção das hormonas, substâncias químicas responsáveis por controlar uma série de actividades do corpo humano, tais como: o metabolismo, secreção do leite, crescimento e quantidade do cálcio no sangue. A tabela que se segue resume a acção principal e anomalia de cada uma das glândulas endócrinas.

| Glândulas endócrinas | Acção principal                                                                         | Anomalia                                                |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Hipófise             | Actua no crescimento e no funcionamento de outras glândulas.                            | Gigantismo                                              |
| Tiróide ou tireóide  | Controla o metabolismo                                                                  | Nanismo                                                 |
| Pâncreas             | Produce a insulina que é responsável pela regulação da quantidade de glicose no sangue. | A deficiência na produção de insulina provoca diabetes. |

|              |            |                                                                                                            |                                                                                                                                              |
|--------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Supra-renais |            | A adrenalina serve como um mecanismo de defesa do organismo, preparando-o para uma situação de emergência. | Cansaço, fraqueza, sonolência excessiva, queda da pressão arterial e pode haver vômitos.                                                     |
| Gónadas      | Testículos | Produzem a testosterona                                                                                    | A testosterona é responsável pelo surgimento das características sexuais secundárias masculinas e pela produção dos espermatozóides.         |
|              | Ovários    | Produzem o estrogénio e progesterona                                                                       | o estrogénio e a progesterona são responsáveis pelo surgimento das características sexuais secundárias femininas e pela produção dos óvulos. |

*Agora que caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. O Sistema endócrino pode ser definido como:
  - a) Um conjunto de glândulas que sozinhas são responsáveis por regular os ciclos internos do organismo.
  - b) Um conjunto de glândulas com capacidade de produzir e secretar hormónios e neurónios.
  - c) Um conjunto de glândulas responsável pela produção, substituição e modificação de neurónios.
  - d) Um conjunto de glândulas responsável pela produção de hormonas que influenciam nas funções do organismo.
  
2. O sistema endócrino é formado por diferentes glândulas endócrinas. Marque a alternativa que indica correctamente uma característica compartilhada por todas as glândulas endócrinas.
  - a) Todas as glândulas endócrinas apresentam canais.
  - b) Todas as glândulas endócrinas produzem secreções que são lançadas em cavidades corporais.

- c) Todas as glândulas endócrinas produzem secreções que actuam exclusivamente na superfície do corpo.
- d) Todas as glândulas endócrinas produzem hormonas.
3. Sabemos que o sistema endócrino é formado por glândulas endócrinas, ou seja, glândulas que produzem secreções que são lançadas directamente na corrente sanguínea. Marque a alternativa em que são encontradas apenas glândulas do sistema endócrino.
- a) Testículos, tireóide e glândula sudorípara;
- b) Hipófise, tireóide e glândula sebácea;
- c) Hipófise, tireóide e testículos;
- d) Glândula sudorípara, glândula salivar e ovários.
4. Analise as alternativas abaixo e marque aquela que indica correctamente a principal glândula do sistema endócrino responsável pela produção da insulina:
- a) Paratireóide;      b) Supra-renais;      c) Pâncreas;      d) Hipófise.

*Ainda bem que o caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



### Resumo da Lição

- ✓ O Sistema endócrino é um conjunto de glândulas responsável pela produção de hormonas que influenciam nas funções do organismo.
- ✓ O Sistema endócrino juntamente com o sistema nervoso, coordena todas as funções do nosso organismo.
- ✓ Hormonas são substâncias químicas responsáveis por controlar várias actividades do corpo humano.
- ✓ São exemplos de hormonas: testosterona responsável pelo surgimento das características sexuais secundárias masculinas e pela produção dos espermatozóides. O estrogénio e progesterona, responsáveis pelo surgimento das características sexuais secundárias femininas e pela produção dos óvulos.
- ✓ A insuficiente produção ou a produção excessiva de uma certa hormona pode causar anomalias ao organismo.

- ✓ Por exemplo, a insuficiência na produção da insulina pelo pâncreas provoca diabetes caracterizada pelo excesso de açúcar no sangue. A produção excessiva da hormona de crescimento provoca gigantismo, ou seja, crescimento excessivo.

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correção**

1. d);      2.d);      3.c);      4.c)

Venda proibida

## LIÇÃO Nº 10: Sistema ósseo muscular

### Introdução

Caro(a) aluno(a) nas classes anteriores você aprendeu que o movimento é uma característica dos seres vivos. O ser humano realiza vários movimentos durante o dia como por exemplo: andar, correr, caminhar, pegar objectos, ... Todos esses movimentos só são possíveis graças ao trabalho conjunto do sistema ósseo muscular.

Nesta lição vamos falar da constituição deste sistema e das funções que este sistema desempenha para os animais.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Mencionar as partes que constituem o sistema ósseo - muscular no organismo Humano;
- Classificar os ossos de acordo com a sua forma;
- Definir o conceito esqueleto;
- Descrever a composição química dos ossos;
- Realizar experiência sobre a composição química dos ossos.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Constituição do sistema ósseo muscular

Caro(a) aluno(a), já notou que a maior parte de animais incluindo o próprio Homem, apresentam uma postura que os permite estarem com o corpo firme?

Essa firmeza deve-se a existência do sistema ósseo muscular. Agora vamos aprender como este sistema é composto.

O sistema ósseo muscular é composto por dois órgãos: os ossos, considerados passivos no movimento e os músculos considerados activos no movimento. Este sistema é chamado ósseo – muscular porque os músculos se prendem nos ossos.

## Conceito Esqueleto

Esqueleto é o conjunto de todos os ossos nas suas posições natural que no homem é composto por duzentos e seis (206) ossos. O Homem e os outros mamíferos tem um esqueleto interno, o endoesqueleto. Veja a figura que se segue.

## Estrutura do esqueleto humano

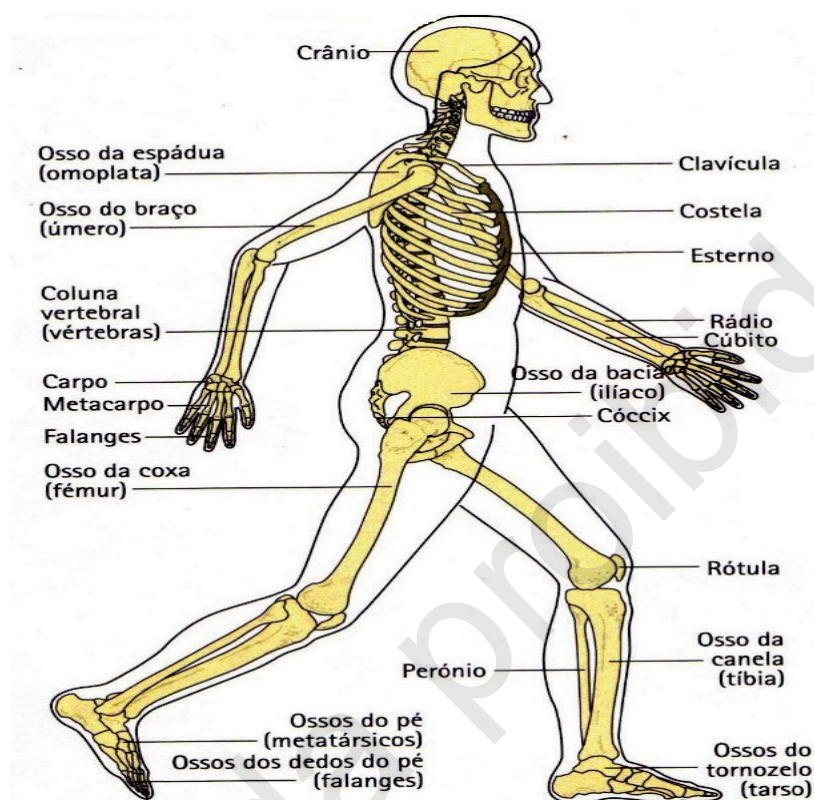


Fig 43 - Estrutura do esqueleto humano  
(Fonte: PESD - Módulo 1 de Biologia 8ª classe, 2020, p. 72)

## Classificação dos ossos quanto a forma

Caro(a) aluno(a), já teve a oportunidade de ver ossos de uma galinha, do cão e de outros animais. O que nota nesses ossos? De certeza que pode notar que os ossos são diferentes uns dos outros, de acordo com as suas características. Tendo em conta essas diferenciações, os ossos do corpo humano, quanto à forma classifica-se:

**Ossos longos** - Têm comprimento maior do que a largura e a espessura – Ex: fémur, úmero, tíbia e rádio.

**Ossos curtos** - São iguais nas suas dimensões – Ex: ossos do carpo, do tarso, rótula.

**Ossos planos** ou **chatos** - Têm comprimento e largura maior que a espessura – Ex: omoplata, íliaco, costelas.

### Composição Química dos Ossos

Quando se fala de composição química de uma substância ou de um órgão qualquer, refere-se à existência de elementos com propriedades químicas existentes nesse mesmo órgão. Os ossos são compostos por: substâncias inorgânicas e substâncias orgânicas. Dos sais minerais que compõem os ossos, os que mais contribuem para a sua dureza são o fosfato e o cálcio. A substância orgânica (osteína) presente nos ossos dá-lhes a flexibilidade.

A composição química dos ossos comparativamente à composição química do organismo é diferente. Observe a tabela que vai a seguir.

| Composição química         | Osso fresco | Organismo humano |
|----------------------------|-------------|------------------|
| Água                       | 25%         | 66%              |
| Sais minerais              | 45%         | 5%               |
| Matéria orgânica (osteína) | 30%         | 29%              |

Em suma, o osso é composto por substâncias inorgânicas (água e sais minerais) e substâncias orgânicas (osteína).

De acordo com estudos realizados os ossos são ricos em sais minerais, como por exemplo: o fosfato de cálcio (85%), carbonato de cálcio (9%) e outros sais (6%).

Os elementos mais abundantes nos ossos são o cálcio e o fósforo, sendo a sua quantidade muito maior nos ossos em relação aos restantes órgãos. Veja a tabela que se segue.

| Elementos químicos | Ossos | Restantes órgãos |
|--------------------|-------|------------------|
| Cálcio             | 98%   | 2%               |
| Fósforo            | 80%   | 20%              |

*Caro(a) aluno(a), atente à experiência que se segue.*

### Experiência sobre composição química dos ossos

Propomos-lhe que realize experiências que lhe vão comprovar que os ossos são compostos por substâncias químicas como os sais minerais, a água e as proteínas que como já sabe são responsáveis pela sua dureza e flexibilidade, respectivamente.

Para realizar estas experiências vai precisar de uns ossos de galinha, material que pode ter disponível de imediato. Caso não seja possível, não se preocupe, pode realizar a experiência mais tarde até depois de passar à lição seguinte. Não interrompa o seu estudo só por não ter os ossos da galinha.

No entanto recomendamos que da próxima vez que comer a carne de galinha, guarde os ossos, ou peça a alguém para lhe guardar os ossos, de modo a que possa realizar a experiência, que há-de ver que é bastante interessante.

***Desejamos-lhe muito sucesso na realização destas experiências. Bom trabalho.***



### **Experiência 1**

#### **Material**

- Um osso qualquer de galinha cru (não cozido), por exemplo a fúrcula;
- Um frasco com tampa (deve ser suficientemente grande para conter o osso);
- Vinagre.

#### **Procedimento**

1. Limpe o osso cru (não cozido) tirando todos os músculos e tendões.
2. Deixe o osso secar de um dia para o outro. Pode deixar num prato em cima de uma mesa, por exemplo.
3. No dia a seguinte, coloque o osso no frasco.
4. Junte vinagre até cobrir o osso.
5. Feche a tampa e deixe o conteúdo do frasco em repouso durante pelo menos sete (7) dias.



*Fig 44- A*

6. Ao fim dos 7 dias, retire o osso com uma colherzinha e passe-o por água.
7. Teste a flexibilidade do osso dobrando-o com cautela para um lado e para outro com os dedos, como pode ver na figura seguinte:

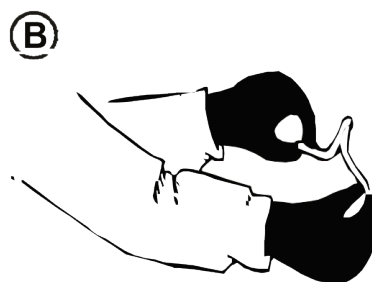


Fig 45 - B

### Avaliação

1. O osso manteve a sua forma? Sim ou Não
  2. Que partes do osso ficaram moles?
    - a) As pontas do osso? Sim ou Não
    - b) A parte central do osso? Sim ou Não
  3. Qual é a consistência do osso depois de estar mergulhado no vinagre durante sete (7) dias?
    - a) O osso ficou muito mole com uma consistência parecida à da borracha.
    - b) O osso ficou duro com uma consistência parecida à do ferro.
    - c) O osso ficou mole com uma consistência parecida à do elástico.
  4. O osso pode ser dobrado até quebrar? Sim ou Não?
- ✓ É isso mesmo! O osso manteve a sua forma inicial. Certamente observou ao longo desta experiência que as pontas do osso ficam moles em primeiro lugar. À medida que o tempo vai passando o osso começa a amolecer em direção ao centro e apresenta uma consistência parecida à da borracha. O resultado final é um osso mole que pode ser dobrado sem quebrar.

### Conclusão

A partir desta experiência podemos concluir que o vinagre remove as substâncias que conferem ao osso a dureza e a resistência, tornando-o mole e flexível. Como já sabe estas substâncias são os sais minerais (sobretudo fosfato e cálcio) e a água.



### Experiência 2

**Material:** Um osso de galinha cru, lamparina, candeeiro ou vela, fósforos e pinça

**Montagem e Realização:** 1. Acenda a lamparina, o candeeiro ou a vela.

2. Segure o osso com a pinça e leve-o até à chama, como pode ver na figura que se segue.
3. Deixe-o sobre a chama durante 5 minutos.
4. Depois deixe o osso arrefecer.
5. Agora aperte a parte mais queimada do osso.

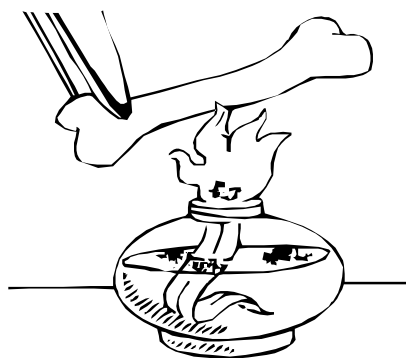


Fig 46 - Experiência 2

➤ Então o que aconteceu quando apertou a parte mais queimada do osso?

Responda a parte de avaliação da experiência, indicando com um X as respostas que mais se aproximam das suas observações.

### Avaliação

1. Depois de estar exposto à chama durante 5 minutos, o osso manteve a sua forma inicial? Sim ou Não?
  2. Quando apertou a parte mais queimada do osso, esta partiu-se com facilidade? Sim ou Não?
- ✓ Muito bem, neste caso o osso também manteve a sua forma inicial mas, quando apertou a parte mais queimada partiu-se com facilidade.

### Conclusão

Esta experiência mostra que a chama retirou ao osso as substâncias que são responsáveis pela sua flexibilidade. Depois do aquecimento o osso ficou frágil.

Como já sabe, as substâncias que dão a flexibilidade ao osso são as proteínas.

*Agora que o(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



### Exercícios

1. Como é constituído o sistema ósseo-muscular?
2. Qual dos constituintes do sistema ósseo-muscular é responsável pelo movimento?
3. Como se classificam os ossos quanto a forma?

- Ainda bem que o caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar, leia com muita atenção e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correção.*



- ✓ Que o sistema ósseo muscular é composto por dois órgãos: os ossos e músculos.
- ✓ Esqueleto é o conjunto de todos os ossos nas suas posições naturais.
- ✓ Os ossos quanto à forma, classificam-se em:
  - Ossos longos - têm comprimento maior do que a largura e a espessura – Ex: fêmur, úmero, tíbia e rádio.
  - Ossos curtos - são iguais nas suas dimensões – Ex: ossos do carpo, do tarso, calcâneo.
  - Ossos planos ou chatos - têm comprimento e largura maior que a espessura – Ex: omoplata, ilíaco, costelas.
- ✓ O osso é composto por substâncias orgânicas e inorgânicas.
- ✓ As substâncias inorgânicas são água e sais minerais e a orgânica é a osteína.
- ✓ No osso os elementos químicos mais abundantes são o cálcio e o fósforo.

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



1. O sistema ósseo muscular é constituído por ossos e músculos.

2. O constituinte do sistema ósseo-muscular responsável pelo movimento é o músculo.
3. Os ossos, quanto a forma, classificam-se: em longos, curtos e planos ou chatos.
4.
  - a) Longos - fêmur, úmero e falanges
  - b) Curtos - ossos do carpo
  - c) Clavícula e omoplata.
5. As substâncias que dão dureza aos ossos são: c) sais minerais
6. O esqueleto diferencia-se de um conjunto de ossos pelo facto do esqueleto ser composto por um conjunto de ossos ligados entre si na sua posição natural ou anatómica.

## LIÇÃO Nº 11: Os músculos

### Introdução

Caro(a) aluno(a) como é aprendeu na aula passada, o sistema ósseo muscular é composto por dois órgãos: os ossos, considerados passivos no movimento e os músculos considerados activos no movimento, aprendeu que o esqueleto é o conjunto de todos os ossos nas suas posições natural e, que o sistema ósseo – muscular é assim chamado porque os músculos se prendem nos ossos. O nosso esqueleto, além de ser responsável pela protecção dos órgãos e suporte do corpo em geral, também tem a função de movimento.

Ora como é que o esqueleto se movimenta? Já pensou nisso?

O corpo humano realiza uma imensa variedade de movimentos, para além da locomoção que você já aprendeu em lições anteriores. Para realizar os vários movimentos os ossos estão ligados entre si. Esta ligação é feita através de articulações. No nosso esqueleto existem cerca de cem (100) articulações. Sendo o joelho a maior articulação do nosso corpo.

Caro(a) aluno(a), já aprendemos que a estrutura robusta que o nosso corpo apresenta é suportada pelo sistema ósseo muscular e, aprendemos que os ossos conferem resistência e suporte ao corpo de qualquer animal. Nesta lição vamos aprender que para o nosso corpo ter essa capacidade não só depende dos ossos, mas também dos músculos. Os ossos trabalham em conjunto com os músculos nesta tarefa complexa e útil para o bem dos seres vivos.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Identificar os tipos de articulações do organismo humano e a sua localização;
- Mencionar os tipos de músculos;
- Classificar os músculos, de acordo com a sua estrutura e função.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Articulações do sistema ósseo muscular e sua localização

Articulações são locais onde dois ou mais ossos se ligam. O nosso esqueleto tem cerca de cem (100) articulações. O joelho é a maior articulação do nosso corpo.

## Tipos de articulações

Tendo em conta a amplitude que uma determinada articulação é capaz de realizar, considera-se que existe três (3) tipos de articulações:

- Articulações móveis;
- Articulações semi-móveis;
- Articulações imóveis ou suturas.

**Articulações móveis** são articulações que permitem movimentos livres, rápidos e de grande amplitude. A maior parte das articulações do esqueleto humano são articulações móveis.

Ex: articulação do joelho, da cintura escapular, do cotovelo,...

**Articulações semi-móveis** são aquelas que permitem movimentos limitados e de pequena amplitude.

Ex: entre as vértebras.

**Articulações imóveis** são fixas não permitem movimentos. Essas articulações tem o nome de suturas

Ex: entre os ossos do crânio. Veja a afigura 53.



Fig 47 - Tipos de articulações (Fonte:slideplayer.com.br)

## Músculos

Quando nós dobramos o braço, por exemplo, podemos perceber que a parte superior do braço aumenta de tamanho ou volume e quando estendemos volta ao seu tamanho normal. Essa mudança da forma e tamanho do músculo, em articulação com os ossos, é que permite a produção dos nossos movimentos. Assim podemos definir músculos como sendo tecidos especializados em realizar contracções e são responsáveis pelos movimentos.

O nosso corpo é constituído em média por seiscentos (**600**) **músculos** e estes são constituídos por um conjunto de fibras alongadas chamadas **fibras musculares**.

## Funções dos músculos

Os músculos podem ter várias funções. A **função de suporte**, como por exemplo: os músculos abdominais que suportam os intestinos.

A função de **protecção** dos órgãos internos sendo também responsáveis por todos os nossos movimentos.

### Tipos de músculos

Caro(a) aluno(a), de certeza que já notou que o nosso organismo realiza movimento que conseguimos controlar dependendo da nossa vontade e outros que são impossíveis de controlar. Como base a essa diferenciação, os músculos podem ser divididos em três (3) grupos que são: músculo estriado, músculo liso e músculo cardíaco. Veja a figura que se segue.



*Fig 48 - Tipos de músculos*  
(Fonte: [www.buscarsaude.com.br](http://www.buscarsaude.com.br))

**Músculos estriados esqueléticos-** estão directamente ligados aos ossos. Por isso chamam-se músculos esqueléticos, são os músculos mais salientes e dão forma ao corpo. Estes são de contracção voluntária, isto é, obedecem a nossa vontade. São formados por células cilíndricas e alongadas com muitos núcleos periféricos. Os músculos esqueléticos estão ligados aos ossos pelos tendões e são responsáveis pelos movimentos que fazemos, como por ex: esticar e dobrar o braço quando queremos escrever.

A movimentação dos músculos esqueléticos que se encontram ligados aos ossos dos nossos dedos é controlada por nós.

**Músculo liso-** é um músculo involuntário automático, isto é, não obedece a nossa vontade. É formado por células com estrias, um núcleo central e as extremidades são finas. Este músculo envolve órgãos ocos ou com cavidades, tais como:

- Tubo digestivo onde são responsáveis pelas contracções que empurram os alimentos;
- Vasos sanguíneos onde circula o sangue para todo o organismo;
- Útero ajudando os movimentos durante o parto.

**Músculo cardíaco** localiza-se no coração é automático ou involuntário, as suas contracções são sempre rítmicas e incansáveis de modo a permitir o impulsionamento ou bombeamento do sangue para circular no nosso organismo. As suas células são longas, ramificadas, apresentando membranas unidas através de discos intercalares.

### **Funções do sistema ósseo-muscular**

Conforme aprendeu em classes anteriores não é difícil indicar a função principal do sistema ósseo-muscular, pois não caro(a) aluno (a)?!

**Acertou! A função principal do sistema ósseo-muscular -muscular é a de possibilitar o movimento dos animais incluindo o Homem.**

### **Movimento**

Os músculos e os ossos do esqueleto trabalham muitas vezes em conjunto para que você possa fazer todos os movimentos que deseja. Sem eles você não conseguiria correr, dançar ou até virar a cabeça. São eles que o ajudam a sorrir e a cantar... Portanto, o movimento é uma das funções principais do sistema ósseo-muscular. Mas não é só esta a função do sistema ósseo-muscular. Os músculos e os ossos são também responsáveis por outras acções para além do movimento. Por exemplo:

É através do movimento dos músculos que estão ligados à caixa torácica que nos permite respirar. São as contracções do músculo cardíaco que fazem com que o coração bombeie o sangue mantendo-o em circulação.

Os ossos do ouvido que são os mais pequenos do nosso corpo, participam no mecanismo da audição.

Vamos reflectir seguidamente sobre estas e outras funções do sistema ósseo-muscular.

### **Apoio**

Quando você vê uma casa a ser construída, o que lhe ocorre considerar para que ela seja erguida depois da fase da sua fundação? Certamente que é a estrutura de pilares e vigas, na qual todos os componentes da casa se irão apoiar. Pois bem, o esqueleto pode se comparar com a estrutura de pilares e vigas duma casa. É graças ao esqueleto que os nossos órgãos internos ficam no seu lugar e podem funcionar normalmente.

Os músculos para além de servirem de apoio, podem estabelecer ligações com o esqueleto. Essas ligações são feitas por uma espécie de cordões muito resistentes denominadas **tendões**.

## Protecção

Bate com a mão no meio do seu peito, mas não com muita força para não se magoar. É duro, não é? Ora bem, o seu peito é duro porque sob a sua pele e no interior do seu corpo está uma estrutura composta por ossos, chamada caixa torácica. Essa caixa protege alguns dos órgãos mais preciosos do seu corpo como seja o coração e os pulmões.

## Em conclusão

É através dos músculos apoiados pelo esqueleto ósseo que os animais vertebrados se movimentam. Sem os músculos não haveria movimento e sem os ossos não poderíamos nos manter de pé, pois não teríamos uma estrutura para apoiar o corpo de pé.

## O sistema ósseo-muscular tem três (3) funções principais

- Movimento;
- Apoio;
- Protecção.

*Agora que o caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. Defina o conceito articulação.
2. Mencione os tipos de articulações e diga o local em que podemos encontrar esses tipos de articulações.
3. Que nome tem as articulações imóveis que se encontram entre os ossos do crânio?
4. Qual é a principal função dos músculos?
5. Mencione os tipos de músculo que aprendeu.
6. Caracterize cada tipo de músculo e diga onde podemos encontrar no nosso organismo?
7. Quais são as funções do sistema ósseo-muscular?

*Ainda bem que o caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



## Resumo da Lição

- ✓ Articulação é a zona de contacto ou ligação entre dois ou mais ossos.
- ✓ Existem três (3) tipos de articulações: articulações móveis, articulações semi-móveis e articulações imóveis ou suturas.
  - Articulações móveis - são aquelas que permitem movimentos livres, rápidos e de grande amplitude.
  - Articulações semi-móveis - são aquelas que permitem movimentos de pequena amplitude. Ex: entre as vértebras.
- ✓ Articulações imóveis - são fixas não permitem movimentos. Essas articulações tem o nome de suturas.
- ✓ Músculos são órgãos responsáveis pela produção de movimentos.
- ✓ Existem três tipos de músculos que são: músculo estriado esquelético, liso e estriado cardíaco.
- ✓ As características básicas dos músculos são:
  - **Músculo estriado esquelético** - é um músculo de contracção voluntária.
  - **Músculo liso** - é um músculo involuntário automático.
  - **Músculo estriado cardíaco** - é um músculo automático ou involuntário de contracções rítmicas. As suas células têm um aspecto cilíndrico, são ramificadas e apresentam extremidades irregulares.
- ✓ São funções do sistema ósseo-muscular: movimento, apoio, e a protecção.

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



## Chave de Correção

1. Articulação é o local onde dois ou mais ossos se ligam.
2. Articulação móvel, entre o fémur, tíbia e perónio;  
Semi-móveis entre as vértebras;  
Imóveis entre os ossos do crânio.
3. As articulações imóveis encontram-se entre os ossos do crânio tem o nome de suturas.
4. A principal função dos músculos é de garantir os movimentos.
5. Os tipos de músculos que aprendi são: músculo estriado, esquelético, músculo liso e o músculo estriado cardíaco.

6. O músculo estriado esquelético caracteriza-se por apresentar células cilíndricas e alongadas com muitos núcleos periféricos, a sua contracção é voluntária. Ex: músculos do braço e anti-braço.

O músculo liso caracteriza-se por ser formado por células com estrias, um núcleo central e as extremidades são finas, a sua contracção é involuntária automática. Ex: músculos do tubo digestivo.

O músculo estriado cardíaco caracteriza-se por apresentar células longas e ramificadas, apresentando membranas unidas através de estruturas especiais – discos intercalares, sua contracção é automática, involuntária e rítmicas. Ex: músculo do coração.

7. As funções do sistema ósseo-muscular são: movimento, apoio e protecção.

Venda proibida

## LIÇÃO Nº 12: Sistema ósseo- muscular e saúde

### Introdução

Caro(a) aluno(a), como tem vindo a aprender o esqueleto é uma estrutura de ossos que devidamente articulados, formam a “armação” que sustém ou apoia o nosso corpo. Com o auxílio dos músculos, esta estrutura compõe o sistema que permite a movimentação. Este sistema como já sabe, chama-se sistema ósseo-muscular. Devido à quantidade de movimentos que fazemos num dia, não é de estranhar que ocorram lesões ou doenças deste sistema.

Nesta lição vai aprender as causas que podem levar às lesões do sistema ósseo-muscular e as formas de prevenção, os primeiros socorros, bem como os cuidados a ter em conta com este sistema para o seu bom funcionamento.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Mencionar as principais lesões do sistema ósseo-muscular;
- Descrever as formas de prestação dos primeiros cuidados;
- Aplicar medidas básicas dos primeiros socorros;
- Mencionar os cuidados com o sistema ósseo – muscular.



Caro (a) aluno (a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Lesões do Sistema ósseo-muscular

Caro(a) aluno(a), de certeza sabe que as vezes há lesões do sistema ósseo muscular que levam à perturbação do músculo esquelético, isto é, o músculo responsável pelos movimentos. São conhecidas as seguintes lesões: distensão, entorse, luxação e fractura.

**Distensão muscular** é a ruptura parcial do músculo que leva a hemorragia no interior do músculo que provoca uma dor forte. Como primeiros socorros deve-se aplicar gelo por 30 minutos, elevar o membro lesado e repousar. Veja a figura ao lado



Fig 49 - Distensão muscular  
(Fonte:melhorcomsaude.com.br)

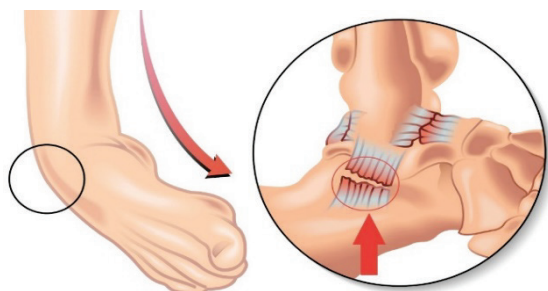


Fig 50 – Entorse  
(Fonte:saudebemestrar.pt)

**Entorse** – rompimento dos ligamentos nas articulações móveis. Manifesta-se por dor forte e inchaço.

Como primeiros socorros, recomenda-se repouso, gelo e compressão. Veja a figura ao lado

**Luxação** – é o deslocamento do osso da sua posição normal na articulação.

Como primeiros socorros deve se imobilizar a articulação na área afectada com uma tala ou tábua e amarrar a tala junto com o órgão com uma compressa, não massagear a zona afectada e não tentar recolocar o osso no lugar

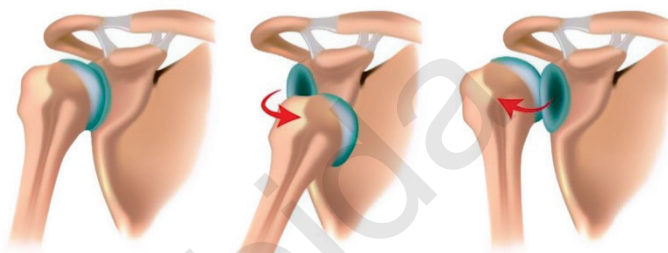


Fig 51- Luxação  
(Fonte: www.veronicachang.com.br)

**Fractura** – é uma **quebra ou racha** em qualquer osso.

De acordo com o nível da fractura que no osso sofre as fracturas podem ser:

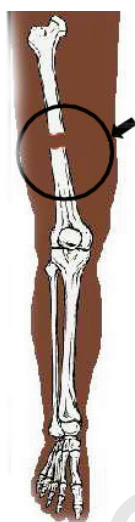


Fig 52 - Fractura fechada  
(Fonte: PESD - Módulo I de Biologia 8ª classe 2020 P. 103)

**Fechadas** – esta fractura dá-se quando o osso fracturado ou quebrado se mantém no interior do corpo, coberto pela pele. Ou seja, é aquela em que a pele não é rompida e fica intacta. Veja o exemplo na figura ao lado:

**Expostas ou abertas** – Esta fractura dá-se quando o osso fracturado ou quebrado rasga a pele e se vê do lado de fora. Ou seja, é aquela em que a pele está ferida perto da fractura. Nestes casos, existe a possibilidade de infecção. Figura ao lado.

**Simples** – Quando o osso quebra-se em um só local.

**Múltiplas** – quando o osso se quebra-se em vários sítios.

**Medidas de socorro**

As fracturas podem ocorrer em vários sítios do nosso esqueleto. Sempre que houver uma fractura do osso, tem de se imobilizar



Fig 53 - Fractura aberta  
(Fonte: PESD - Módulo I de Biologia 8ª classe 2020, P. 104)

imediatamente o osso fracturado para que este não se possa mover. Esta imobilização diminui a dor do osso fracturado.

Um dos métodos de imobilização consiste em ligar firmemente o osso fracturado ao longo do corpo. Para se efectuar a imobilização utilizam-se talas de madeira. As talas devem ter um comprimento de modo a poder incluir as articulações acima ou abaixo do local da lesão. Caso contrário, poderá haver movimento nas extremidades dos ossos o que aumenta a dor e pode fazer com que a vítima entre em estado de choque.

As talas devem ser almofadadas para diminuir a pressão que pode fazer na parte afectada do corpo. Para isso podem-se utilizar almofadas, jornais, revistas, roupas ou até capulanas. Esta medida é muito importante quando o osso se encontra próximo da pele, como no caso do cotovelo ou da anca.

Para fixar as talas almofadadas ao corpo devem-se utilizar ligaduras. No caso de não haver ligaduras, podem-se utilizar cintos ou atacadores. Ao atar as ligaduras o nó deve ser apertado sobre a tala ou sobre uma parte do corpo não afectada para evitar pressão sobre a pele ao imobilizar a vítima.

### Lesões da coluna vertebral

É muito importante evitar posições incorrectas, pois, os ossos apesar de serem muito rígidos, (duros) podem por acção dos músculos, mudar um pouco a sua forma. Alguns exemplos de deformações do esqueleto (coluna vertebral) são: Cifose, Lordose e Escoliose. Veja a figura a seguir.

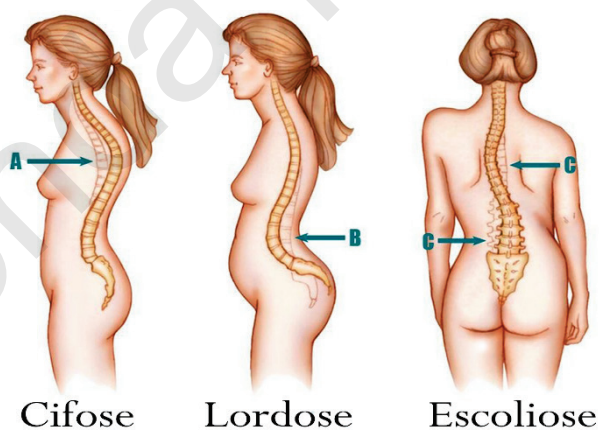


Fig 54 - Lesões da coluna vertebral  
(Fonte: PESD - Módulo1 de Biologia 8ªclasse 2020, Pg. 107)

**Cifose** – é o aumento da curvatura na zona torácica, levando a formação de corcunda.

**Escoliose** – é a curvatura provocada pelo desvio lateral da coluna vertebral.

**Lordose** – é uma curvatura acentuada na região lombar.

### Cuidados para manter o sistema ósseo-muscular saudável

Para manter o sistema ósseo –muscular saudável, deve se tomar as seguintes precauções:

praticar actividade física regular, evitar fumar e consumir drogas, consumir alimentos ricos em cálcio e fósforo, manter as costas direitas quando sentado ou em pé; evitar *stress* que possa levar a tensão muscular, apanhar raios solares para adquirir vitamina “D” útil a ossificação.

*Agora que o caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. Justifique por que razão o sistema ósseo-muscular é assim chamado.
2. Quais são as deformações da coluna vertebral?
  - a) Defina cada uma das deformações da coluna vertebral.
3. Mencione três (3) aspectos a ter em conta para a saúde do sistema ósseo muscular.

*Ainda bem que o caro aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



## Resumo da Lição

- ✓ São lesões do sistema ósseo-muscular a fractura, entorse, distensão muscular e luxação.
  - Fractura é uma **quebra ou racha** em qualquer osso.
  - Luxação é o deslocamento do osso da sua posição normal na articulação.
  - Entorse rompimento dos ligamentos nas articulações móveis.
  - Distensão muscular é a ruptura parcial do músculo que leva a hemorragia no interior do músculo.
- ✓ As deformações da coluna vertebral são lordose, cifose e escoliose.
  - Cifose é o aumento da curvatura na zona torácica, provocando a formação de corcunda.
  - Escoliose é a curvatura provocada pelo desvio lateral da coluna vertebral.
  - Lordose é uma curvatura acentuada na região lombar.
- ✓ Para manter o sistema ósseo-muscular saudável deve se ter postura correcta e praticar exercícios físicos.

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### **Chave de Correção**

1. O sistema ósseo muscular é assim chamado porque é constituído por ossos e músculos.
2. As deformações da coluna vertebral são: lordose, cifose e escoliose.
  - a) Cifose - é o aumento da curvatura na zona torácica, levando a formação de corcunda.Escoliose – é a curvatura provocada pelo desvio lateral da coluna vertebral.  
Lordose – é uma curvatura acentuada na região lombar.
3. Os três aspectos a ter em conta para a saúde do sistema ósseo muscular são:
  - Praticar exercícios físicos,
  - Evitar consumir tabaco e
  - Manter uma postura correcta.

## LIÇÃO Nº 13: Sistema Nervoso

### Introdução

O nosso organismo tal como o dos outros animais são constituídos por diferentes sistemas de órgãos. Tal como estudou nas lições anteriores, cada sistema de órgãos tem funções específicas que ocorrem de forma coordenada, para que os seus órgãos desenvolvam as actividades necessárias à vida. Basta um só órgão não funcionar adequadamente, para o organismo deixar de funcionar parcial ou completamente.

O sistema responsável pela coordenação de todas as funções vitais do organismo é o sistema nervoso. Desse modo, para você adquirir conhecimentos mais sólidos sobre este assunto, você vai nesta lição conhecer os componentes do sistema nervoso e as suas funções.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Mencionar os componentes do sistema nervoso;
- Explicar as funções do sistema nervoso.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição você precisará de duas (2) horas.



### Sistema nervoso

Como primeiro aspecto a chamar à reflexão caro(a) aluno(a), o que entende por sistema nervoso?

O Sistema nervoso é um conjunto de tecidos especializados no ajustamento do organismo animal ao ambiente, através da captação e processamento dos estímulos provenientes do ambiente (interno e externo) incluindo a transmissão das respostas geradas.

A função de captar estímulos e transmitir respostas é das células nervosas ou neurónios que são as unidades básicas desse sistema. Veja a figura que se segue.

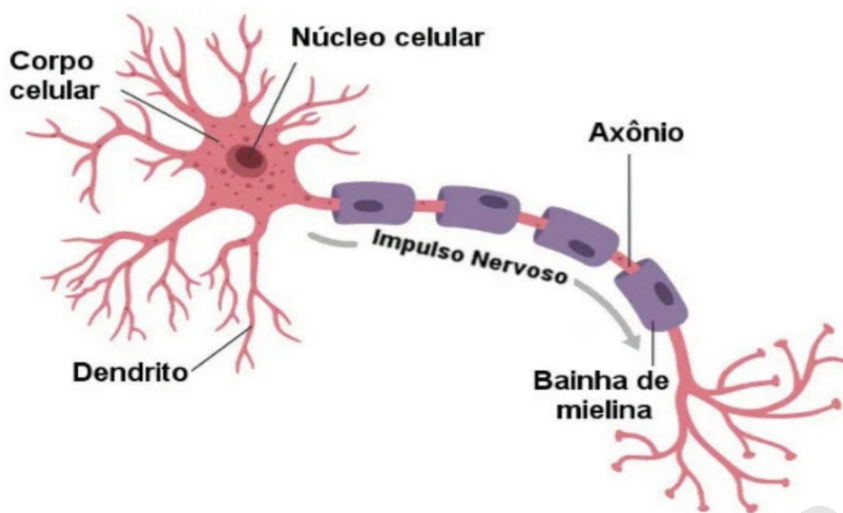
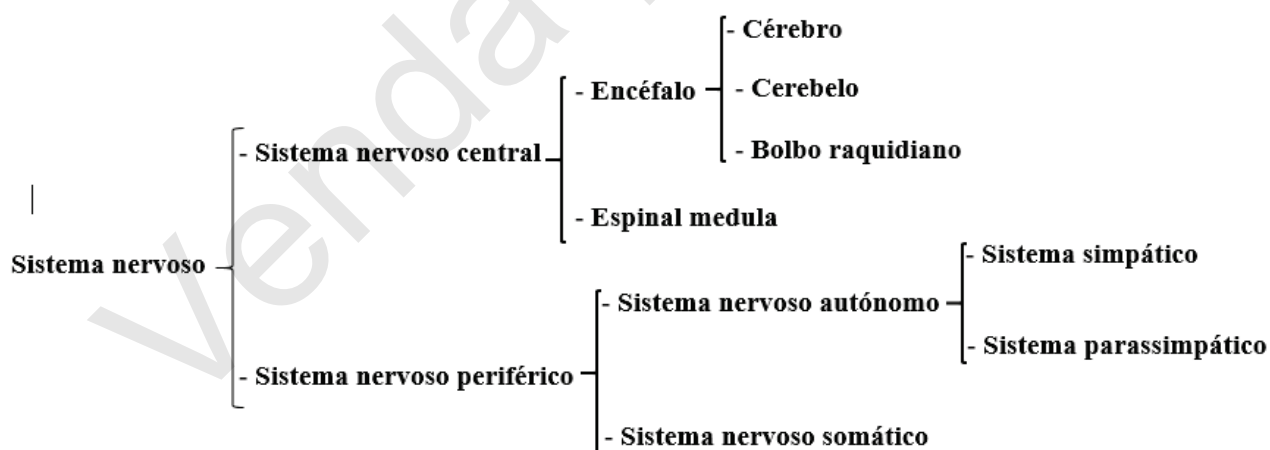


Fig 55 – Neurónio  
(Fonte: mundoeducacao.uol.com.br)

### Funções do sistema nervoso

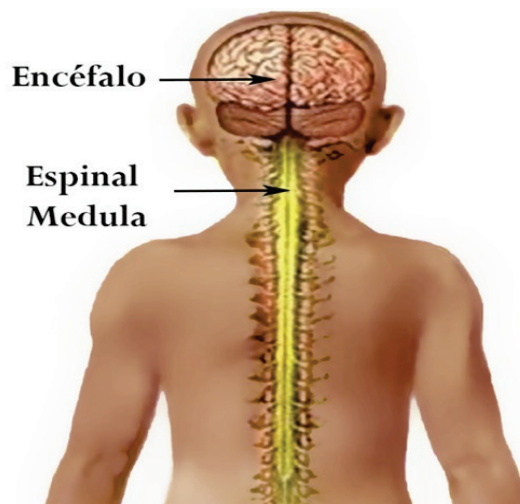
- Coordenação do funcionamento dos órgãos;
- Recepção de informações do ambiente;
- Produção e emissão de respostas às informações do ambiente;
- Armazenamento de informações.

### Constituição do sistema nervoso



### Sistema nervoso central (S.N.C)

O sistema nervoso central é responsável pela recepção e processamento de todas as informações de e para o ambiente que nos rodeia e é constituído pelo encéfalo e pela medula espinal. Observe a figura que se segue.



*Fig 56 - Sistema nervoso central  
(Fonte:redeprocurso.com.br)*

**Encéfalo** é o maior aglomerado do tecido nervoso e está no interior da caixa craniana.

No encéfalo encontramos:

- **Cérebro** é a parte mais volumosa do encéfalo, dividida em dois hemisférios (o direito e o esquerdo). No interior do hemisfério encontra-se uma camada cinzenta chamada córtex cerebral que recobre a massa interna de cor branca. Este órgão tem a função de controlar as actividades voluntárias, a sensibilidade, a inteligência e a execução dos movimentos espontâneos.
- **Cerebelo** está localizado na base do crânio e é constituído por três (3) lobos: um (1) meridiano (vérmis) e dois (2) laterais (hemisférios cerebelosos). O cerebelo é responsável pela manutenção do equilíbrio corporal.
- **Bolbo Raquidiano** é a parte inferior do encéfalo. Nos mamíferos, o bolbo Raquidiano é o centro de controlo dos movimentos respiratórios, tubo digestivo e controle dos batimentos cardíacos.
- **Medula espinhal** tem origem no encéfalo e encontra-se no interior da coluna vertebral. Fazendo um corte transversal observa-se: uma zona central acinzentada em forma de **H** e outra periférica esbranquiçada. A medula transmite interpretações de estímulos ao encéfalo e conduz as informações do cérebro para todas as partes do corpo. Atente à figura que vai a seguir.



Fig 57 – Encéfalo  
(Fonte:www.unitorax.com.)

### Sistema Nervoso Periférico (S.N.P)

O sistema nervoso periférico é formado pelos nervos, que saem do encéfalo e da medula espinhal. Os nervos são ramificações do encéfalo ou da medula espinhal dirigidos aos diferentes órgãos do organismo. Os nervos do SNP estabelecem a ligação entre o SNC e os diversos órgãos do corpo, através da condução dos impulsos nervosos.

Neste sistema existem doze (12) **pares de nervos cranianos** que se encontram nos órgãos da cabeça e pescoço e **31 pares de nervos espinais** ou **raquidianos**, que partem da espinhal medula distribuindo-se em todas as partes do corpo. Estes nervos são responsáveis pela enervação do tronco, dos membros e parte da cabeça. Veja a figura ao lado.

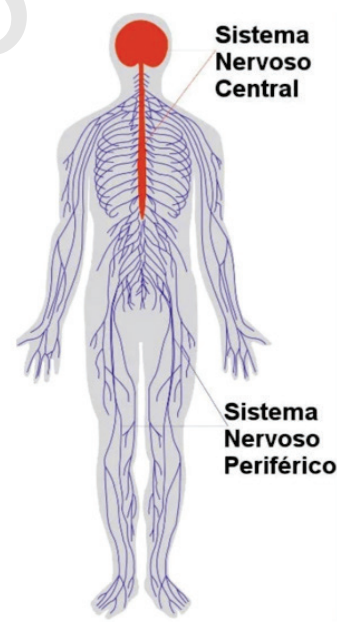


Fig-64--Sistema nervoso periférico

(Fonte:brasiescola.uol.com.br)

O SNP divide-se em sistema nervoso autónomo e sistema nervoso somático.

### Sistema nervoso autónomo

O sistema nervoso autónomo **controla todas as actividades involuntárias do organismo** como: a pressão arterial, a temperatura do corpo, as contracções musculares das vísceras, os batimentos cardíacos, a respiração involuntária, as secreções.

O sistema nervoso autónomo é composto pelo sistema **simpático e parassimpático**. Estes sistemas desempenham funções antagónicas ou contrárias. Enquanto por exemplo, o sistema simpático acelera

os batimentos do coração, o parassimpático diminui ou inibe. É este antagonismo que regula o funcionamento dos órgãos. Veja a figura que se segue.

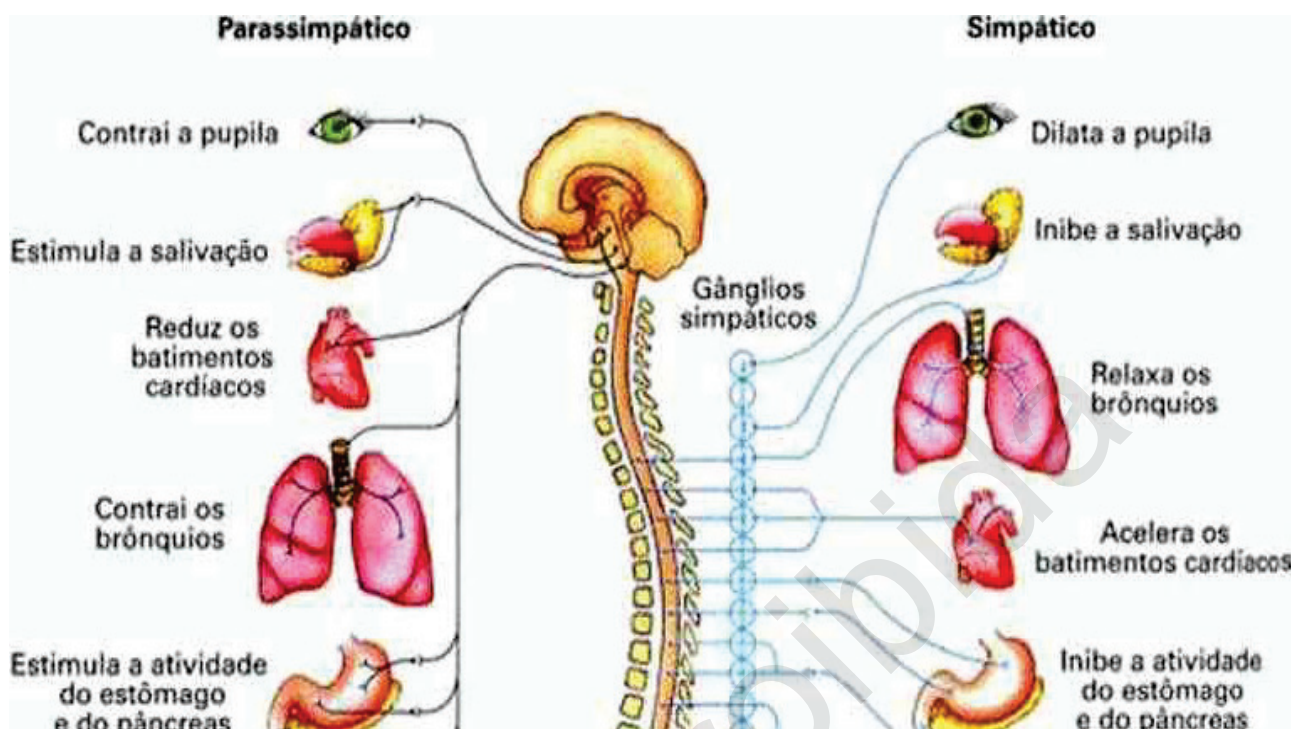


Fig 58 - Sistema nervoso autônomo  
(Fonte:blognem.com.br)

### Sistema nervoso somático

É formado por um conjunto de nervos que permitem a comunicação entre o SNC e os restantes órgãos.

Dividem-se em doze (12) pares de nervos cranianos que se dividem em nervos sensitivos, motores e mistos e trinta e um (31) pares de nervos raquidianos ou espinais.

Os nervos sensitivos têm a função de conduzir os impulsos dos órgãos dos sentidos ao SNC.

Os nervos motores têm a função de permitir a passagem de impulsos que movem os músculos. Atente à figura ao lado.



Fig 66 - Sistema nervoso somático

(Fonte:br.psicologia-online.com)

***Agora que o caro(a) aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.***



## Exercícios

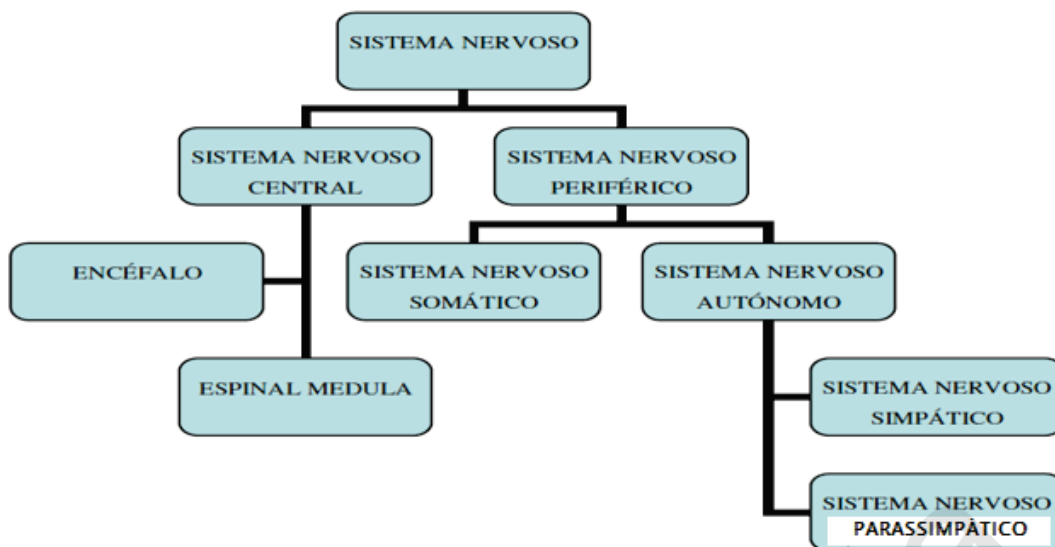
1. Defina o conceito sistema nervoso.
2. Mencione as funções do sistema nervoso.
3. Quais são as partes em que se divide o sistema nervoso?
4. Como é constituído o sistema nervoso central?
5. Cite as partes que constituem o encéfalo.
6. Mencione as funções da espinal medula.
7. Que função desempenham os:
  - a) Nervos sensitivos,
  - b) Nervos motores.

*Ainda bem que o caro (a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar e só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



## Resumo da Lição

- ✓ O Sistema nervoso é um conjunto de tecidos especializados no ajustamento do organismo animal ao ambiente, através da captação e processamento dos estímulos provenientes do ambiente (interno e externo), incluindo a transmissão das respostas geradas.
- ✓ O sistema nervoso divide-se em sistema nervoso central e sistema nervoso periférico.
- ✓ O sistema nervoso central é responsável pela recepção e transmissão de todas as informações de e para o ambiente que nos rodeia e é constituído pelo encéfalo e pela medula espinal.
- ✓ O sistema nervoso periférico é formado pelos nervos, que saem do encéfalo e da medula espinal.
- ✓ Os nervos do SNP estabelecem a ligação entre o SNC e os diversos órgãos do corpo, através da condução dos impulsos nervosos. Neste sistema existem doze **(12) pares de nervos cranianos** e trinta e um **(31) pares de nervos espinais** ou **raquidianos**.
- ✓ O SNP divide-se em sistema nervoso autónomo e sistema nervoso somático.
- ✓ O sistema nervoso autónomo controla todas as actividades involuntárias do organismo.
- ✓ O sistema nervoso autónomo é formado por um conjunto de nervos que permitem a comunicação entre o SNC e os restantes órgãos. A tabela que se segue resume a constituição do sistema nervoso.



Esquema 1 - Constituição do Sistema Nervoso (Fonte: [www.escolamz.com](http://www.escolamz.com))

*Agora que o caro(a) aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir.*



### Chave de Correção

1. O Sistema nervoso é um conjunto de tecidos especializados no ajustamento do organismo animal ao ambiente, através da captação e processamento dos estímulos provenientes do ambiente (interno e externo), incluindo a transmissão das respostas geradas.
2. O sistema nervoso tem como função receber os estímulos do meio ambiente, canalizar os estímulos ao SNC, emitir respostas dos estímulos e armazenar informações.
3. As partes em que se divide o sistema nervoso são: sistema nervoso central e sistema nervoso periférico.
4. O sistema nervoso central é constituído pelo encéfalo e a espinal medula.
5. O encéfalo é constituído pelo cérebro, cerebelo e bolbo raquidiano.
6. As funções da medula espinal são: transmitir interpretações de estímulos ao encéfalo e conduzir as informações do cérebro para todas as partes do corpo.
7. a) Os nervos sensitivos conduzem os impulsos dos órgãos dos sentidos ao SNC.  
b) Os nervos motores permitem a passagem de impulsos que movem os músculos.

## LIÇÃO Nº 14: Acto reflexo e Arco reflexo

### Introdução

Caro(a) aluno(a), os seres vivos recebem constantemente informações ou estímulos do ambiente que os rodeia, aos quais reagem continuamente. Os actos reflexos têm uma importante função dentro do funcionamento do corpo humano, actuando como um mecanismo de defesa do nosso corpo. Por exemplo, quando você está cozinhando e acaba tocando em uma panela quente, sem nem pensar você retira a sua mão rapidamente, a acção de tirar a mão é instantânea enquanto a mensagem de perigo ainda nem chegou ao cérebro.

Nesta lição, vamos falar do acto e do arco reflexo, sua importância para o organismo.



### Objectivos da lição

Ao terminar esta lição você deverá ser capaz de:

- Explicar o mecanismo de recepção e transmissão de estímulos no organismo;
- Distinguir o acto e o arco reflexo;
- Descrever os passos da experiência de Pavlov e do joelho.



Caro(a) aluno(a), para o estudo desta lição, você precisará de duas (2) horas.



### Acto reflexo e Arco reflexo

Caro(a) aluno(a), os seres vivos recebem constantemente informações ou estímulos do ambiente que os rodeia aos quais reagem continuamente.

É do seu conhecimento que a reacção aos estímulos do ambiente é uma característica de todos os seres vivos. Certamente já observou uma das seguintes situações:

- Quando um objecto é colocado bruscamente perto do olho de alguém, essa pessoa imediatamente pisca o olho.
- Quando se faz chegar uma grande intensidade de luz perto do olho de alguém, o diâmetro da pupila dessa pessoa diminui rapidamente.
- Quando se dá uma pancada sobre a rótula no joelho de uma pessoa, provoca uma brusca contracção da perna que é “chutada” para a frente.

- Se se jogar um gato para o alto de ventre para cima, o gato torce-se rapidamente e cai em posição normal, ou seja, com as patas viradas para baixo.
- Ao toque da campainha no final da aula, os alunos interrompem o trabalho quase de imediato.
- Ao tocar numa panela quente a pessoa retira imediatamente a mão da panela.
- Num dia de calor vai-se à praia tomar um banho no mar.
- Ao passear no campo colhem-se flores.

Caro(a) aluno(a), realize no seu caderno a actividade que lhe sugerimos a seguir.



### Actividade

Considerando as situações que acabamos de descrever agrupe as respostas (acções) do organismo a um certo estímulo nas duas categorias seguintes:

- respostas involuntárias (independentes da nossa vontade). Respostas voluntárias (dependentes da nossa vontade).

Depois transcreva para a tabela que a seguir se apresenta, cada uma das acções, de forma a classificá-las segundo as categorias dadas:

| Resposta (acções) involuntárias | Respostas (acções) voluntárias |
|---------------------------------|--------------------------------|
|                                 |                                |
|                                 |                                |
|                                 |                                |
|                                 |                                |
|                                 |                                |

- Com certeza conseguiu identificar a piscada do olho, a diminuição do diâmetro da pupila, a contracção da perna, a queda do gato e a retirada da mão da panela como respostas involuntárias do organismo a um certo estímulo. A interrupção do trabalho, o banho no mar e a colheita de flores, no entanto, são acções que dependem da nossa vontade, ou seja, são respostas voluntárias.
- Quando há respostas involuntárias aos estímulos que chegam do ambiente ao nosso organismo, dizemos que estamos perante actos reflexos. As respostas voluntárias são chamadas actos voluntários. Vamos caracterizar cada um destes actos. Começaremos com os actos reflexos.

## Actos reflexos

Como acabou de aprender, os actos reflexos são respostas involuntárias e rápidas do organismo aos estímulos do ambiente.

## Função dos actos reflexos

A função dos actos reflexos é de proteger o organismo de certos perigos ou adaptar o organismo a certas situações do ambiente, como decerto pôde verificar, nos exemplos da actividade que realizou. Por exemplo, ao tocar numa panela quente, retira-se a mão de imediato para não se sofrer uma queimadura mais grave para não se sentir dor, etc.

Os actos reflexos subdividem-se em duas categorias: reflexos inatos e reflexos adquiridos.

## Reflexos inatos

Alguns dos actos reflexos são comuns a todos os indivíduos, isto é, todos nascemos com estes actos reflexos. Portanto, todas as pessoas sãs reagem do mesmo modo a um mesmo estímulo. Por isso, esses reflexos são designados por reflexos inatos. Por exemplo, o reflexo da deglutição e o reflexo pupilar são reflexos inatos. O reflexo da deglutição (engolir) é um reflexo que um bebé já possui ao nascer. O bebé morreria de fome se tivesse que aprender a engolir.

## Reflexos adquiridos

Para além dos reflexos inatos, existem outros reflexos que resultam de uma aprendizagem. São por isso, chamados reflexos adquiridos. Por exemplo, já deve ter ouvido falar de crianças muito pequenas que se queimam porque as suas mãos entram em contacto com água a ferver. Na maior parte das vezes, esse tipo de queimadura não volta a acontecer pois, a partir do momento em que a criança aprende que a água a ferver queima, o seu primeiro reflexo é afastar-se quando vê a água a ferver. Num caso como este a criança “aprendeu por si só” que a água a ferver queima. Portanto, adquiriu este reflexo sozinha não houve intervenção de nenhuma outra pessoa. Diz-se que este é um reflexo não condicionado.

- Se o reflexo adquirido é chamado reflexo não condicionado, será que existe um reflexo condicionado?

Existe sim. Um **reflexo condicionado** é um reflexo adquirido “de propósito”. O indivíduo é condicionado, ou seja, é “ensinado” a responder de uma determinada forma a um determinado estímulo. Um exemplo deste tipo de reflexo é o que faz com que os automobilistas parem quando vêm que a luz do semáforo está vermelha.

## Experiência de Pavlov

As primeiras investigações sobre reflexos condicionados foram feitas por um cientista russo, Dr. Ivan Pavlov. Nessas investigações foram utilizados cães, cujos actos ou acções foram condicionados. Como? Vai aprender já a seguir...

- Acompanhe atentamente os vários passos desta experiência representados a seguir.

**Passo 1:** Ao apresentar comida ao seu cão, o Dr. Pavlov observou que na boca do cão, começava a se formar saliva. Pois bem, a comida é um estímulo para o cão. Ao ver a comida, a informação é transmitida para o encéfalo do cão. A formação da saliva é como já aprendeu, um reflexo inato.

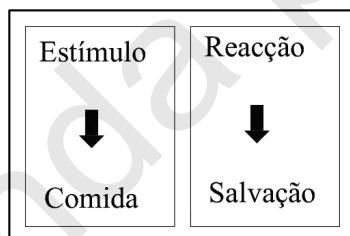
**Passo 2:** Sempre que o Dr. Pavlov dava de comer ao cão, tocava uma campainha (passo 2). Ao fim de algum tempo o cão começou a relacionar o toque da campainha com a comida.

**Passo 3:** o Dr. Pavlov experimentou tocar a campainha, mas não dar comida ao cão. Observou que o cão apesar de não comer, tinha a boca cheia de saliva ou seja, estava preparado para comer (passo 3).

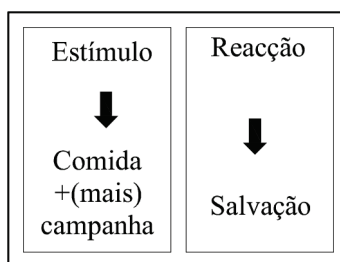
**Conclusão:** O cão reagia à campainha da mesma forma que reagiria se visse a comida. Por isso, diz-se que os actos deste animal foram condicionados.

### Resumo esquemático

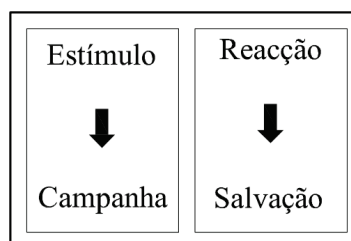
#### Reflexo inato



#### Formação do reflexo



#### Aquisição do reflexo condicionado



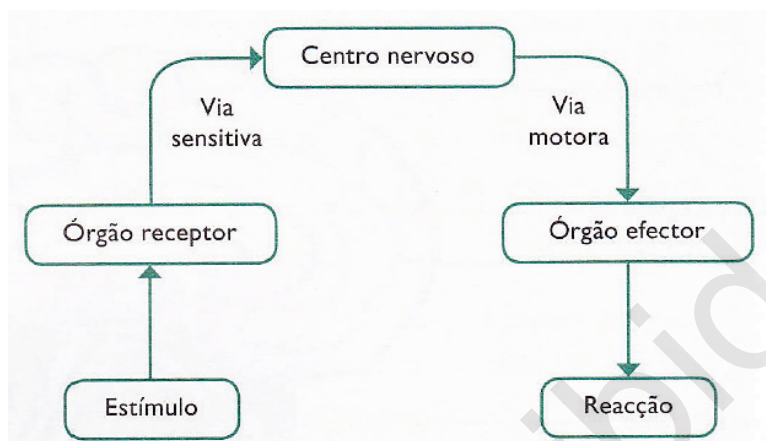
Esquema 2

(Fonte: PESD - Módulo 6 8ª classe 2020, P. 87)

## Arco reflexo

Um arco reflexo é o caminho percorrido pelo impulso até a execução do movimento. No arco reflexo simples o impulso percorre dois neurónios: o neurónio sensitivo e o neurónio motor. Veja a figura que se segue.

### Elementos do arco reflexo



Esquema 3 - Elementos do arco reflexo  
(Fonte: [www.escolamz.com.br](http://www.escolamz.com.br))

### Exemplo reflexo patelar (reflexo do joelho)

1. Uma pancada suave no joelho estimula os receptores sensitivos, criando um sinal nervoso (impulso nervoso). O sinal viaja ao longo de um nervo até a medula espinhal.
2. Na medula espinhal o sinal é transmitido de um nervo sensitivo até a um nervo motor.
3. O nervo motor envia de novo, o sinal a um músculo na coxa.
4. O músculo contrai-se fazendo com que a parte inferior da perna salte.
5. O reflexo todo ocorre sem envolver o cérebro.

Veja a figura que se segue.

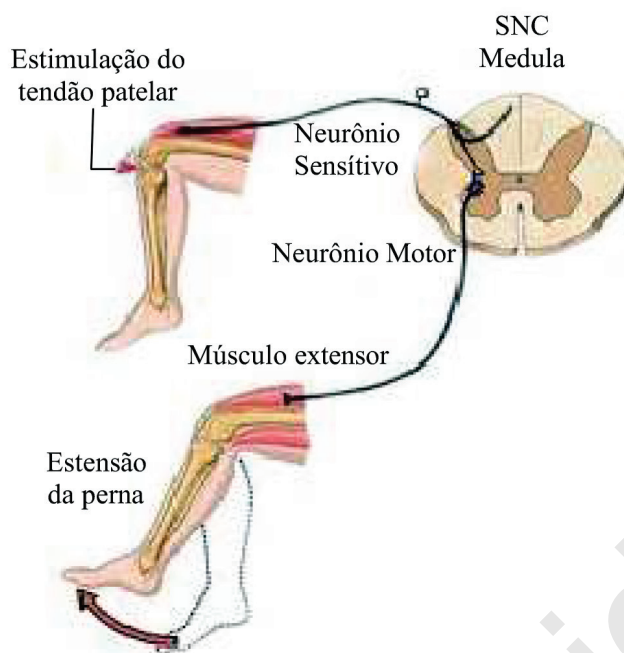


Fig 59 - Reflexo do Joelho  
(Fonte: o6-Reflexos.pdf)

*Agora que o caro aluno(a) já estudou a lição, é momento de consolidar os conhecimentos apreendidos resolvendo as actividades que a seguir lhe são apresentadas.*



## Exercícios

1. Diferencie um acto reflexo do arco reflexo.
2. Os actos reflexos são reacções rápidas e medulares. Entre os elementos descritos a seguir, qual não está envolvido em uma resposta medular típica?
  - a) Neurónio sensitivo
  - b) Neurónio motor
  - c) Órgão efector
  - d) Cérebro
3. Uma dona de casa encostou a mão num ferro quente e reagiu imediatamente por meio de um acto reflexo. Nessa acção, o neurónio motor levou o impulso nervoso para:
  - a) O encéfalo;
  - b) Os receptores de dor da mão;
  - c) Os músculos flexores do antebraço;
  - d) A medula espinhal.

*Ainda bem que caro(a) aluno(a) já resolveu os exercícios que lhe propusemos, veja a seguir o resumo da lição que acaba de estudar, leia calmamente, só depois vai comparar as suas respostas com as da chave de correcção.*



### **Resumo da Lição**

- ✓ Quando há respostas involuntárias a estímulos que chegam do ambiente ao nosso organismo estamos perante actos reflexos. As respostas voluntárias são chamadas actos voluntários.
- ✓ Os actos reflexos subdividem-se em duas categorias:
  - Reflexos inatos - são os reflexos que nascemos com eles, portanto todas as pessoas sã reagem do mesmo modo a um mesmo estímulo. Exemplo: sucção do mamilo.
  - Reflexos adquiridos - são os reflexos que resultam de uma aprendizagem.
- ✓ Quando a aprendizagem é individual se diz que o reflexo é adquirido, mas não condicionado. Exemplo: O fogo próximo à mão (estímulo) provoca uma contracção do braço (resposta).
- ✓ Quando o indivíduo é ensinado a responder de uma determinada forma a um determinado estímulo se diz que o reflexo é adquirido condicionado. Exemplo: a paragem dos automobilistas quando vêm que a luz do semáforo está vermelha.
- ✓ Um acto reflexo é uma resposta rápida e involuntária do organismo a um estímulo do ambiente enquanto o arco reflexo é o caminho percorrido pelo impulso nervoso que levou a emissão da resposta.
- ✓ Os elementos de um arco reflexo simples são: o órgão receptor, nervos sensitivos, centro nervoso (medula espinal), nervo motor e o órgão efector.

*Agora que o caro aluno(a) realizou as actividades, pode fazer a comparação das suas respostas com as que lhe apresentamos a seguir na chave de correcção.*



### **Chave de Correcção**

1. A diferença que existe entre um acto reflexo e um arco reflexo é: um acto reflexo é uma resposta rápida e involuntária do organismo a um estímulo do ambiente enquanto o arco reflexo é o caminho percorrido pelo impulso nervoso que levou a emissão da resposta.
2. d)
3. c)



### Teste de Preparação de Fim do Módulo 3

1. O sistema digestivo é formado por diversos órgãos que actuam juntos para conseguir retirar dos alimentos as substâncias necessárias para o nosso corpo. O amido só pode ser aproveitado após ser quebrado em partículas menores. Marque com X a alternativa que indica correctamente onde se inicia a digestão do amido.  
a) Boca                      b) Faringe                      c) Estômago                      d) Intestino delgado
2. Nas alíneas que se seguem, coloque numa bolinha o nome a que passa a ser chamado o alimento após sofrer a acção dos dentes e se misturar a saliva,  
a) Quimo                      b) Quilo                      c) Bolo alimentar                      d) Amido
3. Analise as alternativas a seguir e marque C aquela que apresenta dois tipos de dentes relacionados com a trituração do alimento.  
a) Incisivos e caninos                      c) Molares e pré-molares  
b) Caninos e pre-molares                      d) Caninos e molares
4. Algumas vezes, o dente é acometido pela cárie, problema dentário que se caracteriza pela destruição das camadas do dente. Este problema pode ser muito doloroso, caso a lesão atinja uma das partes das alíneas que se seguem. Indique qual colocando um X .  
a) Dentina                      b) Esmalte                      c) Coroa                      d) Polpa
5. Marque com V a alternativa que indica correctamente o nome dado ao tipo de imunidade que se desenvolve quando um antígeno invade nosso corpo e activa o sistema imune.  
a) Imunidade natural                      c) Imunidade inata  
b) Imunidade artificial                      d) Imunidade activa
6. Sabemos que pessoas do tipo AB são também chamadas de receptoras universais. Marque C a alternativa que explica correctamente o motivo pelo qual elas recebem esta denominação.  
a) Pessoas com sangue do tipo AB apresenta aglutininas anti-A e anti-B e, por isso, não ocorre aglutinação em contacto com nenhum tipo sanguíneo  
b) Pessoas com sangue do tipo AB não apresentam nenhuma aglutinina e, por isso, não ocorre nenhuma reacção de aglutinação

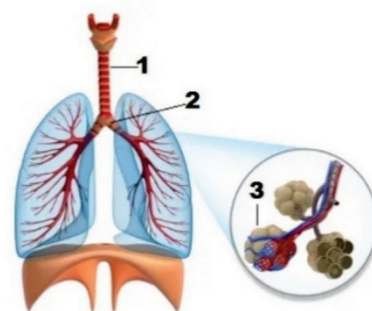
- c) Pessoas com sangue do tipo AB possuem aglutinoénios A e B, além de aglutininas anti-A e anti-B, podendo assim receber qualquer tipo sanguíneo
- d) Pessoas com sangue do tipo AB não possuem nenhum aglutinogénio, sendo assim não ocorrem reacções de aglutinação.

7. O coração humano apresenta artérias e veias que levam e trazem o sangue ao coração. Faça correspondência das artérias ou veias da coluna A com as suas funções na coluna B.

| Coluna A |                                             | Coluna B |                                                                                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I        | Plasma                                      |          | Transporte de oxigénio e dióxido de carbono através da hemoglobina, dos pulmões para os tecidos e destes para os pulmões                                    |
| II       | Glóbulos vermelhos, eritrócitos ou hemácias |          | Manutenção da pressão osmótica do sangue, actua através de anticorpos no sistema de defesa do organismo, formação de coágulos e é uma das reservas de água. |
| III      | Glóbulos brancos ou leucócitos              |          | Responsáveis pelo processo de coagulação de sangue                                                                                                          |
| IV       | Plaquetas ou trombócitos                    |          | Defesa do organismo contra agentes causadores de doenças.                                                                                                   |

8. O sistema respiratório possui como função principal permitir a entrada de oxigénio no nosso corpo e a saída de gás carbónico. A respeito deste sistema, marque B a alternativa que indica correctamente o nome das estruturas indicadas pelo número 1, 2 e 3 na figura a seguir.

- a) 1 – laringe; 2 – traqueia; 3 – pulmões
- b) 1 – traqueia; 2 – pulmão; 3 – alvéolo
- c) 1 – traqueia; 2 – brônquio; 3 – pulmões
- d) 1 – traqueia; 2 – brônquio; 3 – alvéolos



9. Qual dos órgãos seguintes é comum ao sistema respiratório e digestivo. Assinale com X a alínea.

- a) Faringe                      b) Laringe                      c) Traqueia                      d) Brônquios





### Chave de Correção

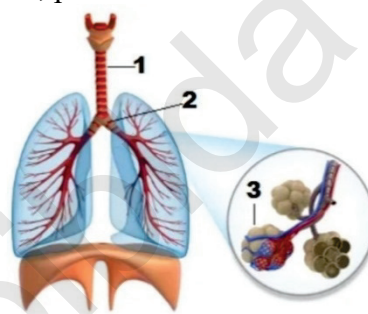
1. Marcou com X a alternativa que indica correctamente onde se inicia a digestão do amido.  
Acertou!  
a) Boca
2. Bravo! Colocou numa bolinha o nome a que passa a ser chamado o alimento após sofrer a acção dos dentes e se misturar a saliva. Parabéns.  
c) Bolo alimentar
3. Caro aluno, você analisou bem e marcou C na alínea que apresenta dois tipos de dentes relacionados com a trituração do alimento. Continue assim, está de parabéns!  
c) Molares e pré-molares
4. Amigo aluno, está correcto ao colocar x nesta alínea!  
d) polpa
5. Caro aluno, se você marcou V nesta alternativa, está correcto.  
d) Imunidade activa
6. Caro aluno, você marcou C na alternativa que explica correctamente o motivo pelo qual elas recebem esta denominação. Está correcto. Parabéns!  
b) Pessoas com sangue do tipo AB não apresentam nenhuma aglutinina e, por isso, não ocorre nenhuma reacção de aglutinação
7. Amigo aluno, ainda bem que conseguiu fazer correspondência destas duas colunas. É assim mesmo. Está num bom caminho!

| Coluna A |                                             | Coluna B |                                                                                                                          |
|----------|---------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I        | Plasma                                      | II       | Transporte de oxigénio e dióxido de carbono através da hemoglobina, dos pulmões para os tecidos e destes para os pulmões |
| II       | Glóbulos vermelhos, eritrócitos ou hemácias | I        | Manutenção da pressão osmótica do sangue, actua através de anticorpos no                                                 |

|     |                                |     |                                                                                    |
|-----|--------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                |     | sistema de defesa do organismo, formação de coágulos e é uma das reservas de água. |
| III | Glóbulos brancos ou leucócitos | IV  | Responsáveis pelo processo de coagulação de sangue                                 |
| IV  | Plaquetas ou trombócitos       | III | Defesa do organismo contra agentes causadores de doenças.                          |

8. Ainda bem amigo aluno que conseguiu marcar com B a alternativa que indica correctamente o nome das estruturas indicadas pelo número 1, 2 e 3, parabéns!

d) 1 – traqueia; 2 – brônquio; 3 - alvéolos



9. A alínea certa é esta, se tiver assinalado com X nesta alínea. Está certo!
- a) Faringe
10. Caso você não tenha conseguido acertar ao assinalar com X nesta alínea, não se preocupe volte a ler o módulo, vai acertar.
- a) Cápsula de Bowman
11. Alínea que descreve a principal função do sistema excretor, é esta, esperamos que você tenha acertado, colocando V nesta alínea.
- c) Eliminar resíduos das reacções químicas no interior das células
12. . Esperamos que após Analisar as alternativas, você tenha marcado com uma bolinha aquela em que é citado um osso irregular que é esta.
- d) Vertébras
13. A alternativa que indica correctamente as partes do SNC é esta, acertou? Caso não, não se sinta mal por isso, de certeza na segunda tentativa você vai acertar, é só voltar a ler o módulo!
- b) Medula espinal e encéfalo

14. Alínea da parte que controla esse acto é esta. Esperamos que tenha acertado!

d) Da medula espinal

15. O nome da figura indicada pelo número 1, é este. Se assinalou esta alínea com X está de parabéns!

a) Corpo celular

Venda proibida

## Bibliografia

COSSA, P., & TITOCE, L. (2015). *Biologia*. Maputo: Plural editores.

CUBER, M., & GRACHANE, A. (2017). *Biologia* (2ª edição ed.). Maputo: Texto editores.

LOFORTE, C. (2007). *Biologia* (2ª edição ed.). Maputo: Texto editores.

MULLER, S. (2007). *Biologia* (1ª edição ed.). Maputo: Texto editores.

Venda proibida

