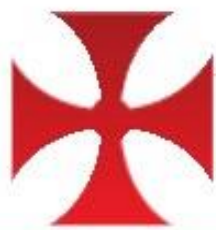


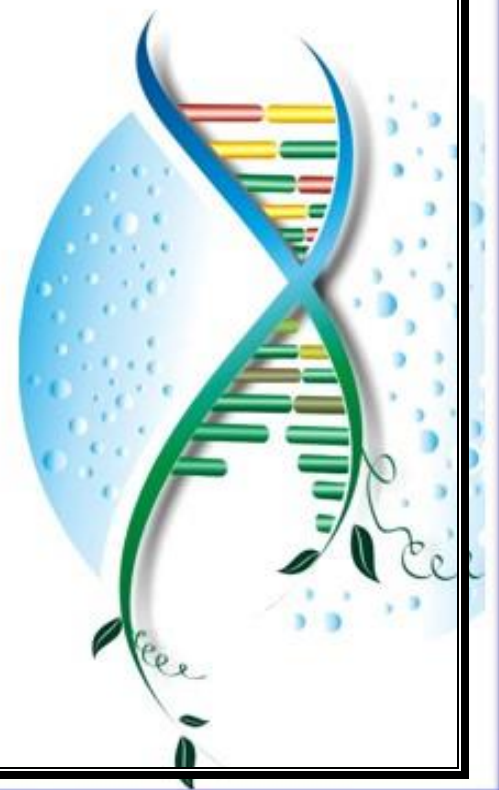
terrestres  
eucariotos vida taxa  
plantas populações grupos  
genes número espécies  
tamanho ancestral seleção fungos espécie genética células corpo  
bactérias grupo água animais machos insetos ambiente chaves organismos sementes  
população indivíduos  
tempo evolução alimento

# Biologia



INSTITUTO EDUCACIONAL  
VERA CRUZ

INOVANDO COM TRADIÇÃO



Professor: *Pamella Santos*

**Instituto Educacional Vera Cruz**  
**Disciplina: Biologia**  
**Professora: Pamella Moreira**  
**Ano/Série: 2º Ano – Ensino Médio**

## **Introdução**

O corpo humano é formado por células, tecidos, órgãos que se interagem e formam complexos sistemas que comandam as Funções Vitais. A manutenção desses sistemas está vinculada à capacidade dos seres vivos de interagirem com o meio ambiente e ter respostas a esses estímulos.

O corpo está em constante equilíbrio devido às reações químicas que ocorrem a todo o momento e que chamamos de metabolismo. A homeostase só será possível quando a digestão, a respiração, a excreção receberem uma regulação hormonal constante podendo assim, responder a todos os estímulos através dos sentidos que são comandados pelos nervos, chegando a capacidade de perpetuação da espécie, pelo **Sistema Reprodutor**.

## **Sistema Digestório**

Os Seres Vivos dependem de um suprimento de energia capaz de manter suas atividades metabólicas, devendo assim ser capaz de produzir seu próprio alimento como os seres autótrofos ou obter a partir de fontes orgânicas como os seres heterótrofos.

Importância dos nutrientes e da nutrição na digestão.

Fornecem energia para reações químicas.

Permite o crescimento, regeneração e regulação do organismo.

- ✓ **Ingestão:** é a introdução do alimento no organismo
- ✓ **Digestão:** é a decomposição de moléculas complexas em moléculas simples.
- ✓ **Absorção:** é a penetração das pequenas moléculas nas células
- ✓ **Egestão:** é a eliminação de resíduos que não são absorvidos pelas células.
- ✓ **Digestão extra-celular:** ocorre das células, podendo começar fora do corpo do ser ou no interior de seu organismo.
- ✓ **Digestão intracelular:** Ocorre no interior das células pelos lisossomos.

## **Funcionamento da Digestão Humana**

**Boca:** É a porta de entrada dos alimentos. Durante o curto período de tempo em que os mesmos permanecem em seu interior, sofrem um importante processo de trituração, através da mastigação. Enquanto são mastigados, vão entrando em contato com uma secreção digestiva: a saliva. A saliva é composta basicamente de água, muco e enzima. A água proporciona uma *fluidificação* no alimento. O muco proporciona uma *lubrificação*, amacia o alimento e, com isso, facilita consideravelmente sua deglutição. A enzima presente na saliva é a ptialina, também conhecida como amilase salivar, que inicia o processo de *digestão dos carboidratos* presente no alimento. Age quando o pH está em torno de 7,0 transformando o amido em maltoses. A secreção salivar é controlada pelos núcleos salivatórios, localizados no tronco cerebral. Alimentos de consistência homogênea, lisos e de sabor agradável, estimulam a secreção salivar e, conseqüentemente, facilitam a deglutição dos mesmos.

A secreção salivar não é estimulada apenas pela presença dos alimentos na boca. Mesmo antes do contato do alimento com a mucosa bucal, um simples pensamento a respeito

de um desejado alimento, o seu aroma ou a visão do mesmo já estimula a secreção da saliva. Seria uma fase da secreção salivar denominada fase psíquica.

Outra fase seria a gustativa, estimulada pelo contato do alimento na mucosa bucal, enquanto o mesmo seria degustado e apreciado. Uma terceira fase (fase gastrointestinal) ocorreria durante a permanência do alimento no estômago ou até mesmo no intestino. Nesta fase, a saliva continuaria sendo produzida e, deglutida, continuaria atuando na digestão dos carboidratos. Ao serem devidamente mastigados e recebendo os efeitos da saliva, os alimentos passam a apresentar condições bastante satisfatórias para serem deglutidos. Com ajuda da língua os mesmos são empurrados para a região posterior da boca e, ao entrarem em contato com a mucosa nesta região, algumas terminações nervosas são excitadas, levando estímulos ao centro da deglutição, no tronco cerebral, que executa, por sua vez, o reflexo da deglutição. Os alimentos são, então, empurrados para um outro segmento do tubo digestório: o esôfago.

**Dentes** – mastigação.

**Língua** – órgão musculoso que realiza a deglutição, degustação e articulação dos sons da voz.

**Glândulas Salivares** – parótidas, submaxilares e sublinguais são responsáveis pela produção salivas, água, sais ptialina e muco.

**Faringe** – órgão comum ao s. digestório e respiratório, conduz ar e alimento para o esôfago.

**Esôfago** – funciona apenas como uma espécie de canal de passagem para os alimentos, levando-os da boca ao estômago. Não há enzimas secretadas pelo esôfago. A secreção esofageana consiste apenas em muco, que exerce um importante meio de proteção à mucosa contra os possíveis efeitos abrasivos de alguns alimentos e contra a ácida secreção gástrica que, eventualmente, reflui e entra em contato com sua mucosa. Fracas ondas peristálticas se formam quando a parede esofageana é distendida e propõem o alimento em direção ao estômago. Na região inferior do esôfago, bem próximo ao estômago, existe um esfíncter (esfíncter esofageano), que tem a função de dificultar o refluxo do conteúdo gástrico para a luz esofageana.

**Estômago** – em seu interior os alimentos podem permanecer desde alguns minutos até várias horas. Enquanto permanecem em seu interior, vão sendo submetidos a diversos movimentos que a parede do estômago executa, que vão, por sua vez, misturando cada vez mais os alimentos com a secreção gástrica e propelindo-os em direção ao piloro, que faz a ligação entre o estômago e o duodeno (1º segmento do intestino delgado).

A **Secreção Gástrica** consiste em:

Grande quantidade de água, que exerce um importante mecanismo fluidificador dos alimentos. Muco, também em grande quantidade, que proporciona uma ótima proteção à mucosa do estômago contra o baixo pH da secreção gástrica.

Ácido clorídrico, que além de facilitar a fragmentação de diversos polímeros ou macromoléculas, ainda participa na ativação de enzimas presentes no suco gástrico. É capaz de eliminar microrganismos.

Enzimas, que exercem a importante função de digestão dos diversos alimentos.

Enzimas presentes no suco gástrico são:

**Pepsina** – inicia a digestão das proteínas. É formada através da ativação do pepsinogênio pelo ácido clorídrico.

**Lipase Gástrica** – inicia a digestão das gorduras.

**Renina** – atua na digestão da caseína, uma das proteínas do leite.

Na medida em que os alimentos permanecem no interior do estômago e vão sofrendo a ação do suco gástrico, adquirem uma consistência cada vez mais líquida e ácida, recebendo a

denominação de quimo. O quimo vai sendo, aos poucos, propelido a um outro segmento do tubo digestivo, passando pelo esfíncter piloro e passando então para o duodeno.

**Intestino Delgado** – no intestino delgado o quimo, com um pH um tanto ácido, recebe a ação de duas importantes secreções: Bile e Suco Pancreático.

**Fígado – Secreção Biliar** – secretada pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e drenada para o duodeno através do ducto colédoco, é composta por um líquido de coloração esverdeada, composto de água, eletrólitos, colesterol, bilirrubina e sais biliares. Os sais biliares são importantes na digestão das gorduras, pois fazem uma *emulsificação* das mesmas, facilitando a ação das lipases.

### Funções do Fígado:

- ✓ Destruição de hemácias mortas (bilirrubina e biliverdina).
  - ✓ Glicogênese: transforma o excesso de glicose em glicogênio.
  - ✓ Glicogenólise: transforma o glicogênio em glicose (equilíbrio).
  - ✓ Ureogênese: degradação de aminoácidos que resulta a ureia.
  - ✓ Produção de protrombina: coagulação sanguínea.
  - ✓ Armazenamento de minerais e vitaminas.
  - ✓ Remoção de substâncias tóxicas do sangue.
- 
- ✓ **Pâncreas** – suco pancreático com as seguintes enzimas:
  - ✓ **Suco Pancreático** – secretado pelo pâncreas, atinge o duodeno através do ducto pancreático. É composto pelos seguintes elementos:
  - ✓ **Bicarbonato de Sódio** – exerce uma importante função de neutralizar a acidez do quimo proveniente do estômago, pois a mucosa do intestino delgado não é tão protegida contra o pH ácido quanto a mucosa do estômago.
  - ✓ **Tripsina** – enzima que atua na digestão de proteínas.
  - ✓ **Quimiotripsina** – outra enzima que também atua na digestão de proteínas.
  - ✓ **Amilase Pancreática** – enzima responsável pela digestão de carboidratos.
  - ✓ **Lipase** – enzima que atua na digestão de gorduras.

A presença de um quimo demasiadamente ácido, no duodeno, estimula a secreção de uma substância protéica denominada secretina pela mucosa duodenal.

A secretina, por via sanguínea, atinge o pâncreas e o estimula a produzir uma secreção mais rica em bicarbonato.

A presença de um quimo rico em gordura no duodeno estimula a secreção de uma substância protéica denominada colecistocinina pela mucosa duodenal. A colecistocinina, por via sanguínea, atinge o pâncreas e o estimula a produzir uma secreção mais rica em enzimas.

A colecistocinina também exerce outros importantes efeitos:

Aumenta o tônus do esfíncter pilórico ao mesmo tempo em que reduz os movimentos do estômago e reduzindo, conseqüentemente, a velocidade do esvaziamento do mesmo.

Aumenta as contrações da vesícula biliar ao mesmo tempo em que relaxa o esfíncter de Oddi. Isso faz com que a bile, armazenada no interior da vesícula, seja drenada para o interior do duodeno.

Típicas ondas peristálticas vão, aos poucos, propelindo os alimentos através do restante do intestino delgado, ao mesmo tempo em que ondas de mistura vão misturando os alimentos com a abundante secreção intestinal.

Na parede intestinal encontramos numerosas glândulas de Brünner, que secretam muco. São mais numerosas no duodeno.

Também encontramos umas glândulas tubulares denominadas Criptas de Lieberkhünn, responsáveis pela secreção de grande quantidade de água na luz intestinal.

Algumas enzimas são também produzidas na parede do **Intestino Delgado**:

- ✓ **Peptidase** - atua na digestão de proteínas.
- ✓ **Maltase** - digere a maltose, convertendo-a em glicose+glicose.
- ✓ **Lactase** - digere a lactose, convertendo-a em glicose+galactose.
- ✓ **Sacarase** - digere a sacarose, convertendo-a em glicose+frutose.

Aos poucos, o que resta daquilo que outrora era chamado de alimento, vai passando por um outro esfíncter: o esfíncter íleo-cecal. Vai atingindo, então, um outro segmento do tubo digestório: o intestino grosso.

**Intestino Grosso:** neste segmento ocorre uma importante absorção de água e eletrólitos presente em seu conteúdo. O quimo vai, então, adquirindo uma consistência cada vez mais pastosa, e se transformando num bolo fecal. Fortíssimas ondas peristálticas, denominadas ondas de massa, ocorrem eventualmente e são capazes de propeler o bolo fecal, que se solidifica cada vez mais, em direção às porções finais do tubo digestório: os cólons sigmóide e reto.

### **O Reflexo da Defecação:**

O enchimento das porções finais do Intestino Grosso estimula terminações nervosas presentes em sua parede, através da distensão da mesma. Impulsos nervosos são, então, em intensidade e frequência cada vez maior, dirigidos a um segmento da medula espinhal (sacral) e acabam por desencadear uma importante resposta motora que vai provocar um aumento significativo e intenso nas ondas peristálticas por todo o intestino grosso, ao mesmo tempo em que ocorre um relaxamento no esfíncter interno do ânus. Desta forma ocorre o reflexo da defecação. Se, durante este momento, o esfíncter externo do ânus também estiver relaxado, as fezes serão eliminadas para o exterior do corpo, através do ânus. Caso contrário, as fezes permanecem retidas no interior do reto e o reflexo desaparece, retornando alguns minutos ou horas mais tarde. Felizmente o esfíncter externo é formado por músculo estriado e pode, portanto, ser controlado voluntariamente, de acordo com a nossa vontade.

## **Estudo Dirigido - Sistema Digestório**

1. Diferencie Digestão Química de Mecânica:

---

---

---

2. Descreva o trajeto feito pelo alimento.

---

---

---

3. O que são peristaltismos?

---

---

---

4. Qual o papel desempenhado pelos dentes e língua?

5. Quais as funções desempenhadas pela pepsina, e o ácido clorídrico?

6. O pH é um importante controlador das enzimas digestórias. Qual o pH ideal para os seguintes locais:

- a) boca \_\_\_\_\_
- b) estômago \_\_\_\_\_
- c) intestino delgado \_\_\_\_\_

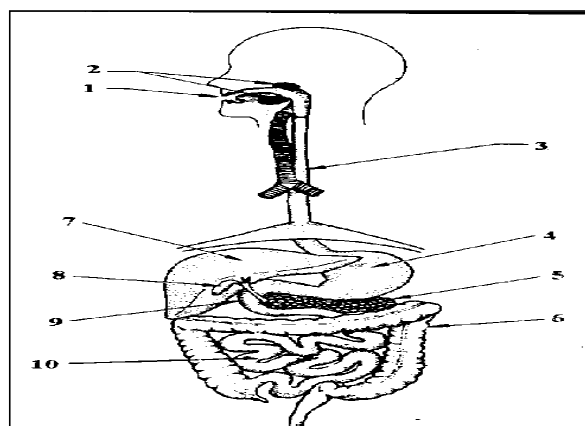
7. O Intestino Delgado possui uma imensa capacidade de absorção, a que se deve esta função? Por que o homem não consegue fazer a digestão de celulose?

8. Qual a importância da reabsorção de água e onde ela ocorre?

9. O fígado tem várias funções cite-as:

10. Quais as substâncias produzidas pelo pâncreas? Cite suas funções.

11. Preencha a figura abaixo:



## Sistema Respiratório

### Energia e Respiração

**Respiração Celular:** ocorre nas mitocôndrias, onde é extraída dos alimentos energia para o corpo manter-se em atividade.

**Respiração Pulmonar:** é troca de gases que ocorre nos pulmões.

Sistema Nervoso (Bulbo): responsável pelo comando do sistema respiratório.

O **Sistema Respiratório** é involuntário e ativado pela alta de gás carbônico sendo controlado pelo bulbo.

Órgãos do **Sistema Respiratório:**

**Fossas Nasais** – cavidades do nariz, separadas pelo septo nasal e revestidas pela mucosa nasal, que contém pelos e muco. **Função** – o muco e os pelos são filtradores do ar que penetra pelas fossas nasais.

**Faringe** – comunica as fossas nasais com a laringe.

**Laringe** – tubo cartilaginoso que se comunica com a faringe através da glote, presença das cordas vocais.

**Traqueia** – órgão em anéis que se bifurca originando os brônquios.

**Brônquios** – dividido em dois; o direito com dois ramos e o esquerdo com três.

**Bronquíolos** – ramificação dos brônquios

**Alvéolos Pulmonares** – estruturas elásticas, revestidas por uma membrana fina e vasos capilares, onde ocorre a troca gasosa.

**Pulmões** – órgão esponjoso e elástico. É revestido por uma membrana chamada pleura fina e úmida.

**Diafragma** – músculo onde o pulmão se apoia e ajuda na respiração.

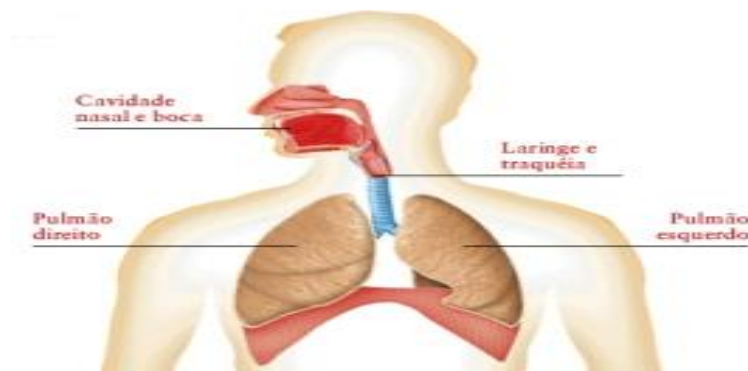
### Funcionamento do Sistema Respiratório

**Inspiração** – entrada do ar nos pulmões, as costelas e o tórax se elevam e diafragma se abaixa, a pressão interna dos pulmões fica menor a pressão atmosférica e o ar penetra nos alvéolos.

**Expiração** – é a saída do ar dos pulmões. As costelas se abaixam e o diafragma se eleva. A pressão interna dos pulmões se torna maior que a Pressão Atmosférica e o Ar saem.

A passagem do ar pelo **Sistema Respiratório** chega até aos alvéolos onde o oxigênio é absorvido e o gás carbônico é eliminado, ocorrendo à Hematose que é a troca dos gases.

**Oxihemoglobina** – Nas Hemácias o Oxigênio se liga à Hemoglobina que o leva para todas as células do corpo para se trocado com o Gás Carbônico.



## Estudo Dirigido - Sistema Respiratório

1. Em que consiste a Respiração?

---

---

---

2. Diferencie Respiração Pulmonar da Respiração Celular.

---

---

---

3. Descreva o trajeto do ar no Sistema Respiratório.

---

---

---

4. Descreva os movimentos ocorridos nos músculos intercostais, diafragma e costelas no processo respiratório, relacionado com inspiração e expiração.

---

---

---

5. O que é Hematose e onde ocorre?

---

---

---

6. O que é Oximoglobina? Onde ocorre este processo?

---

---

---

7. Por que o monóxido de carbono em determinadas concentrações, pode ser letal?

---

---

---

8. Quem é responsável pelo controle respiratório e como ele ocorre?

---

---

---

9. O que irá acontecer com o número de glóbulos vermelhos de uma pessoa que se deslocou para uma região de altitude elevada?

---

---

---



10. Qual a membrana que recobre os pulmões? Qual sua importância?

---

---

---

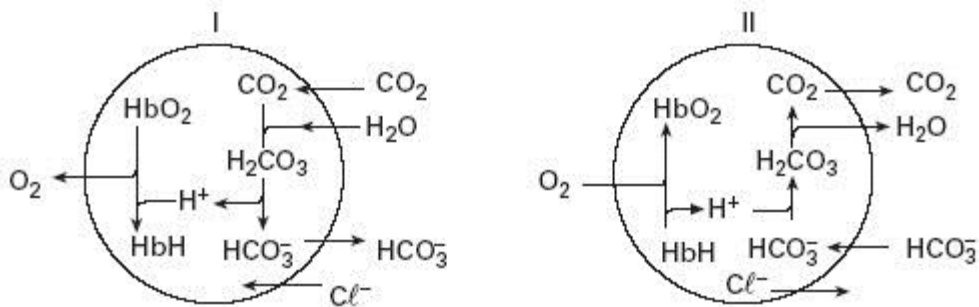
11. Cite algumas doenças respiratórias:

---

---

---

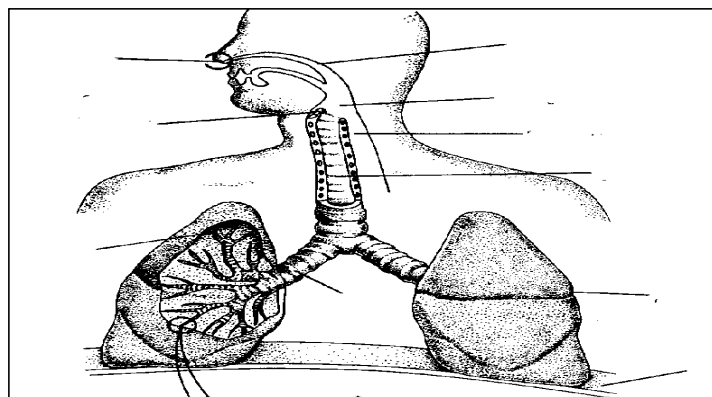
12. Os esquemas representam processos químicos que ocorrem nas hemácias de uma pessoa, envolvendo hemoglobina (Hb), Gás Oxigênio e Gás Carbônico.



Os locais onde ocorrem as situações representadas em I e II são, respectivamente:

- a) intestino e músculo.
- b) pele e músculo.
- c) rim e intestino.
- d) pulmão e pele.

Preencha a figura abaixo:



## Sistema Circulatório

É o sistema que conduz os elementos essenciais à vida das células, retirando delas os produtos de seu metabolismo.

### Funções:

- ✓ Conduzir os nutrientes, que foram absorvidos do tubo digestório até as células.
- ✓ Transportar os gases respiratórios (O<sub>2</sub> CO<sub>2</sub>)
- ✓ Auxiliar as células na eliminação dos produtos finais do metabolismo.

### Órgãos do Sistema

**Coração** – composto por quatro cavidades; sendo 2 átrios e 2 ventrículos, membranas externas (pericárdio), interna (endocárdio) e o músculo chamado de miocárdio. Suas válvulas estão separando o átrio do ventrículo, sendo chamadas de bicúspide (direito) e tricúspide (esquerdo).

**Vasos Sanguíneos** – Compostos por veias e artérias.

**Veias** – são de calibre fino e possuem válvulas que ajudam o sangue a retornar ao coração.

**Artérias** – são grossas e conduzem o sangue do coração para o corpo.

**Sangue** – Parte líquida que circula nos vasos e nutre às células do corpo é constituído por:

**Hemácias** – São também chamadas de glóbulos vermelhos tem a função de transportar o gás oxigênio a todas as células. Nela esta a hemoglobina substância responsável por carregar o oxigênio.

**Leucócitos** – Também chamado de glóbulos brancos tem a função de proteger o corpo sendo o primeiro sistema de defesa (imunológico).

**Plaquetas** – Têm a função de coagulação do sangue.

**Elementos Figurados** – Estão no plasma que é a parte líquida do sangue composto, por água e substâncias (nutrientes e excretas), dissolvidas nela.

### Origem do Sangue

A **Médula Óssea** é responsável por grande parte da produção do sangue. Alguns órgãos também participam desse processo como: linfonodos (gânglios linfáticos) baço, fígado e timo.

### Funcionamento do Coração

O coração possui batimentos alternados que controlam a circulação do sangue:

- ✓ **Sístole:** contração que manda o sangue para o corpo e para o ventrículo.
- ✓ **Diástole:** Relaxamento das cavidades do coração que favorece seu enchimento.

O coração possui dois **Tipos de Circulação:**

**Pequena Circulação: coração – pulmões – coração**

**Ventrículo Direito** – Artérias Pulmonares – Pulmão – Veias Pulmonares – Átrio Esquerdo

**Grande Circulação: Coração – Corpo – Coração**

**Ventrículo Esquerdo** – Artéria Aorta – Corpo – Veias Cavas – Átrio Direito

## Sistema Linfático

É constituído por uma imensa rede de vasos linfáticos que captam líquido tissular que extravasa do sangue reduzindo a circulação. A linfa é composta por glóbulos brancos, mas não apresenta hemácias. Os gânglios linfáticos estão em diferentes pontos do corpo como; garganta, virilha e axilas. Eles têm a função de filtrar o sangue e fagocitar microorganismos, formando às vezes inflamações chamadas ínguas.

### Estudo Dirigido – Sistema Circulatório

1. Conceitue Sístole e Diástole.

---

---

---

2. Caracterize os vasos sanguíneos, artérias, veias e capilares.

---

---

---

3. Caracterize o coração quanto:

- a) as câmaras
- b) as válvulas
- c) as membranas
- d) o músculo

4. Caracterize circulação pulmonar e sistêmica.

---

---

---

5. Descreva a pequena e a grande circulação.

---

---

---

6. Caracterize sangue arterial e venoso.

---

---

---

7. Onde o sangue está sendo formado?

---

---

---

8. Descreva o tipo de sangue que percorre pelas:

- a) Veias Pulmonares \_\_\_\_\_
- b) Veias Cavas \_\_\_\_\_
- c) Artérias Pulmonares \_\_\_\_\_

d) Artéria Aorta \_\_\_\_\_

9. Caracterize o Sistema Linfático.

---

---

---

10. Por que apenas mamíferos e aves possuem homeotérmica?

---

---

---

11. O que seria um infarto do miocárdio?

---

---

---

12. Relacione o sistema circulatório com os outros dois sistemas estudados.

---

---

---

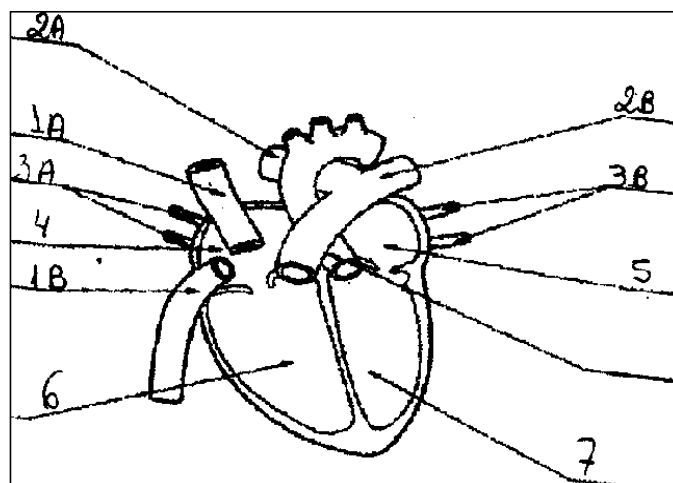
13. Cite algumas doenças circulatórias e como podem ser evitadas.

---

---

---

14. Preencha a figura abaixo:



## **Doenças Circulatórias**

**Arteriosclerose** – é o depósito de colesterol na parede das artérias, deixando - as rígidas. A pessoa sofrerá de hipertensão.

**Enfarte** – é a morte de uma região do miocárdio, devido à falta de oxigenação deste músculo. Pode ocorrer através de uma obstrução da artéria coronária.

**A. V. C. ou Acidente Vascular Cerebral** – Ocorre quando válvulas do cérebro deixam de receber oxigênio, devido uma ruptura ou obstrução de uma artéria.

**Varizes** – Ocorre quando válvulas existentes nas veias não estão funcionando, deixando o sangue retornar, provocando dilatações nas veias.

**Enfisema pulmonar** – Muito conhecido como doenças dos fumantes, embora não seja exclusiva deles. Nesta doença, há uma lenta destruição dos brônquios e das paredes dos alvéolos, reduzindo muito as superfícies de trocas gasosas, deixando o doente com muita falta de ar.

**Prevenção** – não fumar, manter o peso, alimenta-se corretamente, praticar atividades físicas.

## **Sistema Excretor**

O Sistema, excretor tem função de eliminar substâncias tóxicas produzidas pelo metabolismo celular e também outras substâncias que estão em excesso no sangue. Essa excreção ocorre de duas formas: pelo suor e urina.

**Suor** – contém água, ureia, ácido úrico e cloreto de sódio. Essas substâncias são eliminadas pelo canal excretor (ducto sudoríparo), regulando assim temperatura corporal.

A **Ureia** é o principal componente de excreção de mamíferos e anfíbios. Os peixes, no entanto, excretam amônia e aves e répteis ácido úrico e uratos (sais derivados, que são pouco solúveis que formam uma substância semissólida).

## **Anatomia do Aparelho Excretor**

**RIM** – formado pela cápsula, córtex (onde se encontra os nefros), medula. (possui vários ductos coletres), ureter (comunica a bexiga com a urina), bexiga urinária (onde tem-se o acumulo de urina) e uretra ( que faz a eliminação da urina). Na extremidade dos nefros está a cápsula de Bowman.

## **Fisiologia da Excreção**

O metabolismo do corpo elimina amônia e gás carbônico no sangue, que são levados para o fígado e transformado em ureia. Está volta para o sangue chegando aos rins pelas artérias renais que se ramifica dentro dos rins e forma as arteríolas aferentes, que novamente se ramifica quando penetra na cápsula de Bowman sendo aí chamadas de glomérulos de Malpighi. Após passar pelos glomérulos o sangue irá ser filtrado, sendo absorvidas pela cápsula de Bowman substâncias como: Água, ureia, glicose, aminoácidos, sais e outras pequenas moléculas.

A substância absorvida pela cápsula de Bowman é chamada de urina inicial ou filtrado glomerular. Dois capilares do glomérulo de Malpighi origina a arteríola aferente que se ramifica fora da cápsula e origina uma rede de capilares que é responsável pela reabsorção de substâncias da urina inicial. Essas substâncias serão lançadas novamente no sangue. Do 160 litros do filtrado inicial, produzidos diariamente por uma pessoa, forma-se apenas 1 litro de urina no final do processo.

Pedras nos Rins ou Cálculos Renais: são grãos que se formam devido à cristalização de certos sais minerais concentrados em nosso corpo, na região dos rins ou bexiga. Pessoas com tendência à formação de cálculos devem tomar muito líquido, mesmo depois de cirurgias.

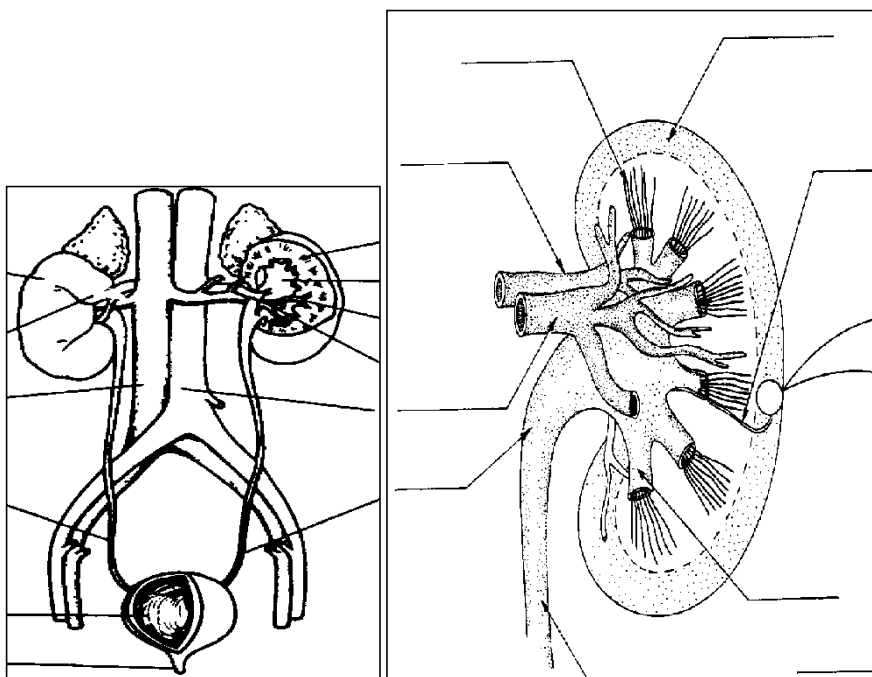
Hemodiálise: É o processo de purificação do sangue através de aparelho, que atua como um rim artificial. O sangue passa pelo aparelho onde retira as excretas e é devolvido “limpo” para o corpo. A hemodiálise dura em média de 4 a 6 horas e é feita duas ou três vezes por semana.

**Diabetes Insipidus** – É uma baixa no hormônio antidiurético, ocasionando uma pequena reabsorção de água nos túbulos renais e conseqüente eliminação de grande volume de urina.

Os transplantes renais foram os primeiros a serem efetuados com sucesso e tornam possível a recuperação completa do paciente já sem qualquer perspectiva. Sendo bom então, lembrar a importância da doação de órgãos.

### Estudo Dirigido – Sistema Excretor

1. Preencha a figura e descreva as funções dos órgãos abaixo:



2. Qual a importância dos rins para o organismo?

---

3. O que é homeostase?

---

4. Qual a constituição da urina e do suor?

---

5. Descreva o funcionamento dos rins:

---

---

6. Qual glândula regula a liberação da urina?

---

---

7. Qual a relação da diabete com o sistema excretor?

---

---

8. Cite alguma doença renal:

---

---

9. O que é hemodiálise?

---

---

10. Qual a relação entre o álcool e o hormônio ADH?

---

---

## Sistema Endócrino

É constituído por glândulas endócrinas, que produzem hormônios, substâncias transportadas pelo sangue.

**Hormônios** – São reguladores químicos, que atuam em órgãos alvos.

### Glândulas

**Hipófise** – glândula mestra, situada na base do cérebro e atua sobre vários órgãos. fisiologicamente é dividida em: adenoipófise e neuroipófise. Sua função é controlar direta ou indiretamente outras glândulas.

**Hipotálamo** – situa-se acima da hipófise e atua no s. endócrino e exócrino. recebem informações e respondem produzindo neuro-hormônios que irão regular a hipófise.

**Tireóide** – controla, fundamentalmente, o metabolismo celular com os hormônios tiroxina (que aumenta a atividade química das células) e calcitocina (regula a concentração de cálcio no sangue).

**Paratireoides** – são quatro glândulas aderidas a tireóide que secretam o paratormônio (pth), que regula o nível de cálcio no sangue.

**Suprarrenais** – localizadas acima dos rins, produzem hormônios que atuam no metabolismo. fisiologicamente é dividida em: medula (que secreta a adrenalina e noradrenalina) e o córtex (que secreta o cortisol e aldosterona).

**Pâncreas:** é uma glândula anfícina, que produz dois tipos de estruturas:

**Ácinos** – que produzem o Suco Pancreático.

**Ilhotas de Langerhans** – que produzem insulina (liberado quando o nível de glicose esta alta e estimula a formação e o armazenamento de glicogênio, síntese de proteínas dirigidas de sistema endócrino).

**Gônadas** – produzem gametas e hormônios sexuais

**Ovários** – produzem hormônios femininos; estrógenos e progesteronas.

**Testículos** – produzem hormônios masculinos (chamados andrógenos), testosterona.

### Estudo Dirigido – Sistema Endócrino

1-Monte um conceito de hormônios usando: sua função, como e onde são produzidos e para que servem.

---

---

2. O que são glândulas endócrinas? Quais são elas?

---

---

3. O que é uma glândula anfícina? Cite exemplos:

---

---

4. O que são disfunções clínicas, o que levam a produzir estas disfunções.

---

---

5. Descreva a hipófise (local, tamanho e partes).



---

---

6. Qual é a função da hipófise?

---

---

7. O que são neurosecreções? Dê suas funções?

---

---

8. Fale sobre a tireóide, conceito e localização.

---

---

9. Dê exemplos de hormônios produzidos pela tireóide.

---

---

10. Cite doenças causadas pelo desequilíbrio funcional da tireóide:

---

---

11. Quais são as glândulas aderidas à tireóide?

---

---

12. Descreva os hormônios secretados e funções das glândulas ligadas à tireóide:

---

---

13. O pâncreas também é conhecido como glândula mista, explique:

---

---

14. A insulina e o glucagon são importantes hormônios. Descreva suas funções.

---

---

15. Qual glândula está localizada acima dos rins?

---

---

16. O homem e a mulher possuem algumas diferenças fisiológicas e morfológicas, o que isso tem a ver com os hormônios sexuais que eles possuem? Fale das glândulas e de cada hormônio existente neles.

---

---

---

---

---

## Sistema Nervoso

O equilíbrio dinâmico do meio interno é decorrente das diferentes funções do organismo, chamada homeostase. O sistema nervoso contribui para este equilíbrio, tendo diferentes funções como: Receber, associar, armazenar, produzir e transmitir informações para todo corpo, através dos neurônios (células nervosas).

### Sistema Nervoso Central

**Encéfalo** – formado pelo: cérebro, cerebelo, ponte, diencefalo, mesencefalo e bulbo.

**Cérebro** – coordena muitas funções, sendo bem desenvolvido nos mamíferos e funcionando como centro olfativo nos demais vertebrados.

**Diencefalo** – constituído pelo tálamo (transmissor de informações) e hipotálamo (controla a temperatura corporal, apetite e atividade dos órgãos). Tendo também efeito controlador sobre a hipófise.

**Mesencefalo** – nos mamíferos controla os movimentos dos olhos e demais vertebrados a visão.

**Cerebelo ou Metencefalo** – controla funções motoras e é bem desenvolvido em peixes, aves e mamíferos.

**Ponte** – pares de feixes nervosos, onde cruzam as vias sensitivas e motoras, passando então o lado direito do encéfalo controlar o esquerdo do corpo e vice-versa.

**Bulbo ou Mielencefalo** – centro vital que controla órgãos vitais além de influenciar certos atos reflexos.

### Sistema Nervoso Periférico

Formado por nervos (axônios ou dendritos) e gânglios (corpos celulares e neurônios).

**Nervos Sensitivos** – conduzem impulsos nervosos dos órgãos para o S.N.C.

**Nervos Motores** – conduzem impulsos nervosos do S.N.C. para os órgãos.

**Nervos Mistos** – possuem feixes sensitivos e motores.

O S.N.P. é dividido em:

**S.N.P. Somático ou Voluntário** – encaminha mensagens do S.N.C. aos músculos esqueléticos em resposta a estímulos do ambiente.

**S.N.P. Autônomo ou Visceral** – controla todas as atividades vitais como: respiração, circulação, digestão, etc.

As fibras nervosas deste sistema estão ligadas diretamente aos órgãos que devem controlar.

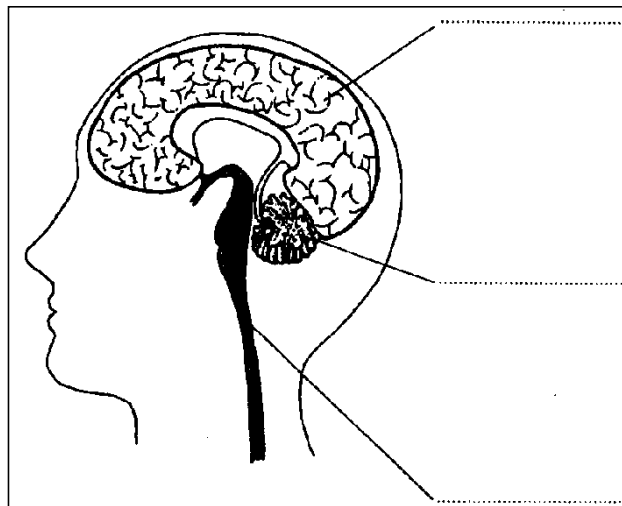
Os nervos e gânglios do S.N.P. estão reunidos em dois grupos: o S.N. simpático (mediador químico-adrenalina) e parassimpático (mediador químico - acetilcolina).

## Estudo Dirigido – Sistema Nervoso

1- Complete o quadro:

Órgão	S. N. Simpático	S. N. Parassimpático
Músculo Esfíncter da Pupila		
Peristaltismo Intestinal		
Pulmões		
Coração		
Vasos Sanguíneos		
Pressão Arterial		

2. Observe a figura e complete-a:



3. O Sistema Nervoso está dividido em três partes: Quais são elas?

---

4. Explique como atua o Sistema Simpático e Parassimpático.

---

5. Quais são os órgãos do Sistema Nervoso Periférico?

---

6. Quais são os órgãos do sentido?

---

## Sistema Reprodutor Masculino

O Sistema Reprodutor Masculino é formado por:

- ✓ Testículos ou gônadas.
- ✓ Vias espermáticas: epidídimo, canal deferente.
- ✓ Uretra, Pênis, Escroto.
- ✓ Glândulas anexas: próstata, vesículas seminais, glândulas bulbouretrais.

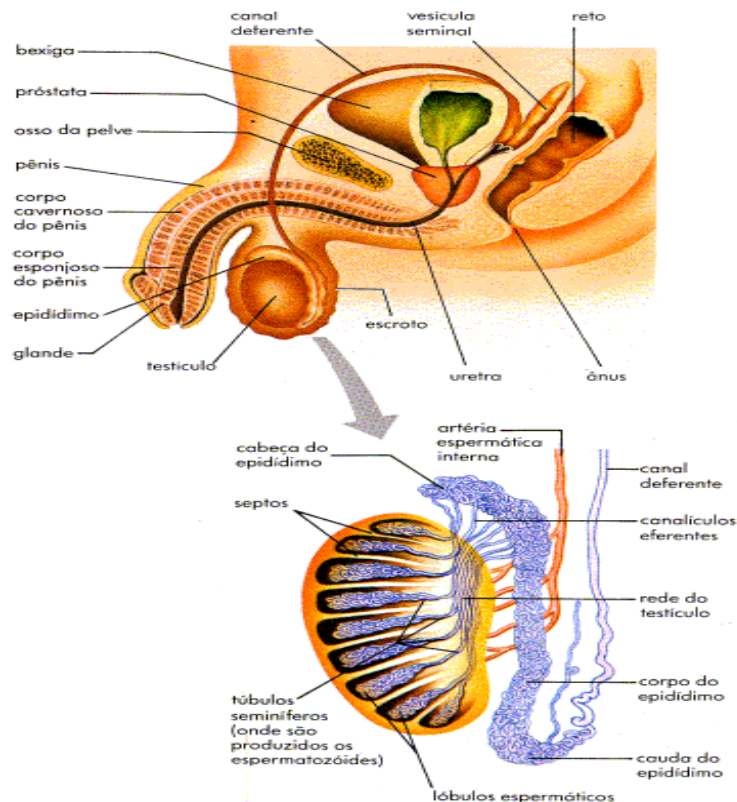


Imagem: GOWDAK, Demétrio; GOWDAK, Luís Henrique. Atlas de Anatomia Humana. São Paulo, Ed. FTD, 1989.

**Testículos** – são as gônadas masculinas. Cada testículo é composto por um emaranhado de tubos, os ductos seminíferos. Esses ductos são formados pelas células de Sertoli (ou de sustentação) e pelo epitélio germinativo, onde ocorrerá a formação dos espermatozoides. Em meio aos ductos seminíferos, as células intersticiais ou de Leydig (nomenclatura antiga) produzem os hormônios sexuais masculinos, sobretudo a testosterona, responsáveis pelo desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos e dos caracteres sexuais secundários:

Estimulam os folículos pilosos para que façam crescer a barba masculina e o pelo pubiano.

Estimulam o crescimento das glândulas sebáceas e a elaboração do sebo.

Produzem o aumento de massa muscular nas crianças durante a puberdade, pelo aumento do tamanho das fibras musculares.

Ampliam a laringe e tornam mais grave a voz.

Fazem com que o desenvolvimento da massa óssea seja maior, protegendo contra a osteoporose.

**Epidídimos** – são dois tubos enovelados que partem dos testículos, onde os espermatozoides são armazenados.

**Canais Deferentes** – são dois tubos que partem dos testículos, circundam a bexiga urinária e unem-se ao ducto ejaculatório, onde desembocam as vesículas seminais.

**Vesículas Seminais** – responsáveis pela produção de um líquido, que será liberado no ducto ejaculatório que, juntamente com o líquido prostático e espermatozoides, entrarão na composição do sêmen. O líquido das vesículas seminais age como fonte de energia para os espermatozoides e é constituído, principalmente, por frutose, apesar de conter fosfatos, nitrogênio não protéico, cloretos, colina (álcool de cadeia aberta considerado como integrante do complexo vitamínico B) e prostaglandinas (hormônios produzidos em numerosos tecidos do corpo. Algumas prostaglandinas atuam na contração da musculatura lisa do útero na dismenorréia – cólica menstrual, e no orgasmo; outras atuam promovendo vasodilatação em artérias do cérebro, o que talvez justifique as cefaléias – dores de cabeça – da enxaqueca.

**Próstata** – glândula localizada abaixo da bexiga urinária. Secreta substâncias alcalinas que neutralizam a acidez da urina e ativa os espermatozoides.

**Glândulas Bulbo Uretrais ou de Cowper** – sua secreção transparente é lançada dentro da uretra para limpá-la e preparar a passagem dos espermatozoides. Também tem função na lubrificação do pênis durante o ato sexual.

**Pênis** – é considerado o principal órgão do aparelho sexual masculino, sendo formado por dois tipos de tecidos cilíndricos: dois corpos cavernosos e um corpo esponjoso (envolve e protege a uretra). Na extremidade do pênis encontra-se a glândula - cabeça do pênis, onde podemos visualizar a abertura da uretra. Com a manipulação da pele que a envolve - o prepúcio - acompanhado de estímulo erótico, ocorre a inundação dos corpos cavernosos e esponjoso, com sangue, tornando-se rijo, com considerável aumento do tamanho (ereção). O prepúcio deve ser puxado e higienizado a fim de se retirar dele o esmegma (uma secreção sebácea espessa e esbranquiçada, com forte odor, que consiste principalmente em células epiteliais descamadas que se acumulam debaixo do prepúcio). Quando a glândula não consegue ser exposta devido ao estreitamento do prepúcio, diz-se que a pessoa tem fimose.

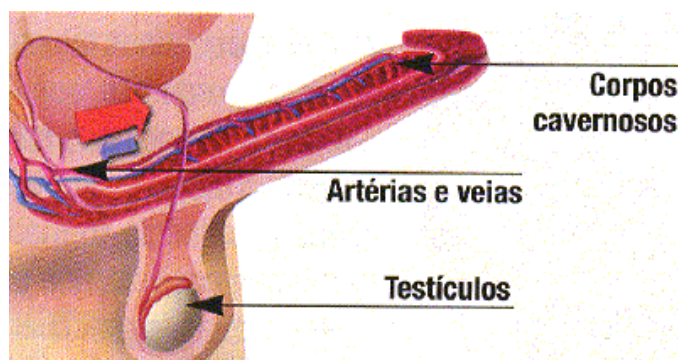


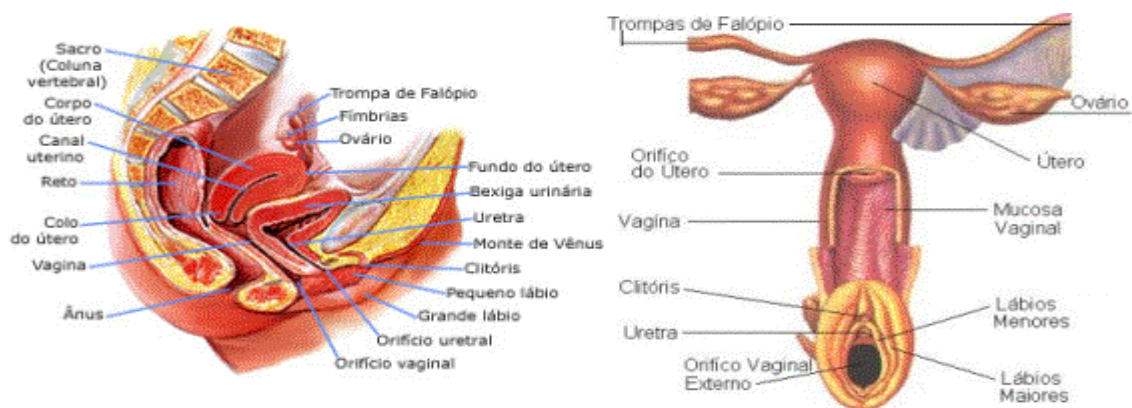
Imagem: Superinteressante coleções O Corpo Humano - Sexo: a Atração Vital.

A uretra é comumente um canal destinado para a urina, mas os músculos na entrada da bexiga se contraem durante a ereção para que nenhuma urina entre no sêmen e nenhum sêmen entre na bexiga. Todos os espermatozoides não ejaculados são reabsorvidos pelo corpo dentro de algum tempo.

**Saco Escrotal ou Bolsa Escrotal ou Escroto** – Um espermatozóide leva cerca de 70 dias para ser produzido. Eles não podem se desenvolver adequadamente na temperatura normal do corpo (36,5°C). Assim, os testículos se localizam na parte externa do corpo, dentro da bolsa escrotal, que tem a função de termorregulação (aproximam ou afastam os testículos do corpo), mantendo-os a uma temperatura geralmente em torno de 1 a 3 °C abaixo da corporal.

## Sistema Reprodutor Feminino

O **Sistema Reprodutor Feminino** é constituído por dois ovários, duas tubas uterinas (trompas de Falópio), um útero, uma vagina, uma vulva. Ele está localizado no interior da cavidade pélvica. A pelve constitui um marco ósseo forte que realiza uma função protetora.



A vagina é um canal de 8 a 10 cm de comprimento, de paredes elásticas, que liga o colo do útero aos genitais externos. Contém de cada lado de sua abertura, porém internamente, duas glândulas denominadas glândulas de Bartholin, que secretam um muco lubrificante.

A entrada da vagina é protegida por uma membrana circular - o hímen - que fecha parcialmente o orifício vulvo-vaginal e é quase sempre perfurado no centro, podendo ter formas diversas. Geralmente, essa membrana se rompe nas primeiras relações sexuais.

A vagina é o local onde o pênis deposita os espermatozóides na relação sexual. Além de possibilitar a penetração do pênis, possibilita a expulsão da menstruação e, na hora do parto, a saída do bebê.

A genitália externa ou vulva é delimitada e protegida por duas pregas cutâneo-mucosas intensamente irrigadas e inervadas - os grandes lábios. Na mulher reprodutivamente madura, os grandes lábios são recobertos por pelos pubianos. Mais internamente, outra prega cutâneo-mucosa envolve a abertura da vagina - os pequenos lábios - que protegem a abertura da uretra e da vagina. Na vulva também está o clitóris, formado por tecido esponjoso erétil, homólogo ao pênis do homem.

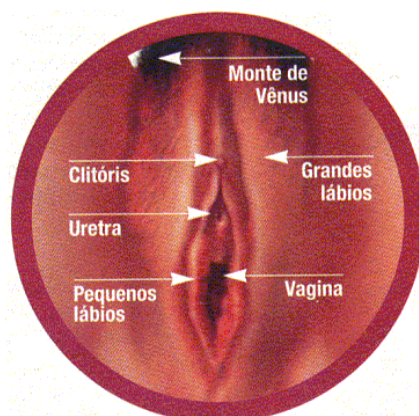
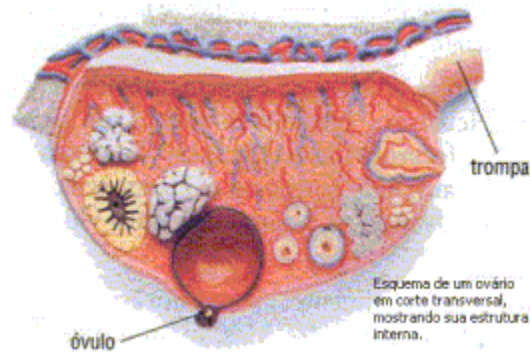


Imagem: Superinteressante coleções O Corpo Humano - Sexo: a Atração Vital

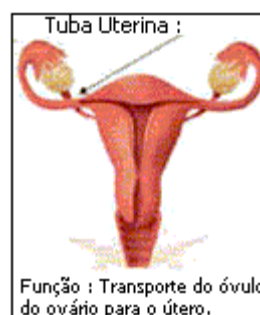
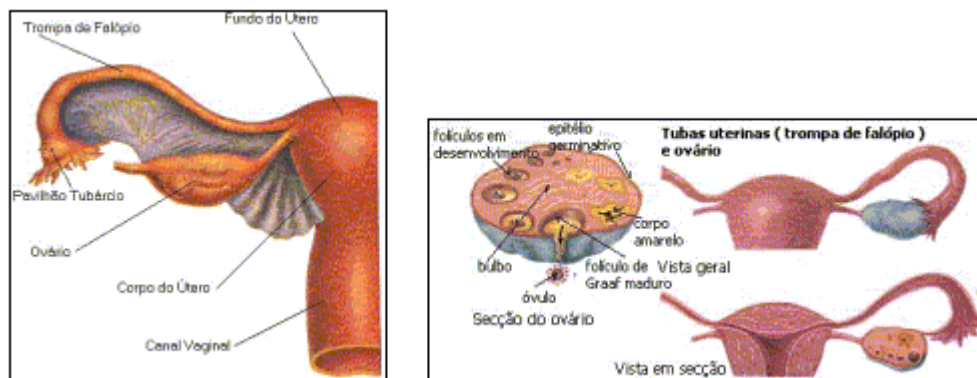
**Ovários** – são as gônadas femininas. Produzem estrógeno e progesterona, hormônios sexuais femininos que serão vistos mais adiante.



No final do desenvolvimento embrionário de uma menina, ela já tem todas as células que irão se transformar em gametas nos seus dois ovários. Estas células - os ovócitos primários encontram-se dentro de estruturas denominadas folículos de Graaf ou folículos ovarianos. A partir da adolescência, sob ação hormonal, os folículos ovarianos começam a crescer e a desenvolver. Os folículos em desenvolvimento secretam o hormônio estrógeno. Mensalmente, apenas um folículo geralmente completa o desenvolvimento e a maturação, rompendo-se e liberando o ovócito secundário (gameta feminino): fenômeno conhecido como ovulação. Após seu rompimento, a massa celular resultante transforma-se em corpo lúteo ou amarelo, que passa a secretar os hormônios progesterona e estrógeno. Com o tempo, o corpo lúteo regride e converte-se em corpo albicans ou corpo branco, uma pequena cicatriz fibrosa que irá permanecer no ovário.

O gameta feminino liberado na superfície de um dos ovários é recolhido por finas terminações das tubas uterinas - as fímbrias.

Tubas uterinas, ovidutos ou trompas de Falópio: são dois ductos que unem o ovário ao útero. Seu epitélio de revestimento é formado por células ciliadas. Os batimentos dos cílios microscópicos e os movimentos peristálticos das tubas uterinas impelem o gameta feminino até o útero.



**Útero** – órgão oco situado na cavidade pélvica anteriormente à bexiga e posteriormente ao reto, de parede muscular espessa (miométrio) e com formato de pera invertida. É revestido internamente por um tecido vascularizado rico em glândulas - o endométrio.

## Ciclo Menstrual

O ciclo menstrual é o período que se estende do primeiro dia do fluxo sanguíneo até o primeiro dia do fluxo seguinte. Dura, em média, 28 dias, mas pode haver mais curtos: 25 ou 26 dias, ou mais longos: 31 ou 32 dias. Irregularidades no ciclo menstrual podem, dentro de certos limites, não contrastar com uma boa saúde. O ciclo menstrual está sob a dependência da hipófise, que influencia na função ovariana mediante dois hormônios: a folículo-estimulina e a lúteo-estimulina, chamadas também "prolan" (prolan A e prolan H), ou gonadotropina. O ciclo pode dividir-se em dois períodos:

1. Fase folicolínica, que se estende do primeiro ao décimo quarto dia (se trata de um ciclo de 28 dias), no curso da qual um dos folículos contidos no ovário vem à superfície, se transforma, alcança a maturação e secreta um hormônio. A maturação do folículo (chamado folículo de Graaf) tem lugar deste modo: o folículo é primeiramente formado por uma célula provida de um grande "núcleo, o óvulo, cercada por uma camada de células achatadas. Estas células, primitivamente dispostas em uma única camada, proliferam e se dispõem em numerosas camadas; no interior se forma uma cavidade que se enche com o líquido folicular. O óvulo é expulso lateralmente e aumenta pelo acúmulo de materiais de reserva, protelco e graxo, que constitui o "vitélio", alcançando um diâmetro de 0,10 a 0,15 de milímetro. A volta do folículo em evolução, o tecido ovariano torna-se denso e forma uma espécie de invólucro resistente chamado "teca". O folículo, chegado à maturidade, tem um diâmetro de 1 a 2 centímetros, tenso, translúcido, emerge na superfície do ovário, e, enfim arrebenta libertando o Óvulo ou ovócito. O fenômeno se chama ovulação e com ele termina a primeira fase, folicolínica.

2. Fase folículo-luteínica, que segue imediatamente à ovulação e dura até a menstruação seguinte. Esta é essencialmente uma fase de preparação para a gravidez. No ovário, o folículo rompido se transforma em "corpo lúteo", que secreta a progesterona, ou luteína, sem deixar, todavia, também, de produzir a foliculina. Sob a ação da progesterona produzem-se importantes modificações no útero, cuja mucosa se espessa, os capilares sanguíneos se dilatam e trazem uma maior quantidade de sangue, enquanto as glândulas uterinas entram em um estado de intensa atividade. Se o óvulo é fecundado, inicia-se a gravidez: a mucosa uterina, modificada para esse fim, acolhe o ovo que nela se aninha; a menstruação faltará por nove meses. Se, ao contrário, o óvulo não foi fecundado, morre: todo o trabalho de preparação da mucosa uterina, transformada para acolhê-lo, torna-se inútil. O corpo lúteo regride, a proporção dos hormônios ovarianos no sangue diminui, a mucosa uterina se descama e cai: tem-se assim a menstruação, pela qual o útero se liberta da mucosa mediante uma hemorragia. A menstruação marca o início de um novo ciclo.

A menstruação constitui a manifestação externa, visível, do ciclo menstrual, dura, em média, 4 a 5 dias, que se tornam, portanto, os primeiros 4 ou 5 dias do ciclo. A quantidade de sangue perdida varia, em média, de 60 a 100 centímetros cúbicos. Trata-se de sangue incoagulável, alcalino, misturado a fragmentos da mucosa e às secreções útero-vaginais. A menstruação se acompanha, muitas vezes, de fenômenos gerais: depressão ou excitação psíquica, irritabilidade, distúrbios digestivos, dores no baixo ventre. Se o mal estiver menstrual é acentuado, pode ser o sinal de uma disfunção ovariana. As menstruações fazem a sua primeira aparição durante a puberdade, e podem ser, mesmo de maneira notável, antecipadas ou retardadas por fatores como o clima, o temperamento, a constituição, o estado de saúde, o gênero de vida, a nutrição. O clima quente, em geral, faz antecipar a menstruação, ao contrário do clima frio: na África, as mulheres têm a primeira menstruação dos 9 aos 10anos. Mesmo a "constituição" da mulher tem influência no aparecimento das primeiras regras: as mulheres morenas, com olhos e cabelos negros, têm a menstruação mais precoce do que as loiras de olhos claros. As mulheres de constituição orgânica fraca ou doentia têm, em geral, a primeira menstruação atrasada, e a mesma coisa diga-se de mulheres em más condições de nutrição ou obrigadas a trabalhos físicos fatigantes.



Entre os 45 e os 50 anos, as menstruações cessam: tem-se então a menopausa. A mulher perde a faculdade de procriar e os seus órgãos genitais entram em uma progressiva involução.

Geralmente, a cessação das regras tem lugar depois de um período de irregularidades, quer na quantidade (menorragia, ou seja, fluxo muito abundante), quer na frequência (antecipadas ou retardadas).

A menopausa pode, todavia ocorrer depois de uma gradual diminuição do sangue menstrual. É ela definida como a "idade crítica" da mulher porque provoca notáveis perturbações de ordem física e, por vezes, também psíquicas. A mulher em menopausa acusa uma atrofia dos órgãos genitais externos, das glândulas mamárias e a perda do desejo sexual. Estes fenômenos são devidos à notável diminuição ou ao desaparecimento dos hormônios sexuais.

Outras manifestações da menopausa podem ser os sinais de virilismo (mudança de modos, crescimento de pelos no rosto).

## Períodos Fecundos e Períodos Estéreis



Esquema de um ciclo fecundo em um ciclo de 31 dias

Depois do rompimento do folículo, o óvulo tem vida breve: 24 horas e mesmo menos. Os espermatozoides, por sua vez, mergulhados no aparelho genital feminino, não vivem muito mais: 30 a 40 horas no máximo. Para que tenha lugar a fecundação é, portanto necessário que a relação sexual tenha lugar no dia da ovulação, ou então um dia antes, ou então um dia depois; além desses intervalos a fecundação não é possível. Os dias fecundos são, portanto, muito poucos em um mês. No entanto, é difícil estabelecer quais sejam, porque é difícil estabelecer quando tem lugar a ovulação.

Este fenômeno, na verdade, não se anuncia por sinais tão característicos que possam ser evidenciados facilmente. Estudos estatísticos permitiram afirmar que a ovulação tem lugar quase na metade do ciclo mensal, entre o décimo sexto e o décimo quarto dia antes da menstruação seguinte. Se o ciclo é regular, seja de 26, 28 ou 30 dias, a data da ovulação se situa entre o décimo sexto e o décimo segundo dia antes da data em que a menstruação seguinte é esperada. Tendo em conta a duração da sobrevivência do espermatozóide e do óvulo, a mulher será estéril antes do décimo nono dia que precede a menstruação seguinte, será, ao contrário, fecundado 19º ao 11º dia e de novo estéril. Se o ciclo é irregular, o período a ser admitido fecundo é mais longo. Não se pode saber, na verdade, quando terá lugar a próxima menstruação e é necessário, prevê-la -com base nos ciclos precedentes tendo em conta a duração máxima e a duração mínima do ciclo menstrual. O período fecundo, nestes casos, começa 19 dias antes da data presumível da menstruação calculada pelo ciclo mais curto e termina 11 dias antes da data presumida da menstruação calculada pelo ciclo mais longo.

O método, chamado de Ogino e Knaus, do nome dos dois obstetras que o propuseram. É um método estatístico que não é necessariamente válido para todas as mulheres. A probabilidade, de ter bom resultado com esse método, é de 60 a 70%. Um outro método é aquele da tomada da temperatura. Baseia-se no fato de que a foliculina faz baixar a temperatura, enquanto a progesterona a faz aumentar. Normalmente a temperatura, ao despertar é de cerca de 36,9º centígrados. Para usar esse método, a mulher deve tomar toda manhã a temperatura retal com um termômetro particular no qual a temperatura de 36º a 38º é bem evidente: a verificação deve ter lugar no momento do despertar e sempre com o mesmo termômetro, para eliminar toda a possibilidade de erro. Pode-se constatar que no fim da menstruação a temperatura é de 36,9º e se mantém nesse valor até o décimo primeiro ou décimo segundo dia depois do início da menstruação anterior; depois por dois ou três dias a temperatura se abaixa a 36,7º, mas torna a subir até 37,1º ou mesmo 37,2º no décimo quarto ou no décimo quinto dia. A 37º se mantém por dez a doze dias e sobe a 37,3º no primeiro dia da menstruação. A elevação térmica que tem

lugar pelo décimo quinto dia assinalaria a ovulação. O período fecundo começa, pois no fim do período de temperatura normal, e termina quando o termômetro, depois de se elevar, volta estavelmente a 37°. As mulheres que têm o ciclo menstrual regular, depois de ter aplicado este método por quatro a cinco meses, podem limitar-se a medir a temperatura na vizinhança da data presumida da ovulação. Este método parece mais seguro do que o de Ogino-Knaus, mas é preciso levar em conta todos os outros fatores que podem influir sobre a temperatura e levar a engano. Tanto o método de Ogino-Knaus como o da temperatura é útil, mas não infalível. A ovulação pode também se produzir em momentos inesperados e imprevisíveis, em seguida a uma emoção, a uma mudança de clima, ou durante o próprio ato sexual. Isto não parece ser frequente; pode ser que tenha lugar somente em algumas mulheres e não em outras; trata-se, em todo o caso, de um acontecimento possível e, quando acontece, qualquer que seja o método para determinar os dias fecundos (sobretudo no método estatístico de Ogino-Knaus) e está destinado a falhar.



Curva da temperatura que permite determinar a data da ovulação.

## Doenças

### Vírus – Seres Vivos sem Reino

Vírus são organismos extremamente pequenos, visíveis apenas através de microscópio eletrônico e constituído apenas por uma cápsula protéica em cujo interior existe apenas um tipo de ácido nucléico: DNA ou o RNA.

Os vírus portadores de DNA produzem RNA, que é indispensável na síntese protéica como acontece com os demais seres vivos, entretanto, nos portadores de RNA com o da AIDS, o RNA comanda a síntese de DNA que comanda a síntese do RNA para sintetizar proteínas.

Os vírus com DNA chamam-se adenovírus e o de RNA, retrovírus.

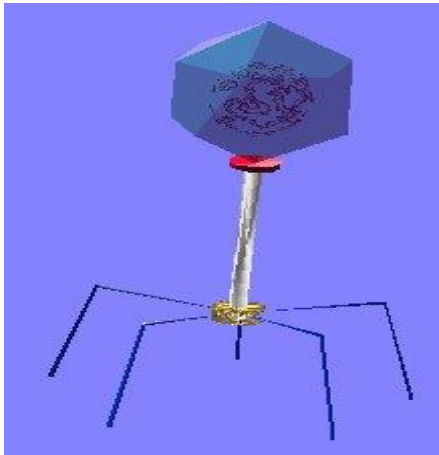
Os vírus não possuem organização celular são destituídos de metabolismo próprio, por isso só se reproduzem no interior de células vivas, sendo, portanto, parasitas obrigatórios, mas são capazes de permanecer inerte fora de células e podendo até formar cristais.

Os vírus são parasitas de microrganismos, plantas e de animais diversos, inclusive do homem.

Entre as principais doenças viróticas temos: caxumba (parotite), hepatite, hidrofobia, poliomielite, rubéola, sarampo, dengue, febre amarela, AIDS, etc.

A maioria das viroses é prevenida através de vacinas; a dengue e a febre amarela são transmitidas pela picada de fêmeas do mosquito *Aedes aegypti*. As demais viroses são adquiridas através do ar, alimentos, água ou em contato com pessoas contaminadas.

O vírus da AIDS parasita células importantes no sistema imunológico (sistema de defesa) que são os glóbulos brancos (linfócitos T) deixando organismo enfraquecido, portanto, sujeito a contrair doenças causadas por micróbios “oportunistas” como pneumonia (tosse seca, febre, dificuldade respiratória) causada pelo protozoário *Pneumocysts carinii* e sapinho ou candidíase causada pelo fungo *Candida albicans*.



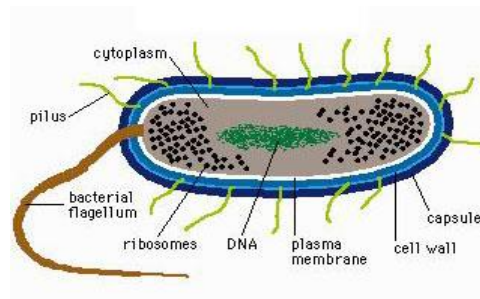
Bacteriófago



Ébola Vírus

## Bactérias

### Reino Monera



O Reino Monera é formado por organismos procariontes, representados pelas bactérias e algas azuis (cianofíceas ou cianobactérias). São unicelulares ou coloniais. Como em toda célula procariótica, nesses organismos não há organelas citoplasmáticas delimitadas por membranas e o material nuclear não está envolto pela carioteca. Os únicos tipos de orgânulos são os ribossomos. As bactérias são encontradas no ar, na terra, na água, nos organismos. Pequenas, em geral  $1\mu\text{m}$ . Possuem membrana plasmática e membrana esquelética (= *mucocomplexa*) e ainda podem ter uma cápsula protetora gelatinosa como nos pneumococos.

### Classificação

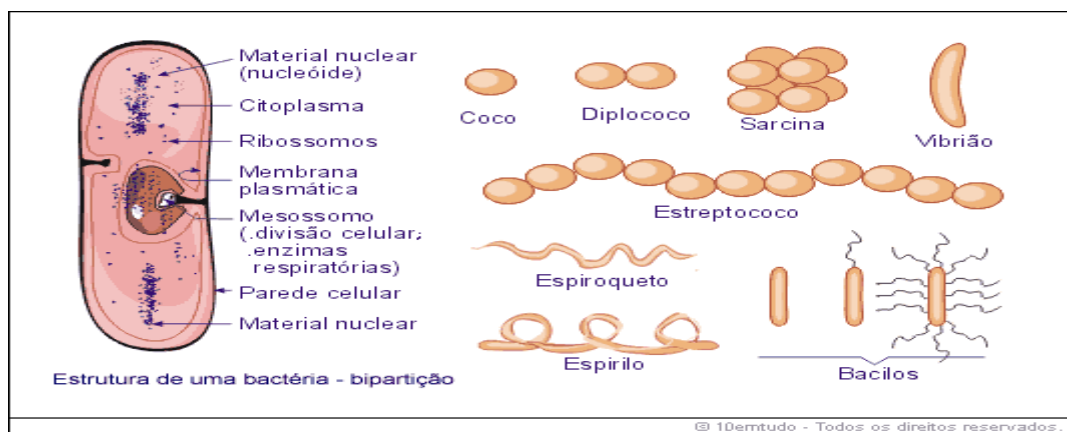
a) Número de células:  $\left. \begin{array}{l} \text{- unicelulares} \\ \text{- "coloniais"} \end{array} \right\} \rightarrow \left[ \begin{array}{l} \text{formas : cocos, bacilos, vibriões, espirilos.} \\ \text{coloração (= técnica de GRAM).} \end{array} \right.$

**Cocos** – bactérias arredondadas, mais ou menos globosas;

**Bacilos** – possuem a forma de bastonetes;

**Espirilos** – assemelham-se a uma espiral ou saca-rolha;

**Vibrião** – é um caso especial de espirilo, assemelhando-se a um segmento da espiral, ou a uma vírgula.



## Tipo de Nutrição (Metabolismo)

a) Autótrofas – fotossíntese ou quimiossíntese.

b) Heterótrofas – saprófitas = decomposição por enzimas, da matéria orgânica “morta” (PUTREFAÇÃO): “reciclagem” de sais...

✓ fermentação = ausência de  $O_2$  : álcool; vinagre; coalhada; queijos (“cura”)

✓ mutualismo = “nódulos” de raízes de leguminosas (feijão, ervilha)  $\Rightarrow$  (Fixadoras De  $N_2 \Rightarrow NO_2^-$ ;  $NO_3^-$ )

✓ parasitas  $\Rightarrow$  patogênicas (doenças)

## Importância

**Na Farmacêutica**  $\Rightarrow$  produção de antibióticos: tirotricina; bacitracina; subtilina; polimixina B.

**Actinomicetos**  $\Rightarrow$  bactérias, mesmo lembrando fungos: estreptomomicina; aureomicina; terramicina.

**Na Agricultura**  $\Rightarrow$  fixação do nitrogênio (raízes de leguminosas: feijão, ervilha); parasitas (fitopatologia).

**Na Indústria**  $\Rightarrow$  vinagre (*fermentação acética*); coalhadas (*fermentação láctica*); bebidas alcoólicas (*fermentação alcoólica ou etílica*); queijos (“cura”): “duros”: Cheddar; parmesão; “moles”: Limburger.

**Na Medicina e Veterinária**  $\Rightarrow$  doenças!

**Em Genética e Biologia Molecular**  $\Rightarrow$  estudos: mutação, reprodução, *engenharia genética*, etc.

**Decompositores**  $\Rightarrow$  cadeias alimentares - reciclagem

Algumas doenças causadas por bactérias

Bactéria	Doenças	Transmissão
Bordetella Pertussis	Coqueluche ou tosse comprida	Vias respiratórias
Clostridium Tetani	Tétano	Contaminação em ferimentos
Chlamidia Trachomatis	Tracoma	Objetos contaminados (toalhas, lençóis, etc.)
Rickettsia Prowazeki	Tifo exantemático	Picada de artrópodes
Mycobacterium Leprae	Hanseníase	Contato direto

Neisseria Gonorrhoeae	Gonorréia ou blenorria	Contato sexual
Treponema Pallidum	Sífilis	Contato sexual
Vibrio Cholerae	Cólera	Contaminação de água ou alimento por fezes
Diplococcus Pneumoniae	Pneumonia	Vias respiratórias
Mycobacterium Tuberculosis	Tuberculose	Vias respiratórias
Corynebacterium Diphtheriae	Difteria	Vias respiratórias
Pasteurella Pestis	Peste bubônica	Do rato ao homem por picada de pulga
Hemophilus Influenzae	Resfriado	Vias respiratórias
Salmonella Typhosa	Febre tifóide	Contaminação de água ou alimento por fezes
Neisseria Meningitidis	Meningite	Vias respiratórias

Além das doenças destacadas no quadro, as bactérias podem causar outras enfermidades, como as contraídas por intoxicação alimentar. É o caso do botulismo, frequentemente fatal, que é provocado por uma potente toxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, organismo anaeróbico que pode se desenvolver em alimentos enlatados diversos. Algumas bactérias, como as dos gêneros *Shigella* e *Salmonella*, também contaminam alimentos diversos e provocam inflamações no estômago e no intestino, as quais são acompanhadas de febre, vômitos, diarreias e podem levar o indivíduo à morte. Essas doenças exigem um imediato tratamento médico que inclui o uso de antibióticos. As doenças bacterianas são passíveis de serem tratadas com antibióticos ao contrário das viroses.

### Exercício

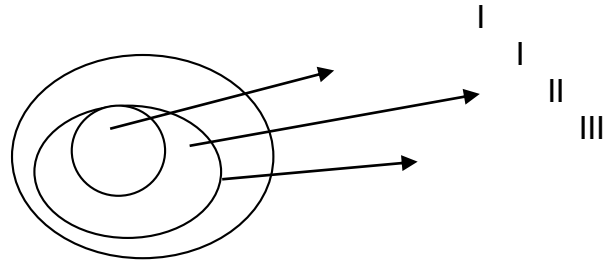
- Entre vários organismos existentes, o que é unicelular, procarionte e que pode ser usado na produção industrial de insulina é:
  - vírus
  - fungo
  - cianofícia
  - bactéria
- O cão doméstico (*Canis familiaris*), lobo (*Canis lupus*) e o coiote (*Canis latrans*) pertencem a uma mesma categoria taxonômica que é:
  - gênero
  - espécie
  - subespécie
  - raça
- Seres vivos de espécies diferentes estão na opção:
  - onça e tigre
  - índio e negro
  - lagarta e borboleta
  - perdigueiro e cão pastor
- As categorias taxonômicas em zoologia estão ordenadas em ordem ascendentes em:
  - filo, classe, família, ordem, gênero e espécie.

- b) espécie, gênero, família, ordem, classe, ramo.
- c) filo, ordem, família, classe, espécie e gênero.
- d) espécie, gênero, ordem, família, classe e filo.

5. As categorias taxonômicas obedecem a uma hierarquia, assim dois animais de mesma classe certamente pertencem:

- a) ao mesmo filo
- b) à mesma família
- c) ao mesmo gênero
- d) à mesma ordem

6 - No digrama abaixo, em que se exemplifica esquematicamente o sistema de classificação dos seres vivos em grupos inclusivos, I representa espécie e III representa família, portanto, II, representa:



- a) classe
- b) filo
- c) gênero
- d) ordem

7. Considerando o sistema binomial de nomenclatura, o nome científico correto para o gato doméstico é:

- a) FELIS CATUS
- b) Felis catus
- c) *felis catus*
- d) *Felis catus*

8. Os nomes científicos de duas plantas são *Salix nigra* e *Quercus nigra*. As duas plantas pertencem com certeza:

- a) à mesma espécie
- b) ao mesmo gênero
- c) ao mesmo reino
- d) à mesma família

9. Entre os organismos citados abaixo, assinale o que mostra maior grau de parentesco:

- a) *Bufo marinus* - *Rana pipiens*
- b) *Homo sapiens* - *lutra lutra*
- c) *Felis catus* - *felis leo*
- d) *Bufo vulgaris* - *Fazeolys vulgaris*

10. Das doenças abaixo, a única de origem bacteriana é;

- a) caxumba
- b) tétano
- c) varíola
- d) sarampo

11. Numa comunidade de água doce em que ocorre diminuição de oxigênio com resultado da poluição, são beneficiadas apenas populações de:

- a) protozoários e vírus
- b) vírus somente

- c) bactérias anaeróbias
- d) cianofíceas

12. Algumas bactérias efetuam fermentação obtendo energia para seus processos vitais pelo desdobramento de Matéria Orgânica sob condições anaeróbicas. Exemplifica o processo de fermentação bacteriana:

- a) produção de coalhadas e iogurtes
- b) produção de vinhos e manteiga
- c) produção de açúcar e álcool
- d) conversão de amido em glicose

13. O vírus da AIDS deprime o sistema imunológico, porque:

- a) fagocita imunoglobulinas
- b) fagocita leucócitos
- c) parasita linfócitos
- d) dá resistência às bactérias

14. Indique a alternativa que apresenta apenas viroses;

- a) coqueluche, tétano e difteria
- b) rubéola, febre amarela e poliomielite
- c) sarampo, herpes e malária
- d) dengue, gripe e sífilis

15. O microorganismo *Vibrio colerae*, causador de um quadro de diarreia intensa conhecida com cólera, é um tipo de organismo unicelular.

A alternativa que indica corretamente o tipo de organismo e o reino em que se enquadra é:

- a) bactéria – monera
- b) vírus – monera
- c) bactéria – protista
- d) vírus – protista

16. São doenças causadas por vírus e bactérias, respectivamente:

- a) tétano e sarampo
- b) difteria e coqueluche
- c) sarampo e poliomielite
- d) rubéola e pneumonia

17. As vacinas utilizadas nas campanhas de imunização em massa são constituídas de:

- a) anticorpos que destruirão o agente infeccioso
- b) anticorpos que persistirão ativos durante toda vida da pessoa
- c) drogas capazes de aumentar a resistência à infecção
- d) microorganismos ou produtos deles derivados que induzirão a formação de anticorpos

18. Dados não oficiais revelam que em Santos (SP) quase 30% das mulheres gestantes e de meninos de rua são HIV positivos. A alternativa que explica o fato descrito é:

- a) elevado índice de poluição na cidade
- b) a transmissão da Aids é hereditária e ligada ao sexo
- c) O uso de drogas e a promiscuidade sexual são elevados
- d) Os meninos de rua são com certeza, filhos de mães com o vírus

19. Todas as doenças abaixo são sexualmente transmissíveis, exceto:

- a) sarampo
- b) sífilis

- c) gonorréia
- d) AIDS

20. Assinale a alternativa que contém uma doença cujo agente etiológico só é visível através de microscópio eletrônico:

- a) amebíase
- b) tuberculose
- c) cólera
- d) hepatite

## Reino Protista

Os organismos unicelulares eucariontes, representados pelos protozoários - como amebas e paramécios - e certas algas unicelulares - como euglenofíceas, pirrófíceas e crisofíceas -, constituem o reino Protista. Sendo eucariontes, os protistas são portadores de núcleo individualizado - delimitado por membrana nuclear denominada carioteca - e de organelas citoplasmáticas bem definidas. Essas características permitem a distinção entre protistas e moneras.

## A classificação dos Protozoários

Os **Protozoários** podem ser fixos ou se deslocar através de cílios, flagelos ou pseudópodes. De acordo com o tipo e a presença ou não dessas organelas locomotoras, os protozoários classificam-se em:

**Rizópodes** ou **Sarcodíneos** – locomovem-se através de pseudópodes.

**Flagelados** ou **Mastigóforos** – locomovem-se através de flagelos.

**Cliados** – locomovem-se através de cílios;

**Esporozoários** – desprovidos de organelas locomotoras.

## Doenças

### Amebíase

**Vetor** – -----

**Agente Etiológico** – Entamoeba histolytica

**Contágio** – Ingestão de cistos

**Sintomas** – Anemia. Ulcerações Intestinais. Diarréias.

**Profilaxia** – Uso de instalações sanitárias adequadas. Lavar bem os alimentos. Ferver as águas.

### Malária

No início da década de 90, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o número de pessoas atingidas pela malária era da ordem de 100 milhões em todo mundo. Essa realidade coloca a malária como uma das doenças infecciosas mais importantes da atualidade. Também conhecida como maleita, impaludismo ou febre palustre, a malária foi durante algum tempo uma doença atribuída à presença do ar "contaminado" de locais pantanosos. A própria palavra malária, de origem italiana, significa "mau ar".

Sabe-se hoje que essa enfermidade é causada por várias espécies de esporozoários do gênero Plasmodium.

No Brasil, em determinadas regiões, a malária tem caráter endêmico, isto é, existe constantemente nesses locais, atingindo um número significativo de pessoas.



Protozoário Tipo de malária Ciclo (duração)  
Plasmodium Terça 48 horas - vivax benigna  
Plasmodium quartã 72 horas - malarie  
Plasmodium terça 24 a 48 horas - falciparum



A duração do ciclo corresponde ao tempo que os parasitas levam para completar o mecanismo reprodutivo no interior das hemácias. A febre terça benigna e a febre quartã raramente são fatais, ao contrário da febre terça maligna que geralmente leva o doente à morte. A malária provoca lesões no fígado, no baço e em outros órgãos, além de intensa anemia, fato que se explica pela destruição maciça de hemácias.

#### Profilaxia

Tratamento das pessoas doente combate a larvas do mosquito em regiões alagadas, por meio de drenagens, inseticidas ou inimigas naturais (peixes arvorófagos, como o *Gambusia affinis*, conhecido como guaru-guaru); recursos que evitem o acesso de mosquitos às moradias - uso de telas em portas e janelas, de cortinados nas camas ou de inseticidas.

## Chagas

### Trypanosoma Cruzi

O agente etiológico (causador) da doença de Chagas é o *Trypanosoma cruzi*. Esse protozoário tem como reservatório natural animais silvestre, como gambás, tatus, morcegos, preguiças, macacos e outros. Ao sugar o sangue desses animais, insetos como o *Triatoma infestans* e o *Panstrongylus megistus*, conhecidos popularmente como barbeiro, chupança, bicho-de-parede, adquirem o parasita e se transformam em vetores da doença de chagas.

### Modo de Transmissão

Ao picar a pessoa o barbeiro irá sugar seu sangue e defecar ao mesmo tempo na pessoa que irá coçar o local da picada facilitando a penetração do parasita.

#### Profilaxia

Tratar os doentes, impedir a proliferação dos vetores, usar telas em locais que há incidência de vetores, exigir cuidados na transfusão.

## Giardiase

Tem como agente etiológico: *Giardia lamblia*, sendo transmitido por ingestão de alimentos ou água contaminada com o cisto do parasita. Afeta o intestino causando diarreias.

### **Profilaxia**

Implementar saneamento básico, higiene e tratar os doentes.

### **Leshmania Visceral**

Causada pelo *Leishmania chagase*, por picadas de insetos flebótomos, mosquito palha. Ao picar a pessoa o mosquito injeta com sua secreção um anticoagulante e o parasita que atinge a pele e mucosas causando feridas e lesões graves.

### **Profilaxia**

Vacinar cães ou eliminá-los quando parasitado, eliminar o mosquito, controle do desmatamento, tratamento das pessoas infectadas.

### **Exercício**

1. As características que seguem: seres unicelulares ou pluricelulares, filamentosos, desprovidos de cloroplastos, saprófagos de matéria orgânica em decomposição ou parasitas de seres vivos são típicas de:

- a) algas
- b) líquens
- c) fungos
- d) bactérias

2. Sorédios são elementos relacionados à reprodução assexuada e que aparecem como característica de:

- a) bactérias
- b) fungos
- c) algas
- d) líquens

3. A maioria das endemias brasileiras pode ser controlada com algumas intervenções em áreas de ocorrência. No caso da doença de chagas, o procedimento mais eficaz para reduzir a sua incidência é:

- a) construir redes de esgoto e tratá-los adequadamente
- b) facilitar acesso aos serviços médicos
- c) melhorar as condições de habitação rural
- d) melhorar as condições de trabalho e lazer

4. A Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou que, no terceiro mundo, quase meio bilhão de pessoas está sofrendo de doenças tropicais. Uma dessas doenças é a malária. Para combatê-la, entre outras medidas profiláticas, pode-se:

- a) construir redes de esgotos
- b) drenar regiões alagadas
- c) substituir choupanas por casa de alvenarias
- d) ter cuidado com a higiene pessoal e de alimentos

5. Sementes oleaginosas, como o amendoim, são frequentemente contaminadas pela aflatoxina, uma substância tóxica cancerígena, produzida por microorganismos que apresentam hifas, núcleo organizado e não possuem clorofila. Esses microorganismos podem ser classificados como:

- a) algas
- b) fungos
- c) bactérias
- d) vírus

6. São protozoários que se locomovem, através de pseudópodos:

- a) sarcodíneos
- b) mastigoforos
- c) flagelados
- d) esporozoários

7. Em protozoários de água doce, o excesso de água é eliminado pelo:

- a) vacúolo contrátil
- b) vacúolo do suco celular
- c) vacuoma
- d) bastoma

8. Os líquens são formados por uma associação biológica de dois tipos de organismos que são:

- a) algas e bactérias
- b) bactérias e fungos
- c) algas e fungos
- d) algas e vírus

9. “Conta na bíblia que Noé, certa vez, ao tomar o suco de uva proveniente de suas videiras notou que o mesmo estava com um sabor alterado. Bebeu-o assim mesmo e embriagou-se.” O fenômeno se deveu ao fato de o açúcar ter-se transformado em álcool, graças a reações provocadas pela presença de microorganismos chamados:

- a) bactérias
- b) fungos
- c) líquens
- d) protozoários

10. Para que a massa do pão cresça, os padeiros usam o fermento biológico que é constituído por um fungo. O crescimento do pão é devido;

- a) à produção de CO<sub>2</sub> pelo fungo
- b) à produção de álcool pelo fungo
- c) ao consumo de álcool pelo fungo
- d) à produção de açúcar pelo fungo

11. Assinale a opção que apresenta uma característica ausente no reino fungi:

- a) respiração anaeróbia
- b) célula procariótica
- c) nutrição heterotrófica
- d) relação mutualística

12. O filo protozoa é subdividido em quatro classes: sarcodínea, mastigophora, sporozoa e ciliophora. A característica considerada para tal classificação é:

- a) o modo de reprodução

- b) a presença ou não de carioteca
- c) a estrutura de locomoção
- d) a composição química do citoplasma

13. Durante uma aula prática foi observado um protozoário que continha um macro e um micronúcleo. A organela de locomoção desse protozoário deve ser:

- a) cílio
- b) flagelo
- c) pseudópodo
- d) nenhuma, pois este protozoário não locomove.

14. Assinale a opção em que todas as doenças são causadas por protozoário:

- a) malária, doença de chagas, peste bubônica e amebíase
- b) hidrofobia, tuberculose, lepra e tétano
- c) malária, dengue, febre amarela e Aids
- d) malária, doença de chagas, leishmaniose e amebíase

15. Os picos de febre que ocorrem na malária são devidos:

- a) à invasão do fígado pelo plasmódio
- b) ao aumento do baço, que passa a produzir glóbulos brancos
- c) à liberação de substâncias tóxicas por ruptura de hemácias
- d) à migração de protozoários para as zonas cerebrais

## Platelmintos

Platelmintos — Vermes Achatados (Filo Platyhelminthes)

Os platelmintos (do grego *platy*, 'chato', e *helmins*, 'verme') compreendem uma série de organismos inferiores considerados vermes, com a particularidade de terem o corpo achatado dorso-ventralmente. Assim são as planárias, as tênias ou solitárias e o esquistossomo (somente a fêmea deste último constitui exceção, já que é cilíndrica). Outros organismos considerados vermes, mas sem essa particularidade, são enquadrados em filos diversos deste.

Os platelmintos revelam grau mais elevado de evolução quando comparados com os poríferos e cnidários. Enquanto as esponjas e os celenterados são animais diblásticos ou diploblásticos (durante o desenvolvimento embrionário só formam dois folhetos: ectoderma e endoderma), os platelmintos já são animais triblásticos ou triploblásticos (formam três folhetos embrionários: ectoderma, mesoderma e endoderma). Todavia, os platelmintos ainda se mostram acelomados, pois o seu mesoderma não se organiza em duas camadas capazes de se separar. Dessa maneira, não surge o celoma ou cavidade geral do corpo, espaço que, na maioria dos animais, separa as vísceras da parede corporal. Esses vermes têm, portanto, o corpo "maciço". Nos platelmintos, o espaço entre a parede do corpo e os órgãos são preenchidos por um parênquima de origem mesodérmica.

Outro aperfeiçoamento que os platelmintos revelam em relação aos celenterados é a simetria bilateral do corpo. Eles são animais bilaterais, isto é, um plano que passe pelo meio do seu corpo (longitudinalmente) divide-o em duas metades simétricas, sendo cada uma delas a imagem especular da outra.

Os animais de simetria radial não possuem uma "parte da frente" e uma "parte de trás", como sucede com os bilaterais. Nestes, a "parte da frente" acumula os órgãos sensoriais e passa a proceder como a região do corpo que vai à frente e "investiga" o ambiente, procurando alimentos ou percebendo de perigos. Na maioria das vezes, evidencia-se como cabeça. Ali também se alojam os centros nervosos do animal. À semelhança do que se observa com os veículos (você não vê nenhum que se desloque fazendo giros em torno do seu próprio eixo), o animal também

encontraram mais sucesso evolutivo no deslocamento orientado sempre num mesmo sentido (para frente).

Quanto aos órgãos e sistemas, eles são mais desenvolvidos nos platelmintos do que nos celenterados. O sistema nervoso, por exemplo, já possui células nervosas conglomeradas, formando gânglios. Esses gânglios se alojam na parte anterior do corpo e se fundem, formando um rudimento de cérebro, a que chamamos gânglios cerebróides. Cada platelminto tem um par de gânglios cerebróides dos quais partem filetes nervosos laterais que percorrem todo o corpo, emitindo ramificações. Isso permite uma melhor coordenação do sistema muscular, muita bem desenvolvida, o que disciplina os movimentos do animal e lhe dá mais orientação.

Ainda que os platelmintos não tenham sistema circulatório nem sejam dotados de sangue, já revelam, contudo, um sistema excretor é um sistema reprodutor bem definido, além do sistema nervoso já descrito. O sistema excretor é constituído de um grande número de pequenas unidades interligadas chamadas células-flama ou solenócitos. Cada célula-flama é realmente uma célula na qual há uma depressão, existe um tufo de flagelos (ou cílios, como mencionam muitos autores) cujos movimentos lembram o bruxulear da chama de uma vela (daí o nome célula-flama). Essas células recolhem o excesso de água e os produtos finais do metabolismo das células vizinhas e, com o fluxo líquido provocado pelos movimentos dos tufos flagelares, os descarregam num sistema de canais que ligam tais unidades excretoras. Por esse sistema de canais, a água e os catabólitos são lançados ao exterior, vertendo por numerosos poros na superfície do corpo do animal. Quanto à respiração, os platelmintos ainda a realizam por difusão (os de vida livre, como a planária) ou, então, fazem a respiração anaeróbica (os endoparasitas, como as tênias ou solitárias).

Sobre a reprodução, podemos dizer que a maioria é hermafrodita, podendo ou não fazer a autofecundação. As planárias são hermafroditas (monóicas), mas só se reproduzem por fecundação cruzada. As tênias são hermafroditas autofecundantes. Os esquistossomos são dióicos, isto é, têm sexos distintos (do grego *di*, 'dois', e *oikos*, 'casa').

Há quem admita que os platelmintos evoluíram e a partir de formas larvárias de celenterados. Lembre-se de que a larva dos celenterados — a plânula — é nadadora, achatada dorsoventralmente e coberta de cílios. Sob tais aspectos, a planária tem grande identidade com ela.

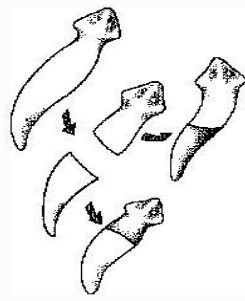
O filo dos platelmintos é dividido em três classes: Turbellaria, Trematoda e Cestoidea.

### **Classe Turbellaria**

A classe dos turbelários corresponde ao modelo mais típico do filo. São todos platelmintos de vida livre e têm como representante a conhecida planária (*Dugesia tigrina*, antigamente chamada *Euplanaria tigrina*), habitante da água doce. Esses vermes têm epiderme ciliada com células glandulares secretoras de muco na face ventral do corpo. Assim, o animal desliza sobre o "tapete" viscoso que segrega, utilizando para isso a corrente de água que o seu epitélio ciliado produz. Em raras ocasiões, a planária desloca-se com movimentos de "mede-palms" e pode até nadar à procura do alimento, quando provoca uma certa agitação ou "turbilhão" na água.

Na porção anterior do corpo (esboço de cabeça), ela possui um par de ocelos ou manchas ocelares, como se fossem dois pequenos olhos (aparentemente vesgos), que não permitem realmente "ver" as coisas, mas tão-somente perceber a luz.

Uma peculiaridade da planária: a sua boca situa-se na região mediana da face ventral. Através dela, a faringe pode sofrer uma eversão, projetando-se para fora como uma tromba ou proboscídea a fim de sugar as partes moles dos alimentos. Não há estômago e o intestino apresenta três ramos — um que se dirige para a frente e dois que se dirigem para trás. Essa trifurcação é amplamente ramificada, permitindo que os produtos da absorção digestiva alcancem com facilidade (por difusão) todas as células do corpo. O tubo digestivo não possui ânus e, por isso, os detritos não aproveitados são regurgitados pela boca.



Apesar de hermafroditas (animais monóicos), as planárias realizam a fecundação cruzada, trocando espermatozóides. Cada um injeta seus espermatozóides na outra, numa vesícula receptora de esperma. Mas as planárias também têm alta capacidade de regeneração, o que lhes permite a reprodução assexuada, por fragmentação espontânea do corpo. Aí, cada fragmento regenera o que falta e se constitui em novo animal.

### Classe Trematoda

Os trematódeos, bem como os cestódeos, que veremos a seguir, são platelmintos que perderam alguns caracteres comuns ao filo, sofrendo profundas transformações, com a atrofia ou regressão de certos órgãos e desenvolvimento de outros, com a finalidade de melhor se adaptarem aos hábitos parasitários. Por isso, dissemos antes que os platelmintos de vida livre e aquático, como os turbelários, constituem o modelo ou padrão do filo Platyhelminthes.

Os trematódeos (do grego *trematos*, 'dotado de buracos') são vermes parasitas de carneiros, de outros animais vertebrados e do próprio homem. Possuem ventosas (que lembram buracos, daí o nome da classe) com as quais se fixam a certas estruturas do hospedeiro, podendo ou não se alimentar por elas.

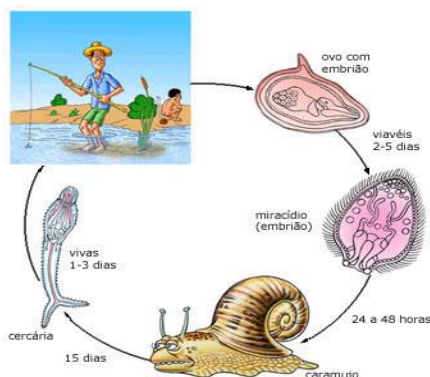
Os exemplos mais expressivos da classe são a *Fasciola hepatica*, parasita dos dutos biliares do carneiro, e o *Schistosoma mansoni*, parasita das veias do intestino humano. Ambos, por seu aspecto, lembram uma folha de árvore, mas o esquistossomo, bem menor (10 a 15 mm), particulariza-se pelo fato de possuir uma depressão longitudinal no meio do corpo — o canal ginecóforo (do grego *gynaikos*, 'mulher', e *phorus*, 'portador') — onde, durante o ato sexual, se aloja a fêmea, que é cilíndrica.

A fascíola e o esquistossomo possuem duas ventosas, uma anterior, com função de boca, e outra ventral, destinada a alguma parte dos hospedeiros, possuem, ainda, embriões ciliados e nadadores que lembram ainda o aspecto da larva dos celenterados. Na fase adulta, a sua epiderme não é mais ciliada, mas recoberta por uma cutícula resistente aos sucos digestivos e outros humores do hospedeiro.

Daremos aqui a maior atenção ao esquistossomo, por ser um parasita da espécie humana e causador de uma das mais graves endemias brasileira — a esquistossomose.

O *Schistosoma mansoni*, apesar de sua localização no interior das veias do intestino, reproduz-se eliminando ovos que fistulam para dentro do tubo digestivo, sendo eliminados com as fezes. Em locais de poucos recursos higiênicos e sanitários, as fezes contaminadas por esses ovos são levadas até rios e ribeirões. Na água, os ovos se rompem e liberam o mirácido, embrião ciliado microscópico, que nada à procura de um hospedeiro intermediário — o caramujo *Biomphalaria glabrata*. Encontrado-o, o mirácido penetra-lhe pelas antenas e, na cavidade paleal do molusco, origina larvas que passam pelas fases de esporocistos e cercárias. Os esporocistos produzem gametas que se desenvolvem partenogeneticamente, resultando na formação das cercárias. Um mirácido apenas pode originar milhares de cercárias.

Com a morte do caramujo (hospedeiro intermediário) as cercárias, que possuem cauda bifurcada, passam à água e nadam ativamente. Se tocarem a pele de uma pessoa, atravessam-na e atingem os vasos sanguíneos, pelos quais se deslocam, arrastadas pela circulação, até as veias do plexo mesentérico, no intestino, onde se desenvolvem, dando vermes adultos. Muitos esquistossomos migram para o fígado, provocando um processo de irritação crônica que leva à cirrose hepática. Os vermes causam obstrução à circulação sanguínea no intestino, o que determina ruptura de vasos, com hemorragias e passagem de plasma para a cavidade abdominal, levando à barriga-d'água (ascite). A doença é lenta, mas geralmente provoca a morte.



O combate à esquistossomose se baseia no extermínio dos moluscos e na orientação às pessoas para não terem contato a água em locais suspeitos e contaminados. É necessária a orientação das populações para não defecarem no campo ou sobre rios. O tratamento da doença exige assistência médica e hospitalar.

### Classe Cestoda ou Cestoidea

Os cestóides ou cestódios (do rego *kestos*, 'fita' e *eidos*, 'semelhante') são vermes platelmintos de corpo alongado em forma de fita. Podem medir de alguns milímetros a muitos metros de comprimento.

Ex: *Taenia saginata*, *Taenia solium* e *Taenia echinococcus* ou *Echinococcus granulosus*.

As tênias são popularmente conhecidas de solitárias porque habitualmente se mostram isoladas, uma apenas em cada indivíduo. Mas isso não exclui a possibilidade de se encontrarem duas tênias num só hospedeiro. Todas as tênias são parasitas digenéticos, isto é, evoluem em dois hospedeiros — um intermediário, no qual se desenvolvem até a fase de larva, e um definitivo, no qual terminam a evolução, chegando à fase adulta.

A *Taenia saginata* tem como hospedeiro intermediário o boi. A *Taenia solium* evolui até a fase da larva no porco. Elas têm notável preferência por esses hospedeiros intermediários específicos, não admitindo "trocas". Mas ambas concluem a sua evolução no mesmo hospedeiro definitivo — o homem. A larva dessas tênias tem aspecto de uma pipuquinha branca que se aloja na musculatura estriada (carne) daqueles animais. Essa larva recebe o nome de cisticerco. Pode manter-se viva por muitos anos no músculo hospedeiro intermediário, mas nunca evoluirá para verme adulto se não passar para o hospedeiro definitivo.

Em circunstâncias especiais, o homem pode receber no estômago ovos de tênia. Aí, ele corre o risco de fazer o papel do hospedeiro intermediário. Se tal acontecer, ele poderá abrigar o cisticerco, revelando a cisticercose (que pode ocorrer no cérebro, num globo ocular, num pulmão ou no fígado).

O corpo de uma tênia é dividido em três partes: cabeça ou escólex, colo ou região proglotogênica (geradora de proglotes) e tronco ou estróbilo. Sua cabeça possui, além de quatro ventosas (nenhuma funciona como boca), uma coroa de ganchos quitinosos — o rostro ou

rostelum, que ajuda a fixação do parasita ao intestino da pessoa. Aliás, é oportuno comentar que as tênias não possuem qualquer estrutura de sistema digestivo.

A partir do colo, são formados os anéis ou proglotes, que podem atingir grande número ao longo do corpo de uma solitária (a tênia do boi ou *Taenia saginata* pode atingir 12 m de comprimento, com cerca de 2 000 proglotes). O tronco ou estróbilo apresenta anéis imaturos (diâmetro transversal predominante), anéis maduros (diâmetros transversal e longitudinal equiparados) e anéis grávidos (os terminais, com predomínio do diâmetro longitudinal, portando de 30 mil a 50 mil ovos embrionados cada um).

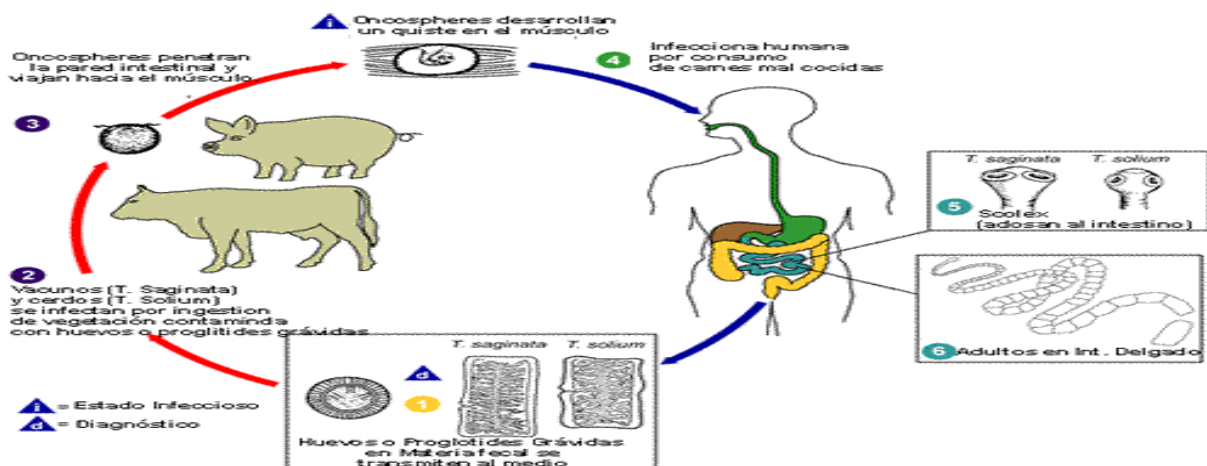
O ovo possui um embrião dotado de seis ganchos e, por isso, chamado embrião hexacanto ou oncosfera. Esse embrião fica envolto por uma massa de substância nutritiva de reserva. Quando ingerido pelo animal hospedeiro intermediário, o ovo liberta o embrião, que passa à circulação sanguínea e vai se encistar na musculatura, mantendo-se na fase de larva ou cisticerco. A ingestão dessa carne mal cozida permite que a larva se libere e se desenvolva no intestino humano, originando a tênia adulta.

A formação de proglotes é contínua pela região do colo. Assim, a expulsão incompleta de uma tênia, sem a cabeça e colo, será seguida a total regeneração do parasita.

A profilaxia (prevenção) da teníase consiste em principalmente e em evitar-se a ingestão de carne mal cozida. Há, contudo, tratamento específico para esse tipo de verminose.

A tênia *Echinococcus granulosus* é parasita habitual do cão. É menor cestódio conhecido. Mede de 3 a 5 mm e possui apenas três ou quatro proglotes: um imaturo, um maduro e um ou dois grávidos. Possui ventosa e rostro. A verminose por ele causada é chamada equinococose. Em casos raros e excepcionais, a larva dessa tênia pode parasitar a espécie humana, quando, então, causa o aparecimento de uma enorme tumoração cheia de líquidos, do tamanho de um coco-da-baía — o cisto hidático.

A hidatidose, assim descrita, pode instalar-se no cérebro, no fígado ou nos pulmões, assumindo, conforme a localização, gravidade variável, que pode leva até a morte.



## Nematelmintos

Vermes Cilíndricos (Filo Aschelminthes)

O filo Aschelminthes (do grego *askos*, 'pequeno saco', 'envoltório', e *helmins*, 'verme') é um dos maiores filios da Zoologia em número de indivíduos vivos. Existem espécies parasitas, mas a maioria é de vida livre. Os asquelmintos de vida livre habitam o solo úmido, a areia dos desertos e das praias, a água estagnada, o mar. Os parasitas infestam os animais e as raízes, frutos e



outras partes das plantas. Todos possuem o corpo protegido por uma película ou cutícula resistente, em função da qual foi dado o nome do filo.

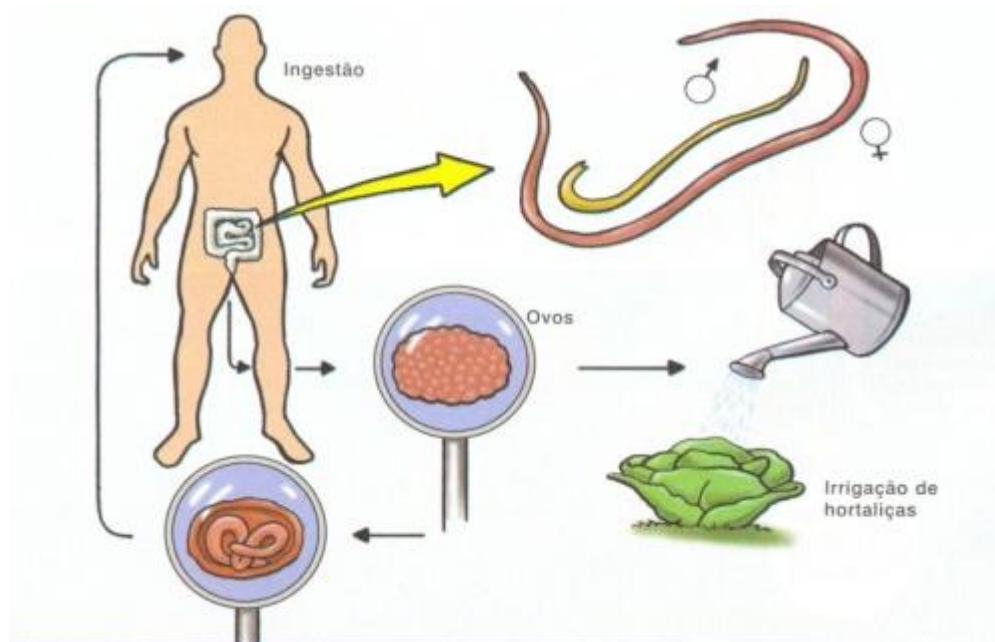
Os asquelmintos são animais de simetria bilateral (bilatérios), triploblásticos, porém pseudocelomados, isto é, a cavidade do corpo não é "totalmente" revestida por folhetos mesodérmicos. Essa cavidade é limitada, por um lado, por músculos (de origem mesodérmica), mas, por outro lado, ela é limitada pela parede do tubo digestivo (de origem endodérmica). Logo, nestes animais, não existe um celoma verdadeiro, e sim um "falso celoma" ou pseudoceloma. Os asquelmintos são os únicos pseudocelomados na escala animal.

Os nematódeos (do grego *nematos*, 'filamento', e *eidos*, 'semelhante') são todos cilíndricos e alongados. Corpo não segmentado e revestido de cutícula resistente e quitinosa. Sistema digestivo completo, possuindo boca e ânus. O sistema nervoso é formado de um anel anterior, que circunda a faringe, e cordões nervosos longitudinais relacionados com aquele anel. O sistema locomotor é estruturado em camadas musculares longitudinais situadas logo abaixo da epiderme. As contrações desses músculos só permitem movimentos de flexão dorsoventral. Não há movimentos laterais. Todos os nematódeos são unissexuados (animais dióico), ou seja, têm sexos separados — machos e fêmeas distintos. Em alguns, há até nítido dimorfismo sexual (o macho é bem diferente da fêmea).

Não há estruturas flageladas nem ciliadas nesses animais. Nem mesmo os espermatozoides possuem flagelos. Eles se locomovem por meio de pseudópodos, com movimentos amebóides. Os nematódeos não possuem sangue, sistema circulatório nem sistema respiratório. A respiração é anaeróbia.

Os principais nematódeos parasitas da espécie humana são:

**Ascaris Lumbricoides** – O macho (cerca de 15 cm) é um pouco menor que a fêmea e tem a extremidade posterior enrodilhada. Parasita do intestino delgado. Contágio direto pela ingestão de água e alimentos contaminados com ovos de verme. O parasita passa por um ciclo no organismo humano, durante o qual a larva atravessa a parede do intestino, cai na circulação, vai ao fígado e depois aos pulmões, onde evolui parcialmente. Depois, prossegue pelos brônquios, traquéia, laringe, glote, faringe, esôfago, estômago e, finalmente, retorna ao intestino, onde termina a evolução. A ascarirose ou ascariíase provoca distúrbios digestivos não muito acentuados e cólicas vagas; só quando o número de vermes se torna muito grande é que surge o grave perigo de obstrução intestinal por novelos de áscaris.



**Ancylostoma duodenale e Necator americanos** – São dois vermes muito parecidos (cerca de 1,5 cm). Os ancilóstomos possuem uma espécie de boca com dentes que servem para "morder" a mucosa intestinal, fazendo-a sangrar. Esses parasitas alimentam-se de sangue. O necátor não possui dentes, mas lâminas cortantes na boca, que são usadas com a mesma finalidade. Isso provoca uma constante perda sanguínea no doente, que vai ficando anêmico e enfraquecido. É isso que justifica o nome popular de "amarelão" ou "opilação" que é dado à ancilostomose e a necatorose. Os ovos desses vermes são eliminados nas fezes e contaminam o solo, onde liberam larvas. Essas larvas têm a capacidade de penetrar pela pele das pessoas que andam descalças, sendo essa a principal via de propagação da doença. O uso de calçados constitui-se no melhor meio de profilaxia da ancilostomose.

**Ancylostoma Caninum** – É um parasita muito comum de cães. Todavia, sua larva pode penetrar na pele humana, onde cava túneis e provoca sensações de ardência e coceira extremamente incômodas. O contágio ocorre frequentemente na areia das praias, onde os cães portadores da verminose defecam, ali deixando os ovos embrionados do parasita. A larva desse verme é conhecida como larva mígrans o bicho geográfico.

**Enterobius (Oxyurus) Vermicularis** – É um dos vermes de maior disseminação entre crianças, embora também ocorra em adultos. Pequeno e numerosíssimo, o oxiúro prolifera nas porções baixas do intestino grosso, de onde migra para o reto, nas imediações do ânus, principalmente à noite. A intensa movimentação dos vermes ocasiona uma irritante coceira no ânus, que identifica logo a oxiuríase.

**Wuchereria Bancrofti** – Também conhecida como filária de Bancroft, é um verme extra-intestinal, pois se localiza nos vasos linfáticos. A fêmea é maior que o macho, podendo alcançar 10 cm de comprimento. A presença do verme nos vasos linfáticos ocasiona a dificuldade circulatória da linfa, isto é, estase linfática. Há derramamento de líquidos para os tecidos vizinhos, com aparecimento de edema (inchaço) progressivo, que pode levar aquela parte do corpo a dimensões desproporcionais. Partes do corpo como mamas, bolsa escrotal e pernas assumem proporções chocantes. Essa doença tornou-se conhecida popularmente como "elefantíase". Cientificamente, é a filariose ou wuchererose. O contágio é indireto, exigindo a participação de um transmissor ou vetor — o mosquito *Culex fatigan*. A larva desse verme é chamada microfilaria e é mais facilmente encontrada no sangue do doente quando colhido à noite. Durante o dia, essas larvas se recolhem à circulação profunda dos grandes vasos.