

Sumário

Biologia **4**^E

Taxionomia..... 3

Classificação biológica..... 3

Primeiras classificações..... 3

Classificação atual 4

Cladograma..... 6

Cinco grandes reinos 7

Biologia

Taxionomia



Classificação biológica

Para melhor compreendermos o mundo que nos cerca, constantemente classificamos objetos, animais e plantas. Veja um supermercado, os produtos estão dispostos dentro de um sistema classificatório, o que facilita muito a compra de diferentes produtos. Vemos, ainda, outras formas de classificação quando vamos a lojas de roupas, discos e farmácias.

Classificar, então, significa agrupar semelhantes. Alguns sistemas de classificação são mais eficientes do que outros. Suponhamos ter uma caixa com uma grande quantidade de diferentes selos misturados entre si, como iremos iniciar uma coleção, de que forma podemos classificá-los? Por **tamanho**, por **cor**, ou quem sabe não seria melhor classificá-los por **países de origem**.

Das três formas, estaremos separando os selos, porém a classificação por países será o modo mais adequado e dará uma visão mais abrangente do conjunto de selos.

Para classificarmos corretamente alguma coisa é imprescindível a escolha do critério a ser usado. Assim, no exemplo anterior, o critério país é melhor que o critério cor e tamanho.

Entre os seres vivos já existem aproximadamente 2 milhões de espécies catalogadas pelos cientistas e esse número aumenta dia a dia com a descoberta de novas espécies.

As formas como são classificadas e as diversas categorias de organização dos seres vivos serão vistas a seguir.

Primeiras classificações

Uma das primeiras classificações biológicas que se tem notícia foi realizada no século IV a.C. pelo sábio grego Aristóteles (384-322 a.C.) que trabalhava, principalmente, com animais. Aristóteles classificava os animais em aéreos, terrestres e aquáticos, usando como critério o ambiente em que viviam. Dividia ainda os animais de acordo com a presença ou não de sangue. Teofrasto (372-287 a.C.), discípulo de Aristóteles, classificou as plantas em ervas, arbustos e árvores, usando como critério o tamanho.

Essas classificações, embora fossem boas tentativas de se dar uma ordem aos seres vivos, não eram adequadas, uma vez que levavam em consideração critérios artificiais, que eram aleatórios e não refletiam as possíveis relações de parentesco entre eles.

A partir de Aristóteles até o início do século XVIII, pouco se progrediu em relação aos sistemas de classificação. Em 1735, porém, um médico e botânico sueco, **Karl von Linnée** (Lineu), publicou um livro chamado *Sistema Naturae*, no qual propunha um sistema de classificação que, embora não fosse perfeito, serviu de base para o sistema que utilizamos atualmente.

Para classificar os seres vivos, Lineu utilizou, como critério principal, a organização corporal dos organismos e as semelhanças existentes entre eles.

Dessa forma, Lineu propôs o uso de cinco categorias hierárquicas. São elas:

- Espécie (unidade de classificação)
- Gênero
- Ordem
- Classe
- Reino (categoria mais geral de classificação)

Observe que Lineu adotava a **espécie** como categoria básica de classificação biológica. Segundo ele, cães domésticos e lobos pertenciam a espécies distintas, mas apresentavam semelhanças suficientes para reuni-los em uma categoria mais abrangente, o gênero *Canis*.

Conceito de espécie

Espécie é um conjunto de indivíduos com grandes semelhanças físicas e fisiológicas, capaz de cruzar entre si, originando descendentes férteis. Às vezes, pode ocorrer que organismos pertencentes a espécies claramente distintas, como cavalo e jumento, cruzem. Seus descendentes, no entanto, não são férteis.

Classificação atual

Depois de Lineu, foram descobertos e descritos um grande número de novos organismos.

Em função disso, tornou-se necessária a adoção de mais duas categorias taxonômicas. Desta forma, usam-se as seguintes unidades:



Esquema de diversas categorias de classificação dos seres vivos

Compreendemos essas unidades de classificação da seguinte maneira:

Vários indivíduos de **espécies** afins formam um **gênero**. Vários gêneros, próximos entre si, formam uma **família**. Várias famílias, também próximas, formam uma **ordem**. Diversas ordens aparentadas formam uma **classe**. As classes comuns entre si acabam por formar um **filo** e a reunião de todos os filos irá formar o **reino**.

Exemplo de classificação

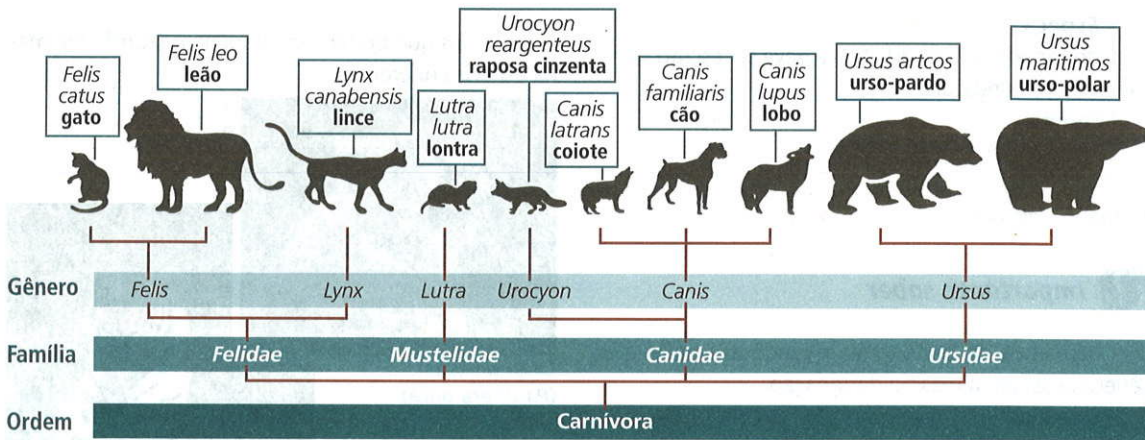
Reino Metazoa	lula, minhoca, anêmona, cobra, peixe, coelho, boi, gato, lontra, raposa, coiote, cão, guará, lobo, urso, tigre, porco, sapo, homem, jacaré, borboleta, estrela-do-mar, galinha, camarão
Filo Chordata	(subconjunto dos animais da linha anterior)
Classe Mammalia	(subconjunto dos animais da linha anterior)
Ordem Carnívora	(subconjunto dos animais da linha anterior)
Família Canidae	(subconjunto dos animais da linha anterior)
Gênero Canis	(subconjunto dos animais da linha anterior)
Espécie <i>C. familiaris</i>	(o cão)

Pode-se verificar que, à medida que descemos um degrau na escada da classificação, vários organismos são excluídos até chegarmos à categoria de espécie, no caso *Canis familiaris*, onde somente o cão está incluído.

Todos os cães das diversas raças formam a **espécie** canina. Porém, ocorrem espécies muito semelhantes aos cães, tais como lobos, coiotes, etc. Essas se agrupam num mesmo **gênero** (*Canis*). Mais amplo que esse gênero é a **família** *Canidae* (cães, lobos, raposas, lobo-guará, feneco, etc.). Essa família está próxima de outras como a dos felinos, ursídeos, hienídeos, mustelídeos, etc. Agrupando-se todas essas famílias, há a for-

mação da **ordem** Carnívora. Outras ordens de animais são de certa forma aparentadas: roedores, primatas, cetáceos, proboscídeos, etc. A reunião dessas, forma um grupo muito grande denominado **classe** *Mammalia* (mamíferos). Muitas classes têm grandes afinidades entre si, tais como aves, répteis, peixes, etc. O conjunto de todas as formas do filo *Chordata* e todos os filos animais formam o reino *Metazoa*.

• Espécie



Relação entre a classificação e o parentesco evolutivo na ordem dos carnívoros (Diversas famílias, gêneros e espécies foram omitidas)

Regras de nomenclatura

Com a finalidade de uniformizar e de também facilitar a comunicação científica, foram criadas as **Regras de Nomenclatura**, ou seja, um conjunto de normas estabelecido em vários congressos, com aceitação internacional.

Todo o sistema de nomenclatura iniciou-se em 1758, com a publicação da décima edição do livro de Lineu, intitulado *Systema Naturae*, com modificações posteriores, realizadas em congressos internacionais sobre o assunto. As nomenclaturas zoológica e botânica são basicamente iguais.

As principais regras de nomenclatura são:

• Latim

Todo nome científico deve ser grafado em latim ou deve ser latinizado.

Exemplos:

Musca domestica (mosca comum)

Felis pardus (leopardo)

Leishmania brasiliensis (leishmaniose)

• Lei do Destaque

O nome científico (gênero e espécie) deve ser grifado ou escrito com tipo de letra diferente (itálico, negrito, etc.), preferencialmente em itálico. Quando for sublinhado deve vir com um traço para cada nome. Nome escrito à mão deve ser sublinhado.

Exemplos:

Talassochelis carreta (tartaruga marinha)

Pigocentrus piraya (piranha)

Amazona aestiva (papagaio)

• Nomenclatura binominal/binomial

Todo nome científico deve possuir no mínimo dois nomes (nomenclatura binominal/binomial). O primeiro é o gênero e o segundo a espécie.

Exemplo:

Bothrops alternatus (jararaca)

↓ gênero ↓ espécie

O **gênero** é designado por um substantivo próprio e deve ser escrito com inicial maiúscula.

O nome do gênero pode ser escrito isoladamente. Podemos nos referir a um *Felis*, sem especificar qual. Pode ser um gato doméstico, um gato selvagem, uma jaguatirica ou qualquer outra espécie do gênero. Já o nome da espécie não pode ser escrito sozinho, uma vez que especifica um grupo dentro de certo gênero.

• Espécie

É designada por um adjetivo e deve ser escrito sempre em letra minúscula.

Exemplo:

Bufo marinus (sapo comum)

↓ ↓
maiúscula minúscula

! Importante saber

Chamamos de tautonomia quando a espécie e o gênero possuem a mesma designação.

Exemplos:

Constrictor constrictor (jiboia)

Gorilla gorilla (gorila)

• Nomenclatura trinominal/trinomial

Entre gênero e espécie pode aparecer um terceiro nome, que é o **subgênero**. Ele deve ser escrito entre parênteses e com inicial maiúscula.

Exemplos:

Aedes (Stegomyia) aegypti

Anopheles (Kerteszia) bellator

Após a espécie, pode aparecer um terceiro nome que é a **subespécie**. Este nome deve ser escrito com inicial minúscula, sem qualquer pontuação.

Exemplos:

Micrurus frontalis (coral verdadeira) pode apresentar variações geograficamente definidas, que são as subespécies.

Micrurus frontalis frontalis
(coral do Mato Grosso)

Micrurus frontalis multicinctus
(coral de Santa Catarina)

Micrurus frontalis atirostris
(coral do Rio Grande do Sul)

• Espécie/espécies

Quando se quer referir a uma ou várias espécies de um mesmo gênero, pode-se usar o binômio, formado pelo gênero e **sp.** ou **spp.** que são as abreviaturas de **espécie** e **espécies**, respectivamente.

Exemplos:

Plasmodium sp. ou *Plasmodium spp.*

Anopheles sp. ou *Anopheles spp.*

sp. e spp. não devem ter nenhum tipo de destaque.

Animais que pertencem ao gênero (*Panthera*), mas há espécies diferentes:



Onça-pintada
(*Panthera onca*)

Fotolia



Tigre (*Panthera tigris*)

Animais que pertencem à mesma ordem (carnívora), mas há famílias, gêneros e espécies diferentes:



Raposa-vermelha
(*Vulpes vulpes*)

Fotolia



Urso-negro
(*Ursus americanus*)

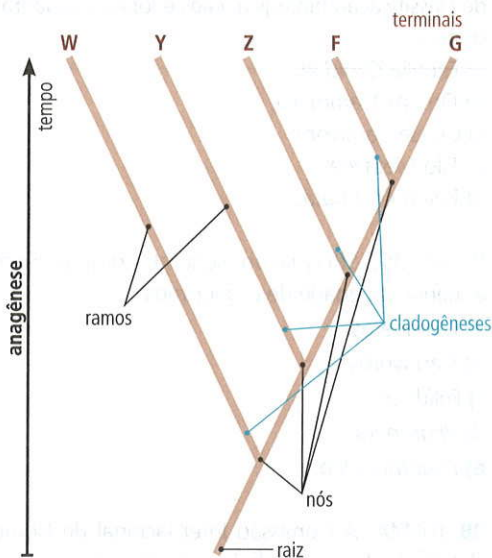
Cladograma

Cladogramas ou árvores filogenéticas são diagramas onde se representam as relações entre os seres vivos.

Leva em conta características evolutivas ou de ancestralidade. Características mais primitivas são basais

e comuns a um grupo maior de indivíduos. Características novas ou derivadas formam novos grupos. As características que aparecem na base se mantêm por toda a linha do diagrama.

As linhas são chamadas **ramos** e unem as características, os **nós** são postos onde partem as ramificações e representam **cladogêneses**, **anagênese** ou a mudança da frequência genética de uma população, o aparecimento de novas características. Eles separam duas populações que não trocam mais genes. Os nós representam ancestrais comuns de onde partem dois ramos de seres vivos, suas características devem ser mantidas nos grupos. No cladograma cada ramo novo leva a um **terminal** que representa uma nova espécie.



Cinco grandes reinos

Reino Monera

Esse reino é formado por organismos procariontes, unicelulares e que podem ser autótrofos ou heterótrofos. São representados pelas bactérias e cianobactérias (algas cianofíceas ou azuis).

Reino Protista

Abrange organismos eucariontes, unicelulares, podendo ser autótrofos fotossintetizantes ou heterótrofos. Nesse reino, estão os protozoários e as algas protistas (euglenófitas, crisófitas e pirrófitas).

Reino Fungi

No reino *Fungi*, estão os fungos, organismos eucariontes, unicelulares ou pluricelulares e heterótrofos por absorção.

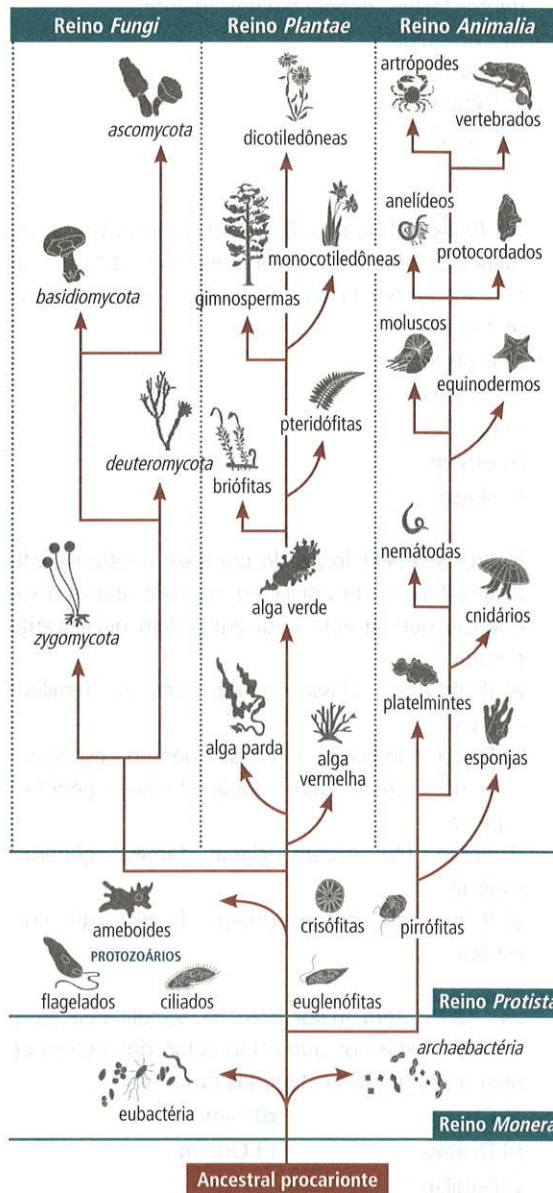
Reino Plantae ou Metaphyta

Compreende organismos eucariontes, pluricelulares e autótrofos fotossintetizantes. Nesse reino, estão as plantas, em que incluem-se desde as algas vegetais (clorofíceas, rodofíceas e feofíceas) até os vegetais mais complexos que apresentam frutos, como as angiospermas.

Reino Animalia ou Metazoa

Compreende organismos eucariontes, pluricelulares e heterótrofos por ingestão. Nesse reino estão todos os animais, desde os poríferos até os mamíferos.

• Relações evolutivas entre os organismos



Segundo as hipóteses evolutivas, os protozoários, os fungos e as algas eucariontes evoluíram separadamente, a partir de seres eucariontes unicelulares. Os animais provavelmente surgiram de um ser unicelular, eucarionte e heterótrofo, e as plantas superiores a partir de um grupo de algas. Atualmente, todos os grupos de algas são considerados protistas.

Testes

01. (UFBA) O conjunto de indivíduos semelhantes e capazes de inter cruzarem-se, produzindo descendentes férteis, define, biologicamente:

- a) Comunidade.
- b) Família.
- c) Gênero.
- d) Espécie.
- e) Clone.

02. (VUNESP) Na classificação dos seres vivos, a nomenclatura binária ou binominal (difundida por Lineu) é empregada quando se quer escrever o nome de um(a):

- a) espécie;
- b) gênero;
- c) família;
- d) ordem;
- e) classe.

03. (CESESP-PE) Tomando por base o sistema artificial estabelecido por Lineu, assinale abaixo a sequência que se apresenta em ordem decrescente correta:

- a) Reino - filo - classe - ordem - gênero - família - espécie.
- b) Reino - família - filo - classe - gênero - espécie.
- c) Reino - ordem - filo - classe - família - gênero - espécie.
- d) Reino - filo - ordem - classe - família - gênero - espécie.
- e) Reino - filo - classe - ordem - família - gênero - espécie.

04. (UFES) Têm maior grau de semelhança entre si dois organismos que estão colocados dentro de uma das seguintes categorias taxionômicas:

- a) Classe.
- b) Divisão.
- c) Família.
- d) Gênero.
- e) Ordem.

05. (UNEB-BA) Os nomes científicos de duas plantas são *Salix nigra* e *Quercus nigra*. As duas plantas pertencem:

- a) à mesma espécie;
- b) ao mesmo gênero;
- c) ao mesmo reino;
- d) à mesma raça;
- e) à mesma subespécie.

06. (UFPA) *Canis familiaris* e *Canis lupus* correspondem respectivamente aos nomes científicos para cães domésticos e lobos, de acordo com o sistema binomial (binominal) de classificação dos seres vivos elaborado por Lineu, no século XVIII. No atual sistema de classificação biológica, cães e lobos enquadram-se no(a):

- a) Família *Canidae*;
- b) Ordem *Mammalia*;
- c) Classe *Carnívora*;
- d) Filo *Metazoa*;
- e) Reino *Chordata*.

07. (FCMSC-SP) Qual dos seguintes grupos contém a menor variedade de organismos?

- a) Mamíferos.
- b) Carnívoros.
- c) Felídeos.
- d) *Phanthera*.
- e) *Phanthera leo*.

08. (UFMA) A Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica estabelece regras que são seguidas pelos cientistas de todo o mundo. Identifique abaixo o nome científico escrito corretamente:

- a) *charadrius Collaris* – Maçarico-de-coleira.
- b) *Eudocimus Ruber* – Guará.
- c) *Arenaria interpres* – Maçarico vira-pedras.
- d) *falco Peregrinus* – Gavião-peregrino.
- e) *Himantopus Himantopus* – Maçarico-pernilongo.

09. (UNIRIO-RJ) O nome científico do cão é *Canis familiaris*. Qual é a sequência correta em que aparecem o filo, a classe, a ordem, a família e o gênero a que o cão pertence?

- a) *Mammalia*, *Chordata*, *Canidae*, *Carnívora*, *Canis*.
- b) *Chordata*, *Carnívora*, *Mammalia*, *Canidade*, *Canis*.
- c) *Canis*, *Mammalia*, *Chordata*, *Carnívora*, *Canidae*.
- d) *Chordata*, *Mammalia*, *Carnívora*, *Canis*, *Canidae*.
- e) *Chordata*, *Mammalia*, *Carnívora*, *Canidae*, *Canis*.

10. (UFSC) Considerando-se as categorias taxionômicas, podemos dizer que seres vivos de uma mesma classe pertencerão à(ao):

- a) mesma ordem;
- b) mesmo filo;
- c) mesma família;
- d) mesma espécie;
- e) mesmo gênero.

11. (UFBA) *Crassostrea rhizophora*, *Rhizophora mangle* e *Crassostrea brasiliana* são os nomes científicos de três espécies vegetais. Com base nos princípios da nomenclatura biológica, pode-se concluir que:

- a) há maior grau de parentesco entre *Crassostrea rhizophora* e *Crassostrea brasiliana* que entre *Crassostrea rhizophora* e *Rhizophora mangle*;
- b) há maior grau de parentesco entre *Crassostrea rhizophora* e *Rhizophora mangle* que entre *Crassostrea rhizophora* e *Crassostrea brasiliana*;
- c) entre *Crassostrea brasiliana* e *Rhizophora mangle* evidencia-se uma relação de parentesco no nível de ordem;
- d) entre *Crassostrea rhizophora* e *Rhizophora mangle* evidencia-se uma relação de parentesco no nível de gênero;
- e) *Crassostrea brasiliana* e *Crassostrea rhizophora* são aparentadas, embora pertençam a famílias diferentes.

12. De acordo com a nomenclatura binomial (binominal), qual a alternativa correta sobre a denominação do ser humano?

- a) *Homo Sapiens*.
- b) *homo sapiens*.
- c) *homo Sapiens*.
- d) *Homo sapiens*.

13. (CESGRANRIO-RJ) O nome científico do grande gorila africano é *Gorilla gorilla beringei*. As palavras *Gorilla* e *beringei* referem-se, respectivamente, a:

- a) gênero e espécie;
- b) gênero e subgênero;
- c) gênero e subespécie;
- d) espécie e subespécie;
- e) ordem e espécie.

14. (ULBRA-RS) *Drosophila melanogaster* é o nome científico da mosca-das-frutas.

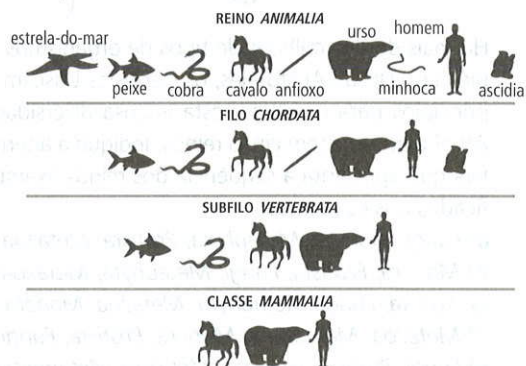
Drosophila e *melanogaster* representam, respectivamente:

- a) Ordem e espécie.
- b) Espécie e gênero.
- c) Espécie e subespécie.
- d) Filo e espécie.
- e) Gênero e espécie.

15. (CESGRANRIO-RJ) As categorias taxonômicas em zoologia são ordenadas, de modo ascendente, da seguinte forma:

- a) Espécie, gênero, ordem, família, classe e filo.
- b) Filo, classe, família, ordem, gênero e espécie.
- c) Filo, ordem, classe, família, gênero e espécie.
- d) Espécie, classe, ordem, família, gênero e filo.
- e) Espécie, gênero, família, ordem, classe e filo.

16. (UFBA) A partir do diagrama, não é correto afirmar que:



- a) todos os cordados são animais;
- b) nem todos os cordados são vertebrados;
- c) os mamíferos formam uma das classes dos vertebrados;
- d) estrela-do-mar e anfioxo pertencem a filos diferentes;
- e) a classe é um grupo menos homogêneo que o filo.

17. (UFPA) São procariontes os(as):

- a) fungos;
- b) bactérias;
- c) protozoários;
- d) protistas;
- e) vírus.

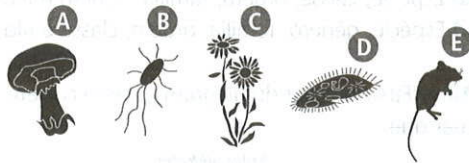
18. (UEPG-PR) São representantes do reino *Monera*:

- a) os fungos, as algas e as bactérias;
- b) as bactérias e as algas azuis;
- c) os protozoários e as bactérias;
- d) os vírus e as bactérias;
- e) todos os organismos unicelulares.

19. (UFRN) Na moderna classificação, os seres vivos foram agrupados em cinco reinos biológicos. Assinale-os:

- a) Bactérias, protozoários, fungo, vegetal e animal.
- b) Procarionte, eucarionte, protista, animal e vegetal.
- c) Protista, alga, protozoário, *Metazoa* e *Metaphyta*.
- d) Procarionte, eucarionte, *Monera*, *Metaphyta* e *Metazoa*.
- e) *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Metaphyta* e *Metazoa*.

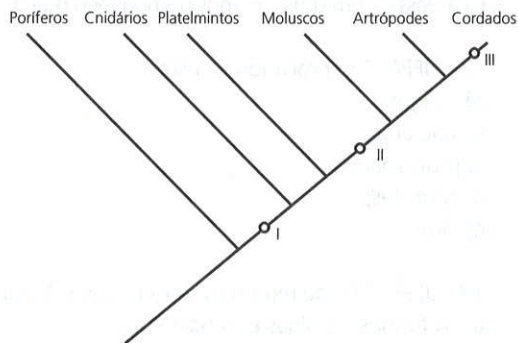
20. (Cesgranrio-RJ)



Há mais de dez milhões de tipos de organismos na biosfera. Desde Aristóteles, os cientistas buscam os princípios para organizar esta imensa diversidade. Atualmente existem cinco reinos. Indique a alternativa que apresenta a sequência dos reinos exemplificados nos esquemas:

- a) *Fungi*, *Monera*, *Metaphyta*, *Protista*, *Metazoa*.
- b) *Monera*, *Protista*, *Fungi*, *Metaphyta*, *Metazoa*.
- c) *Protista*, *Fungi*, *Metaphyta*, *Metazoa*, *Monera*.
- d) *Metazoa*, *Metaphyta*, *Monera*, *Protista*, *Fungi*.
- e) *Fungi*, *Protista*, *Monera*, *Metazoa*, *Metaphyta*.

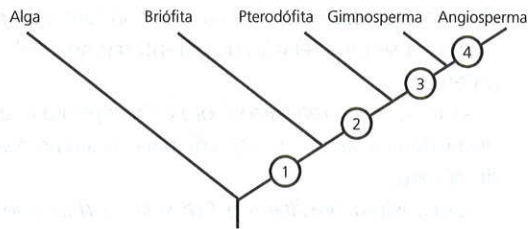
21. O esquema representa uma árvore filogenética de alguns filos animais. Cada número, I, II e III, corresponde à aquisição de uma característica ausente nos ramos anteriores a ele e presente nos posteriores.



No esquema a seguir, as características correspondentes a cada número estão corretamente indicadas em:

	I	II	III
a)	Células nervosas	Sistema digestório completo	Tubo nervoso dorsal
b)	Células nervosas	Tubo nervoso dorsal	Sistema digestório completo
c)	Tubo nervoso dorsal	Células nervosas	Sistema digestório completo
d)	Tubo nervoso dorsal	Sistema digestório completo	Células nervosas
e)	Sistema digestório completo	Células nervosas	Tubo nervoso dorsal

22. (FUVEST-SP)



O diagrama representa as relações filogenéticas entre as algas e os principais grupos de plantas atuais. Cada círculo numerado indica uma aquisição evolutiva compartilhada apenas pelos grupos representados nos ramos acima desse círculo. Por exemplo, o círculo 1 representa "embrião dependente do organismo progenitor", característica comum a todos os grupos, exceto ao das algas. Os círculos 2, 3 e 4 representam, respectivamente:

- a) alternância de gerações; fruto; semente;
- b) alternância de gerações; tecidos condutores; fruto;
- c) tecidos condutores; fruto; flor;
- d) tecidos condutores; semente; fruto;
- e) semente; flor; tecidos condutores.

 **Gabarito**

01) D 02) A 03) E 04) D 05) C 06) A
07) E 08) C 09) E 10) B 11) A 12) D
13) C 14) E 15) E 16) E 17) B 18) B
19) A 20) A 21) A 22) D



Sumário

Biologia **5**^E

Botânica	3	Flor	22
Algas	3	Partes da flor	22
Cianobactérias.....	3	Polinização	22
Reino <i>Fungi</i>	3	Frutos	23
Algas	5	Fisiologia vegetal	26
Plantas terrestres	8	Absorção de água nos vegetais.....	26
Criptogamas.....	8	Transporte nos vegetais	26
Fanerógamas.....	9	Fotossíntese	27
Célula vegetal	13	Hormônios vegetais	27
Organelas citoplasmáticas vegetais	13	Movimentos vegetais	28
Histologia vegetal	14	Tropismos	28
Tecidos meristemáticos	14	Fototropismo	28
Meristemas primários.....	14	Nastismos	28
Meristemas secundários.....	14	Fotoperiodismo.....	29
Sistema de tecidos	15		
Sistema dérmico	15		
Sistema fundamental.....	16		
Sistema vascular	17		
Organologia vegetal	19		
Raiz	19		
Partes de uma raiz	19		
Tipos de raiz	20		
Caule	20		
Tipos de caule	20		
Folhas	21		

Botânica



Cogumelos

A Botânica é o ramo da Biologia que estuda organismos autótrofos clorofilados fotossintetizantes conhecidos como **plantas** ou **vegetais**.

Esses organismos ocupam três reinos de seres vivos: *Monera*, *Protista* e *Plantae* ou *Metaphyta*.

Podemos ter, então, as algas e as plantas ditas terrestres.

Algas

No grupo conhecido hoje como algas, temos seres vivos de dois reinos: o **Reino Monera** e o **Reino Protista**.

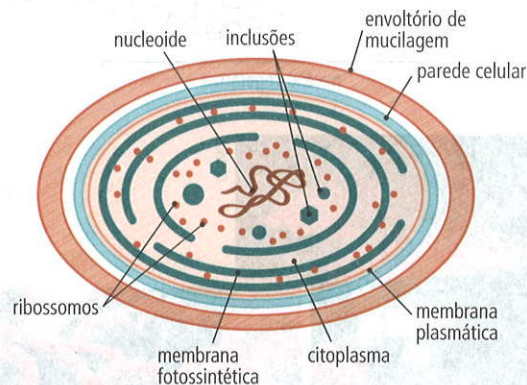
No Reino *Monera* temos as cianobactérias e no Reino *Protista* as crisófitas, euglenófitas, pirrófitas (conhecidas como microalgas), rodófitas, feófitas e clorófitas (que são as macroalgas).

Cianobactérias

As cianobactérias (algas azuis ou cianofíceas) são bastante semelhantes estruturalmente às bactérias; apresentam parede celular rígida, de composição química semelhante à da parede celular das bactérias; são unicelulares e procariontes, podendo ser encontradas em água doce, em água salgada e em solos úmidos,

bem como recobrimdo superfícies rochosas e troncos de árvores. Podem viver isoladas ou formando colônias, algumas fixam nitrogênio. Sua reprodução é por divisão binária, principalmente, ou hormogônios.

São importantes para o meio ambiente por fazer a fixação do nitrogênio e a maior parte da fotossíntese do planeta.



! Importante saber

Teoria da endossimbiose

Segundo essa teoria, que é hoje uma das mais aceitas para a origem da vida, organismos eucariontes semelhantes a fungos teriam passado a viver em mutualismo com algas azuis, gerando as algas eucariontes que por sua vez originaram as algas modernas.

Portanto, antes de estudar as algas do Reino *Protista*, veremos os fungos e suas características.

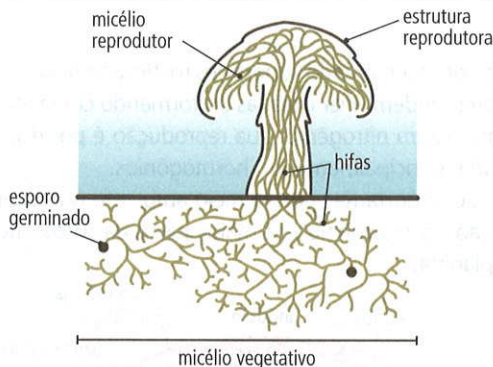
Reino Fungi

Algumas características dos fungos são:

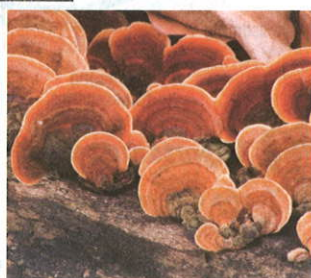
- **Uni** ou **pluricelulares**
- **Eucariontes:** Com carioteca ou membrana nuclear
- **Aclorofilados:** Sem clorofila
- **Nutrição**
 - **Heterótrofos por absorção** (saprobiontes)
- **Substância de reserva**
 - **Glicogênio:** Carboidrato do tipo polissacarídeo
- **Decompositores:** Ou seja, agem na matéria orgânica transformando-a em inorgânica

- **Nos pluricelulares:** O corpo é formado por hifas (filamentos) e o conjunto recebe o nome de micélio.
- Presença de quitina na parede celular.
- Ocasionalmente doenças como as micoses.

Corpo de frutificação dos basidiomicetos



Amanita muscaria, um cogumelo venenoso



Orelha-de-pau (*Polyporus*)

Quanto à classificação, estão agrupados em dois filós: *Mixomycota* e *Eumycota*. O filo *Eumycota* compreende as classes:

- **Ficomicetos**

- **Rhizopus:** Bolor preto do pão.

- **Ascomicetos**

- **Saccharomyces:** Responsável pela fermentação alcoólica que produz o álcool e CO_2 , respectivamente, importantes na produção de bebidas e no crescimento da massa do pão e do bolo.

- **Penicillium:** Produção de queijos e antibióticos.
- **Aspergillus:** Libera aflotoxina, substância cancerígena.
- **Claviceps:** Produção de ácido lisérgico.

- **Basidiomicetos** (champignon)
 - **Agaricus campestris:** Cogumelo comestível.
 - **Amanita muscaria:** Cogumelo tóxico.
 - **Amanita verna:** Cogumelo venenoso.

- **Deuteromicetos**

- **Candida albicans:** Origina o sapinho.
- **Tinea pedis:** Frieira.

! Importante saber

Líquens

Associações entre fungos e algas (os primeiros fornecem H_2O e sais, em troca recebem alimento das algas). Organismos pioneiros, indutores de poluição atmosférica.

Reproduzem-se por estruturas especiais denominadas **sorédios**.

✓ Testes

01. (UnB-DF) Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, exceto:

- Podem causar doenças chamadas micoses.
- Desempenham papel fermentativo.
- Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres.
- Alguns produzem antibióticos.
- Participação na formação de líquens.

02. (UEPG-PR) Hifas são estruturas que constituem o corpo vegetativo das(dos):

- algas;
- musgos;
- fungos;
- bactérias;
- talófitas.

03. (U.TAUBATÉ-SP) Entende-se por micélio:

- um conjunto de hifas emaranhadas;
- o corpo de frutificação dos fungos;
- o mesmo que basidiósporo;
- um processo de união sexual das hifas.

04. (PUC-RS) Os líquens se reproduzem assexuadamente por propágulos formados de fungos e algas, que recebem o nome de:

- Oofera.
- Gonídio.
- Basídio.
- Esporígeno.
- Sorédio.

05. (UFMS) Observe o desenho ao lado e assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s) sobre esse grupo de organismos.



- 01) São organismos eucarióticos.
- 02) Fazem parte do Reino *Fungi*.
- 04) Existem espécies comestíveis, venenosas e outras alucinógenas.
- 08) Existem espécies fotossintetizadoras.
- 16) Podem ser saprófitas ou parasitas.
- 32) O "champignon" é um exemplo pertencente a esse grupo.

06. (UFMG) Sementes oleaginosas, como o amendoim, são frequentemente contaminadas pela aflatoxina, uma substância tóxica produzida por micro-organismos que apresentam hifas, núcleo organizado e não possuem clorofila. Esses micro-organismos podem ser classificados como:

- a) Algas.
- b) Bactérias.
- c) Fungos.
- d) Protozoários.
- e) Vírus.

07. (UFBA) Encontram-se, às vezes, em certos ambientes, pedaços de pão recobertos de bolor. Explique-se esse fato porque o bolor representa:

- a) uma colônia de bactérias que se desenvolveu a partir de uma única bactéria que contaminou o pão;
- b) o levedo usado no preparo do pão, que se desenvolveu e tomou uma coloração escura;
- c) um agrupamento de micro-organismos que apareceram no pão, por geração espontânea;
- d) um conjunto de fungos originados de esporos existentes no ar e que se desenvolveram no pão;
- e) o resultado do apodrecimento da farinha utilizada no fabrico do pão.

Algas

Euglenófitas

• **Pigmentos:** Clorofila A e B

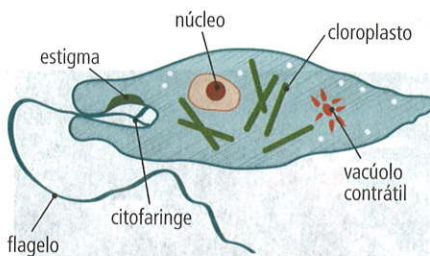
• **Reserva:** Paramilo

• **Presença:**

- Vacúolo pulsátil ou contrátil que elimina o excesso de água.

- Estigma, organela fotossensível que orienta a alga à fonte luminosa.

Exemplo: Euglena



Crisófitas

• **Pigmentos:** Clorofilas A e C

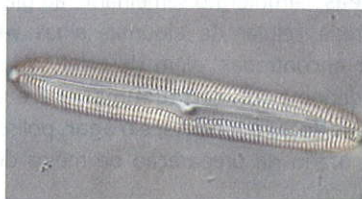
• **Reservas:**

- Óleo.

- Também chamadas de diatomáceas.

- Responsável pela formação da terra de diatomáceas.

Devido à decomposição da carapaça chamada frústula, foram utilizadas como abrasivo em pastas de dente e são usadas como filtros na indústria.



Pinnularia, uma diatomácea microscópica

Pirrófitas

• **Pigmentos:** Clorofilas A e C

• **Reserva:**

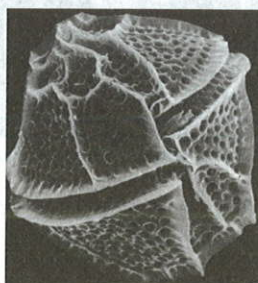
- Amido e óleo.

- Também chamadas de dinoflagelados.

• **Responsáveis por dois fenômenos:**

- **Bioluminescência 1:** Processo que consiste na conversão de energia luminosa em química.

- **Maré vermelha 2:** Fenômeno em consequência da intensa proliferação de algas do gênero *Gonyaulax* que liberam substâncias tóxicas provocando a intoxicação ou morte de organismos marinhos.



Gonyaulax

Rodófitas



Algas vermelhas

As algas vermelhas em sua maioria são pluricelulares, macroscópicas e vivem, principalmente, no mar, onde podem ser encontradas presas às rochas ou ao fundo dos oceanos. Apresentam como pigmentos as clorofilas **A** e **D** e a **ficoeritrina**, responsável pela sua cor avermelhada. Sua substância de reserva é o **amido das florídeas**, carboidrato semelhante ao glicogênio.

Na parede celular de algumas algas vermelhas, podem ser encontradas, além de celulose, um polissacarídeo denominado **carragenina**, que é usado na fabricação de doces e sorvetes, e o **ágar**, polissacarídeo gelatinoso usado na preparação de meios de cultura em laboratório.

A reprodução das rodófitas ocorre através da alternância de gerações (ciclo haplodiplobionte).

Feófitas



Padina, com aspecto laminar

As algas pardas são pluricelulares, macroscópicas e, principalmente, marinhas. Algumas espécies podem atingir até 70 metros de comprimento. Apresentam, como pigmentos principais, as clorofilas **A** e **C**, os ca-

rotenoides e a fucoxantina, pigmento responsável pela sua cor parda. Sua parede celular apresenta, além da celulose, a **algina** que é usada como espessante em sorvetes. Sua substância de reserva é um polissacarídeo denominado laminarina, podendo, ainda, ocorrer alguns tipos de óleos.

Nesse grupo, podem ser encontradas as maiores algas que existem, como é o caso da **Macrocystis**, que pode ultrapassar os cem metros de comprimento. A **Laminaria**, mais conhecida como **Kombu**, é comestível e muito utilizada na cozinha japonesa.

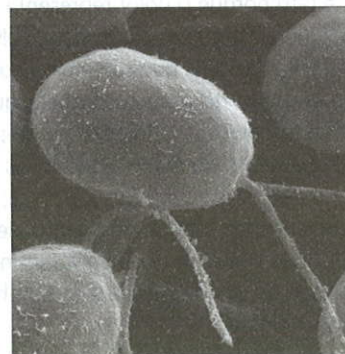
A reprodução das algas pardas ocorre, principalmente, através dos ciclos **diplônticos** (**Fucus** e **Sargassum**) e **haplodiplobiônticos** (**Laminaria**).

Clorófitas

As algas verdes ou clorófitas podem ser unicelulares ou pluricelulares, aquáticas, de água doce (maioria) ou marinhas, podendo viver, ainda, em ambientes úmidos, sobre troncos de árvores e rochas.

Apresentam como pigmentos principais as clorofilas **A** e **B**, além de carotenoides. Sua substância de reserva é o **amido** e o principal constituinte da parede celular é a **celulose**.

Certos gêneros vivem em simbiose com fungos, constituindo **liquens**. Excepcionalmente, se associam com animais (zooclorélas).



Chlamydomonas (alga verde unicelular)

São ainda avasculares, pois não apresentam vasos condutores de seivas.

A reprodução das algas verdes pode ser assexuada ou sexuada. A forma assexuada pode ser por bipartição (algas unicelulares), por formação de esporos ou através da fragmentação, processo em que um pedaço de filamento da alga se desprende, originando outro por mitose. São heterosporadas.

São, provavelmente, o grupo ancestral de todas as plantas terrestres.

Testes

08. (Cesgranrio-RJ) Esta questão apresenta duas afirmações, podendo a segunda ser uma razão para a primeira.

Primeira afirmação:

As bactérias e as algas cianofíceas (azuis) são designadas como células procariotas, porque,

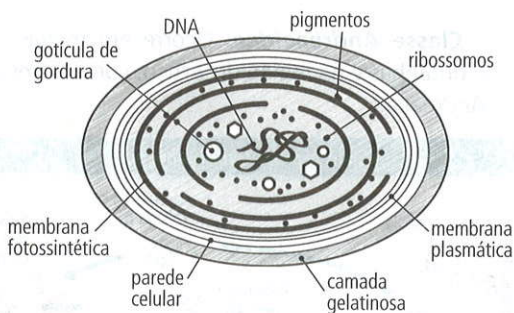
Segunda afirmação:

Em contraste com as células ditas eucariotas, as bactérias e as algas azuis possuem características estruturais mais simples, destacando-se a ausência do envoltório nuclear e do retículo endoplasmático.

Marque:

- a) Se as duas afirmações forem verdadeiras e a segunda for uma justificativa da primeira.
- b) Se as duas afirmações forem verdadeiras e a segunda não for uma justificativa da primeira.
- c) Se a primeira afirmação for verdadeira e a segunda afirmação for falsa.
- d) Se a primeira afirmação for falsa e a segunda afirmação for verdadeira.
- e) Se a primeira e a segunda afirmações forem falsas.

09. Cianofíceas são algas de muita importância para o meio ambiente, devido a uma série de particularidades que apresentam. Assinale a alternativa que contenha informação(ões) errada(s) a respeito desta alga:



- a) Pertencem ao reino *Monera*.
- b) Participam da fixação do nitrogênio no solo.
- c) São classificadas como procariontes.
- d) Possuem cloroplastos e realizam fotossíntese.
- e) São autótrofos encontrados no solo e água doce.

10. (Mackenzie-SP) Certas algas, além de contribuírem na importante função fotossintética e manutenção da cadeia alimentar aquática, são usadas em filtração, como abrasivo, como material isolante, etc. Em certas regiões do Nordeste brasileiro, são cortados blocos ou tijolos de diatomito e usados na construção de habitações rurais. Essas particularidades referem-se à alga:

- a) verde;
- b) dourada;
- c) parda;
- d) vermelha;
- e) azul.

11. (UFPA) No Reino *Protista*, o principal representante do filo *Euglenophyta* é a euglena, organismo microscópico encontrado principalmente na água doce. Nesses organismos:

- a) a reprodução se faz por divisão binária transversal;
- b) o estigma é o corpúsculo que orienta a euglena em direção à fonte luminosa;
- c) a locomoção se deve à presença de numerosos cílios que recobrem a célula;
- d) as contrações celulares são devidas ao vacúolo contrátil;
- e) a membrana ondulante funciona como órgão auxiliar na locomoção.

12. (UNISINOS-RS) As "Marés vermelhas", fenômenos que podem trazer sérios problemas para os organismos marinhos e mesmo para o homem, são devidos à proliferação excessiva de certas algas planctônicas que liberam toxinas na água. Apesar da predominância de algas vermelhas, que conferem o nome às marés, todas as algas são portadoras de um pigmento fotossintetizante denominado:

- a) cloroplasto;
- b) xantofila;
- c) hemoglobina;
- d) clorofila;
- e) xantoplasto.

13. (UFPA) O ágar, material gelatinoso, usado em laboratórios de pesquisa, como meio de cultura para germes, é obtido de:

- a) algas verdes;
- b) algas vermelhas;
- c) algas pardas;
- d) algas douradas;
- e) algas azuis.

14. (OSEC-SP) Algas, quase todas marinhas, pluricelulares, apresentando além da clorofila a fucoxantina, como pigmento fotossintetizante, são as:

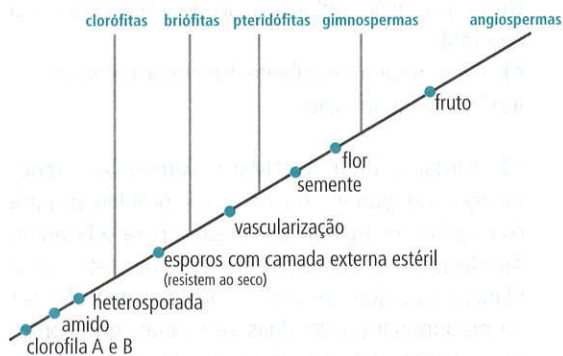
- a) rodofíceas;
- b) feofíceas;
- c) crisofíceas;
- d) cianofíceas;
- e) clorofíceas.

Plantas terrestres

As plantas terrestres atuais têm sua origem evolutiva provável nas clorófitas. Os dois grupos apresentam uma série de características em comum que indicam esse parentesco. Entre essas características temos os tipos de **clorofila A e B**, a reserva energética (amido) e os esporos masculinos diferentes dos femininos (**heterosporados**).

Todas essas características são compartilhadas entre as clorófitas e todas as plantas terrestres indicando a provável ancestralidade.

De uma maneira bem simples podemos representar a evolução das plantas terrestres da seguinte maneira:



Criptogamas

Embora atualmente esse termo não seja muito aceito, ele engloba didaticamente as plantas que têm suas estruturas reprodutivas escondidas, como as briófitas e as pteridófitas.

Briófitas

As briófitas, como os musgos e as hepáticas, são plantas criptógamas avasculares, que vivem, principalmente, em ambiente terrestre úmido e sombreado. Algumas espécies podem viver submersas ou flutuar em águas doces, não ocorrendo em águas salgadas. São de pequeno porte, raramente ultrapassando os 20 centímetros.

São as primeiras plantas a se desenvolver em ambiente terrestre e evoluíram a partir das algas verdes. São **avasculares**, ou seja, não apresentam vasos condutores de seivas, as quais são transportadas de célula a célula através da osmose.

A reprodução ocorre por alternância de gerações, sendo que a geração **haploide** ou **gametofítica**, em que ocorre a produção de gameta, é a mais duradoura. A geração **diploide** ou **esporofítica** forma esporos e cresce sobre a geração gametofítica, sendo dependente dela.

Resumindo:

- **Geração gametofítica** = Gametófito, forma gametas.
- **Geração esporofítica** = Esporófito, forma esporos.

Classificação

A divisão *Bryophyta* possui três classes:

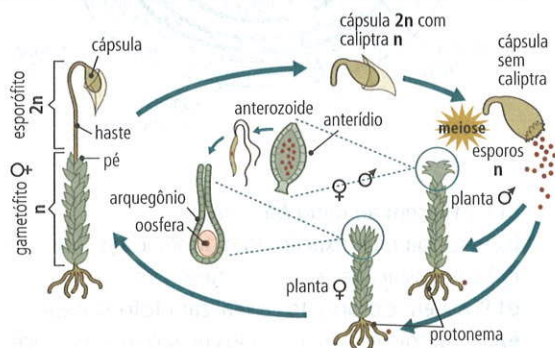
- **Classe Bryidae (briopsida)**: São os musgos verdadeiros, como o gênero *Polytrichum*.
- **Classe Sphagnidae**: São os musgos de turfeiras, como o gênero *Sphagnum*.



Briófitas

- **Classe Andreaeidae**: Ocorre em rochas nas montanhas e na região do Ártico, como o gênero *Andreaea*.

Ciclo reprodutivo do musgo



Pteridófitas

As pteridófitas, que, entre outros vegetais, compreendem as samambaias e as avenças, foram os primeiros vegetais vasculares a apresentarem vasos condutores de seivas. Não apresentam, ainda, nem flores nem sementes. Aparecem no registro fóssil a cerca de 400 milhões de anos e, a cerca de 300 milhões, formavam imensas florestas, as quais foram soterradas, a consequência foi a origem de grandes reservas de carvão, que hoje são exploradas pelo homem.

Ocorrem, principalmente, em ambiente terrestre, embora se desenvolvam melhor em ambientes úmidos e sombreados. Algumas espécies são aquáticas, outras podem ser epífitas, ou seja, crescem sobre outras plantas sem parasitá-las.

O corpo das pteridófitas é formado por raiz, caule (geralmente do tipo **rizoma**), e **folhas**, normalmente divididas em folíolos.



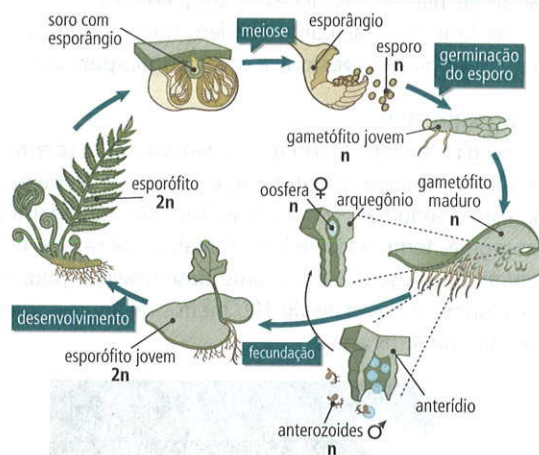
Corpo vegetativo da samambaia

A reprodução ocorre por alternância de gerações, sendo que, ao contrário das briófitas, a fase dominante é o esporófito, onde encontram-se os **soros**, localizados na face inferior das folhas. Nos solos estão alojados os **esporângios**, dentro dos quais ocorrem células que, ao sofrerem meiose, dão origem aos **esporos haploides**.

Ao cair em local úmido, o esporo se desenvolve dando origem ao **prótalo**, gametófito hermafrodita, com estruturas reprodutivas masculinas, os **anterídios**, que formam os **anterozoides**; e femininas, os **arquegônios**, que formam uma oosfera.

Quando maduros, os anterídios liberam os anterozoides. Estes, após uma chuva, nadam sobre a superfície umedecida do prótalo até o arquegônio, onde um deles fecunda a oosfera, dando origem ao **zigoto**, que se desenvolve no interior do arquegônio, originando o **esporófito diploide**. O esporófito, ao se desenvolver, transforma-se em uma pteridófita adulta, a qual formará esporos haploides, reiniciando o ciclo.

Ciclo de vida de uma samambaia



Classificação

A divisão *Pteropyta* possui três ordens:

- **Ophioglossales**
- **Marattiaceas**
- **Filicales**

Essa é a ordem das samambaias e xaxins modernos.



Xaxim

O *licopodium* que antes era uma classe de pteridófitas hoje é uma divisão chamada *Lycophyta*, que abrange o *Lycopodium* e a *Selaginela*.

Fanerógamas

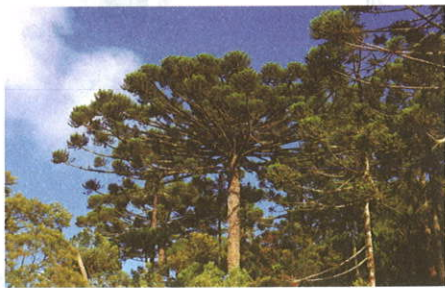
As fanerógamas (do grego *phaneros*, visível, e *gamos*, casamento) são assim denominadas por apresentarem órgãos reprodutivos evidentes e fáceis de serem observados, ao contrário do que ocorre nas criptógamas. Esses órgãos denominados flores, juntamente com o aparecimento das sementes, permitiu a esses vegetais a independência da água para a reprodução. Por apresentarem sementes, as fanerógamas são também chamadas de **espermatófitas** (do grego *esperma*, se-

mente, e *phyton*, planta). Assim como as pteridófitas, são todas plantas vasculares ou traqueófitas.

As fanerógamas compreendem dois grandes grupos: o das **gimnospermas** e o das **angiospermas**.

Gimnospermas

As gimnospermas (do grego *gimnos*, nu, e *sperma*, semente) possuem representantes como os pinheiros, ciprestes, sequoias, cedros e abetos. São abundantes em regiões temperadas e frias. A maioria de seus representantes apresenta-se bastante desenvolvida, podendo, alguns, atingir mais de 100 metros de altura e viver até mais de 4 mil anos.



Pinheiro-do-paraná

Principais características

- O esporófito é a geração mais desenvolvida, sendo que o gametófito (prótalo) apresenta-se bastante reduzido, com o corpo formado basicamente por raiz, caule, folha, flores e sementes.
- São plantas **espermatófitas**, e suas sementes são nuas, isto é, não estão encerradas no interior de um fruto, que lhes falta. É o caso do pinhão, semente do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*).
- Os elementos reprodutivos são unissexuados e reunidos em estruturas denominadas **estróbilos** ou **cones**. Os estróbilos que apresentam escamas, onde desenvolvem-se os óvulos, são chamados de **estróbilos femininos** ou **megaestróbilos**. Já os que possuem escamas, onde se desenvolvem estruturas formadoras de grãos de pólen, são chamados de **estróbilos masculinos** ou **microestróbilos**.



Estróbilo ou cone feminino

- As plantas podem ser **monoicas** (*Pinus*) ou **dioicas** (*Araucaria*). Algumas ainda dependem da água para a reprodução.

- A polinização, ou seja, o transporte do grão de pólen, é feita principalmente pelo vento (anemofilia), uma vez que suas “flores” não apresentam maiores atrativos como cor, perfume ou produção de néctar para agentes polinizadores.

- O transporte de seiva bruta se dá somente por traqueídes.

O grupo de plantas conhecido hoje como gimnospermas possui quatro divisões:

- **Divisão Coniferophyta**

São os pinheiros, como o gênero *Pinus* e *Araucaria*.



Bristlecone pine

- **Divisão Cycadophyta**

São plantas semelhantes a palmeiras, como o gênero *Cycas*.



Cycas revoluta (Cycadaceae) usada como planta ornamental

- **Divisão Ginkgophyta**

Plantas tidas extintas e possuem uma única espécie atual, a *Ginkgo biloba*.



Folha em forma de leque da *Ginkgo biloba*

• **Divisão Gnetophyta**

São as gimnospermas mais semelhantes às angiospermas, como o gênero *Gnetum* e *Welwitschia*.

Angiospermas

As angiospermas (do grego *angios*, urna, e *sperma*, semente) constituem o grupo de vegetais mais modernos e com o maior número de espécies que existem (cerca de 235 mil). São as plantas melhor adaptadas à vida terrestre, sendo encontradas nos mais diversos tipos de ambientes, como na água, inclusive marinha, e até em ambientes áridos, como os desertos. Podem ser pequenas, como a *Wolffia microscopica*, com no máximo 1 milímetro de comprimento, ou gigantescas, como o eucalipto *Eucalyptus regnans*, que pode medir 114 metros de altura e 19 metros de circunferência. São fanerógamas, vasculares e espermatófitas. Apresentam – além de raiz, caule, folhas, flores e sementes – também o **fruto**, que pela primeira vez aparece nos vegetais.




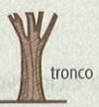


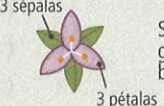



As angiospermas são divididas em dois grandes grupos: o das **monocotiledôneas** e o das **dicotiledôneas**, sendo que o principal critério utilizado nessa

classificação é o número de **cotilédones** presentes na semente. **Um** nas monocotiledôneas e **dois** nas dicotiledôneas.



Orquídeas

Observe, no quadro a seguir, outras diferenças entre monocotiledôneas e dicotiledôneas:

Diferenças entre Mono e Dicotiledôneas, quanto à Morfologia Externa		
ÓRGÃO	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
RAIZ	 Fasciculada em feixe.	 Pivotante ou axial.
CAULE	 Normalmente sem crescimento em espessura (sem câmbio); herbáceos, colmos, bulbos e rizomas.	 Normalmente com crescimento em espessura (com câmbio); são comuns caules lenhosos.
FOLHA	 Bainha geralmente desenvolvida; nervuras paralelas (paralelinervia).	 Bainha quase sempre reduzida; nervuras reticuladas (peninervia).
FLOR	 3 sépalas 3 pétalas Sépalas e pétalas em geral organizadas em base 3 (trímeras).	 5 sépalas 5 pétalas Sépalas e pétalas geralmente organizadas em base 5 (pentâmeras); mais raramente em base 2 ou 4.
SEMENTE	 Um cotilédone reduzido, sem reserva.	 Dois cotilédones com ou sem reserva.



Testes

15. (CEESP-PE) Vegetal terrestre, sem tecidos vasculares, que exibe metagênese com formação de esporos na fase assexuada de seu ciclo biológico, é classificado como:

- a) talófito;
- b) briófito;
- c) pteridófito;
- d) gimnosperma;
- e) angiosperma.

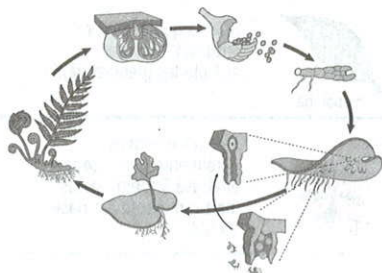
16. (UFPR) Existem dois grupos de vegetais com as formas gerais de reprodução quase idênticas: ambos possuem gametófitos (n) e esporófito ($2n$). Indique a correta, entre as combinações a seguir:

- a) As pteridófitas possuem o gametófito como fase permanente e o esporófito como fase transitória.
- b) As briófitas possuem o gametófito como fase permanente e o esporófito como fase transitória.
- c) Nas briófitas, a fase permanente é a diploide, enquanto a haploide, é a transitória.
- d) Nas pteridófitas a fase permanente é a haploide e a transitória, a diploide.
- e) Nas briófitas, tanto o gametófito como o esporófito são permanentes.

17. (Cesgranrio-RJ) As samambaias, devido a certas particularidades de seu ciclo reprodutivo, proliferam mais facilmente nas(nos):

- a) caatingas;
- b) solos secos;
- c) águas oceânicas;
- d) manguezais;
- e) solos úmidos.

18. (UFMG) Esquema parcial do ciclo evolutivo de uma pteridófito terrestre.



Todas as afirmativas referentes ao esquema são verdadeiras, exceto uma:

- a) Trata-se de um vegetal vascular e isosporado.
- b) As folhas apresentam esporângios agrupados, formando os soros.

c) Para que o anterozoide atinja o arquegônio, é necessária a presença de água.

d) Trata-se de um vegetal que apresenta caule do tipo rizoma.

e) O prótalo é a fase mais desenvolvida e duradoura.

19. (VUNESP) Em um pteridófito, a geração esporofítica é representada por:

- a) esporos e esporângios;
- b) esporos, apenas;
- c) raiz, caule e folhas;
- d) prótalo;
- e) rizoide, culoide e filoide.

20. (Mackenzie-SP) Uma samambaia corresponde ao:

- a) esporófito das pteridófitas;
- b) gametófito das briófitas;
- c) esporófito das espermatófitas;
- d) gametófito das fanerógamas;
- e) esporófito das briófitas.

21. (UNITAU-SP) A aquisição de tecidos condutores foi um importante passo para a conquista definitiva do meio terrestre pelas plantas. As primeiras a apresentá-los foram as:

- a) briófitas;
- b) traqueófitas;
- c) embriófitas;
- d) pteridófitas;
- e) gimnospermas.

22. (UFMA) Numere a coluna da direita de acordo com a da esquerda, e escolha a alternativa que representa a sequência correta:

- | | |
|------------------|---------------------|
| (1) Briófitas | () musgo |
| (2) Pteridófitas | () aveia |
| (3) Gimnospermas | () monocotiledônia |
| (4) Angiospermas | () dicotiledônea |
| | () pinheiro |
| | () samambaia |
| | () araucária |
| | () hepática |
| | () batata |
| | () alface |

a) 1, 2, 3, 4, 3, 2, 3, 1, 4, 3

b) 1, 2, 4, 4, 3, 2, 3, 1, 4, 4

c) 1, 2, 4, 3, 3, 1, 2, 1, 3, 2

d) 2, 1, 4, 3, 1, 2, 1, 2, 3, 4

e) 1, 2, 4, 4, 3, 1, 3, 1, 4, 3

23. (UFV-MG) A fecundação nas angiospermas, que dá origem ao embrião, ocorre quando um:

- a) grão de pólen une-se ao óvulo;
- b) grão de pólen une-se à oosfera;
- c) núcleo espermático une-se ao mesocisto;
- d) núcleo espermático une-se ao óvulo;
- e) núcleo espermático une-se à oosfera.

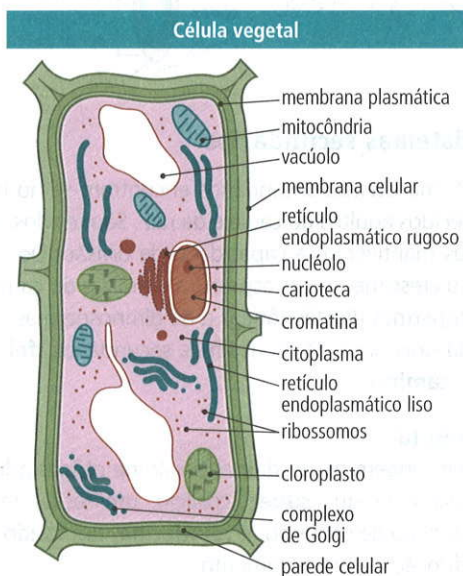
24. (UNIFOR-CE) Assinale as proposições corretas e some os seus valores:

- 01) Todos os vegetais pertencem à divisão *Tracheophyta*.
- 02) Algas, fungos e briófitas não possuem vasos condutores.
- 04) Na escala dos vegetais, os vasos condutores aparecem pela primeira vez nas pteridófitas.
- 08) Apenas as gimnospermas e as angiospermas são traqueófitas.
- 16) Briófitas e pteridófitas são plantas avasculares.
- 32) As fanerógamas e as pteridófitas são as únicas plantas com vasos condutores.

Célula vegetal

A célula vegetal consiste tipicamente em uma **parede celular** mais ou menos rígida e um **protoplasto**, que é composto por um citoplasma e um núcleo. As células vegetais possuem uma membrana plasmática e núcleo típicos dos eucariontes.

No citoplasma das células vegetais, além de estruturas como retículo endoplasmático, complexo de Golgi, ribossomos e mitocôndrias, temos estruturas típicas como os plastídeos, peroxissomos e vacúolo de suco celular.



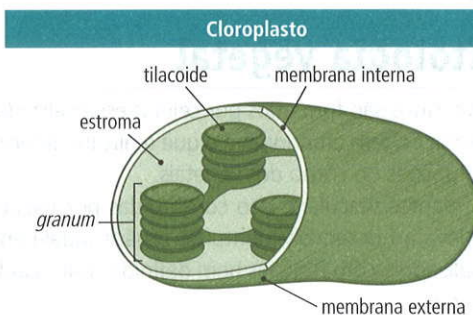
Organelas citoplasmáticas vegetais

Plastídeos

São organelas constituídas por duas membranas, um citoplasma diferenciado chamado **estroma** e DNA próprio. Os plastídeos maduros são classificados pelo seu conteúdo.

• Cloroplasto

Os cloroplastos são plastídeos que contêm um pigmento chamado **clorofila**, que impregna suas dobras internas de membrana, chamados **tilacoídes**, que são os locais onde ocorre a fotossíntese.



• Cromoplastos

São plastídeos que armazenam pigmentos como carotenoides e têm importância na coloração de estruturas vegetais como flores e frutos.

• Leucoplastos

São plastídeos não pigmentados que possuem substâncias de reserva como amido, proteínas e óleos.

Peroxisomos

São organelas vesiculares que contêm enzimas como a peroxidase.

Vacúolo de suco celular

É uma organela delimitada por uma membrana chamada **tonoplasto** e preenchida por um líquido chamado **suco celular**.

A principal função do vacúolo de suco celular é o controle osmótico da pressão de turgor da célula.

Se houver na célula uma concentração elevada de determinados compostos, eles podem formar cristais ou acumular pigmentos no vacúolo.

Parede celular

A parede celular foi a primeira estrutura celular visualizada pelo homem. Sua disposição na cortiça é

que inspirou Robert Hooke a dar à estrutura o nome de **célula**.

Ela é talvez a estrutura mais característica dos vegetais. Composta de **celulose** que pode estar relacionada a moléculas de **lignina**, **cutina** e **suberina**.

Possui três camadas, a **lamela média**, fina camada composta por substâncias pépticas; **parede primária**, de espessura variável formada principalmente por celulose, e **parede secundária**, de camada espessa (lignificada), muitas vezes, quando completamente formada, leva à morte celular. As fibras de celulose na parede secundária se orientam em três camadas e podem haver **pontuações** ou **plasmodesmos** para a comunicação celular.

Histologia vegetal

Os tecidos são formados por células especializadas, de mesma origem embrionária e que realizam determinadas funções no corpo dos vegetais.

As plantas vasculares são constituídas por tecidos, o que leva ao desenvolvimento de órgãos igualmente especializados, com funções bem definidas (raiz, caule, folhas, etc.).

De um modo geral, pode-se dividir os tecidos vegetais em dois grupos: **tecidos meristemáticos** e um **sistema de tecidos**.

Tecidos meristemáticos

Os tecidos meristemáticos ou embrionários apresentam células pouco diferenciadas, com parede celular delgada, citoplasma abundante, vacúolos pequenos e abundantes, núcleo central volumoso. Estas células apresentam alto poder proliferativo.

Os meristemas são responsáveis pelo crescimento das plantas, dando origem, por diferenciação, a outros tecidos vegetais. Permanecem ativos por toda a vida da planta.

Existem basicamente dois tipos de tecidos meristemáticos: **meristema primário** ou **apical** e **meristema secundário** ou **lateral**.

Meristemas primários

Os meristemas primários são responsáveis pelo crescimento longitudinal (em extensão) da planta. Têm origem no embrião da planta e são encontrados no ápice e ao longo do caule, formando as gemas laterais e a gema apical e, na região sul apical da raiz, onde serão envolvidas pela **coifa** ou **caliptra**.

Os meristemas primários podem ser divididos nas

seguintes regiões: **protoderme**, **procâmbio** e **meristema fundamental**.

Protoderme

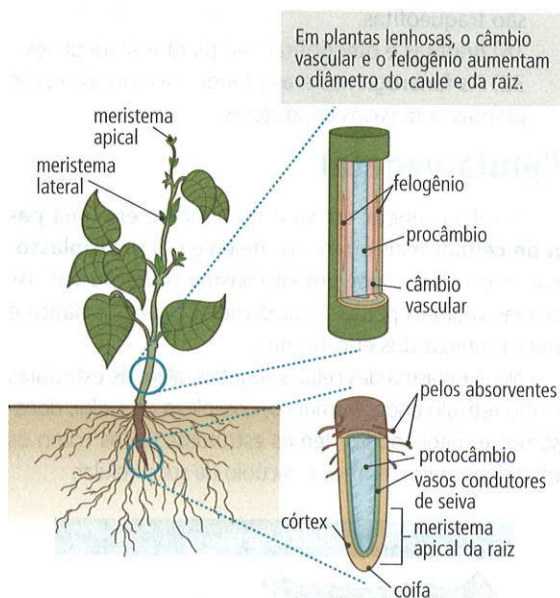
Dá origem à **epiderme**, que reveste e protege o vegetal.

Procâmbio

Diferencia-se em câmbio e em tecidos condutores de seivas, **xilema** e **floema primários**, localizados no interior da raiz e do caule.

Meristema fundamental

Origina o felogênio e os tecidos fundamentais da planta, responsáveis pela sustentação, fotossíntese e armazenamento de substâncias.



Meristemas secundários

Os meristemas secundários encontram-se no meio dos tecidos adultos do caule e da raiz. São tecidos cujas células mantiveram a capacidade de divisão. Determinam o crescimento em espessura da raiz e do caule de angiospermas dicotiledôneas e de gimnospermas.

Há dois tipos de meristemas secundários: **felogênio** e **câmbio**.

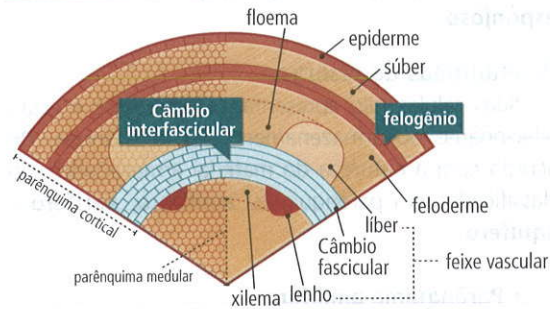
Felogênio

Tem origem na desdiferenciação de células adultas do córtex. Produz **súber** (cortiça), um tecido morto com função de proteção, e **feloderme**, um tecido vivo com função de preenchimento.

Câmbio

Origina-se da desdiferenciação de células adultas do cilindro central. Estas células se multiplicam no sentido horizontal, diferenciando-se principalmente em **xilema** e **floema** secundários.

Meristema do caule de dicotiledônea



Sistema de tecidos

Nas plantas vasculares se reconhecem a organização dos principais tecidos em amplas unidades em todos os órgãos vegetais.

Esses grupos são conhecidos como **sistema de tecidos** e estão presentes na raiz, caule e folha.

Os três sistemas de tecidos são: **sistema dérmico**, **vascular** e **fundamental**.

Sistema dérmico

Epiderme

A epiderme é um tecido originado da protoderme (meristema primário) que envolve externamente as raízes, os caules, as folhas, as flores, os frutos e as sementes.

A epiderme é formada por células vivas, sem cloroplastos, justapostas, que geralmente formam apenas uma camada celular.

Várias funções fundamentais para a vida das plantas são exercidas pela epiderme, entre elas se destacam: promover a defesa contra ataque microbiano e contra a perda excessiva de água, absorção, trocas gasosas, secreção e excreção.

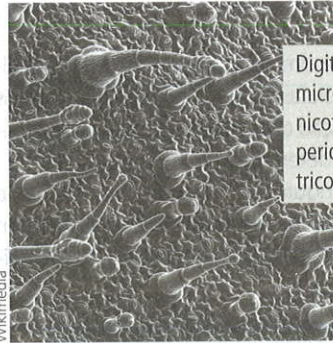
Para exercer tais funções, a epiderme se diferencia e forma anexos epidérmicos. Os principais **anexos epidérmicos** são: **cutícula**, **pelos** e **estômatos**.

• Estômatos

São estruturas epidérmicas reguláveis, relacionadas com a troca de gases que participam da respiração e da fotossíntese. Eliminam água no estado de vapor (**transpiração**).

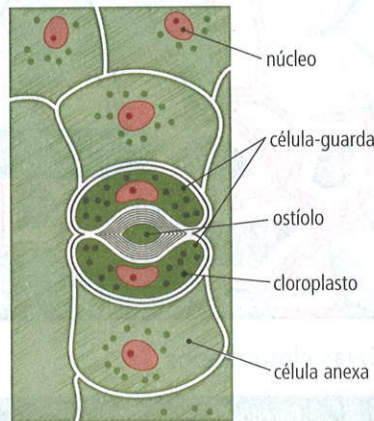
O estômato é formado por duas **células estomáticas** ou **guardas**, um poro denominado **ostíolo** e uma câmara substomática.

O ostíolo é regulável e faz a comunicação do meio externo com o meio interno. Ao lado das células estomáticas, existem duas células epidérmicas, denominadas **células anexas**. As células-guardas são ricas em cloroplastos.



Digitalização da imagem do microscópio eletrônico de nicotiana na superfície superior da folha, mostrando tricomas e estômatos

Wikimedia



Periderme

É um tecido vivo que reveste a porção externa dos indivíduos adultos de alguns grupos vegetais.

Três tecidos formam essa camada. O **felogênio**, tecido meristemático que origina as duas outras camadas; a **feloderme**, camada de células vivas mais interna; e o **súber**.

O **súber** ou **cortiça** é um tecido morto, devido à intensa impregnação de suas células por **suberina** (lípidio impermeabilizante).

Com a queda da epiderme também desaparecem os estômatos. Para que continue a ocorrer trocas gasosas entre a planta e o meio externo, na camada suberosa dos caules adultos formam-se pequenas saliências (poros) denominadas **lenticelas**.

Sistema fundamental

Colênquima

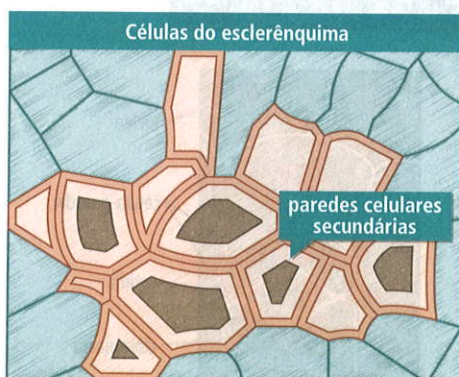
É formado por células vivas, geralmente clorofiladas com reforços de celulose no espaço intercelular. É encontrado sob a epiderme de caules e pecíolos e junto às nervuras das folhas.

O colênquima é responsável pela flexibilidade e elasticidade dos caules herbáceos.

Esclerênquima

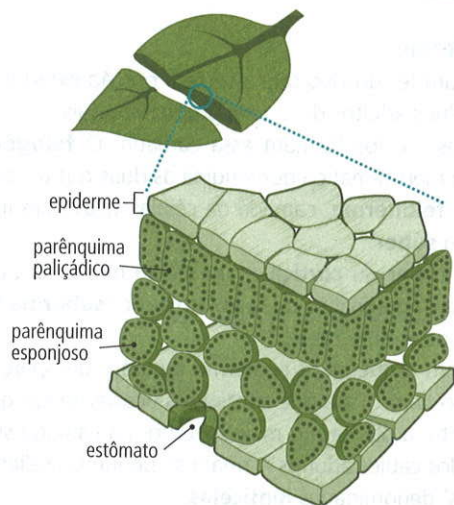
O esclerênquima é um tecido onde as células adultas são mortas. Suas células apresentam paredes espessas com intensa impregnação de **lignina**, substância resistente e impermeável que determina a morte das células.

As células esclerenquimatosas podem ser longas e afiladas ou curtas de forma irregular. As longas formam as **fibras esclerenquimatosas**; as **curtas**, os **escleritos** ou **células pétreas**.



Parênquimas clorofilianos

Parênquima clorofiliano



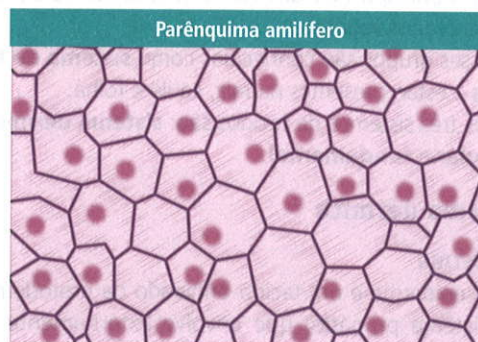
Também chamados de **clorênquima** ou **parênquima assimilador**. São encontrados principalmente nas folhas entre a epiderme superior e inferior. Sua principal função é realizar **fotossíntese**, uma vez que suas células são ricas em cloroplastos. São classificadas quanto à disposição de suas células em **parênquima clorofiliano paliçádico** e **parênquima clorofiliano esponjoso**.

Parênquimas de reserva

Suas células não apresentam cloroplastos e estão relacionadas ao armazenamento de substâncias. De acordo com a natureza do material armazenado, são classificados em parênquimas: **amilífero**, **aerífero** e **aquífero**.

• Parênquima amilífero

Armazenam **amido** no interior de amiloplastos. Podem ser encontrados em órgãos subterrâneos como a batata e a mandioca.



• Parênquima aerífero

Também conhecido como aerênquima, armazena ar em grandes lacunas presentes entre suas células. São encontrados em plantas aquáticas como o aguapé, onde auxiliam na flutuação.

• Parênquima aquífero

Acumula água. Suas células são providas de material mucilaginoso, que se embebe vigorosamente com água, promovendo sua retenção, como o cactus. É comum em plantas de regiões secas.

Pelos secretores

Podem ser uni ou pluricelulares. Entre os pelos secretores podem se destacar os urticantes (das urtigas) e os pelos encontrados na superfície das pétalas das flores que secretam essências perfumadas também com função de atrair animais polinizadores.

Ductos

São estruturas tubulares pluricelulares que possuem e conduzem na região interna da planta substâncias por ela secretada, como na carqueja.

Glândulas

São estruturas esféricas geralmente periféricas contendo secreções, como na casca do fruto da laranja.

• Hidatódios

São estômatos diferenciados que eliminam água em estado líquido e sais minerais. Esse processo é denominado **sudação** ou **gutação**.



Gutação - hidatódio

Vasos lactíferos

São ductos ramificados que apresentam células com um grande vacúolo central revestido por um citoplasmaplurinucleado, o vacúolo contém o **látex**, que tem função protetora dos ferimentos do vegetal.

Nectários

Ocorrem normalmente nas flores e produzem o **néctar**, líquido açucarado que funciona como veículo de atração de animais polinizadores (insetos e pássaros).

Sistema vascular

Xilema

É responsável pelo **transporte de seiva bruta** ou **inorgânica**, constituída por água e por sais minerais retirados do ambiente. É um tecido rígido devido à intensa impregnação de lignina, e suas principais células condutoras são as **traqueídes** e **elementos de vaso** (porção morta). Apresenta ainda o **parênquima do xilema** e **fibras de sustentação** (porção viva).

Os **traqueídes** são células que terminam em fundo cego e menos calibrosos que os **elementos de vaso**, que possuem uma abertura entre as células, chamada placa de perfuração.

Floema

É um tecido vivo que tem por função conduzir **seiva elaborada**, produzida pelo vegetal durante a fotossíntese. Suas principais células que formam os **elementos crivados** são alongadas, de paredes finas e sem lignina. Não apresentam núcleo e são separadas umas das outras por paredes perfuradas denominadas **placas crivadas**, que permitem a comunicação entre o citoplasma das duas células.

Os elementos crivados apresentam em toda a sua extensão estruturas denominadas **células companheiras**, que colaboram de alguma forma com o transporte de seiva elaborada.

Além dos **elementos crivados** e das **células companheiras**, o floema apresenta ainda o **parênquima do floema**, com função de sustentação e acúmulo de reservas, e as **fibras de esclerênquima**, com função de sustentação.



Testes

25. (UNESP) Os vegetais apresentam tecidos embrionários que dão origem a todas as estruturas e demais tecidos. Nos vegetais superiores, os tecidos embrionários são chamados de:

- a) parênquimas;
- b) meristemas;
- c) esclerênquimas;
- d) colênquimas;
- e) pletênquimas.

26. (UNB-DF) Um risco horizontal, feito a uma altura de dois metros do nível do solo, no tronco de uma árvore madura, que cresce à taxa de 20 cm por ano (verticalmente), estará, no fim de 15 anos, a uma altura do solo de aproximadamente:

- a) 3 metros;
- b) 5 metros;
- c) 2 metros;
- d) n.d.a.

27. (Cesgranrio-RJ) Meristemas são:

- a) tecidos vegetais altamente diferenciados e incapazes de reprodução;
- b) tecidos vegetais em degeneração, que servem para a nutrição de células jovens;
- c) estruturas acelulares que envolvem a raiz;
- d) tecidos vegetais constituídos por células especificamente diferenciadas para realizar a fotossíntese;
- e) tecidos bastante indiferenciados, capazes de formar novas células e assegurar o crescimento dos vegetais.

28. (Cesgranrio-RJ) No segundo ano de vida de uma planta dicotiledônea, depois do período de descanso invernal, aparecem no caule dois meristemas que a fazem crescer em espessura. Um deles forma-se entre o floema e o xilema, dando lugar para fora e lenho para dentro; o outro aparece perto da periferia, formando especialmente o súber ou cortiça. Esses meristemas secundários são, respectivamente:

- a) Feloderma e esclerênquima.
- b) Câmbio e esclerênquima.
- c) Câmbio e felogênio.
- d) Felogênio e câmbio.
- e) Felogênio e endoderma.

29. O Câmbio é um tecido meristemático secundário que origina o(a):

- a) súber e o felogênio;
- b) floema e o xilema;
- c) epiderme e o súber;
- d) colênquima e o esclerênquima;
- e) periderme e a endoderme.

30. (ESAL-MG) Células vegetais pequenas, mais ou menos poliédricas, paredes primárias delgadas, vacúolos muito pequenos e núcleos apresentando fases mitóticas com frequência são chamadas:

- a) células colenquimáticas;
- b) células epidérmicas;
- c) elementos condutores de lenho;
- d) células meristemáticas;
- e) células esclerenquimáticas.

31. (UFV-MG) Os parênquimas têm como função geral preencher os espaços internos de raízes, caules e folhas. Por isso, são chamados de tecidos de preenchimento. Contudo, desempenham também outras funções, dependendo de sua localização na planta. Baseado nessa premissa, assinale a alternativa que contém somente tipos de parênquima.

- a) Aerífero, aquífero, clorofiliano e suberificado.
- b) Aquífero, suberificado, colênquima e amilífero.
- c) Colênquima, aerífero, aquífero e clorofiliano.
- d) Amilífero, clorofiliano, colênquima e aerífero.
- e) Clorofiliano, amilífero, aerífero e aquífero.

32. (PUC-RS) As plantas cactáceas são suculentas e esse fato é devido ao armazenamento de água por um tecido especializado que funciona como um verdadeiro reservatório desse líquido.

Esse tecido é do tipo:

- a) Xilema.
- b) Meristema.
- c) Parênquima.
- d) Súber.
- e) Floema.

33. (FACIMPA-MG) Em torno de 95% da água absorvida pelas plantas é eliminada pela transpiração. Essa transpiração se faz:

- a) pela cutícula da folha;
- b) somente pela cutícula da parte dorsal da folha;
- c) em partes iguais pelos estômatos e pela cutícula;
- d) somente se as folhas não possuírem cutícula;
- e) principalmente pelos estômatos.

34. (ACAFE-SC) As rolhas de cortiça, utilizadas para fechamento de garrafas e outros recipientes de vidro, são fabricadas com material vegetal extraído de árvores ricas em tecido:

- a) Lenhoso.
- b) Liberiano.
- c) Suberoso.
- d) Colenquimatoso.
- e) Esclerenquimatoso.

35. Os tecidos com função de sustentação na planta são:

- a) Xilema e colênquima.
- b) Esclerênquima e floema.
- c) Colênquima e esclerênquima.
- d) Súber e esclerênquima.
- e) Colênquima e súber.

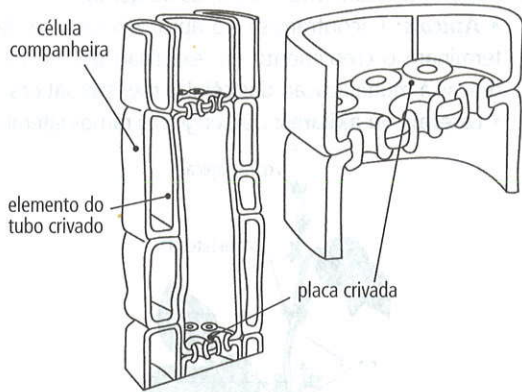
36. (UNESP) São, respectivamente, tecidos de sustentação, enchimento e revestimento:

- a) Colênquima, parênquima, súber.
- b) Esclerênquima, colênquima, parênquima.
- c) Parênquima, floema, xilema.
- d) Epiderme, colênquima, súber.
- e) Súber, xilema, floema.

37. O xilema e o floema se distinguem por serem formados, respectivamente, por:

- a) células vivas lignificadas e células mortas de paredes perfuradas;
- b) células lignificadas e células vivas de paredes perfuradas;
- c) células vivas de paredes perfuradas e células mortas lignificadas;
- d) células mortas de paredes perfuradas e células vivas lignificadas;
- e) células mortas suberificadas e células vivas de paredes perfuradas.

38. (Mackenzie-SP) A figura representa um sistema utilizado pelos vegetais.



Esse sistema serve para:

- a) conduzir a seiva bruta, composta de água e sais minerais;
- b) a transpiração;
- c) conduzir gases como CO₂ durante a fotossíntese;
- d) conduzir seiva orgânica, das folhas à raiz;
- e) a gutação, quando a planta perde água pelos hidatódios.

39. (UBDF) Todas as opções abaixo enumeram elementos de um tecido condutor, exceto:

- a) Traqueias, anelada e espiralada.
- b) Tubos crivados, células anexas.
- c) Floema, xilema.
- d) Cutícula, súber.

Organologia vegetal

Raiz

A raiz, órgão vegetal que aparece apenas nos vegetais vasculares (a partir das pteridófitas), apresenta como funções principais a **absorção de água e de sais minerais** e a **fixação da planta ao solo**. Em alguns casos, pode ainda armazenar substâncias de reserva. É geralmente um órgão subterrâneo e aclorofilado.

O conjunto de raízes de uma planta é denominado **sistema radicular**, que pode ser basicamente de dois tipos: **sistema radicular axial** ou **pivotante**, comum nas gimnospermas e nas angiospermas dicotiledôneas, e **sistema radicular fasciculado**, que é encontrado nas angiospermas monocotiledôneas.

Axial ou pivotante

Com eixo principal e ramificações secundárias.



Raiz pivotante

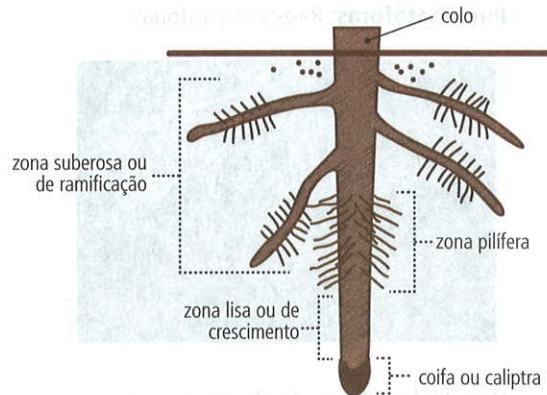
Fasciculada ou cabeleira

Sem eixo principal, com raízes mais ou menos do mesmo tamanho.



Raiz fasciculada

Partes de uma raiz



- **Colo:** Transição entre o caule e a raiz.
- **Zona suberosa ou de ramificação:** Ramificação do eixo principal, podendo também armazenar substâncias.
- **Zona pilífera:** Com pelos absorventes, local com maior absorção de água e sais.
- **Zona lisa ou de crescimento:** Subterminal, também chamada de zona meristemática, que determina o crescimento da raiz.
- **Coifa ou caliptra:** Proteção do meristema contra o choque ao solo e ação de micro-organismos.

Típos de raiz

Podemos classificar os tipos de raiz quanto à posição e à função.

Quanto à posição, podemos ter raízes **subterrâneas**, **aéreas** e **aquáticas**.

Quanto à função, podemos ter:

- **Raízes tuberosas:** Reserva de alimentos.
- **Raízes tabulares:** Sustentação da planta.



Figueira

- **Raízes escoras:** Sustentação da planta.
- **Raízes grampiformes:** Raízes em forma de grampo.
- **Raízes cintura:** Subir em outra planta.
- **Raízes estrangulantes:** Subir em outra planta.
- **Pneumatóforas:** Raízes respiratórias.



- **Haustórios:** Raízes de plantas parasitas.

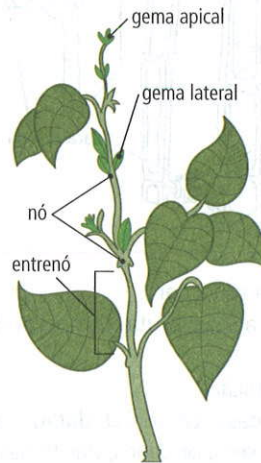
Caule

Atua como estrutura de ligação entre as raízes e as folhas. Apresenta, em seu interior, os vasos transportadores de seiva bruta e orgânica. Apresenta, ainda, como função, a sustentação de ramos, folhas, flores e frutas. Em alguns casos, pode executar funções extras, como a fotossíntese, a respiração, a transpiração e o armazenamento de substâncias nutritivas.

Os caules, geralmente, são estruturas aéreas, embora existam, também, caules subterrâneos e aquáticos.

cos. Apresentam **gemas** ou **botões caulinares**, que são formadas por meristemas. As células meristemáticas são capazes de se multiplicar ativamente por mitose. Existem, basicamente, dois tipos de gemas:

- **Apicais:** Encontram-se no ápice do caule e determinam o crescimento em extensão do mesmo, graças à multiplicação das células meristemáticas.
- **Laterais ou axilares:** Dão origem a ramos laterais.



As regiões do caule, onde se inserem as gemas e as folhas, são chamadas de **nós** e o espaço entre os nós é denominado **entrenó**.

Típos de caule

Os caules também podem ser classificados pela posição e função.

- Caules aéreos
- Caules subterrâneos
- Caules aquáticos



Caule aéreo da figueira



Caule subterrâneo tipo bulbo



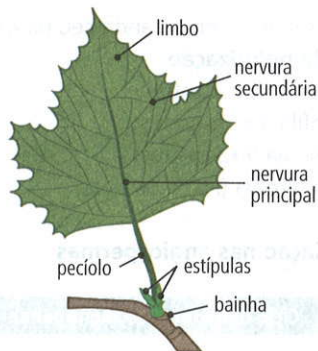
Vitória-régia, caule aquático

Folhas

É um órgão vegetal especialmente adaptado à **transpiração, gutação, respiração e fotossíntese**. Geralmente apresenta-se em forma de lâmina e clorofilado. São classificados quanto à duração em: **perenes** (folhas persistentes – laranjeira) e **caducas** (folhas caducifólias – macieira). Nos vegetais caducifólios, as folhas, quando caem, deixam uma cicatriz, denominada **camada de abscisão**.

Uma folha completa é formada pelas seguintes partes:

- **Limbo:** Porção laminar, com nervuras, uma extremidade livre (ápice) e uma extremidade presa ao pecíolo (base). O limbo pode ser simples ou dividido em diversas partes, possui aspecto de pequenas folhas chamadas folíolos, sendo que, nesse caso, a folha é denominada composta.
- **Pecíolo:** Porção cilíndrica e flexível que sustenta as folhas.
- **Bainha:** Parte que prende o pecíolo ao caule, basal.
- **Estípulas:** Duas expansões laterais laminares de cada lado do ponto de inserção do pecíolo.



Algumas folhas podem não apresentar todas as partes características de uma folha completa. As mais comuns são:

- **Pecioladas:** São folhas bastante comuns, que se inserem diretamente ao caule, não apresentando bainha. São bastante comuns nas angiospermas dicotiledôneas.
- **Sésseis:** São folhas pouco comuns na natureza. Não apresentam pecíolo nem bainha e a inserção ao caule é feita diretamente pela base da nervura central do limbo. Ocorre no fumo (*Nicotiana tabacum*).
- **Invaginantes:** Nesse caso, a bainha envolve diretamente o caule, não apresentando pecíolo. É comum em angiospermas monocotiledôneas, como o milho.



Milharal

Adaptações especiais das folhas

Adaptações morfológicas especiais das folhas permitem que elas desempenhem outras funções além da fotossíntese, respiração e transpiração. Algumas dessas adaptações são:

- **Cotilédones:** São formações embrionárias, ricas em reservas nutritivas.

Exemplo: Feijão.

- **Gavinhas:** Podem ser folhas modificadas, originadas pelo alongamento do pecíolo e da nervura central, servindo para a fixação de muitos caules de trepadeiras.

Exemplo: Ervilha.

- **Espinhos:** São folhas que reduziram a sua superfície como proteção contra a transpiração excessiva e cuja extremidade pontiaguda constitui eficiente proteção contra os animais.

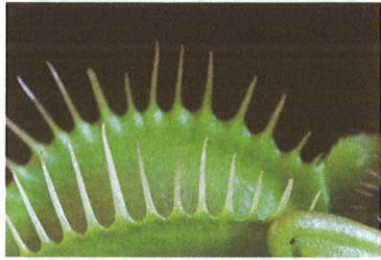
Exemplo: Cactos.

- **Brácteas:** São folhas existentes na base das flores. Quando coloridas, atuam na atração de animais polinizadores.

Exemplos: Antúrio e bico-de-papagaio.

- **Catáfios:** São folhas reduzidas que protegem as gemas caulinares. Em alguns casos, como na cebola e no alho, são bastante desenvolvidas e armazenam substâncias nutritivas.

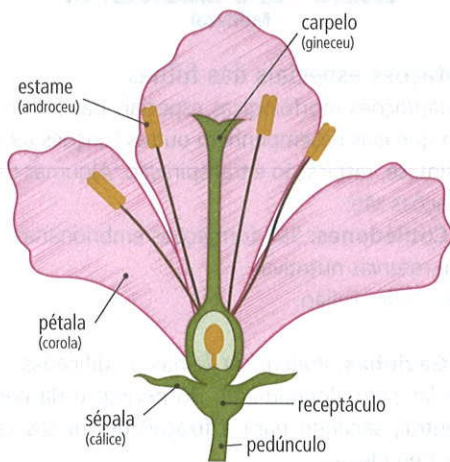
- **Folhas carnívoras ou insetívoras:** Mostram diversas adaptações para a captura de insetos; ora trata-se de folhas em forma de urna (como em *Sarracenia* sp), ora trata de folha dotada de cerdas ou tentáculos secretores (como em *Drosera* sp), ora, ainda, na forma de utrículo.



Planta carnívora

Fotolia

Flor



Partes da flor

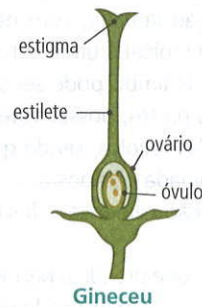
- **Pedúnculo:** Ramo curto, geralmente sem folhas em cuja extremidade a flor se localiza.
- **Receptáculo:** Extremidade do pedúnculo geralmente alargada de onde partem as demais peças da flor.
- **Cálice:** Conjunto de folhas modificadas, denominadas **sépalas**, com função de proteção.
- **Corola:** Formada por folhas modificadas, denominadas **pétalas**, com função de proteção e atração.
- **Androceu:** Aparelho reprodutor masculino, formado por folhas modificadas denominadas **estames**. Cada um deles, por sua vez, é formado de filete e antera, onde se encontra o saco polínico, local de formação dos grãos de pólen.



Androceu

- **Gineceu:** Aparelho reprodutor feminino formado por folhas modificadas, denominadas **carpelos** ou **pistilos** que, por sua vez, são formados por estigma, estilete e ovário dentro do qual estão os óvulos.

O óvulo é a parte fértil do gineceu. Em seu interior ocorre a formação do saco embrionário, gametófito feminino, que aparece como resultado da divisão reductora de uma célula-mãe inicial, além disso é formada por sete células: oosfera, duas sinérgides, três antípodas e uma célula grande (mesocisto) com os dois núcleos polares.



Gineceu

Polinização

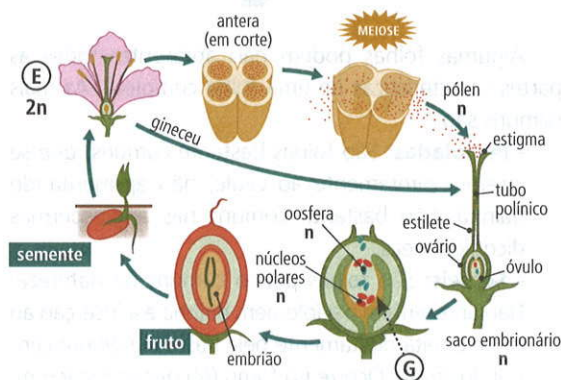
Transporte do pólen do androceu para o gineceu.

Tipos de polinização

- Anemófila (Ex.: vento)
- Ornitófila (Ex.: pássaros)
- Entomófila (Ex.: insetos)
- Quiropterófila (Ex.: morcegos)

Fecundação nas angiospermas

Ciclo reprodutor de angiosperma



O pólen é levado até o estigma que o germina, formando um tubo chamado polínico que cresce em direção ao óvulo, transportando os núcleos espermáticos (gametas masculinos). Ao penetrar no óvulo, ocorrerá uma dupla fecundação: o 1.º gameta (figura) une-se à

oosfera (gameta figura) formando o zigoto (2N) que sofrerá mitoses sucessivas, originando o embrião. O 2.º gameta (figura) une-se aos núcleos polares, formando o endosperma 3N que nutre o embrião.

Frutos

O fruto, de ocorrência exclusiva nas angiospermas, é resultado do desenvolvimento do ovário após a fecundação da flor. Suas principais funções são a proteção e a disseminação da semente.

Em algumas plantas, pode ocorrer a formação do fruto sem que, no entanto, ocorra a fecundação do óvulo. Nesse caso ocorre um processo denominado partenocarpia, ou seja, o desenvolvimento do ovário sem a fecundação do óvulo, como é o caso da banana.

Um fruto é constituído por duas partes principais: **pericarpo** e **semente**.

Pericarpo

O pericarpo é resultante do desenvolvimento da parede do ovário e é composto de três camadas:

- **Epicarpo:** Resulta do desenvolvimento da parede externa do ovário. Geralmente forma a casca dos frutos.
- **Mesocarpo:** Desenvolve-se a partir da porção mediana do ovário. Geralmente é a parte comestível dos frutos carnosos.
- **Endocarpo:** É proveniente da porção interna do ovário.



Quanto ao desenvolvimento do pericarpo, os frutos podem ser classificados em carnosos e secos.

- **Carnosos:** Apresentam pericarpo suculento e podem ser de dois tipos: **baga** e **drupa**.

- **Baga:** Suas sementes são livres e se separam facilmente do fruto.

Exemplos: Laranja, uva, mamão, melancia, tomate e abóbora.



Mamão

- **Drupa:** Nesse caso, a semente está aderida ao endocarpo do fruto.

Exemplos: Azeitona, pêssego e abacate.



Abacate

- **Secos:** Apresentam pericarpo seco e podem ser classificados em **deiscentes** e **indeiscentes**.

- **Deiscentes:** São frutos que se abrem espontaneamente quando maduros, liberando as sementes.

Exemplos: Feijão, ervilha e couve.

- **Indeiscentes:** São frutos que não se abrem após o amadurecimento, liberando suas sementes só quando se decompõem. Os principais tipos de frutos indeiscentes são:

- **Aquênio:** Tem apenas uma semente ligada ao fruto por um só ponto.

Exemplo: girassol.

- **Cariopse:** Tem apenas uma semente ligada completamente à parede do fruto.

Exemplos: arroz e milho.

- **Sâmara:** A parede do ovário forma expansões aladas. Ocorre em alguns tipos de leguminosas.

- **Noz:** Fruto de pericarpo lenhoso.

Exemplos: amêndoas e nozes.

Semente

Após a fertilização, o óvulo se desenvolve intensamente, dando origem à semente, que é formada basicamente por **tegumento** e **amêndoa**.

- **Tegumento:** É a estrutura que envolve e protege a semente.
- **Amêndoa:** A amêndoa é formada pelo **embrião** e pelo **endosperma**.

Embrião: Tem origem no zigoto, formado a partir da fecundação da oosfera por um núcleo espermático. O embrião é formado pelas seguintes partes:

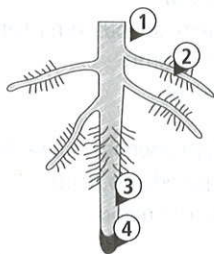
- **Radícula:** Parte do embrião que formará a raiz da planta.
- **Gêmula:** Constitui um broto terminal responsável pela formação das partes aéreas do vegetal.
- **Caulículo:** Quando da germinação da semente, originará o caule.
- **Cotilédones:** São folhas modificadas com reservas de substâncias.

Endosperma: É um tecido triploide nas angiospermas, que se origina da fusão entre o núcleo espermático e os dois núcleos polares, nas gimnospermas e haploide, e não fecundados.



Testes

40. (UFMG) Observe a figura:



O crescimento e a absorção ocorrem, respectivamente, nas regiões indicadas por:

- a) 1 e 2.
- b) 1 e 4.
- c) 2 e 3.
- d) 3 e 2.
- e) 4 e 1.

41. (FUVEST-SP) Na raiz, a função da coifa é:

- a) proteger a zona embrionária;
- b) absorver água;

- c) absorver substâncias orgânicas;
- d) originar novas células de crescimento;
- e) dar origem aos pelos absorventes.

42. (UFAC) Na raiz das plantas, a região responsável pela absorção é a:

- a) zona lisa;
- b) coifa;
- c) zona pilífera;
- d) corola;
- e) zona suberosa.

43. (UEBA) Considere o texto a seguir:

"A mandioca é [...] legitimamente brasileira até na origem. Seus primeiros consumidores foram índios [...]. Estima-se que ela faça parte da dieta de 200 a 300 milhões de pessoas em todo o mundo [...]. Sua farinha é uma grande fonte de [...] calorias."

Fonte: Revista Consumidor S. A., São Paulo. Adaptado.

O órgão vegetal e a principal fonte de calorias a que o texto se refere são, respectivamente, uma:

- a) raiz tubérculo e o amido;
- b) raiz tubérculo e as proteínas;
- c) tubérculo caulinar e os sais minerais;
- d) tubérculo caulinar e o amido;
- e) rizoma e as proteínas.

44. (Mackenzie-SP) Certas plantas de mangue (ex.: *Avicenia schaueriana*) apresentam raízes especiais para a sua sobrevivência nesse meio. Essas raízes são chamadas _____ e estão relacionadas com _____.

Os espaços devem ser preenchidos, respectivamente, por:

- a) pneumatódios – fotossíntese.
- b) pneumatódios – respiração.
- c) peumatóforos – respiração.
- d) peumatóforos – fotossíntese.
- e) Inticelas – respiração.

45. (FCC-SP) Haustórios são:

- a) filamentos de citoplasma que ligam protoplasmas de células vizinhas;
- b) raízes respiratórias típicas de vegetais que vivem em terrenos alagados;
- c) caules de plantas rastejantes;
- d) estruturas por onde ocorre sudação;
- e) raízes sugadoras, típicas de plantas parasitas.

46. (UEPG-PR) Laranjeira, bambu, palmeira e feijoeiro são classificados como vegetais de caule aéreo, apresentando, respectivamente, os tipos:

- a) tronco, haste, estipe e colmo;
- b) estipe, colmo, tronco e haste;
- c) tronco, colmo, estipe e haste;
- d) estipe, colmo, tronco e haste;
- e) colmo, tronco, estipe e haste.

47. (PUC-RS) As folhas podem sofrer uma série de adaptações para exercer uma grande variedade de funções. Um exemplo de uma típica adaptação da folha para ajudar na fixação da planta ao substrato são os(as):

- a) espinhos;
- b) gavinhas;
- c) acúleos;
- d) brácteas;
- e) catáfilos.

48. (UFSC) A seta na figura abaixo indica o(a):



- a) epicótilo;
- b) hipocótilo;
- c) cotilédone;
- d) plúmula;
- e) hilo.

49. (UFMS-RS) Bulbos, pneumatóforos e rizomas são, respectivamente, tipos de:

- a) caules subterrâneos, raízes aéreas, caules subterrâneos;
- b) raízes aéreas, caules subterrâneos, caules aéreos;
- c) caules subterrâneos, raízes subterrâneas, raízes subterrâneas;
- d) raízes subterrâneas, caules subterrâneos, raízes subterrâneas;
- e) caules subterrâneos, raízes aéreas, raízes subterrâneas.

50. (UECE) Todas as opções abaixo identificam as funções das folhas, exceto uma. Assinale-a:

- a) Respiração.
- b) Absorção.
- c) Transpiração.
- d) Fotossíntese.

51. (PUC-RS) No meio terrestre, as plantas tiveram que enfrentar uma série de problemas: captar o oxigênio e gás carbônico e não perder água em quantidades que poderiam ser letais para ela. O órgão vegetal que, por seus atributos estruturais, surgiu resolvendo, dentro de certos limites, esse problema foi a(o):

- a) folha;
- b) semente;
- c) caule;
- d) fruto;
- e) raiz.

52. (UNIFOR-CE) Em relação à evolução dos processos reprodutivos das plantas, as gimnospermas foram as primeiras a apresentar:

- a) formação de um embrião;
- b) diferenciação morfológica entre gametas masculinos e femininos;
- c) produção de megásporos e micrósporos;
- d) independência da água para os processos reprodutivos;
- e) alternância de gerações gametofítica e esporofítica.

53. (FUVEST-SP) Um estudante fez as seguintes afirmações com relação ao pinheiro-do-paraná:

- 1) Pertence ao grupo das gimnospermas, plantas que produzem sementes nuas.
- 2) O fruto, conhecido como pinhão, é comestível.
- 3) As flores encontram-se reunidas em inflorescências compactas.
- 4) O caule é um rizoma.

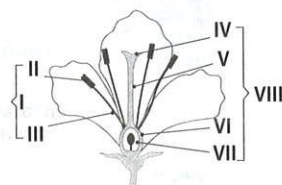
São corretas as afirmações:

- a) 1 e 4.
- b) 2 e 3.
- c) 2 e 4.
- d) 1 e 3.
- e) 1 e 2.

54. (UFRN) A flor tem como função primordial a(o):

- a) fotossíntese;
- b) armazenamento;
- c) reprodução;
- d) estética;
- e) secreção.

55. (UFSC) Nas fanerógamas, as estruturas que participam da reprodução sexuada são as flores. Assinale a(s) proposição(ões) com associações corretas:



Flor de angiosperma

01) I – estame; II – antera; III – filete.

02) IV – androceu.

04) V – estilete.

08) VI – ovário; VII – óvulo.

12) VIII – carpelo ou pistilo.

56. (VUNESP/ADAPTADA) Considere uma refeição em que estão incluídos arroz branco, feijão, batata-inglesa, alface e pimentão.

Assinale a alternativa que representa a parte comestível dos vegetais citados, na ordem em que foram apresentados.

a) Endosperma da semente, semente, raiz, folha e fruto.

b) Endosperma da semente, semente, caule, folha e fruto.

c) Semente, semente, caule, folha e fruto.

d) Fruto, semente, raiz, folha e endosperma da semente.

e) Semente, fruto, caule, folha e fruto.

57. (MOGI-SP) Como todos sabem, existem muitas espécies de plantas, cujos órgãos possuem valor alimentício. Um vegetal superior possui quatro órgãos básicos: raiz, caule, folhas e frutos (estes últimos derivam das flores). Se você for a um restaurante e quiser comer uma salada, que contenha representantes dos quatro órgãos descritos acima, você pedirá:

a) Salada mista, contendo agrião, tomate, batata e palmito.

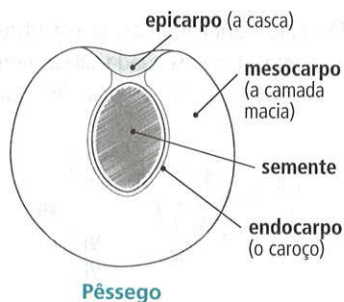
b) Salada especial, contendo alface, milho, azeitonas e pimentão.

c) Salada do chef, contendo cenoura, batata, alface e pepino.

d) Salada à moda, contendo espinafre, chuchu, pepino, vagem.

e) Salada verde, contendo alface, agrião, escarola e rúcula.

58. (ENCE-UERJ-CEFET-UFRJ) O esquema abaixo representa o corte transversal de um pêssego:



A fim de classificar esse fruto, um aluno recebeu a seguinte chave simplificada de classificação:

- | | |
|--------------------------------|------------|
| 1. Carnoso | - 2 |
| Seco | - 3 |
| 2. Uma ou mais sementes livres | - Baga |
| Uma só semente, concrecida | |
| com o endocarpo | - Drupa |
| 3. Indeiscente (sem abertura) | - 4 |
| Deiscente (com abertura) | - 5 |
| 4. Uma semente livre | - Aquênio |
| Uma semente, concrecida | |
| com o pericarpo | - Cariopse |
| Pericarpo alado | - Sâmara |
| 5. Outros tipos de frutos | |

Depois de analisar o esquema e iniciar a leitura da chave pelo número 1, o aluno foi capaz de identificar o pêssego como um fruto tipo:

a) cariopse;

b) aquênio;

c) sâmara;

d) drupa;

e) baga.

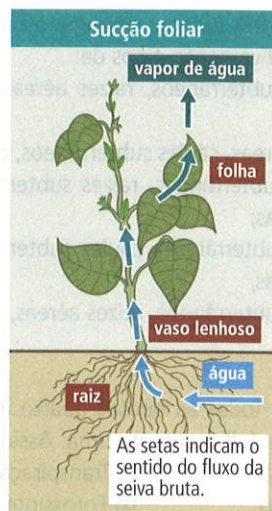
Fisiologia vegetal

Absorção de água nos vegetais

Ocorre principalmente pela zona pelífera, por osmose.

Transporte nos vegetais

Transporte da seiva bruta



Esta essência é constituída por água e sais minerais, também é chamada de inorgânica, sendo conduzida pelo lenho ou xilema.

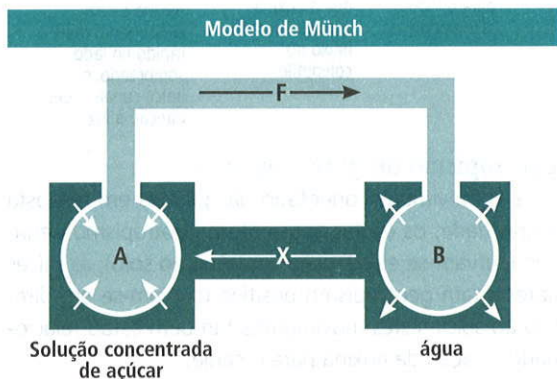
A teoria de Dixon é a explicação mais aceita para o transporte que consiste basicamente: ao ocorrer transpiração, perde-se H₂O no estado de vapor, pelas folhas que passam a sugar água dos vasos do xilema, mantendo-se uma coluna contínua da raiz até a folha.

A continuidade da água se mantém: forças de coesão, adesão e estado de tensão.

Transporte da seiva elaborada

É constituída por água mais açúcar, também chamada de orgânica, sendo conduzida pelo líber ou floema.

A explicação mais aceita para o transporte é do botânico alemão Ernest Münch. A hipótese de Münch consiste em que as folhas ao produzirem açúcar, pela fotossíntese, têm um aumento da pressão osmótica, ocorrendo absorção de água que flui com açúcares para os vasos floemáticos e destes para o resto da planta, órgão de menor concentração.



Fotossíntese

É o processo pelo qual os vegetais e outros organismos autótrofos produzem compostos orgânicos complexos a partir de compostos inorgânicos simples (H₂O e CO₂) ou, ainda, a conversão de energia luminosa em energia química.

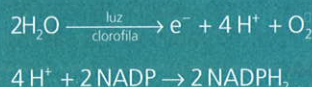
Nas plantas, a fotossíntese ocorre no interior dos cloroplastos, local onde se encontra a clorofila, pigmento fotossintetizante responsável pela absorção de energia luminosa, fundamental para se iniciar o processo.

O processo é dividido em duas etapas: **fotoquímica** e **química**.

Fase fotoquímica ou clara

- Ocorre nos tilacoides.
- Produção: ATP (adenosina trifosfato). Armazena energia.
- NADPH₂ (nicotinamida adenosina dinucleotídeo fosfato reduzido). Substância energética e agente redutor.
- O₂ (liberado para a atmosfera).

O₂ tem origem na fotólise da água.



Fase química ou escura

- Ocorre no estroma.
- Utilização do ATP e do NADPH₂.
- Fixação do CO₂, redução do CO₂ e consequente formação do carboidrato (C_nH_{2n}O_n).
- Equação geral.



Hormônios vegetais

O crescimento e desenvolvimento dos vegetais são condicionados pela interação entre fatores externos e internos. Os fatores externos são a energia luminosa, o gás carbônico, o oxigênio e os sais minerais. Entre os fatores internos estão os fitormônios ou hormônios vegetais.

Os principais hormônios vegetais que atuam sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas são: **auxinas**, **giberelinas**, **citocininas**, **etileno** e **ácido abscísico**.

Grupos de hormônios e suas funções

Auxinas	Distensão celular Curvaturas Formação de frutos Dominância apical Formação de raízes adventícias Formação da camada de abscisão Diferenciação celular (junto com citocininas)
---------	---

Giberilinas	Crescimento dos caules Crescimento das plantas anãs Iniciação do florescimento Quebra de dormência das sementes
Citocininas	Divisão celular Diferenciação celular (com as auxinas)
Etileno	Envelhecimento (senescência) Abscisão foliar Amadurecimento dos frutos
Ácido abscísico	Queda das folhas, flores e frutos Indução da dormência de gemas e sementes

Movimentos vegetais

Os vegetais são capazes de reagir a estímulos ambientais, apresentando, assim, movimentos próprios. Os principais tipos de movimentos são os **tropismos** e os **nastismos**.

Tropismos

São movimentos orientados das plantas em resposta a determinados estímulos ambientais. O estímulo pode ser a luz, a gravidade, o contato, uma substância química, entre outros, promovendo o crescimento desigual dos lados do órgão que o recebeu.

Quando o órgão vegetal estimulado cresce em direção ao agente estimulado, o tropismo é **positivo**, e quando o órgão cresce no sentido oposto, "fugindo" do estímulo, o tropismo é **negativo**.

Os principais tipos de tropismo são: o **fototropismo**, o **geotropismo**, o **tigmotropismo** e o **quimiotropismo**.

Fototropismo

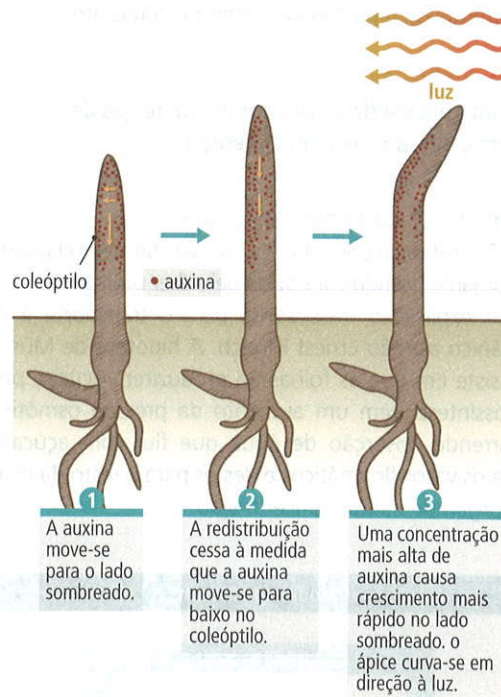


Girassol

É o movimento orientado das plantas em resposta à fonte de luz; os caules apresentam fototropismo positivo (curvando-se em direção à luz); as raízes apresentam fototropismo negativo (curvam-se em direção contrária à luz). Estes movimentos estão relacionados à produ-

ção de auxina. Quando uma planta recebe luz apenas de um lado, a auxina deste lado é degradada, o outro lado com auxina cresce e a planta se curva na direção à fonte de luz, pois as células do lado menos iluminado se alongam mais do que as do lado mais iluminado.

Fototropismo positivo do caule e negativo da raiz



Geotropismo ou gravitropismo

É o movimento orientado das plantas em resposta à gravidade; os caules apresentam geotropismo negativo (curvam-se em direção contrária ao solo); as raízes apresentam geotropismo positivo (curvam-se em direção ao solo). Estes movimentos também estão relacionados à ação da auxina para o caule.

Tigmotropismo

É um tipo de movimento orientado pelo contato mecânico, como o verificado, por exemplo, nas gavinhas (chuchu, maracujá e ervilha).

Quimiotropismo

É um movimento orientado de uma estrutura vegetal em relação a uma substância química. É o caso do crescimento do tubo polínico em direção ao óvulo.

Nastismos

Os nastismos são movimentos não orientados, isto é, independem da direção ou origem do estímulo. Um

movimento de nastismo pode ser observado na planta conhecida como sensitiva (*Mimosa pudica*). Os folíolos da sensitiva murcham rapidamente quando tocados, determinando seu dobramento, podendo envolver toda a folha. Esse processo é denominado seismonastismo e pode ser explicado pela variação da turgescência na base dos folíolos e da própria folha. Esse tipo de resposta é observado também em plantas carnívoras, como a *Dionaea muscipula*.



Fotolia



Folha de *Mimosa* antes e depois de ser tocada. Importante, a resposta é sempre a mesma, independentemente do ponto onde os folíolos foram tocados

Outra forma de nastismo, o **fotonastismo**, que ocorre, por exemplo, com flores, é uma resposta a estímulos luminosos. Nesse caso, as flores se abrem ou se fecham, dependendo da intensidade da luz.

Fotoperiodismo

Fotoperiodismo é a capacidade de certas espécies de plantas em perceber e responder ao comprimento dos dias (períodos diários de iluminação). O comprimento do período de iluminação é denominado **fotoperíodo**.

Quanto ao fotoperíodo, as plantas podem ser classificadas em:

Plantas de dia curto

Só florescem quando submetidas aos fotoperíodos menores do que determinado fotoperíodo crítico, típico da espécie (plantas de inverno).

Exemplos: crisântemo, dália, morango e violeta.

Plantas de dia longo

Só florescem quando submetidas aos fotoperíodos maiores do que um determinado fotoperíodo crítico, típico da espécie (plantas de verão).

Exemplos: beterraba, trevo, petúnia e cevada.

Plantas neutras

Florescem independentemente do comprimento do dia, ou seja, não depende do fotoperíodo.

Exemplos: milho, feijão, algodão, tomate e girassol.

A capacidade que as plantas apresentam de responder a estímulos luminosos, ou seja, de perceber a luz, é determinada por um pigmento proteico de cor azul-esverdeado, denominado **fitocromo**. Essa substância evolvida no fotoperiodismo é responsável pela absorção de luz, influenciando na floração e em outros processos fisiológicos das plantas, como a germinação das sementes.



Testes

59. (PUC-SP) Com relação à condução dos nutrientes através da planta, podemos afirmar que a seiva:

- a) bruta se desloca das folhas para as raízes através do floema (líber);
- b) bruta se desloca das raízes para as folhas através do xilema (lenho);
- c) elaborada se desloca das folhas para as raízes através do xilema (lenho);
- d) elaborada se desloca das raízes para as folhas através do xilema;
- e) bruta se desloca das folhas para as raízes através do xilema.

60. (UFRGS/ADAPTADA) Nos vegetais superiores, o transporte da seiva bruta é realizado por intermédio:

- a) do floema;
- b) da medula;
- c) do xilema;
- d) dos raios medulares e do líber;
- e) da medula e do lenho.

61. (Cesgranrio-RJ) Existem certos insetos (pulgões) que se alimentam de substâncias elaboradas pelos vegetais. Para obtê-las, introduzem uma tromba sugadora em órgãos vegetais, principalmente nas folhas. Para sugar as substâncias de que necessitam devem atingir com a tromba o:

- a) esclerênquima;
- b) xilema;
- c) floema;
- d) meristema;
- e) colênquima.

62. (UFCE) Relativo ao processo fotossintético, indique as opções corretas:

01) A fotossíntese tem como objetivo a síntese de compostos ricos em energia.

02) As reações de claro da fotossíntese ocorrem nas zonas clorofiladas do cloroplasto.

04) A fase de escuro do processo fotossintético está na dependência dos produtos da fase clara.

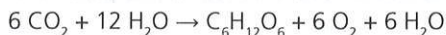
08) Um dos compostos fundamentais para que ocorra a fotossíntese é a H_2O e é dela que sai o oxigênio liberado para a atmosfera.

16) A temperatura e a intensidade luminosa não afetam a taxa fotossintética.

63. (UFRGS) Na fotossíntese, a fotólise da água produz o(a):

- a) rompimento da molécula de glicose;
- b) transformação da clorofila;
- c) desdobramento do CO_2 em carbono e oxigênio;
- d) transformação da glicose em amido;
- e) liberação do oxigênio.

64. (FAC.OBJETIVO-SP) A equação química abaixo representada resume um importante fenômeno biológico:



Tal fenômeno é designado por:

- a) Quimiossíntese.
- b) Fotossíntese.
- c) Fermentação.
- d) Respiração anaeróbica.
- e) Fermentação aeróbica.

65. (UFES) Assinale, entre as alternativas abaixo, aquela que está errada em relação ao processo de fotossíntese:

- a) Após ser ativada pela luz, a molécula de clorofila é restaurada por elétrons que procedem da água.
- b) O oxigênio desprendido no processo provém da água.
- c) O desprendimento de oxigênio e a fixação do gás carbônico ocorrem na fase escura (fase química).
- d) As reações da fase fotoquímica ocorrem nas lamelas dos cloroplastos e as reações da fase escura ocorrem no estroma.
- e) O $NADPH_2$ produzido na fase fotoquímica é utilizado para reduzir o gás carbônico.

66. (UNIP-SP) Os fatores ambientais que interferem na velocidade do processo fotossintético são, principalmente:

- a) Água, luz e gás carbônico.
- b) Água, oxigênio e luz.
- c) Oxigênio, luz e gás carbônico.
- d) Temperatura, luz e gás carbônico.
- e) Luz, água e temperatura.

67. (Mackenzie-SP) Carros frigoríficos são usados para transportar frutos a grandes distâncias, sem que amadureçam. Isso é possível, pois a baixa temperatura:

- a) acelera o processo de respiração e aumenta a auxina;
- b) inibe a síntese do gás etileno e reduz a respiração;
- c) aumenta a quantidade de ácidos e interrompe a fotossíntese;
- d) inibe a decomposição de clorofila e aumenta a produção do etileno;
- e) inibe a respiração e acelera a fotossíntese.

68. (UFCE) Os movimentos de curvatura das plantas, determinados e orientados por estímulos do meio externo, denominam-se:

- a) Tactismos.
- b) Nastismos.
- c) Cineses.
- d) Tropismos.
- e) N.d.a.

69. (UFAL) Um vegetal, cujo caule cresce em direção a uma fonte luminosa, está realizando:

- a) Fotonatismo.
- b) Fototactismo positivo.
- c) Fototropismo positivo.
- d) Fototactismo negativo.
- e) Fototropismo negativo.

70. (UFRN) O desenvolvimento dos caules se processa na direção oposta ao do centro da Terra; com as raízes ocorre o contrário. Por isso, caules e raízes apresentam respectivamente:

- a) Geotropismo negativo e geotropismo positivo.
- b) Fototropismo positivo e fototropismo negativo.
- c) Tigotropismo negativo e tigotropismo positivo.
- d) Geotropismo positivo e geotropismo negativo.
- e) Fototropismo negativo e fototropismo positivo.

 **Gabarito**

01) C	02) C	03) A	04) E	05) *	06) C
07) D	08) A	09) D	10) B	11) B	12) D
13) B	14) B	15) B	16) B	17) E	18) A
19) C	20) A	21) D	22) B	23) B	24) *
25) B	26) C	27) E	28) C	29) B	30) D
31) E	32) C	33) E	34) C	35) C	36) A
37) B	38) D	39) D	40) A	41) A	42) C
43) A	44) C	45) E	46) C	47) B	48) C
49) A	50) B	51) A	52) D	53) D	54) C
55) *	56) C	57) C	58) D	59) B	60) C
61) C	62) *	63) E	64) B	65) C	66) A
67) B	68) D	69) C	70) A		

*05. 55 (01, 02, 04, 16 e 32)

*24. 38 (02, 04 e 32)

*55. 29 (01, 04, 08 e 16)

*62. 11 (01, 02 e 08)

Sumário

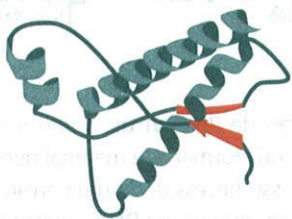
Biologia **6**^E

Partículas infecciosas	3
Prions	3
Vírus	3
Replicação	4
Grandes reinos	7
Reino <i>Monera</i>	7
Estrutura das bactérias	7
Morfologia das bactérias	8
Reprodução das bactérias	8
Reino <i>Protista</i>	11
Protozoários	11
Flagelados	11
Ciliados	12
Esporozoários	12
Sarcodíneos	14
Reino <i>Animal</i>	15
Poríferos	15
Cnidários	16
Platelmintos	18
Filo <i>Gastrotricha</i>	21
Filo <i>Rotífera</i>	21
Nematelmintos	21
Anelídeos	24
Filo <i>Mollusca</i>	26
Atrópodes	28
Equinodermos	30
Sistema ambulacrário	30
Cordados	32
Anfíbios	36
Répteis	37
Aves	40
Mamíferos	41

Partículas infecciosas



Príons



São proteínas produzidas nos mamíferos (**PrP** – **Prion Protein**), que se tornam patogênicas ao terem suas configurações alteradas pela infecção de PrPs também alteradas.

Essas proteínas entram na célula por meio de um receptor específico e se acumulam nos lisossomos que, pelo acúmulo de substâncias, rompem as membranas liberando suas enzimas e causando a morte da célula.

Os príons não são seres vivos, mas assim como os vírus têm a capacidade de se multiplicar dentro da célula e infectar outras células. Causam a **Doença da Vaca Louca** ou um grupo de doenças conhecidas como **encefalopatias espongiformes**.

Doenças causadas por príons

Doença da Vaca Louca

Sintomas: No gado ocorre perda da coordenação e após algum tempo este não consegue mais ficar em pé. Coceiras que levam o animal a arrancar os pelos e arrastar as ancas no chão.

Transmissão: Ingestão de alimentos contaminados com carne ou ossos de animal. Prática comum nas rações para gado na Europa.

Kuru

Sintomas: Ocorreu somente com uma tribo na Nova Guiné. Caracterizada por perda de coordenação e demência, sempre fatal.

Transmissão: Provavelmente por rituais onde ocorria canibalismo, pois as tribos costumavam honrar seus mortos comendo seus cérebros.

Doença de Creutzfeld-Jakob

Sintomas: Degeneração do sistema nervoso, que leva à demência e morte.

Transmissão: 15% são hereditárias, outra parte é devido à contaminação no tratamento médico, transplantes e substâncias extraídas de humanos, como hormônios.

Vírus

Pelo fato de existirem dúvidas se os vírus são ou não seres vivos, estes não são enquadrados em nenhum dos reinos tradicionais em que estão inseridos os demais seres vivos. Eles podem ser considerados partículas infecciosas muito complexas ou seres vivos acelulares.

Como principais características dos vírus, podemos citar:

- São **acelulares**, ou seja, não apresentam estruturas celulares.
- São formados, basicamente, por uma cápsula proteica denominada **capsídeo**, constituído por unidades denominadas **capsômeros**. O capsídeo contém em seu interior, na maioria dos casos, uma molécula de ácido nucleico, que pode ser o DNA ou

o RNA, existindo, portanto, **vírus de DNA** e **vírus de RNA**. Juntos, o capsídeo mais o ácido nucleico formam uma estrutura denominada **nucleo-capsídeo**.

- Só apresentam propriedades de vida, como capacidade de se reproduzir no interior de células vivas, sendo, por isso, parasitas intracelulares obrigatórios. Quando fora da célula, a partícula viral é denominada **vírião**.
- Apresentam grande capacidade de sofrer mutações em seu material genético, principalmente os vírus de RNA.
- Para entrarem na célula necessitam de um receptor de membrana específico.

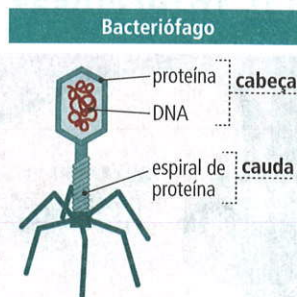
Existem vírus com RNA e DNA, podemos citar como exemplo o **citomegalovírus**.

Replicação

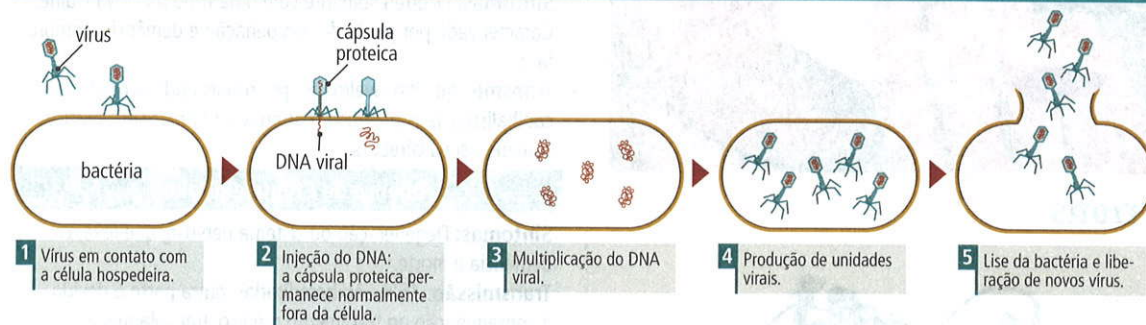
Os vírus se reproduzem usando a cópia que infectam como molde, e formando várias cópias ou réplicas de si mesmo.

Na replicação de **DNA vírus** temos a simples cópia do material genético e a multiplicação do vírus.

Um exemplo de DNA vírus é o que ataca as bactérias, o **bacteriófago**.



Reprodução do bacteriófago pelo processo de montagem



Vírus

Esse ciclo reprodutivo em que ocorre a destruição da célula bacteriana é denominado **ciclo lítico**, e o vírus que o provoca é chamado de **vírus lítico**.

A reprodução do vírus pode ocorrer também sem que a célula bacteriana seja destruída, não interferindo o vírus no metabolismo celular. Neste caso, o ciclo reprodutivo é denominado **ciclo lisogênico** e o vírus envolvido é chamado de **vírus temperado**.

Na replicação de **RNA vírus**, como não tem DNA o vírus precisa transformar seu material genético (RNA) em DNA, para isso necessita de uma enzima, a **transcriptase reversa**, que forma DNA a partir do RNA.

O DNA então produz as fitas de RNAm para a formação das proteínas virais e o RNA viral para os novos indivíduos.

Hoje se sabe que o passo com a transcriptase reversa não é obrigatório, mas a inibição dessa enzima diminui a velocidade de replicação.

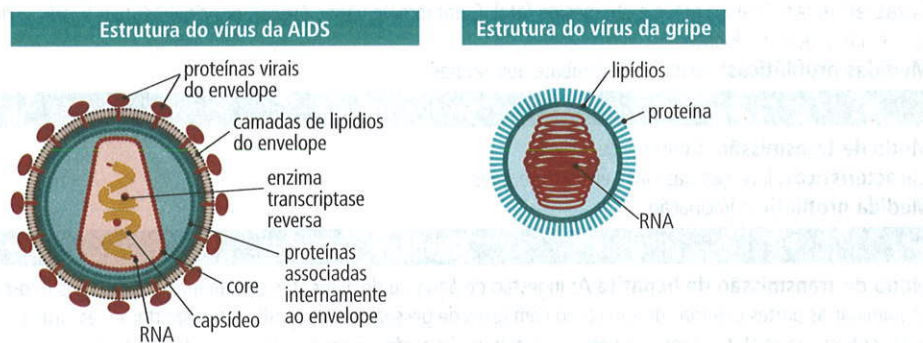
O AZT ou Zidovudina é um inibidor de transcriptase reversa usado no tratamento da Aids.

Doenças causadas por vírus

As doenças causadas por vírus são denominadas **viroses**. Poucas são as drogas que se mostram eficazes no combate a esses organismos sem causar sérios efeitos colaterais. Os antibióticos nada fazem contra os vírus,

não podendo ser utilizados nas viroses. Substâncias naturais, como os **anticorpos** e o **interferon**, produzidas pelo nosso organismo, ajudam no combate aos vírus causadores de doenças.

Uma das formas mais eficazes no combate a determinadas doenças causadas pelos vírus é a utilização de vacinas.



Principais viroses humanas

AIDS (Síndrome da Imuno Deficiência Adquirida)

Modo de transmissão: Por meio de relações sexuais com portadores do HIV; por meio de transfusão de sangue contaminado pelo HIV; pelo uso de seringas ou materiais cirúrgicos contaminados pelo HIV; através da placenta e por meio do leite materno de mães infectadas pelo HIV.

Características e sintomas: Síndrome caracterizada pelo aparecimento de várias infecções oportunistas que acabam levando o indivíduo à morte. Essas infecções surgem devido à queda da imunidade ocasionada pela destruição dos linfócitos T e pelo HIV. Esses linfócitos são fundamentais no mecanismo de defesa de nosso corpo.

Medidas profiláticas: Usar camisinha nas relações sexuais; recorrer a bancos de sangue confiáveis na necessidade de receber transfusão de sangue; utilizar seringas descartáveis; exigir dos profissionais da área de saúde o uso de materiais cirúrgicos bem esterilizados; evitar a gravidez e a amamentação ao saber que é portadora do HIV.

Caxumba

Modo de transmissão: Pela saliva, pelo uso de copos, garfos e outros objetos contaminados pelo vírus.

Características: O vírus infecta normalmente as parótidas (glândulas salivares), mas pode afetar também testículos, ovários, pâncreas e cérebro.

Medida profilática: Vacinação.

Dengue

Modo de transmissão: Pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti* (o macho é herbívoro) contaminado pelo vírus. O mosquito adquire o vírus ao picar uma pessoa ou outro mamífero contaminado. Esse mosquito pica de dia e vive no interior ou nas redondezas das casas.

Características: Existem duas formas de dengue, a clássica e a hemorrágica. Na forma clássica, os sintomas mais comuns são: falta de apetite, fraqueza, febre alta, dores musculares e nas articulações, aversão à luz, manchas vermelhas na pele, o que pode levar a confundir com sarampo ou rubéola. Na forma hemorrágica, ocorrem os mesmos sintomas, mas a situação agrava-se, pois há sangramento das gengivas e hemorragias, geralmente internas, que podem levar o indivíduo à morte. Não se deve tomar antitérmicos que contenham ácido acetilsalicílico (AAS), pois ele acentua o sangramento.

Medidas profiláticas: As medidas profiláticas referem-se ao combate do *Aedes aegypti*: uso de repelentes de insetos na pele ou nas roupas; evitar acúmulo de água parada, pois esse inseto põe seus ovos na água e deles eclodem larvas que vivem neste ambiente; nas cidades existem locais próprios para a proliferação desses mosquitos e entre eles os mais importantes são os cemitérios, as borracharias, os postos de gasolina e o ferro velho. Nesses locais, deve-se chamar a Fundação Nacional de Saúde (FNS) para instalar armadilhas artificiais que atraem os mosquitos e, detectando a presença, eliminá-los; em locais críticos, a FNS passa com o "fumacê", que pulveriza inseticida na área.

Febre amarela

Modo de transmissão: Existem duas formas de febre amarela: a urbana, transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, e a selvagem, transmitida pela picada do *Aedes leucocelaenus* ou de várias espécies do mosquito *Haemagogus* que vivem nas partes altas das árvores e costumam picar as pessoas por ocasião das derrubadas de matas.

Características: Doença grave e até mesmo fatal. Compromete vários órgãos, principalmente o fígado, o que dá aspecto amarelado à pele do doente.

Medidas profiláticas: Vacinação e combate aos vetores.

Gripe

Modo de transmissão: Gotículas de saliva.

Características: Infecção das vias aéreas superiores.

Medida profilática: Vacinação.

Hepatite A, B e C

Modo de transmissão da hepatite A: Ingestão de água ou de alimentos contaminados pelo vírus (moscas e baratas podem contaminar as partes externas de seu corpo com fezes de pessoas com hepatite e transportar esses vírus para alimentos com os quais entrem em contato). Fezes de pessoas com hepatite podem contaminar a água de rios e mares.

Modo de transmissão das hepatites B e C: Transfusão de sangue; materiais contaminados com sangue ou saliva (agulhas, seringas, equipamentos odontológicos ou cirúrgicos); contato sexual (sêmem e secreções vaginais). Essas formas de hepatite podem ser fatais.

Características: O vírus infecta principalmente o fígado, causando destruição das células hepáticas.

Medidas profiláticas: Medidas higiênicas básicas, como lavar as mãos antes das refeições, evitar que moscas e baratas pousem sobre alimentos, água, talheres, copos, etc., saneamento básico, recorrer a bancos de sangue confiáveis ao necessitar receber transfusão de sangue. Existe vacina contra as hepatites A e B.

Herpes

Modo de transmissão: Contato direto com pessoas em fase de manifestação herpética.

Características: Causada pelo vírus Herpes simples. Existem dois tipos: o I, responsável pelo aparecimento de lesões na pele e na boca, e o II, responsável pela herpes genital, considerada doença sexualmente transmissível (DST). Nos dois casos, surgem pequenas ulcerações que cicatrizam em poucos dias, sem deixar sinais de sua manifestação. O vírus pode ficar em latência, voltando a se manifestar com periodicidade variável.

Medida profilática: Evitar contato direto com pessoas em fase de manifestação do vírus.

Poliomielite

Modo de transmissão: Provavelmente a forma mais comum de o vírus penetrar em nosso corpo pela via digestória.

Características: O vírus afeta a medula e outras regiões do sistema nervoso. Sua forma mais grave determina a paralisia infantil.

Medidas profiláticas: Existem dois tipos de vacinas: a Salk, feita com o vírus inativo, e a Sabin, feita com vírus atenuado.

Raiva

Modo de transmissão: Pela mordedura de animais infectados, principalmente cães e gatos.

Características: O vírus infecta o sistema nervoso, causando danos irreparáveis. É doença grave e fatal após o aparecimento dos primeiros sintomas.

Medidas profiláticas: Vacinação de cães e gatos. Se uma pessoa for mordida por um animal não vacinado, deve imediatamente procurar um médico.

Rubéola

Modo de transmissão: O vírus penetra em nosso corpo pela via digestória.

Características: Doença caracterizada pelo aparecimento de pequenas manchas vermelhas na pele, febre baixa, dores de cabeça, aumento de gânglios do pescoço. É mais comum na infância e geralmente não apresenta gravidade, mas torna-se especialmente preocupante em gestantes, pois pode provocar malformação do feto.

Medida profilática: Vacinação.

Sarampo

Modo de transmissão: Gotículas de saliva.

Características: Caracteriza-se por numerosas erupções na pele, febre alta, tosse.

Medida profilática: Vacinação.

Variola

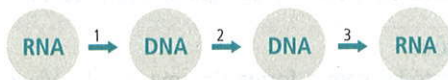
Modo de transmissão: Gotículas de saliva, objetos contaminados.

Características: Caracteriza-se por numerosas pústulas grandes, que deixam cicatrizes na pele. Pode evoluir para um quadro grave e fatal. Doença erradicada pela vacinação.

Medida profilática: Vacinação.

Testes

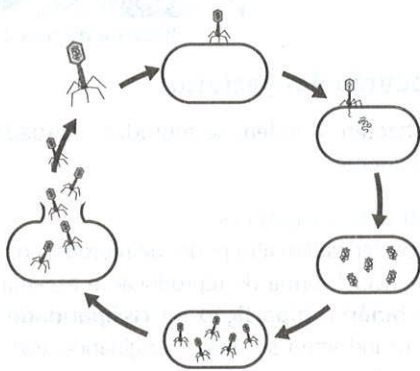
01. (UNIP-SP) O esquema a seguir mostra, de maneira simplificada, a replicação do vírus da Aids (HIV), através da sequência de ácidos nucleicos:



Sabe-se que o AZT empregado no tratamento da Aids, inibe a transcriptase reversa que, no esquema proposto, está representada em:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 1 e 2
- e) 2 e 3

02. (UFMG) Observe a figura:



Com relação à figura, todas as afirmativas estão corretas, exceto:

- a) Ocorre duplicação do DNA viral no interior da célula bacteriana.
- b) São produzidas novas células bacterianas a partir do DNA viral.
- c) São sintetizadas cápsulas proteicas virais pela célula bacteriana.
- d) Trata-se do ciclo de um bacteriófago.
- e) Verifica-se lise da célula bacteriana.

03. (UFBA) Relacione as colunas, associando corretamente os nomes das viroses com seus respectivos meios de contaminação:

1. febre amarela
2. sarampo
3. raiva
4. Aids

- (a) contaminação pelo sêmen ou pelo sangue.
- (b) arranhaduras ou mordeduras por animais contaminados.
- (c) contato direto com pessoas doentes ou pelo ar e utensílios contaminados.
- (d) atividade transmissora de mosquitos.

- a) 1-a; 2-c; 3-b; 4-d.
- b) 1-a; 2-b; 3-c; 4-d.
- c) 1-d; 2-c; 3-a; 4-b.
- d) 1-c; 2-d; 3-b; 4-a.
- e) 1-d; 2-c; 3-b; 4-a.

Grandes reinos

Reino Monera

O reino *Monera* compreende os seres vivos mais simples, conhecidos entre os que apresentam estrutura celular. São organismos procaríotes e unicelulares. Compreendem as **bactérias** e as **cianobactérias**, também conhecidas como algas cianofíceas ou azuis.

Além da carioteca, esses organismos não apresentam, ainda, organelas membranosas, tais como retículo endoplasmático, sistema golgiense, cloroplastos, mitocôndrias, etc.

Estrutura das bactérias

As bactérias estão entre os menores seres vivos conhecidos com estrutura celular. Podem viver isoladas ou formar colônias.

Provavelmente são os organismos mais abundantes do planeta, sendo encontradas em praticamente todos os ambientes. Calcula-se que o corpo de uma pessoa abrigue algo em torno de 10^{14} (um quatrilhão) de bactérias.

Quanto à nutrição, podem ser autótrofas ou heterótrofas. As autótrofas podem sintetizar seu próprio alimento, por intermédio da **fotossíntese** ou da **quimiossíntese**.

As heterótrofas podem ser **saprófitas**, **simbióticas** ou **parasitas**.

Quanto à respiração, podem ser **aeróbicas** ou **anaeróbicas**.

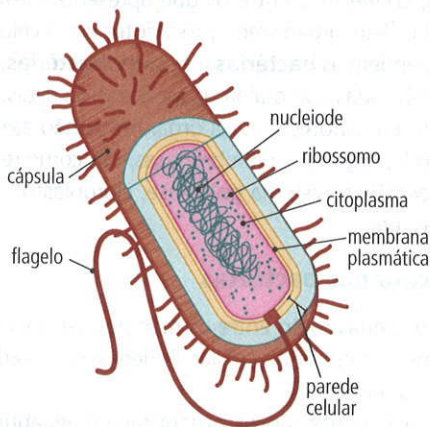
A célula bacteriana é envolvida por uma parede celular rígida, formada por açúcares e aminoácidos (peptídeoglicanas) com função de proteção. Em algumas bactérias, a parede celular pode estar envolvida por uma cápsula gelatinosa.

A membrana plasmática bacteriana, semelhante à das células eucarióticas, apresenta uma dobra denominada **mesossomo**, local em que podem ser encontradas enzimas relacionadas ao processo de respiração celular aeróbia. Ao mesossomo, pode estar ligado ainda o cromossomo bacteriano, formado por uma molécula de DNA circular. Essa região é denominada **nucleoide**.

Além do DNA presente no nucleoide, as bactérias podem apresentar moléculas adicionais de DNA denominadas **plasmídeos**. Alguns plasmídeos podem apresentar genes que conferem resistência a determinados tipos de antibióticos.

Muitas bactérias podem apresentar **flagelos**, utilizados para locomoção. Outra estrutura que pode ocorrer são os **pelos** ou **fimbrias** que, provavelmente, estão ligadas à adesão das células bacterianas às células hospedeiras, facilitando a infecção.

Célula bacteriana



Morfologia das bactérias

Quanto à forma, as bactérias podem ser classificadas em **cocos**, **bacilos**, **espirilos** e **vibriões**.

Cocos

Bactérias de formas arredondadas, que podem viver isoladas ou formar colônias.

Podem estar isoladas (cocos) ou sob outras formas, como os diplococos, gonococos tétrades, pneumococos, sarcina, estreptococos e estafilococos.

Bacilos

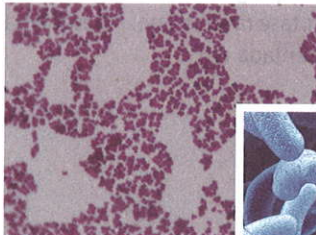
Bactérias alongadas em forma de bastonete. A maioria vive isolada.

Espirilos

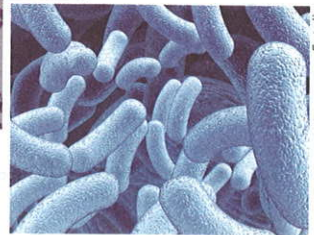
Bactérias em forma de espiral. Vivem isoladas.

Vibriões

Bactérias com a forma de uma vírgula. Vivem isoladas.



Staphylococcus epidermidis



Bactéria do tipo bacilos

Reprodução das bactérias

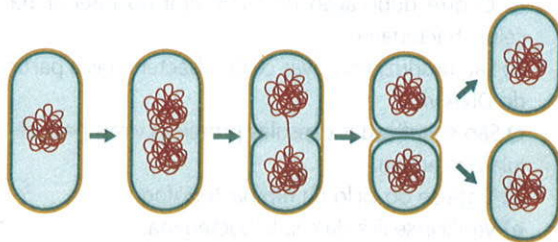
As bactérias podem se reproduzir sexuada e assexuadamente.

Reprodução assexuada

As bactérias têm alto poder de reprodução.

A principal forma de reprodução é assexuada por divisão **binária**, **bipartição** ou **cissiparidade**. Neste caso, um indivíduo se divide, originando dois outros idênticos. Pode ocorrer ainda o processo assexuado de **brotamento**, **gemiparidade** ou **esporulação**.

Reprodução assexuada da bactéria por cissiparidade



Reprodução sexuada

As bactérias podem se reproduzir sexuadamente por **conjugação**, onde uma ponte citoplasmática transfere o material genético de duas bactérias, **transdução**, onde ocorre a transferência através de vírus, ou **transformação**, que é quando ocorre a absorção de DNA liberado no meio por outras bactérias.

Bactconjugação (Reprodução sexuada por conjugação)



Importância das bactérias

Muitas bactérias podem ser úteis ao homem em diversas atividades. Na agricultura, são importantes fixadoras de nitrogênio (*Rhizobium*), aumentando muito a fertilidade dos solos em que ocorrem, associando-se a raízes de leguminosas (feijão, soja, ervilha, etc.). Na

indústria de derivados de leite, são utilizadas na produção de queijos, requeijão e iogurtes. Na fabricação de vinagre, as bactérias do gênero *Acetobacter* convertem o álcool do vinho em ácido acético. Na indústria farmacêutica, as bactérias do gênero *Streptomyces* são utilizadas na produção do antibiótico **neomicina**.

Do ponto de vista da ecologia, estão entre os seres vivos mais importantes que existem no meio ambiente, atuando na decomposição da matéria orgânica morta, transformando essa em compostos inorgânicos simples, reaproveitados por outros seres vivos, principalmente pelas plantas.

Doenças causadas por bactérias

Assim como os vírus, muitas bactérias podem causar doenças aos seres humanos e a outros seres vivos, porém, ao contrário das viroses, as doenças causadas por bactérias ou bacterioses podem ser combatidas pelos antibióticos.

As principais doenças causadas por bactérias aos seres humanos podem ser observadas no quadro a seguir:

Doença	Bactéria	Características
Pneumonia bacteriana	Pneumococo, hemófilo, etc. (Muitas pneumonias são virais!)	Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Evitar contato com doentes. Tratamento do doente, vacinação. Sintomas: Tosse, febre, dor torácica.
Tuberculose	Bacilo de Koch (<i>Mycobacterium tuberculosis</i>)	Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Evitar contato com doentes. Tratamento dos doentes, condições adequadas de moradia e de alimentação, vacinação pela BCG. Sintomas: Febre, tosse, emagrecimento, hemoptise (expectoração com sangue).
Hanseníase	<i>Mycobacterium leprae</i>	Transmissão: Contato íntimo e prolongado com doentes. Prevenção: Evitar contatos com doentes. Tratamento dos doentes. Sintomas: Lesões na pele, áreas insensíveis na pele, nódulos, regiões de pele seca.
Difteria	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Transmissão: Gotículas de saliva eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Evitar contato com doentes, tratamento dos doentes, vacinação. Sintomas: Tosse, febre, dificuldade respiratória, mal-estar, rouquidão.
Coqueluche	<i>Bordetella pertussis</i>	Transmissão: Gotículas de saliva eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Evitar contato com doentes, tratamento dos doentes, vacinação. Sintomas: Tosse espasmódica, febre.
Tétano	<i>Clostridium tetani</i>	Transmissão: Contaminação de ferimentos ou do coto umbilical. Prevenção: Contaminação com ferimentos, vacina tríplice (DPT) ou antitetânica. Sintomas: Espasmos musculares, distúrbios respiratórios.
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Transmissão: Água e alimentos contaminados por fezes de doentes. Prevenção: Saneamento básico, tratamento e isolamento dos doentes, cuidados no preparo de alimentos, higiene pessoal e vacinação (pouco eficaz). Sintomas: Diarreia intensa, vômitos, dor abdominal, febre.

Doença	Bactéria	Características
Meningite	Meningococo, hemófilo, pneumococo. (Muitas meningites são virais!)	Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Tratamento dos doentes, evitar contato com doentes, vacinação. Sintomas: Cefaleia, febre, vômito, rigidez na nuca, convulsões, lesões hemorrágicas na pele.
Leptospirose	<i>Leptospira</i> sp	Transmissão: Contato com água contaminada com urina de camundongos e ratos. Prevenção: Saneamento básico, combate aos roedores. Sintomas: Febre, dor muscular, icterícia, urina escura, cefaleia, tosse, dor torácica ou abdominal.
Escarlatina	Estreptococo	Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Tratamento dos doentes, evitar contato com doentes. Sintomas: Dor de garganta, febre, lesões avermelhadas na pele, descamação.
Sífilis	<i>Treponema pallidum</i>	Transmissão: Contato sexual, transmissão maternofoetal (congênita). Prevenção: Uso de preservativos, evitar promiscuidade sexual, tratamento dos doentes. Sintomas: Nódulo (cancro) duro nos genitais, aumento de nódulos linfáticos, lesões na pele, lesões neurológicas.
Gonorreia	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (gonococo)	Transmissão: Contato sexual, transmissão maternofoetal por ocasião do parto. Prevenção: Uso de preservativos, evitar promiscuidade sexual, tratamento dos doentes. Sintomas: Dor ao urinar, corrimento vaginal ou uretral.
Pneumonia atípica primária	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro, fala. Prevenção: Tratamento dos doentes, evitar contato com doentes. Sintomas: Febre, tosse, falta de ar, dor torácica.
Tracoma	<i>Chlamydia trachomatis</i>	Transmissão: Contato direto ou indireto com secreções oculares. Prevenção: Tratamento dos doentes, higiene pessoal. Sintomas: Conjuntivite e secreção ocular.
Tifo murino e tifo exantemático	<i>Rickettsias</i>	Transmissão: Do rato para o ser humano pela picada de pulga (tipo murino), de pessoa para pessoa pela picada de piolho (tipo exantemático). Prevenção: Combate aos vetores e aos ratos. Sintomas: Febre, cefaleia, lesões na pele, dores generalizadas no corpo.



Testes

04. (UFOP-MG/Adaptado) São características das bactérias, exceto:

- a) Ausência de carioteca.
- b) Ausência de parede celular.
- c) Ausência de organoides citoplasmáticos limitados por membranas lipoproteicas.
- d) Citoplasma contendo ribossomos.
- e) Material genético representado por DNA.

05. (UFMA) As bactérias reproduzem-se basicamente por um mecanismo assexuado em que uma bactéria dá origem a outras duas, geneticamente idênticas. Esse tipo de reprodução é denominado:

- a) Bipartição.
- b) Conjugação.
- c) Brotamento.
- d) Isogamia.
- e) Hormogonia.

06. (FATEC-SP) As bactérias são organismos microscópicos, procariontes e muitas são patogênicas, pois causam doenças. Entre as doenças humanas causadas por bactérias, podemos citar:

- a) varíola, poliomielite, hidrofobia e Aids;
- b) sífilis, gonorreia, meningite e tétano;
- c) pneumonia, tuberculose, caxumba e sarampo;
- d) encefalite, poliomielite, hepatite e cólera;
- e) botulismo, febre tifoide, gripe e Aids.

07. (UFRN) Em algumas bactérias, a transferência do material genético através de pontes citoplasmáticas é uma reprodução do tipo:

- a) transformação; d) esporulação;
- b) conjugação; e) n.d.a.
- c) transdução;

08. (FUVEST-SP) Os antibióticos atuam contra os agentes causadores das seguintes doenças:

- a) tuberculose, coqueluche e hepatite;
- b) tuberculose, sífilis e gripe;
- c) tétano, sífilis e gripe;
- d) tuberculose, coqueluche e sífilis;
- e) coqueluche, sífilis e sarampo.

09. (FUVEST-SP) O organismo **A** é um parasita intracelular constituído por uma cápsula proteica que envolve a molécula de ácido nucleico. O organismo **B** tem uma membrana lipoproteica, revestida por uma parede rica em polissacarídeos, que envolve um citoplasma, onde se encontra seu material genético, constituído por uma molécula circular de DNA. Esses organismos são, respectivamente:

- a) Uma bactéria e um vírus.
- b) Um vírus e um fungo.
- c) Uma bactéria e um fungo.
- d) Um vírus e uma bactéria.
- e) Um vírus e um protozoário.

Reino Protista

O reino *Protista* é formado por organismos unicelulares ou pluricelulares eucariontes, isto é, seres cujas células já apresentam organelos especializados e núcleo individualizado, revestido pela carioteca, o que permite diferenciá-los dos *Moneras*.

Esse reino compreende organismos heterotróficos como os protozoários, antes classificados como animais unicelulares (reino *Animal*) e algas protistas segundo classificação atual. As algas serão estudadas em outro módulo, em conjunto com os vegetais.

Protozoários

Os protozoários (do grego *protos* = primeiro e *zoon* = animal) são organismos unicelulares, que podem viver isolados ou formar colônias, sendo encontrados em diversos tipos de ambientes.

São heterótrofos, por ingestão ou por absorção, podendo ter vida livre ou serem parasitas. Algumas espécies vivem em mutualismo com outros organismos,

como os que vivem no intestino dos cupins, *Trypanosoma* *collaris*, no qual digerem a celulose que estes utilizam como alimento.

A maioria apresenta respiração aeróbica e sua forma de reprodução mais comum é do tipo assexuada, que pode ocorrer por **divisão binária**, **esporulação** ou **brotamento**. Algumas espécies se reproduzem sexuadamente, quando dois indivíduos de sexos diferentes se fundem e formam um zigoto, que em seguida sofre meiose e reconstitui novos indivíduos, geneticamente recombinados. Algumas espécies, como o paramécio, podem realizar o processo de conjugação, em que ocorre a troca de material genético entre dois indivíduos.

Os protozoários são classificados de acordo com a presença e o tipo de estrutura de locomoção em quatro filos:

Sacordina (sacordíneos)

Locomovem-se por intermédio de projeções da membrana plasmática denominadas **pseudópodes**.

Flagellata (flagelados)

Locomovem-se por **flagelos**.

Ciliata (ciliados)

Locomovem-se por meio de **cílios**.

Sporozoa (esporozoários)

Não apresentam estruturas locomotoras.

Flagelados

Flagelados ou **mastigóforos** são protozoários portadores de **flagelos** que se prestam à locomoção e à captura de alimentos.

Podem ser encontrados em diversos tipos de ambientes, isolados ou formando colônias. Alguns têm vida livre, outros são parasitas, causando doenças em animais e no ser humano.

Sua reprodução é, geralmente, assexuada por divisão binária longitudinal.

Os principais flagelados causadores de doenças nos seres humanos são: *Trypanosoma cruzi*, *Leishmania brasiliensis*, *Trichomonas vaginalis* e *Giardia lamblia*.

Trypanosoma cruzi

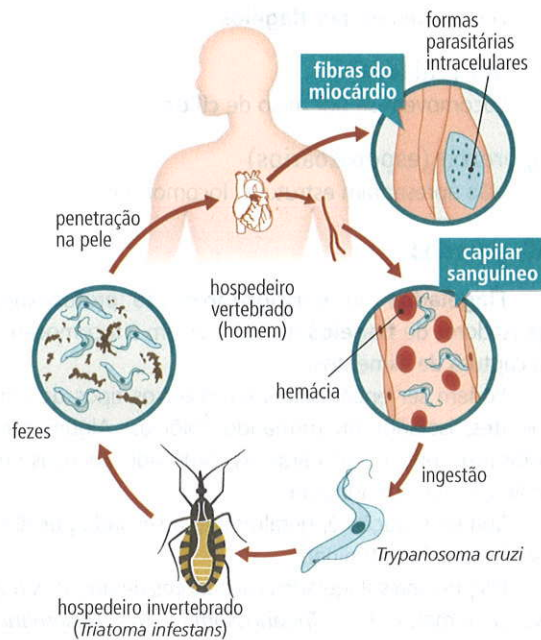
É o causador da **doença de Chagas**. Esse protozoário pode viver no sangue de alguns animais silvestres como os tatus, os gambás, macacos e outros. Ao sugar o sangue desses animais, insetos como o *Triatoma infestans*, conhecidos popularmente como **babeiro** ou **chupança** adquirem o parasita.

Esses insetos, que vivem nas frestas das paredes de casas de pau a pique, saem à noite e vão sugar o sangue das pessoas adormecidas; à medida em que o sangue penetra no tubo digestivo do inseto, esse elimina sobre a pele humana fezes portadoras de tripanossomos infestantes. Os parasitas, então, favorecidos pelo ato de a vítima se coçar, penetram pelo local da picada, alcançam a corrente sanguínea e se instalam em diversos órgãos, principalmente no coração, onde provocam taquicardia, insuficiência funcional e megalocardia. A morte pode ocorrer de forma lenta ou súbita.

A profilaxia da doença consiste em:

- Combater o vetor (barbeiro).
- Eliminar animais domésticos infectados, como cães e gatos.
- Substituir moradias de pau a pique por outra de alvenaria que dificulte a sobrevivência dos barbeiros.
- Não realizar transfusões de sangue a partir de pessoas infectadas.

Ciclo do *Trypanosoma cruzi*



Ciliados

São protozoários que apresentam cílios, estrutura utilizada na locomoção e na captura de alimentos.

São os protistas de estrutura mais complexa que existem, com organelas celulares bastante especializadas, muito semelhante aos órgãos dos organismos pluricelulares. Suas células apresentam dois núcleos; um

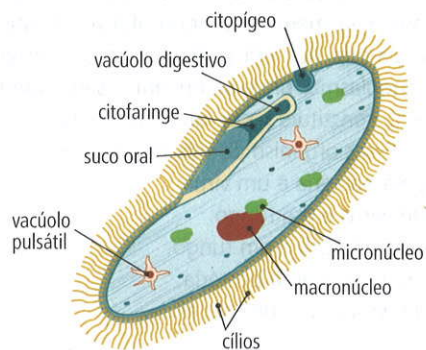
pequeno, denominado **micronúcleo**, e outro grande, denominado **macronúcleo**.

A maioria é de vida livre, sendo abundantes em água doce e salgada.

Sua reprodução pode ser assexuada por divisão binária ou sexuada por conjugação.

Um dos ciliados mais comuns encontrado na água doce é o **paramécio**, que se alimenta por meio de uma abertura superficial denominada **sulco oral**, por onde o alimento entra na célula. Do sulco oral, o alimento é impedido pelo batimento de cílios para uma abertura chamada **citóstoma** e deste para a **citofaringe**. No final da citofaringe, formam-se vacúolos digestivos que circulam pelo citoplasma por meio de movimentos chamados cicloses. No interior dos vacúolos o alimento é digerido e absorvido.

Paramécio



Os restos alimentares não digeridos são eliminados para o ambiente por meio de um poro chamado **citoprocto** ou **citopígeo**.

Um dos poucos protozoários ciliados parasitas é o *Balantidium coli* que, uma vez no intestino do homem, provoca uma diarreia bastante intensa. A principal forma de contaminação é por meio da água contaminada.

Esporozoários

São protozoários que não apresentam organelas celulares. São todos parasitas e obtêm seus alimentos por absorção direta dos nutrientes dos organismos que parasitam.

A reprodução desses organismos é geralmente assexuada por **divisão múltipla** ou **esquizogonia** e por **esporogonia**. Pode ocorrer uma alternância entre esses dois tipos de reprodução, como ocorre com um dos mais importantes esporozoários para o ser humano, o *Plasmodium*, causador **da malária**, **impaludismo** ou **maleita**, que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, principalmente em regiões tropicais.

A doença é transmitida ao homem pela picada de fêmeas infectadas de mosquitos do gênero *Anopheles*.

Ao picar uma pessoa, o mosquito infectado introduz, na circulação sanguínea, o protozoário na forma de **esporozoíto** (células formadas na esporogônia que lembram esporos), iniciando o ciclo do plasmódio no interior do corpo da pessoa.

Os esporozoítos são levados até as células do fígado e do baço, onde se reproduzem por **esquizogônia**, originando vários indivíduos chamados de **merozoítos**. Esses, ao romperem e abandonarem as células do fígado, podem reinfectar outras células desse órgão e penetrar, também, nas hemácias. Nessas células, reproduzem-se novamente por esquizogônia, dando origem a novos merozoítos, que rompem as hemácias e caem na circulação sanguínea, liberando toxinas que provocam acessos de febre, característicos da doença. Em alguns casos, pode ocorrer que os merozoítos penetrem nas hemácias e não se dividam, passando apenas por um processo de diferenciação que dá origem a **gametócitos**, que permanecem no interior das hemácias.

Ao sugar as hemácias, contendo os gametócitos de um indivíduo doente, o *Anopheles* inicia o ciclo do *Plasmodium* em seu corpo. No seu estômago, os gametócitos diferenciam-se em gametas masculinos e femininos, ocorrendo, em seguida, a fecundação. O zigoto produzido fixa-se à parede do estômago, formando um cisto, dentro do qual ocorre a **esporogônia**. Em seguida, o zigoto sofre meiose, e as células formadas (haploides) multiplicam-se intensamente, dando origem a

esporozoítos que, ao romperem o cisto, são liberados e penetram na glândula salivar do inseto.

Ao picar uma pessoa, o inseto introduz o esporozoíto, iniciando o ciclo do *Plasmodium* no corpo dessa pessoa.

O ciclo evolutivo do *Plasmodium* compreende, portanto, duas fases:

- **Assexuada:** Ocorre no interior das hemácias do homem, que é considerado **hospedeiro intermediário**.

- **Sexuada:** Ocorre no tubo digestivo do mosquito que é considerado **hospedeiro definitivo**.

Além de causar danos ao fígado, a malária provoca febre alta e anemia. Ocorre principalmente em regiões tropicais e calcula-se que anualmente cem milhões de novos casos apareçam, dos quais cerca de um milhão são fatais.

Os métodos mais comuns de profilaxia são:

- Erradicação do mosquito transmissor.
- Tratamento dos indivíduos portadores da doença.

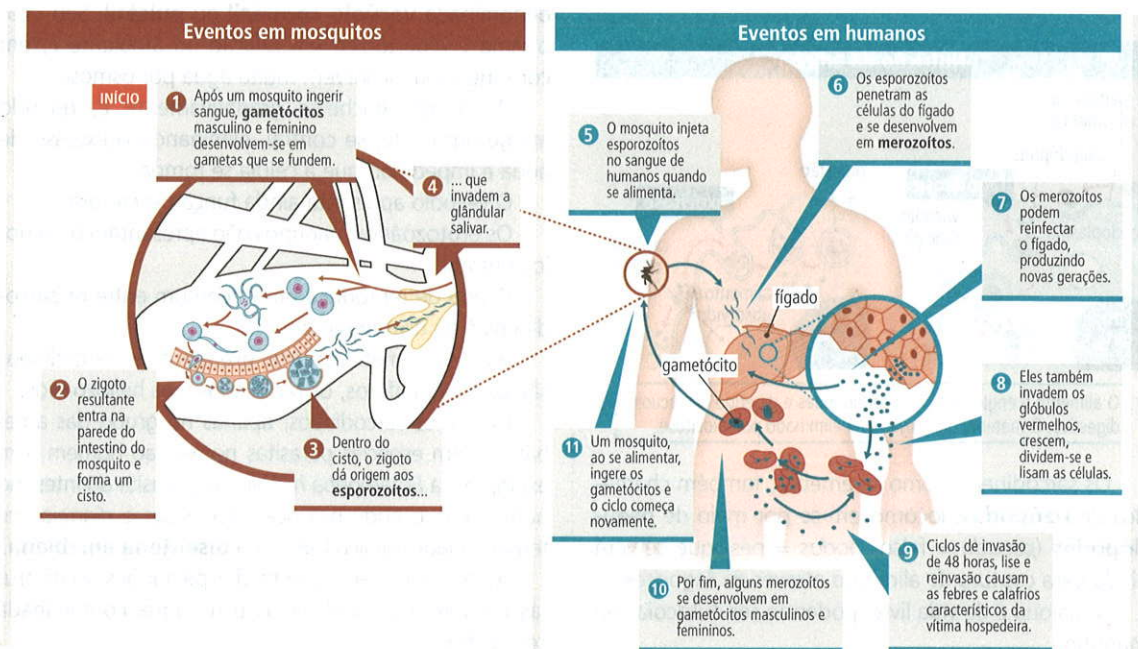
! Importante saber

São três as espécies mais comuns de *Plasmodium* que causam a malária:

- ***Plasmodium vivax*:** causa a malária terçã benigna, com acessos febris de 48 em 48 horas.

- ***Plasmodium malarie*:** causa a malária quartã com acessos febris de 72 em 72 horas.

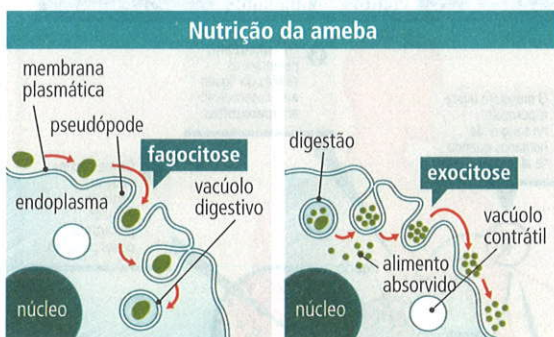
- ***Plasmodium falciparum*:** causa a malária terçã maligna, que pode ser fatal, com acessos febris irregulares de 36 a 48 horas.



Principais doenças causadas por protozoários

Doença	Agente causador	Características
Disenteria amebiana ou amebíase	<i>Entamoeba histolytica</i> (Filo <i>Sarcodina</i>)	Sintomas: Diarreias com sangue e muco devido a lesões na parede intestinal. Forma de contágio: Ingestão de alimentos (verduras, frutas, etc.) ou água contaminada por cistos do protozoário.
Úlcera de Bauru ou leishmaniose de pele	<i>Leishmania brasiliensis</i> (Filo <i>Flagellata</i>)	Sintomas: Ulcerações graves de pele, principalmente no rosto, braços e pernas. Forma de contágio: Picada do mosquito-palha, também conhecido como birigui (gênero <i>Phlebotomus</i>).
Doença de Chagas	<i>Trypanosoma cruzi</i> (Filo <i>Flagellata</i>)	Sintomas: Insuficiência cardíaca devido a lesões na musculatura do coração. Forma de contágio: Picada de barbeiros ou chupanças, insetos hemípteros; os principais transmissores são do gênero <i>Triatoma</i> .
Doença do sono	<i>Trypanosoma gambiense</i> (Filo <i>Flagellata</i>)	Sintomas: Sonolência e torpor, devido a lesões no sistema nervoso. Forma de contágio: Picada da mosca tse-tse (gênero <i>Glossina</i>).
Tricomoniase	<i>Trichomonas vaginalis</i> (Filo <i>Flagellata</i>)	Sintomas: Corrimentos e infecções vaginais e uretrais. Forma de contágio: Por meio de relações sexuais com homens transmissores ou pelo uso de instalações sanitárias ou objetos contaminados.
Giardíase	<i>Giardia lamblia</i> (Filo <i>Flagellata</i>)	Sintomas: Diarreias acompanhadas de dores abdominais, devido a lesões na parede intestinal. Forma de contágio: Ingestão de alimentos (verduras, frutas, etc.) ou água contaminada por cistos do protozoário.
Malária	<i>Plasmodium vivax</i> (Filo <i>Sporozoa</i>)	Sintomas: Febres e mal-estares cíclicos, devido a substâncias tóxicas liberadas pelo protozoário no sangue. Forma de contágio: Picada do mosquito-prego, um pernilongo pertencente ao gênero <i>Anopheles</i> .

Sarcodíneos



O alimento é englobado por pseudópodes e digerido no vacúolo digestivo. O material não digerido é eliminado por exocitose.

Os sarcodíneos, como as amebas, também chamados de **rizópodos**, locomovem-se por meio de **pseudópodes** (*pseudo* = falso; *podos* = pés) que servem ainda para captura de alimento através da fagocitose.

A maioria é de vida livre, podendo ser dulcícolas ou marinhos.

As amebas dulcícolas apresentam uma estrutura denominada **vacúolo contrátil** ou **pulsátil**. Seu citoplasma é hipertônico em relação ao ambiente e, em consequência, absorvem muita água por osmose.

O vacúolo enche-se gradativamente e, quando atinge um limite, se contrai, eliminando o excesso de água e impedindo que a célula se rompa.

O vacúolo apresenta ainda função excretora.

Os protozoários marinhos não apresentam o vacúolo contrátil.

O tipo de reprodução mais comum entre os sarcodíneos é da divisão binária.

Além da ameba, outros exemplos de sarcodíneos são os foraminíferos, os radiolários e os heliozoários.

Dentre os sarcodíneos, apenas no grupo das amebas existem espécies parasitas nocivas ao homem. Um exemplo é a *Entamoeba histolytica*, parasita do intestino humano, que pode provocar ulcerações e diarreias intensas, quadro clínico básico da **disenteria amebiana**.

A contaminação pode se dar pela ingestão de frutas ou verduras mal-lavadas e da água contaminada com cistos.

A profilaxia da doença deve ser feita por meio de medidas de saneamento básico, higiene pessoal, tratamento da água e lavagem cuidadosa de frutas e verduras antes de ingeri-las.

✓ Testes

10. (PUC-SP) O filo *Protozoa* é subdividido em quatro classes: *Sarcodinea*, *Mastigophora*, *Sporozoa* e *Ciliophora*.

A característica considerada para tal classificação é o(a):

- a) modo de reprodução;
- b) presença ou ausência de carioteca;
- c) composição química do pigmento fotossintetizante;
- d) estrutura de locomoção;
- e) composição química do citoplasma.

11. (PUC-MG) **Não** é uma afirmativa correta sobre a doença de Chagas:

- a) O agente etiológico é o *Trypanosoma cruzi*.
- b) As formas infestantes para o homem se encontram nas fezes do barbeiro.
- c) Tatus e gambás constituem reservatórios naturais da doença.
- d) Melhoria de habitações constitui uma medida profilática.
- e) A cura definitiva se faz através do transplante cardíaco.

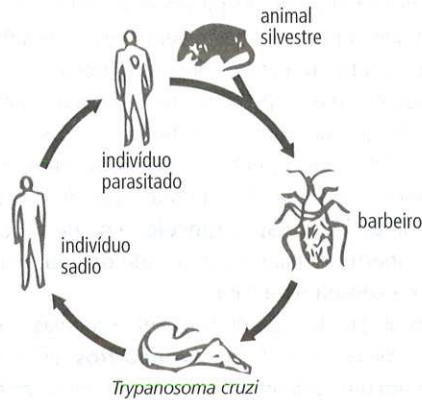
12. (Cesgranrio-RJ) "A OMS (Organização Mundial de Saúde) anuncia que erva é eficaz contra malária." "Um extrato de erva milenar chinesa, a Artemether, mostrou-se muito eficaz para evitar a morte por malária. Esse extrato não tem efeitos colaterais e o plasmódio é suscetível a ele."

Jornal do Brasil, 16/04/94.

Essa descoberta é importante, porque a cura dos doentes diminui a propagação da doença, porém, mais importante ainda, é a utilização sistemática de medidas preventivas. Assinale a afirmativa que apresenta uma medida preventiva contra a malária:

- a) Combater os focos aquáticos das larvas dos mosquitos.
- b) Beber sempre água fervida ou filtrada.
- c) Ingerir carne bem cozida.
- d) Andar sempre calçado.
- e) Eliminar sistematicamente os barbeiros.

13. (ENCE-UERJ-CEFET-UFRJ) A doença de Chagas, uma das principais endemias do Brasil, é causada pelo protozoário flagelado *Trypanosoma cruzi*. O esquema representa o ciclo evolutivo dessa doença:



A contaminação do indivíduo sadio se dá pela penetração do protozoário na mucosa e/ou em lesões da pele humana. Nessa forma de transmissão, o *Trypanosoma* é veiculado ao homem através de:

- a) contágio direto;
- b) saliva do inseto;
- c) água contaminada;
- d) fezes de barbeiro;
- e) secreção do animal silvestre.

Reino Animal

O reino *Animal* ou *Metazoa* é composto por uma grande variedade de espécies e reúne desde organismos bastante simples, como as esponjas, até os mais complexos, como as aves e os mamíferos.

Neste reino, todos os organismos são eucariontes, multicelulares e heterótrofos.

De maneira informal, os organismos podem ser classificados em dois grandes grupos: o dos **invertebrados** (sem coluna vertebral) e dos **vertebrados** (com coluna vertebral). Vamos iniciar o estudo dos animais a partir dos filós dos invertebrados, começando pelo filo porífera.

Alguns cientistas costumam dividir o reino *Animal* em dois sub-reinos: o **Parazoa**, que agrupa apenas as esponjas, em função de sua grande simplicidade corporal, e o **Eumetazoa**, para todos os outros animais.

Poríferos

Os poríferos ou esponginários (*poris* = poro e *foro* = portador) são animais multicelulares mais simples que

existem. Embora seu corpo seja formado por diferentes tipos de células, não chegam a apresentar tecidos verdadeiros.

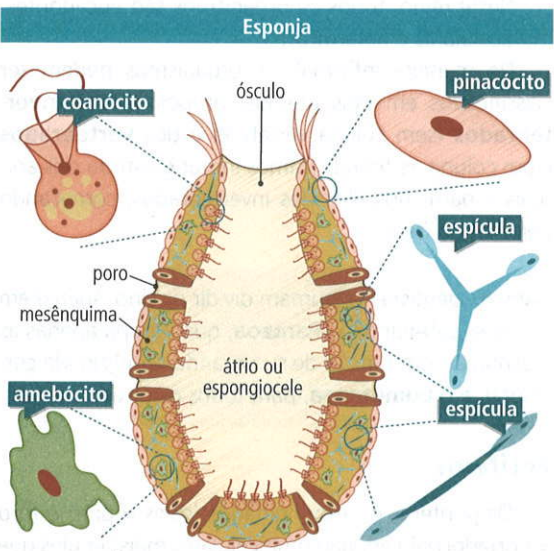
Nesses animais estão ausentes, ainda, os sistemas digestório, circulatório, respiratório, excretor e nervoso. São animais aquáticos, que vivem presos ao substrato submerso, como madeira, conchas e rochas.

Apresentam o corpo com simetria radial ou assimétrica, com grande número de poros, por isso o nome porífero. Pelos poros penetra a água, trazendo alimento e oxigênio. A água cai em uma cavidade interna denominada **átrio** ou **espongiocele**, e na parte superior há uma abertura maior, denominada **óstulo**, por onde a água é expelida para fora.

A circulação da água no corpo das esponjas é promovida por células denominadas **coanócitos**. Estas células apresentam um "colarinho" ao redor de um único flagelo que, através de seus movimentos, realiza a filtração da água, capturando micro-organismos e partículas alimentares nela presentes. O alimento sofre, então, a **digestão intracelular** no interior dos **coanócitos** e, em seguida, é distribuído para as outras células da esponja.

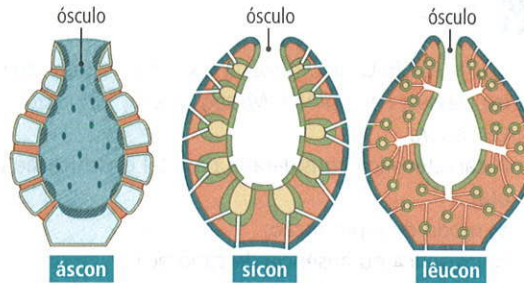
As esponjas apresentam, ainda, células como os **pinacócitos** (revestimento externo), os **porócitos** (formam os poros) e os **amebócitos** (material gelatinoso) com capacidade também de englobar partículas nutritivas. Os amebócitos são capazes de se dividir e de se transformar em coanócitos, pinacócitos e em gametas.

Em algumas espécies, no mesênquima, podem ser encontrados elementos de sustentação, denominados **espículas**, que podem ser de carbonato de cálcio ou de sílica.



Tipos de esponja

De acordo com o grau de complexidade, as esponjas podem ser classificadas em três tipos estruturais: **áscon**, mais simples; **sícon** e **lêucon**, mais complexos.



Reprodução

A reprodução das esponjas pode ser **assexuada** ou **sexuada**. A reprodução assexuada pode ocorrer por brotamento, por regeneração e por gemulação, mais comum em esponjas de água doce. Na reprodução sexuada, mais comum entre as esponjas, o desenvolvimento é indireto, com formação de larva ciliada, **parenquímula** ou **anfibrástula**, de acordo com a espécie.

Algumas espécies de esponjas são **monoicas** ou **hermafroditas**, enquanto outras são dioicas, ou seja, os indivíduos apresentam sexos separados.

Cnidários

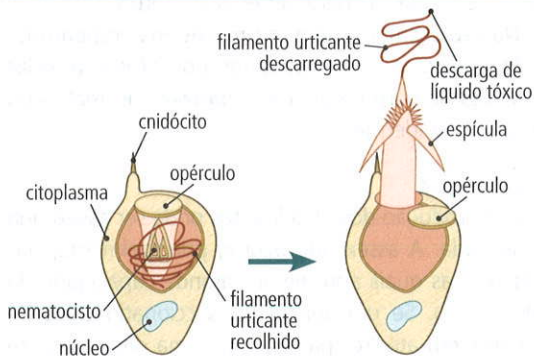
Os cnidários ou celenterados, embora de estrutura bastante simples, apresentam um grau de organização superior aos poríferos. Já apresentam tecidos especializados, porém sem a formação de órgãos muito complexos. São exemplos de celenterados a hidra, os corais, a água-viva, entre outros.

Estes animais são aquáticos, principalmente marinhos. São diblásticos, com simetria radial.

A parede do seu corpo é formada por duas camadas celulares: a **epiderme**, que reveste o corpo externamente, e a **gastroderme**, que reveste a cavidade digestiva, denominada **cavidade gastrovascular**. Entre estas duas camadas, há uma massa gelatinosa denominada **mesogleia**.

As células típicas dos cnidários são os **cnidócitos** ou **cnidoblastos**. Essas células epidérmicas são dotadas de uma cápsula denominada **nematocisto**, estrutura penetrante que contém um longo filamento, por meio do qual um líquido urticante contido em seu interior é eliminado. Os cnidoblastos são utilizados para defesa, ataque e captura de alimento.

Cnidoblasto



Neste filo, distinguem-se, basicamente, dois tipos morfológicos de indivíduos: as **medusas**, que são livres natantes, e os **pólipos**, que são fixos.

Os pólipos apresentam um corpo tubular, com a base fechada, por onde se fixam a um substrato e a outra, na parte superior, contendo a boca circundada por tentáculos. São exemplos de pólipos as hidras e as anêmonas-do-mar.

As medusas têm o corpo gelatinoso, em forma de guarda-chuva aberto, em que a boca se apresenta voltada para baixo e, também, rodeada por tentáculos. São exemplos de medusas as águas-vivas e as caravelas.

Os cnidários podem viver ou formar colônias, como é o caso dos corais.



Coral pétreo:
coral cérebro



Coral-cérebro encontrado
no litoral brasileiro

Os cnidários apresentam sistema digestório incompleto, com digestão extra e intracelular. São os primeiros animais a apresentar sistema nervoso, embora bastante simples, do tipo difuso. Não apresentam ainda sistema circulatório, respiratório e excretor.

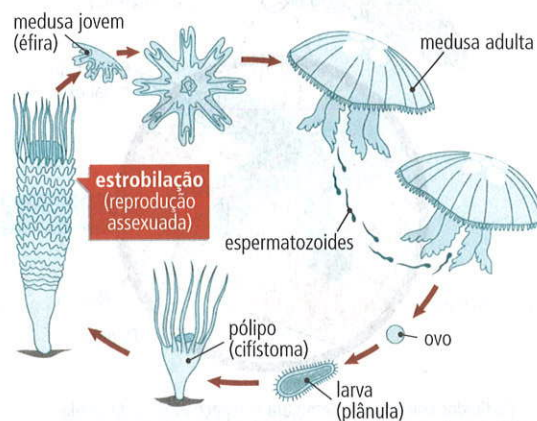
Reprodução

A reprodução dos cnidários pode ser assexuada ou sexuada. Alguns pólipos apresentam reprodução assexuada por **brotamento**, como é o caso das hidras em água doce. O broto formado pode destacar-se do corpo do genitor e tornar-se independente. Outra forma de reprodução assexuada é a **estrobilização**, em que ocorre um tipo de estrangulamento do corpo do animal que se divide transversalmente em vários descendentes.

A reprodução sexuada ocorre em todos os cnidários, existindo espécies **monoicas** e **dioicas**. Os gametas são produzidos a partir de células intersticiais. Os espermatozoides são liberados na água e nadam à procura do óvulo, que, quando fecundado, dá origem ao zigoto. Este, ao se desenvolver, forma o embrião, o qual origina as formas adultas.

O desenvolvimento pode ser **direto** ou **indireto**, sendo que, neste caso, o zigoto após se desenvolver dá origem a uma larva ciliada e livre natante, denominada plânula, que após a metamorfose, se transforma em animal adulto.

Reprodução dos cnidários



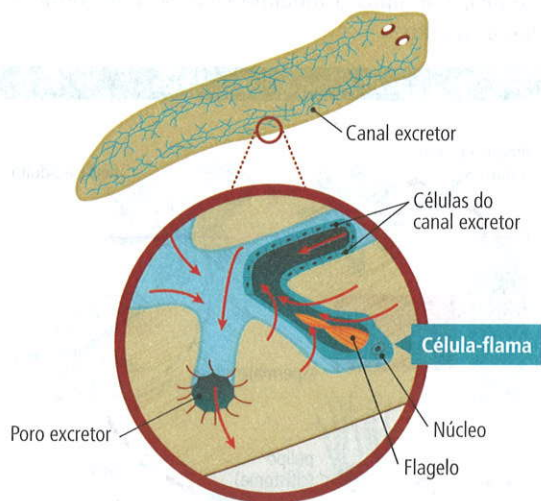
Classe	Características	Exemplos
<i>Hydrozoa</i>	Pólipos predominantes	<i>Hydra</i> (dulcícolas), <i>Obelia</i> (colonial), <i>Physalia</i> (caravelas coloniais).
<i>Scyphozoa</i>	Medusas predominantes (águas-vivas)	<i>Aurelia</i> , <i>Tamoya</i>
<i>Anthozoa</i>	Exclusivamente polipoides	<i>Actinia</i> (anêmonas-do-mar), <i>corais</i> (com exoesqueletos calcários que participam da formação de recifes).

Platelmintos

Os animais que compõem o filo *Platyhelminthes* apresentam o corpo achatado dorsoventralmente, com simetria bilateral, são os primeiros animais triblásticos ou triploblásticos, embora ainda acelomados. Alguns representantes do filo têm vida livre, sendo aquáticos ou terrestres. Outros são parasitas causadores de doenças em muitos animais e no homem.

Os platelmintos apresentam sistema digestório incompleto (sem ânus) ou ausente, como a **Taenia**, com digestão extra e intracelular. A excreção é feita por células especiais denominadas **solenócitos** ou **células-flama**.

As células-flama estão localizadas no final de uma rede de túbulos existentes nos lados do corpo animal, denominados **protonefrídeos**, mergulhados na mesoderme de onde recolhem as excretas que são eliminadas para fora do corpo, por meio de poros que se abrem na superfície dorsal do corpo.



Os fluidos corporais entram para o espaço interno da célula-flama e deslocam-se para os túbulos, que se comunicam com o poro excretor, devido ao batimento dos cílios da célula-flama.

O sistema nervoso dos platelmintos é do tipo **gan-glionar**, formado por um par de gânglios cerebrais, ligados a dois cordões nervosos longitudinais que percorrem todo o corpo do animal. Dos gânglios e dos cordões nervosos partem muitos nervos, que são prolongamentos de células nervosas e que atingem todas as partes do corpo.

As planárias apresentam, ainda, estruturas fotoreceptoras, capazes de perceber a luz, mas não formam

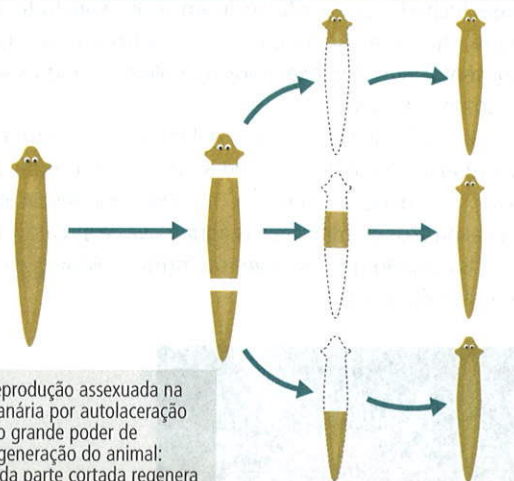
imagens. Essas estruturas são denominadas **ocelos** e estão localizadas na parte anterior do corpo.

Não apresentam sistemas circulatório e respiratório. O alimento digerido é distribuído por difusão a todas as células do corpo e as trocas gasosas são realizadas através da epiderme.

Reprodução

A reprodução dos platelmintos pode ser assexuada ou sexuada. A assexuada ocorre, principalmente, nas planárias, as quais apresentam grande capacidade de regeneração. Se um animal for seccionado transversalmente em até três partes, cada uma delas pode se regenerar, dando origem a um novo animal. Planárias com duas ou mais cabeças podem ser produzidas por cortes longitudinais feitos na região cefálica.

Reprodução da planária



A reprodução sexuada é a mais comum, apresentando os platelmintos espécies **monoicas** (planárias e tênias) e **dioicas** (esquistossomos), podendo o desenvolvimento ser direto ou indireto, de acordo com a espécie considerada.

Classificação

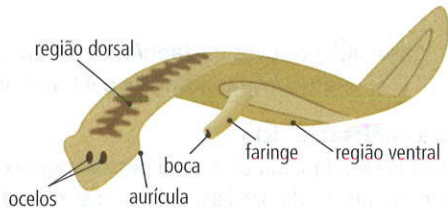
Os platelmintos estão divididos em três classes: **Turbellaria**, **Trematoda** e **Cestoda**.

• Classe Turbellaria

Os turbelários são platelmintos de vida livre, hermafroditas com fecundação cruzada. Podem se reproduzir assexuadamente por fissão transversal e apresentam acentuado poder de regeneração.

O principal representante do grupo são as planárias que vivem na água doce. Apresentam o corpo coberto de cílios vibráteis, tubo digestivo incompleto e dois ocelos na região anterior do corpo.

Classe *Turbellaria* (planária)



• Classe Trematoda

Os trematódeos são animais de vida parasitária, tanto endoparasitas como ectoparasitas. Podem ser hermafroditas, como a *Fasciola hepática*, ou de sexos separados, como o *Schistosoma mansoni*. Possuem duas ventosas, uma com função de boca e outra para fixação. Alguns trematódeos causam doenças ao homem, como a esquistossomose.

A *Fasciola hepática* é um endoparasita do carneiro, podendo eventualmente parasitar o ser humano, onde se aloja no fígado. No ciclo de vida desse animal ocorre a participação de um caramujo, que é considerado hospedeiro intermediário.

O *Schistosoma mansoni* provoca no homem a esquistossomose ou barriga d'água, que afeta, no Brasil, mais de 15 milhões de pessoas e no mundo todo, aproximadamente, 300 milhões de pessoas, segundo a Organização Mundial de Saúde. Esse animal parasita as veias do intestino e afeta, também, o fígado e as vias urinárias.

Sua reprodução ocorre por fecundação cruzada. Após a mesma, as fêmeas depositam seus ovos nos capilares do intestino. Os ovos apresentam um espinho que determina o rompimento da parede do capilar e do intestino, caindo, então, na luz intestinal, misturando-se às fezes. Muitos ovos permanecem no fígado, provocando sua destruição.

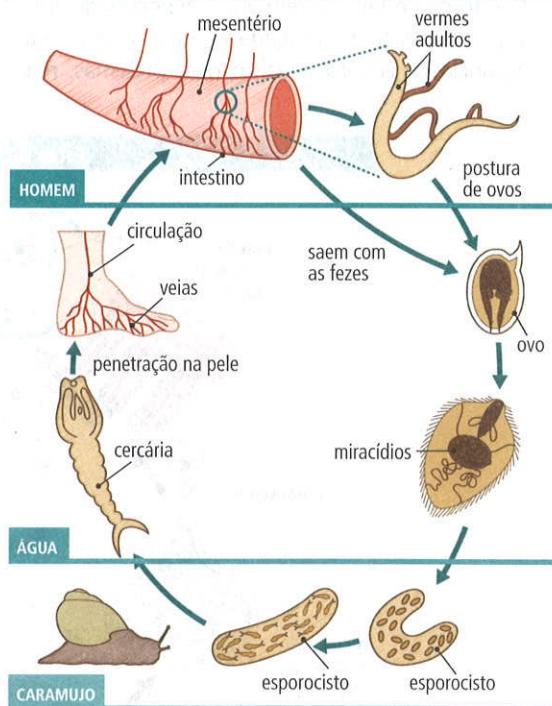
A pessoa contaminada, evacuando em local impróprio, elimina esses ovos juntamente com as fezes. Cada fêmea pode colocar 400 ovos por dia, sendo que se os mesmos atingirem a água doce, desenvolvem-se em larvas ciliadas, denominadas **miracídeos**, que nadam livremente à procura de um hospedeiro intermediário que, neste caso, é um caramujo do grupo dos **planorbídeos**. Os miracídeos penetram os planorbídeos e dão origem, por reprodução assexuada, a outras larvas, de-

nominadas **cercárias**. Estas abandonam o caramujo e nadam ativamente. Se uma pessoa estiver andando ou nadando nessas lagoas, as cercárias penetrarão ativamente através da pele, provocando irritação ou coceira. Por isso, as lagoas infestadas por esses organismos são denominadas "lagoas de coceira". Penetrando o corpo do homem, as cercárias atingem a circulação sanguínea, transformando-se em metacercárias e, ao chegarem às veias do intestino, transformam-se em vermes adultos, que copulam, reiniciando o ciclo. Os vermes adultos podem viver até 30 anos.

O **hospedeiro definitivo** de um parasita é aquele no qual ocorre a formação de ovos, ou seja, a reprodução sexuada. No caso do *Schistosoma mansoni*, o hospedeiro definitivo é o homem.

A profilaxia da esquistossomose consiste basicamente no tratamento dos esgotos, na eliminação dos caramujos transmissores que servem de hospedeiros intermediários para os vermes e evitando-se o contato com águas infestadas.

Ciclo do *Schistosoma mansoni*



• Classe cestoda

Nesta classe ocorrem apenas animais endoparasitas. São vermes que vivem, principalmente, no intestino dos vertebrados. O corpo é revestido por uma cutícula grossa e dividido em segmentos chamados **proglotes**.

Não possuem boca nem sistema digestório. São hermafroditas absolutos, com órgãos masculinos e femininos dentro de cada proglote. Como exemplo de cestódeos pode-se citar a *Taenia solium*, cujo hospedeiro intermediário é o porco, e a *Taenia saginata*, que tem como hospedeiro intermediário o boi. As tênias podem causar doenças como a **teníase** e a **cisticercose**.

Teníase

Os dois principais tipos de tênias ou solitárias são a *Taenia solium* e a *Taenia saginata*, ambas são parasitas intestinais e causam a teníase.

O hospedeiro definitivo da tênia é o homem. O porco, no caso da *T. solium*, e o boi, no caso da *T. saginata*, são os hospedeiros intermediários.

A *Taenia solium* é um verme hermafrodita com 3 a 9 m de comprimento em fase adulta. Seu corpo tem três partes: **cabeça** ou **escólex**, **colo** ou **pescoço** e **estróbilo** ou **corpo propriamente dito**.

Na cabeça observa-se uma coroa de ganchos, denominada **rostro**, que é usada pelo animal para fixar-se à parede intestinal e dela retirar alimentos.

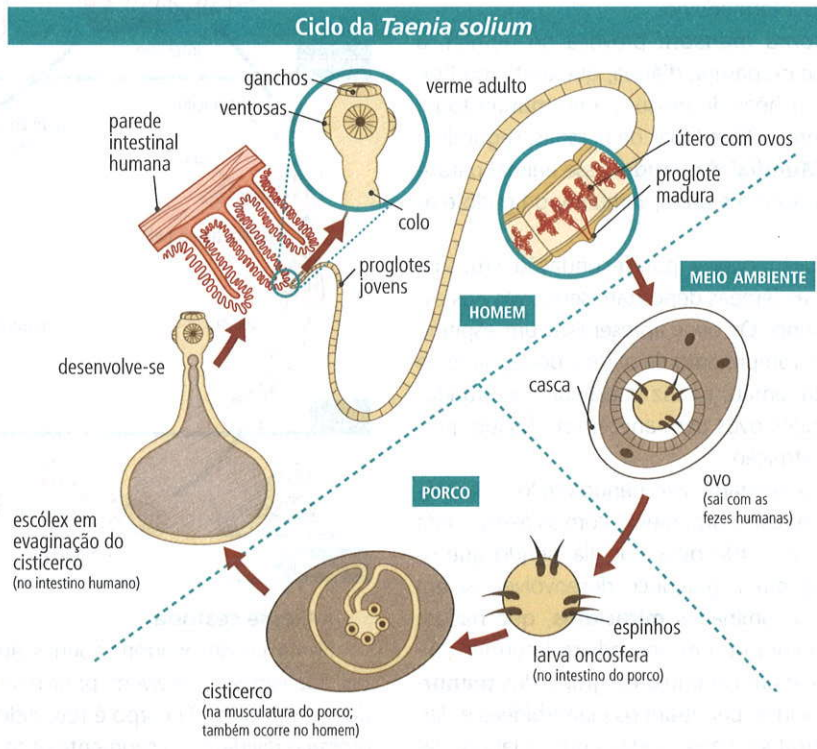
O estróbilo é dividido em anéis denominados proglotes, os quais têm sua idade definida pela relação de distância da cabeça. Quanto mais próximas, mais

jovens; quanto mais afastadas, mais velhas e maior a quantidade de ovos em seu interior. As proglotes cheias de ovos são conhecidas como proglotes grávidas, onde cada uma, fecundada, pode apresentar de 30 a 80 mil ovos, sendo possível um indivíduo eliminar cerca de 700 mil ovos por dia.

Caso ingira os ovos da *Taenia*, o homem pode atuar como hospedeiro intermediário.

• Transmissão e ciclo

A teníase é adquirida quando a pessoa ingere carne de porco contaminada por larvas do verme, os **cisticercos**. Estes chegam ao intestino humano, instalam-se e dão origem ao verme adulto, geralmente único, por isso o nome solitária. Esse verme cresce e forma as proglotes grávidas, que terminam por se desprender de seu corpo, ocasião em que são eliminadas em conjunto com as fezes. No meio externo, as proglotes se abrem e liberam os ovos, estes podem ser ingeridos pelos porcos e, ao chegarem ao intestino desse animal, abrem-se e dão origem aos embriões, esféricos portadores de seis espinhos, denominados hexacanto ou oncosfera, atravessam a parede intestinal e atingem a musculatura do animal, onde se instalam e dão origem aos cisticercos.



A *Taenia saginata* é também um verme hermafrodita. Pode atingir 12 m de comprimento. Não possui rosto na cabeça. Seu ciclo é semelhante ao da *Taenia solium*, exceto pelo fato de que seus cisticercos se formam na carne do boi, e não na do porco. O homem adquire a verminose ingerindo carne bovina contaminada.

Os sintomas da teníase são dores abdominais, alterações do apetite, náuseas, vômitos, diarreia, irritação, fadiga e insônia.

A profilaxia desta doença consiste em evitar a ingestão de carnes de porco ou vaca malcozidas; além disso, instalações sanitárias adequadas, bem como o tratamento da água e dos esgotos.

Cesticercose

É uma doença mais grave e de cura mais difícil que a teníase, podendo, em alguns casos, levar à morte. É contraída pela ingestão de ovos, frutas e verduras mal-lavadas e na água. Esses ovos dão origem a larvas que perfuram o intestino, caem na circulação sanguínea e alojam-se em diferentes órgãos do corpo, como olhos, cérebro, pele e músculos, onde dão origem aos cesticercos. A gravidade da doença depende do órgão em que o cestícerco se aloja, podendo causar desde a cegueira até a morte do portador.

Outro cestídeo causador de doença é o *Echinococcus granulosus*, causador da hidatidose ou equinococose. As larvas desse animal vivem no intestino do cão e o homem pode se contaminar acidentalmente com os ovos eliminados com as fezes de um cão infectado que, após ter lambido a região anal, lamba o seu dono e este, em seguida, leve a mão à boca. As larvas, por meio do sangue, chegam ao fígado, músculos, pele e cérebro, onde formam grandes bolsas esféricas, cheias de líquidos, denominados **cistos hidáticos**. Esses cistos podem formar cistos secundários que se espalham pelo corpo, podendo, às vezes, levar à morte.

Filo Gastrotricha

(do grego: *gaster* = estômago; *trix* = cabelo)

Pequeno filo, com cerca de 430 espécies, compostos por animais aquáticos marinhos e dulcícolas.

São acelomados de simetria bilateral e protostômios, não possuem sistema circulatório e a respiração é por difusão. Apresentam sistema digestório completo, com ânus subterminal.

As espécies de água doce apresentam protonefrídeos para a excreção e o sistema nervoso é ganglionar. Em geral, tem modo de vida livre, mas existem espécies em que as fêmeas são parasitas.

A maioria das espécies é hermafrodita e algumas fazem partenogênese.

Possui duas ordens: *Macrodasysda* e *Chaetonotida*.



Gastrotricha

Filo Rotifera

(do latim: *rota* = roda; *ferre* = carregar, portar)

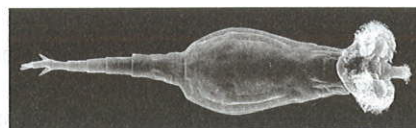
Os rotíferos, juntamente com protozoários e larvas de moluscos, dominam o zooplâncton de água doce. A maioria é de vida livre, mas existem animais sésseis, coloniais e parasitas.

São pseudocelomados, de simetria bilateral, protostômios e tem o corpo revestido por cutícula. Existe uma coroa de cílios na parte anterior do corpo, na forma de roda, que leva o alimento até a boca e também auxilia na movimentação.

O sistema digestório é completo, com ânus se abrindo numa cloaca. Possui uma faringe extremamente muscular, denominada **mástax**, com peças internas interconectadas, que servem para triturar o alimento. A excreção se faz por protonefrídios e a respiração por difusão.

São dioicos, com dimorfismo sexual, mas existem espécies partenogênicas.

Possui três classes: *Seisonoidea*, *Bdelloidea* e *Mognononta*.



Rotifera

Nematelmintos

O filo *Nematoda* (*Aschelminthes*) é composto por vermes dotados de corpo alongado, cilíndrico e afilado nas extremidades, recoberto por uma película muito resistente produzida pela epiderme, denominada **cutícula**.

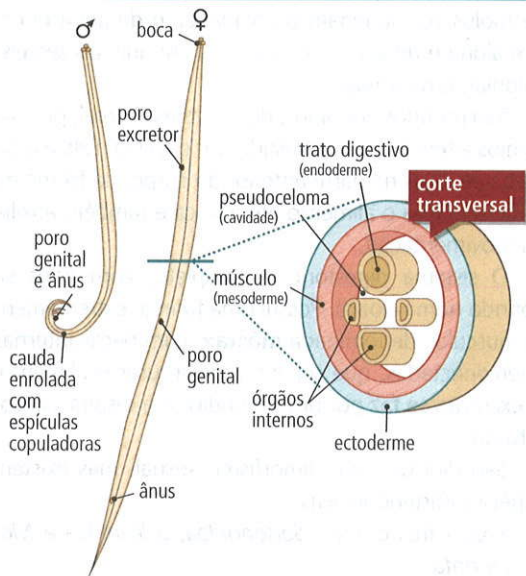
São animais triblásticos, pseudocelomados com simetria bilateral. Possuem musculatura apenas de disposição longitudinal, não apresentando músculos circulares. Podem ser encontrados na água doce ou salgada, no solo e como parasitas em vegetais e animais, inclusive no homem.

Os Nematelmintos são os primeiros animais a apresentarem sistema digestório completo, começando pela boca e terminando no ânus.

A excreção é feita por um par de **canais excretórios**. Cada canal excretor se abre para o exterior em um único **poro excretor**, situado perto da boca.

O sistema nervoso é composto por um anel nervoso em torno da faringe, ligado a dois cordões nervosos longitudinais, um dorsal e outro ventral. Não apresentam sistemas circulatório e respiratório. A respiração ocorre por **difusão**, através de toda a superfície do corpo.

Diformismo sexual em *Ascaris*



Reprodução

A reprodução dos nematelmintos ocorre apenas de forma sexuada, apresentando espécies geralmente dioicas. O sistema reprodutor feminino é composto por um par de **ovários** e dois **ovidutos** que levam o óvulo fecundado até os dois úteros. Os dois úteros desembocam no **canal vaginal**, que se comunica com o exterior por meio do **poro genital**.

O sistema reprodutor masculino é formado por um único **testículo**, um **canal deferente**, que desemboca na **vesícula seminal**, e um **canal ejaculador**, em que se abre uma cavidade denominada **cloaca**.

A fecundação é interna e do ovo eclode uma forma jovem bastante semelhante ao adulto, porém, sem sistema reprodutor.

Doenças causadas por *Nematelmintos*

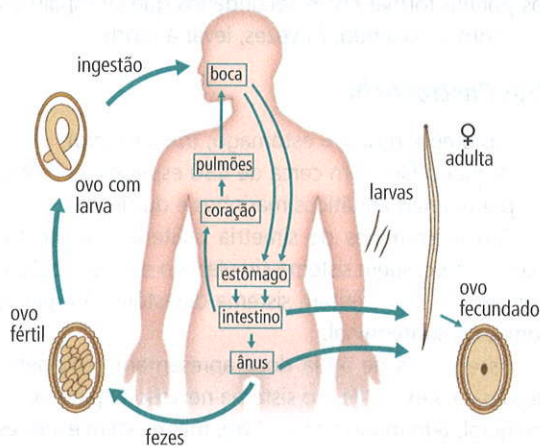
• Ascariíase

Muitas doenças humanas podem ser causadas por nematelmintos parasitas, os quais podem ser **monóxenos**, quando se desenvolve em um único hospedeiro, ou heterógeno, quando se desenvolve em mais de um hospedeiro. Uma das mais comuns é a ascariíase, causada pelo ***Ascaris lumbricoides***, mais popularmente conhecida como lombriga. O verme adulto parasita o intestino delgado humano, onde ocorre o acasalamento entre macho e fêmea. A fêmea produz ovos que são eliminados com as fezes e que quando encontram condições adequadas, desenvolvem, em seu interior, uma larva. Uma pessoa é contaminada quando ingere água ou alimentos contendo os ovos.

Ao chegarem ao intestino, os ovos eclodem e liberam as larvas, que perfuram a parede intestinal e atingem a circulação sanguínea. Essas larvas chegam, ainda, ao fígado, ao coração e aos pulmões. Dos pulmões podem perfurar a parede dos alvéolos e subir pelos brônquios até atingir a faringe. Passam, então, para a faringe e depois para o estômago, em seguida, migram para o intestino, dando origem ao verme adulto. Esses vermes exercem função espoliativa, provocando reações alérgicas, cólicas, náuseas e até oclusão intestinal.

A profilaxia consiste na construção de instalações sanitárias básicas, tratamento da água e dos esgotos e a lavagem adequada de verduras que serão ingeridas cruas.

Ciclo do *Ascaris*



Além da ascaridíase, outras doenças, como as observadas no quadro abaixo, também são causadas por nematelmintos.

Verme	Doença	Contaminação	Profilaxia
<i>Ancylostoma duodenale</i> e <i>Necator americanus</i>	Ambos causam o amarelão (doença caracterizada por anemia).	- Andar descalço: as larvas (filiarioides infestantes) penetram pela sola do pé. - Ingestão de ovos do verme.	- Cuidados com o local de deposição das fezes humanas para que os ovos dos vermes não cheguem ao solo. - Uso de calçados. - Evitar contaminação de alimentos.
<i>Enterobius vermicularis</i>	Enterobíase ou oxiurose (caracterizada por prurido anal).	- Ingestão de ovos do verme.	- Evitar contaminação de alimentos. - Evitar autoinfestação (o doente se coça, traz ovos sob a unha e os leva à boca).
<i>Wuchereria bancrofti</i>	Elefantíase ou filariose (inflamação dos vasos linfáticos com consequente inchaço).	- Transmissão de larvas do verme pela picada do mosquito <i>Culex pipiens fatigans</i> .	- Combate ao inseto em sua fase adulta e larvária.

Testes

14. (UFBA) No mesênquima dos espongiários, podemos encontrar células com diversas funções, exceto:

- a) originar gametas;
- b) transportar substâncias para outras células;
- c) produzir espículas calcárias ou silicosas;
- d) transmitir estímulos nervosos;
- e) contribuir na digestão intracelular.

15. (PUC-PR) Nas esponjas são encontrados três tipos de organização da parede do corpo e de complexidade diferente. A ordem crescente de complexidade destas estruturas é:

- a) sycon, ascon, leucon;
- b) ascon, sycon, leucon;
- c) sycon, leucon, ascon;
- d) leucon, sycon, ascon;
- e) ascon, leucon, sycon.

16. (FMIT-MG) A célula típica dos celenterados é o:

- a) cnidoblasto;
- b) coanócito;
- c) amebócito;
- d) neurônio;
- e) solenócito.

17. (PUC-RS/Adaptado) Os primeiros animais a apresentar um sistema nervoso, embora do tipo difuso, visto que só raramente há neles concentração de células nervosas, foram os:

- a) espongiários;

- b) nematódios;
- c) crustáceos;
- d) insetos;
- e) cnidários.

18. (PUC-RS) Os platelmintos são animais que apresentam o corpo achatado e sua espessura, quase desprezível, proporciona uma grande superfície em relação ao volume, o que lhe traz vantagens. A forma achatada desses animais relaciona-se diretamente com a ausência dos sistemas:

- a) Digestório e excretor.
- b) Respiratório e circulatório.
- c) Excretor e circulatório.
- d) Digestório e secretor.
- e) Secretor e nervoso.

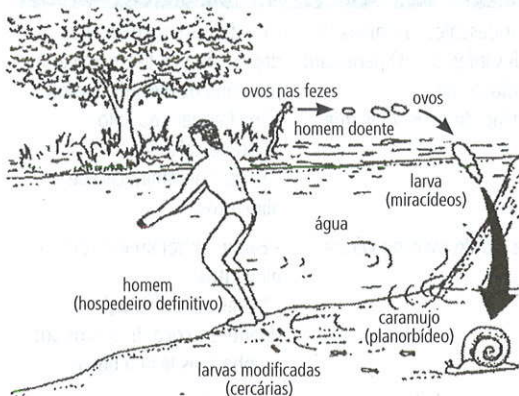
19. (UFPA) As planárias e as tênias são animais:

- a) Acelomados, triblásticos.
- b) Acelomados, diblásticos.
- c) Celomados, triblásticos.
- d) Celomados, diblásticos.
- e) Pseudocelomados, triblásticos.

20. (PUCCAMP-SP) Um nematoide, como a lombriga, não possui:

- a) Ânus.
- b) Sistema circulatório.
- c) Boca.
- d) Intestino.
- e) N.d.a.

21. (UFJF-MG) O esquema abaixo representa o ciclo evolutivo de um parasita. Quando no hospedeiro definitivo, causa a:



- a) Doença de Chagas.
- b) Esquistossomose.
- c) Teníase.
- d) Elefantíase.
- e) Leishmaniose.

22. (UFES) O homem adquire a *Taenia solium* quando:

- a) bebe água contendo colibacilos;
- b) ingere peixe cru e contaminado com proglotes;
- c) come verduras e bebe água contaminada com suas larvas;
- d) ingere carne de porco malcozida e com cisticercos;
- e) toma banho em rios contaminados com cercárias.

23. (PUC-RS) Os nematódios são vermes não segmentados, apresentando corpo alongado e de forma cilíndrica. Uns são de vida livre e outros parasitas. Neles, a cavidade do corpo não é revestida pelo mesoderma, embora sejam triploblásticos.

Essa descrição permite que se possam identificar os nematódios como animais:

- a) Acelomados.
- b) Monoxênicos.
- c) Heteroxênicos.
- d) Pseudocelomados.
- e) Celomados.

24. (PUC-SP/Adaptada) O parasita que penetra no organismo pela boca, em fase de ovo, vai consecutivamente para o aparelho digestório, circulatório, respiratório e volta novamente para o tubo digestivo, é:

- a) *Ascaris*.
- b) *Ancylostoma*.
- c) *Taenia*.
- d) *Necator*.
- e) *Wuchereria*.

25. (FUVEST-SP) O *Ancylostoma* é um parasita intestinal que provoca o "amarelão", doença que se pode adquirir:

- a) por picada de um hemíptero (barbeiro);
- b) comendo carne de porco malcozida;
- c) comendo carne bovina malcozida;
- d) por picada de pernilongo;
- e) andando descalço.

26. (CESGRANRIO-RJ) A elefantíase ou filariose é uma parasitose comum na região amazônica. Sua profilaxia pode ser feita através do combate ao inseto vetor e do isolamento e tratamento das pessoas doentes. O agente causador e o hospedeiro intermediário dessa parasitose são, respectivamente:

- a) *Ascaris lumbricoides* e um mosquito de gênero *Culex*.
- b) *Wuchereria bancrofti* e um mosquito do gênero *Culex*.
- c) *Wuchereria bancrofti* e o caramujo.
- d) *Schistosoma mansoni* e a filária.
- e) *Ancylostoma duodenale* e a filária.

Anelídeos

O filo *Annelida* é formado por animais que apresentam o corpo segmentado, isto é, dividido em **anéis** ou **metâmeros**. São animais triblásticos, celomados e com simetria bilateral.

Os metâmeros são compartimentos semelhantes entre si, sendo que cada um deles apresenta em seu interior musculatura independente, gânglios nervosos e órgãos excretores.

A maioria dos anelídeos é de vida livre, podendo ser terrestres ou aquáticos de água doce ou salgada.

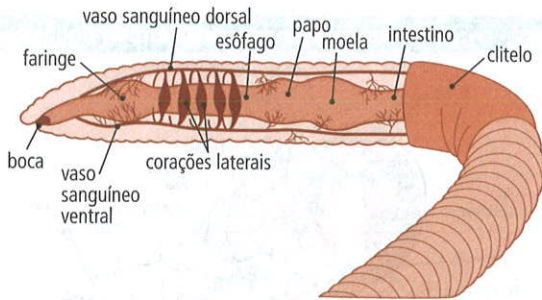
O sistema digestório dos anelídeos é completo, com boca e ânus. Seu intestino apresenta uma dobra interna com função de aumentar a superfície de absorção, chamada **tiflossole**.

O sistema circulatório é do tipo fechado, com a presença de vasos pulsáteis – **corações laterais**; sangue dotado de pigmentos respiratórios como a **hemoglobina**. A respiração pode ser cutânea ou branquial.

A excreção é realizada por **metanefrídios**, que retiram as excretas nitrogenadas do líquido que preenche

o celoma através de uma extremidade ciliada denominada **nefróstoma**. A outra extremidade do metanefrídio que se abre na superfície do corpo do animal é denominada **nefridióporo**.

Anatomia interna de uma minhoca



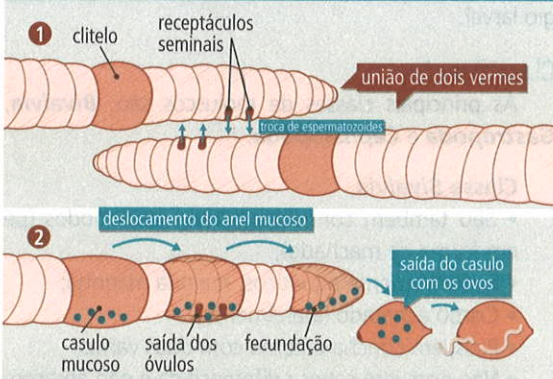
O sistema nervoso é centralizado, composto por uma cadeia nervosa ventral, com um par de gânglios por metâmero; gânglios cerebroides bem desenvolvidos.

A reprodução é sexuada, existindo espécies monoicas (hermafroditas) como a minhoca e dioicas como a **Nereis**. O desenvolvimento pode ser direto ou indireto.

Os anelídeos são classificados segundo o número de cerdas que possuem revestindo o corpo. As três principais classes são: *Oligochaeta*, *Polychaeta* e *Hirudinea*.

Oligochaetas

Fecundação cruzada dupla



A fecundação recíproca na minhoca: os espermatozoides eliminados pelas vesículas seminais são lançados nos receptáculos seminais da outra minhoca.

- Apresentam cerdas pequenas e pouco numerosas.
- Podem ser terrestres ou aquáticas de água doce.
- Apresentam **clitelo**, na metade anterior do corpo. A função do clitelo é de produzir o **casulo** na

época da reprodução, local em que são lançados os óvulos. O casulo, contendo os óvulos, desliza em direção ao receptáculo seminal, onde os espermatozoides de outro indivíduo estão armazenados. A fecundação é externa e os ovos se desenvolvem dentro do casulo, que é destacado do corpo animal e depositado em terra úmida. O desenvolvimento é **direto**.

- São hermafroditas, com fecundação cruzada.

Exemplo: Minhoca.

Polychaetas



O gênero *Sabella* vive em um tubo de calcário, com as brânquias projetando-se para fora.

- Apresentam muitas cerdas revestindo o corpo.
- Maioria marinhos.
- Respiração cutânea ou por brânquias modificadas.
- Apresentam sexos separados (dioicos), fecundação externa e desenvolvimento indireto com larva ciliada, denominada **trocófora**.

Exemplo: *Nereis* sp.

Hirudíneas

- Não possuem cerdas.
- Podem ser aquáticas ou terrestres.
- Possuem ventosas: uma ao redor da boca e outra na região posterior à boca.
- São hermafroditas com fecundação cruzada e desenvolvimento direto.

Exemplo: Sanguessuga (*Hirudo medicinalis*).



Filo Mollusca

O filo *Mollusca* é um dos que apresenta o maior número de espécies. Entre os moluscos estão as ostras, os caramujos, os polvos, as lulas e outros animais de corpo mole. Podem viver em muitos ambientes terrestres. A maioria é de vida livre, podendo viver fixos, nadando ou andando.

Os moluscos são animais triblásticos, celomados e com simetria bilateral. O corpo é dividido em três partes: **cabeça, pé e massa visceral**. Na cabeça localizam-se os órgãos sensoriais como olhos, tentáculos e gânglios cerebrais. O pé é uma estrutura muscular com função de locomoção e a massa visceral contém os órgãos internos do animal.

Os moluscos apresentam uma dobra da epiderme envolvendo o corpo, denominada manto. Entre o manto e a massa visceral, há uma cavidade chamada **pal-leal**. Muitas espécies apresentam uma concha calcária que é secretada pelo **manto** e constitui o **exoesqueleto**, que abriga e protege o animal. Alguns moluscos como a lula apresentam uma concha interna reduzida, e outros como a lesma e o polvo não apresentam concha alguma.

O sistema digestório é completo com boca e ânus. Apresentam ainda uma **glândula digestiva** ou **hepatopâncreas** que lança secreções digestivas no interior do estômago, onde se inicia a digestão do alimento. Do estômago, o alimento parcialmente digerido segue para o intestino, onde é absorvido por células intestinais dentro das quais a digestão se completa. Apresentam, portanto, digestão **extra e intracelular**.

Em muitos moluscos, com exceção dos bivalves, existe uma estrutura denominada **rádula**, que é uma "língua" com pequenos dentes quitinosos com função de ralar o alimento.

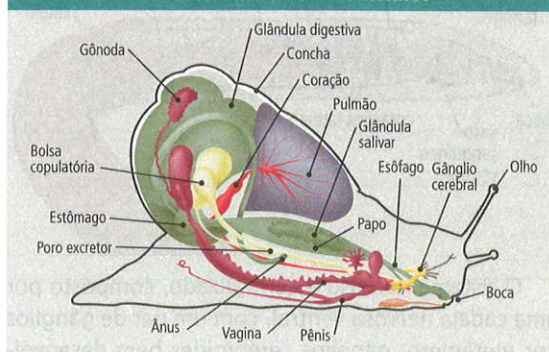
A respiração é realizada por **brânquias** nos moluscos aquáticos e por pulmões nos moluscos terrestres. Tanto nos pulmões, como nas brânquias, o oxigênio presente no ar ou na água é absorvido pelo sangue, e o gás carbônico, produzido pelas células do corpo e trazido pelo sangue, é eliminado para o meio.

Na maioria dos moluscos a circulação é do tipo **aberta**, uma vez que o sangue não circula o tempo todo pelo interior de vasos. Nos polvos e lulas, em que o sangue circula apenas dentro de vasos, a circulação é denominada **fechada**. O coração está localizado no interior da cavidade **pericárdia**, derivada do **celoma**.

A excreção é realizada por estruturas denominadas **metanefrídeos**, especializadas na eliminação de

produtos tóxicos do metabolismo celular. Cada metanefrídeo apresenta duas aberturas, uma no celoma, denominada **nefróstoma**, e outra, que se comunica com o exterior do corpo do animal, ou para uma cavidade que se comunica com o exterior, denominada **nefridiósporo**.

Anatomia interna de um molusco



O sistema nervoso é ganglionar, formado por vários pares de gânglios interligados entre si por intermédio de cordões nervosos. Os principais gânglios são os cerebrais e estão localizados na cabeça.

Reprodução

A reprodução é exclusivamente sexuada, na maioria os sexos são separados (dioicos), sendo que algumas espécies são hermafroditas. A fecundação pode ser interna ou externa. Muitas espécies apresentam desenvolvimento indireto, com formação de larvas, ou desenvolvimento direto, ou seja, sem passar por estágio larval.

Classificação

As principais classes de moluscos são: **Bivalvia**, **Gastropoda** e **Cephalopoda**.

Classe Bivalvia

- São também conhecidas como pelecípodos (pé em forma de machado);
- Exclusivamente aquáticos, maioria marinha;
- Corpo achatado lateralmente;
- Possuem concha externa com duas valvas;
- Não possuem cabeça diferenciada e não apresentam olhos ou tentáculos;
- Respiração por brânquias, as quais auxiliam, também, na captura de alimentos;
- Em alguns bivalvos como o mexilhão, uma parte do pé secreta um filamento que prende o molusco ao substrato, denominado **bisso**.

Exemplos: Ostras, mariscos e mexilhão.



Fotolia

Ostras



Mexilhões

Classe *Gastropoda*

- É a classe mais numerosa entre os moluscos;
- Podem ser marinhos, de água doce ou terrestres;
- Podem ou não apresentar concha, quando apresentam é formada por uma única valva enrolada em espiral;
- Apresentam o pé achatado e a cabeça com dois pares de tentáculos (órgãos sensoriais: olfato e visão);
- Possuem rádula;
- Respiração branquial ou pulmonar.

Exemplos: Caramujos, caracóis e lesmas.



Fotolia

Lesma



Caracol

Classe *Cephalopoda*

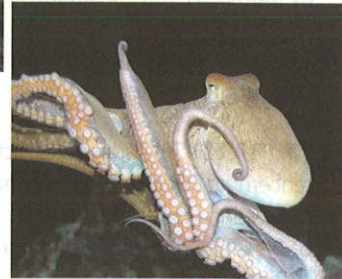
- Exclusivamente marinhos;
- Possuem cabeça bem desenvolvida e pés modificados em tentáculos;
- Apresentam olhos grandes e sistema nervoso bem desenvolvido e cefalizado;
- Sistema circulatório fechado;
- Apresenta espécies sem conchas (polvos), com

concha interna (lula) ou com concha externa (*Nautilus*).



Fotolia

Náutilo



Polvo

As demais classes do filo *Mollusca* são: a *Monoplacophora* (*Neopilina*), a *Scaphopoda* (*Dentalium*) e a *Polyplacophora* ou *Amphineura* (*Chiton*).

✓ Testes

27. (UFJF-MG) Os anelídeos podem ser caracterizados por:

- terem simetria bilateral e o corpo achatado; serem acelomados e triblásticos;
- serem acelomados, diblásticos; terem corpo alongado e ciclomeria;
- terem simetria bilateral, corpo alongado, cilíndrico e segmentado; serem triblásticos e celomados;
- serem diblásticos, acelomados; terem corpo cilíndrico com metameria;
- serem celomados, pseudocelomados, triblásticos e com metameria.

28. (CESCEM-SP) Qual dos animais abaixo refere-se à descrição a seguir:

"O sangue circula em vasos; no intestino, recebe os alimentos digeridos e os distribui às células do corpo; na epiderme, absorve oxigênio do ar e desprende gás carbônico; transporta as excretas nitrogenadas a uma série de tubos que se abrem em poros na superfície do corpo".

- Planária.
- Minhoca.
- Gafanhoto.
- Aranha.
- Sapo.

29. (UNIFOR-CE) Quanto à reprodução, as minhocas podem ser classificadas como:

- a) dioicas com fecundação cruzada e desenvolvimento direto;
- b) dioicas com fecundação cruzada e desenvolvimento indireto;
- c) monoicas com autofecundação e desenvolvimento direto;
- d) monoicas com fecundação cruzada e desenvolvimento direto;
- e) monoicas com fecundação cruzada e desenvolvimento indireto.

30. (FUVEST-SP) Todas as características abaixo pertencem ao *Phylum Mollusca*, exceto:

- a) Presença de brânquias.
- b) Presença de concha externa.
- c) Presença de rádula.
- d) Presença de manto.
- e) Ausência de celoma.

31. (PUCCAMP-SP) A rádula é um órgão ralador dos alimentos nos moluscos. Está ausente nos representantes da classe:

- a) *Amphineura*.
- b) *Gastropoda*.
- c) *Cephalopoda*.
- d) *Pelecypoda*.
- e) *Scaphopoda*.

Artrópodes

Os artrópodes constituem o mais abundante grupo animal existente no planeta, com mais de um milhão de espécies diferentes, adaptados para viver no ar, na terra, no solo e nas águas doce e salgada.

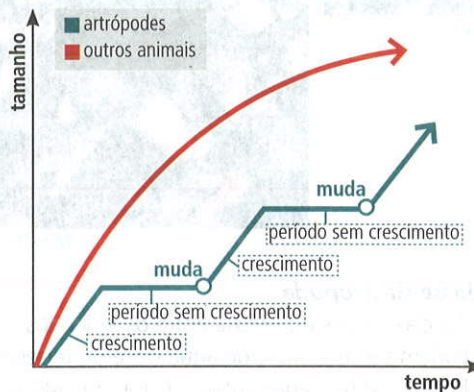
Apresentam patas articuladas, fato que determina o nome do filo (*Arthros* = articulação; *Podos* = pés).

São animais triblásticos, celomados e de simetria bilateral.

O corpo dos artrópodes, assim como o dos anelídeos, apresenta **metameria**, ou seja, o corpo se apresenta formado por segmentos denominados **anéis** ou **metâmeros**. Entretanto, ao contrário dos anelídeos, em que a metamerização é visível durante todas as fases de seu desenvolvimento, nos artrópodos, a segmentação só é bem evidente no estágio larval, uma vez que os segmentos se fundem, formando estruturas denominadas **tagmas**. Nos insetos, são exemplos de tagmas a cabeça, o tórax e o abdome.

São dotados de exoesqueleto **quitinoso**, rígido,

que pode sofrer mudas ou ecdise, fenômeno pelo qual estes animais trocam o esqueleto antigo e limitante por outro novo e "folgado", que permite a continuidade do crescimento do corpo. As mudas no exoesqueleto dos artrópodos são controladas por um hormônio denominado **ecdisona**.



Apresentam digestão extracelular, com sistema digestório completo, sendo que sua boca localiza-se na região ventral, com apêndices que auxiliam na alimentação. Esses apêndices podem ser de vários tipos, de acordo com a alimentação do animal.

A circulação é do tipo **aberta** ou **lacunar**, podendo ou não apresentar pigmentos respiratórios (hemocianina) na hemolinfa (sangue). O coração alongado de posição dorsal bombeia a hemolinfa para as artérias, que desembocam nas cavidades entre os tecidos denominados **hemocelos** ou **lacunas sanguíneas**. Das lacunas, a hemolinfa volta ao coração pelas veias.

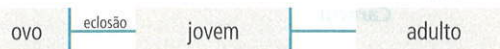
Desenvolvimento dos insetos

Quanto ao desenvolvimento, os insetos são classificados em:

• Ametábolos

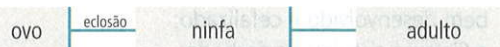
Insetos em que não ocorre metamorfose.

Exemplo: Traça.



• Hemimetábolos

Insetos com metamorfose incompleta.



• **Holometábolos**

Insetos com metamorfose completa.

Exemplos: Mosca, borboleta.



Nos insetos, a hemolinfa transporta nutrientes e excretas, já nos crustáceos transporta nutrientes, excretas e gases respiratórios.

A excreção dos artrópodes ocorre por meio de **túbulos de Malpighi**, nos insetos; **glândulas coxais**, nas aranhas; e **glândulas verdes**, nos crustáceos.

O sistema nervoso apresenta, em geral, gânglios cerebrais bem desenvolvidos, de onde parte um cordão nervoso ventral, ganglionar. Os órgãos dos sentidos são bem desenvolvidos, com grandes olhos, antenas táteis ou quimiorreceptoras, cerdas e pelos táteis.

A maioria dos artrópodes apresenta sistema sensorial bem desenvolvido. Quase todos apresentam pelos

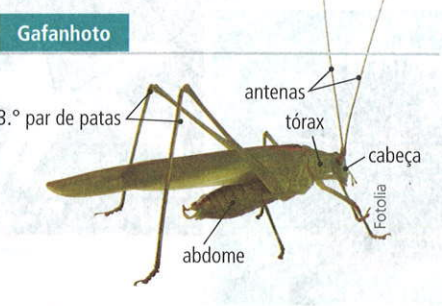
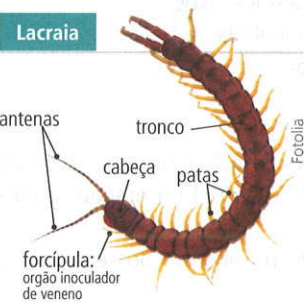
com função táctil e quimiorreceptora. Os insetos e os crustáceos têm olhos compostos, formados por unidades cilíndricas denominadas **omatídeos**, que formam imagens, além de olhos simples, como os ocelos, que detectam a intensidade e a direção da luz. Os aracnídeos podem apresentar até oito **ocelos**. As antenas podem ser encontradas em insetos e crustáceos e sua principal função é táctil. Os insetos apresentam membranas timpânicas com função auditiva e os crustáceos apresentam **estatocistos** com função de equilíbrio.

São animais geralmente dioicos, com fecundação, em geral, interna; o desenvolvimento pode ser direto ou indireto, com metamorfose ou não.

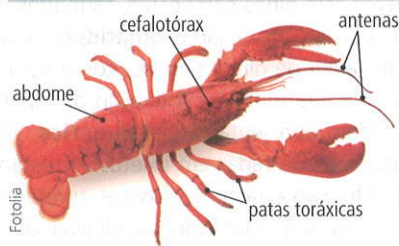
O filo *Arthropoda* está dividido nas seguintes classes: **Insecta** (insetos), **Archnida** (aracnídeos), **Crustacea** (crustáceos), **Chilopoda** (quilópodes) e **Diplopoda** (diplópodes).

As principais características de cada classe seguem no quadro abaixo:

Classes / características	<i>Insecta</i>	<i>Crutacea</i>	<i>Arachnida</i>	<i>Chilopoda</i>	<i>Diplopoda</i>
Habitat principal	Terrestre	Água salgada ou doce	Terrestre	Terrestre	Terrestre
Desenvolvimento	Direto ou indireto	Direto ou indireto	Direto (exceto carrapatos)	Direto	Direto
Divisão	Cabeça, tórax e abdome	Cefalotórax e abdome	Cefalotórax e abdome	Cabeça e tronco	Cabeça e tronco
Números de patas	Seis (são hexápodes)	Variável	Oito (são octópodes)	Muitas: presença de uma em cada anel	Muitas: presença de uma em cada anel
Antenas	1 par (díscero)	2 pares (tetráceros)	Ausentes (áceros)	1 par (díscero)	1 par (díscero)
Respiração	Traqueal	Branquial	Pulmotraqueal	Traqueal	Traqueal
Exemplos	Barata, pulga, percevejo, cupim	Carangueijo, craca, camarão	Aranhas, carrapatos e escorpiões	Centopeias ou lacraias	Embuá ou piolho-de-cobra



Lagosta



Aranha



Equinodermos

Formam um grupo de animais exclusivamente marinhos, como a estrela-do-mar e a bolacha-do-mar. Apesar de serem invertebrados, possuem um esqueleto interno de origem mesodérmica. Dotados, muitas vezes, de espinhos salientes, fato que dá nome ao filo, *Echinodermata* (*Echinos* = espinhos; *derme* = pele). Alguns animais do grupo, como os ouriços e a estrela-do-mar, apresentam pequenas pinças denominadas **pedicelários**, com função de defesa e remoção de detritos do corpo. Podem ocorrer, ainda, as **pápulas**, projeções do celoma para fora da cavidade corpórea, com função de respiração e excreção.

Os **equinodermos** são animais triblásticos, celomados e de simetria radial de base pentarradiadas, são os únicos invertebrados **deuterostômios**, isto é, sua boca é de formação posterior ao ânus durante o desenvolvimento embrionário. Todos os outros invertebrados são protostômios.

Possuem sistema digestório completo. O sistema respiratório é reduzido (branquial) ou ausente, bem como o sistema circulatório. Não apresentam sistema excretor.

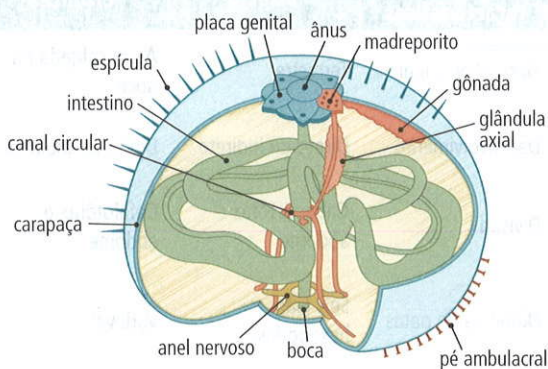
O sistema nervoso é composto por um anel nervoso em torno da boca, de onde partem nervos radiais.

São animais dioicos, com fecundação externa e desenvolvimento indireto.

Sistema ambulacrário

O sistema ambulacrário ou hidrovascular ocorre exclusivamente nos equinodermos. Tem origem no celoma e é formado por um sistema de canais e pela placa madreporica, localizada próximo ao ânus. Os canais estão ligados a numerosos pés ambulacrários, movidos pela água e responsáveis pela locomoção do animal.

Anatomia interna do ouriço-do-mar



Classificação

Os equinodermos estão divididos em cinco classes: **Asteroidea**, **Echinoidea**, **Crinoidea**, **Holothuroidea** e **Ophiuroidea**.

Classe Asteroidea

- Corpo estrelado, com cinco ou mais braços.
- Com espinhos pequenos e fixos.
- Locomoção por pés ambulacrários.

Exemplo: Estrelas-do-mar.

Classe Echinoidea

- Corpo arredondado ou achatado com espinhos curtos e fixos (bolacha-do-mar) ou grandes e móveis (ouriços);
- Locomovem-se pelo movimento dos espinhos e dos pés ambulacrários.

Exemplos: Ouriços-do-mar e bolachas-do-mar.



Estrela-do-mar



Ouriço-do-mar

Classe Crinoidea

- Corpo estrelado, com braços ramificados;
- Vivem fixos ao substrato, ou nadam movimentando os braços;
- Não apresentam espinhos.

Exemplo: Lírio-do-mar.

Classe Holothuroidea

- Corpo cilíndrico e alongado, sem braços;
- Não apresentam espinhos;
- Apresentam tentáculos ao redor da boca para captura de alimento;
- Se locomovem por meio de pés ambulacrais, localizados em fileiras ao longo do corpo.

Exemplo: Pepinos-do-mar.

Classe Ophiuroidea

- Corpo estrelado, com disco central nítido, separado por cinco braços finos e flexíveis;
- Espinhos curtos ou longos;
- Não apresentam intestino nem ânus;
- Locomoção por movimentos ondulares dos braços.

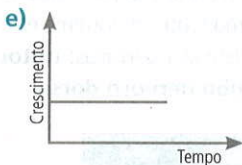
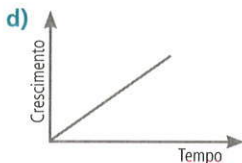
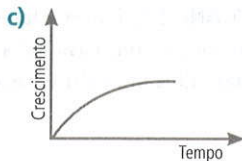
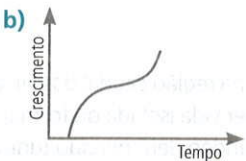
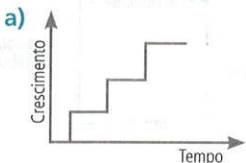
Exemplo: Serpente-do-mar.

Testes

32. (UFRGS) A presença de um esqueleto externo quitinoso e de patas articuladas caracteriza o filo:

- a) *Annelida*. d) *Echinodermata*.
b) *Mollusca*. e) *Vertebrata*.
c) *Arthropoda*.

33. (FISS-RJ) O crescimento é uma das características mais marcantes dos seres vivos, já que os descendentes resultantes do processo de reprodução são, via de regra, menores do que os organismos geradores. A velocidade do crescimento varia, no entanto, com o grupo considerado.



34. (Mackenzie-SP) O quadro comparativo abaixo refere-se as cinco classes de Artrópodos:

Classe	Número de antenas	Tipo de respiração	Sistema excretor
Insetos	1 par	B	Tubos de Malpighi
Crustáceos	2 pares	Branquial	C
Aracnídeos	A	Traqueal	Tubos de Malpighi
Quilópodos	1 par	Traqueal	Tubos de Malpighi
Diplópodos	1 par	Traqueal	Tubos de Malpighi

Os espaços A, B e C no quadro devem ser preenchidos respectivamente por:

- a) 1 par, traqueal, tubos de Malpighi.
b) Ausentes, traqueal, glândulas verdes.
c) Ausentes, pulmonar, glândulas verdes.
d) 1 par, traqueal, glândulas verdes.
e) Ausentes, traqueal, tubos de Malpighi.

35. (FUVEST-SP) Um invertebrado, cujo corpo é constituído por cefalotórax e abdome, que não possui antenas, que tem quatro pares de patas locomotoras e um par de quelíceras, é um:

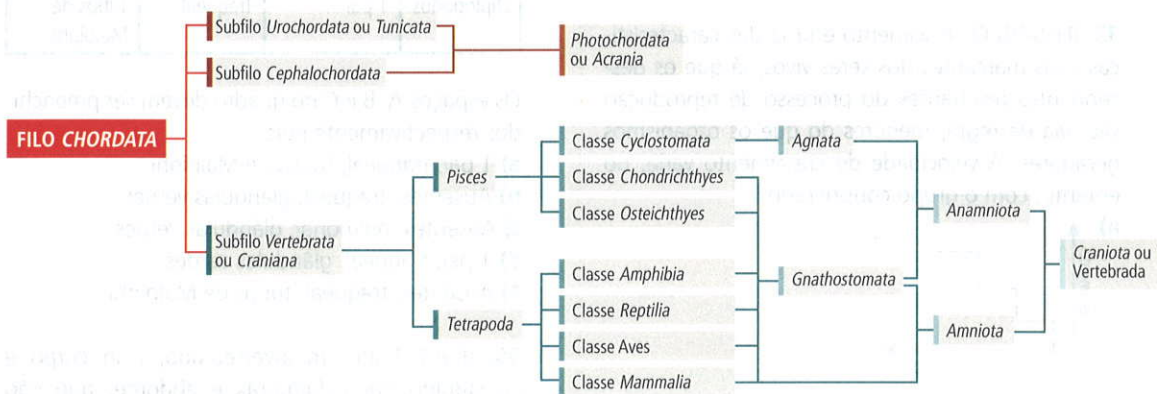
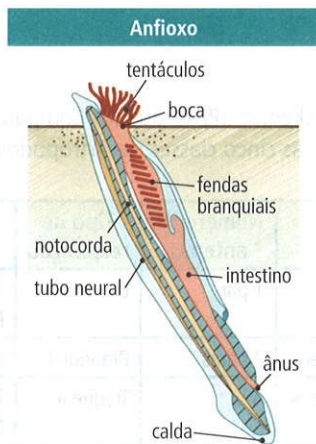
- a) crustáceo; d) diploide;
b) inseto; e) quilópodo.
c) aracnídeo;

36. (FAC. IBERO-AMERICANA-SP) Em crustáceos, os resíduos orgânicos do sangue das cavidades do corpo são retirados e excretados por estruturas denominadas:

- a) Túbulos de Malpighi.
- b) Glândulas verdes.
- c) Protonefrídeos.
- d) Células-flama.
- e) Glândulas coxais.

Cordados

No filo *Chordata* estão os animais mais desenvolvidos que existem. São animais que possuem, em comum, as seguintes características exclusivas: **notocorda**, **fendas branquiais** e **tubo nervoso dorsal**.



• Urocordados

São cordados exclusivamente marinhos, como as **ascídias**. Apresentam a notocorda na região caudal das larvas e ausente nos adultos. São animais que vivem fixos a rochas ou outros substratos. Podem ter vida isolada ou formar colônias. O corpo dos urocordados é envolvido por uma túnica constituída por um polissacarídeo denominado tunicina.

• Notocorda

Estrutura de sustentação, situada na linha mediana dorsal do corpo. Ocorre em todos os cordados pelo menos na fase embrionária. Na maioria dos vertebrados, a notocorda desaparece no final da fase embrionária, sendo substituída pela coluna vertebral, deixando como vestígio os discos intervertebrais.

• Fendas braquiais

São perfurações que surgem em ambos os lados da faringe durante a vida embrionária. Persistem nos cordados adultos de vida aquática e regredem nas formas terrestres.

• Tubo nervoso dorsal

Origina-se da invaginação da ectoderme dorsal do embrião. Nos vertebrados, a parte anterior se dilata e forma o encéfalo.

Além dessas características exclusivas, os cordados são, ainda, animais triblásticos, celomados, deuterostômios, com simetria bilateral.

Classificação dos cordados

O filo *Chordata* é dividido em três subfilos: **Urochordata** ou **Tunicata**, **Cephalochordata** e **Vertebrata** ou **Craniata**. Os urocordados e os cefalocordados são os cordados mais primitivos e denominados, usualmente, de **protocordados** ou **cordados invertebrados**. Não apresentam coluna vertebral, crânio ou encéfalo. A única estrutura de sustentação é a notocorda, que pode estar ausente nos adultos.

O sistema nervoso desses animais é bastante simples, com apenas um pequeno gânglio neural. A reprodução dos urocordados é sexuada, sendo que a maioria das espécies é **monoica**. Os óvulos e os espermatozoides são liberados na água, ocorrendo, portanto, fecundação externa e desenvolvimento indireto, com formação de larvas. Algumas espécies podem se reproduzir assexuadamente por brotamento.

• Cefalocordados

Os cefalocordados são representados, principalmente, pelos **anfioxos**, animais semelhantes a um peixe, de vida exclusivamente marinha. O termo anfioxo (do grego *anfi* = dois; *oxo* = ponta) deriva do fato desses animais apresentarem o corpo afilado em ambas as extremidades.

O anfioxo apresenta notocorda durante toda a sua vida, a qual funciona como um esqueleto flexível, em que os músculos estão apoiados.

O sistema nervoso é bastante simples, representado basicamente por um cordão nervoso dorsal, com uma dilatação na região anterior denominada **vesícula encefálica**.

Os cefalocordados são dioicos, sua fecundação é externa e o desenvolvimento é direto, sem estágio larval.

• Vertebrados

Neste grupo, todos os animais apresentam **coluna vertebral, crânio e encéfalo**. O subfilo *Vertebrata* é dividido em dois grupos: **superclasse Pisces** e **superclasse Tetrapoda**.

A superclasse *Pisces* é formada pelas classes **Agnatha**, **Chondrichthyes** e **Osteichthyes**. Já a superclasse Tetrapoda inclui as classes *Amphibia*, *Reptilia*, *aves* e *Mammalia*.

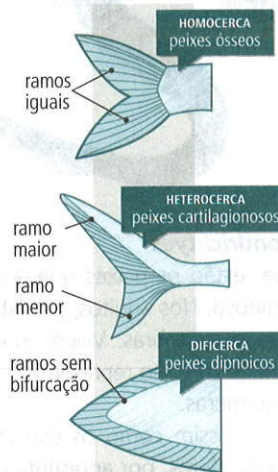
Superclasse Pisces

Este grupo de vertebrados é composto por animais exclusivamente aquáticos e de corpo geralmente fusiforme.

As principais características comuns a todas as classes são:

- pecilotérmicos (heterotérmicos), ou seja, a temperatura corporal varia de acordo com a temperatura do ambiente;
- apresentam respiração branquial. As fendas branquiais que se abrem para o exterior do corpo são filamentos delicados, com vasos sanguíneos que recolhem o oxigênio dissolvido na água;
- os órgãos locomotores desses animais são as nadadeiras, que podem ser homocercas (ramos iguais) nos peixes cartilaginosos; heterocercas (ramo dorsal desenvolvido) nos peixes **cartilaginosos** e **dificercas** (sem bifurcação) nos peixes dipnoicos;

dadeiras, que podem ser homocercas (ramos iguais) nos peixes cartilaginosos; heterocercas (ramo dorsal desenvolvido) nos peixes **cartilaginosos** e **dificercas** (sem bifurcação) nos peixes dipnoicos;



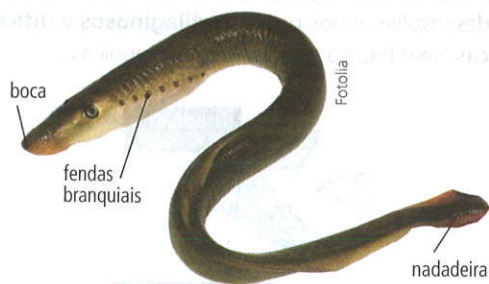
- sistema digestório completo;
- excreção realizada por rins;
- sistema circulatório fechado e coração com duas cavidades, um átrio e um ventrículo, pelos quais circula apenas sangue venoso;
- sistema nervoso central com encéfalo e medula espinhal; apresentam dez pares de nervos cranianos;
- reprodução sexuada, com animais monoicos ou dioicos (maioria). Fecundação interna ou externa e com desenvolvimento direto ou indireto.

Classe Agnatha

Os ágnotos, como as lampreias e as feiticeiras, são vertebrados que não apresentam mandíbula. Sua boca é circular, dotada de dentes córneos e adaptada à sucção. Nas lampreias, que são ectoparasitas de peixes e baleias, a boca funciona como uma ventosa usada para sugar o sangue e tecidos do hospedeiro. Nas feiticeiras, os dentes são usados para arrancar pedaços do corpo da presa.

- São aquáticos, podendo ser encontrados em água doce ou salgada.
- Não possuem escamas nem nadadeiras pares e as ímpares (dorsal, caudal e anal) são pouco desenvolvidas.
- A caixa craniana e as vértebras são cartilaginosas, com a notocorda persistindo na fase adulta.
- As lampreias são dioicas, com fecundação externa e desenvolvimento indireto. As feiticeiras são monoicas, com fecundação cruzada e ovíparas com desenvolvimento direto.

Lampreia



Classe Chondrichthyes

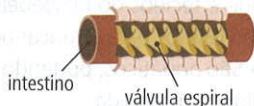
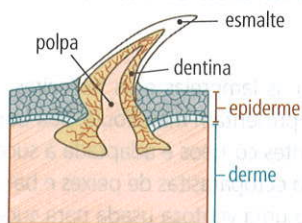
Nesta classe, estão os peixes que apresentam esqueleto cartilaginoso. Nos adultos, persistem restos de notocorda entre as vértebras. Vivem, principalmente, em ambiente marinho e são representados pelos tubarões, arraias e quimeras.

Os condrictes, assim como os osteíctes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, por apresentarem mandíbula, são classificados como **Gnatostomados**.

Suas principais características são:

- apresentam nadadeiras pares (peitorais e pélvicas) e ímpares;
- a epiderme é estratificada, com glândulas mucosas e escamas de origem dermo epidérmica, semelhante ao dente humano. Estas escamas também são denominadas escamas placoides ou dentículos dérmicos;

Escama placóide em corte



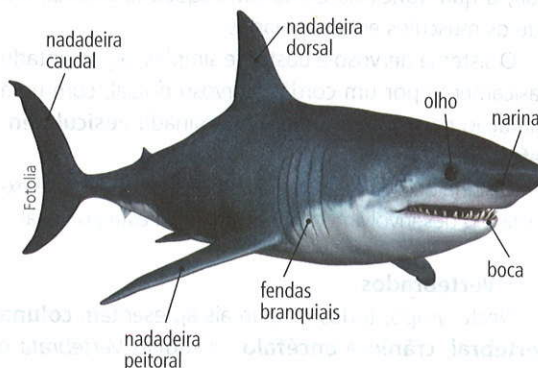
- a boca é ventral e transversal, o intestino apresenta uma **válvula espiral**, com função de aumentar a superfície de absorção dos alimentos e termina numa cloaca;
- possuem de cinco a sete pares de fendas branquiais que, com exceção das quimeras, não estão cobertas pelo **opérculo**;

- placa óssea de proteção;
- não possuem bexiga natatória, órgão presente nos peixes ósseos e com função hidrostática;
- apresenta **linha lateral** nos dois lados do corpo, com a função sensorial, o que permite a percepção de vibrações e de pressões do meio;
- fecundação geralmente interna e as nadadeiras pélvicas do macho são modificadas, formando órgão copulador denominado **clássper**. A maioria das espécies é **ovípara** ou **ovovivípara**, havendo poucas que são **vivíparas**. O desenvolvimento é direto, sem estágio larval.

Os condrictes estão divididos em duas subclasses:

- **Holocephali**: quimeras;
- **Elasmobranchii**: tubarões e raias.

Morfologia externa do tubarão



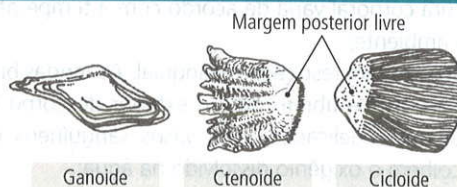
Classe Osteichthyes

O grupo dos osteíctes é formado por peixes que apresentam esqueleto ósseo. Alguns osteíctes ainda apresentam o esqueleto rico em estruturas cartilaginosas. Assim como nos condrictes, persistem nos adultos restos de notocorda. São encontrados em ambientes de água doce e salgada.

As principais características dos peixes ósseos são:

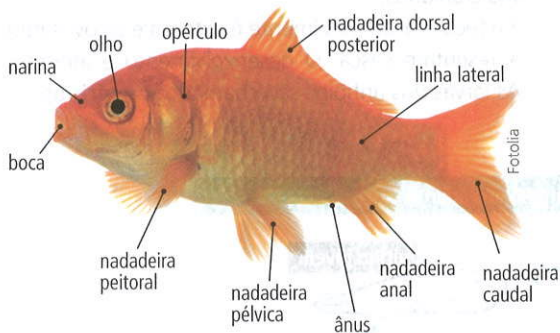
- corpo geralmente coberto por escamas de origem dérmica, que podem ser do tipo ganoide, ctenoide e cicloide;

Tipos de escamas dérmicas



- possuem quatro pares de brânquias protegidas pelo opérculo;
- boca anterior e o intestino termina no ânus, não ocorrendo cloaca;
- a maioria apresenta bexiga natatória, órgão armazenador de gases, com função hidrostática, que facilita a subida e a descida dos peixes na água;
- assim como os condrictes apresentam linha lateral;
- a fecundação pode ser interna ou externa, existindo espécies ovíparas e ovovivíparas. O desenvolvimento pode ser direto ou indireto com a formação de larvas denominadas alevinos;
- a classe dos osteíctes é dividida em duas subclasses: **Sarcopterygii** e **Actinopterygii**.

Morfologia externa de um peixe ósseo



Os sarcopterígeos estão divididos em dois grupos: *Actinistias* (*Latimeria*) e *Dipnoi*. Os dipnoicos são peixes pulmonados que vivem em rios. Apresentam brânquias reduzidas e a respiração aérea por intermédio dos pulmões é obrigatória, uma vez que as brânquias não captam oxigênio em quantidade suficiente para as suas necessidades.

Testes

37. (FCMSC-SP) Animais que apresentam, pelo menos na fase larvária, tubo nervoso dorsal e fendas branquiais na faringe são:
- Os equinodermos, os protocordados e os vertebrados.
 - Apenas os protocordados e os vertebrados.
 - Apenas os vertebrados.
 - Apenas os protocordados.
 - Apenas os equinodermos.
38. (UFRGS) Os peixes possuem uma circulação simples e completa. Simples porque o sangue passa

uma só vez no coração e completa porque o sangue venoso não se mistura com o arterial. Esse tipo de circulação permite concluir que o coração dos peixes possui:

- Uma aurícula e dois ventrículos.
- Dois aurículas e um ventrículo.
- Dois aurículas e dois ventrículos.
- Uma única cavidade.
- Uma aurícula e um ventrículo.

39. (FUVEST-SP) Dos vertebrados abaixo, o único que tem esqueleto cartilaginoso, sem tecido ósseo, é o:

- Tubarão.
- Bagre.
- Sapo.
- Jacaré.
- Papagaio.

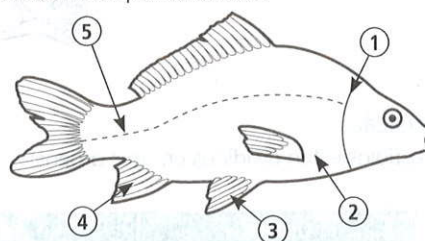
40. (UFMS-RS/Adaptada) Coloque, nos parênteses, **O** ou **C** conforme a característica seja de osteíctes ou condrictes, respectivamente.

- () Ausência de opérculo.
- () Intestino com tiflosole.
- () Presença de espiráculo.
- () Nadadeira caudal homocerca.
- () Escamas cicloides ou ctenoides.

A sequência correta de letras é:

- O - C - C - O - C
- C - O - O - C - O
- C - C - C - O - O
- O - C - O - C - O
- C - O - C - O - C

41. (UFSCAR-SP) Assinale a alternativa que associa corretamente os números às estruturas por eles indicadas no esquema abaixo:



- 1 opérculo; 4 nadadeira caudal.
- 4 nadadeira anal; 5 linha lateral.
- 5 linha lateral; 2 nadadeira pélvica.
- 3 nadadeira pélvica; 2 nadadeira dorsal.
- 4 nadadeira pélvica; 1 linha lateral.

Anfíbios

Os anfíbios (cerca de 4 mil espécies), assim como os répteis, as aves e os mamíferos, pertencem ao grupo dos **tetrápodos**, animais que possuem extremidades pares, foram os primeiros vertebrados a viver em ambientes terrestres.

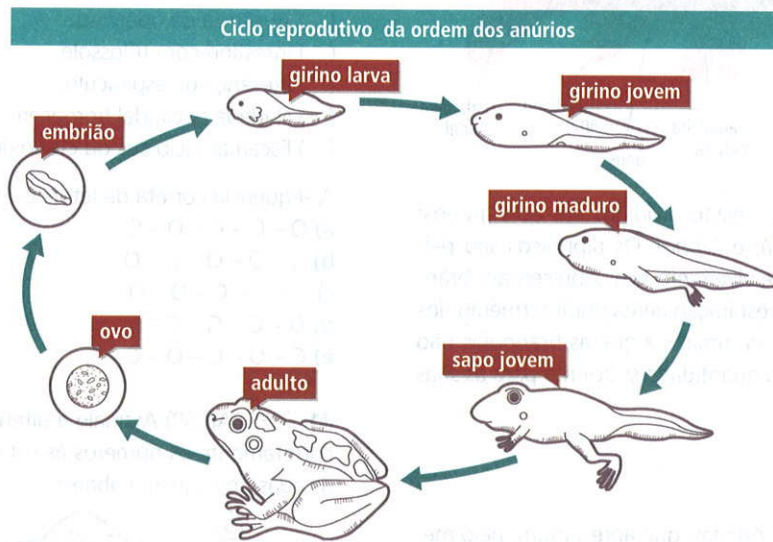
Na classe *Amphibia* (*anfi* = duplo; *bio* = vida), os animais apresentam duas formas de vida: uma aquática, geralmente no estágio larval, e outra terrestre, no estado adulto.

Exemplos: Rã, salamandra, cobra-cega, sapo.

As principais características dos anfíbios são:

- possuem pele lisa, ricamente vascularizada e sem estruturas que impeçam a perda de água: é rica em **glândulas mucosas**, que a mantém sempre úmida e permeável;
- são **poecilotermos** (heterotermos). Sua temperatura varia de acordo com a temperatura ambiental;

- o sistema digestório é completo. Formado pela boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e cloaca;
- são indivíduos dotados de várias formas respiratórias. Nos jovens (girinos), a respiração é branquial; nos adultos, há a respiração pulmonar, cutânea e bucal;
- o coração apresenta três cavidades: dois átrios e um ventrículo. A circulação é **fechada** (o sangue circula apenas no interior dos vasos), **dupla** (pelo coração passa sangue arterial e venoso) e **incompleta** (o sangue arterial e venoso se misturam);
- sistema excretor formado por dois rins **mesonefros** dorsais, que excretam ureia e uma bexiga urinária que se comunica com a cloaca por um esfíncter muscular;
- o sistema nervoso é dotado de dez pares de nervos cranianos;
- a fecundação geralmente é externa e os ovos não apresentam casca. O desenvolvimento é indireto. As larvas dos anfíbios são chamados de **girinos**.



Classificação

Os anfíbios estão divididos em três ordens:

Ordens	Características	Exemplos
<i>Apoda</i> ou <i>Gymnophiona</i>	Corpo alongado, cilíndrico e liso, com patas atrofiadas	Cobras-cegas
<i>Urodela</i>	Corpo dotado de cauda e quatro patas	Salamandras, proteus, tritões
<i>Anura</i>	Quatro patas e corpo desprovido de cauda	Sapos, rãs, pererecas

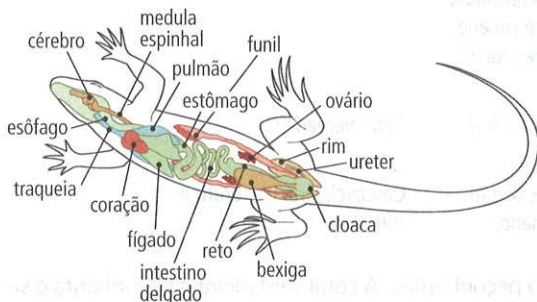
Répteis

Os animais da classe *Reptilia* (cerca de 7 mil espécies) tiveram origem em anfíbios primitivos e são os primeiros vertebrados efetivamente equipados para a vida terrestre em lugares secos. O grupo dos répteis é formado por jacarés, tartarugas, cobras e lagartos.

As principais características dos répteis são:

- a pele é seca, impermeável, com poucas glândulas e rica em **queratina** (proteína impermeabilizante). Pode ser coberta por escamas epidérmicas (cobras e lagartos) ou placas córneas (crocodilos e jacarés);
- são peclotérmicos;
- sistema digestório do tipo completo: boca, faringe, esôfago, intestino delgado, intestino grosso e cloaca;
- o sistema circulatório é fechado e duplo, mas ainda incompleto na maioria dos répteis. O coração tem dois átrios (direito e esquerdo) e um ventrículo, que possui esboços de septos para a divisão em duas metades. Somente nos crocodilianos o coração apresenta dois ventrículos completamente divididos, mas ainda há uma pequena mistura de sangue arterial e venoso do lado de fora do coração, no cruzamento das duas grandes artérias que saem uma de cada ventrículo (forame de Panizza);
- a excreção é realizada por rins **metanefros** semelhantes aos encontrados nas aves e nos mamíferos;
- sistema nervoso bem desenvolvido, com 12 pares de nervos cranianos;
- maioria com sexos separados, com fecundação interna e desenvolvimento direto. O ovo já apresenta casca, o que protege o embrião do dessecação. Os machos já apresentam pênis, órgão responsável pela introdução dos espermatozoides no corpo da fêmea. A maioria dos répteis é ovípara, algumas cobras peçonhentas e lagartos são **ovovivíparos** ou ainda **vivíparos**.

Anatomia interna de um lagarto



Classificação

Os répteis estão agrupados em quatro ordens: **Chelonia** ou **Testudinae** (quelônia), **Crocodylia** (crocodilianos), **Squamata** (escamados) e **Sphenodonta** (esfenodontes).

• Quelônios

No grupo dos quelônios estão as tartarugas, os cágados (de água doce) e os jabutis (terrestres). São dotados de uma carapaça óssea com uma parte dorsal e outra ventral (**plastrão**), com função protetora. A coluna vertebral e as costelas fundem-se a essa carapaça. Ao invés de dentes, apresentam um bico córneo.



Tartaruga marinha

• Crocodilianos

Neste grupo, estão os crocodilos, os jacarés e os gaviais. O corpo destes animais é revestido por escamas córneas e também por placas ósseas dérmicas. Podem ser encontrados tanto em água doce (rios, lagos, etc.) como na água salgada.



Jacaré

• Escamados

O grupo dos escamados é constituído pelas cobras (ofídios) e pelos lagartos (lacertílios ou sáurios) e representam a maioria dos répteis. São chamados de escamados porque seu corpo é recoberto por escamas. Sua epiderme é renovada de tempos em tempos, passando por um processo de **muda**. Os lagartos, como a lagartixa, o camaleão e o teiú podem ser carnívoros ou her-

bívoros e alguns como o monstro e gila (**heloderma**) são venenosos.

Alguns lagartos, como é o caso da cobra-de-vidro e da cobra-de-duas-cabeças, não apresentam patas (ápodos).

As cobras, que provavelmente evoluíram dos lagartos, não apresentam patas, e ao contrário dos demais répteis, não possuem tímpano.

Como também ocorre com os lagartos, as cobras apresentam uma estrutura denominada **órgão de Jacobson** com função olfativa. Nas cobras, ocorrem ainda as **fossetas loreais**, cavidade entre os olhos e as narinas com grande sensibilidade ao calor.

Todas as cobras são carnívoras e ingerem suas presas inteiras, sem mastigar. As cobras peçonhentas apresentam glândulas salivares modificadas em glândulas secretoras de veneno, que estão associadas a dentes inoculadores de veneno.

Fotolia



Cobra venenosa



Cobra não venenosa

De acordo com o tipo de dentição as cobras podem ser classificadas em: áglifas, opistóglifas, proteróglifas e solenóglifas.

Cobras peçonhentas	Cobras não peçonhentas
<ul style="list-style-type: none"> ■ Cabeça triangular, bem destacada do corpo e coberta por escamas pequenas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cabeça arredondada, pouco destacada do corpo e com grandes escamas formando placas.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Escamas ásperas e com arestas. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Escamas achatadas e lisas.
<p>Dentes inoculadores.</p>	<p>Sem dentes peçonhentos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Pupila em forma de fenda vertical. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pupila redonda.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Movimentos lentos e vagarosos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Movimentos rápidos e ágeis.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hábitos noturnos escondem-se durante o dia e saem à noite para caçar. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hábitos diurnos escondem-se durante a noite e saem de dia para caçar.

Cobras	Características	Exemplos
Áglifas	Não possuem presas (não são venenosas). Seus dentes são maciços, sem canal central ou sulco externo.	Sucuri e jiboia.
Opistóglifas	Apresentam um ou mais pares de dentes posteriores ou maxilar superior diferenciado, com sulco externo por onde escorre veneno. Pela posição posterior das presas raramente causam acidentes.	Falsa-coral e muçurana.
Proteróglifas	Possuem presas anteriores sulcadas, o que lhes permite inocular o veneno.	Coral-verdadeira.
Solenóglifas	Possuem presas anteriores dotadas de um canal central por onde passa o veneno.	Cascavel, jararaca, urutu e surucucu.

A jiboia e a sucuri apresentam cabeça triangular e não são peçonhentas. A coral verdadeira é peçonhenta e sua cabeça não é triangular e não apresenta fossetas loreais.

Apenas o soro específico pode curar a picada de uma cobra venenosa. Os soros mais comuns são:

- **Antibotrópico:** É utilizado em acidentes com cobras do gênero *Bothrops*, como as jararacas e urutus;
- **Anticrotálico:** É aplicado em acidentes com cobras do gênero *Crotalus*, como as cascavéis;
- **Antielaídico:** É utilizado em acidentes com cobras corais;
- **Antilaquético:** É empregado em acidentes com cobras sucuris.

• Esfenodontes

Este é um grupo pequeno que compreende uma única espécie: a *Sphenodon punctatus*, conhecida como tuatara e que vive apenas na Nova Zelândia. Podem medir até 60 centímetros e o macho não possui pênis. A fecundação é interna e ocorre após a junção das cloacas do macho e da fêmea. Possuem um "terceiro olho" chamado olho pineal.

✓ Testes

42. (UFGO) Um vertebrado que apresenta como características reprodução por fecundação externa, embrião desenvolvido em ovo sem casca, presença de coluna vertebral, temperatura variável com o ambiente e coração com três câmaras é classificado como:

- a) Peixe.
- b) Mamífero.
- c) Anfíbio.
- d) Réptil.
- e) Ave.

43. (UFMG) Considere as seguintes características:
- Pele lisa fina, coberta de muco, ricamente vascularizada, apta para a respiração cutânea;
- Fecundação externa;
- Ocorrência de metamorfose.

- a) Cobra.
- b) Medusa.
- c) Minhoca.
- d) Sapo.
- e) Traíra.

44. (PUCCAMP-SP) O coração dos anfíbios possui:

- a) um átrio e um ventrículo, ambos sem septos;
- b) um átrio com septo parcial e um ventrículo sem septo;

- c) um átrio e um ventrículo, ambos com septos parciais;
- d) dois átrios e um ventrículo;
- e) dois átrios e dois ventrículos.

45. (CESGRANRIO-RJ) Os únicos animais que apresentam, ao longo da vida, respiração branquial, cutânea e pulmonar são as(os):

- a) minhocas;
- b) pererecas;
- c) tartarugas;
- d) baleias;
- e) caramujos.

46. (UFPA) Os anfíbios que apresentam 4 patas e não têm cauda pertencem à:

- a) ordem *Anura* (sapos, salamandras e cobras-cegas);
- b) ordem *Anura* (sapos, rãs e pererecas);
- c) classe *Anura* (sapos, salamandras e cobras-cegas);
- d) classe *Apoda* (sapos, rãs e pererecas);
- e) ordem *Urodela* (salamandra e tritão).

47. (PUC-RS) Instrução: Responder à questão com base nas características abaixo.

1. Presença de coluna vertebral.
2. Fecundação interna com cópula.
3. Respiração pulmonar.
4. Embrião protegido por ovo de casca dura.
5. Temperatura corporal variável em função do meio.

Pelas características acima, esse ser deve pertencer ao grupo das(os):

- a) aves;
- b) anfíbios;
- c) répteis;
- d) mamíferos;
- e) peixes.

48. (FUVEST-SP) Qual das alternativas abaixo é a melhor explicação para a expansão e domínio dos répteis durante a era mesozoica, incluindo o aparecimento dos dinossauros e sua ampla distribuição em diversos nichos do ambiente terrestre?

- a) Prolongado cuidado com a prole, garantindo proteção contra os predadores naturais.
- b) Aparecimento de ovo com casca, capaz de evitar o dessecação.
- c) Vantagens sobre os anfíbios na competição por alimento.
- d) Extinção dos predadores naturais e, consequentemente, explosão populacional.
- e) Abundância de alimento nos ambientes aquáticos pelos anfíbios.

49. (CESGRANRIO-RJ)

Fêmeas guardam esperma de macho

Várias serpentes e tartarugas armazenam esperma por quatro ou cinco anos. O recorde de armazenamento pertence a uma espécie de cobra javanesa (*Acrochodos javanicus*), capaz de armazenar espermatozoides por sete anos.

Fonte: Folha de S.Paulo.

Os vertebrados citados na notícia acima pertencem à classe dos:

- a) cordados;
- b) artrópodos;
- c) anelídeos;
- d) anfíbios;
- e) répteis.

50. (UFV-MG) Assinale a alternativa que completa a seguinte afirmação: Os répteis formam um grupo que se caracteriza por apresentar:

- a) Fecundação interna e desenvolvimento dos ovos no meio terrestre.
- b) Reprodução no meio aquático.
- c) Desenvolvimento do embrião no corpo materno.
- d) Respiração branquial durante o desenvolvimento do embrião.
- e) Fecundação externa e desenvolvimento dos ovos no ambiente terrestre.

Aves



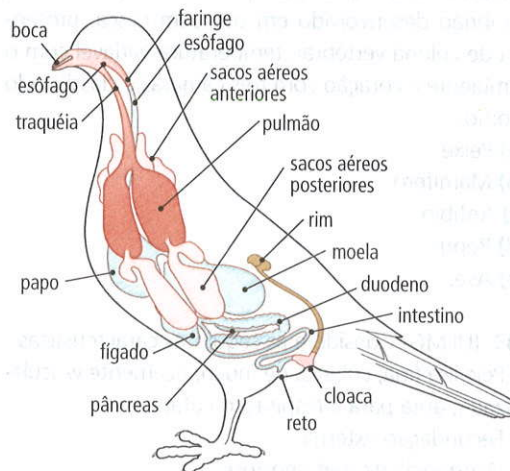
Gaivota

As aves (aproximadamente 9 mil espécies) são vertebrados que surgiram na Terra na era dos répteis a partir de um grupo de dinossauros bípedes provavelmente na mesma época dos mamíferos. A maioria das aves apresenta membros anteriores adaptados ao voo e podem ser encontradas nos mais variados tipos de ambientes.

As principais características das aves são:

- apresentam o corpo coberto de penas, que contribuem para a manutenção da temperatura corporal e são fundamentais para o voo. Algumas aves como a avestruz, a ema, o quivi e os pinguins não apresentam capacidade de voar;
- apresentam uma pele delicada, seca e com uma única glândula situada na região caudal chamada **glândula uropigiana** que produz uma secreção oleosa, usada para impermeabilizar as penas;
- são homeotermos e endotérmicos, ou seja, são capazes de manter a temperatura corporal constante, e esta temperatura é gerada no interior do corpo;
- além das penas, apresentam outras adaptações ao voo como **ossos pneumáticos** (leves e ocos) e osso externo bem desenvolvido e com carena ou quilha. As aves que apresentam carena são chamadas de **carenatas** e as que não voam e não possuem carena são chamadas de **ratitas**. Os pinguins, embora não voem, apresentam carena (serve de ponto de inserção aos músculos peitorais que auxiliam no batimento das asas);

Anatomia interna de uma ave



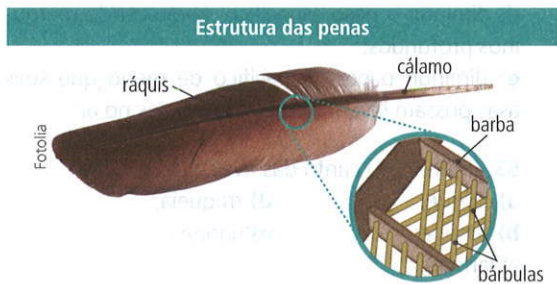
- sistema digestório completo. A boca não apresenta dentes e possui um bico leve de natureza córnea. Além de um estômago químico (proventrículo), possuem ainda um estômago mecânico (moela), que serve para triturar o alimento. Muitas aves possuem ainda um papo onde o alimento é armazenado e amolecido;
- apresentam respiração pulmonar. Os pulmões, sem alvéolos, emitem projeções que armazenam ar e aumentam sua capacidade respiratória, chama-

dos sacos aéreos, que, por sua vez, terminam no interior de cavidades dos ossos longos. Na traqueia das aves há uma bolsa denominada **siringe**, responsável pelo canto e grito das aves;

- o coração apresenta quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. A circulação é fechada, dupla e completa, ou seja, o sangue venoso não se mistura com o sangue arterial;
- excreção feita por dois rins metanefros, que por dois ureteres longos se ligam diretamente à cloaca. Não há bexiga urinária. A urina é pastosa e rica em ácido úrico, sendo eliminada junto com as fezes;
- os sexos são separados, a fecundação é interna e o desenvolvimento direto. São ovíparas;
- o sistema nervoso apresenta doze pares de nervos cranianos com encéfalo mais desenvolvido do que o dos répteis.

Penas

As penas apresentam um eixo de sustentação. Na base há o **cálamo** que prossegue no ráquis. A ráquis apresenta barbas de ambos os lados e estas por sua vez possuem bárbulas. As bárbulas encaixam-se entre si por meio de hámulos (ganchos), formando uma lâmina coesa.



As penas podem ser classificadas de acordo com o local em que ocorrem:

- **Remiges:** penas grandes das asas;
- **Retrizes:** penas grandes da cauda;
- **Tetrizes:** penas que recobrem o resto do corpo;
- **Penugens:** embaixo das tetrizes.

Classificação

Principais ordens das aves:

- **Passeriformes:** pássaros;
- **Falconiformes:** falcões e águias;
- **Anseriformes:** patos e gansos;
- **Estrigiformes:** corujas;
- **Columbiformes:** pombas;
- **Psitaciformes:** papagaios;

- **Pciformes:** tucanos;
- **Galiformes:** galinhas;
- **Estrutioniformes:** avestruz;
- **Reiformes:** ema.

Mamíferos

Os animais da classe *Mammalia* (aproximadamente 4 500 espécies) tiveram origem a partir de um grupo de répteis primitivos. Constituem o grupo mais evoluído de vertebrados e podem ser encontrados nos mais variados ambientes, sendo que a maioria é terrestre.

Esses animais são chamados de mamíferos por apresentarem **glândulas mamárias**, estruturas presentes nos machos e nas fêmeas, mas funcionais apenas na fêmea, onde produzem o leite utilizado na alimentação dos filhotes.

As principais características dos mamíferos são:

- apresentam o corpo coberto de pelos, que é uma característica exclusiva dos mamíferos. Os pelos apresentam nos mamíferos a mesma função das penas nas aves, ou seja, auxiliam na manutenção da temperatura corporal;
- têm a pele seca, rica em queratina com **glândulas sebáceas** e **sudoríparas**, outra exclusividade dos mamíferos;
- são homeotermos e endotérmicos;
- sistema digestório completo, adaptado em cada grupo ao tipo de alimento ingerido;
- respiração pulmonar: apresentam um músculo chamado **diafragma**, que ajuda a bombear ar para dentro dos pulmões;
- coração com quatro cavidades: dois átrios e dois ventrículos. A circulação é fechada, dupla e completa. As hemáceas são anucleadas;
- sistema nervoso bastante desenvolvido, com doze pares de nervos cranianos;
- apresentam fecundação interna com desenvolvimento direto. A maioria é **vivípara**, com exceção do ornitorrinco e da equidna que são ovíparos.

Classificação

A classe dos mamíferos está dividida em três subclasses: **Prototheria**, **Metatheria** e **Eutheria**.

• Prototheria

São os mamíferos mais primitivos, não apresentam placenta. Põem ovos e, portanto, são ovíparos. Compreendem uma só ordem.

• Monotremata

Exemplos: Ornitorrinco e equidna.



Ornitorrinco



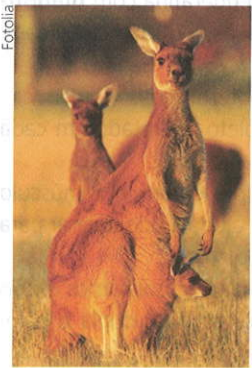
Equidna

• **Metatheria**

São mamíferos cujos filhotes nascem incompletos e terminam o seu desenvolvimento dentro de uma bolsa chamada marsúpios. São vivíparos. Também apresentam uma só ordem.

• **Marsupialia**

Exemplos: Canguru e gambá.



Canguru



Gambá

• **Eutheria**

São mamíferos vivíparos que passam por um período de gestação longo o suficiente para que nasçam completamente formados. Possuem placenta (placentados), estrutura que se forma durante o desenvolvimento embrionário e exclusiva dos mamíferos. Por ela, a fêmea fornece alimento e oxigênio ao feto e elimina suas excretas.

As principais ordens dessa subclasse são:

- **Primata:** Homem, macaco;
- **Cetacea:** Baleia, golfinho;
- **Proboscidea:** Elefantes;
- **Artiodactyla:** Porco, camelo, boi, girafa, hipopótamo;
- **Rodentia:** Rato, capivara.

- **Chiroptera:** Morcego;
- **Edentata:** Tatu, tamanduá;
- **Perissodactyla:** Cavalo, anta, zebra;
- **Lagomorpha:** Coelho, lebre.

✓ **Testes**

51. (PUC-MG) São animais pulmonados, do tipo não alveolar, porém com grande rede de canais para fácil arejamento interno, sendo que esses canais são ligados a sacos aéreos que, por sua vez, terminam no interior de cavidades dos ossos longos. Tal afirmação se aplica a:

- a) mamíferos;
- b) anfíbios;
- c) répteis;
- d) peixes;
- e) aves;

52. (UFMA) O esqueleto das aves possui muitas características peculiares. Os ossos são extremamente leves e pneumatizados, especialmente nas espécies que voam. Esta característica das aves é essencial para:

- a) aumentar o equilíbrio na superfície da água, facilitando o mergulho;
- b) torná-las exímias corredoras terrestres;
- c) dar maior ligeireza para captura de presas submarinas;
- d) diminuir o peso específico, favorecendo mergulhos profundos;
- e) diminuir o peso específico de modo que suas asas possam levantá-las e sustentá-las no ar.

53. (FUR-RN) O canto das aves é devido à:

- a) siringe;
- b) faringe;
- c) laringe;
- d) traqueia;
- e) narinas.

54. (UFMG) Todas as afirmativas sobre os mamíferos citados estão corretas, exceto:

- a) Os cangurus e gambás têm em comum o fato de seu desenvolvimento fetal terminar fora do útero, no marsúpio.
- b) Os mamíferos marinhos, como as baleias e golfinhos; e os de água doce, como o boto, têm respiração branquial.
- c) Os mamíferos monotremados se reproduzem através de ovos.
- d) Os micos e outros macacos são exemplos de primatas que ocorrem no Brasil.
- e) Os morcegos são, em sua maioria, insetívoros ou frugívoros, sendo úteis na polinização de certas plantas.

55. (PUC-SP) Leia a seguinte descrição: "Há um certo peixe, ... alimenta-se de ervas..., excede o boi na corpulência... coberto de pele dura, assemelhando-se na cor à do elefante... tem junto ao peito uns como dois braços com que nada... e, embaixo deles, tetas com que aleita os próprios filhos". Esta descrição, feita pelo Padre José de Anchieta em 1560, refere-se ao peixe-boi amazônico que, zoológicamente, é um:

- a) peixe, porque nada efetivamente;
- b) anfíbio, visto que possui dois braços junto ao peito;
- c) réptil, tendo em vista sua pele dura;
- d) marsupial, pois se alimenta de ervas;
- e) mamífero, pois possui tetas.

56. (FUVEST-SP) As estruturas abaixo enumeradas ocorrem em certos vertebrados:

- I. Diafragma
- II. Pelos
- III. Coração com quatro cavidades
- IV. Glândulas mamárias

Qual das alternativas representa o conjunto de números que corresponde às estruturas que ocorrem exclusivamente em mamíferos?

- a) I, II, III;
- b) I, II, IV;
- c) I, III, IV;
- d) II, III, IV;
- e) I, II, III, IV.

57. (UFRRN) O anexo embrionário que ocorre exclusivamente nos mamíferos é o(a):

- a) âmnio;
- b) saco vitelino;
- c) alantoide;
- d) placenta;
- e) córion.

58. (UFPA) Constitui um exemplo de exceção notável entre os mamíferos:

- a) O ornitorrinco e a equidna são ovíparos e não vivíparos como os demais.
- b) Alguns deles como as baleias, os golfinhos e o peixe-boi não pertencem à superclasse tetrápoda como os demais.
- c) Alguns como os pinguins, as baleias e os golfinhos têm *habitat* aquático e não terrestre.
- d) Alguns deles, como os ursos, marmotas e morcegos, são pecilotérmicos e não homeotérmicos.

e) Os quirópteros e os monotrematas são voadores e não terrestres como a maioria.

59. (UFPA) Os mamíferos que põem ovos pertencem à ordem:

- a) *Chiroptera*.
- b) *Sirenia*.
- c) *Lagomorpha*.
- d) *Proboscidea*.
- e) *Monotremata*.

60. (FUVEST-SP) Um grupo de estudantes visitou o jardim zoológico e o professor pediu que classificassem, em suas respectivas ordens, os seguintes mamíferos: anta, paca, tamanduá, macaco e gambá. A classificação correta é, respectivamente:

- a) Ungulado, marsupial, roedor, edentado e roedor.
- b) Ungulado, roedor, edentado, primata e marsupial.
- c) Marsupial, roedor, edentado, primata e ungulado.
- d) Roedor, primata, ungulado, edentado e marsupial.
- e) Roedor, ungulado, marsupial, primata e edentado.

61. (UFSC) Pertencem à classe dos mamíferos as ordens:

- a) Pisciformes, galiformes, columbiformes.
- b) Urodelos, anfíbios, galiformes, cetáceos, proboscídeos.
- c) Lacertílios, quelônios, insetívoros, quirópteros, roedores.
- d) Teleósteos, quelônios, galiformes, quirópteros.
- e) Quirópteros, cetáceos, proboscídeos, roedores.

 **Gabarito**

- | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 01) A | 02) B | 03) E | 04) B | 05) A | 06) B |
| 07) B | 08) D | 09) D | 10) D | 11) E | 12) A |
| 13) D | 14) D | 15) B | 16) A | 17) E | 18) B |
| 19) A | 20) B | 21) D | 22) D | 23) B | 24) A |
| 25) E | 26) B | 27) C | 28) B | 29) D | 30) E |
| 31) D | 32) C | 33) A | 34) B | 35) C | 36) B |
| 37) B | 38) E | 39) A | 40) C | 41) B | 42) C |
| 43) D | 44) D | 45) B | 46) B | 47) C | 48) B |
| 49) E | 50) A | 51) E | 52) E | 53) A | 54) B |
| 55) E | 56) B | 57) D | 58) A | 59) E | 60) B |
| 61) E | | | | | |

