

Aula 00 - Classificação biológica

*Prefeitura São Félix do Xingu-PA
(Professor P-II: Ciências) Conhecimentos
Específicos - 2024 (Pós-Edital)*

Autor:
Bruna Klassa

18 de Dezembro de 2024

Sumário

1. Classificação biológica	3
1.1 Os cinco reinos de Whittaker	5
1.2 Sistemática filogenética	6
1.3 Classificação moderna	11
2. Vírus	14
2.1 Classificação dos vírus.....	17
2.2 Variabilidade genética nos vírus	18
3. Bactérias	19
3.1 Domínio Bacteria	20
3.2 Domínio Archaea.....	24
4. Protistas.....	25
4.1 Protozoários.....	26
4.2 Algas	29
5. Fungos.....	33
5.1 Reprodução dos fungos.....	34
5.2 Classificação dos fungos	35
6. Plantas.....	37
6.1. Origem e classificação das plantas.....	37
6.2 Morfologia vegetal	41
6.3 Histologia vegetal	47
6.4 Fisiologia vegetal	49
7. Animais	55



7.1 Poríferos.....	58
7.2 Cnidários.....	59
7.3 Platelmintos.....	61
7.4 Moluscos.....	63
7.5 Anelídeos.....	65
7.6 Nematódeos.....	67
7.7 Artrópodes.....	68
7.8 Equinodermos.....	71
8. Cordados.....	74
8.1 Cefalocordados.....	74
8.2 Urocordados (ou Tunicados).....	75
8.3 Vertebrados.....	75
10. Lista de questões.....	87
11. Gabarito.....	110
12. Questões comentadas.....	111
13. Resumo.....	156



1. CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

A classificação é um passo importante na compreensão da diversidade atual e da história evolutiva da vida na Terra. Além disso, ela serve para que as informações a respeito de uma espécie sejam facilmente recuperadas, uma vez que estão todas organizadas segundo alguns critérios biológicos. A ciência que classifica os organismos é chamada **taxonomia**.

Em 1730, Carolus Linnaeus iniciou a criação de um catálogo de espécies animais e de plantas, dando a si mesmo a enorme tarefa de criar um sistema uniforme para nomear todos os organismos vivos. Na época, o latim era a língua universal dos estudiosos.

Linnaeus criou uma **classificação hierárquica** de organismos com seis níveis, começando com a categoria de maior diversidade (mais generalista) – Reino – e afunilando até a menor categoria (mais específica) – Espécie.



Esse trabalho inovador foi publicado ainda quando jovem, em 1735, e chamado de **Sistema Natural**, sendo notável por uma estrutura geral de classificação que organizou todas as plantas e animais, desde o nível **dos reinos até as espécies**, de modo que dentro de cada reino havia várias classes, dentro de cada classe havia várias ordens, dentro de cada ordem havia várias famílias, dentro de cada família havia vários gêneros, e dentro de cada gênero havia várias espécies.

Além de criar um **sistema hierárquico de classificação**, Linnaeus foi o primeiro a propor o método da **nomenclatura binominal**, usando-o consistentemente para identificar todas as espécies de plantas e animais então conhecidos por ele. Ele decidiu que cada organismo deveria ser identificado com apenas duas palavras: o nome do gênero e da espécie a que pertencia.

E por que ter dois nomes é tão importante? A função é semelhante à nossa identificação por um primeiro e um último nome. Você pode conhecer várias pessoas com o primeiro nome Bruna, por exemplo, mas adicionar o sobrenome Klassa define exatamente um único indivíduo: eu. Da mesma forma, ter dois nomes identifica exclusivamente uma espécie.

A hierarquia linneana combinada ao sistema binominal de nomenclatura permite:

- a identificação e comparação de organismos;

- que todos eles sejam nomeados de acordo com um esquema reconhecido globalmente; e
- torna mais fácil coletar, classificar e agrupar informações sobre organismos.

Regras da nomenclatura científica

As regras para a nomenclatura biológica foram estabelecidas pela Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN) para animais e pela Comissão Internacional de Nomenclatura Botânica (ICBN) para plantas.

Aqui estão algumas das principais regras:

1. Cada organismo é identificado por um nome composto de duas partes: o nome do gênero e o epíteto específico. Por exemplo, no nome da nossa espécie, "*Homo*" é o gênero e "*sapiens*" é o epíteto específico.
2. O binome deve ser destacado em *itálico* (quando digitado) ou sublinhado (em escrita à mão) para indicar que é um nome científico. Pode ainda ser destacado em **negrito**.
3. Nomes científicos **nunca** são acentuados.
4. Apenas o nome do gênero é sempre iniciado com **letra maiúscula**.
5. Se dois nomes foram usados para o mesmo organismo, o mais antigo tem prioridade, a menos que seja comprovado que o nome mais recente é mais adequado.
6. A hierarquia taxonômica parte da classificação mais ampla (inclusivo) para a mais específica (restritiva): **Reino, Filo** (ou Divisão para plantas), **Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie** (ReFiCOFaGE).
7. Para descrever **subespécies**, é adicionado um terceiro termo ao binome, chamado de epíteto da subespécie, escrito em *itálico* e letras minúsculas. Por exemplo, em *Canis lupus arctos*.
8. Quando um nome científico é publicado pela primeira vez, geralmente é acompanhado pelo nome do autor que o descreveu e pelo ano em que foi publicado.

- Hierarquia de grupos
- Nomenclatura binominal

Nome vulgar:

Homem

Nome científico:

Homo sapiens

Humano	Chimpanzé	Baleia
<i>sapiens</i>	<i>trogodytes</i>	<i>musculus</i>
<i>Homo</i>	<i>Pan</i>	<i>Balaenoptera</i>
Hominidae	Hominidae	Balaenopteridae
Primates	Primates	Artiodactyla
Mammalia	Mammalia	Mammalia
Chordata	Chordata	Chordata
Animalia	Animalia	Animalia



Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Considere três espécies animais pertencentes a duas ordens diferentes de mamíferos, duas da ordem Rodentia e uma da ordem Primata. É incorreto dizer que:

- A. as duas espécies de Rodentia podem pertencer ao mesmo gênero
- B. todas as espécies pertencem à mesma família
- C. todas as espécies podem pertencer a gêneros diferentes
- D. as três espécies pertencem à Mammalia
- E. as duas espécies de Rodentia podem pertencer à mesma família

Comentários

B. Errada. Família é um táxon que se encontra abaixo de Ordem, ou seja, é um táxon mais específico. Se as espécies pertencem a ordens distintas, então não podem pertencer à mesma família, a não ser as duas espécies da mesma ordem (Rodentia).

As demais alternativas estão corretas. As duas espécies de Rodentia podem pertencer ao mesmo gênero ou a gêneros distintos, da mesma ordem. Todas as espécies podem pertencer a gêneros diferentes, mas todas são animais e se encontram na classe Mammalia. E as duas espécies de Rodentia podem pertencer à mesma família. Lembre-se: Ordem é mais inclusivo que família, que é um táxon mais específico.

Gabarito: B.

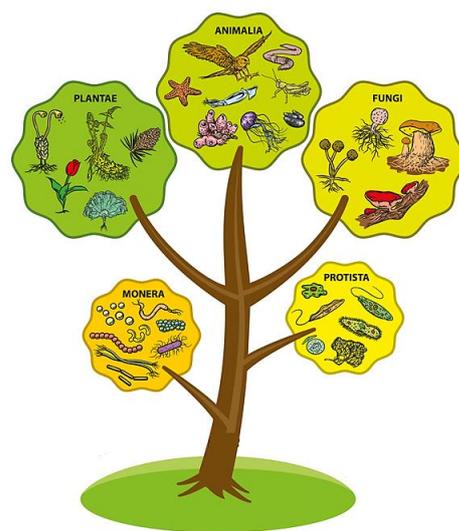
1.1 Os cinco reinos de Whittaker

Diversos cientistas classificaram os organismos utilizando a hierarquia linneana. Uma das classificações mais utilizadas foi sugerida por Robert Whittaker, em 1959.

Whittaker propôs que os organismos deveriam ser divididos em **cinco reinos**, com base em certas características, como estrutura da célula, modo de nutrição, fonte de nutrição, inter-relacionamento, organização do corpo e reprodução:

O **Reino Monera** consiste em **organismos unicelulares procarióticos**. Nenhuma membrana nuclear ou organelas membranosas estão presentes nesses seres e eles se reproduzem assexuadamente por fissão binária, sendo caracterizado pelas **bactérias**.

O **Reino Protista** agruparia todos os organismos unicelulares, mas eucarióticos, que exibem o modo de nutrição autotrófico ou heterotrófico, como por exemplo as algas e os protozoários.



O **Reino Fungi** inclui organismos heterotróficos, uni ou multicelulares e eucarióticos, cujas paredes celulares são constituídas por uma substância chamada quitina. São exemplos as leveduras e os cogumelos.

O **Reino Vegetal** agrupa organismos multicelulares eucarióticos com uma parede celular composta de celulose, autotróficos e fotossintetizantes.

O **Reino Animal** inclui organismos multicelulares, eucarióticos, sem a presença de parede celular e heterotróficos.

O sistema de cinco reinos de Robert Whittaker foi uma característica padrão dos livros didáticos de biologia durante as últimas duas décadas do século XX. Na década de 50, surgiu uma nova escola de classificação, a **Sistemática Filogenética**. Esse novo método **se apoiou nas relações evolutivas darwinistas** e o seu principal autor foi o alemão Willi Henning.

Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Um pesquisador identificou uma nova espécie de organismo, cujas características foram descritas como um ser pluricelular, eucarionte e heterótrofo. O que é possível afirmar sobre a classificação biológica dessa nova espécie?

- A. Trata-se seguramente de um animal.
- B. Trata-se seguramente de um protista.
- C. Trata-se seguramente de um fungo.
- D. Trata-se seguramente de um vegetal.
- E. Não é possível identificar o Reino ao qual pertence o organismo.

Comentários

- A. Errada. A definição poderia ser de um animal ou de um fungo, pois existem fungos pluricelulares.
- B. Errada. Não há protistas pluricelulares heterótrofos. Os protozoários são heterótrofos, mas unicelulares. As algas podem ser pluricelulares, mas são autótrofas.
- C. Errada. A definição poderia ser de um animal ou de um fungo, pois existem fungos pluricelulares.
- D. Errada. Vegetais são autótrofos.

Gabarito: E.

1.2 Sistemática filogenética

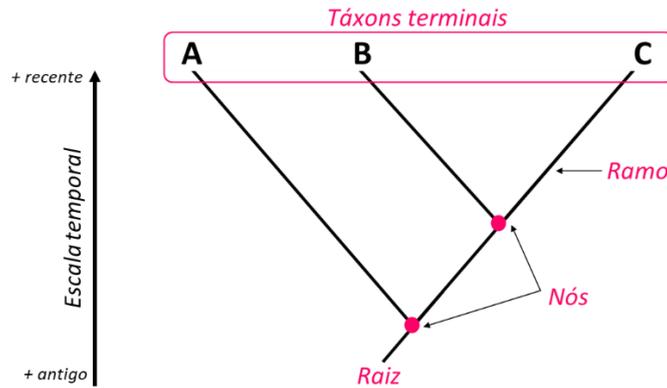
Na biologia comparada moderna, trabalhamos a ideia de diagrama ramificado, semelhante a uma árvore, que conecta ancestrais e descendentes. Esses diagramas são chamados **cladogramas** ou **árvores**



filogenéticas, e mostram as relações de parentesco entre os grupos, além de sintetizar muita informação biológica (tais como características de morfologia externa, embriologia, fisiologia e comportamento).

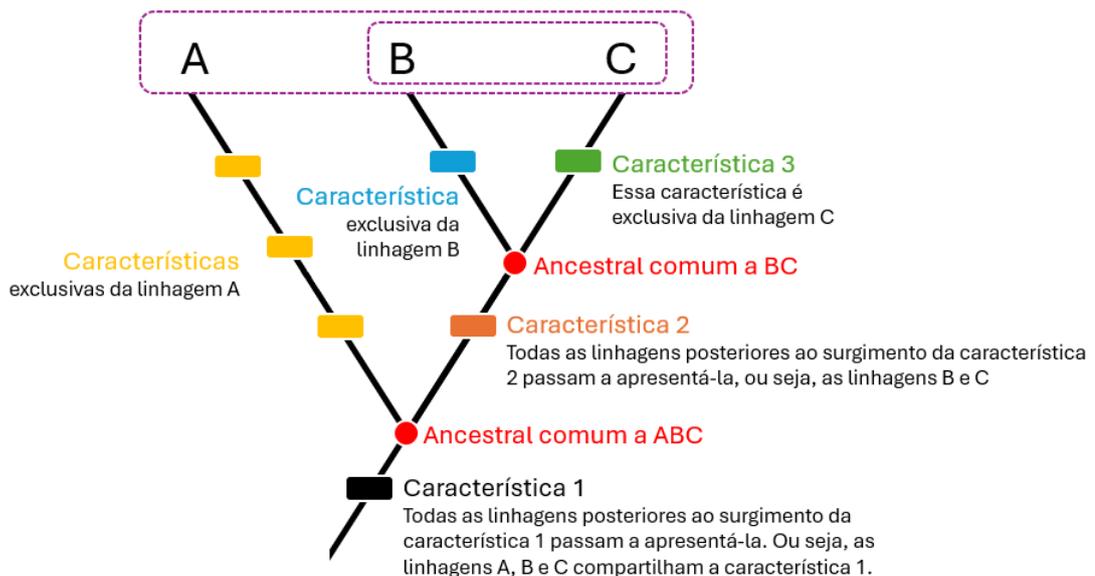
Cladograma é uma representação gráfica que mostra as relações evolutivas entre diferentes grupos de organismos.

Essa ferramenta é usada na biologia para ilustrar a história evolutiva e a filogenia dos seres vivos, mostrando como os diferentes organismos estão relacionados entre si por meio de ancestrais comuns e divergências evolutivas. Observe:



Os grupos representados em uma árvore filogenética são frequentemente chamados de **táxons terminais**, porque ocorrem nas pontas da árvore. O conjunto de táxons denomina-se **taxa**. As linhas do cladograma são chamadas de **ramos** e representam as **linhagens evolutivas**, mostrando a ramificação das espécies ao longo do tempo. Os pontos de ramificação, chamados de **nós**, representam os **pontos onde as espécies compartilham um ancestral comum e se dividem em linhagens distintas**.

Vamos então entender como se lê uma árvore filogenética.



I. A característica morfológica 1 surge na base do cladograma, e todas as linhagens **posteriores ao surgimento da característica 1 passam a apresentá-la**. Ou seja, **os organismos A, B e C compartilham a característica 1**.

II. Durante a evolução, a linhagem ABC divergiu-se em duas: linhagem A e linhagem BC. Isto ocorre porque características diferentes vão sendo moldadas em cada uma delas. A linhagem A adquire as características amarelas, reproduz e a transmite para seus descendentes, passando a diferenciar-se da linhagem BC, que por sua vez adquire a característica 2.

III. Todas as linhagens **posteriores ao surgimento da característica 2 passam a apresentá-la**. Ou seja, **os organismos B e C compartilham a característica 2**.

IV. Durante a evolução, a linhagem BC divergiu-se em duas: linhagem B e linhagem C. Isto ocorre porque características diferentes vão sendo moldadas em cada uma delas. A linhagem B adquire a característica azul, reproduz e as transmite para seus descendentes, passando a diferenciar-se da linhagem C, que por sua vez adquire a característica 3.

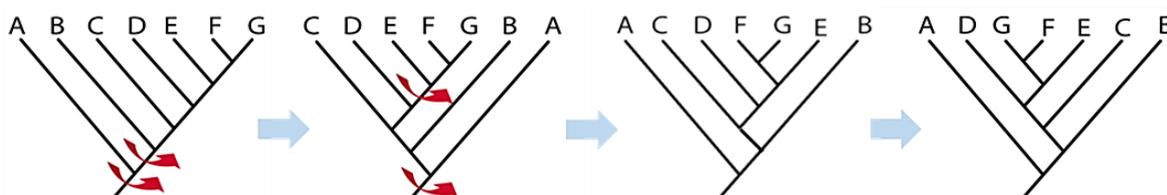
Assim, a característica 1 está presente em todos os organismos e não serve para diferenciá-los. A característica 2 separa a linhagem A das demais. As demais características são exclusivas de cada uma das linhagens.

Os nós ancestrais delimitam as **relações de parentesco (filogenia)**. Podemos dizer que **B é mais próximo de C, ou mais aparentado a C, em relação a A**. Mas a forma mais comum de expormos a relação de parentesco entre esses grupos é:

B é grupo-irmão de C em relação a A.

As características distintivas dos organismos analisadas e comparadas para construir um cladograma podem incluir **características morfológicas** (como forma, estrutura, órgãos), **anatômicas, embrionárias, fisiológicas, comportamentais, moleculares** (como sequências de DNA ou proteínas) e outras características biológicas.

É importante dizer que **não importa a ordem dos grupos**, porque sempre vamos ler um cladograma **a partir do nó que os une**. Assim, podemos rodar (rotacionar) os nós e posicionar os grupos de jeitos diferentes: a leitura será sempre a mesma. Perceba na figura abaixo que a rotação dos nós (indicada pelas setas) não altera as relações de parentesco (ou proximidade) entre eles.



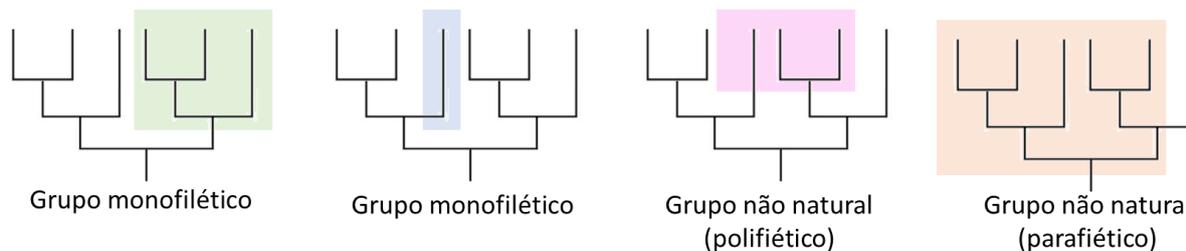
Os quatro cladogramas representam a mesma filogenia: F é sempre grupo-irmão de G em relação a E; o grupo (EFG) é sempre grupo-irmão de D em relação a C; e o grupo (EFGDC) é sempre grupo-irmão de B em relação a A.

Qual a vantagem da sistemática filogenética?

Nesse sistema de organização da informação biológica é possível delimitar **grupos naturais**.

Um **grupo natural**, também chamado de grupo **monofilético**, é constituído exclusivamente por **uma espécie ancestral e todos os seus descendentes**.

Veja:



O primeiro e o segundo cladogramas mostram **grupos monofiléticos** (verde e azul, respectivamente): eles compreendem um ancestral e todos os seus descendentes.

O terceiro cladograma mostra um grupo que **não é natural** (rosa), pois reúne descendentes de ancestrais diferentes. Observe que os nós que dão origem às linhagens são diferentes. Esse agrupamento é chamado **polifilético**.

O quarto cladograma também mostra um grupo que **não é natural** (laranja), pois compreende quase todos os descendentes de um único ancestral, mas exclui uma linhagem. Esse agrupamento é chamado de **parafilético**.

Atenção!

Grupo monofilético: compreende um ancestral e todos os seus descendentes, ou, em outras palavras, um nó e todos os ramos acima dele.

Grupo polifilético: reúne descendentes de ancestrais diferentes, ou seja, ramos com origens diferentes formando um único grupo. Por exemplo, um grupo de animais que voam, incluindo insetos, aves e morcegos.

Grupo parafilético: compreende quase todos os descendentes de um único ancestral, mas exclui uma linhagem, ou seja, exclui um grupo que têm a mesma origem que os demais. É o caso de considerar répteis sem aves.

O significado dos comprimentos dos ramos

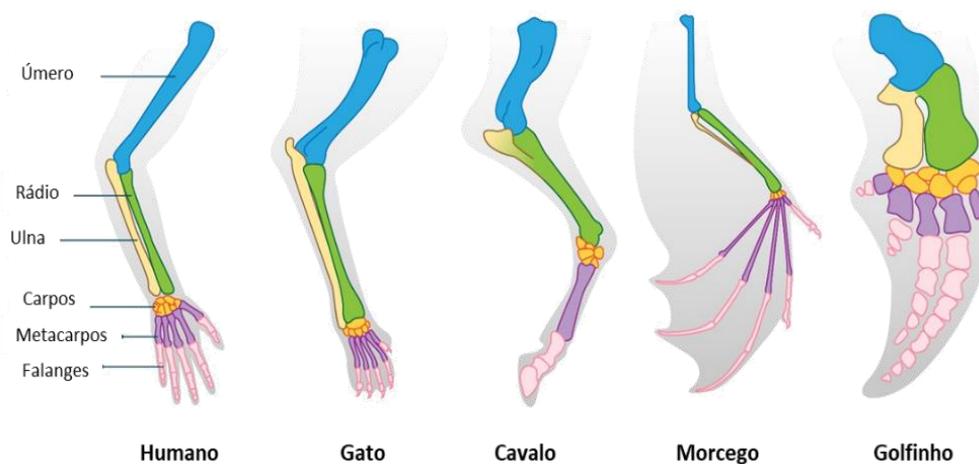
A passagem do tempo está ocorrendo implicitamente ao longo dos ramos de uma árvore filogenética. **Nós mais profundos indicam relações mais distantes entre os táxons terminais que eles conectam**, bem como uma idade maior para o ancestral comum mais recente desses táxons. **Isso significa que suas linhagens sofreram maior número de modificações ao longo do tempo.**



As características apresentadas por todos os organismos podem ser classificadas de duas maneiras básicas.

A primeira maneira reúne as **características que compartilham a mesma origem embrionária**, mesmo que depois elas tenham se modificado, tornando-se extremamente diferentes. Por exemplo, as nadadeiras de uma baleia e as asas de um morcego possuem a mesma estrutura esquelética. Isso nos sugere que esses dois animais compartilharam um ancestral no passado com essa estrutura esquelética. Mas, com o passar dos anos, o grupo das baleias, que vive no mar, rearranjou a estrutura para torná-la mais eficiente nesse ambiente aquático. Ou seja, adaptou-se ao ambiente aquático. Da mesma forma, o grupo dos morcegos também a rearranjou de modo a torná-la eficaz para o voo.

Assim, podemos dizer que esses animais são **parentes próximos**, porque **compartilham uma característica que possui a mesma origem, sugerindo ancestralidade comum** (um requisito fundamental para a Teoria da Evolução, que estudaremos mais adiante no curso). Chamamos esse tipo de semelhança de **homologia**.



A segunda maneira de classificação das características é baseada no princípio oposto, ou seja, existem **características que servem ao mesmo propósito, porém que não compartilham a mesma origem**. Neste caso, as asas do morcego seriam semelhantes às asas das borboletas, uma vez que permitem o voo a esses animais. Porém, as asas do morcego apresentam uma estrutura esquelética que é ausente no inseto (que é um animal que não possui esqueleto interno). Logo, as asas para esses animais **não possuem a mesma origem embrionária, mas apresentam a mesma função**. Chamamos essas características de **analogias**.

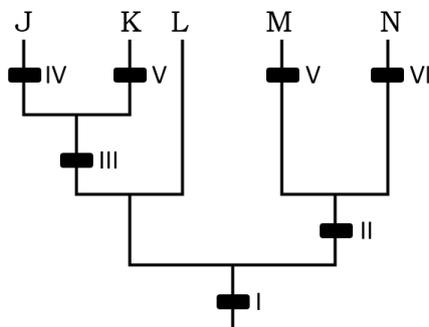


A análise filogenética considera apenas as estruturas **homólogas** na hora de agrupar os terminais, estabelecendo uma classificação que tem como base para o agrupamento dos organismos o **compartilhamento de um ancestral**. Por isso seu resultado é a formação de **grupos naturais** (verdadeiros, monofiléticos), uma vez que eles refletem a modificação dos organismos ao longo do tempo.

Questão para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Observe o cladograma a seguir.



É correto afirmar que:

- A. existem quatro grupos monofiléticos.
- B. a característica V representa uma homologia de K e M.
- C. L é grupo irmão de K.
- D. K e M passaram por um processo de divergência evolutiva.
- E. os retângulos representam ancestrais comuns.

Comentários

- A. Certa. São eles: JK, JKL, MN, JKLMN. Dica: O número de nós corresponde ao número de grupos monofiléticos.
- B. Errada. A característica V é uma analogia, pois não tem a mesma origem embrionária em K e em M.
- C. Errada. L é grupo-irmão de JK. Dica: os ramos que divergem de um mesmo nó são considerados grupos-irmãos.
- D. Errada. K e M apresentam a mesma característica (V), porém ela surgiu por convergência, de maneira independente em cada um dos grupos.
- E. Errada. Os nós representam ancestralidade comum.

Gabarito: E.

1.3 Classificação moderna

A partir da década de 70, os cientistas estavam mais acostumados com a introdução da sistemática filogenética, além das novas descobertas proporcionadas pela biologia molecular e o aprimoramento do



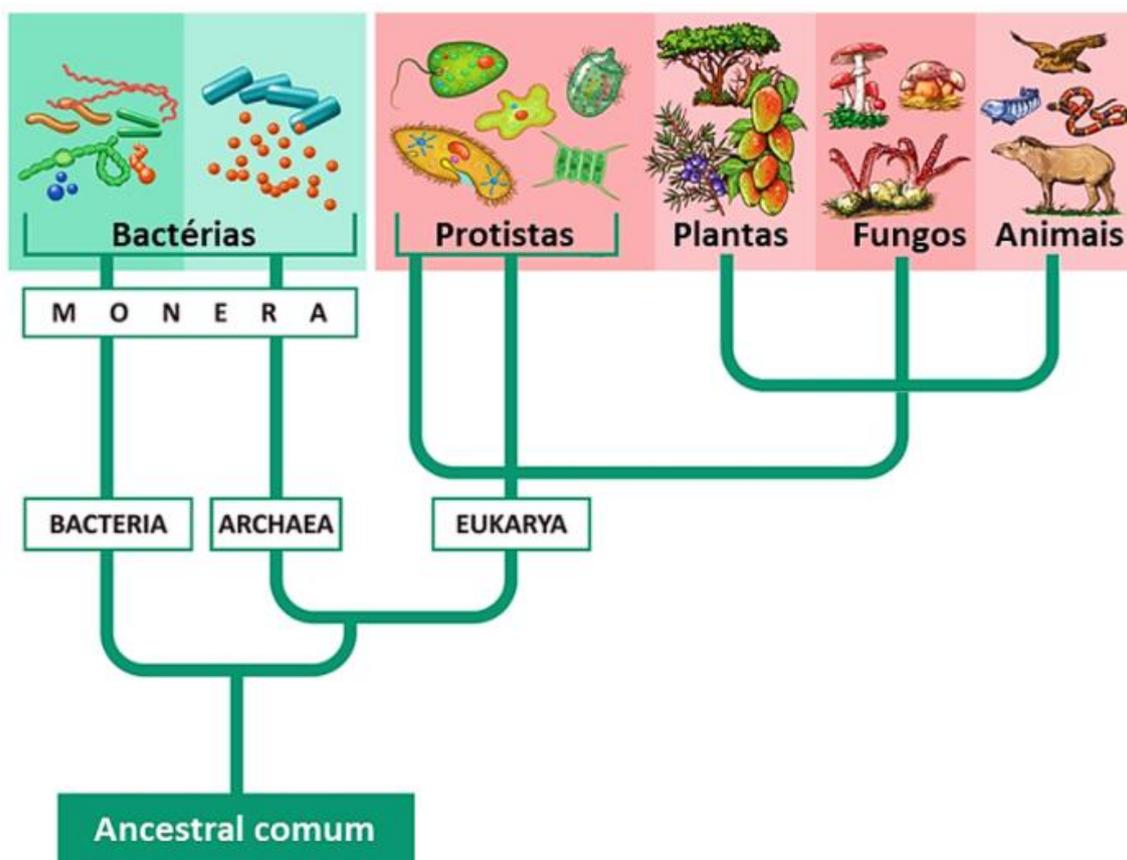
microscópio. Em 1977, o microbiologista norte-americano Carl Woese apresentou a categoria taxonômica **domínio**, baseando-se na análise de moléculas de RNA presentes nos seres vivos.

Um **domínio** é um táxon maior e mais inclusivo que o reino.

As análises filogenéticas permitiram entender que o Reino Monera continha grupos de bactérias muito diferentes, que não poderiam ser agrupadas como uma coisa só de acordo com suas histórias evolutivas.

Woese arranjou os organismos da seguinte maneira: os seres eucariontes foram incluídos no **Domínio Eukarya**, e os seres procariontes foram divididos entre o **Domínio Bacteria** (formado pelas bactérias) e o **Domínio Archaea** (formado pelas bactérias extremófilas).

As bactérias do domínio Archaea diferem na composição de suas membranas celulares e no sistema que utilizam para a replicação do DNA, justificando sua separação das demais presentes no domínio Bacteria.



Esta árvore filogenética é baseada em comparações de sequências de bases de RNA ribossômico entre organismos vivos. A árvore divide todos os organismos em três domínios: Bactérias, Archaea e Eukarya. A partir dessa árvore, os organismos que compõem o domínio Eukarya parecem ter compartilhado um ancestral comum mais recente com Archaea do que as Bactérias.

A árvore filogenética acima baseia-se em comparações de sequências de bases de RNA ribossômico entre organismos vivos. Da sua leitura, concluímos que **os organismos que compõem o domínio Eukarya parecem ter compartilhado um ancestral comum mais recente com Archaea em relação ao domínio Bacteria.**

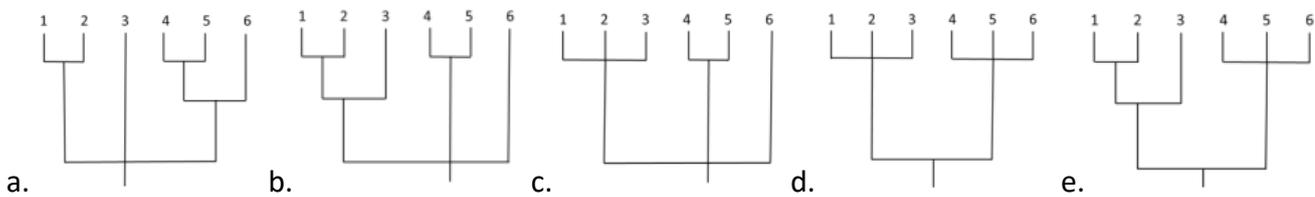
Questão para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Análises moleculares de seis espécies diferentes de plantas, identificadas como 1, 2, 3, 4, 5 e 6, permitiram que se tirassem as seguintes conclusões:

- I. As espécies 1, 2, e 3 pertencem à mesma família, mas apenas 1 e 2 são do mesmo gênero.
- II. As espécies 4 e 5 pertencem ao mesmo gênero.
- III. A espécie 6 pertence a uma família diferente da família de 1, 2 e 3 e da família de 4 e 5.
- IV. Todas as espécies pertencem à mesma ordem.

O cladograma que apresenta corretamente as relações estabelecidas entre as seis espécies é:

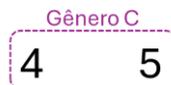


Comentários

I. As espécies 1, 2, e 3 pertencem à mesma família, mas apenas 1 e 2 são do mesmo gênero. Isso nos permite concluir que 3 tem um gênero distinto de 1 e 2, que por sua vez são mais aparentadas.



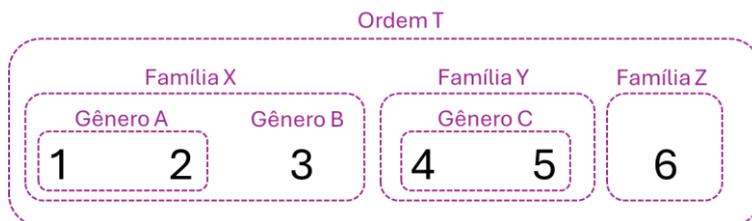
II. As espécies 4 e 5 pertencem ao mesmo gênero. Logo, são grupos-irmãos.



III. A espécie 6 pertence a uma família diferente da família de 1, 2 e 3 e da família de 4 e 5.



IV. Todas as espécies pertencem à mesma ordem.



Gabarito: B.



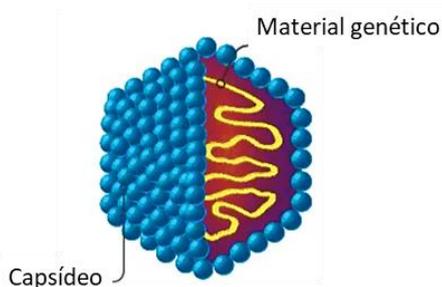
2. VÍRUS

Você pode ter notado que não conversamos sobre o posicionamento dos vírus no sistema de três domínios da vida. A vida é considerada um complexo e dinâmico estado de interações bioquímicas e biofísicas, do qual emergem algumas propriedades básicas, por exemplo:

- a) a **célula**, unidade morfofuncional da vida;
- b) a capacidade de produzir e utilizar energia química para a síntese de macromoléculas (ou seja, de apresentar metabolismo próprio);
- c) a capacidade de crescimento e reprodução.

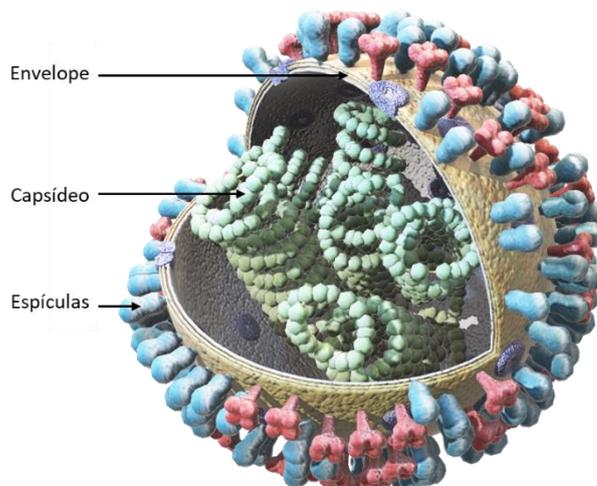
Vírus são acelulares, não tem metabolismo, não cresce, e, para se reproduzir, necessitam de uma célula hospedeira. Por isso, são considerados **parasitas intracelulares obrigatórios**.

Parasitas são organismos que interagem intimamente com um organismo hospedeiro maior, causando-lhe danos. **Obrigat** significa “por necessidade”. Os vírus não podem viver por conta própria e a única maneira de se reproduzir é parasitando uma célula viva. E **intracelular** significa “dentro das células”. Os vírus são os menores parasitas imagináveis, predando a vida em seu nível mais básico.



A morfologia viral é bastante simples: o material genético é envolto por uma cápsula proteica chamada **capsídeo**. O material genético pode ser uma molécula de **DNA** ou de **RNA**. Já o capsídeo pode apresentar diferentes configurações e tem função geral de **proteger o material genético**, além de **reconhecer e atacar** diferentes tipos de células. As unidades proteicas que constituem o capsídeo denominam-se **capsômeros**. O conjunto capsídeo + material genético é chamado de **nucleocapsídeo**.

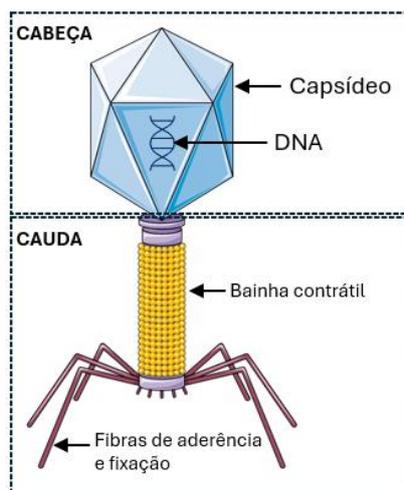
Em alguns vírus está presente um revestimento formado por uma ou várias proteínas além de uma bicamada lipídica, denominado **envelope**. A parte lipídica do envelope tem origem na membrana plasmática da célula hospedeira, enquanto a parte proteica é sintetizada pelo próprio vírus. Enquanto o vírus está parasitando uma célula, ele utiliza seu material genético para sintetizar as proteínas e, depois de prontas, deposita-as na membrana plasmática da célula hospedeira. Ao partir para fora da célula, leva consigo essas proteínas e alguns lipídios da membrana celular. Na superfície do envelope podem ainda ocorrer **espículas**, estruturas utilizadas na ancoragem do vírus à célula.



Quando se encontram fora de uma célula hospedeira, denominam-se **víriões**.

O vírus só consegue se conectar a uma célula hospedeira caso esta possua na membrana substâncias com as quais ele consegue se ligar. Dessa forma, eles são bastante específicos, e por isso vemos uma variedade viral tão grande! Os vírus da gripe, por exemplo, conseguem se ligar à superfície de uma infinidade de células.

Os vírus que infectam bactérias têm um nome específico: **bacteriófagos**. Dentre eles, os mais conhecidos são os fagos T, que infectam a bactéria intestinal chamada *Escherichia coli*. Os bacteriófagos possuem uma estrutura simples, composta por uma cabeça (capsídeo) e uma cauda. A cabeça possui formato poligonal e a estrutura de um capsídeo genérico (proteína + ácido nucleico). Já a cauda possui formato cilíndrico, envolta por uma bainha contrátil e fibras proteicas de aderência e fixação em sua extremidade livre. Estão presentes também enzimas capazes de digerir a parede celular bacteriana.



Quando o vírus entra em contato com um hospedeiro (vamos pensar aqui em uma bactéria), ele adere à parede celular e as proteínas da cauda se contraem, perfurando-a. O material genético é transferido para o interior celular e lá ele inicia o processo de reprodução, que apresenta dois ciclos: o **ciclo lisogênico** e o **ciclo lítico**.

Ciclo lisogênico

No interior da célula, o DNA viral pode se incorporar ao DNA bacteriano e coexistir com o hospedeiro, **sem interferir no seu metabolismo ou matá-lo**. O genoma viral passa a ser replicado junto com o DNA da célula hospedeira.

Ciclo lítico

Este ciclo ocorre quando um vírus infecta uma célula hospedeira e utiliza seus recursos para produzir novos vírus, **resultando na lise e destruição da célula hospedeira**. Isso é possível porque a bactéria falha em distinguir quais são os seus genes e quais são genes virais. Assim, passa a transcrever e traduzir o material genético viral, produzindo assim as proteínas que compõem os vírus

O ciclo lítico dos vírus pode ser dividido em várias etapas:

1. **Adsorção:** O ciclo começa quando o vírus se liga à superfície da célula hospedeira. Esse processo é mediado pela interação entre proteínas virais na superfície do vírus e receptores específicos na membrana celular da célula hospedeira.

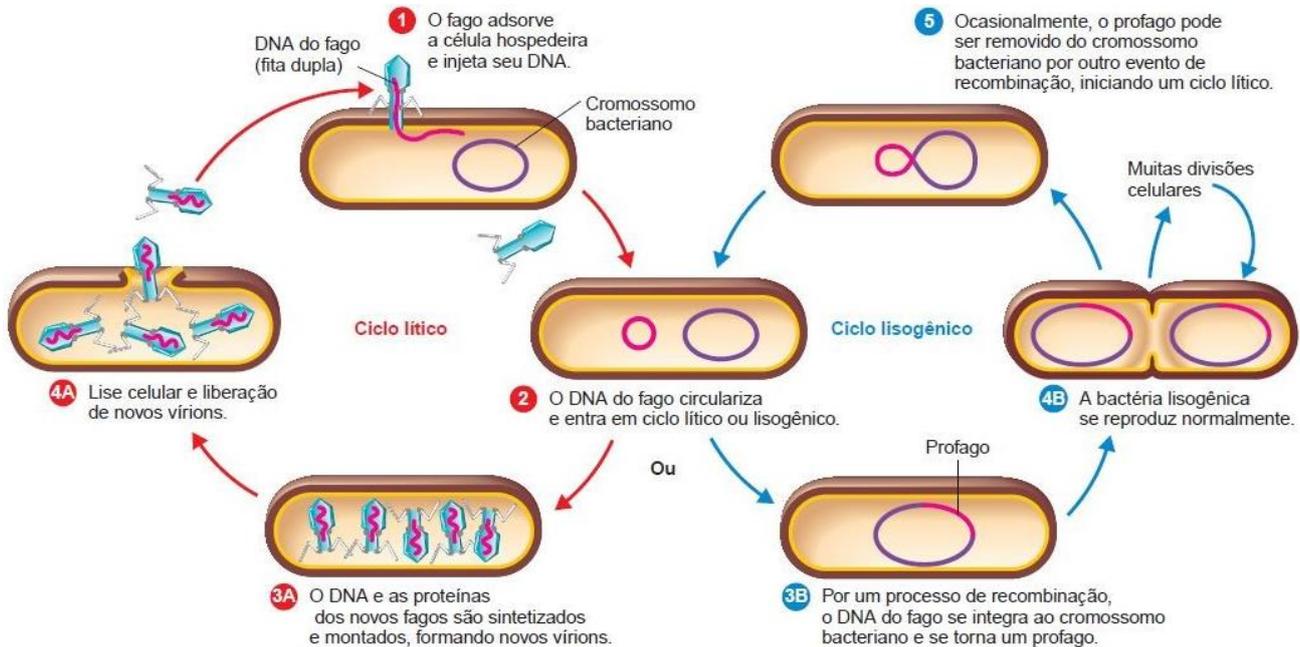
2. **Penetração:** Após a adsorção, o vírus injeta seu material genético na célula hospedeira. Em alguns vírus, o material genético é liberado na célula após a fusão do envelope viral com a membranas bacteriana. Em outros, o vírus é endocitado pela célula hospedeira e o material genético é liberado posteriormente.

3. **Replicação e Transcrição:** Uma vez dentro da célula hospedeira, o material genético viral (que pode ser DNA ou RNA, dependendo do tipo de vírus) é liberado e passa a controlar a maquinaria celular. O genoma viral é replicado e transcrito pela maquinaria celular, resultando na produção de novos componentes virais, como proteínas e material genético.

4. **Montagem:** Os componentes virais produzidos são montados dentro da célula hospedeira para formar novos vírus completos, chamados de vírions.

5. **Lise celular:** Quando um número suficiente de novos vírions foi produzido dentro da célula hospedeira, os vírions são liberados para o ambiente externo. Esse processo é geralmente acompanhado pela lise ou ruptura da célula hospedeira, liberando os novos vírions e permitindo que eles infectem outras células hospedeiras próximas.

6. **Disseminação/ Liberação:** Os vírions liberados podem então infectar outras células hospedeiras próximas e iniciar novos ciclos de replicação viral.



Ciclo lítico e ciclo lisogênico da replicação viral. No ciclo lisogênico, após a aderência e a penetração, o DNA viral integra-se ao cromossomo bacteriano, e a bactéria reproduz-se normalmente, replicando também o material genético (DNA ou RNA) viral. Após sucessivas divisões celulares, o DNA viral é liberado do cromossomo bacteriano, e pode entrar no ciclo lítico.

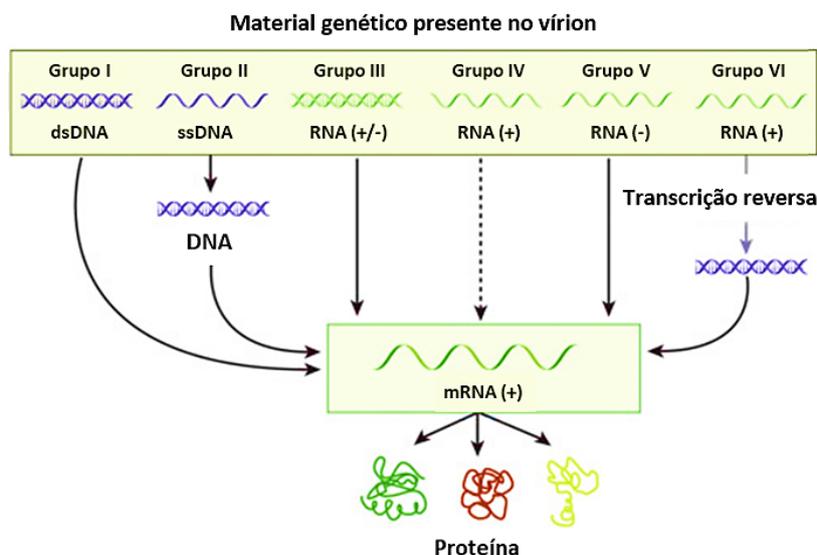
A inanição celular ou algum dano celular (por exemplo, por radiação) podem ser o gatilho para transformar uma infecção lisogênica em uma infecção lítica, matando assim a célula hospedeira. Os vírus, dependendo da condição da próxima célula hospedeira, pode usar qualquer uma das estratégias de replicação viral, lisogênica ou lítica.

2.1 Classificação dos vírus

Os vírus também são classificados dentro de grupos taxonômicos, seguindo uma regra particular de classificação que apresenta a seguinte estrutura:

- Ordem (-virales)
- Família (-viridae)
- Subfamília (-virinae)
- Gênero (-virus)
- Espécie

Existe um Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus que estabelece algumas regras de classificação e nomenclatura, por exemplo o sistema de Baltimore, criado por David Baltimore, segundo o qual os vírus são ordenados em grupos com base na característica do genoma viral e na forma como este é transcrito a mRNA.



- **Vírus de fita dupla (DNA ou RNA):** utilizam cada uma das duas fitas para gerar suas respectivas cópias complementares.
- **Vírus de fita simples (DNA ou RNA):** precisam produzir uma fita complementar ao genoma, que posteriormente servirá de molde para a síntese do material genético.
- **Retrovírus (RNA + transcriptase reversa):** utilizam o RNA como molde para fabricação do DNA, por conta da ação da enzima transcriptase reversa. O RNA viral é degradado e a molécula de DNA formada é integrada ao DNA da célula hospedeira com ajuda de outra enzima, a integrase.

Em 2003, os cientistas identificaram um novo vírus chamado **mimivírus**, que se assemelha a bactérias em tamanho e número de genes. No entanto, o vírus não pode responder a estímulos ou crescer por divisão celular, os quais são características de bactérias e outros organismos vivos. A combinação única de características do mimivírus parece colocá-lo na fronteira entre coisas vivas e não-vivas. Alguns cientistas pensam que o mimivírus pode representar um novo domínio da vida, o que demonstra que a ciência da classificação é algo mutável e em constante desenvolvimento.

2.2 Variabilidade genética nos vírus

Alguns vírus apresentam alta **variabilidade genética**, gerada a partir de dois mecanismos: a recombinação e a mutação.

A recombinação acontece quando dois vírus infectam a mesma célula ao mesmo tempo. Como ambos estão usando o mesmo hospedeiro para produzir suas partículas virais, haverá grande quantidade de componentes virais – incluindo genomas recém produzidos – inserido na célula, favorecendo a troca de pedaços de material genético (DNA ou RNA).

Por exemplo, o surto da gripe suína em 2009 foi devido à infecção de porcos simultaneamente por vírus que infectavam humanos e vírus que infectavam aves, originando uma nova cepa, o vírus H1N1.

As mutações são particularmente elevadas em vírus de RNA. A maioria dos vírus de DNA copiam seu material genético usando as enzimas da célula hospedeira, as DNA polimerases, e vimos que essas enzimas revisam e reparam possíveis erros durante a replicação. Já os vírus de RNA usam as enzimas RNA polimerases, as quais não fazem correção e, portanto, cometem mais erros.

Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Considere um medicamento que tenha como mecanismo de ação o impedimento do funcionamento da enzima integrase de um retrovírus, como o HIV. Podemos afirmar que esse medicamento

- A. impede a síntese de moléculas de DNA viral a partir do RNA do vírus.
- B. impede a infecção da célula hospedeira pelo vírus, já que este não consegue se ligar à sua membrana plasmática.
- C. não reduz a carga viral dos indivíduos infectados, já que a replicação não é interrompida.
- D. não impede a infecção, mas impede a replicação viral, já que não ocorre a incorporação do DNA viral ao genoma da célula hospedeira.
- E. impede a liberação de novos vírus formados pelo processo de replicação.

Comentários

A. Errada. A síntese de DNA viral a partir do RNA do retrovírus é feita pela enzima transcriptase reversa, que continua atuando.



- B. Errada. O medicamento não impede a infecção.
- C. Errada. A replicação não acontece, a carga viral de um paciente infectado diminui.
- D. Certa. A integrase é a enzima responsável por integrar o DNA viral formado a partir da transcrição reversa ao genoma da célula infectada. Não ocorrendo essa etapa, a replicação viral não acontece.
- E. Errada. Novos vírus não são formados por conta do impedimento da replicação viral.

Gabarito: D.

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

O modo como os vírus multiplicam-se é diferente, até porque dependem da maquinaria da célula hospedeira para que o processo aconteça. Ele é chamado de replicação viral. Sobre esse processo, identifique como verdadeira (V) ou falsa (F) as seguintes afirmativas:

- Vírus podem apresentar DNA ou RNA como material genético. De qualquer modo, a formação de novos vírus sempre envolve a participação de ribossomos da célula infectada.
- Vírus de RNA precisam ter o RNA viral convertido em DNA antes de iniciar a síntese proteica.
- O vírus HIV é um retrovírus, assim chamado por realizar a transcrição reversa por ação da enzima transcriptase reversa.
- O ciclo lítico envolve as seguintes etapas, nessa ordem: adesão à célula hospedeira, penetração, síntese de material genético e proteínas virais, montagem dos novos vírus e liberação.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- A. V – F – V – F.
- B. V – F – V – V.
- C. F – F – V – V.
- D. F – F – F – V.
- E. V – F – F – V.

Comentários

Apenas a segunda afirmação é falsa. Nem todos os vírus de RNA têm seu material genético convertido em DNA, apenas os retrovírus (vírus de RNA que possuem a enzima transcriptase reversa).

Gabarito: B.

3. BACTÉRIAS

Houve um tempo em que as arqueias e bactérias se agrupavam em um reino chamado **Monera**. Hoje sabemos que Monera é um grupo artificial (não-monofilético) que reúne bactérias que se originaram de linhagens diferentes.



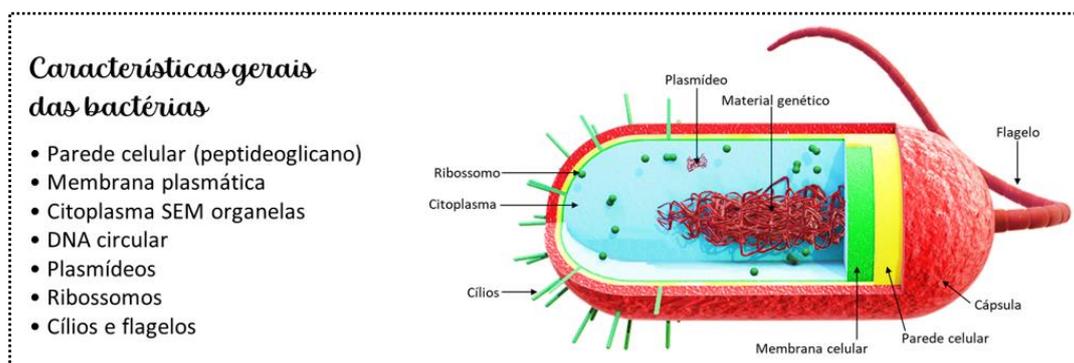
Arqueias e bactérias são **procariontes**, o que significa que não têm um núcleo delimitando seu material genético e não possuem organelas ligadas à membrana. Elas são minúsculos organismos **unicelulares** que não podem ser vistos pelo olho humano. Contudo, as diferenças entre elas são profundas.

Diferenças entre Bactérias e Arqueias

- Arqueias são bactérias extremófilas, que vivem em condições extremas;
- Bactérias e arqueias têm RNA ribossômico diferentes;
- Bactérias e arqueias têm muitos genes diferentes (que codificam proteínas diferentes);
- O genoma das arqueias revela maior semelhança com o genoma dos eucariotos;
- Bactérias tem parede celular de peptidoglicanos (uma molécula composta por proteínas e açúcar);
- Arqueias não possuem peptidoglicanos em suas paredes celulares;
- Bactérias podem formar esporos que permanecem latentes por anos, até que um habitat adequado seja encontrado, no qual eles podem crescer; em arqueia não foram encontrados esporos.

3.1 Domínio Bacteria

No domínio Bacteria estão inclusas todas as bactérias, patogênicas e não patogênicas, com exceção das arqueias. **Bactérias são sempre unicelulares.**



Bactérias possuem a **membrana plasmática** envolta por uma **parede celular**, constituída por uma composição de polissacarídeos e aminoácidos chamada **peptidoglicano** (também referido como **mucopeptídeo** ou **mureína**), cujas funções são conferir forma à célula, proteção ao citoplasma frente às diferenças de pressão osmótica entre os meios externo e interno, e rigidez ao corpo bacteriano.

Externamente à parede celular, pode existir uma **cápsula de polissacarídeos** que tem função de proteção (impedindo que a célula seja fagocitada), adesão em diferentes substratos e proteção contra desidratação e choques mecânicos.

Internamente, o **citoplasma** bacteriano é preenchido pelo **hialoplasma** ou **citossol**, cuja composição consiste em 80% de água e 20% de substâncias dissolvidas ou em suspensão (proteínas, carboidratos, lipídios, íons, etc). Nele estão imersos o **DNA**, os **plasmídeos** (pequenas porções de DNA circular) e os **ribossomos** (que realizam a síntese proteica). O **DNA** consiste em uma **única molécula circular** que fica agrupada em uma região específica chamada **nucleoide**, que não é delimitada por membrana.

Os **plasmídeos**, pequenos segmentos de DNA circular também estão presentes e desempenham funções importantes: seus genes não codificam características essenciais, porém muitas vezes conferem vantagens seletivas à bactéria que os possuem, especialmente por serem capazes de autoduplicação independente da duplicação do cromossomo. Suas funções são apresentar **genes de resistência** a diversos antibióticos, **sintetizar toxinas** e **enzimas** de degradação de carboidratos e outras substâncias.

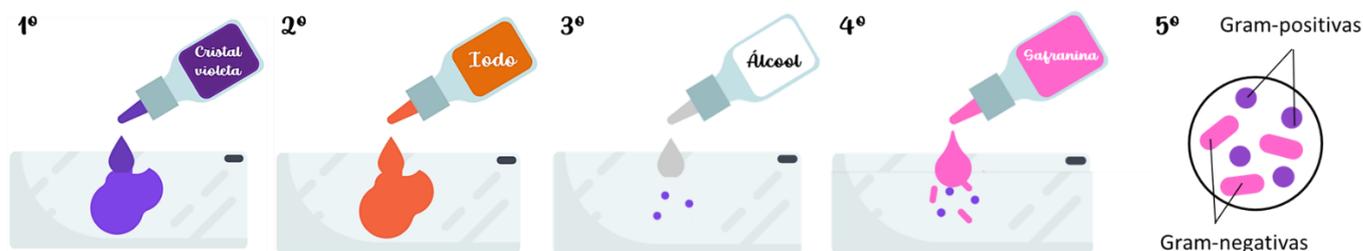
Ocorrem ainda estruturas locomotoras como os **cílios** e **flagelos**, e, em algumas bactérias, existem estruturas proteicas em forma de pelos que se projetam da superfície em direção ao meio externo chamadas **fímbrias**, que também tem função de adesão ao meio externo ou outras células procariontes.

Resistência bacteriana é a capacidade da bactéria de resistir a ação de alguns antibióticos como consequência do uso indevido de medicamentos. Doenças tratadas erroneamente com antibióticos e pessoas que não seguem a dosagem e o tempo certo de tratamento estão contribuindo para a formação de bactérias cada vez mais fortes e fatais, pela ação da seleção natural.

O tamanho das bactérias pode variar de 0,2 μm a 1,5 μm de diâmetro, e suas formas também variam de **esférica**, **bastão**, **coco** ou **espiral**. Além do formato da célula, as bactérias podem viver em agrupamentos conhecidos como colônias.

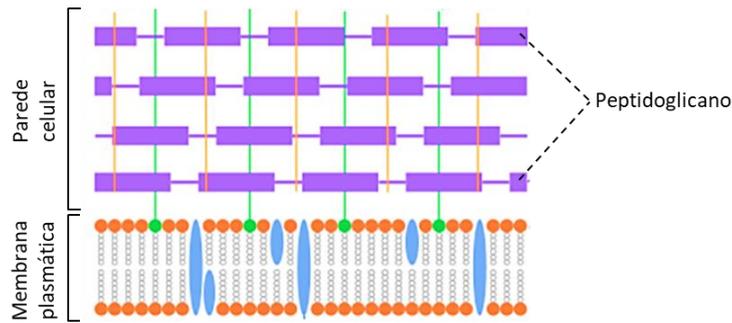


Em relação à parede celular, podemos agrupar as bactérias em dois tipos: bactérias com **coloração gram-positiva** e bactérias com **coloração gram-negativas**. A coloração no método de Gram é dependente da ligação dos corantes às camadas de **peptidoglicano** presentes na parede celular das bactérias.

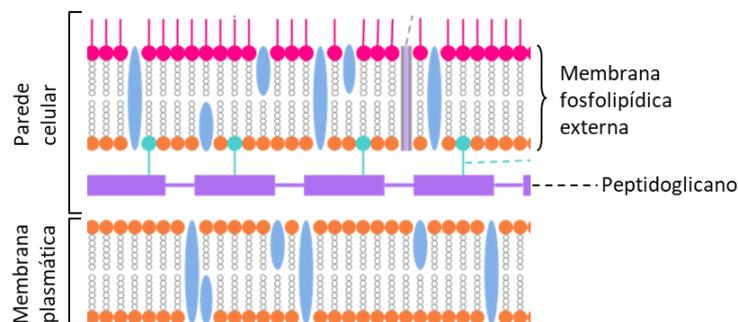


Metodologia de Gram: após coletar uma amostra do material biológico, basta pingar uma gota do corante violeta de metila e deixá-lo agir sobre a lâmina por 60 segundos. Em seguida, a lâmina deve ser coberta com lugol (composto de iodo) por 60 segundos. Depois, lava-se com álcool etílico, até que saia todo o corante. Por fim, aplica-se o corante safranina por 30 segundos. No microscópio, é possível notar a diferença na coloração das bactérias.

A parede celular das bactérias gram-positivas possui uma **espessa camada de peptidoglicano**. Quando expostas ao corante violeta de cristal, elas coram-se em roxo. *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus* são exemplos de bactérias gram-positivas.



A parede das bactérias gram-negativas apresenta uma **fina camada de peptidoglicano**, insuficiente para absorção do corante violeta, além de uma **membrana fosfolipídica** mais externa que determina a coloração rosada. *Salmonella*, *Shigella*, *Pseudomonas* são alguns dos exemplos de bactérias gram-negativas.



Quanto ao metabolismo das bactérias, elas podem ser **fotoautotróficas** (quando utilizam a luz como fonte de energia e dióxido de carbono como fonte de carbono), **quimioheterotróficas** (quando dependem da oxirredução de compostos orgânicos como a glicose para obter energia e carbono) ou **quimioautotróficas** (quando dependem da oxirredução de compostos inorgânicos para obter energia e utilizam dióxido de carbono como fonte de carbono). Além dessa classificação metabólica, as bactérias recebem ainda diferentes classes conforme sua tolerância à presença de oxigênio. Elas podem ser:

- **aeróbias**: utilizam oxigênio em sua respiração;
- **anaeróbias facultativas**: desenvolvem-se na presença ou ausência de oxigênio;
- **anaeróbias não estritas**: não utilizam oxigênio na respiração, mas podem sobreviver na presença dele;
- **anaeróbias estritas**: não utilizam oxigênio em sua respiração e não sobrevivem na presença do gás.

Em relação à reprodução, bactérias reproduzem-se **assexuadamente**. A maioria realiza **fissão binária**, replicando o conteúdo celular internamente e submetendo-o à divisão, originando duas novas células totalmente desenvolvidas e com propriedades genéticas idênticas.

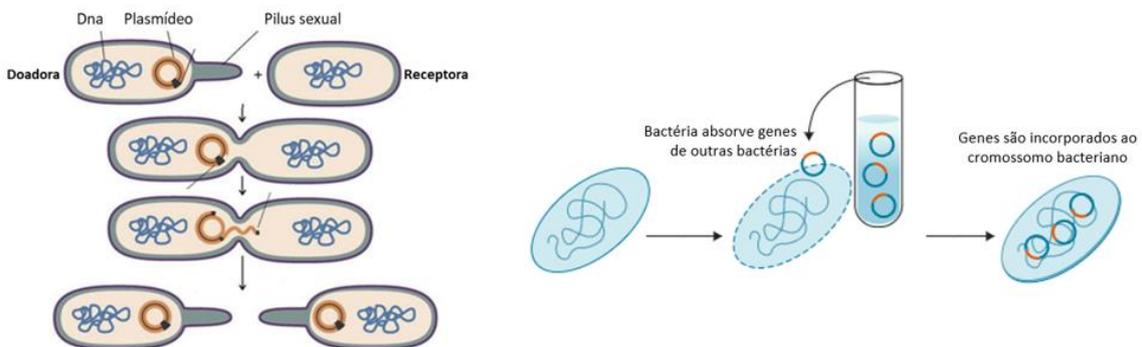
Algumas espécies quando submetidas a condições ambientais desfavoráveis, como escassez de nutrientes ou de água, são capazes de formar **esporos**. Nesse processo, o cromossomo se duplica e uma das cópias produzidas é isolada do restante da célula e envolta por uma membrana plasmática. Na sequência, há a formação de uma parede celular em torno dessa membrana, formando o esporo. O restante da célula é degradado e a parede é rompida, liberando o esporo para o meio. Em ambiente propício, ele se reidrata e origina uma nova bactéria, que passa a reproduzir-se por divisão binária. As bactérias do gênero *Clostridium* são formadoras de esporos.



Se bactérias se reproduzem assexuadamente, como é gerada a variabilidade genética? A variabilidade é gerada por conjugação, transformação ou transdução bacteriana.

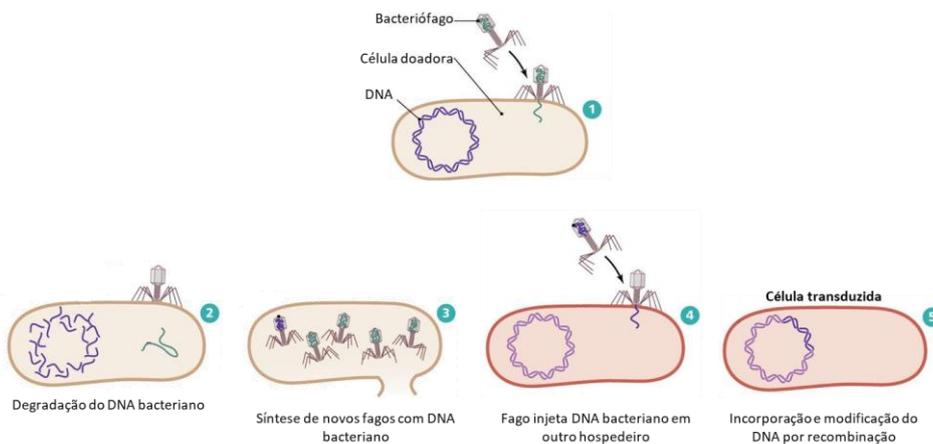
A **conjugação bacteriana** é o processo de transferência de genes de uma bactéria **doadora** para uma **receptora**. Depois que a célula doadora se aproxima da receptora usando uma estrutura chamada de *pilus sexual*, o DNA é transferido entre as células. Na maioria dos casos, este DNA está sob a forma de um plasmídeo.

A **transformação bacteriana** ocorre em algumas bactérias que conseguem **absorver fragmentos de DNA** que se encontram dispersos no meio (DNA exógeno). Esses fragmentos são incorporados ao material genético bacteriano, duplicados na reprodução assexuada, e passados para a próxima geração. A transformação bacteriana é importante porque bactérias inofensivas, caso absorvam e incorporem ao seu próprio cromossomo os genes de uma espécie patogênica (causadora de doenças), podem se tornar patogênicas.



Mecanismos de geração de variabilidade nas bactérias. À esquerda, conjugação bacteriana. À direita, transformação bacteriana.

Na **transdução bacteriana**, o DNA é transferido de uma bactéria para outra acidentalmente **por um vírus bacteriófago**. Durante a infecção de uma bactéria por um bacteriófago, ele, após introduzir seu DNA, utiliza a célula hospedeira para sintetizar novos vírus. Como o genoma da bactéria hospedeira poder ser degradado durante o ciclo lítico, alguns fragmentos de DNA bacteriano podem ser incorporados no capsídeo viral. Quando este vírus infecta uma nova célula hospedeira, ele introduz seu DNA recombinado gerando variedade genética entre as bactérias.



Mecanismos de geração de variabilidade nas bactérias. Transdução bacteriana.



3.1.1 Importância das bactérias

As bactérias que atuam no nosso sistema digestório, compondo nossa **microbiota intestinal**, auxiliam na absorção de nutrientes, produzem vitaminas e ajudam a evitar a proliferação de agentes patogênicos.

No meio ambiente, as bactérias atuam como **decompositoras da matéria orgânica**, junto com os fungos, trabalhando na reciclagem de elementos como nitrogênio, fósforo, carbono, oxigênio, entre outros. Bactérias nitrificantes do gênero *Rhizobium* associam-se às raízes de plantas leguminosas, formando nódulos, e fixam o nitrogênio do meio transformando-o em um modo que pode ser aproveitado pelas plantas, mantendo a fertilidade do solo.

Existem ainda as **bactérias fotossintetizantes**, chamadas de **cianobactérias**. Essas bactérias realizam fotossíntese por possuírem **clorofila** no citoplasma e são as maiores bactérias presentes em ambientes aquáticos, embora possam ser encontradas em solo, rochas e na maioria dos habitats. Eles também são capazes de **fixar o nitrogênio atmosférico**, sendo por isso utilizadas na agricultura como fertilizantes nitrogenados.

3.2 Domínio Archaea

As **arqueias** são consideradas as **formas de vida mais primitivas** ou antigas e denotam as relações próximas com as primeiras células, que se considera terem surgido há muitos anos na Terra. Elas constituem uma série de grupos, sendo os principais os seguintes: Korarchaeota, Crenarchaeota, Euryarchaeota, Nanoarchaeota, Thaumarchaeota, Aigarchaeota e Lokiarchaeota.

De modo geral, nos referimos às arqueias como **bactérias extremófilas**, por apresentarem adaptações para viver em **ambientes extremos** (seja de temperatura, de pressão, de pH, de salinidade...). Existem três grandes exemplos de arqueias: metanogênicas, termófilas e halófilas.

Bactérias metanogênicas

As bactérias metanogênicas são comuns no intestino dos ruminantes e seres humanos, causando flatulência, e ocorrem nos pântanos e em sedimentos **anóxicos**. Elas produzem **gás metano** como subproduto de seu metabolismo e são **anaeróbias estritas**. A geração de metano por esses microrganismos é denominada **metanogênese**.

A metanogênese é um tipo de respiração anaeróbica em que um composto de carbono (como o CO_2) funciona como aceptor de elétrons. Bactérias metanogênicas são úteis uma vez que o gás metano pode ser aproveitado como combustível como **biogás**. São várias as vantagens da produção de biogás, entre elas o baixo consumo de energia, baixos custos de instalação e operação, tolerância a elevadas cargas de matéria orgânica, dentre outras. Uma desvantagem da metanogênese está no fato de o metano ser um potente gás do efeito estufa, com mais de 80 vezes o poder de aquecimento do dióxido de carbono.

Bactérias termófilas

As termófilas são as arqueias que podem sobreviver em **altas temperaturas**, entre 41°C e 140°C.



As arqueias termófilas provaram ter um papel essencial na biotecnologia durante a realização da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). PCR é uma técnica que permite obter, *in vitro*, várias cópias de uma molécula de DNA, através de um ciclo térmico de subidas e descidas de temperatura repetidamente. Quem realiza as cópias do DNA (replicação) são enzimas que não desnaturam facilmente, chamadas DNA polimerases. Uma das mais conhecidas é a *Taq polimerase* inicialmente isolada das bactérias termófilas *Thermus aquaticus*, que vive em fontes termais a elevadas temperaturas.

Bactérias halófilas

As halófilas são conhecidas como as extremófilas **amantes do sal** e são encontradas em ambientes com alta concentração salina, como no mar profundo do Mar Morto ou em lagoas de evaporação.

Questão para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Um estudo de 2020 conduzido em unidades de terapia intensiva em 88 países demonstrou que, apesar de apenas 54% dos pacientes terem apresentado suspeita ou confirmação de infecção bacteriana, 70% deles receberam pelo menos uma dose de antibióticos, seja como profilaxia ou tratamento.

Fonte: <<https://www.who.int/bulletin/volumes/98/7/20-268573/en/>>, acesso em 09 mar 2021.

Considerando que a prescrição de antibióticos tem sido feita amplamente no contexto da pandemia de Covid-19, que consequência pode ser esperada a médio e longo prazo?

- A. A bactéria que causa Covid-19 será enfraquecida e erradicada.
- B. Haverá um aumento na quantidade de mutações sofridas pelo causador da Covid-19.
- C. Os antibióticos serão cada vez mais eficientes no tratamento da Covid-19
- D. Os antibióticos poderão substituir as vacinas na prevenção da Covid-19.
- E. Bactérias resistentes a antibióticos serão selecionadas e poderão causar outras infecções.

Comentários

- A. Errada. A Covid-19 é causada por um vírus e ele não será enfraquecido, nem erradicado por antibióticos.
- B. Errada. Os antibióticos não induzem mutações no coronavírus.
- C. Errada. Não haverá um aumento de eficiência dos antibióticos.
- D. Errada. Antibióticos e vacinas apresentam mecanismos de ação e objetivos completamente diferentes.

Gabarito: E.

4. PROTISTAS

Protistas compreendem protozoários e algas. Os protozoários são eucariontes unicelulares heterótrofos. Já as algas são eucariontes fotossintetizantes oxigênicos, podendo ser uni ou pluricelulares.

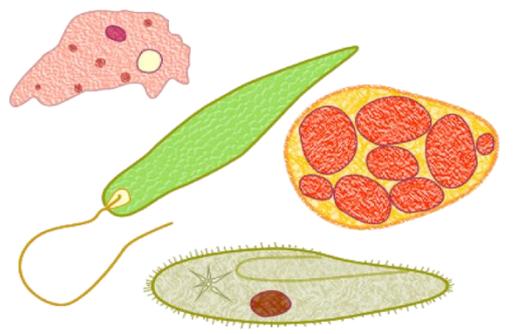


4.1 Protozoários

A descrição de protozoários é bastante genérica e isso é condizente com o fato de o grupo reunir muitos organismos que se encaixam nessa descrição.

Características gerais dos protozoários

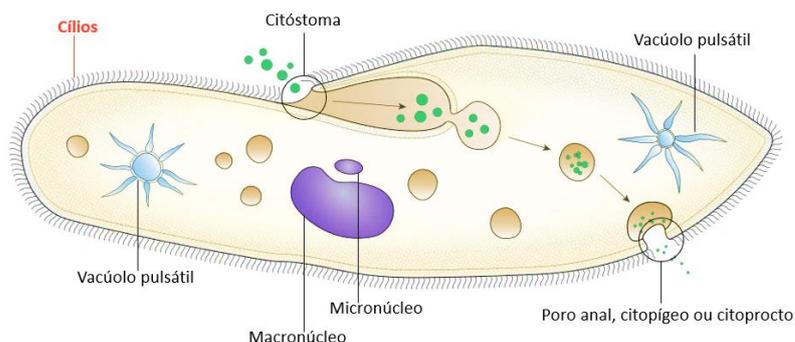
- Unicelulares
- Eucarióticos
- Heterotróficos
- Vida livre: ambientes aquáticos, geralmente na água doce, salobra ou água salgada, ou em lugares úmidos, rastejando pelo solo ou sobre matéria orgânica em decomposição.
- Parasitas
- Classificados conforme a locomoção



4.1.1 Protozoários ciliados

Os ciliados são aqueles que se locomovem por auxílio de estruturas denominadas de **cílios**, filamentos menores e mais numerosos como o *Paramecium* sp. Esses cílios batem coordenadamente, propulsionando o organismo para frente, e têm papel secundário na alimentação (transportando os nutrientes para o interior da célula).

Protozoários ciliados ocorrem em água doce, salgada e em ambientes terrestres úmidos. Podem ser predadores, filtradores, fitófagos (que se alimentam de matéria vegetal) ou parasitas. Sua alimentação se dá por uma estrutura chamada **citóstoma**, que recebe as partículas do meio e libera pequenos vacúolos digestivos no interior da célula. Esses vacúolos circulam pelo citoplasma realizando a digestão das partículas filtradas. Os restos não aproveitados são eliminados por uma estrutura chamada **poro anal, citopígeo ou citoprocto**.

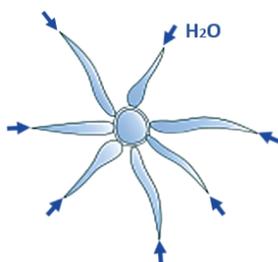


Paramecio (modificado). Fonte: Aleksandra Ryczkowska,

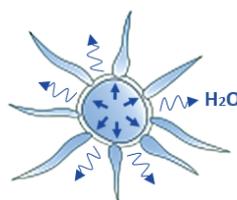
Uma estrutura importante nesses protozoários são os **vacúolos pulsáteis** ou **contráteis**, responsáveis pela **regulação osmótica** celular. Em ambientes de água doce, a concentração do meio torna-se **hipotônica** em relação ao organismo (ou seja, na água doce há menos solutos em relação à composição do citosol), ocasionando a **entrada constante de água para o interior celular**. Isso poderia levar à lise da membrana do

protozoário, mas graças à osmorregulação dos vacúolos contráteis, o rompimento e, conseqüente morte, dos organismos é impedido.

E como o vacúolo pulsátil funciona? A água do meio atravessa a membrana por osmose. Na membrana do vacúolo existem bombas de prótons. O bombeamento de prótons para dentro ou para fora do vacúolo contrátil faz com que íons diferentes entrem no vacúolo contrátil. Esse fluxo de íons causa um aumento na osmolaridade e, como resultado, a água entra no vacúolo contrátil por osmose. Uma vez cheio, o volume vacuolar aumenta e o vacúolo se funde em um sítio específico da membrana plasmática, lançando o excesso de água para o meio extracelular, agora como um transporte ativo (já que o meio estará hipotônico em relação ao interior celular).



1º. Entrada do excesso de água do citoplasma para o vacúolo



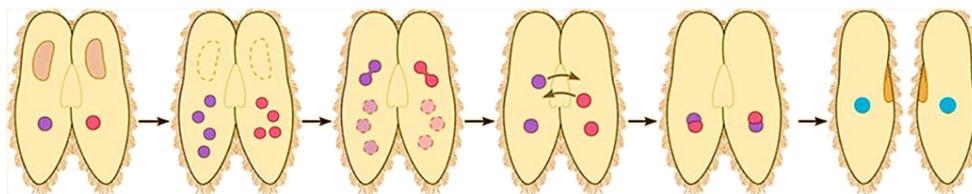
2º. Expansão do volume vacuolar e saída do excesso de água do vacúolo para o ambiente

Os vacúolos contráteis não são exclusividade dos protozoários ciliados, sendo encontrados em outros filos também.

Animais de água salgada quase não necessitam de vacúolos contráteis porque a concentração de sais do meio, neste caso, é igual à concentração interna do organismo.

Duas características são importantes no paramécio: a presença de **micronúcleo** e **macronúcleo**. O micronúcleo participa da reprodução, enquanto o macronúcleo regula todas as atividades celulares.

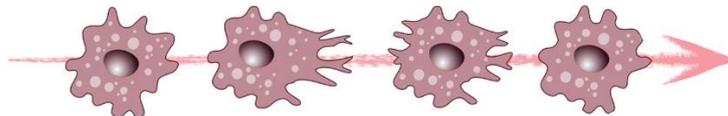
A **reprodução sexuada** se dá por **conjugação**. Dois paramécios se conectam pelos citóstomas. O macronúcleo de cada um deles degenera e os micronúcleos ($2n$) fazem meiose, gerando quatro novos micronúcleos haploides (n). Seis dos novos micronúcleos degeneram, sobrando apenas um em cada paramécio. Estes que sobraram sofrem mitose e originam dois micronúcleos (n). Cada paramécio retém um deles e troca o outro. Após a troca, os micronúcleos haploides se unem reestabelecendo a ploidia ($2n$), e os paramécios se separam. Veja:



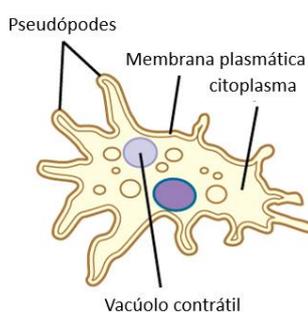
Já a **reprodução assexuada** pode acontecer por **fissão binária** (na qual a célula original se divide em duas iguais), por **brotamento** (na qual uma nova célula se forma na superfície de outra já "adulta"), ou por **fissão múltipla** (na qual o núcleo se divide várias vezes dando origem a diversas células).

4.1.2 Protozoários rizópodes ou ameboides

Os protozoários ameboides se locomovem com a ajuda de **pseudópodes**, que são prolongamentos citoplasmáticos que modificam a forma do corpo do organismo e promovem a locomoção. Essas estruturas, conhecidas como falsos pés, auxiliam também na alimentação, fagocitando partículas.



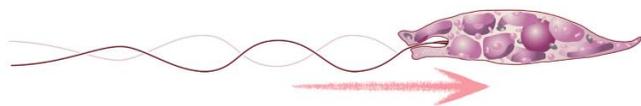
O maior exemplo desse grupo são as **amebas**. A maioria das amebas são encontradas em água doce, salgada e solos úmidos, e é de vida livre. Algumas são comensais, como a *Entamoeba gingivalis*, que vive na nossa boca, e a *Entamoeba coli*, que vive no nosso intestino grosso, sem causar prejuízo à nossa saúde. Entre as parasitas, destaca-se a *Entamoeba histolytica*, encontrada no intestino e conhecida por causar a disenteria amebiana, ou simplesmente amebíase, no homem.



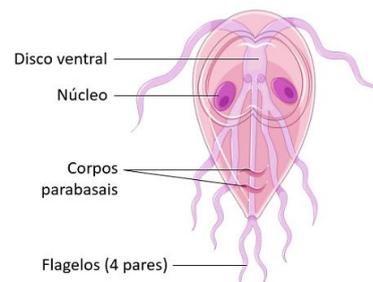
Assim como os ciliados, amebas apresentam vacúolos contráteis. Em relação à reprodução, as amebas são assexuadas e realizam **bipartição** (assim como as bactérias). Neste processo, a célula se divide, por mitose, originando duas células-filhas geneticamente iguais à célula-mãe.

4.1.3 Protozoários flagelados

Os protozoários flagelados utilizam como meio de locomoção os **flagelos**, como é o caso do *Trypanosoma cruzi* (causador da doença de Chagas), da giárdia (causador da giardíase) e do tricomonas (causador da tricomoníase). Esses flagelos batem em movimentos ondulatórios como um chicote, fazendo com que o organismo se locomova para frente ou para trás.

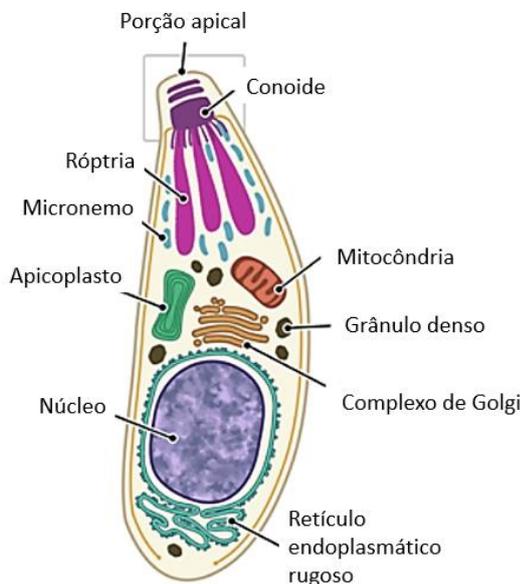


Nas giárdias e tricomonas há uma característica marcante: eles possuem duas organelas derivadas da mitocôndria, denominadas **mitossomos** e **hidrogenossomos**. Essas organelas são delimitadas por membrana de dupla camada, porém, diferente das mitocôndrias, não possuem DNA. Os mitossomos, realizam a maturação das proteínas que são ricas em ferro e enxofre. Já os hidrogenossomos geram ATP a partir do piruvato, ou seja, de forma anaeróbica, e liberam gás hidrogênio.



4.1.4 Protozoários esporozoários

Os protozoários esporozoários são **parasitas intracelulares obrigatórios** e não apresentam nenhum tipo de estrutura locomotora, sendo que o deslocamento desses organismos se dá por meio de flexões do corpo.



Eles possuem uma estrutura chamada **complexo apical**, presente em pelo menos uma das fases do ciclo de vida desses parasitas, formada por microtúbulos e vesículas secretoras que liberam enzimas e auxiliam a instalação na célula do organismo hospedeiro. Um dos principais exemplos é o plasmódio, causador da malária.

Eles possuem uma estrutura de reprodução específica chamada **esporogônia**, na qual o zigoto forma um cisto ao seu redor e divide-se por meiose dando origem a quatro esporozoítos haploides. Estas células sofrem diversas mitoses e posteriormente são liberadas do cisto, na forma de esporos, para o exterior (ar, água e até mesmo por animais).

Existem outros protozoários menos relevantes. Os **radiolários** e **heliozoários** são protozoários amebóides planctônicos, que apresentam pseudópodes afilados (axópodes) que os auxiliam na flutuação. Os **foraminíferos** secretam uma concha extracelular (chamada carapaça ou testa), composta por carbonato de cálcio ou quitina, e com perfurações por onde são projetados inúmeros pseudópodes filiformes, formando uma rede complexa denominada reticulópode.

4.2 Algas

As algas são protóctistas **foto-sintetizantes**, encontradas em água doce e água salgada, sobre o tronco de árvores e rochas, em áreas polares, no deserto e em fontes termais. Elas são os principais produtores do gás oxigênio (O_2) para os ecossistemas, sendo o verdadeiro pulmão do mundo (ao contrário do que se costuma pensar sobre a Floresta Amazônica).

As **cianobactérias** (bactérias) e a **algas** formam o grupo de maiores produtores de gás oxigênio do planeta, chamado **fitoplâncton**, responsáveis pela produção de aproximadamente 85% do gás liberado na atmosfera. **Fitoplâncton é o conjunto de organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade fotossintética e que vivem dispersos flutuando na coluna de água.**

É importante frisar que **algas não são plantas!** Elas não possuem tecidos condutores nem estruturas da anatomia vegetal, como raiz, caule e folhas. Nas algas multicelulares, o corpo é chamado de talo. Contudo, as apresentam **cloroplastos** e podem ou não apresentar parede celular.

4.2.1 Algas relevantes

ALGAS VERDES

As algas verdes são importantes, pois acredita-se que elas são **grupo-irmão de todas as plantas terrestres**. Esse é o grupo de algas mais diversificado, com cerca de 17000 espécies, predominantemente de água doce. A representação típica desse grupo de algas é dada pelo gênero *Chlamydomonas* sp (alga unicelular móvel).

DINOFLAGELADOS

Poucas espécies são de água doce. Cerca da metade dos dinoflagelados é heterótrofo, dentre eles os **dinoflagelados bioluminescentes**.

Alguns **dinoflagelados clorofilados** podem ocorrer dentro de outros organismos, em uma relação mutualística. Por realizar a fotossíntese, eles auxiliam na nutrição de seu hospedeiro (coral) e, em troca, recebem proteção. Esses simbioses recebem o nome de **zooxantelas**.

Ainda, os dinoflagelados sob condições ideais podem gerar o fenômeno da **maré vermelha em ambientes eutrofizados**. O acúmulo ou ressurgência de nutrientes do fundo do mar, muitas vezes após tempestades, desencadeia eventos de floração (ou proliferação), que caracterizam populações de fitoplâncton que crescem muito rapidamente e se acumulam em manchas densas e visíveis perto da superfície da água. No caso da maré vermelha, os dinoflagelados contêm pigmentos fotossintéticos que variam em cor de marrom a vermelho, e, quando estão presentes em altas concentrações, a água pode parecer descolorida ou escura.



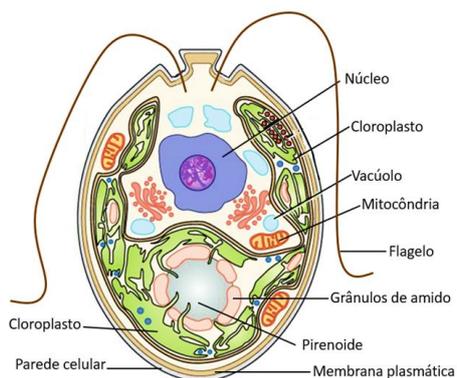
Os **efeitos** mais notáveis **das marés vermelhas** são as **mortalidades** associadas aos peixes e outros animais marinhos. Além disso, o ser humano e outros vertebrados podem ser expostos à **toxina** pelo consumo de

animais filtradores que podem ser contaminados durante o fenômeno. As proliferações de dinoflagelados nocivos podem ocorrer em todo o mundo e os ciclos naturais podem variar regionalmente.

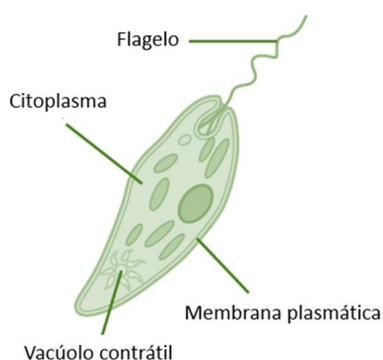
Em relação aos tipos de algas, observe a tabela abaixo.

	Organização	Clorofila	Pigmento	Reserva energética	Parede celular	Características
Clorófitas (algas verdes)	Uni ou Pluricelular	A e B	Carotenos e Xantofilas	Amido	Celulose	Flageladas, grupo-irmão das plantas terrestres
Feófitas (algas pardas)	Pluricelular	A e C	Carotenos, Xantofilas e Fucoxantina	Óleo e Laminarina	Celulose e Algina	Algas macroscópicas que vivem em águas costeiras
Rodofitas (algas vermelhas)	Pluricelular	A e D	Carotenos, Xantofilas, Ficoeritrina e Ficocianina	Amido	Celulose, Ágar e Carragenina	Predominantemente marinhas, amplamente utilizadas na culinária japonesa
Bacillariofita (diatomáceas)	Unicelular ou colonial	A e C	Carotenos, Xantofilas e Fucoxantina	Crisolaminarina	Dióxido de silício, com carapaça, composta por sílica	Elas não possuem cílios nem flagelos
Crisófitas (algas douradas)	Unicelular	A e C	Carotenos, Xantofilas e Fucoxantina	Leucosina e Crisolamina	Celulose e Dióxido de silício	-
Euglenófitas (euglenas)	Unicelular	A e B	Carotenos e Xantofilas	Paramilo	Ausente	Flageladas
Dinofitas (dinoflagelados)	Unicelular	A e C	Carotenos, Xantofilas e Peridina	Amido e Óleos	Celulose	Biflagelados Zooxantelas Maré vermelha

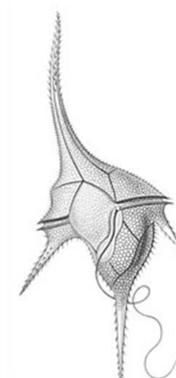
Alga verde – Clorófitas



Euglena



Dinoflagelado



Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Julgue as informações a seguir.

- I. Cianobactérias são organismos eucariontes unicelulares fotossintetizantes, popularmente conhecidas como algas azuis, que apresentam os pigmentos clorofila A e fucoxantina armazenados em plastos especializados.
- II. Algas verdes estão na base das plantas terrestres, com as quais compartilham a presença de clorofila A e B armazenada em cloroplastos, parede celular de celulose, hemicelulose e substâncias pécticas, e gametas masculinos flagelados.
- III. Dinoflagelados são organismos eucariontes aquáticos, ora classificados como alga, ora como protozoários, encontrados tanto em ambientes marinhos como de água doce, que apresentam dois flagelos de comprimento desigual e são associados ao fenômeno da maré vermelha.

Estão corretas

- A. I, II e III.
- B. I e II.
- C. II e III.
- D. I e III.

Comentários

I. Errada. As cianobactérias são procariontes autótrofos fotossintetizantes, que possuem clorofila dispersa pelo citoplasma, uma vez que nenhuma bactéria apresenta organelas membranosas – aqui, especificamente, cloroplastos.

Gabarito: C.

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

A maré vermelha é um fenômeno que pode ocorrer por alteração na salinidade da água do mar, oscilação térmica da água e excesso de sais minerais decorrentes do escoamento de esgoto doméstico nas regiões de estuário. Essas perturbações acabam alterando as condições abióticas da zona pelágica (que varia de 0 a 200 metros de profundidade) e, conseqüentemente, afetando o comportamento das espécies planctônicas.

Esse fenômeno é causado pela reprodução acelerada e aglomeração de que microrganismo?

- A. Algas pardas.
- B. Bactérias anaeróbicas.
- C. Dinoflagelados.
- D. Bactérias aeróbicas
- E. Rotíferos.

Comentários



Os dinoflagelados sob condições ideais podem gerar o fenômeno da maré vermelha, um evento de floração que caracteriza populações que crescem muito rapidamente e se acumulam em manchas vermelhas densas e visíveis perto da superfície da água.

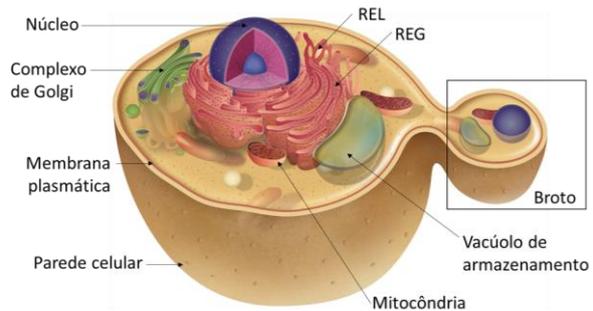
Gabarito: C.

5. FUNGOS

Os fungos, muito conhecidos pelos cogumelos, foram considerados por muito tempo parte das plantas porque apresentam parede celular e, quando adultos, vivem fixos a um substrato. Contudo, com o avanço dos estudos, percebeu-se que a parede celular deles possui composição química diferente daquela presente nas plantas: **a parede celular dos fungos é feita de quitina**, enquanto a das plantas é feita de celulose. Com o tempo, outras características (ou ausência de características) afastaram os dois grupos: **os fungos não possuem pigmentos de clorofila nem possuem amido como substância reserva de energia**.

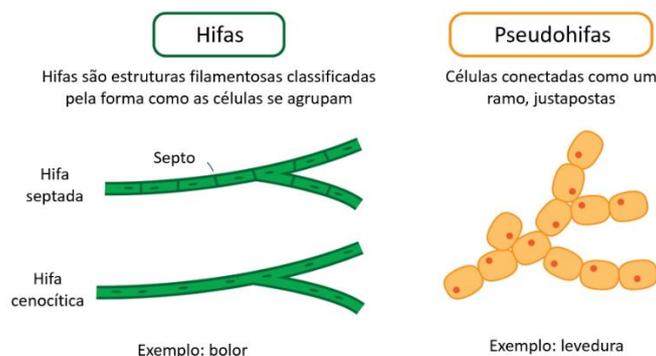
Características gerais dos fungos

- Organismos eucariontes e, em maioria, pluricelulares (hifas)
- Poucas espécies unicelulares (leveduras)
- Heterótrofos
- Maioria aeróbia
- Alguns são anaeróbios facultativos, como o *S. cerevisae*
- Parede celular composta por quitina
- Substância energética de reserva: glicogênio
- Reprodução por meio da formação de esporos



Leveduras são o exemplo de fungos **unicelulares**, possuem formato esférico ou oval. A espécie mais comum é a *Sacharomyces cerevisae*, conhecido como levedura de padeiro devido ao seu papel na fermentação de pães.

A forma **pluricelular** dos fungos consiste nas **hifas**. Hifas são células cilíndricas alongadas que podem ou não apresentar septos dividindo o interior celular. Hifas que apresentam vários núcleos não separados por septos são chamadas **hifas cenocíticas**. As demais chamam-se **hifas septadas**. Em condições favoráveis, as hifas se desenvolvem e formam um **micélio**, que pode se desenvolver no interior ou para fora do substrato.



Quando se desenvolve no interior do substrato, ele sustenta e realiza a absorção de nutrientes para o crescimento do fungo, e é chamado de **micélio vegetativo**. Quando se projeta na superfície do substrato e se desenvolve do lado externo, acumula a função de sustentar os corpos de frutificação e produzir esporos, chamando-se **micélio reprodutivo**.

Existem fungos venenosos e alucinógenos, alguns causam infecções, como micoses e candidíase), mas, no geral, estes organismos são bastante benéficos ao ambiente e ao homem, realizando diferentes funções:

- Atuam como **decompositores de matéria orgânica**, favorecendo a ciclagem de nutrientes no ambiente;
- Formam associações com raízes de plantas, denominadas **micorrizas**, nas quais a planta fornece energia e gás carbônico e os fungos absorvem os minerais e água do solo, disponibilizando-os para a planta;
- Formam associações com algas, denominadas **liquens**, nas quais os fungos permitem a fixação das algas que ocorrem em ambientes terrestres, evitando que elas dessequem, enquanto as algas fornecem os produtos da fotossíntese para nutrição dos fungos;
- São considerados **seres pioneiros**, pois são os primeiros a se instalar em alguns ambientes, como as rochas. Os micobiontes produzem um ácido que causa a desintegração dessas rochas, formando o solo e permitindo, assim, a colonização desse ambiente por novos organismos;
- Algumas espécies atuam como **bioindicadores**, pois absorvem diversas substâncias tóxicas, como o dióxido de carbono, e não conseguem excretá-las, indicando poluição ambiental;
- **Produção de etanol**, a partir da fermentação alcoólica da cana-de-açúcar;
- Produção de medicamentos, como a **penicilina**, a partir da espécie *Penicilium chrysogenum* e *P. notatum*.

5.1 Reprodução dos fungos

Sobre a reprodução dos fungos, é importante dizer que os esporos assexuados que possuem flagelo e, portanto, mobilidade própria, são chamados **zoósporos**. Aqueles que são imóveis são chamados **conídias**. Já os esporos sexuados, isto é, derivados de meiose espórica (zigósporos, ascóporos e basidióporos), são sempre imóveis.

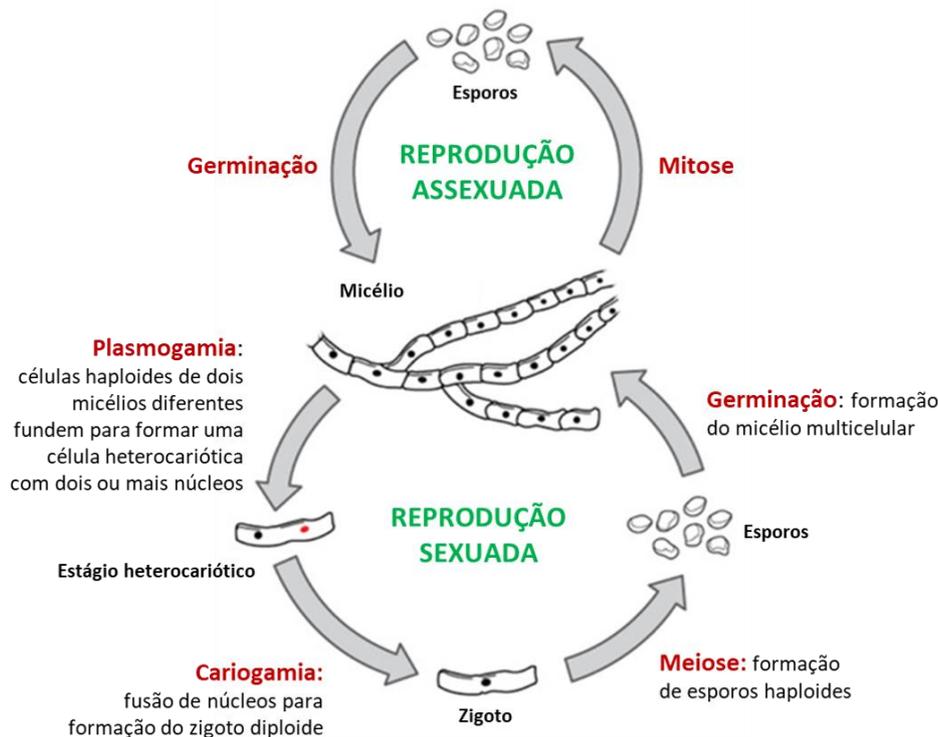
Na **reprodução assexuada**, os tipos mais frequentes são a fragmentação, o brotamento ou a esporulação (os corpos de frutificação produzem muitos esporos assexuados, que são leves e espalhados pelo vento ao redor. Cada esporo, quando cai em um substrato apropriado, é capaz de gerar sozinha um novo ser).

Na **reprodução sexuada**, hifas reprodutivas distintas atuam como gametângios que contêm núcleos haploides e que funcionam como gametas. Não existe diferença morfológica entre as hifas que participam da reprodução sexuada, não sendo possível distinguir uma hifa masculina de uma feminina. Por convenção, adota-se a denominação de **+** e **-** para diferenciá-las, sendo a **hifa -** aquela que doa o núcleo e **hifa +** aquela que o recebe. Os gametângios se encontram e se fundem. Os núcleos haploides se fundem e originam zigotos diploides. Cada zigoto germinará e produzirá esporos haploides por meiose. Pode-se caracterizar três etapas na reprodução sexuada:

1. **Plasmogamia**: as hifas monocarióticas (que possuem somente um núcleo) haploides se unem formando hifas dicarióticas, com os núcleos organizados em pares (fusão de protoplasma);
2. **Cariogamia**: os pares de núcleos se fundem e dão origem aos núcleos diploides;



3. Meiose: os núcleos diploides se dividem por meiose e dão origem aos esporos sexuais, que germinam formando novos fungos.



O ciclo de vida dos fungos é **haplobionte haplonte**, existindo uma única fase dominante, a haploide. Como o zigoto é o único componente diploide, **a meiose é sempre zigótica** e subsequente à formação do zigoto.

A **reprodução dos líquens** é assexuada e ocorre por **fragmentação**. No entanto, alguns podem produzir propágulos chamados **sorédios**. Os sorédios consistem em algas envoltas em hifas que são transportadas pelo vento. Quando essas estruturas encontram ambiente apropriado, desenvolvem-se novos líquens.

5.2 Classificação dos fungos

Os fungos são classificados quanto às características de suas estruturas reprodutivas em **zigomicetos**, **ascomicetos** e **basidiomicetos**.

Zigomicetos

- **Fungos terrestres** formados por **hifas cenocíticas**, considerados os mais simples;
- Alguns são parasitas, mas a maioria é saprófita, vive no solo e alimenta-se de matéria orgânica morta;
- Seu micélio se espalha sob o substrato produzindo **esporângios** na extremidade de algumas hifas que se elevam verticalmente. Quando os esporângios se rompem, os esporos se dispersam no ambiente e germinam sobre novos substratos.
- Exemplo: **bolores**.

Ascomicetos

- Fungos **dimórficos** (na forma de leveduras e com hifas septadas);
- Formam corpos de frutificação chamados de ascocarpos;
- Reprodução sexuada: hifas haploides de dois micélios diferentes se fundem e dão origem a hifas diploides, que formam os **ascocarpos**. Cada ascocarpo contém **oito ascósporos** produzidos por meiose;
- Reprodução assexuada: na extremidade de hifas há milhões de **conidiósporos**, que são esporos pequenos, leves e resistentes, que se espalham pelo ambiente e sobrevivem até que surjam condições apropriadas para a germinação;
- Exemplos: o gênero *Aspergillus* é utilizado na produção de saquê (uma bebida alcoólica) e *shoyu* (molho de soja), o gênero *Penicillium* produz o antibiótico penicilina e o gênero *Sachararomyces cerevisiae* realiza fermentação alcoólica.

Basidiomicetos

- Possuem **hifas septadas** e estrutura reprodutiva denominada de **basídio**;
- Fungos terrestres, alguns são parasitas e alguns são líquens;
- Formam corpos de frutificação chamados de basidiocarpos;
- Reprodução sexuada: hifas haploides de dois micélios diferentes se fundem e dão origem a hifas diploides, que formam os **basidiocarpos**. Cada **basidiocarpo** contém **oito basidiospóros** produzidos por meiose;
- Reprodução assexuada: **basidiospóros** germinam e dão origem ao micélio septado e uninucleado;
- Exemplo: cogumelos, cogumelo orelha-de-pau.



Zigomiceto, Ascomiceto e Basidiomiceto.

Questão para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Leveduras são fungos e as do fermento de pão, da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, são as mais conhecidas. A respeito dos fungos e dessas leveduras, podemos afirmar que

- fungos são organismos heterotróficos ou autotróficos, unicelulares ou pluricelulares.
- as leveduras *Saccharomyces cerevisiae* são seres anaeróbios facultativos, que realizam respiração aeróbia na presença de oxigênio e fermentação na ausência dele.
- as leveduras conhecidas como fermento de pão são utilizadas na indústria alimentícia por realizarem fermentação láctica.

D. fungos são organismos heterotróficos e que possuem células com parede celular composta por celulose, assim como as células vegetais.

E. as leveduras, conhecidas como fermento de pão, são seres pluricelulares que realizam fermentação alcoólica.

Comentários

A. Errada. Fungos não são autotróficos.

C. Errada. Elas realizam fermentação alcoólica.

D. Errada. A parede celular dos fungos é composta por quitina.

E. Errada. Leveduras são unicelulares.

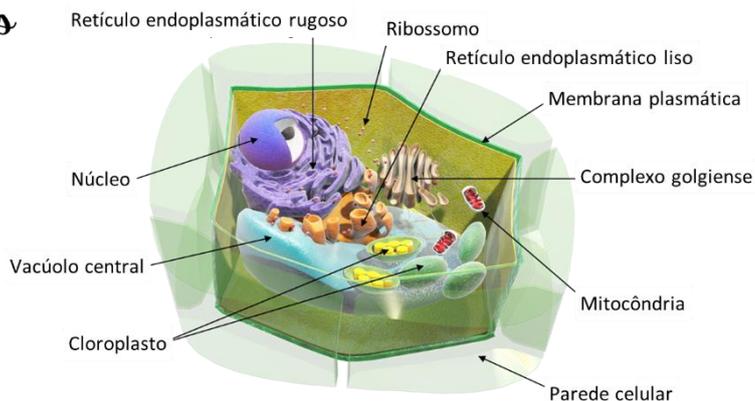
Gabarito: B.

6. PLANTAS

As plantas são organismos **eucariontes**, **multicelulares**, compostos por células dotadas de **parede celular celulósica**, **vacúolos** e **plastídios**. São ainda **autótrofos** e realizam **fotossíntese** para a produção de seu alimento.

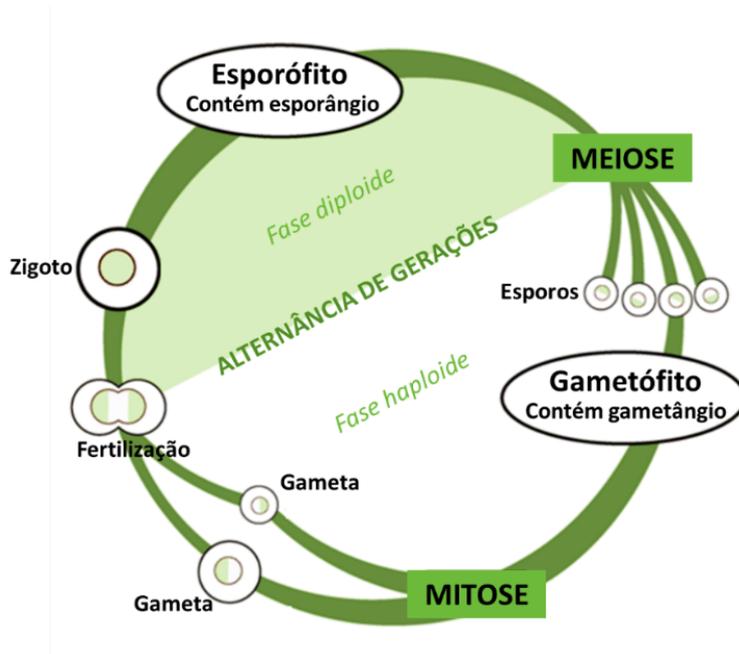
Características gerais das plantas

- Organismos eucariontes
- Pluricelulares
- Autótrofos
- Fotossintetizantes
- Parede celular celulósica
- Cloroplastos
- Vacúolo central
- Substância energética de reserva: amido
- Reprodução por alternância de gerações



6.1. Origem e classificação das plantas

As plantas possuem ciclo de vida com **alternância de gerações**, apresentando uma **fase haploide** (chamada de **gametófito**) e outra fase **diploide** (chamada de **esporófito**), como resultado da alternância entre reprodução assexuada e sexuada.



Gametófito, portanto, é o estágio **haploide multicelular adulto** das plantas. Ele produz gametas (n) por mitose dentro de uma estrutura chamada **gametângio**. O gametângio masculino produz o gameta masculino e o gametângio feminino produz o gameta feminino. E **esporófito** é o estágio **diploide multicelular adulto** das plantas. Ele produz esporos (n) por meiose dentro de uma estrutura chamada **esporângio**.

As plantas possuem como grupo-irmão (grupo com o qual compartilham o ancestral mais recente) as **algas verdes** (ou clorofíceas). Isso porque tanto plantas terrestres quanto algas verdes apresentam características em comum, como presença de **parede celular composta principalmente por celulose e clorofilas A e B nos cloroplastos**.

Contudo, no curso da evolução, uma característica foi fundamental para o sucesso das plantas no ambiente terrestre: o **surgimento do gametângio**, uma camada de células estéreis envolvendo e protegendo as estruturas formadoras de gametas haploides, que retém o embrião em seus primeiros estágios do desenvolvimento embrionário, conferindo-lhe proteção.

Por reterem os embriões no gametângio feminino, as plantas terrestres são chamadas de **embriófitas**.

Tradicionalmente, classificamos as plantas terrestres em criptógamas e fanerógamas. As criptógamas (do grego *cripto* = escondido + *gamae* = gametas) são aquelas que têm estruturas reprodutoras pouco evidentes ou “escondidas”. Já as fanerógamas (do grego *fanero* = visível + *gamae* = gametas) possuem estruturas reprodutoras

As plantas **criptógamas** podem ser divididas em briófitas e pteridófitas.

- **Briófitas:** criptógamas que não tecidos condutores de seiva e, por isso, são plantas de pequeno porte. Exemplo: musgos e hepáticas.

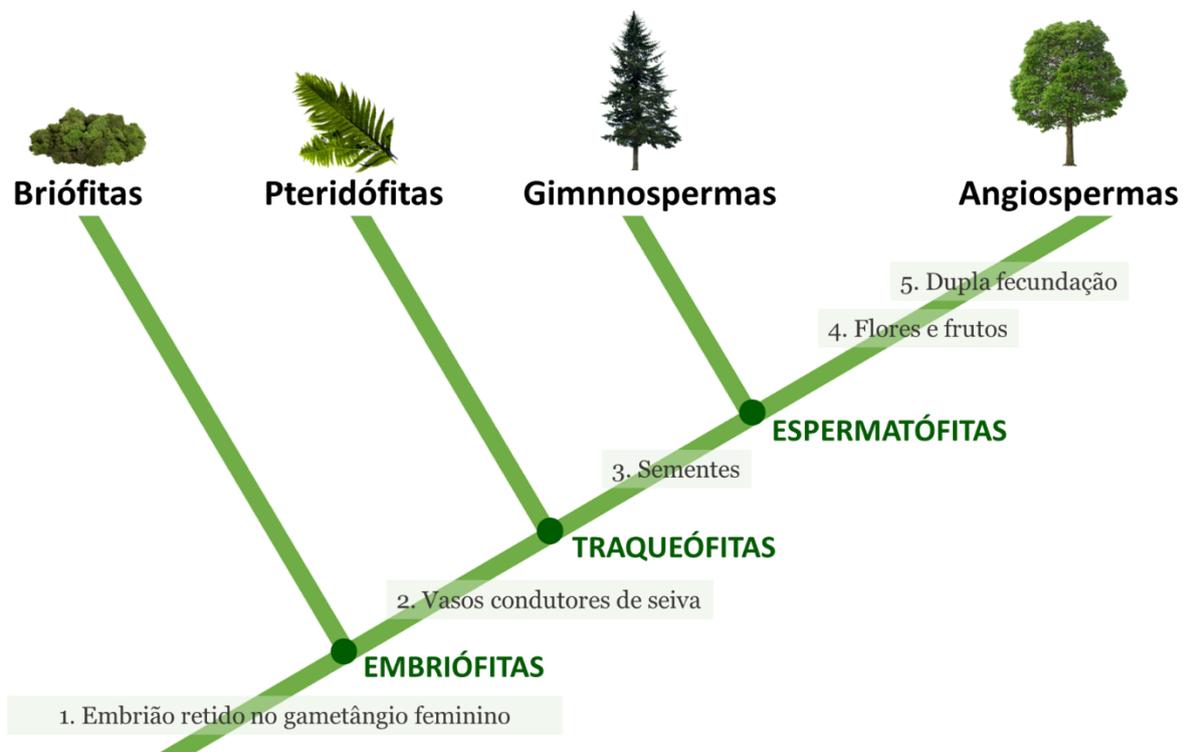
- **Pteridófitas:** criptógamas que possuem tecidos condutores de seiva (xilema e floema). Exemplo: samambaias e avencas.

Já as plantas **fanerógamas** também podem ser divididas em gimnospermas e angiospermas.

- **Gimnospermas:** fanerógamas que produzem sementes, mas não formam frutos. Suas sementes são, por isso, chamadas nuas. Exemplo: pinheiro-do-paraná.

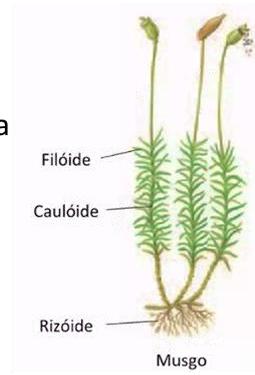
- **Angiospermas:** fanerógamas que apresentam sementes abrigadas no interior de frutos. Exemplo: mangueira e a figueira.

Outro critério de classificação é a **presença ou ausência de vasos condutores**. Neste caso, separamos as avasculares briófitas dos demais grupos (pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) nos quais essas estruturas estão presentes e podem ser denominados como **traqueófitas** ou **vasculares**.



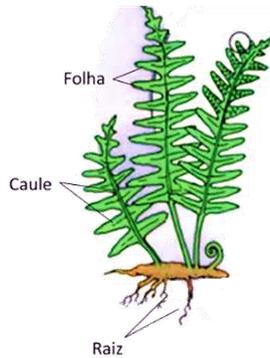
Briófitas

- Plantas **avasculares**: ausência de vasos condutores de seiva (xilema e floema)
- Reprodução **dependente de água**
- **Gametófito** (haploide) como fase **dominante**
- Ex. musgos, antóceros e hepáticas



Pteridófitas

- Plantas **vasculares**
- Reprodução **dependente de água**
- **Esporófito** (diplóide) como fase **dominante**
- Ex. samambaias, avencas e lycopódios



Gimnospermas

- Plantas **vasculares**
- Reprodução **independente de água**
- **Esporófito** (diploide) como fase **dominante**
- Presença de **semente**
- Presença de **estróbilos**
- Ex. pinheiros, araucárias, sequoias, ginko

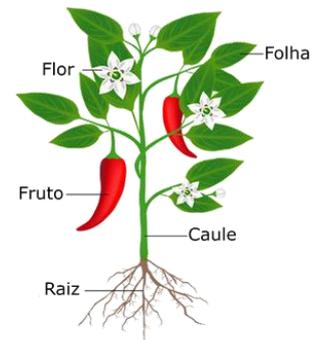


Cones femininos crescem nos galhos superiores, e são fertilizados a partir da polinização pelo vento

Cones masculinos crescem nos galhos mais baixos e produzem grãos de pólen

Angiospermas

- Plantas **vasculares**
- Reprodução **independente de água**
- **Esporófito** (diploide) como fase dominante
- Presença de **semente**
- Presença de **flores e frutos**
- Apresentam **endosperma 3n**
- Ex. de monocotiledôneas: milho, cana, arroz
- Ex. de eudicotiledôneas: a maioria das angiospermas



Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Muito apreciado no Sul e Sudeste do Brasil, o pinhão ostenta uma mistura de ingredientes que traz muitos benefícios para o corpo. Fornece energia na forma de carboidrato, fibras, minerais e compostos fenólicos, defensores das nossas células de danos oxidativos.

O pinhão é



- A. um fruto de gimnosperma.
- B. um fruto de angiosperma.
- C. uma semente de pteridófito.
- D. uma semente de angiosperma.
- E. uma semente de gimnosperma.

Comentários

O pinhão é a semente da araucária ou pinheiro-do-paraná, uma árvore gimnosperma.

- A. Errada. O pinhão é uma semente e gimnospermas não produzem frutos.
- B. Errada. O pinhão é uma semente.
- C. Errada. O pinhão é uma semente e pteridófitas não produzem sementes.
- D. Errada. O pinhão é uma semente de uma planta gimnosperma.

Gabarito: E.

6.2 Morfologia vegetal

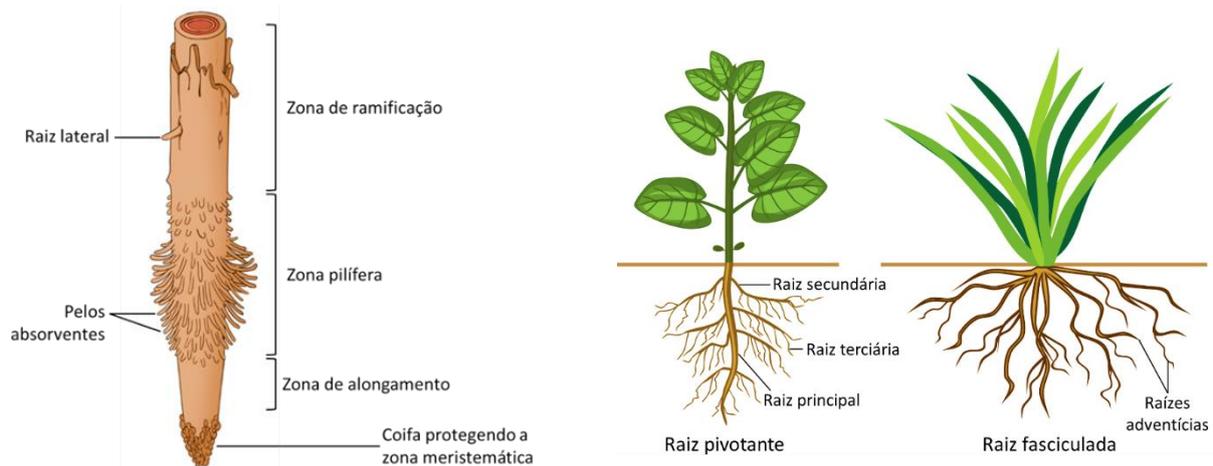
RAIZ

A raiz é o órgão de **fixação da planta ao substrato**, pela **absorção de água e de sais minerais**, além de funcionar, em alguns casos, como local de **armazenamento de substâncias de reserva**. Ela pode ser dividida em regiões ou zonas, as quais apresentam funções específicas.

A **zona meristemática** fica protegida pela **coifa**, uma estrutura em forma de capuz, sendo caracterizada por alta taxa de proliferação celular. A **zona de alongamento** ou **zona lisa** é aquela em que as células sofrem alongamento, determinando o crescimento em comprimento da raiz. A **zona pilífera** é aquela onde se encontram os **pelos absorventes** responsáveis pela absorção de água e nutrientes do meio. E a **zona de ramificação** é aquela em que as raízes laterais emergem.

As raízes crescem continuamente e em direções que oferecem menor resistência ao seu crescimento, podendo formar dois tipos de sistemas radiculares. Um dos sistemas denomina-se **pivotante** e é observado em **plantas eudicotiledôneas**. Consiste em uma raiz principal (pivotante ou axial) da qual partem raízes laterais ou secundárias, que ainda podem apresentar ramificações. Desse modo, também pode ser chamado de sistema radicular ramificado. O outro sistema denomina-se **fasciculado** e é encontrado em **plantas monocotiledôneas**. Nele não há raiz principal, mas da base do caule partem numerosas raízes relativamente finas formando um feixe ou cabeleira, sendo chamadas de raízes adventícias.





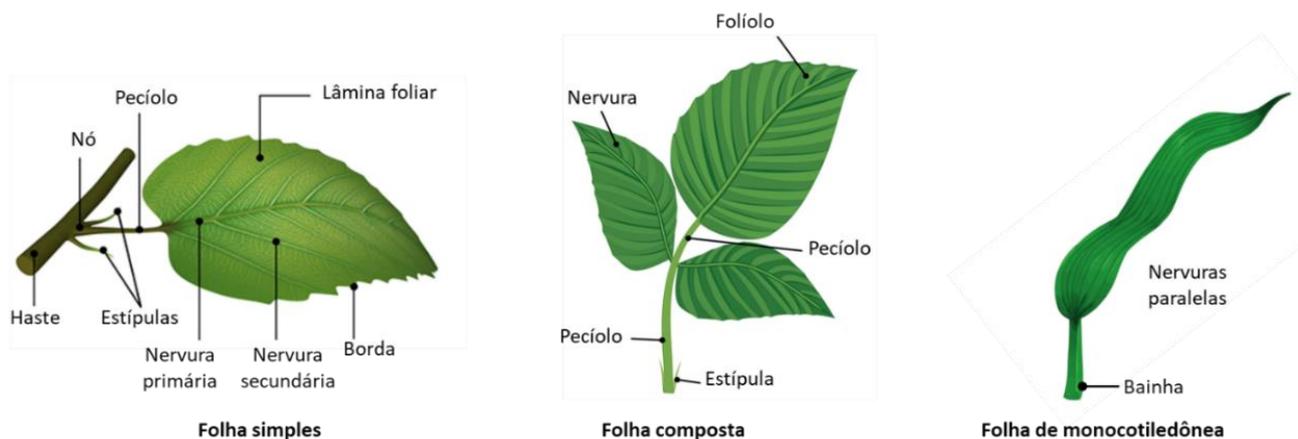
CAULE

O caule das plantas está associado às funções básicas de suporte às folhas, flores e frutos, bem como ao transporte de substâncias entre raízes e folhas, ou seja, **condução de seiva**. A organização básica de um caule consiste em um eixo de sustentação que possui nós, entrenós, gema apical e gemas laterais.

Os **nós** são os locais onde existem gemas laterais e os **entrenós** são as regiões entre os nós. A **gema apical** está localizada no ápice do caule e gera células que permitem o crescimento da parte aérea da planta. Já as **gemas laterais** são responsáveis pela formação de ramos, folhas e flores.

FOLHAS

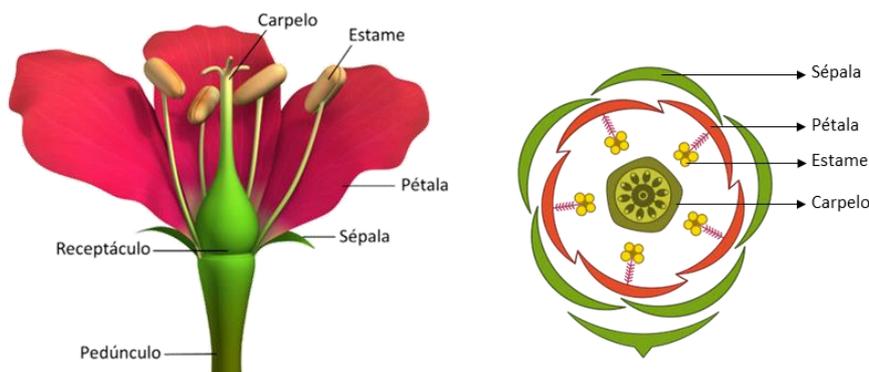
As folhas são os **principais órgãos fotossintetizantes** das plantas. O **limbo**, ou lâmina foliar, é a porção delgada e plana da folha, podendo ser simples ou dividido em várias partes, denominadas folíolos. Neste caso, a folha é do tipo composta. Nas eudicotiledôneas, o limbo fica sustentado e conectado ao caule através do **pecíolo**, uma extensão do caule. Na base dessas folhas podem se desenvolver **estípulas**, que são apêndices foliares. Já nas monocotiledôneas, as folhas são, geralmente, invaginantes e se prendem ao caule através da **bainha**.



Em cactos, as folhas são reduzidas a **espinhos como estratégia para reduzir a perda de água** em ambientes em que este recurso se encontra escasso.

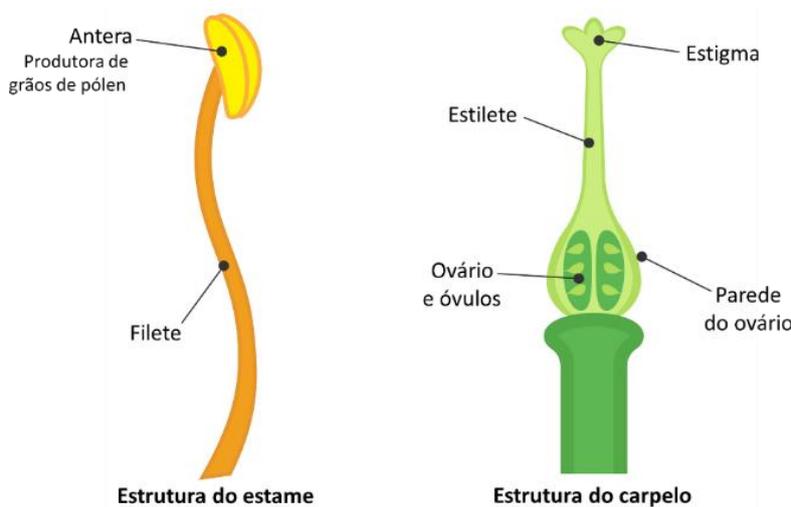
FLOR

Uma flor apresenta quatro órgãos florais: sépalas, pétalas, estames e carpelos, os quais são chamados de **verticilos florais**. Estes órgãos, quando vistos de cima, estão organizados concentricamente. Os **carpelos** formam o verticilo mais interno, os **estames** formam o segundo verticilo, as **pétalas** formam o terceiro e as **sépalas** formam o quarto. Todos eles se encontram fixados ao **receptáculo**, presente em determinados ramos do caule da planta. Ao conjunto de sépalas é dado o nome de **cálice** e ao de pétalas, o nome **corola**. O conjunto cálice-corola recebe o nome de **perianto**.



As pétalas e sépalas são **folhas modificadas e estéreis**, pois não participam diretamente da reprodução.

Flores completas são aquelas que apresentam todos os quatro órgãos florais. No entanto, algumas espécies possuem **flores incompletas**, sem algum ou alguns deles. Há ainda aquelas chamadas **monoicas**, que apresentam estames e carpelos em uma mesma flor, ou **dioicas**, que apresentam somente estames (**flores estaminadas**) ou somente carpelos (**flores pistiladas**).



Ao conjunto de estames de uma flor é dado o nome de **androceu**. Cada estame é composto por uma haste chamada de **filete**, cuja extremidade se diferencia em uma **antera** bilobada. Na antera são encontrados dois pares de microsporângios ou sacos polínicos, que produzem micrósporos por meio da meiose, os quais se

diferenciam em grãos de pólen (gametófito masculino). Quando madura, a antera se abre, facilitando a dispersão desses **grãos de pólen**, a qual pode ser realizada de diversas formas, como pelo vento (anemocoria) ou por insetos (entomofilia).

Os carpelos são as estruturas responsáveis pela produção de megásporos e seus produtos, o gametófito feminino. Algumas flores têm apenas um carpelo, enquanto outras podem apresentar múltiplos carpelos, sendo, neste caso, chamados de **gineceu** (conjunto de carpelos). Cada carpelo apresenta duas porções: uma porção basal dilatada, denominada **ovário**, onde se encontra um ou mais **óvulos**, e uma porção alongada, denominada **estilete**, cuja extremidade é pegajosa e chamada de **estigma**, a qual recebe o grão de pólen para a polinização.

Principais formas de polinização:

Polinização por vento (anemofilia): não depende da atração por polinizadores e, por consequência, ocorre em flores pequenas, que não produzem néctar nem perfume, mas que produzem muitos grãos de pólen.

Polinização por abelhas (entomofilia): as abelhas são os insetos polinizadores mais importantes, e representam 65% dos tipos de polinização. As abelhas polinizadoras dependem do néctar e do pólen como alimento. Assim, as flores têm fragrância doce e delicada, além de cores brilhantes, especialmente em tons de amarelo e azul.

Polinização por mariposas e borboletas (entomofilia): como detectam odores, as flores por elas polinizadas apresentam fragrância adocicada.

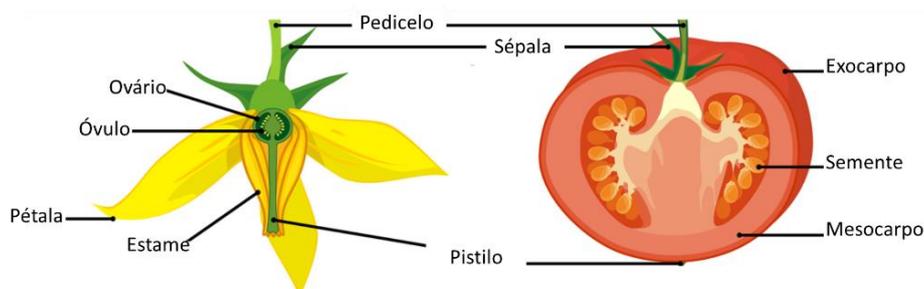
Polinização por morcegos (quiropterofilia): flores por eles polinizadas são levemente coloridas e aromáticas.

Polinização por moscas (entomofilia): as flores por elas polinizadas são avermelhadas e suculentas, com odor que lembra a carne podre.

Polinização por pássaros (ornitofilia): as flores por eles polinizadas são grandes e de cor vermelha ou amarela, mas sem odor. Suas sépalas formam um tubo, que se ajusta ao bico curvado do pássaro.

FRUTOS E SEMENTES

Os **frutos** são as estruturas responsáveis por **proteger e auxiliar na dispersão das sementes**. São formados a partir do desenvolvimento da parede do ovário, que ocorre em função de hormônios vegetais liberados após a fertilização. Entretanto, existem frutos que se desenvolvem sem que haja fecundação, os quais são chamados de **partenocárpicos**, como ocorre na banana.



Um fruto é constituído de duas partes básicas: o **pericarpo**, que é o fruto propriamente dito, e a **semente**. O pericarpo divide-se em epicarpo (epiderme externa), mesocarpo (tecido intermediário) e endocarpo (epiderme interna). A semente está localizada dentro do pericarpo.

Frutos carnosos são aqueles com pericarpo suculento, do tipo **baga** ou **drupa**. Embora ambos sejam formados por um ou mais carpelos, frutos **baga** apresentam várias sementes que são facilmente separáveis do pericarpo, como a uva, a goiaba, a laranja e a melancia, enquanto frutos **drupa** possuem apenas uma semente fortemente unida ao endocarpo, como o pêssigo, a azeitona e o abacate.

Frutos secos apresentam pericarpo pouco desenvolvido e com pouca água, podem ser **indeiscentes** (não abrem nem quando maduros) ou **deiscentes** (se abrem naturalmente quando maduros, como a ervilha, o feijão e o lomento). Os frutos indeiscentes podem ser dos tipos cariopse (ou grão), aquênio, noz ou sâmara. O fruto do tipo cariopse possui semente firmemente aderida à parede do fruto em toda a sua extensão, como no milho e no trigo. Aquênios também possuem apenas uma semente, mas ligados aos frutos apenas em um ponto, como ocorre nos girassóis. Já os frutos do tipo sâmara possuem expansões aladas, como na cabreúva. Os frutos deiscentes dividem-se nos tipos legume (formado por um carpelo que se abre em duas fendas, como no fruto do feijão), cápsula (formado por dois ou mais carpelos), folículo (que se abre em uma fenda longitudinal e é formado por um carpelo) e silíqua (formado por ovário bicarpelar, que se abre em um septo mediano e fica intacto).



Frutos secos indeiscentes



Frutos secos deiscentes



Pseudofrutos são estruturas que possuem reservas nutritivas, mas que não são resultado apenas do desenvolvimento do ovário, mas também de outras partes da flor. A maçã, a pera e o caju são pseudofrutos **simples**, sendo os dois primeiros provenientes do desenvolvimento do receptáculo e o caju, do desenvolvimento do pedúnculo. O morango é um pseudofruto **composto**, proveniente do desenvolvimento de vários ovários de uma única flor, que formam vários frutos do tipo aquênio associados à parte carnosa. Já



o abacaxi é um pseudofruto **múltiplo ou infrutescência**, proveniente do desenvolvimento de vários ovários de muitas flores de uma inflorescência, que crescem juntos em uma única estrutura.



CLASSIFICAÇÃO DE ANGIOSPERMAS

monocotiledôneas					
	Um cotilédone	Raiz axial	Feixes dispersos	Nervura penínérvea	Flores trímeras
eudicotiledôneas					
	Dois cotilédones	Raiz pivotante	Feixes organizados	Nervura ramificada	Flores pentâmeras ou tetrâmeras

Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

A partenocarpia é o processo pelo qual plantas produzem frutos sem sementes. Isso pode ocorrer de forma natural, como é o caso da banana, ou artificialmente, pelo uso de hormônios vegetais, tais como a giberelina.

Os frutos considerados partenocárpicos são formados a partir de que estrutura reprodutiva?

- A. Endosperma
- B. Óvulo
- C. Grão de pólen
- D. Embrião
- E. Ovário

Comentários

A. Errada. O endosperma é um tecido de nutrição do embrião, ou seja, fica no interior da semente.

- B. Errada. O óvulo seria a estrutura onde estaria a oosfera que seria fecundada. No entanto, em frutos partenocárpicos, não há fecundação.
- C. Errada. O grão de pólen é a estrutura reprodutiva masculina, a partir da qual seria formado o núcleo espermático que fecundaria a oosfera.
- D. Errada. O embrião apenas seria formado se houvesse fecundação e, mesmo assim, não é ele que forma o fruto.
- E. Certa. Os frutos sempre resultam do desenvolvimento do ovário.

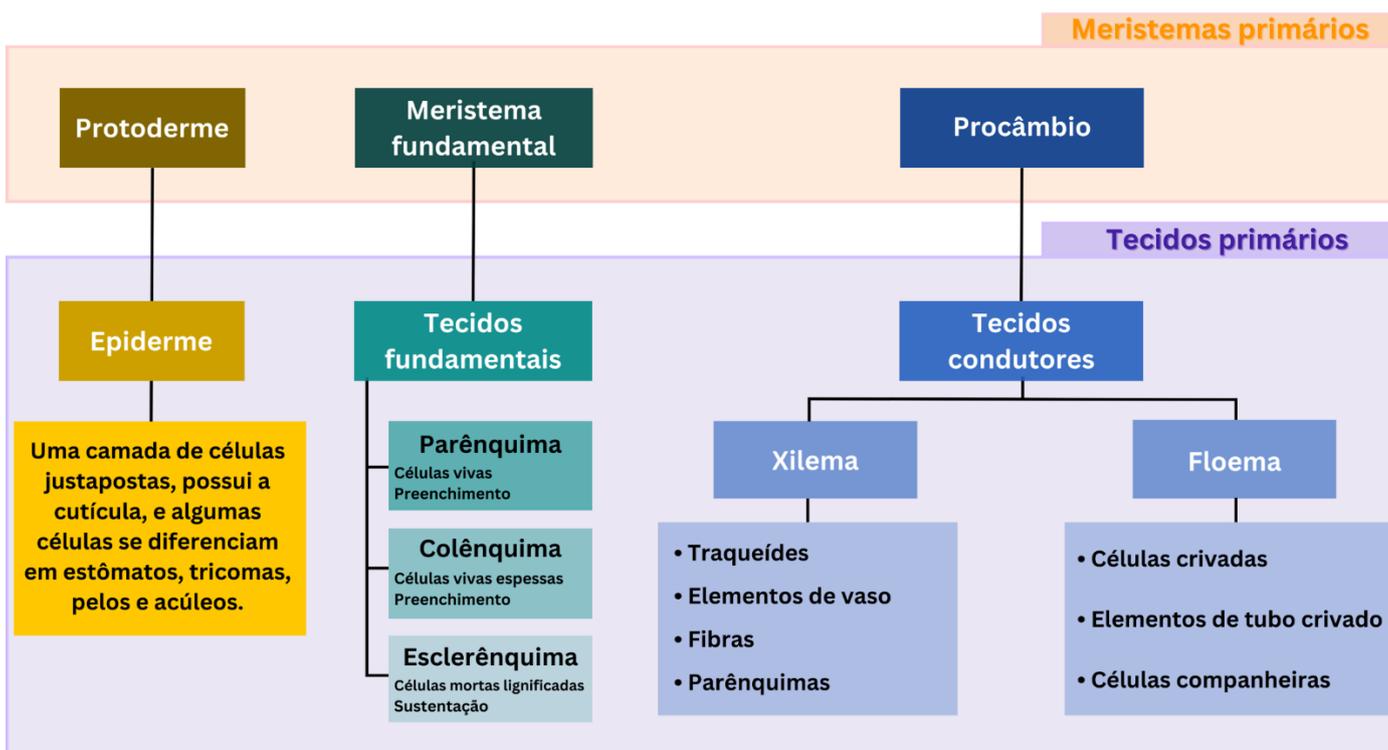
Gabarito: E.

6.3 Histologia vegetal

Os tecidos vegetais formam dois grandes grupos, os **meristemáticos** e os **permanentes**.

Os tecidos meristemáticos, ou apenas meristemas, são **tecidos embrionários**, compostos por células com **alta atividade mitótica**, sendo responsáveis pelo crescimento da planta e formação dos tecidos permanentes.

Já os tecidos permanentes são **tecidos adultos**, formados por **células diferenciadas** e com **funções específicas**, permitindo que os tecidos por elas formados sejam classificados em: tecidos de revestimento, tecidos fundamentais (de preenchimento e sustentação) e tecidos vasculares.



Protoderme → Epiderme

A epiderme, originada da protoderme, é formada por uma camada de **células justapostas**, que fazem a **proteção da superfície externa do vegetal**. Nas partes aéreas da planta, a camada epidérmica possui a **cutícula**, um revestimento composto principalmente por cutina, **que ajuda a impedir a perda de água**. Algumas células epidérmicas se diferenciam em estruturas como estômatos, tricomas, pelos e acúleos.

Estômatos: são estruturas que participam das trocas gasosas. São formados por duas células-guardas clorofiladas, que formam uma abertura denominada ostíolo.

Tricomas: são estruturas especializadas na prevenção à perda excessiva de água, ocorrendo em plantas de climas quentes. Entretanto, podem ser secretores, produzindo secreções oleosas, urticantes ou digestivas.

Pelos: ocorrem na zona pilífera da epiderme da raiz, estando relacionados com a absorção de água e sais minerais do solo.

Acúleos: são estruturas pontiagudas, comumente confundidos com espinhos, que atuam na proteção da planta contra predadores. Acúleos são facilmente destacáveis da planta, o que não ocorre com espinhos.

Meristema fundamental → Tecidos fundamentais

Os tecidos fundamentais originados do meristema fundamental consistem no parênquima, colênquima e esclerênquima.

O **parênquima preenche os espaços existentes entre os tecidos**, sendo composto por células com **parede celular delgada**. Estas células se comunicam através de **plasmodesmos**, especializações de membrana exclusivas das células vegetais que têm a função de transferir substâncias químicas entre células vizinhas. São análogas às junções comunicantes ou gap presentes nas células animais.

O tecido parenquimático pode desempenhar diversas funções, a depender da atividade que executa na planta:

Parênquima cortical e parênquima medular: tecidos com função de preenchimento.

Parênquima clorofiliano: tecido com função fotossintética.

Parênquima aquífero: tecido com função de reserva de água; suas células são volumosas e com grandes vacúolos, importantes em plantas de regiões secas ou salinas.

Parênquima aerífero: também chamado de aerênquima, é um tecido com função de reserva de ar, ocorrendo em plantas aquáticas, onde auxiliam na flutuação.

Parênquima amilífero: tecido com função de reserva de amido, isto é, reserva energética, como ocorre nas batatas e mandiocas.

O **colênquima e o esclerênquima são tecidos de sustentação**, correspondendo ao esqueleto de animais. O colênquima é formado por células alongadas e com paredes celulares espessas, compostas principalmente por **celulose**. Já o esclerênquima é um tecido formado por **células mortas**, com paredes celulares bastante espessadas em função da deposição de **lignina**, que impermeabiliza a parede e causa a morte celular, e composto por dois tipos celulares: as esclereídes, com formas variadas, e as fibras, com forma alongada.

Procâmbio → Tecidos vasculares



Por fim, os **tecidos de vasculares** ou de condução, originados do **procâmbio**, são formados por xilema e floema. O **xilema ou lenho** é o tecido responsável pela **condução de seiva bruta** (água e sais minerais), e suas principais células são os **elementos de vaso** e as **traqueídes**. Essas células, no processo de maturação, recebem reforços de lignina e tornam-se mortas, auxiliando na sustentação das plantas.

O **floema ou líber** é responsável pela **condução de seiva elaborada** (água e substâncias orgânicas resultantes da fotossíntese), e suas principais células são as **células crivadas** e os **elementos de tubo crivados**.

ATENÇÃO!

Plantas eudicotiledôneas e gimnospermas apresentam plantas que crescem tanto em comprimento (crescimento primário), quanto em espessura (crescimento secundário).

Os **meristemas secundários** são formados por **células desdiferenciadas**, resultantes de um processo de divisão de células diferenciadas do parênquima, que forma células menores e semelhantes às meristemáticas. Esse processo é chamado de desdiferenciação e está presente apenas (salvo algumas exceções) em eudicotiledôneas.

Essas células desdiferenciadas originam os meristemas secundários, chamados **felogênio** e o **câmbio vascular**, sendo responsáveis pelo **crescimento da planta em espessura**. O felogênio dá origem à feloderme e ao súber, enquanto o câmbio vascular dá origem ao floema e ao xilema secundários.

6.4 Fisiologia vegetal

Neste capítulo discutiremos os mecanismos responsáveis por manter essas plantas vivas, tanto os relacionados com a nutrição quanto aqueles voltados ao crescimento e ao desenvolvimento do vegetal.

6.4.1 Absorção de água e sais minerais

A seiva bruta é composta por água e sais minerais e transportada pelo xilema ou lenho. Tais substâncias são absorvidas do solo pelas raízes, na zona pilífera, presente nas regiões mais jovens da raiz. No entanto, para que esses elementos cheguem aos vasos condutores do órgão, é necessário que atravessem a epiderme, o córtex e a endoderme. Para que isso aconteça, existem duas rotas possíveis que não são mutuamente excludentes.

Os sais minerais são incorporados às células do xilema por transporte ativo, enquanto a água penetra por osmose, formando a seiva bruta, a qual é transportada das raízes até as partes aéreas da planta.

Organismos vegetais necessitam de vários nutrientes para seu desenvolvimento, alguns em grande quantidade, os chamados **macronutrientes**, e outros em quantidades menores, os **micronutrientes**. São exemplos de macronutrientes o nitrogênio, o fósforo, o cálcio, o potássio, o magnésio e o enxofre. Quanto aos micronutrientes, podemos citar o ferro, o manganês, o cobre, o cloro e o zinco. A falta de qualquer um deles é prejudicial ao organismo, o que justifica a necessidade de adubação de solos pobres em nutrientes.



6.4.2 Condução de seiva

A seiva bruta deve partir das raízes em direção às partes altas da planta.

As células do xilema que conduzem a seiva bruta são os **traqueídes** e, principalmente, os **elementos de vaso**, ambas células mortas que apresentam reforços de lignina em suas paredes. Essas células formam longos e finos tubos cilíndricos, que se estendem desde a raiz até as folhas, e permitem a condução da seiva bruta. A subida da seiva bruta através do xilema é explicada pela **hipótese da tensão-coesão**.

De acordo com essa hipótese, a transpiração que ocorre nas folhas causa uma **tensão foliar**, ou seja, faz com que a pressão osmótica nas células foliares aumente, fazendo-as absorver mais água do xilema por osmose. **Isto promove a ascensão da seiva contra a gravidade**, a partir da sucção da coluna de água presente no xilema. A tensão foliar gerada pela transpiração é explicada por duas propriedades da água: adesão e coesão. A **adesão** é promovida pela **força de atração entre as moléculas de água com outras substâncias polares**, como os vasos xilemáticos, uma vez que a celulose presente em suas paredes é polar e interage com a água. Já a **coesão** é a **força de atração entre as moléculas de água**, através das ligações de hidrogênio, tornando as moléculas muito unidas e permitindo que se movam na coluna sem que se separem. Essas duas forças de atração resultam no que chamamos de **capilaridade da água**. À medida que a água evapora na transpiração, a **pressão osmótica negativa** (pois se dá nas folhas e não nas raízes) nos vasos xilemáticos aumenta, fazendo a seiva subir.

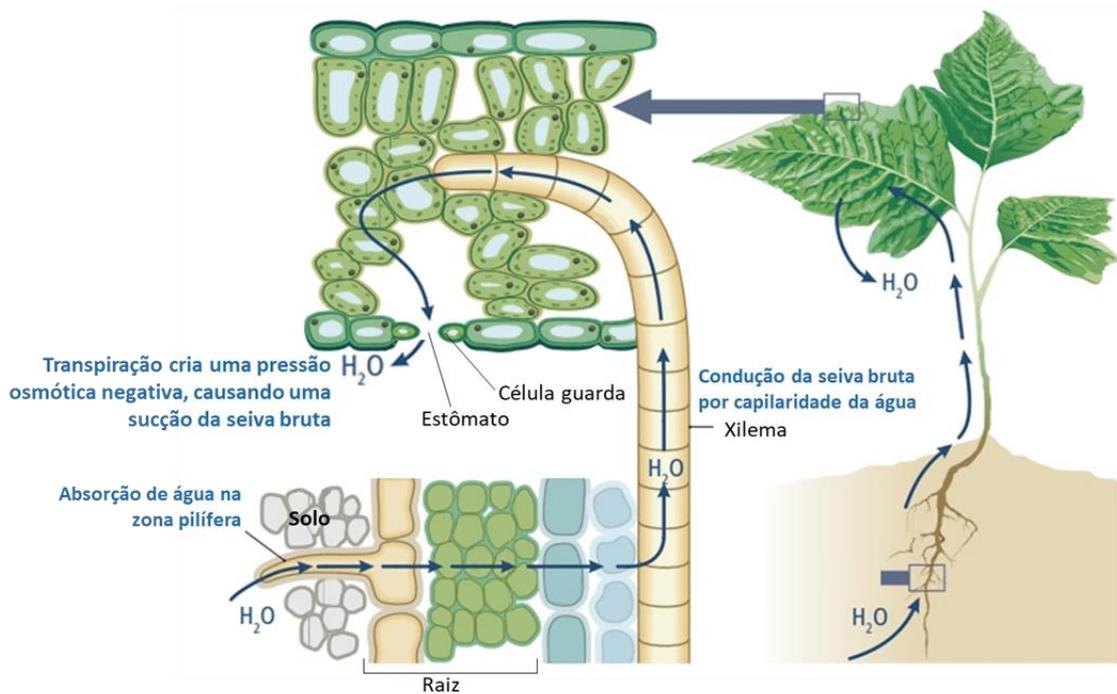
Uma vez que a seiva bruta alcance as folhas, ocorre a fotossíntese, cujos produtos devem ser transportados **das folhas para diversas outras partes do vegetal**, constituindo a **seiva elaborada**. Fazem parte desta seiva a água, a sacarose (glicose + frutose) (a qual compõe cerca de 30% da composição e confere à seiva uma consistência de xarope), hormônios, aminoácidos e minerais. A seiva elaborada é transportada por meio dos elementos de tubos crivados do floema ou líber.

O transporte de produtos da fotossíntese ocorre por **translocação**. Ao contrário do que ocorre com a seiva bruta, a seiva elaborada parte de vários locais de produção (**fontes**) em direção aos locais de utilização e armazenamento, que chamamos de **drenos**. A hipótese mais aceita para explicar esse processo de translocação no floema foi proposta por Ernst Munch (1876 – 1946) e é denominada **hipótese do fluxo em massa ou do fluxo por pressão**.

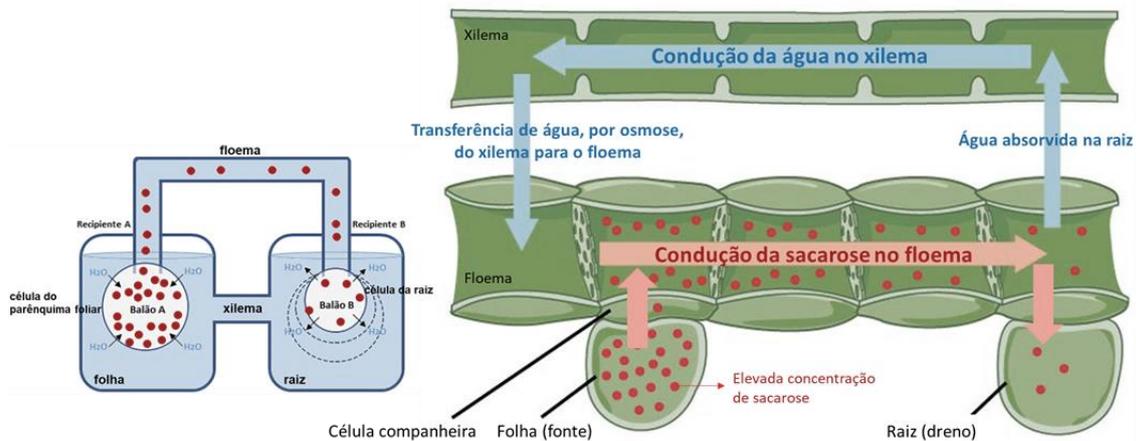
Segundo essa hipótese, a seiva elaborada é transportada pelo floema do local em que é produzida (fonte) até o local onde é utilizada ou armazenada (dreno), **ao longo de um gradiente decrescente de concentração**. Os produtos da fotossíntese são produzidos no mesófilo foliar e transferidos aos tubos crivados através de um processo denominado **carregamento do floema**. Após o carregamento, as células do floema têm suas concentrações aumentadas, o que promove a absorção de água do xilema (por osmose), e, conseqüentemente, o aumento da pressão no interior dos vasos condutores de seiva elaborada. A seiva elaborada então parte em direção aos drenos, menos concentrados, onde os solutos são transferidos às células pelo descarregamento do floema e a água retorna passivamente ao xilema. É esse processo que pode ser explicado pelo modelo de Munch.



Condução da seiva bruta - Hipótese da tensão-coesão



Condução da seiva elaborada Hipótese do fluxo em massa ou do fluxo por pressão (modelo de Munch)



6.4.3 Transpiração

Grande parte da água absorvida pelas raízes é perdida pela planta através da transpiração, sob a forma de vapor. Esse processo, apesar de poder ocorrer em todas as partes do vegetal, acontece principalmente nas folhas.

Plantas terrestres apresentam como adaptação à melhor absorção de luz e captação de CO₂ atmosférico em folhas com superfície mais ampla. Contudo, tal característica também permite intensa perda de água por

transpiração. Dessa forma, transpiração e absorção estão estritamente ligadas, uma vez que a água perdida precisa ser reposta para que a planta realize suas funções vitais.

A **transpiração** pode ocorrer de duas formas, através da cutícula ou de estômatos. A transpiração por meio de estômatos é a principal delas (corresponde a 95% da transpiração), sendo sua taxa influenciada pela abertura e fechamento dos estômatos, dinâmica que varia conforme a i) umidade, ii) temperatura, iii) intensidade luminosa e iv) concentração de CO₂.

Como comentamos, os **estômatos** são formados por duas células-guarda, que delimitam o **poro estomático**, chamado de **ostíolo**. Essas células controlam o diâmetro do poro pela alteração da forma celular, que ocorre em virtude da turgescência ou flacidez celular. De maneira geral, na maioria das espécies, **os estômatos abrem-se durante o dia e fecham-se durante a noite**, mesmo sem haver alteração no balanço hídrico.

Condições ambientais		Comportamento do estômato	Mecanismo fisiológico
Luminosidade	Alta		Ativação de bombas de prótons alimentadas por ATP na membrana plasmática das células guarda promovem a captação de K ⁺ para seu interior. A água presente nas células foliares move-se para as células-guarda, tornando-as túrgidas e os estômatos abertos. Além disso, na ausência de ABA as células-guarda transportam K ⁺ e Cl ⁻ para o interior da célula, ocasionando a entrada de água por osmose e a abertura dos poros estomáticos.
Presença de água	Alta		
Concentração de CO ₂	Baixa		
Concentração de ABA	Baixa		

Condições ambientais		Comportamento do estômato	Mecanismo fisiológico
Luminosidade	Baixa		No escuro, como não ocorre fotossíntese, a concentração de sais no mesófilo diminui e os íons K ⁺ e a água saem das células guarda. A perda de turgor resulta no fechamento dos estômatos. Além disso, o ABA promove a abertura de canais de K ⁺ e Cl ⁻ , que deixam a célula-guarda fazendo com que a água os acompanhe, o que causa o fechamento do poro estomático.
Presença de água	Baixa		
Concentração de CO ₂	Alta		
Concentração de ABA	Alta		

Estresses ambientais como secas, altas temperaturas e vento, podem provocar o fechamento de estômatos durante o dia, em resposta à **deficiência hídrica**. Além da planta murchar, ela reduz sua taxa fotossintética devido à menor absorção de CO₂. Perceba que a transpiração é regulada mediante uma integração de diversos fatores ou estímulos internos e externos, que a controlam instante a instante (a simples passagem de uma nuvem por uma floresta já pode afetar a taxa transpiratória).

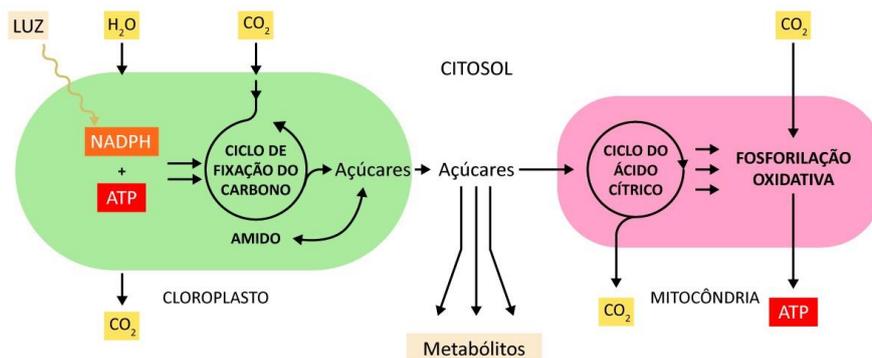


Quando a transpiração é baixa, muito lenta ou ausente (como durante a noite), pode ocorrer um fenômeno denominado **gutação**, que nada mais é do que a eliminação de gotas d'água nas margens das folhas através dos **hidatódios**. Os hidatódios são estruturas encontradas nas margens das folhas, as quais exsudam um líquido que pode ser composto por soluções diluídas de solutos orgânicos e inorgânicos, ou de água.

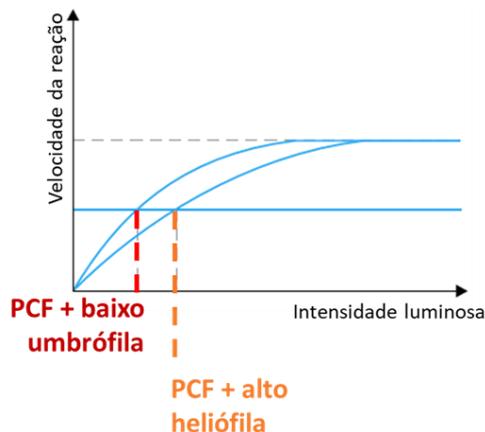
6.4.4 Fotossíntese e Respiração

A fotossíntese depende da luz solar, de forma que quanto maior a intensidade luminosa, maior será a taxa fotossintética. Entretanto, esse aumento ocorre até o **ponto de saturação**, a partir do qual a taxa de fotossíntese se manterá constante, ainda que a intensidade luminosa continue aumentando. Isso ocorre porque o ponto de saturação está relacionado também à quantidade de CO₂ disponível. É por isso que esses fatores ambientais são chamados de **fatores limitantes**.

Já a respiração não depende da luz, sendo um processo constante no organismo vegetal (e animal). A intensidade luminosa na qual a taxa fotossintética se iguala à respiratória é chamada de ponto de compensação fótico (PC) ou luminoso. Nesse ponto, **todo o oxigênio produzido pela planta na fotossíntese é utilizado por ela na respiração, e todo o gás carbônico produzido na respiração é consumido pela fotossíntese**.



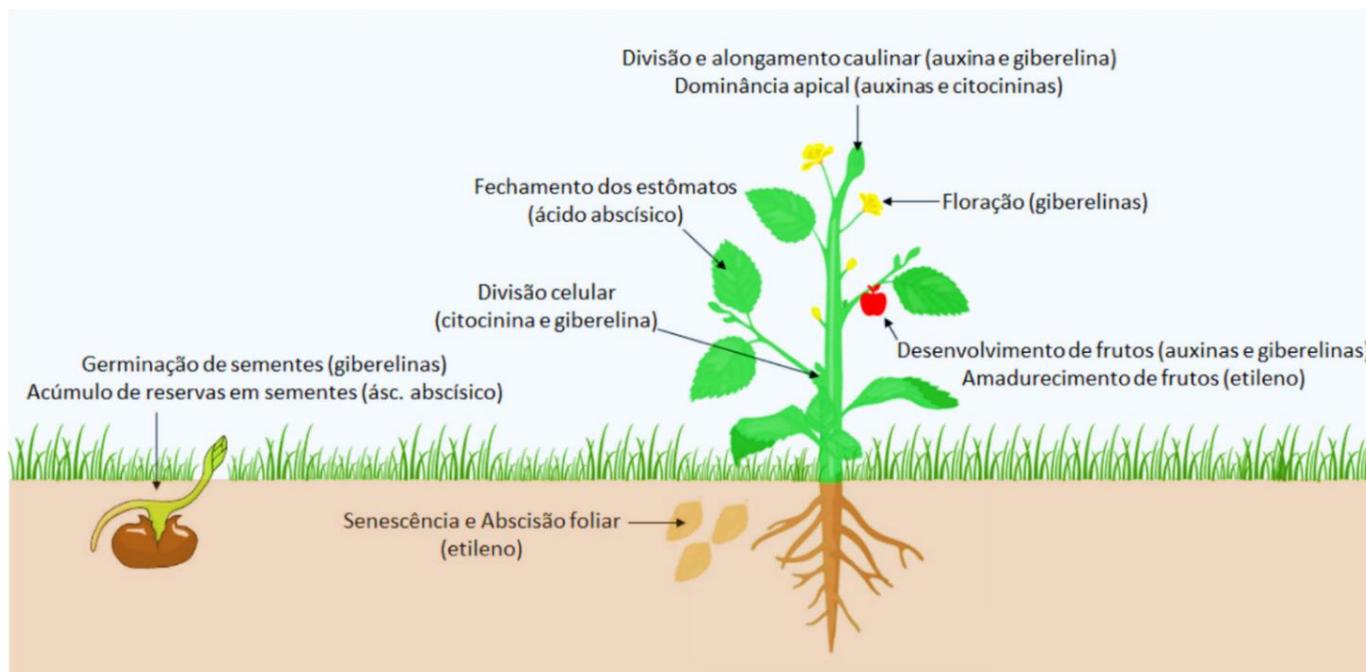
O ponto de compensação fótico varia entre as espécies de plantas. As chamadas **heliófilas** são plantas de sol, que **se desenvolvem bem sob muita intensidade de luz** e apresentam, portanto, **alto PC**. Por outro lado, as plantas **umbrófilas** se desenvolvem bem na sombra, isto é, mesmo com pouca luz, e apresentam **baixo PC**.



6.4.5 Hormônios vegetais

Hormônios vegetais ou fitormônios são compostos orgânicos reguladores fundamentais para que a planta cresça e se desenvolva. Eles são produzidos em determinadas regiões da planta, de onde migram para os locais onde exercem seus efeitos, atuando em pequenas concentrações.

Os principais fitormônios são auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico.



Questões para memorização

Estratégia Educação/2024 - Profª Bruna Klassa

Diante de uma situação de baixa disponibilidade de água no solo, as plantas necessitam reduzir a perda desse elemento. Um dos mecanismos que proporcionam economia de água é a redução da transpiração, o que acontece pelo fechamento dos estômatos. O hormônio vegetal associado a essa resposta fisiológica é o(a)

- A. citocinina.
- B. etileno.
- C. ácido abscísico.
- D. giberelina.
- E. auxina.

Comentários

A alternativa correta é a letra C. Diante de uma situação em que a água é escassa, o ácido abscísico promove o fechamento dos estômatos, reduzindo a perda de água pela transpiração. Os demais hormônios não estão relacionados com essa resposta fisiológica.

Gabarito: C.

7. ANIMAIS

Animais (também chamados metazoários) são organismos **eucariotos, heterotróficos, pluricelulares, que se movimentam durante todo ou parte do ciclo de vida**. Seu corpo é formado por tecidos (células funcionalmente especializadas, dedicadas a uma ou mais funções), sendo os principais os tecidos epitelial e conjuntivo.

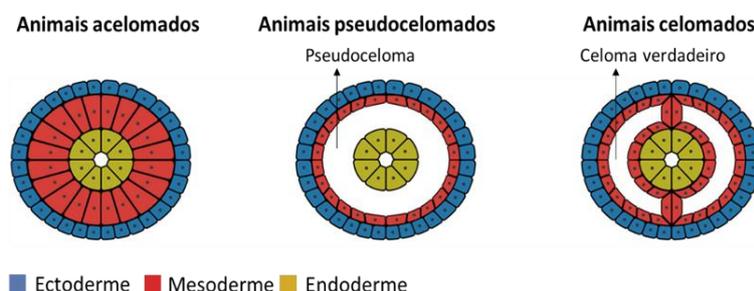
As principais características dos animais e como elas foram cruciais durante a história evolutiva da vida. São elas: a **multicelularidade**, o **desenvolvimento embrionário**, a presença de **celoma**, a ocorrência de **simetria** e a presença de **metameria**.

- **Multicelularidade:** a condição multicelular permitiu o surgimento de todos os animais. Evidências morfológicas, moleculares e paleontológicas indicam que o filo mais antigo, o primeiro a surgir na história evolutiva, foi o Porifera, apresentando poucos tipos celulares e baixo nível de especialização.

- **Desenvolvimento embrionário:** vimos que o desenvolvimento embrionário, na fase da **gastrulação**, inicia-se a diferenciação celular, com a formação dos folhetos embrionários (**endoderme, mesoderme e ectoderme**) que darão origem aos tecidos do organismo. Os animais que apresentam apenas ectoderme e endoderme, recebem o nome de **diblásticos**. Os animais com endoderme, mesoderme e ectoderme são chamados animais **triblásticos**.

Ainda, nesta mesma fase ocorre a formação do sistema digestório primitivo, a partir de uma abertura que se comunica com o exterior denominada **blastóporo**. Organismos no qual o blastóporo origina primariamente a boca são chamados **protostômios**, e incluem desde os **platelmintos até os artrópodes**, e os organismos no qual o blastóporo origina primariamente o ânus (e a boca se origina posteriormente como um novo orifício) são chamados **deuterostômios** e incluem os **equinodermos e cordados**.

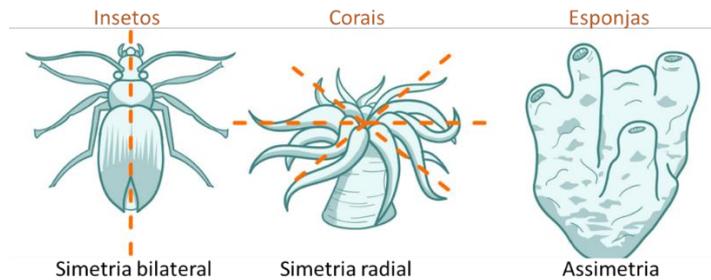
- **Celoma:** o processo de formação da mesoderme pode envolver ou não a formação de uma cavidade corpórea chamada **celoma**, que posteriormente alojará os órgãos internos (vísceras) do animal. Os animais que não possuem essa cavidade são chamados de **acelomados**.



Dentre os que a possuem, é possível distinguir os pseudocelomados e os celomados. Os **pseudocelomados** possuem um falso celoma, assim chamado por não ser uma cavidade inteiramente forrada por tecido mesodérmico. A mesoderme reveste apenas a superfície interna da parede do corpo, deixando de fazê-lo na parede intestinal. Já os animais que possuem a cavidade completamente revestida pela mesoderme são

chamados de **celomados**, ou seja, tanto a face interna da parede do corpo como a face externa da parede intestinal são revestidas por mesoderme.

- **Simetria:** simetria corporal pode ser definida como **semelhança entre as partes externas** de um determinado organismo quando elas são separadas por planos reais ou imaginários que passam pelo seu centro. Chamamos de plano de simetria a superfície capaz de dividir o organismo em duas partes. Um animal pode apresentar simetria bilateral, radial ou não apresentar simetria (assimétrico).



A **simetria radial** é aquela em que o corpo do animal pode ser dividido em vários planos dispostos em torno de um eixo longitudinal. A **simetria bilateral** é aquela em que o animal apresenta duas partes semelhantes, sendo dividido apenas por um único plano de simetria.

- **Metameria:** metameria é uma organização interna do corpo de um animal que se origina a partir da **repetição de estruturas** ao longo do eixo anteroposterior dos animais que apresentam simetria bilateral. Cada unidade repetitiva é chamada de **segmento** ou **metâmero**.

A principal vantagem da metameria foi a formação de blocos musculares independentes, aumentando a extensão dos movimentos corporais. São animais metaméricos os **anelídeos** (como a minhoca exemplificada na figura abaixo), os **artrópodes** e os **cordados**.



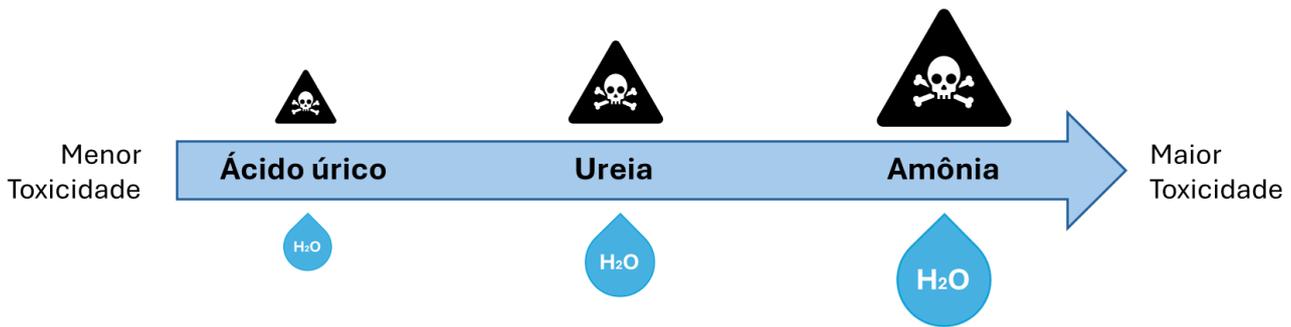
Vale a pena ainda falarmos sobre alguns **conceitos importantes** antes de estudarmos os vários filos animais.

→ Excretas nitrogenadas

Os **resíduos nitrogenados** provêm da **decomposição de proteínas e ácidos nucleicos**. Quando esses compostos são degradados para a produção de energia ou convertidos em carboidratos e gorduras, um composto muito tóxico é produzido: a amônia (NH_3). Embora alguns animais excretem amônia diretamente, muitas outras espécies gastam energia para convertê-la em compostos menos tóxicos: **ureia** e **ácido úrico**.

O tipo de resíduo nitrogenado eliminado pelo animal depende do hábitat, especialmente em relação à **disponibilidade de água**.

Em grau de toxicidade, a **amônia** é a **excreta mais tóxica**, a ureia tem toxicidade intermediária, e **ácido úrico** é a **menos tóxica** dos três.



Se houver grande disponibilidade de água para o animal, até mesmo a amônia não exercerá sua toxicidade, pois estará muito diluída. É por isso que, de maneira geral, **animais aquáticos excretam amônia**. Répteis, aves, insetos e **animais que vivem em ambientes secos excretam ácido úrico**, pois seus habitats têm **pouca água disponível** ou, no caso das aves, não podem reter grandes volumes de líquidos no corpo para não prejudicar o voo. Ambientes com **disponibilidade razoável de água** são perfeitos para os animais que excretam principalmente **ureia**, como anfíbios e mamíferos.

Animais que excretam **amônia** são chamados **amoniotélicos**.
 Animais que excretam **ureia** são chamados **ureotélicos**.
 Animais que excretam **ácido úrico** são chamados **uricotélicos**.

→ Temperatura corporal e taxa metabólica basal

Os animais podem ser ectotérmicos ou endotérmicos.

Animais ectotérmicos variam a temperatura corporal conforme varia a temperatura do ambiente.

Animais endotérmicos mantêm a temperatura corporal constante e elevada, independentemente da variação da temperatura do ambiente.

A quantidade de energia gasta por um animal (isto é, a quantidade de oxigênio consumido ou dióxido de carbono produzido) em um determinado período corresponde à sua **taxa metabólica**. A **taxa metabólica basal** (TMB) é medida em animais que estão em repouso, sem influência de estresse e em jejum.

Os animais endotérmicos tendem a ter TMB alta e elevada necessidade energética, porque mantêm sua temperatura corporal constante. Já os animais ectotérmicos de tamanho similar tendem a ter TMB e necessidade energética mais baixa.

A taxa metabólica de um animal determina quanto alimento ele deve consumir para manter seu corpo com uma massa constante. Se um animal não come alimento suficiente para repor a energia que utiliza, perderá massa corporal. Por outro lado, se ele comer mais alimento do que precisa para repor a energia gasta, haverá armazenamento de energia como glicogênio ou gordura. Esta é a base de perda e ganho de peso em seres humanos e em outros animais.

7.1 Poríferos

• Portadores de poros

• Esponjas

- Animais **sésseis**
- **Não formam tecidos verdadeiros**
- Apresentam células especializadas: porócitos, pinacócitos, coanócitos e amebócitos



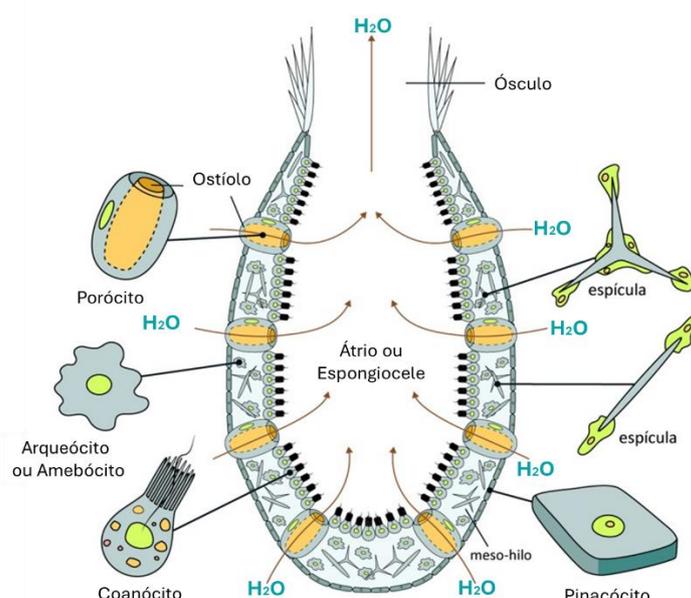
Os **porócitos** controlam a quantidade de água que entra nos poros da espongeocela. Os **pinacócitos** revestem o corpo da esponja. Os **coanócitos** são células flageladas que auxiliam no movimento da água através da esponja, influenciando na retenção e ingestão de partículas de alimentos. Os **amebócitos** desempenham várias funções especiais: eles transportam nutrientes dos coanócitos para outras células, dão origem aos óvulos para a reprodução sexual, liberam espermatozoides fagocitados dos coanócitos aos óvulos e podem se transformar em outros tipos de células.

- Filtradores: criam uma circulação de água por dentro do próprio corpo

O movimento dos flagelos dos coanócitos envia a água para dentro do átrio, que entra pelos porócitos e sai pelo **óstculo**. As **microvilosidades** nos colarinhos dos coanócitos prendem e fagocitam partículas em suspensão na água. A **digestão é intracelular**. Os arqueócitos recebem os fagossomos e os distribuem para todo o corpo.

- Reprodução assexuada por **brotamento**
- Reprodução **sexuada** com fecundação **interna**

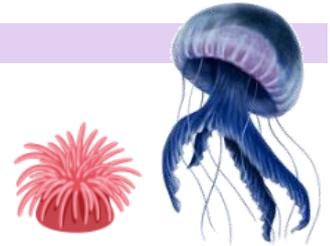
A maioria das esponjas é **hermafrodita**: libera os espermatozoides na água e retêm os óvulos. Os coanócitos capturam espermatozoides da água, entregam aos arqueócitos, que os transportam até os óvulos. Após formados os embriões, eles são liberados pelo óstculo como larvas livre natantes chamadas de **anfiblastulas**.



7.2 Cnidários

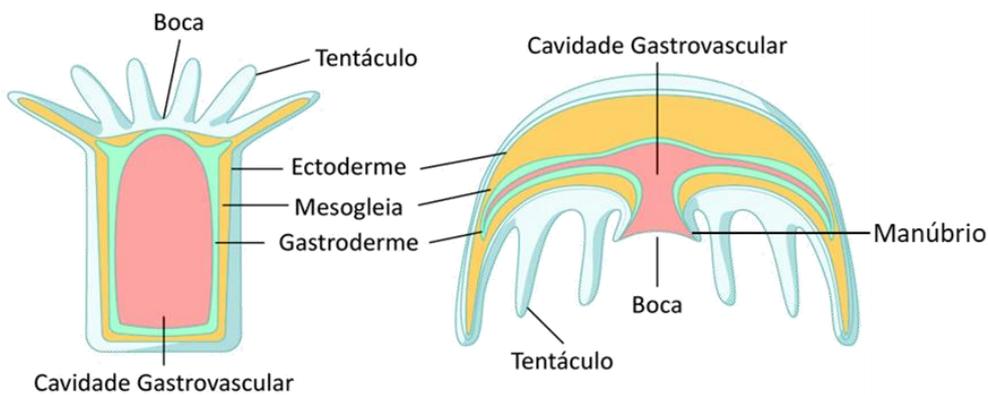
• Portadores de cnidócitos

- Águas-vivas, anêmonas, corais
- **Diblásticos**: ectoderme e endoderme
- Simetria **radial**
- Existem dois planos corporais: **pólipo** e **medusa**



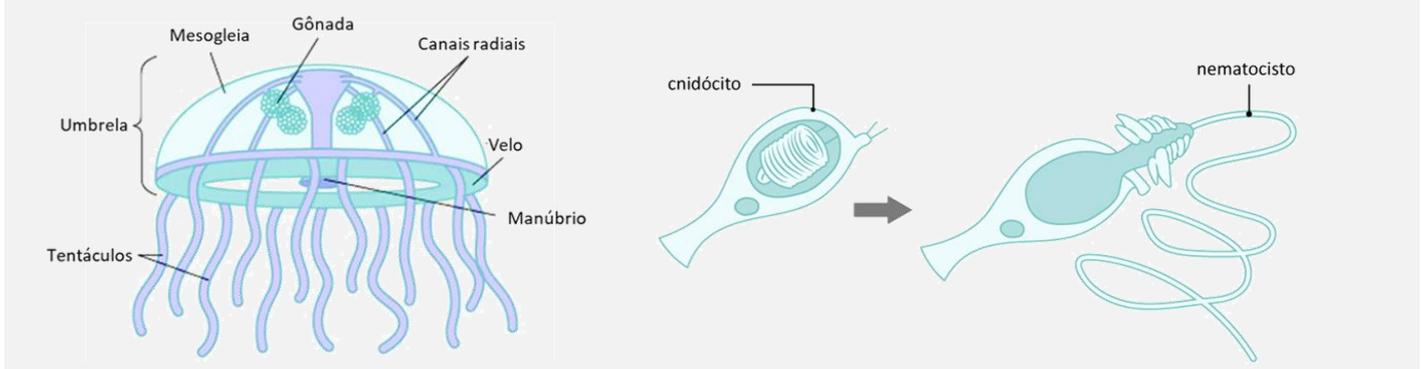
O espaço entre ectoderme e endoderme é preenchido por uma matriz acelular gelatinosa chamada **mesogleia**. Imersos na mesogleia encontram-se **amebócitos**, que desempenham papéis na **digestão**, no **transporte** e no **armazenamento de nutrientes**, no **reparo de ferimentos** e na **defesa antibacteriana**.

A forma **polipoide**, como as anêmonas-do-mar, é tubular e sésil. A forma **medusoide**, como as águas-vivas, apresenta um formato de guarda-chuva e é natante.



- Principal célula especializada: **cnidócito**

Cnidócitos, também chamados de cnidoblastos ou nematoblastos, localizam-se nos tentáculos, possuem cílios modificados em sua superfície, **cnidocílios**, e secretam uma estrutura urticante chamadas **cnida** ou **nematocisto**. Os nematocistos são cápsulas proteicas que contém um tubo helicoidal longo e oco. Quando algum estímulo tátil ou químico é percebido pelos cnidocílios de um cnidócito, essa cápsula se abre e projeta explosivamente o tubo oco, que no processo acaba virando do avesso e evidenciando um arpão venenoso para prender ou enfiar no corpo da presa. Cada cnida (nematocisto) pode ser descarregada apenas uma vez.



- Digestão **extra** e **intracelular**

Possuem uma cavidade simples no interior do corpo chamada **cavidade gastrovascular**. Essa cavidade é recoberta pela gastroderme, cujas células produzem **enzimas digestivas**. Os tentáculos na região oral capturam o alimento, que é parcialmente digerido pelas enzimas na cavidade gastrovascular. A seguir, é absorvido pelas células da gastroderme, onde se completa a digestão. Dessa maneira, a digestão dos cnidários é parcialmente **extracelular** e parcialmente **intracelular**. Os restos de alimento não utilizados são eliminados pela boca.

- **Sistema nervoso difuso**: células nervosas interconectadas cobrem os tecidos como uma rede de nervos
- Locomoção das medusas por **jato propulsão**

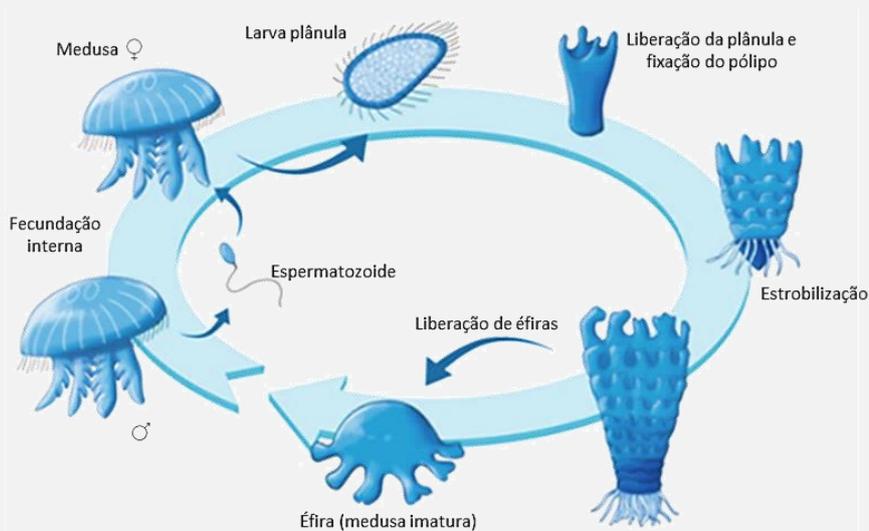
As células nervosas sinalizam para as células musculares do corpo se contraírem. Essas **contrações redistribuem a mesogleia** que, como um balão cheio de água, muda de forma quando é apertado. A seguir, a água acumulada na contração é expulsa em jato, deslocando o animal no sentido oposto. A cavidade na qual as células contráteis exercem força é denominada **esqueleto hidrostático**.

- Reprodução por alternância de gerações

Medusas formam óvulos e espermatozoides por meiose. O espermatozoide liberado na água fertiliza a medusa do sexo feminino, produzindo um zigoto que se desenvolve em na **larva ciliada** chamada **plânula**. A larva plânula fixa-se a um substrato e diferencia-se em **pólipo**, que, dependendo do grupo de cnidário, poderá se reproduzir por brotamento ou por estrobilização.

No **brotamento**, os pólipos diferenciam-se em **hidras** e dão origem a uma colônia, com indivíduos responsáveis pela formação de novas medusas, **gonozooides**, e indivíduos responsáveis pela alimentação, **gastrozoides**.

Na **estrobilização** (figura abaixo), o pólipo recebe o nome de **cifistoma** e se divide transversalmente, formando diversos **estróbilos**. Das pontas especializadas desses pólipos são liberadas medusas jovens, ainda imaturas, chamadas de **éfiras**, as quais se diferenciam em medusas adultas e dão início a um novo ciclo.



7.3 Platelmintos

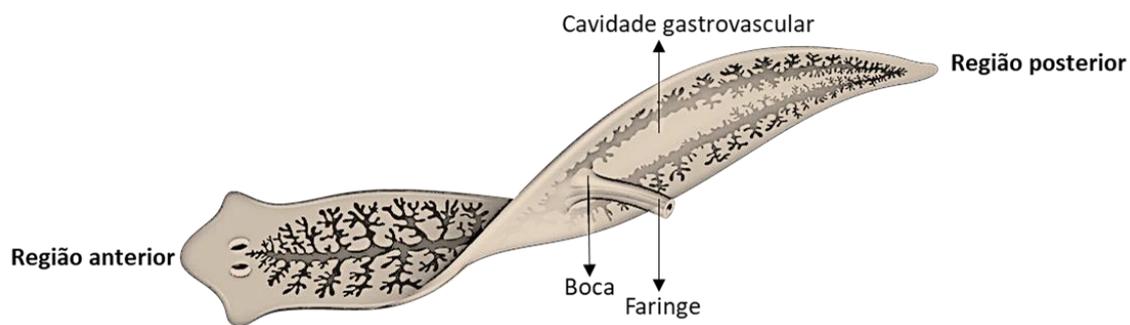
• Vermes de corpo achatado

- Planárias, tênias, esquistossomos
- **Triblásticos**: ectoderme, mesoderme e endoderme
- Simetria **bilateral**
- **Acelomados**, ou seja, a mesoderme não origina nenhuma cavidade corporal interna



Planária (classe Turbellaria)

- De **vida livre**, vivem no mar, na água doce e na terra úmida
- Predadoras, alimentam-se de pequenos animais, vivos ou mortos



- Epiderme ventral rica em **cílios** e glândulas que secretam **muco**, útil no deslizamento e **locomoção**
- Mesoderme origina o **sistema muscular** do animal, com **fibras contráteis** longitudinais ou circulares
- Mesoderme origina o **mesênquima**, tecido esponjoso de células indiferenciadas, capazes de regeneração
- Digestão extra e intracelular

A **faringe muscular** (também chamada de probóscide) é projetada sobre o alimento, a partir da boca ventral. Sucos digestórios são despejados sobre o alimento, que é sugado em pequenos pedaços, por ação muscular, para a cavidade gastrovascular. Em seguida inicia-se a trituração ou digestão mecânica. Os **tecidos absorvem diretamente os produtos da digestão**. Como não possuem ânus, a eliminação dos resíduos ocorre pela própria boca.

- Locomoção por deslizamento sobre o substrato
- **Cefalização**, com concentração dos centros nervosos e estruturas sensitivas na região anterior do corpo

Região cefálica com expansões laterais chamadas de **aurículas**, relacionadas com a sensibilidade e detecção de substâncias químicas no meio. Elas correspondem aos nossos sentidos de **gustação e olfato**. Dorsalmente, apresentam um par de **ocelos**, estruturas sensitivas **fotorreceptoras** que não formam imagens, **apenas percebem variações da intensidade luminosa**, permitindo a orientação do animal em seu hábitat.

- **Sistema nervoso centralizado ganglionar** situado **ventralmente**, com dois gânglios nervosos de onde partem dois cordões nervosos longitudinais que se estendem pelo corpo. Desses cordões partem os nervos

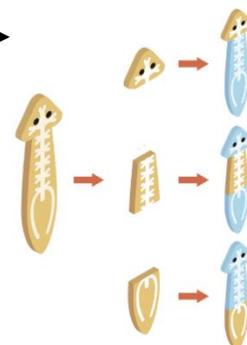
que atuam no controle de músculos e no recebimento de estímulos. Os platelmintos são os primeiros animais a possuírem centros nervosos, com ações mais coordenadas e respostas mais elaboradas aos estímulos.

- Trocas gasosas por difusão direta através da epiderme
- Excreta nitrogenada eliminada: **amônia**
- Sistema excretor é constituído por **protonefrídios**

Protonefrídeos são túbulos ramificados com uma célula excretora na extremidade. Essa célula pode apresentar um flagelo, recebendo o nome de **solenócito**, ou apresentar vários flagelos, sendo denominada de **célula flama**.

- Reprodução assexuada: fissão transversal e regeneração
- Reprodução **sexuada**: fecundação **cruzada**

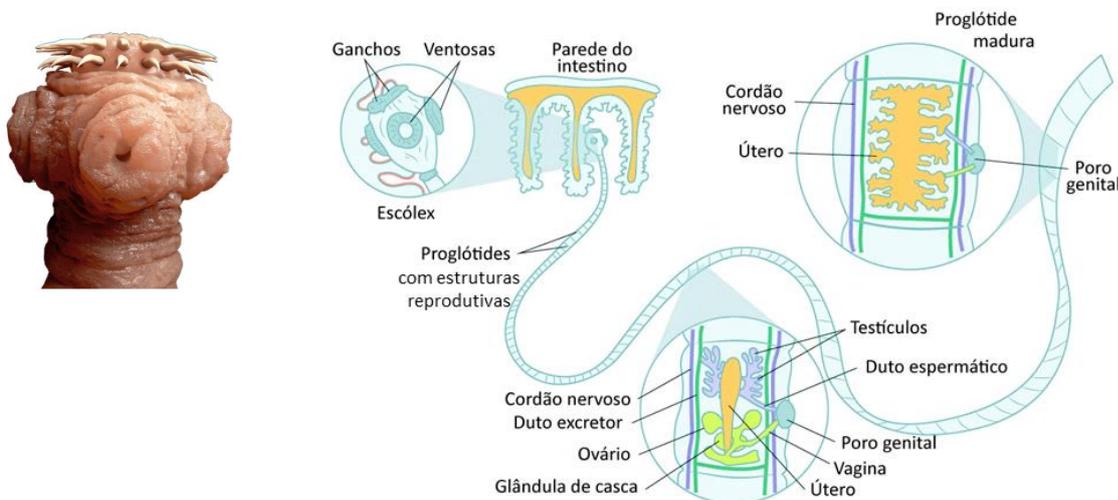
As planárias são **hermafroditas** e, quando se encontram, suas extremidades anteriores se entrelaçam e ocorre a introdução recíproca do pênis. Sempre um dos animais fica com o dorso voltado para o substrato. Algum tempo após a cópula, ocorre a postura dos casulos que são envoltos em uma espuma branca que os prende ao substrato.



Tênia (classe Cestodea)

- **Sempre parasitas**: causadoras da teníase (solitária) e da cisticercose (canjiquinha)
- Cabeça chamada **escólex**, com **ventosas e ganchos para fixação** no intestino hospedeiro
- Absorvem os nutrientes diretamente da mucosa em que se prendem
- Hermafroditas
- **Proglótides**, segmentos reprodutivos repetitivos e independentes

Cada segmento apresenta um sistema reprodutor completo, com estruturas fisiológicas que permitem a autofecundação: os espermatozoides de um anel fecundam os óvulos de outro segmento, no mesmo animal. Após a fecundação, as proglótides carregadas com milhares de ovos fertilizados são liberadas e deixam o corpo do hospedeiro nas fezes.



Esquistossomo (classe Trematodea)

- **Sempre parasitas:** causadores da esquistossomose (barriga d'água)
- **Dioicos,** possuem sexo separado



Após a penetração na pele humana, as cercárias migram para os vasos sanguíneos onde as fêmeas são fertilizadas pelos machos e, depois, depositam ovos nos vasos sanguíneos do hospedeiro, que podem causar inflamação, fibrose e danos aos órgãos afetados, como fígado, intestinos e bexiga.

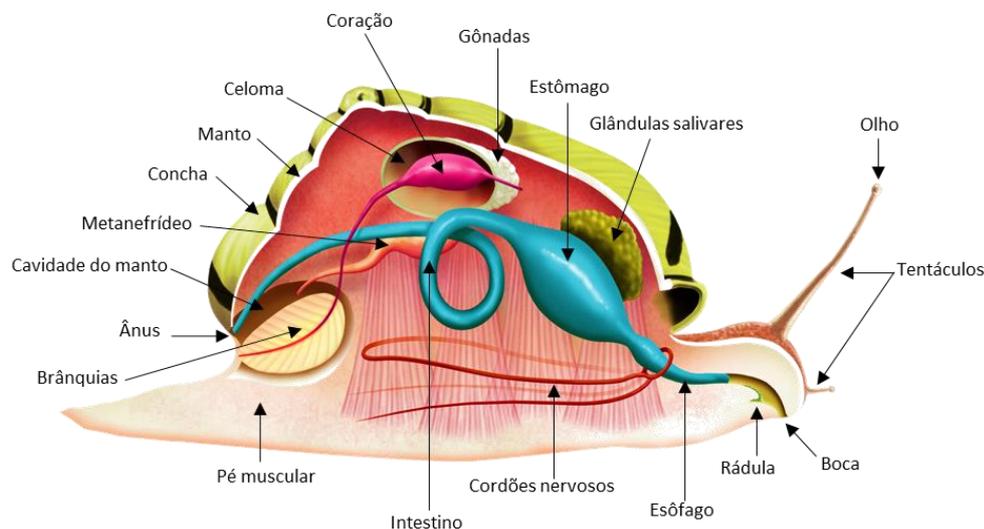
7.4 Moluscos

• Animais de corpo mole

- Caracol, caramujo, ostra, lula, polvo
- **Triblásticos:** ectoderme, mesoderme e endoderme
- Simetria **bilateral**
- Celoma reduzido
- Corpo dividido em cabeça, pé muscular e massa visceral
- Vivem em ambientes aquáticos marinho ou de água doce e em ambiente terrestre úmido
- Presença de **concha** que protege o corpo. Em lulas, ela é interna; em polvos, é ausente
- Presença de **manto**, uma dobra de tecido que cobre a massa visceral e secreta a concha



Em muitos moluscos, o manto se estende além da massa visceral, produzindo uma câmara preenchida de água, a **cavidade do manto**, que abriga as brânquias, o ânus e os poros excretores.



- Sistema digestório **completo**, com boca e ânus
- **Rádula**, uma língua com dentes afiados usada para raspar os alimentos (ausente em bivalves)
- Sistema circulatório **aberto** ou **lacunar**, com coração dorsal

O alimento é conduzido pelo tubo digestório, onde sofre a ação de enzimas, e os nutrientes são absorvidos e distribuídos pelo corpo por meio da **hemolinfa** (líquido do sistema circulatório).

- Sistema nervoso, com **anel nervoso ao redor do esôfago**, a partir do qual cordas nervosas se estendem
- Excreção por **metanefrídios**, que removem os resíduos metabólicos da hemolinfa e os elimina
- Respiração **branquial**: polvos, lulas e ostras
- Respiração **pulmonar**: caramujos e caracóis
- Respiração **cutânea**: lesmas
- **Dioicos**, com gônadas (ovários ou testículos) são localizados na massa visceral
- Reprodução sexuada, com fecundação **externa** ou **interna**
- Larva **trocófora** (também presente nos anelídeos)

Gastrópodes



- **Lesmas** e **caracóis** (terrestres) e **nudibrânquios** (aquáticos)
- Ocupam ambientes marinhos, de água doce e terrestre
- Cabeça com olhos pedunculados e tentáculos sensoriais
- **Pé muscular** achatado, muitas vezes **ciliado** e com **glândulas mucosas** (para deslizar ou nadar)
- Torção da massa visceral, do manto e da cavidade do manto,
- Concha univalve, espiralada e assimétrica nos caracóis e caramujos
- Lesmas e nudibrânquios não apresentam concha

Bivalves



- Mariscos, ostras e vieiras
- Ambiente marinho
- **Duas conchas (valvas) articuladas** e unidas por um ligamento que envolvem todo o corpo do animal
- Pé com formato de lâmina triangular, pequeno ou ausente, utilizado para o animal se enterrar
- **Filtradores**, com brânquias
- Não têm rádula, receptores sensoriais, células nervosas
- Lançam os gametas na coluna de água, onde se dá a fecundação e o desenvolvimento

Cefalópodes



- Polvos e lulas
- **Eficientes predadores**, com mandíbulas parecidas com bico que imobilizam a presa com veneno na saliva
- Pé modificado em **tentáculos**, que circundam a **cabeça bem desenvolvida**, e são utilizados para captura de presas, fixação, locomoção e cópula
- **Sifão musculoso** se associa ao manto e desempenha um papel importante na locomoção dos animais (através da propulsão por jatos de água)
- **Redução ou desaparecimento da concha externa** é a situação mais comum (exceto em náutilos)
- Sistemas circulatório fechado, diferente dos demais moluscos, com dois corações acessórios
- Capacidade de memória e aprendizagem
- **Olhos bem desenvolvidos** (com uma lente que foca a luz de entrada)

7.5 Anelídeos

• Animais de com pequenos anéis

- Minhocas e sanguessugas
- Corpo cilíndrico, alongado e segmentado
- Ocupam ambientes marinhos, de água doce e ambientes terrestres com solo úmido
- Exclusivamente de **vida livre**
- Bilaterais e celomados
- **Metameria** (segmentação corporal)
- Segmentos com cerdas reforçadas com quitina, chamadas quetos
- Sistema digestório **completo**
- Digestão extracelular



A boca captura o alimento, que nas minhocas são resíduos orgânicos presentes no solo. Possuem uma **faringe muscular** que auxilia a entrada do alimento e sua maceração. O esôfago funciona como ponte entre a faringe e o **papo** (local onde o alimento fica armazenado até o início da digestão química). Existe ainda uma **moela**, responsável pela **trituração do alimento**, apresentando uma parede muscular forte, e responsável pela separação entre a matéria orgânica e inorgânica.

- Sistema nervoso **rudimentar**

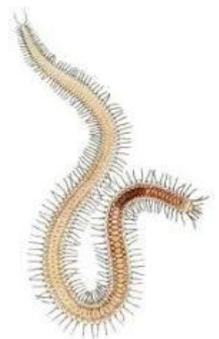
Um **par de gânglios cerebrais fusionados** que coordenam as atividades. Eles enviam sinais por meio de um **cordão ventral com numerosos nódulos**. Em resposta aos comandos, os músculos se contraem de forma a exercerem pressão sobre o fluido dentro das câmaras celômicas. Esse fluido consiste em um **esqueleto hidrostático**.

- Sistema circulatório **fechado**, com rede de **vasos sanguíneos contráteis** (“corações laterais”)
- Respiração **cutânea** em poliquetos e oligoquetos (minhocas) e **branquial** em hirudíneos (sanguessugas)
- Excreta nitrogenada eliminada: **amônia**
- Reprodução **sexuada**

As minhocas são **hermafroditas** com **fecundação cruzada**. Nelas, o **clitelo** produz muco, que une dois vermes quando trocam espermatozoides. Mais tarde, o mesmo clitelo secreta um envoltório sedoso que envolve os ovos fertilizados. As demais espécies são **dioicas**, com **fecundação externa** e **desenvolvimento indireto**, apresentando uma **larva** chamada de **trocófora**.

Poliquetos (*poli* = muitas; *chaeta* = cerdas)

- Marinhos
- Predadores ativos
- Mandíbulas fortalecidas por quitina
- Cada segmento do corpo apresenta estruturas carnosas chamadas de **parapódios**
- Dos parapódios, partem **inúmeras cerdas**
- Cabeça chamada **prostômio**, que possui **órgãos sensoriais**, tais como **olhos** e **antenas**
- O ânus está localizado no **pigídio**, que é a região terminal do corpo do poliqueta
- Respiração **branquial**
- Animais **dioicos**, com desenvolvimento **indireto** (larva trocófora)



Oligoquetos - (*oligo* = poucas; *chaeta* = cerdas)

- Minhocas
- Vivem em ambiente terrestre, de água doce ou marinho
- Alimentam-se de matéria orgânica em decomposição
- **Hermafroditas**, com desenvolvimento **direto** (sem formação de larvas)
- **Segmentação interna e externa** bem desenvolvidas, com sulcos visíveis
- Celoma dividido em câmaras: uma por segmento
- Prostômio pequeno e sem apêndices sensoriais
- **Clitelo**: região espessa **produtora de muco** (ajuda na cópula e na secreção do casulo (que guarda os ovos))



Hirudíneos - (*oligo* = poucas; *chaeta* = cerdas)

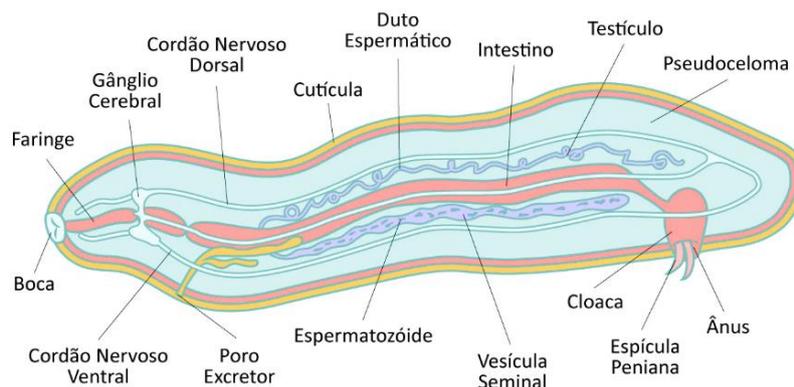
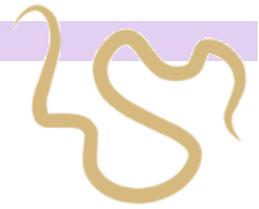
- Sanguessugas
- Escavadores e predadores de pequenos invertebrados, inclusive outros anelídeos
- **Apresentam ventosas** nas extremidades
- Se acoplam a um vertebrado, perfuram sua pele e sugam seu sangue
- Saliva possui proteínas anestésica e anticoagulante
- Não têm parapódios
- Não têm cerdas
- O **corpo não é separado por septos** e o espaço celômico é contínuo
- Apresentam **clitelo**
- São hermafroditas



7.6 Nematódeos

• Vermes cilíndricos

- **Lombriga** é o representante mais conhecido
- Vivem em ambientes de água salgada, água doce e terrestres
- Corpo alongado, cilíndrico e fino, com **extremidades afiladas**
- Corpo coberto por uma **cutícula flexível**
- Realizam **ecdise**: à medida em que crescem, perdem a cutícula velha e secretam uma nova e maior
- Alguns são de **vida livre**, enquanto outros são **parasitas**
- Ocupam ambientes marinhos, de água doce e ambientes terrestres com solo úmido
- Bilaterais
- Sistema **digestório completo**, com a boca, faringe, intestino não muscular, reto e ânus
- Digestão **extracelular**
- **Pseudoceloma**: cavidade que não é revestida exclusivamente pela mesoderme
- **Sistema hidrostático**: órgãos imersos no líquido (**pseudocele**) que preenche o pseudoceloma
- Nutrientes ingeridos são transportados pela pseudocele
- Alimentam-se de matéria orgânica no solo ou na água, com exceção dos parasitas
- **Sistema nervoso centralizado** em volta da faringe, constituído de um anel nervoso e gânglios
- Cordão nervoso dorsal e outro ventral



- Respiração **cutânea**
- Sistema excretor: dois canais longitudinais ligados por um transversal, chamados renetes (tubos em “H”)
- **Dioicos**, com machos menores que as fêmeas
- Fecundação **interna**
- Animais de **vida livre** têm desenvolvimento **direto**
- Ciclo biológico compreende o **ovo**, **etapas juvenis** e a **forma adulta**

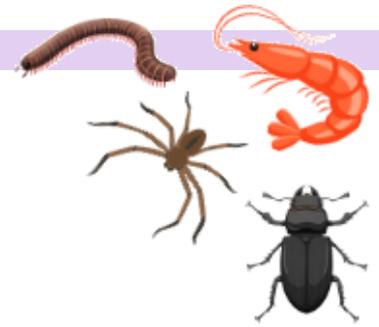
Após a eclosão do ovo, o nematódeo juvenil é uma cópia do futuro adulto, com o sistema reprodutor rudimentar. Durante o crescimento, ele passa por quatro ecdises. Com o desenvolvimento, cresce em tamanho e, ao atingir a fase adulta, amadurece sexualmente.

- Animais **parasitas** têm desenvolvimento **indireto**
- Causam: ascaridíase, ancilostomose, filariose, enterobíase, entre outras

7.7 Artrópodes

• Animais de pés articulados

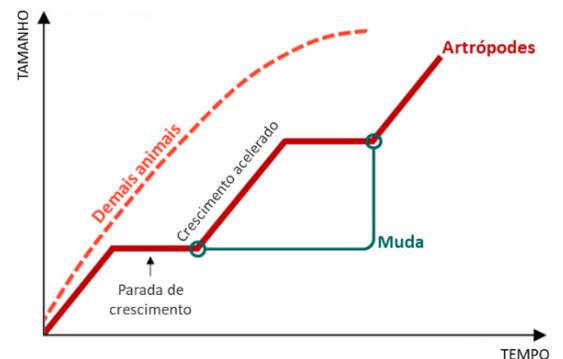
- Grupo com maior diversidade dentre todos os animais
- Primeiros animais a colonizarem o ambiente terrestre
- Representados por **insetos, aracnídeos, crustáceos e miriápodes**
- **Corpo segmentado, com apêndices articulados**
- **Hemocele:** cavidade celomática que aloja os órgãos
- **Exoesqueleto quitinoso rígido, articulado, impermeável**



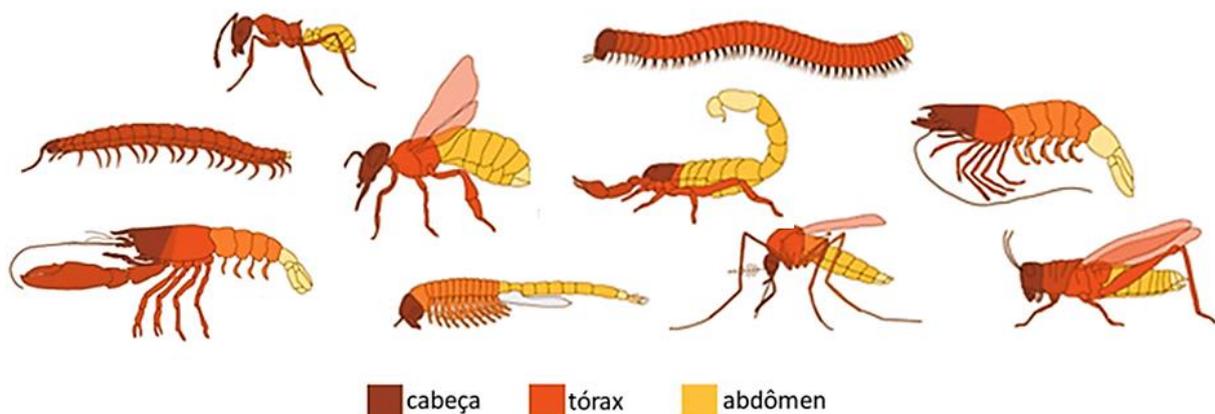
Os artrópodes secretam uma cutícula de quitina, proteínas e ceras, formando um esqueleto externo que ajuda na **defesa** contra predadores, a **conservar água** e **sustentar o peso** do animal. No entanto, **restringe a locomoção e o crescimento** do corpo.

• Troca periódica do exoesqueleto: **muda ou ecdise**

O crescimento não é gradual. A troca de cutículas é regulada por um hormônio chamado **ecdisona**. Quando o exoesqueleto antigo cai, o corpo dos artrópodes fica mole, desprovido de sua proteção rígida, o que permite “pulsos de crescimento”. Depois, com o novo esqueleto já formado, o animal interrompe o crescimento até a próxima muda. Nas regiões de junção de um segmento a outro, a cutícula dos artrópodes é menos esclerotizada (rígida), permitindo o movimento dos apêndices.



- Segmentos corporais fundidos em unidades chamadas **tagmas**, modificados para **tarefas especiais**
- **Cabeça, tórax e abdômen** são diferentes tagmas

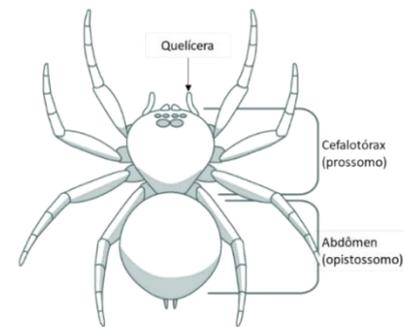


- Sistema nervoso com três gânglios cerebrais que se localizam em volta do esôfago e em direção ao gânglio ventral, de onde parte um cordão nervoso e pares de nervos para os apêndices específicos
- Órgãos sensoriais bem desenvolvidos, incluindo olhos e antenas (com função tátil e de olfato)
- Sistema digestório **completo**

- **Digestão extracelular**, com nutrientes distribuídos para os tecidos pelo sistema hemal
- Sistema circulatório **aberto** (ou lacunar)
- **Coração musculoso** e repleto de **óstios** (perfurações da parede cardíaca que retornam o sangue do corpo ao coração), **vasos curtos** e **hemocele** preenchida por **hemolinfa**
- Respiração varia de acordo com o ambiente em que os animais vivem
- Reprodução **sexuada**, fertilização **interna**, e maioria dos organismos **dioicos**

Quelicerados

- Escorpiões, carrapatos, ácaros e aranhas
- Corpo composto por cefalotórax (prossomo) e abdômen (opistossomo) não segmentado
- Quatro pares de pernas
- **Quelíceras**: par de apêndice em forma de pinça utilizado para alimentação
- Digestão extracorpórea



Utilizam as quelíceras para atacar e perfurar a presa, na qual é secretada um suco digestivo repleto de enzimas que a hidrolisam. Uma vez líquido, o alimento é sugado. No geral, os quelicerados são predadores, alimentando-se principalmente de insetos. Ácaros e carrapatos, no entanto, são espécies parasitas.

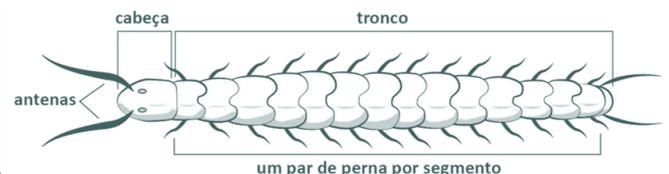
- **Pedipalpos**: atuam na sensibilidade, alimentação, defesa e reprodução dos animais
- Não possuem antena
- **Olhos simples** (com lente única), usados para a percepção de objetos em movimento
- Detecção ambiental feita por meio de cerdas sensoriais em forma de pelos
- Respiração por **pulmões foliáceos**

Estruturas semelhantes a placas empilhadas contidas em uma câmara interna. A extensa área de superfície desses órgãos aumenta a troca de O_2 e CO_2 entre a hemolinfa e o ar.

- Órgãos excretores: túbulos de Malpighi e glândulas coxais
- Produtos da excreção: guanina, xantina e ácido úrico.

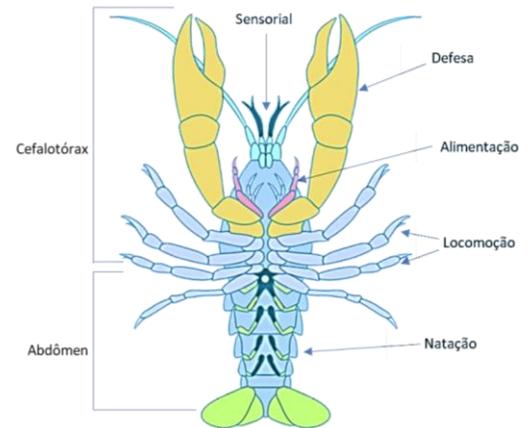
Miriápodes

- Milípedes, centopeias e lacraias
- Todos terrestres
- Corpo composto por cabeça e tronco multissegmentado
- Apêndices pareados em todos ou quase todos os segmentos do tronco
- Um par de antenas
- Um par de mandíbulas
- Diplópodes (milípedes e embuás) apresentam dois pares de perna por segmento
- Quilópodes (centopeias e lacraias) apresentam um par de perna por segmento
- Respiração **traqueal**, através de **espiráculos** nos segmentos que realizam as trocas gasosas
- Sistema excretor: um ou dois pares de **túbulos de Malpighi** e nefrídeos maxilares



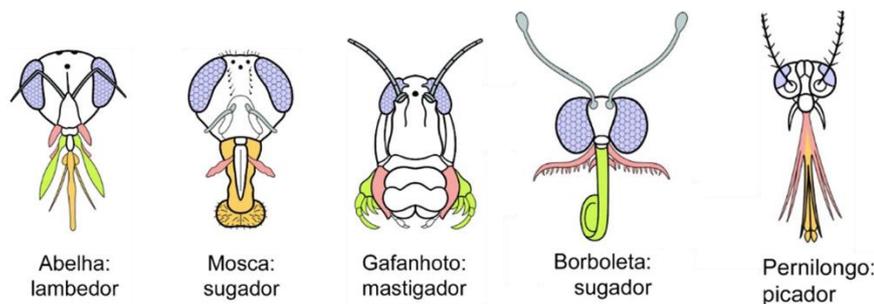
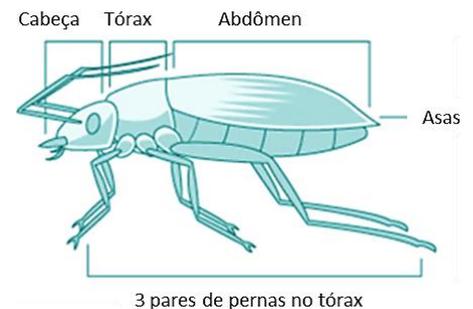
Crustáceos

- Caranguejos, lagostas e camarões: ambiente aquático
- Tatuzinhos de jardim: ambiente terrestre
- Exoesqueleto resistente e endurecido com carbonato de cálcio
- Corpo dividido em **cefalotórax** e **abdômen**
- **Apêndices birremes** (extremidade em forma de Y)
- Olhos pedunculados
- **Dois pares de antenas**: receptoras de estímulos do meio ambiente
- Três ou mais pares de apêndices modificados como peças bucais
- **Mandíbulas** trituram, cortam ou mastigam os alimentos
- Sistema digestório **completo**
- Estômago com duas câmaras: a **cardíaca**, que ajuda a triturar os alimentos devido a presença de dentinhos calcificados, e a **pilórica**, que digere os alimentos com enzimas
- Animais carnívoros ou onívoros, e por vezes detritívoros
- Respiração **branquial**
- Excreção: par de **glândulas verdes** ou **antenais**, onde ocorre a filtração
- Maioria **dioicos**, fecundação **interna** e desenvolvimento **indireto**
- Larva **náuplio**



Insetos

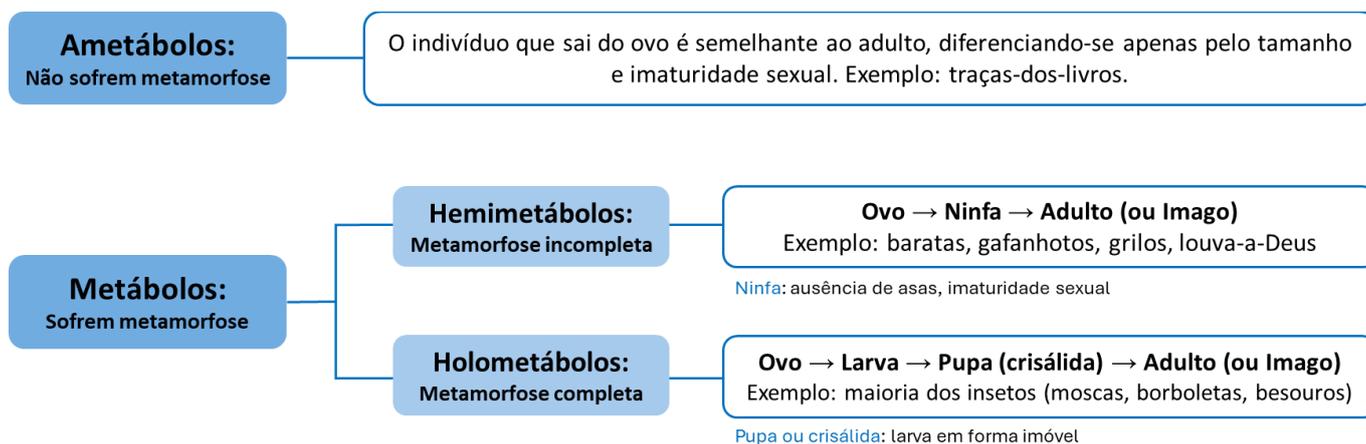
- Corpo dividido em **cabeça**, **tórax** e **abdômen**
- Três pares de pernas, inseridos no tórax
- Um ou dois pares de asas, inseridas no tórax
- **Um par de antenas** móveis e segmentadas
- Olhos compostos e três ocelos
- Peças bucais modificadas para **mastigar**, **lamber**, **perfurar** e **sugar**



- Respiração **traqueal**, com **espiráculos** (aberturas no tórax responsáveis pelas trocas gasosas)
- Excreção por túbulos de Malpighi
- Excreta: ácido úrico

Túbulos de Malpighi têm uma extremidade fechada no celoma e outra que se abre no intestino. Eles recolhem substâncias da hemolinfa e as lançam no intestino; após a reabsorção de água e sais, os resíduos são eliminados com as fezes.

- Pernas especializadas: **saltatórias** (grilos, gafanhotos, esperanças), **raptoras** (capturam presas), **cursoriais** (insetos que correm – baratas), **natatórias**, (besouros aquáticos), **gressoriais** (insetos que andam – formigas), **fossoriais** (insetos que cavam)
- Reprodução assexuada: **partenogênese** (produção de prole a partir de ovos não fertilizados)
- Reprodução **sexuada**, fecundação **interna**
- Desenvolvimento: **ametábolos** e **metábolos**



• **Importância dos insetos:**

- são animais essenciais na **polinização** de muitos vegetais usados na utilização humana,
- atuam indiretamente na **melhoria do solo para cultivos** e como **base para rações** de diversos animais,
- são utilizados como matéria-prima para drogas e tinturas,
- produzem a seda, o mel, própolis e a cera de abelha,
- são **bioindicadores** importantes sobre a qualidade ambiental, sendo usado com frequência em estudos de conservação ambiental.

7.8 Equinodermos

• **Animais com espinhos no corpo**

- Estrelas-do-mar, ouriços-do-mar, lírios-do-mar, pepinos-do-mar
- **Endoesqueleto calcário e espinhoso:** defesa e locomoção
- Animais aquáticos e de vida livre
- Triblásticos
- Deuterostômios
- Fase larval com **simetria bilateral**
- **Fase adulta com simetria pentarradial**
- Corpos formados por um **disco central achatado** e dele saem **cinco raios que formam os braços**
- Sistema digestório **completo**



A boca é seguida pelo esôfago e estômago que se localizam no disco central dos animais. A parte mais baixa do estômago (**estômago cardíaco**) pode ser evertida para o meio para ajudar na captura de alimentos, e a parte mais alta do estômago (**estômago pilórico**) é conectada aos cecos pilóricos, que são glândulas digestivas. **Digestão extracelular**, mas acontece também nos cecos pilóricos. Dos cecos segue o intestino e então o ânus com abertura dorsal.

- Sistema nervoso composto por um **anel de gânglios nervosos ao redor da boca**

Desses gânglios partem **nervos radiais** que se estendem pelos braços ao longo do corpo dos animais. Um conjunto de nervos conectam esses sistemas todos às demais estruturas do corpo. Os órgãos sensoriais se limitam a órgãos táteis espalhados pelo corpo e ocelos em cada braço.

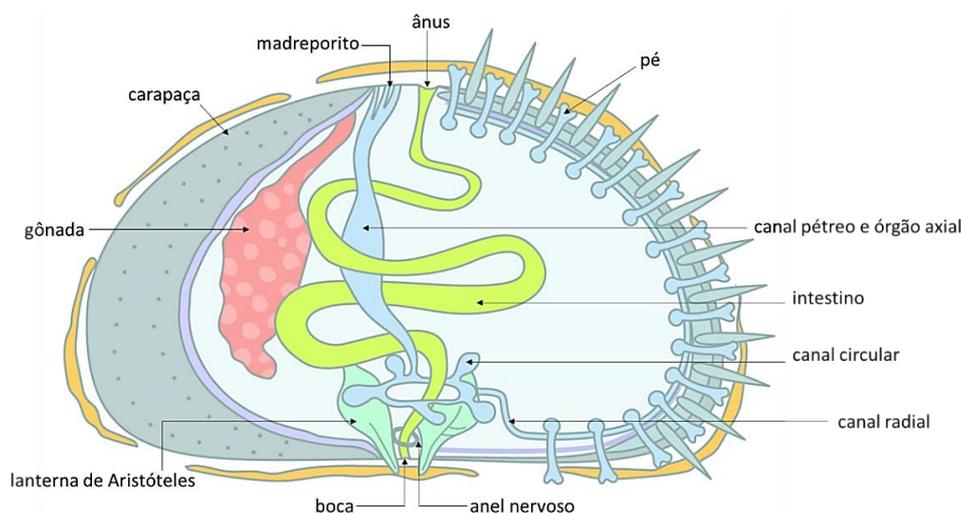
- **Capacidade de regeneração** muito desenvolvida

Se uma estrela do mar perder um de seus braços, ela poderá regenerá-lo formando um novo braço. E se perder um braço que tenha parte de seu disco central (onde fica a boca), este poderá originar uma nova estrela em algumas semanas.

- **Pápulas**: projeções da cavidade celômica que se estendem relacionadas com a **respiração**

- **Pedacelárias**: estruturas com forma de pinça, cuja função é a **proteção** contra pequenos animais ou larvas que podem se sedimentar na superfície corporal

- **Sistema ambulacral**: locomoção, transporte de substâncias, respiração, eliminação de fezes, circulação e percepção do meio externo pelo animal



O sistema ambulacral (ou hidrovascular) é formado pelos **canais ambulacrais**, **pés ambulacrais** e **ossículos**. Se estende da boca até a ponta de cada braço e apresenta espinhos móveis para proteção.

A abertura externa do sistema se dá na parte dorsal do animal pelo **madreporito** ou **placa madreporica**. Todo o sistema ambulacral recebe água pelo **madreporito**. Inicialmente a água preenche um **canal circular**,

depois os **canais radiais** e, então, alcança as **ampolas** (vesículas que guardam o líquido e regulam a pressão interna do sistema). **Canais laterais** conectam os canais radiais aos **pés ambulacrais**.

Os **pés ambulacrais** são estruturas musculares ocas que podem ou não ter ventosas nas pontas. A contração das vesículas empurra a água para os pés ambulacrais, que se alongam e se fixam ao substrato como uma ventosa. A seguir, a musculatura do pé sofre contração e a da ampola sofre relaxamento, então os pés retraem-se. Dessa forma, prendendo e soltando os pés ambulacrais do substrato, ocorre o deslocamento do animal.

- Reprodução **sexuada**, fecundação **externa**, desenvolvimento **indireto**

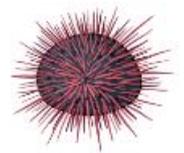
Asteroides

- Estrela-do-mar
- **Cinco braços sem nítida separação** entre eles partem de um disco central
- **Predadores**: alimentam-se de moluscos, crustáceos, outros equinodermos (como o ouriço-do-mar) e até mesmo peixes



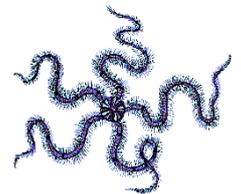
Equinoides

- **Ouriço-do-mar**: corpo arredondado e espinhos grandes
- **Bolacha-do-mar**: corpo circular, achatado e espinhos pequenos
- Não apresentam braços
- **Lanterna de Aristóteles**: cinco dentes calcários, usados para arrancar pedaços de algas
- Pedicelárias: em alguns casos, podem injetar veneno.



Ofiuroides

- Serpente-do-mar
- Corpo achatado e **cinco braços finos e flexíveis**, bem separados um dos outros
- Pés ambulacrais na região oral e espinhos pequenos
- Não possuem intestino nem ânus
- Alimentam-se preferencialmente de detritos orgânicos no fundo do mar



Crinoides

- Lírio-do-mar
- Corpo em forma de taça, com cinco braços ramificados, finos, flexíveis e plumosos
- Alimentam-se de partículas em suspensão na água e plânctons
- Maioria é **fixa ao substrato** pela região aboral
- Ânus é deslocado para a região oral



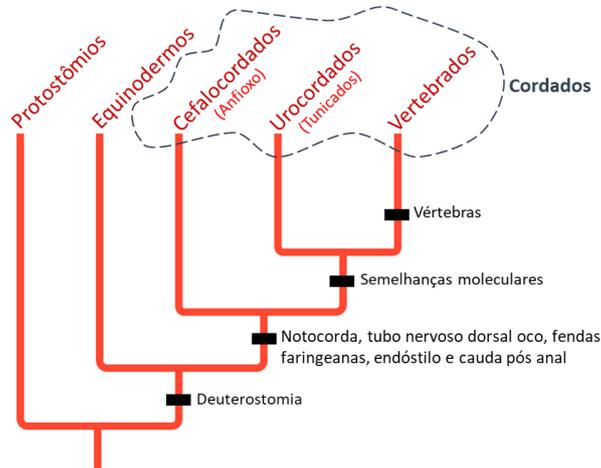
Holoturoides

- Pepino-do-mar
- Corpo alongado e **sem braços**
- Pés ambulacrais em fileiras ao longo do corpo
- Espinhos reduzidos
- Alimentam-se preferencialmente de detritos orgânicos no fundo do mar



8. CORDADOS

Os cordados são **animais bilaterais** divididos em três grandes grupos. Dois deles são formados por animais invertebrados, os **cefalocordados** e os **urocordados**. O terceiro grupo constitui os animais **vertebrados**.

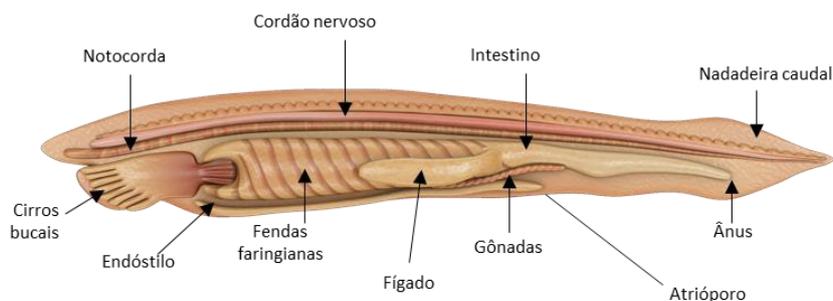


Os cordados recebem esse nome devido à presença de uma estrutura presente em todos os embriões cordados, e em alguns cordados adultos, chamada **notocorda**.

A **notocorda** é um **bastonete flexível e incompressível que deriva da endoderme e situa-se na linha mediana dorsal do corpo do animal**, cuja função é fornecer suporte ao longo do comprimento do corpo de um cordado, especialmente auxiliando o nado nos organismos larvais.

8.1 Cefalocordados

- Chamados de **anfioxos**
- Organismos aquáticos que **se alimentam de plâncton** na coluna d'água e outras partículas em suspensão
- Após a metamorfose, se enterra, deixando apenas a boca exposta
- **Cílios** presentes na boca **sugam a água e retêm as partículas de alimentos**, que seguem para o intestino
- Trocas gasosas pela superfície do corpo
- Natação: contrações coordenadas de músculos arranjados em séries ao longo do comprimento do animal flexionam a notocorda e produzem ondulações laterais que impulsionam o corpo para frente
- **Dioicos**, fecundação **externa** e o desenvolvimento **indireto**



8.2 Urocordados (ou Tunicados)

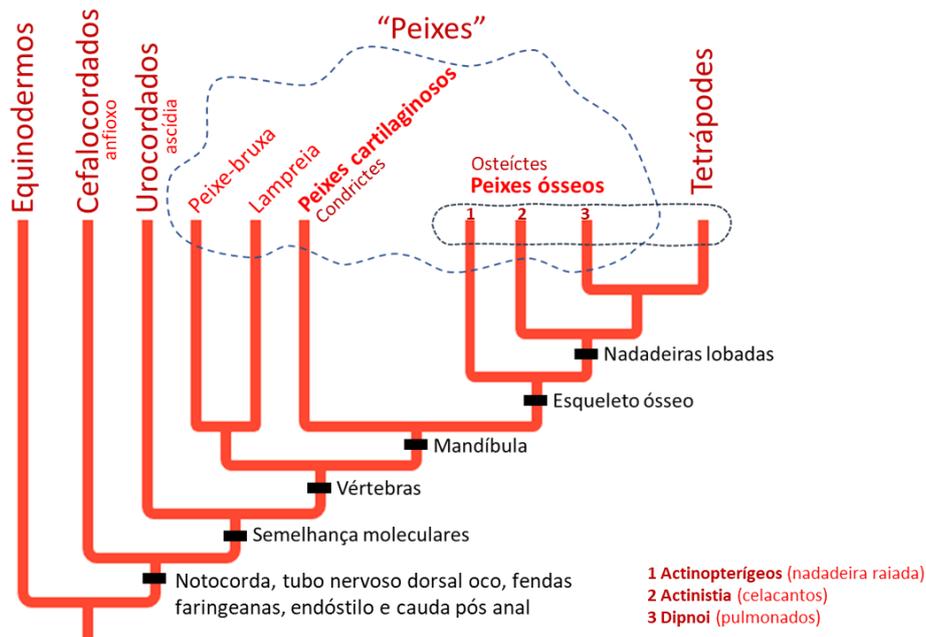
- Animais exclusivamente marinhos
- **Vivem fixados** em rochas à beira-mar ou acoplados em algas de grande porte
- Representados pelas **ascídias**
- Apresentam revestimento cuticular espesso, chamado túnica
- Apresentam **estágio larval**
- Metamorfose: cauda, notocorda e sistema nervoso degeneram e o corpo sofre uma rotação de 90°
- Digestão extracelular
- Apresentam duas aberturas: **sifões**



A água penetra no corpo através do sifão inalante, atravessa as fendas branquiais e cai na cavidade interna chamada cavidade atrial. Nesse processo, **alimento e gás oxigênio são filtrados** e o gás carbônico e os **produtos da excreção são eliminados do corpo pelo segundo sifão**, o sifão exalante.

8.3 Vertebrados

- **Vértebras** alojam a medula espinhal
- **Caixa craniana** aloja o encéfalo e os órgãos do sentido



8.1.1 Peixes agnatos (sem mandíbula)

- Peixe-bruxa (feiticeira) e **lampreia**
- Animais aquáticos
- Possuem boca circular com dentes córneos (ciclostomados)



- Não apresentam mandíbula nem coluna vertebral, embora tenham vértebras rudimentares de cartilagem
- Respiração **branquial**
- **Peixe-bruxa** vive no mar, se alimenta peixes debilitados ou mortos, e possui desenvolvimento **direto**

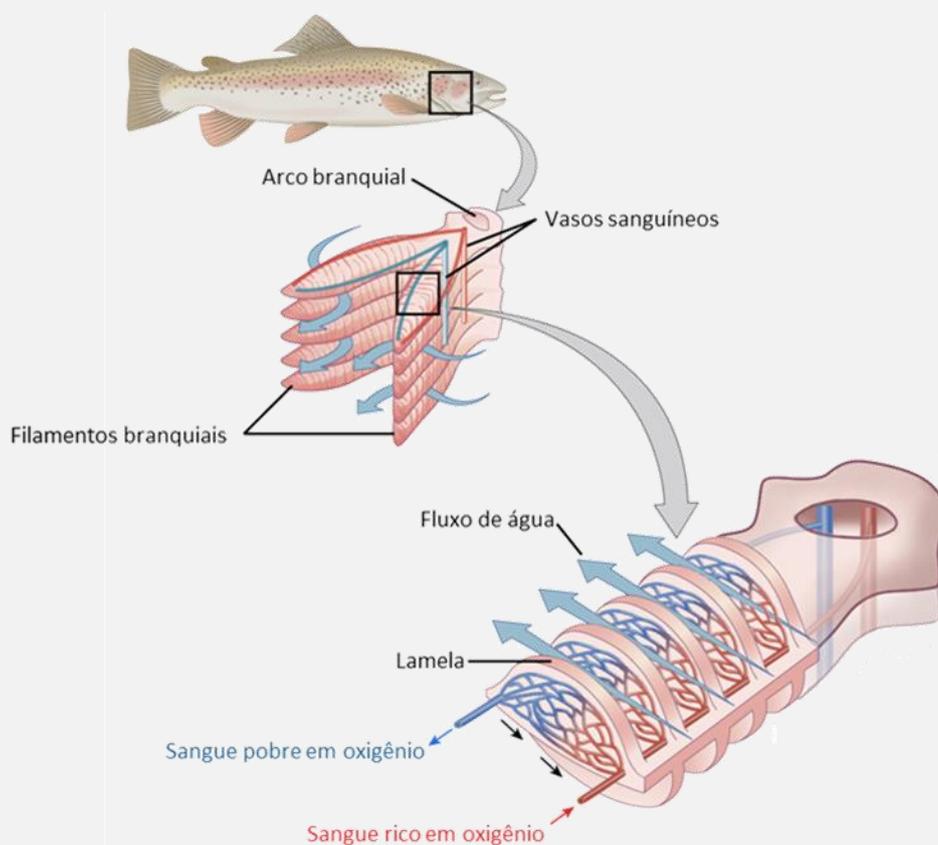
Elas penetram no interior dos peixes e destroem principalmente seus músculos. Apresentam cérebro pequeno, olhos, orelhas e uma abertura nasal que se conecta com a faringe. Na boca, possuem estruturas semelhantes a dentes feitas de queratina. Quando atacado por um predador, o peixe-bruxa pode produzir litros de muco, o qual cobre as brânquias do peixe agressor, fazendo-o recuar ou morrer sufocado.

- **Lampréias** vivem tanto no mar quanto em rios e lagos, perfuram a pele de seus hospedeiros e sugam o sangue, e apresentam **desenvolvimento indireto**. A larva (amocete) pode durar até seis anos.

8.1.2 Peixes gnatostomados (peixes com mandíbula)

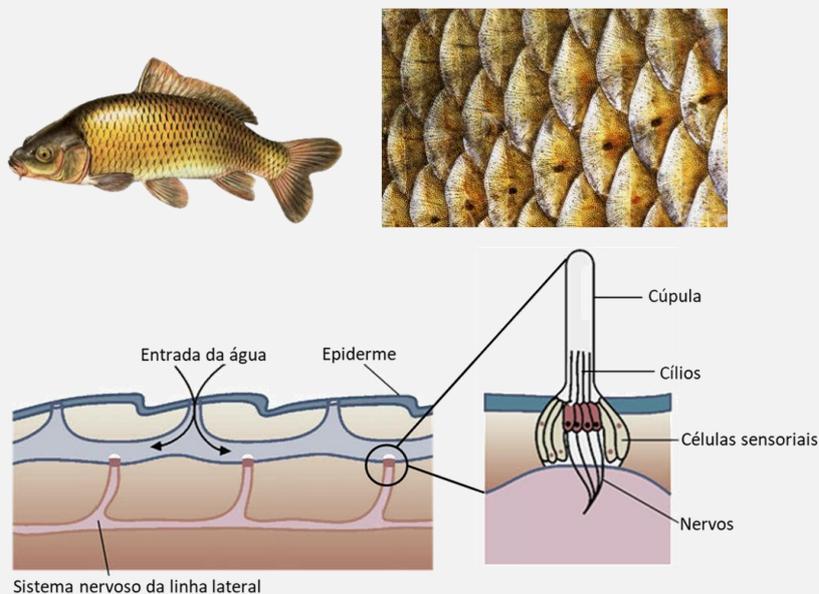
- Animais aquáticos
- **Mandíbula** que, com o auxílio dos dentes, permite aos animais prenderem e partirem seus alimentos
- **Nadadeiras**, ou barbatanas, são estruturas externas que os animais usam para locomoção e equilíbrio
- **Ectotérmicos**: temperatura corporal varia conforme a temperatura do ambiente
- Respiração **branquial**

As **brânquias** são filamentos delicados que apresentam vasos que recolhem o gás oxigênio dissolvido na água. Após a absorção do O_2 , a água é eliminada por contrações de músculos que circundam as câmaras branquiais.



- **Linha lateral: detecta movimentos e vibrações** na água e permite a formação de cardumes

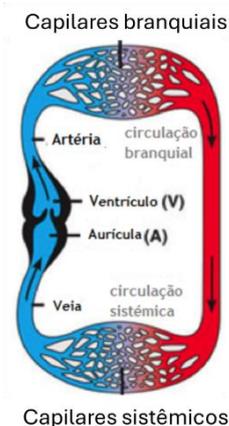
A linha lateral é uma fileira de cavidades na pele localizada longitudinalmente ao longo do corpo do animal, em ambos os lados, responsável pela percepção de vibrações e pressões do meio externo. Ela consiste em uma série de orifícios interconectados por um canal nervoso sob a pele, no interior do qual existem células sensoriais ciliadas, mecanorreceptoras, que respondem à movimentação da água. Quando a água se move dentro dos canais, os pêlos sensoriais se dobram gerando impulsos nervosos que são enviados ao sistema nervoso central.



Funcionamento da linha lateral. Fonte: CNX OpenStax, CC BY 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

- Sistema circulatório **fechado**: sangue corre dentro de vasos sanguíneos
- **Circulação simples**: sangue passa apenas uma vez pelo coração
- **Coração com duas cavidades**, um átrio (aurícula) e um ventrículo

Os tecidos recebem sangue arterial oxigenado vindo das brânquias e devolvem ao coração o sangue venoso. Note no esquema que **apenas o sangue venoso circula pelo coração**. A chegada de nutrientes e oxigênio às células e a remoção de resíduos é pouco eficiente, uma vez que o sangue flui com baixa velocidade e pressão para as células dos tecidos e órgãos.

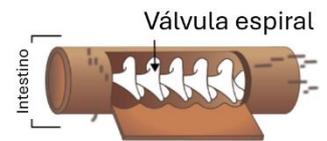


- Sistema digestório **completo**
- **Sistema excretor** composto por um par de rins mesonéfricos
- Crânio fortemente articulado com a mandíbula e a coluna vertebral (não há pescoço)
- Encéfalo e órgãos do sentido bem desenvolvidos
- Olhos grandes, laterais e sem pálpebras, que focam objetos próximos e percebem movimentação distante
- Visão colorida para a maioria das espécies
- Ouvidos funcionam como órgãos do equilíbrio e permitem uma audição apurada
- Narinas localizam-se na dorsalmente na cabeça e são sensíveis às moléculas dissolvidas na água
- Dividem-se em condrictes (ou peixes cartilagosos) e osteíctes (ou peixes ósseos)

Peixes cartilagosos (Chondrichthyes)

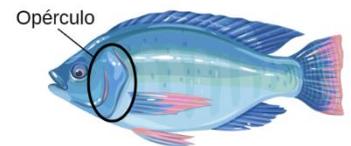


- Tubarões e as arraias
- Esqueleto composto por **cartilagem**
- Possuem **dois pares de nadadeiras**, um na região peitoral (na frente) e outro na região pélvica (atrás)
- Escamas de origem epidérmica chamadas placoides
- Cinco a sete fendas branquiais
- **Espiráculo**, fenda localizada logo atrás dos olhos, que é usada na respiração
- São mais densos que a água e, se pararem de nadar, podem afundar
- Boca ventral
- **Cloaca**: bolsa para onde convergem as porções terminais dos sistemas digestórios, urinário e genital
- Válvula espiral, estrutura que aumenta a área de absorção do intestino e prolonga o tempo que os alimentos permanecem no órgão
- Maioria é **carnívora**
- Possuem **visão aguçada**, mas não distinguem cores
- Narinas com função de olfação
- Excretam **ureia**, que é reabsorvida nos rins ao invés de ser eliminada na urina, para manterem concentração igual à da água do mar
- Ovovíparos, fecundação interna e desenvolvimento direto

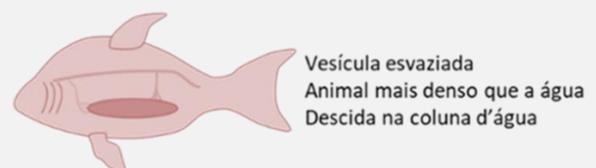
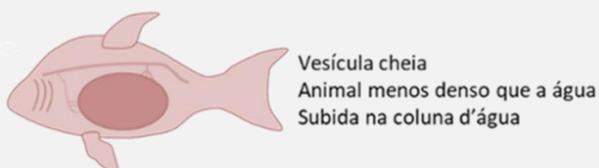


Peixes ósseos (Osteichthyes)

- Esqueleto ossificado com uma matriz de fosfato de cálcio
- Escamas dérmicas ósseas achatadas
- **Glândulas cutâneas** secretoras de muco, adaptação que reduz o atrito com a água durante a natação
- **Opérculo**: aba óssea protetora das brânquias
- Bexiga natatória: órgão que regula a densidade do peixe e permite a flutuação



A bexiga natatória ou vesícula gasosa funciona como um saco aéreo ou uma “boia” para o peixe. Localizado na região dorsal do animal, esse órgão tem **função hidrostática** e promove o ajustamento do peso específico (densidade) do animal à densidade da água circundante. Esse mecanismo é possível porque dentro da bexiga natatória existe uma glândula de gás. Assim, quando o peixe nada para profundidades mais rasas, essa glândula retira os gases presentes no sangue e faz a bexiga natatória encher, aumentando seu volume e facilitando a flutuação. Por outro lado, quando o peixe nada para maiores profundidades, a mesma glândula elimina os gases de volta para o sangue, esvaziando a bexiga e diminuindo seu volume.



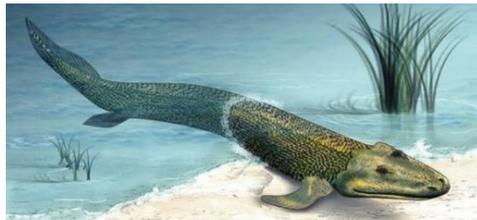
- Boca anterior
- Intestino termina no **ânus**
- Excretam **amônia**
- **Ovíparos**, com fertilização **externa** e desenvolvimento **indireto**, sendo a larva chamada de **alevino**

Os **peixes pulmonados (dipnoicos)** são peixes com nadadeiras lobadas que surgiram no oceano, mas hoje são encontrados em ambientes de água doce, como lagos e pântanos. Eles utilizam seus pulmões para respirar ar como suplementação à respiração branquial, nadando de tempo em tempo até a superfície. Acredita-se que a bexiga natatória seja uma evolução dos pulmões de osteíctes primitivos. O principal exemplo brasileiro é a **piramboia**, um peixe amazonense.

Origem dos tetrápodes

Estima-se que o **surgimento dos membros locomotores** tenha ocorrido há 365 milhões de anos, quando as **nadadeiras lobadas gradativamente modificaram-se para os membros e os pés dos tetrápodes**. Essa mudança foi importante pois permitiu a **colonização do ambiente terrestre** e o aparecimento de novas formas corporais.

Durante o Devoniano, há cerca de 415 milhões de anos, muitos peixes com nadadeiras lobadas viviam em águas salobras, costeiras, pobres em oxigênio. Acredita-se que alguns desses peixes tenham usado suas nadadeiras para “andar” pelo substrato embaixo da água (como é visto em algumas espécies atuais) e utilizado seus pulmões para respirar ar, modificando o plano corporal vigente até então.



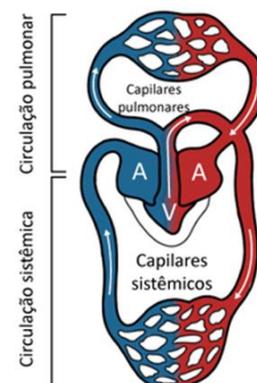
Os tetrápodes possuem **membros locomotores com dedos** no lugar das nadadeiras peitorais e pélvicas. Esses membros suportam o peso do animal no ambiente terrestre, enquanto os dedos permitem transmitir as forças geradas pelos músculos para o terreno com eficiência. Além disso, a cabeça nesses animais se liga ao tronco por um **pescoço e ombros**, ausentes nos peixes, **permitindo sua movimentação para cima e para baixo**, bem como de um lado para outro. A **presença de costelas** também foi crucial para ajudar os primeiros tetrápodes a suportarem o peso de seus corpos. Os **ossos da cintura pélvica são fundidos à coluna vertebral**, fornecendo mais força aos membros posteriores e, exceto por pouquíssimas espécies, os tetrápodes não possuem brânquias e realizam **respiração pulmonar**.

8.1.3 Anfíbios

- Dois estágios de vida: primeiro vivem na água; depois, no ambiente terrestre
- **Pele úmida, sem escamas, intensamente vascularizada, pobre em queratina** (proteína impermeabilizante)
- Ausência de estruturas que impeçam a perda de água
- Hábitat: ambientes úmidos e sombreados
- **Ectotérmicos**
- **Glândulas mucosas mantêm a pele sempre úmida e permeável**

- Glândulas serosas produzem veneno
- Alguns possuem um par de glândulas chamadas paratoides, que só liberam o veneno quando são apertadas
- Sistema respiratório **branquial** nas larvas (girinos)
- Sistema respiratório **cutâneo** nos adultos (garante 90% do oxigênio necessário para o animal)
- **Pulmões rudimentares**, de aspecto saculiforme e com poucas divisões internas
- Sistema circulatório **fechado**
- Circulação **dupla**: o sangue passa duas vezes por ciclo pelo
- Circulação **incompleta**: o sangue venoso se mistura com o sangue arterial

O **coração dos anfíbios apresenta três câmaras: dois átrios e um ventrículo**. O sangue venoso, rico em CO₂, entra no coração pelo átrio direito, e o sangue arterial, rico em O₂, entra pelo átrio esquerdo. No ventrículo, eles se misturam.



- Sistema digestório **completo**, com intestino terminando em **cloaca**
- Larvas herbívoras e adultos carnívoros
- Não há mastigação, o alimento é esmagado pela mandíbula e engolido diretamente
- Sistema excretor por rins metanéfricos
- Larvas excretam **amônia** e adultos excretam **ureia**
- **Órgão de Jacobson** (também chamado de órgão vomeronasal), um órgão olfativo acessório
- Reprodução **sexuada**, com fecundação **externa** e desenvolvimento **indireto** (larva girino)
- Girinos possuem linha lateral e uma longa cauda e **sofrem metamorfose**

Urodelos

- Salamandras
- Corpo alongado, com quatro membros locomotores e uma cauda para locomoção
- Fecundação **interna**, mas não existe um órgão copulador
- **Pedomorfose** (retenção de características larvais no indivíduo adulto) é comum, por ex. axolote, que retém uma aparência larval mesmo quando já é sexualmente maduro
- Locomoção: salamandras caminham



Anuros

- Sapos, rãs e pererecas
- Muitas espécies apresentam padrões de cores crípticas, que as camuflam, ou são aposemáticos
- Machos emitem diversos sons (coaxar), amplificados por papos chamados **sacos vocais**
- Locomoção: a maioria dos anuros são saltadores. As pererecas apresentam discos adesivos nos dedos



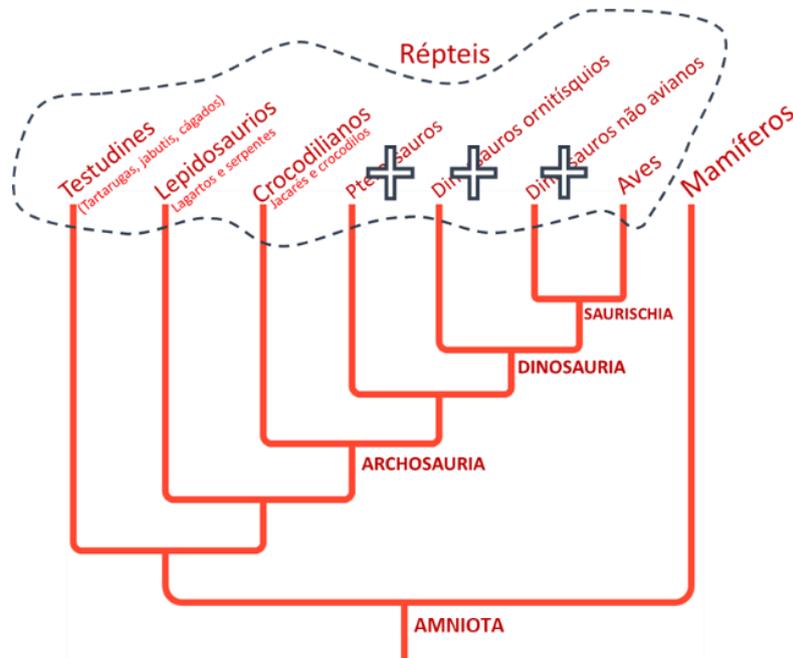
Apoda

- Cecílias ou cobras-cegas
- Corpo alongado, vermiforme e sem pernas
- Quase cegos
- Habitam regiões tropicais, onde cavam o solo úmido das florestas
- Fecundação interna
- Locomoção: cobras-cegas se arrastam

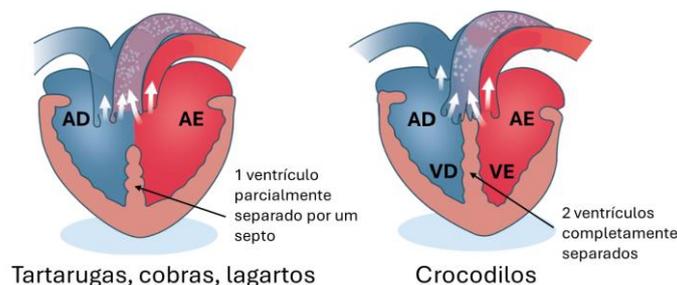


8.1.4 Répteis

O **ovo amniótico** foi uma novidade evolutiva fundamental para a exploração do ambiente terrestre, pois permitiu que os organismos que o apresentam se tornassem **independentes do ambiente aquático para reprodução** e pudessem desenvolver seus embriões internamente ao ovo e banhados por um líquido amniótico, evitando a dessecação.



- Tartarugas, serpentes, cobras, lagartos, crocodilos e aves
- **Caixa torácica** para ventilar os pulmões
- **Sistema respiratório exclusivamente pulmonar**, com pulmões parenquimatosos
- **Pele seca, rica em queratina**, que atua na proteção contra dessecação e abrasão
- **Ausência de glândulas na pele**
- Pele recoberta por **escamas** (serpentes), **placas dérmicas** (crocodilos e jacarés) ou **carapaças** (tartarugas)
- **Ectotérmicos**
- Circulação **fechada, dupla e incompleta**
- Coração com dois átrios e um ventrículo parcialmente separado por um septo
- Répteis **crocodilianos**: ventrículo **completamente separado**, formando duas cavidades distintas; mesmo assim, o sangue venoso e o arterial se misturam **fora do coração** por um orifício denominado **forame de Panizza**



- Sistema excretor com rins metanéfricos
- Excreta nitrogenada eliminada é o **ácido úrico**
- Muitas espécies marinhas possuem **glândulas de sal** (localizadas na cabeça) que, por transporte ativo, **excretam o excesso ingerido**.
- Sistema digestório **completo**, terminando na **cloaca**
- **Glândulas orais desenvolvidas** para umedecer o alimento seco e reduzir a fricção na deglutição
- Sistema nervoso cerebroespinal
- A visão é o sentido dominante
- Há **glândulas lacrimais** que mantém a córnea úmida
- Os ouvidos das serpentes detectam vibrações no substrato e do ar através de adaptações para receber ondas transmitidas pelas mandíbulas
- Geralmente **dioicos**, a fecundação **interna** e o desenvolvimento **direto**
- Ovíparos, com ovo amniótico

Testudines ou Chelonia

- **Tartarugas** (marinhas e de água doce)
- **Cágados** (de água doce)
- **Jabutis** (terrestres)
- Apresentam carapaça dorsal formada por placas dérmicas ósseas e recoberta por escudos córneos
- Apresentam um **plastrão ventral** que protege o organismo
- **Não possuem dentes**, apenas bico córneo de origem epidérmica para dilacerar pedaços de alimento



Lepidosauria ou Squamata

- Lagartos e serpentes
- Escamas recobrem a pele
- Realizam **muda**, ou seja, trocam a epiderme externa de tempos em tempos
- Serpentes possuem o pulmão esquerdo reduzido ou ausente, e ocorre um deslocamento do rim e das gônadas, para ajeitar as estruturas pares no corpo afilado
- **Língua bífida** é um órgão olfativo acessório
- **Órgão de Jacobson**, que possui função olfativa
- **Fossetas loreais**, que possui função termorreceptora
- Táticas de predação das serpentes são a **constrição** e a **inoculação de veneno**



Qual a diferença entre cobra peçonhenta e venenosa?

Todas as cobras todas as cobras possuem glândulas produtoras de veneno, e o que varia é a quantidade de substância tóxica produzida bem como a presença de um mecanismo inoculador. Podemos então dividi-las em peçonhentas e venenosas.

Cobras peçonhentas apresentam algum mecanismo para injetar o veneno em outros animais, como os dentes ocos. Além disso, não fogem do perigo quando se sentem ameaçadas; elas atacam. Dentre os gêneros brasileiros, as mais perigosas são a coral, a cascavel, a surucucu e a jararaca. **Cobras venenosas** produzem substâncias tóxicas, mas

não possuem um aparelho inoculador, como dentes ou ferrões. No Brasil, podem ser representadas pela sucuri e a jiboia. Vulgarmente, são as cobras que chamamos de “não venenosas”.

Achosauria (Crocodylia + Dinosauria)

- Crocodilos, jacarés e gaviais
- Corpo revestido por escamas, placas córneas epidérmicas e placas ósseas dérmicas
- **Crocodilos** habitam tanto água doce, água do mar e ambientes salobres. Possuem o focinho mais estreito e, quando estão com boca fechada, é possível ver os dentes superiores e inferiores
- **Jacarés** vivem em água doce e tem o focinho mais largo que o dos crocodilos. Quando estão com boca fechada, é possível somente ver os dentes superiores
- **Gaviais** são restritos à Índia e apresentam focinho longo e bastante estreito



8.1.5 Aves

As aves **surgiram a partir de um grupo de dinossauros bípedes, predadores** e que se deslocavam com agilidade sobre o solo utilizando suas pernas traseiras. O **surgimento das penas** acarretou uma série de modificações no corpo das aves que acabaram por transformar seus **membros anteriores em asas**, e o próximo passo foi o surgimento da **capacidade de voar**.

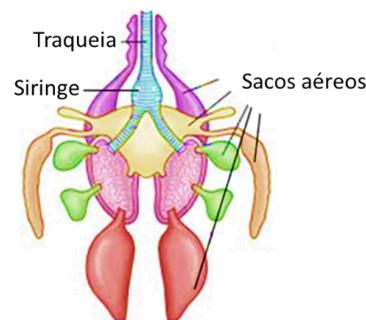
O voo foi uma importante adaptação, pois permitiu às aves habitarem diversos ambientes, fugir dos predadores, buscar novas fontes de alimentos, aumentar o campo visual e realizar migrações quando as condições ambientais se tornavam desfavoráveis.

- Possuem pele fina, elástica e relativamente seca, sem a presença de glândulas
- **Penas**, característica exclusiva do grupo, revestem a pele, **mantendo a temperatura corpórea**
- **Endotérmicos**, ou seja, mantêm constante a temperatura do corpo (ao redor de 40°)
- Glândula uropigiana

Situada próxima à cauda, produz uma secreção formada por substâncias lipídicas que **impermeabiliza as penas do animal**. Em aves aquáticas, essa impermeabilização favorece a natação, impedindo que os animais fiquem encharcados.

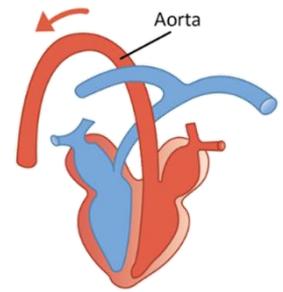
- **Ossos pneumáticos**, "ocos" internamente para a passagem do ar
- Respiração pulmonar, com pulmões rígidos e ligados aos sacos aéreos

Os **sacos aéreos** atravessam o corpo, inclusive o interior dos ossos, **armazenando ar e tornando o animal mais leve**. Contudo, **não realizam trocas gasosas**, apenas maximizam a sua eficiência e dissipam o calor produzido pelo voo.



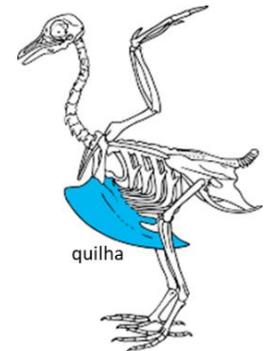
- O sistema circulatório **fechado**, com circulação **dupla e completa**
- Coração com **quatro cavidades completamente separadas**, dois átrios e dois ventrículos

Em virtude dessa separação, **não ocorre a mistura de sangue**: a metade direita (átrio e ventrículo direitos) trabalha exclusivamente com sangue venoso, pobre em oxigênio, enquanto a metade esquerda (átrio e ventrículo esquerdos) trabalha exclusivamente com o sangue arterial, oxigenado. O ventrículo esquerdo bombeia o sangue oxigenado para a artéria aorta, que o distribui para os tecidos, o que garante a **manutenção constante de altas taxas metabólicas**. Este fato, **associado aos mecanismos de regulação térmica, favorece a sobrevivência em qualquer tipo de ambiente**.



• Adaptações para o voo:

- ✓ a **forma aerodinâmica** (que diminui o atrito com o ar)
- ✓ o corpo revestido por **penas** e os membros anteriores transformados em **asas**
- ✓ a presença de sacos aéreos
- ✓ a **ausência de dentes** (tornando a cabeça mais leve)
- ✓ a **ausência de bexiga urinária** (com a produção de uma urina semipastosa)
- ✓ o **esqueleto leve** composto por **ossos pneumáticos**, que armazenam ar e diminuem o peso específico do animal
- ✓ a **presença de quilha** (ou carena) no osso esterno



Podemos dividir as aves entre aquelas que voam, chamadas **carenatas**, e aquelas que não voam, chamadas **ratitas** (como as emas e avestruzes). As aves carenatas possuem uma quilha no osso esterno (carena), que permite que os músculos envolvidos no batimento das asas permaneçam presos.

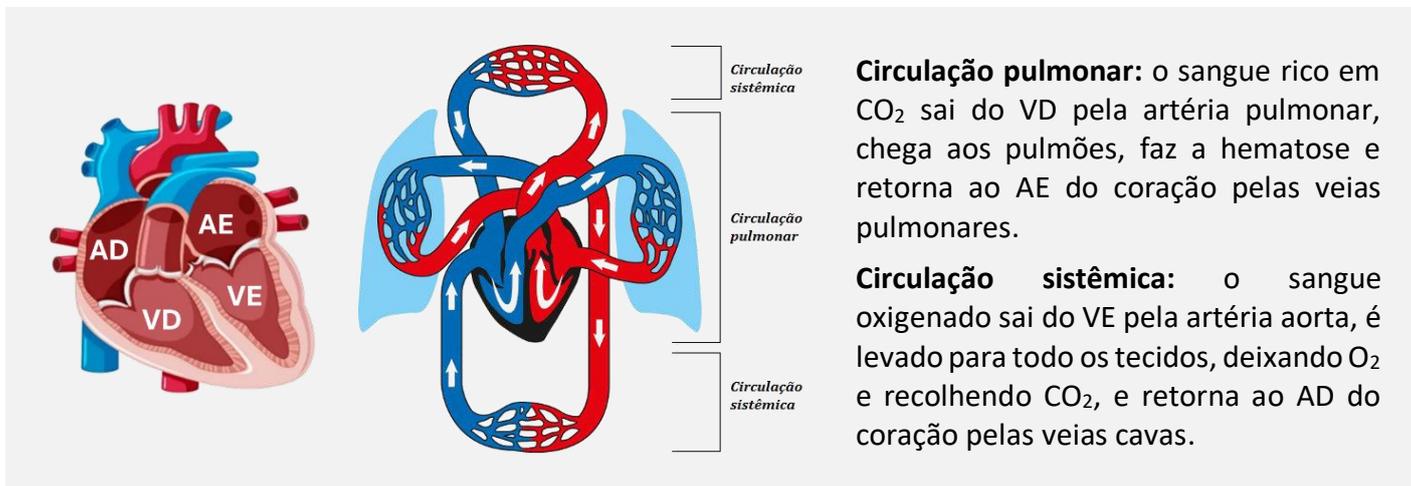
- Sistema digestório **completo**, terminando com a **cloaca**
- **Bico córneo** adaptado à dieta de cada espécie
- **Papo** é a estrutura que possui a função de **armazenar e amolecer o alimento** ingerido
- Estômago é dividido em: **proventrículo**, que realiza a digestão química dos alimentos através da liberação de sucos digestivos, e a **moela**, que realiza a digestão mecânica
- Sistema excretor por **rins metanéfricos**
- Excreta é o **ácido úrico**
- Cérebro volumoso, responsável pela **coordenação e equilíbrio**, fundamentais durante o voo
- Sistema sensorial bem desenvolvido, com ênfase para a visão
- **Siringe**: estrutura localizada na traqueia que faz com que o animal tenha a capacidade de produzir sons
- Fecundação **interna** e o desenvolvimento **direto**
- Ovíparos

8.1.6 Mamíferos

- **Glândulas mamárias**, que realizam a produção de leite
- **Pelos**, para manutenção da temperatura corpórea
- **Pele rica em queratina**
- **Cuidado com a prole** bem desenvolvido
- **Gordura subcutânea** (panículo adiposo), que atua como reserva de energia e isolante térmico
- **Endotermia**



- **Glândulas sebáceas** na base dos pelos produzem uma secreção oleosa que lubrifica a pele
- **Glândulas sudoríparas** produzem o suor, que atua no mecanismo de regulação térmica corporal
- Circulação **fechada, dupla e completa**
- Coração com **quatro cavidades completamente separadas**
- **Hemácias anucleadas** são característica exclusiva do grupo

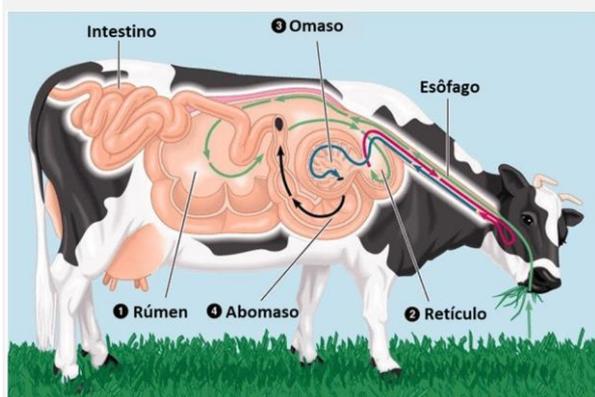


- Respiração **pulmonar**
- Pulmões **alveolares** (eficiência nas trocas gasosas e manutenção de alta taxa metabólica)
- **Diafragma muscular** separando o tórax do abdômen e auxiliando na ventilação pulmonar
- Sistema digestório **completo**
- **Dentes adaptados** para mastigar, cortar, amassar e triturar os mais variados alimentos

Nos animais **herbívoros**, quanto maior o tempo de permanência do alimento no intestino, maior será a quantidade de nutrientes absorvida, porque a celulose é um carboidrato de difícil digestão. Sua degradação é feita pela ação de **bactérias que vivem em mutualismo** na primeira região do intestino grosso, o **ceco**, que pode apresentar comprimento até 25 vezes maior que o tamanho do animal.

Nos animais **carnívoros**, o **intestino é mais curto e o ceco é reduzido**, uma vez que a proteína das carnes é mais fácil de ser digerida.

Nos animais **ruminantes**, o estômago divide-se em quatro compartimentos: o **rúmen** (ou pança), o **retículo** (ou barrete), o **omaso** (ou folhoso) e o **abomaso** (ou coagulador).



As bactérias que participam da degradação da celulose estão presentes no rúmen e no retículo. Assim, o alimento entra pelo esôfago, passa por esses dois compartimentos, amassando as plantas por ação da musculatura estomacal e realizando a digestão da celulose. Parte dessa celulose é absorvida no rúmen. Após esse processo, o alimento é regurgitado, voltando à boca, onde será novamente mastigado e deglutido. Nesta segunda deglutição, ele segue para o omaso, onde ocorre a absorção e água, e depois para o abomaso, onde será degradado por enzimas digestivas.

- Sistema **excretor** é composto por **rins e bexiga**
- Principal excreta nitrogenada é a **ureia**
- Sistema **nervoso** é o **mais desenvolvido** dentre os vertebrados, **capaz de aprender com a experiência e adaptar o comportamento** de acordo com a situação de maneira muito mais rápida do que qualquer outro grupo animal
- **Vivíparos** e maioria é **placentária**, isto é, apresenta a placenta como anexo embrionário responsável pela nutrição, trocas gasosas e excreção do embrião.

Monotremata (ou Protheria)

- **Ornitorrincos e equidnas**
- Encontrados apenas na Austrália e na Nova Guiné
- Animais **ovíparos**
- O leite é sugado pelos filhotes diretamente da pele da mãe, pois **não possuem mamilos**



Marsupialia (ou Metatheria)

- **Gambás, cangurus e coalas**
- Jovens lactantes são mantidos dentro de uma bolsa materna chamada **marsúpio**
- O embrião desenvolve-se no útero e, após o nascimento, migra para o marsúpio, onde completa seu desenvolvimento.
- Apresentam uma **placenta mais simples**, na qual os nutrientes se difundem a partir do sangue da mãe para o embrião



Placentários (ou Eutheria)

- Apresentam placentas complexas
- Desenvolvimento completo no **útero materno**
- Gestação mais longa que a dos marsupiais
- Apresentam representantes em todos os ambientes (terrestre, aquático e aéreo)
- Incluem os **primatas**



Os primatas possuem mãos e pés adaptados para agarrar e seus dedos têm unhas achatadas. Possuem sulcos na pele dos dedos (que formam as impressões digitais humanas), seu cérebro grande e a mandíbula curta, o que lhes confere a face achatada.

10. LISTA DE QUESTÕES

1. CEBRASPE (CESPE) - 2024 - Professor (Pref Joinville)/Ciências

Os vírus, que estão muito associados à promoção de várias doenças em humanos, como Zika, influenza, Ebola, covid-19, entre outras, são

- A. organismos procariontes ricos em receptores que reconhecem os linfócitos T.
- B. organismos clorofilados que expressam genes que inibem o sistema imune do hospedeiro.
- C. parasitas unicelulares ricos em receptores de membrana para plasmócitos.
- D. parasitas celulares obrigatórios que se multiplicam dentro da célula hospedeira.
- E. organismos eucariontes que penetram na célula e expressam genes de virulência.

2. VUNESP - 2024 - Profissional para Assuntos Universitários (UNICAMP)/Técnico de Laboratório

O vírus nu quando comparado com o vírus envelopado, apresenta como características, entre outras

- A. tem capsídeo constituído por membrana, lipídios, proteínas e glicoproteínas.
- B. é estável à temperatura ambiente.
- C. é lábil à presença de ácido e detergentes.
- D. é liberado da célula hospedeira por brotamento.
- E. não sobrevive à ação do sistema digestório.

3. CEBRASPE (CESPE) - 2024 - Professor (Pref Camaçari)/Ciências

Os coronavírus, como o SARS-CoV-2 que causa a covid-19, recebem esse nome por apresentarem em seu envelope proteínas em formato de bastão, as proteínas S, dando aspecto de coroa ao vírus. Esse vírus também se caracteriza por ser envelopado e é graças à presença do envelope que, entre as medidas de profilaxia para se evitar sua disseminação, está o uso de sabão e de álcool 70%. Essa medida profilática é adequada, pois, na formação do envelope viral, encontram-se moléculas hidrofóbicas que são dissolvidas pelo uso de sabão ou álcool.

As moléculas hidrofóbicas mencionadas no texto precedente são denominadas

- A. DNA.
- B. glicogênio.
- C. sacarose.
- D. fosfolipídio.
- E. miosina.

4. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Sobre a classe dos mamíferos, relacione as subclasses na coluna 1 aos animais na coluna 2.

Coluna 1

- (1) Marsupiais
- (2) Monotremados
- (3) Placentários



Coluna 2

- Girafas e cavalos
- Ornitorrincos e equídnas
- Cangurus e gambás
- Coelhos e camundongos

A sequência correta é

- A. 2 – 3 – 2 – 1.
- B. 2 – 1 – 3 – 2.
- C. 3 – 1 – 2 – 3.
- D. 3 – 2 – 1 – 3.
- E. 3 – 2 – 3 – 1.

5. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Os vertebrados são animais

- A. diblásticos.
- B. acelomados.
- C. com exoesqueleto completo.
- D. deuterostômios
- E. com respiração traqueal.

6. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Em relação aos invertebrados, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) em cada afirmativa a seguir.

- A simetria radial é encontrada em esponjas, cnidários e platelmintos.
- Nematódeos, anelídeos e artrópodes apresentam metameria.
- Moluscos, nematódeos, anelídeos, artrópodes e equinodermos têm sistemas digestório completos.
- O sistema circulatório de artrópodes é aberto.

A sequência correta é

- A. V – V – F – F.
- B. V – F – V – F.
- C. F – V – V – F.
- D. F – F – V – V.
- E. V – V – F – V.

7. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Sobre angiospermas, considere as afirmativas a seguir.

- I. São espermatófitas e traqueófitas.
- II. Apresentam sementes com endosperma triploide.
- III. Por apresentarem flor, são chamadas de criptógamas.
- IV. O processo de fecundação independe da disponibilidade de água.



Está(ão) correta(s)

- A. apenas I e II.
- B. apenas II e IV.
- C. apenas I, II e IV.
- D. apenas II, III e IV.
- E. I, II, III e IV.

8. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref Americana)/Educação Básica 2/Ciências

Sobre o reino Animalia, analise as afirmativas a seguir.

- I. Reúne organismos eucarióticos, multicelulares e que passam pelo estágio de blástula durante o desenvolvimento embrionário.
- II. Reúne organismos autotróficos.
- III. Contém os filos Porifera, Cnidaria, Anellida, entre outros.

Está correto o que se afirma em

- A. I, apenas.
- B. III, apenas.
- C. II e III, apenas.
- D. I e III, apenas.
- E. I e II, apenas.

9. FUNATEC - 2023 - Professor (Pref Palmeirante)/Ciências Biológicas

De acordo com a nomenclatura e classificação dos seres vivos, assinale a assertiva correta.

- A. Reino é um grupo de classes.
- B. Subfiló é um grupo de filos.
- C. Classe é um grupo de ordens.
- D. Ordem é um grupo de gênero.

10. FUNATEC - 2023 - Professor (Pref Palmeirante)/Ciências Biológicas

Assinale os seres vivos que são considerados seres com classificação à parte, sendo considerados como seres sem reino.

- A. Vírus.
- B. Monera.
- C. Vegetal.
- D. Animal.

11. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Nova Santa Rita)/Ensino Fundamental/Ciências

A alternativa que melhor resume o conceito biológico de espécie é:

- A. Agrupamento menor e mais homogêneo que pode ser reconhecido e distinto de outros agrupamentos.
- B. Grupos de populações naturais intercruzantes, que estão isoladas reprodutivamente de outros grupos semelhantes.



- C. Uma única linhagem de população ancestral e seus descendentes, que mantêm sua identidade em relação a outras linhagens e que possui suas próprias tendências evolutivas e destino histórico.
- D. Uma população ou grupo de populações definido por uma ou mais características apomórficas.
- E. Uma linhagem que ocupa uma zona adaptativa diferente daquela de outras linhagens na sua área de distribuição e que evolui separadamente de todas as linhagens fora desta distribuição.

12. VUNESP - 2023 - Professor (Prof Santo André)/Educação Fundamental II/Ciências

No biofertilizante Hortbio desenvolvido pela Embrapa, foram isolados 217 microrganismos, sendo 120 bactérias (I), 61 leveduras (II) e 36 fungos filamentosos (III). Mas, em algumas amostras de Hortbio, foi detectada uma contaminação com ovos de nematoides (IV) e cistos de uma ameba, *Entamoeba coli* (V). Esse achado reforça a necessidade de cuidado durante o preparo do Hortbio, mantendo-o bem vedado, a fim de não haver contaminação fecal por animais ou insetos presentes na área.

(<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171011/1/CT-162.pdf>. Adaptado)

Os organismos indicados no texto pelos números I a V apresentam características distintas, sendo que

- A. I é classificado no Reino Monera, é unicelular, heterótrofo, e as células são eucarióticas e apresentam parede celular.
- B. II é classificado no Reino Protista, é unicelular, heterótrofo, e as células são procarióticas e desprovidas de parede celular.
- C. III é classificado no Reino Fungi, forma micélio, é heterótrofo, e as células são eucarióticas e com parede celular.
- D. IV é classificado na Classe Nematoda, é unicelular, heterótrofo e com células eucarióticas e desprovidas de parede celular.
- E. V é classificado no Filo Sporozoa, é unicelular, heterótrofo e com células procarióticas e desprovida parede celular.

13. IBFC - 2023 - Professor (SEC BA)/Educação Básica/Biologia

A taxonomia, o ramo da biologia que nomeia e classifica espécies, formaliza o ordenamento de espécies em grupos de maior flexibilidade, com base no grau de compartilhamento de características. Considerando o seu conhecimento sobre este tema, assinale a alternativa correta.

- A. A unidade taxonômica denominada em qualquer nível da hierarquia é chamada de filo.
- B. O formato em duas partes do nome científico, geralmente denominado binomial, foi instituído no século XVIII por Charles Darwin.
- C. A história evolutiva de um grupo de organismos pode ser representada em um diagrama ramificado chamado de táxon.
- D. A divergência de duas linhas evolutivas a partir de um ancestral comum dá-se o nome de ponto de ramificação.
- E. As filogenias mostram relações prospectivas.

14. OBJETIVA CONCURSOS - 2023 - Professor (Prof Nonoai)/Ciências Físicas e Biológicas

A nomenclatura biológica desenvolvida por Lineu refere-se à nomenclatura binominal. Diante disso, a escrita CORRETA científica para lobo é:



- A. *Canis lupus*.
- B. Canis lobo.
- C. Canis familiaris.
- D. Canis familiaris.

15. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref Americana)/Educação Básica 2/Ciências

Os seres vivos são divididos em reinos, conforme suas características. É correto afirmar que o reino Monera reúne os

- A. animais multicelulares e heterotróficos.
- B. fungos unicelulares.
- C. plantas multicelulares.
- D. protozoários e as algas.
- E. seres procarióticos e unicelulares.

16. VUNESP - 2023 - Professor de Educação Básica II (Pref SBC)/Ciências

A China possui uma das mais exóticas e conhecidas culinárias de todo o mundo. Não é novidade a utilização de iguarias incomuns para os nossos padrões, como espetinhos de lacraias, escorpiões, baratas, larvas do bicho da seda, gafanhotos, estrelas do mar, pepinos do mar. Tais hábitos, bastante inusitados para os padrões ocidentais, foram assimilados pelos chineses em virtude dos períodos de pobreza, guerra e carência alimentar por que passaram ao longo da história.

(<https://mundoeducacao.uol.com.br/china/culinaria-chinesa.htm>. Adaptado)

Os animais citados, de acordo com suas características, podem ser subdivididos em

- A. dois filos, sendo um com exoesqueleto e outro com endoesqueleto.
- B. três filos, sendo todos representantes da forma adulta de cada grupo.
- C. um filo e três classes, tendo representantes com pés ambulacrários.
- D. duas classes e 3 ordens, apresentando corpo segmentado em anéis.
- E. uma classe e 3 ordens, tendo habitat terrestre e aquático.

17. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Nova Santa Rita)/Ensino Fundamental/Ciências

“As regras de nomenclatura são um conjunto de normas e recomendações, que governam a criação dos nomes científicos. Visam à estabilidade dos nomes científicos. Nesta ótica, é recomendado que: 1) um determinado tipo de organismo tenha somente um nome correto; 2) dois tipos diferentes de organismos não possuam o mesmo nome” (Fonte: UFSC/UAB).

Sobre as regras da nomenclatura biológica, analise as assertivas abaixo:

- I. Para a nomenclatura de subespécies formam-se trinomes com o epíteto específico escrito entre parênteses, como em *Crotalus (durissus) terrificus* e *Crotalus (durissus) durissus*.
- II. A nomenclatura binomial proposta por Linné diz que as espécies são designadas por dois nomes (binomes): o epíteto genérico (inclusivo) e o epíteto específico (restritivo).
- III. Nomes científicos são latinos ou latinizados e, por isso, nunca são acentuados.



IV. Os dois nomes de uma espécie devem aparecer destacados no texto, sublinhados isoladamente ou escritos em itálico ou ainda negrito.

Quais estão corretas?

- A. Apenas I e III.
- B. Apenas II e IV.
- C. Apenas I, II e III.
- D. Apenas II, III e IV.
- E. I, II, III e IV.

18. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

David Baltimore propôs, em 1971, uma classificação para os vírus correlacionando as características do ácido nucléico com as estratégias de replicação. Segundo Baltimore, os vírus podem ser classificados em 7 classes:

- Classe I - DNA de fita dupla.
- Classe II - DNA de fita simples positiva.
- Classe III - RNA de fita dupla.
- Classe IV - RNA de fita simples positiva.
- Classe V - RNA de fita simples negativa.
- Classe VI - RNA de fita simples positiva, com DNA intermediário no ciclo biológico do vírus.
- Classe VII - DNA de fita dupla com RNA intermediário.

Segundo essa classificação, o HIV (vírus da imunodeficiência humana) e o SARS-CoV-2 pertencem, respectivamente, às classes

- A. II e I.
- B. II e III.
- C. V e I.
- D. V e IV.
- E. VI e IV.

19. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

Segundo o Ministério da Saúde, entre 2011 e 2021, mais de 52 mil jovens de 15 a 24 anos com HIV (vírus da imunodeficiência humana) evoluíram para a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) (Ministério da Saúde, 2023). Na AIDS, a pessoa apresenta várias doenças oportunistas, pois o vírus se multiplica em células de defesa. A multiplicação do HIV é típica de um retrovírus envelopado e apresenta várias etapas, uma das quais está corretamente descrita em:

- A. RNA viral penetra no núcleo da célula hospedeira e produz fitas simples de DNA viral, que é então incorporado ao DNA da célula.
- B. proteínas virais são produzidas no complexo de Golgi, transportadas por vesículas para fora da célula, onde formam o capsídeo viral.
- C. após entrar na célula hospedeira, o DNA do HIV é liberado no citoplasma e comanda a síntese de proteínas virais.



D. moléculas de transcriptase reversa, liberadas no citoplasma da célula hospedeira, catalisam a síntese do DNA viral usando o RNA viral como molde.

E. no núcleo, o DNA viral, incorporado no DNA da célula hospedeira, é transcrito em glicoproteínas do envelope viral.

20. OBJETIVA CONCURSOS - 2023 - Professor (Prof Nonoai)/Ciências Físicas e Biológicas

As arqueobactérias (procariontes pertencentes ao domínio Archaea) são organismos que vivem em ambientes extremos e, portanto, às vezes, são chamadas de extremófilas. Os três grupos de arqueobactérias tem preferências específicas sobre a natureza exata do seu ambiente. Sobre isso, assinalar a alternativa que preenche as lacunas abaixo CORRETAMENTE:

As () são anaeróbicas estritas que produzem CH_4 a partir de dióxido de carbono (CO_2) e hidrogênio (H_2).

As () exigem concentrações de sal muito altas para o seu crescimento.

As () exigem temperaturas na faixa de 80 a 100°C e pH 2 para crescerem normalmente.

A. halófilas | termoacidófilas | metanógenas

B. termoacidófilas | metanógenas | halófilas

C. metanógenas | halófilas | termoacidófilas

D. termoacidófilas | halófilas | metanógenas

21. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

A unidade básica estrutural e funcional de cada organismo é um dos dois tipos distintos de células – procariótica e eucariótica. Assinale a opção que indica uma característica das células procarióticas do domínio Bacteria.

A. A presença de nucleóide.

B. A ausência de peptidoglicano nas paredes celulares.

C. A presença de ribossomos 80S.

D. A presença de histonas associadas ao DNA.

E. A presença de retículos endoplasmáticos.

22. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

Segundo o Atlas Mundial da Obesidade, até 2035, 4 em cada 10 adultos (41%) no Brasil podem ter obesidade. (Folha de S. Paulo, março 2023). Uma das principais causas da obesidade é a má alimentação, baseada em alimentos ultraprocessados. Essa situação pode levar ao desequilíbrio da microbiota intestinal, formada por diferentes tipos de microrganismos, como arqueas e bactérias, as quais incluem o Filo Firmicutes (bactérias Gram positivas) e o Filo Bacteroidetes (bactérias Gram negativas). Desequilíbrio nesses grupos de bactérias tem sido associado à obesidade.

Sobre esses microrganismos componentes da microbiota intestinal, é correto afirmar que

A. Firmicutes apresentam membrana plasmática formada por lipopolissacarídeos e peptidoglicano.

B. Firmicutes coram-se pelo lugol e pelo azul de metileno na coloração de Gram.

C. Firmicutes têm parede celular formada por proteínas e lipídeos.

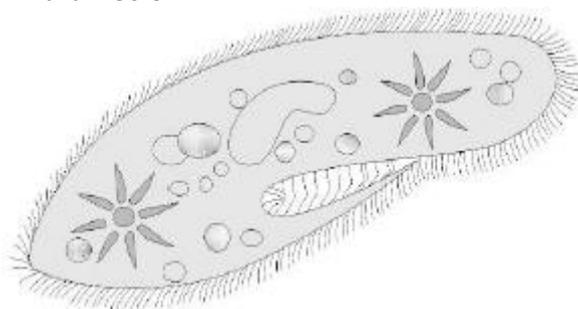


D. Bacteroidetes coram-se em roxo na coloração de Gram, porque a violeta de genciana se liga ao DNA bacteriano.

E. Bacteroidetes têm parede celular com uma camada fina de peptidoglicano e são descoradas pelo álcool, na coloração de Gram.

23. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof Morungaba)/Ciências

A imagem a seguir apresenta um Paramécio.



Estes protozoários de água doce apresentam um tipo de reprodução sexuada nomeada:

- A. Bipartição.
- B. Cissiparidade.
- C. Esporulação.
- D. Conjugação.
- E. Partenogênese.

24. VUNESP - 2023 - Professor (Prof SJRP)/Educação Básica II/Ciências

Em uma aula de Biologia, o professor pediu para os alunos observarem, com uma lupa de 60x, uma placa de Petri contendo areia, que ele havia coletado em uma praia. Os alunos observaram estruturas semelhantes às apresentadas na imagem a seguir.



(<https://www.usp.br/aunantigo/exibir?id=7834&ed=1377&f=27>)

O professor explicou que se tratava de carapaças que recobriam protozoários marinhos ameboides. Eles são importantes por oferecer dados geológicos utilizados na exploração de petróleo e um testemunho fóssil, pois suas carapaças ficam preservadas nas camadas de sedimento arenoso do mar. Esses organismos são chamados

- A. radiolários, e suas carapaças são de carbonato de cálcio.

- B. diatomáceas, e utilizam pseudópodes para se locomover.
- C. heliozoários, e se desenvolvem no fundo oceânico.
- D. foraminíferos, e utilizam seus pseudópodes para se alimentar.
- E. dinoflagelados, e suas carapaças são formadas por sílica.

25. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Ciências

Ao observar uma ameba de vida livre ao microscópio, os alunos sempre ficam entusiasmados com suas estruturas e a emissão de pseudópodes. Uma dessas estruturas chama muito a atenção, pois nela observam-se movimentos de pulsação. Essa estrutura, denominada vacúolo pulsátil, é responsável pela eliminação do excesso de água presente na ameba, evitando o aumento de volume, o que poderia causar rompimento e morte da célula. Em protozoários parasitas, essa organela é reduzida ou ausente. Assim, a forma adulta da *Entamoeba histolytica* não apresenta vacúolo pulsátil. Ao colocar essa informação para seus alunos em uma aula prática, o professor solicitou que apresentassem uma explicação para essa diferença entre os dois tipos de amebas. Os alunos, corretamente, explicaram que

- A. ambas as amebas absorvem água por um processo passivo denominado difusão; na ameba parasita, a água é eliminada por transporte ativo, e na ameba de vida livre, pelo vacúolo pulsátil.
- B. ambas as amebas realizam o mesmo processo de osmose para a entrada de água; nas amebas de vida livre, a água é eliminada por difusão, e na ameba parasita, por transporte ativo.
- C. a ameba de vida livre não tem parede celular e precisa eliminar o excesso de água para evitar que o volume de sua célula aumente e ela se rompa; a ameba parasita possui parede celular que evita o rompimento de sua célula.
- D. o meio interno da ameba de vida livre é mais concentrado que o externo, e a água tende a entrar: o vacúolo pulsátil elimina ativamente a água; a ameba parasita vive em ambiente de concentração igual ao seu meio interno.
- E. amebas parasitas apresentam adaptação para viver no interior de um hospedeiro absorvendo nutrientes e causando prejuízo; a ameba de vida livre não depende da água do meio para sobreviver.

26. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

A diversidade do reino Fungi é estimada em milhões de espécies, sendo um dos grupos de organismos mais diversos do planeta. Com relação aos fungos, analise os itens a seguir.

- I. Algumas espécies possuem corpos frutíferos ou de frutificação, que correspondem à parte visível do organismo acima do solo, chamada de cogumelo.
- II. As paredes das células dos fungos são formadas principalmente por queratina; esse polissacarídeo é encontrado também em animais.
- III. Os fungos usam o glicogênio como substância de reserva.

Está correto o que se afirma em

- A. I, apenas.
- B. II, apenas.
- C. I e III, apenas.
- D. II e III, apenas.
- E. I, II e III.



27. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Micorrizas são associações de fungos, geralmente basidiomicetos, com raízes de vegetais. “Cerca de 95% das plantas vasculares formam micorrizas. Certas orquídeas, por exemplo, somente se desenvolvem se esses fungos estiverem presentes em suas raízes. Há também micorrizas em plantas avasculares.”

LOPES, S. Bio, volume II. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

Nas micorrizas, os fungos

- A. cedem às plantas certos açúcares e aminoácidos de que ela necessita para o seu desenvolvimento.
- B. aumentam a superfície de absorção de água e sais minerais pelas raízes e convertem sais minerais em formas mais facilmente absorvidas pelas plantas.
- C. cedem às plantas certos açúcares de que ela necessita para o seu desenvolvimento.
- D. aumentam a superfície de absorção de água e sais minerais pelas raízes e convertem açúcares em formas mais úteis às plantas.
- E. penetram nas células das raízes dos vegetais, chegando até o citoplasma, de onde retiram o excesso de água e sais minerais das plantas.

28. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

No Brasil, os pombos-comuns (*Columba livia*), originários da Europa e do norte da África, adaptaram-se muito bem ao ambiente urbano, beneficiando-se das condições criadas pelos seres humanos. Mas sua proliferação pode representar alguns riscos à saúde pública. Na cidade de Santos, São Paulo, em 2019, duas pessoas morreram por criptococose, doença causada por fungos que podem ser encontrados nas fezes de pombos.

Os fungos apresentam uma grande chance de sobreviver em diferentes ambientes devido à presença de uma série de características, como:

- A. os fungos decompositores eliminam enzimas digestivas que degradam células vivas e material orgânico não vivo, como restos de plantas e de animais.
- B. nos fungos com hifas septadas, há poros nos septos entre as células dessas estruturas que permitem a passagem de ribossomos e mitocôndrias.
- C. para se alimentar, os fungos produzem filamentos que penetram no substrato e possibilitam a ingestão de proteínas e carboidratos complexos.
- D. as hifas formadas pelos fungos apresentam parede celular reforçada com queratina, envolvendo a membrana citoplasmática das células.
- E. nos fungos, a reprodução sexuada inicia-se com a fusão de hifas e formação de um zigoto diploide que origina esporos por mitose.

29. FGV - 2023 - Professor (Pref BH)/Ciências

As micorrizas são associações mutualísticas entre fungos e raízes de plantas vasculares. Tais associações estimulam o crescimento vegetal, porque

- A. aumentam substancialmente a absorção de nutrientes do solo, como o fósforo.
- B. são responsáveis pela fixação do nitrito, transformando-o em nitrato, composto assimilável pela planta.
- C. realizam a decomposição da matéria orgânica do solo, enriquecendo-o com íons amônio.



D. participam da oxidação do nitrogênio inorgânico, produzindo íons nitrato que serão absorvidos pela planta.

30. CETREDE - 2023 - Professor (Prof Caucaia)/Ciências

Não se sabe como as primeiras plantas terrestres surgiram, mas acredita-se que foi um grupo de algas verdes denominados Chlorophyta que apresentava um genótipo e fenótipo bem diverso que permitiu sua sobrevivência em áreas pantanosas sujeitas a períodos alternados de inundação e seca. Isso é possível ver em algumas algas ainda hoje que vivem em águas doces e resistem períodos grande de seca uma vez que apresentam estruturas adaptativas a essas adversidades. O zigoto de algumas algas apresenta camadas celulares mais espessas e podem viver grandes períodos fora da água. Muitas algas podem ser transportadas de diversas formas também ganhando mais espaço.

Sobre a conquista do meio terrestre pelos vegetais, assinale a alternativa CORRETA.

- A. As briófitas, musgos e hepáticas, foram os primeiros vegetais a estarem em ambiente terrestre, apresentando vasos condutores de seiva.
- B. As pteridófitas foram as primeiras plantas espermatófitas, ou seja, apresentam sementes que protegem o embrião contra desidratação em meio terrestre.
- C. As gimnospermas foram os primeiros vegetais a dominarem totalmente o ambiente terrestre, pois são vasculares e apresentam independência da água para a reprodução (semente, grão de pólen e tubo polínico).
- D. As angiospermas são avasculares e, portanto, apresentam anatomicamente rizoides, cauloides e filoides.
- E. As pteridófitas são vasculares e são representadas por pinheiros, musgos e árvores frutíferas.

31. VUNESP - 2023 - Professor de Educação Básica II (Prof SBC)/Ciências

Na aula de Ciências, os alunos estão estudando os grupos vegetais. Para isso, o professor pediu que lessem o texto a seguir, sobre o Projeto Flora do Brasil. O Projeto Flora do Brasil, terminado em 2020, realizou o levantamento da diversidade de plantas do nosso país. O total de espécies nativas coloca o Brasil como o país com maior diversidade de espécies do mundo, seguido por China, Indonésia, México e África do Sul: nosso país têm 35.549 espécies de Angiospermas, 114 de Gimnospermas, 1.403 de Pteridófitas e 1.610 de Briófitas.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br/entre-a-exuberancia-e-a-destruicao/2021>. Adaptado)

Os alunos pesquisaram características dos grupos de plantas citados no texto e as associaram com plantas que conhecemos, muitas habitualmente encontradas na nossa casa, na escola e na região em que moramos. A associação correta está descrita em:

- A. angiospermas – tomateiro e cafeeiro.
- B. angiospermas – pinheiro e laranja.
- C. gimnospermas – pé de milho e cipreste.
- D. pteridófitas – orquídea e samambaias.
- E. briófitas – hepáticas e grama de jardim.

32. FGV - 2023 - Professor (Prof J Guararapes)/Ciências



A Caatinga conta com 5.218 espécies de fungos e plantas. Há registros de 734 espécies de fungos, 44 espécies de algas, 93 espécies de briófitas, 25 espécies de samambaias, 2 espécies de gimnospermas e 4.320 espécies de angiospermas.

(FORZZA et al, 2010).

O número total de espécies, citadas no texto, que possuem vasos condutores, mas não produzem frutos, é igual a

- A. 2.
- B. 25.
- C. 27.
- D. 95.
- E. 120.

33. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

A maioria das espécies de plantas atuais vive no ambiente terrestre, mas sabe-se que as algas verdes, denominadas carófitas, são os parentes mais próximos das plantas, que compartilham com esse grupo de algas certos traços distintivos. Diversas adaptações que facilitam a sobrevivência e a reprodução no ambiente terrestre seco são comuns às plantas que vivem nesse ambiente, como é o caso

- A. do desenvolvimento de um tubo polínico para transporte dos gametas masculinos até a estrutura feminina, tornando o transporte desse gameta independente da água.
- B. da ocorrência de alternância de gerações em todas as plantas terrestres, sendo o esporófito diploide a fase dominante.
- C. do desenvolvimento de um embrião multicelular, a partir do zigoto, e que é retido dentro dos tecidos do gametófito.
- D. da produção de esporos com parede resistente, por meio de divisões mitóticas sucessivas, que ocorrem em esporângio.
- E. da presença de sistemas vasculares bem desenvolvidos, possibilitando a exposição da planta aos recursos ambientais.

34. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

Sobre um determinado tecido vegetal, analise as características abaixo:

- Formado por células vivas bastante alongadas com notável espessamento das paredes celulares primárias, as quais contêm substâncias pécticas que favorecem o acúmulo de água.
- Estrutura forte e flexível.
- Pode apresentar atividade meristemática, permitindo a cicatrização e regeneração em partes da planta expostas à herbivoria.

As características acima descrevem qual dos seguintes tecidos vegetais?

- A. Parênquima aerífero.
- B. Parênquima aquífero.
- C. Colênquima.
- D. Esclerênquima.
- E. Meristema apical.



35. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref Morungaba)/Ciências

Sobre as Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, analise as proposições a seguir:

- I. As Eudicotiledôneas apresentam folhas estreitas e nervuras paralelas, como gramíneas e lírios.
- II. As Monocotiledôneas apresentam folhas largas, como em soja, rosa, girassol e bordo.
- III. As Monocotiledôneas apresentam um cotilédono na semente, enquanto as Eudicotiledôneas apresentam dois cotilédones.

Está correto o que se afirma em:

- A. II e III, apenas.
- B. II, apenas.
- C. I, II e III.
- D. III, apenas.
- E. I e II, apenas.

36. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref Morungaba)/Ciências

O xilema possui células condutoras que sofrem morte celular programada (apoptose) antes de assumir sua função de transporte de água e minerais dissolvidos. Essas células são denominadas:

- A. Primórdios de condução.
- B. Meristemas.
- C. Células elementares.
- D. Elementos traqueais.
- E. Coifa.

37. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

O transporte de água no xilema ocorre com participação da (___), segundo a teoria da (___) - adesão. Já no floema, as substâncias são transportadas por (___), que ocorre devido a uma diferença na concentração de solutos entre fonte e dreno.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A. translocação – pressão – tensão – transpiração
- B. transpiração – pressão – tensão – translocação
- C. translocação – coesão – resistência – transpiração
- D. translocação – pressão – resistência – transpiração
- E. transpiração – tensão – coesão – translocação

38. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

A produção dos quatro verticilos de uma flor pode ser explicada pelo modelo ABC de formação floral, com 3 classes de genes: as sépalas originam-se daquelas partes de meristemas florais em que apenas os genes A são ativos; as pétalas, onde os genes A e B são ativos; os estames, onde os genes B e C são ativos; e os carpelos, onde apenas os genes C são ativos. Estudando flores mutantes em que falta a atividade de algum desses genes, também foi verificado que se houver inibição do gene A, há ativação do gene C e vice-versa.



Assim, uma flor mutante com o gene C suprimido deve apresentar a seguinte estrutura, a partir do verticilo mais externo:

- A. sépalas, pétalas, pétalas, sépalas.
- B. sépalas, sépalas, carpelos, carpelos.
- C. carpelos, estames, estames, carpelos.
- D. sépalas, pétalas, carpelos, carpelos.
- E. carpelos, estames, pétalas, sépalas.

39. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Ciências

As esponjas são animais que divergiram de outros animais no início da história do grupo, sendo consideradas animais basais. Diferentemente de outros animais, elas não possuem tecidos verdadeiros, mas sim um grupo de células que se encontram em duas camadas de seu corpo, entre as quais há uma região gelatinosa em que são encontrados os amebócitos. Essas células formam pseudópodes, absorvem alimento da água circundante, metabolizam e distribuem nutrientes para outras células, produzem fibras rígidas que dão sustentação à esponja e, também, são capazes de originar outros tipos de células da esponja. Dessa forma, essas células realizam funções que, em outros animais, são realizados pelos sistemas

- A. digestório, circulatório e esquelético, além de atuarem como células totipotentes.
- B. digestório, circulatório e respiratório, além de atuarem no sistema de defesa.
- C. circulatório, respiratório e excretor, além de atuarem como células reprodutoras.
- D. respiratório, esquelético e digestório, além de atuarem no impulso nervoso.
- E. embrionário, circulatório e excretor, além de atuarem no movimento do animal.

40. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Os nematocistos são cápsulas encontradas em células exclusivas de um filo de animais, que participam da defesa contra predadores e da captura de presas. Os nematocistos são encontrados no filo dos

- A. cnidários, animais diblásticos e que apresentam cavidade gastrovascular na qual digerem seus alimentos.
- B. poríferos, animais ablásticos e que apresentam átrio no qual na qual digerem seus alimentos.
- C. cnidários, animais ablásticos e que apresentam átrio no qual digerem seus alimentos.
- D. poríferos, animais triblásticos e que apresentam átrio no qual digerem seus alimentos.
- E. cnidários, animais triblásticos e que apresentam cavidade gastrovascular na qual digerem seus alimentos.

41. FGV - 2023 - Professor (Pref SP)/Ensino Fundamental II e Médio/Ciências

Os insetos são o maior grupo animal da terra nos tempos atuais, podendo ser encontrados em praticamente todos os lugares. O grupo apresenta, caracteristicamente, respiração por

- A. solenócitos, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos espiráculos; em relação a excreção, os principais órgãos são as células-flama.
- B. filotraqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio das solenócitos; em relação a excreção, os principais órgãos são os túbulos de Malpighi.



C. traqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos espiráculos; em relação a excreção, os principais órgãos são as células-flama.

D. filotraqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos hemoceles; em relação a excreção, os principais órgãos são as células-flama.

E. traqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos espiráculos; em relação a excreção, os principais órgãos são os túbulos de Malpighi.

42. OBJETIVA CONCURSOS - 2023 - Professor (Prof Candiota)/Ciências

Um animal quelicerado está dividido em:

- A. Cefalotórax e abdome, três pares de pernas e um par de antenas.
- B. Cabeça, tórax e abdome, quatro pares de pernas e sem antenas.
- C. Cabeça, tórax e abdome, seis pares de pernas e sem antenas.
- D. Cefalotórax e abdome, quatro pares de pernas e um par de antenas.
- E. Cefalotórax e abdome, quatro pares de pernas e sem antenas.

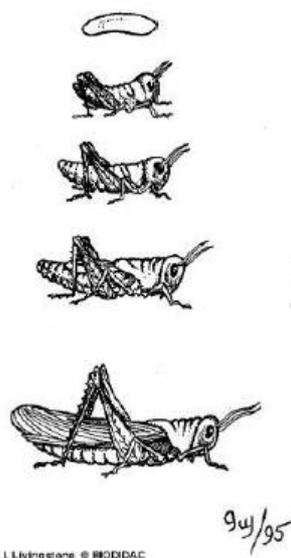
43. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Qual dos seguintes grupos de animais pertence ao filo Artrópodes.

- A. Equinodermos.
- B. Moluscos.
- C. Anelídeos.
- D. Nematoides.
- E. Caranguejos.

44. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Observe a imagem a seguir.



O artrópode representado no esquema é

- A. holometábolo, com respiração filotraqueal e seus órgãos de excreção são as glândulas verdes.
- B. hemimetábolo, com respiração traqueal e seus órgãos de excreção são os túbulos de Malpighi.
- C. holometábolo, com respiração traqueal e seus órgãos de excreção são os túbulos de Malpighi.
- D. hemimetábolo, com respiração filotraqueal e seus órgãos de excreção são as glândulas verdes.
- E. ametábolo, com respiração traqueal e seus órgãos de excreção são as glândulas coxais.

45. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

O filo dos artrópodes pode ser considerado como o filo mais bem sucedido de todos os animais e, atualmente, consiste em três linhagens principais, quelicerados, miriápodes e pancrustáceos. Nessa última linhagem, foram incluídos os insetos e os crustáceos a partir de estudos atuais que mostram que os insetos estão mais proximamente relacionados aos crustáceos, do que aos animais das outras linhagens.

Comparando insetos e crustáceos, é correto afirmar que ambos apresentam

- A. antenas como estruturas relacionadas ao sistema sensorial.
- B. estruturas foliáceas para realização de trocas gasosas.
- C. eliminação de excretas nitrogenadas feita por túbulos de Malpighi.
- D. fecundação interna e o desenvolvimento direto.
- E. circulação aberta e com pigmento respiratório hemocianina.

46. FGV - 2023 - Professor (Pref SP)/Ensino Fundamental II e Médio/Ciências

Os equinodermos fazem parte da comunidade bentônica marinha. Alguns equinodermos são sésseis, mas outros, movem-se. Os equinodermos que se movimentam, o fazem por meio

- A. do sistema hidrovacular, um sistema de canais celômicos onde circula um fluido semelhante à água do mar e que se comunica com os pódios ou pés ambulacrários.
- B. da lanterna de Aristóteles, um sistema de tentáculos preenchido por linfa e que está relacionado às contrações das fibras epidérmicas longitudinais.
- C. do sistema ambulacrário, um sistema de canais extra celômicos pelo qual circula hemolinfa, que se comunica com os pódios ou pés ambulacrários.
- D. do madreporito, um sistema de canais onde circula um fluido semelhante à água do mar e que se comunica com os pés ambulacrários.
- E. da ampola, um sistema de tentáculos e espinhos preenchido por hemolinfa e que está relacionado às contrações das fibras epidérmicas longitudinais.

47. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Os corais preferem águas rasas e quentes, sendo por isso abundantes nos mares tropicais, onde formam recifes. Os corais pertencem ao filo:

- A. Cnidaria.
- B. Oligoquetos.
- C. Moluscos.
- D. Anelídeos.
- E. Poliquetos.



48. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Assinale a alternativa que apresenta um grupo animal que possui simetria radial e um esqueleto calcário interno.

- A. Poríferos.
- B. Cnidários.
- C. Equinodermos.
- D. Platelmintos.
- E. Nematelmintos.

49. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Um paciente adulto procurou a Unidade Básica de Saúde com sintomas de diarreia, náusea e emagrecimento, e relatou a presença de segmentos de vermes em suas fezes. Após análise laboratorial, foi diagnosticada teníase, causada pela ingestão de carne contaminada. O filo que reúne as tênias é nomeado:

- A. Platelmintos.
- B. Pólipos.
- C. Artrópodes.
- D. Anelídeos.
- E. Nematelmintos.

50. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Porto Alegre)/Ciências Químicas Físicas biológicas

Em qual alternativa a relação Grupo – Característica está INCORRETA?

- A. Porífera – Digestão intracelular.
- B. Cnidária – Simetria radial.
- C. Platyhelminthes – Excreção por rins metanéfricos.
- D. Mollusca – Formas monoicas e dioicas.
- E. Annelida – Trocas gasosas através da pele, brânquias ou parapódios.

51. FGV - 2023 - Professor (Pref SP)/Educação Infantil e Ensino Fundamental I

Os anfíbios surgiram no mundo há cerca de 350-400 milhões de anos, e foram os primeiros vertebrados a ocupar o ambiente terrestre. Os anfíbios são considerados excelentes indicadores ambientais, pois são altamente sensíveis à qualidade do meio ambiente.

(Um Novo Olhar – Anfíbios, ICMBio)

Os anfíbios, em sua maioria, caracteristicamente,

- A. não dependem da água para a reprodução e respiram pela pele e por pulmões.
- B. respiram exclusivamente por pulmões e seus ovos não têm casca calcárea.
- C. não dependem da água para a reprodução e seus ovos têm casca calcárea.
- D. têm pele fina e bastante vascularizada e seus ovos têm casca calcárea.
- E. dependem da água para a reprodução e seus ovos não têm casca calcárea.



52. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Santa Rosa)/Ciências

“[...] a jararacuçu (*Bothrops jararacussu*) é um exemplo de espécie com distribuição restrita no Estado à região do Alto Uruguai e, atualmente, apenas aos limites do Parque. A ocorrência de uma espécie típica das matas com araucária, a cotiara (*Bothrops cotiara*), já foi indicada para o Parque (Lema, 1980, 1994), mas há poucos indícios de que realmente ocorra na área”.

Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. 2005. Plano de Manejo do Parque Estadual do Turvo - RS. 355 p.

Sobre as duas espécies citadas no trecho acima, analise as assertivas abaixo:

- I. Pertencem ao mesmo gênero, mas são de famílias distintas.
- II. *Bothrops* é o nome do gênero de ambas as espécies.
- III. Pertencem à mesma ordem e classe da cobra-dormideira *Sibynomorphus ventrimaculatus*.

Quais estão corretas?

- A. Apenas II.
- B. Apenas I e II.
- C. Apenas I e III.
- D. Apenas II e III.
- E. I, II e III.

53. FGV - 2023 - Professor (Pref J Guararapes)/Ciências

Jaboatão é um dos principais destinos das tartarugas marinhas em Pernambuco. Todos os anos, as espécies Cabeçuda, Oliva, Verde e de Pente chegam às praias de Piedade e Candeias para fazer a desova.

As tartarugas marinhas pertencem ao grupo dos Testudines, répteis que têm como características

- A. escamas córneas e coração tetracavitário.
- B. bico córneo e ovo amniótico.
- C. ovoviviparidade e tetraploidia.
- D. coração tetracavitário e ectotermia.
- E. circulação incompleta e endotermia.

54. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Na Amazônia podem ser observadas dezoito espécies de quelônios, entre aquáticas, semiaquáticas e terrestres. Especialistas afirmam ainda que há pelo menos outras cinco, ainda em processo de descrição pela ciência. Só no estado do Tocantins ocorrem onze dessas espécies, sendo as mais populares a tartaruga da amazônia (*Podocnemis expansa*), o tracajá (*Podocnemis unifilis*) e os jabutis (*Chelonoidis denticulatus* e *C. carbonarius*).

(<https://brasil.mongabay.com/2021/03/tocantins-registra-recorde-em-nascimentos-de-tartarugas-da-amazonia-mas-mudanca-de-comportamento-da-desova-preocupa/>)

Os animais citados no texto apresentam placas ósseas fundidas e recobertas por



- A. queratina, são amnióticos e têm circulação dupla.
- B. quitina, são anamnióticos e têm circulação simples.
- C. queratina, são anamnióticos e têm circulação dupla.
- D. quitina, são amnióticos e têm circulação dupla.
- E. queratina, são amnióticos e têm circulação simples.

55. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

Analise as assertivas abaixo sobre as aves:

- I. A vocalização das aves é produzida por um órgão chamado siringe, localizado junto à bifurcação dos brônquios.
- II. A glândula uropigial, localizada próxima ao bico, produz uma secreção que pode ser usada para impermeabilizar as penas.
- III. Filogeneticamente, as aves são consideradas dinossauros.
- IV. Por também serem endotérmicos, os mamíferos são o grupo atual filogeneticamente mais próximo das aves.

Quais estão corretas?

- A. Apenas I e III.
- B. Apenas II e III.
- C. Apenas I, II e IV.
- D. Apenas I, III e IV.
- E. I, II, III e IV.

56. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

A arara-canindé (*Ara ararauna*), uma conhecida representante do gênero *Ara*, é o animal símbolo do estado do Tocantins. Com relação às características que favorecem o voo das aves, como as araras, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- (___) Os sacos aéreos, além de participarem da ventilação dos pulmões, ajudam a diminuir a densidade do corpo e contribuem para a refrigeração do animal, já que o consumo de energia no voo libera grande quantidade de calor.
- (___) O osso esterno das aves tem uma expansão chamada siringe, na qual está implantada a forte musculatura peitoral, responsável pelo movimento das asas.
- (___) Os olhos são protegidos pela membrana nictitante, que impede a penetração de poeira e o ressecamento durante o voo.

As afirmativas são, respectivamente,

- A. V – V – V.
- B. F – F – V.
- C. V – F – V.
- D. V – V – F.
- E. F – V – F.

57. CETREDE - 2023 - Professor (Pref Caucaia)/Ciências



Na grande maioria dos vertebrados e em alguns invertebrados, a difusão pela superfície do corpo não é suficiente como o único meio de troca gasosa. A taxa de difusão do oxigênio nos tecidos animais é muito menor do que a taxa de consumo. Por exemplo, em tecidos de mamíferos, uma molécula de oxigênio levaria até três meses para percorrer 1 metro. Concomitantemente ao aumento da complexidade e ao tamanho dos animais, ocorreu, além do surgimento do aparelho circulatório, o surgimento de tecidos e órgãos especializados nas trocas gasosas.

Em relação às trocas gasosas, a respiração traqueal, cutânea, branquial e pulmonar ocorre nos respectivos tipos de animais:

- A. barata, minhoca, tubarão e cavalo.
- B. homem, jacaré, atum e sapo.
- C. caranguejo, salamandra, pacu e galinha.
- D. cachorro, anfioxo, medusa e lombriga.
- E. ouriço, ascídia, minhoca e lesma.

58. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

O registro fóssil do período Carbonífero nos demonstra que já existiram insetos muito maiores do que os que encontramos hoje em dia. Um exemplo bem conhecido é do grupo Meganisoptera, insetos semelhantes às libélulas atuais, porém com uma envergadura de asas que podia chegar a mais de 70 centímetros. Uma das hipóteses sobre o fator que possibilitou a existência de insetos com esse porte refere-se a uma maior concentração de oxigênio na atmosfera durante esse período.

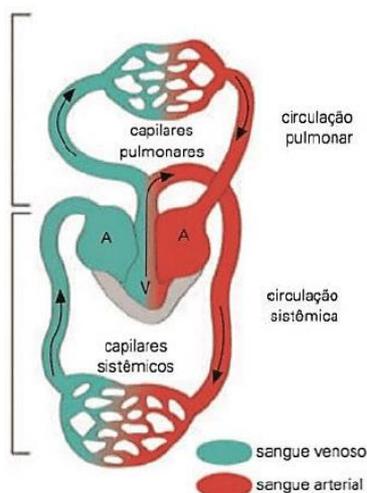
Assinale a alternativa correta sobre a fisiologia respiratória dos insetos, a qual serve como embasamento teórico para a hipótese descrita acima.

- A. A baixa afinidade dos pigmentos respiratórios da hemolinfa com o oxigênio impõe uma limitação ao crescimento dos insetos em atmosferas pobres em oxigênio.
- B. O sistema de respiração traqueal dos insetos impõe uma limitação de tamanho a esses organismos, pois torna-se pouco eficiente na oxigenação direta de tecidos profundos, distantes das aberturas (espiráculos).
- C. Como os insetos apresentam sistema circulatório fechado, a concentração de oxigênio mais alta eleva as taxas de troca gasosa entre os vasos e os tecidos.
- D. O sistema circulatório dos insetos não possui função respiratória, sendo essa realizada pelos túbulos de Malpighi, que conduzem o oxigênio diretamente até as células, um processo facilitado em altas concentrações desse gás na atmosfera.
- E. O sistema de respiração traqueal leva o oxigênio até a hemolinfa, onde é transportado para os tecidos por difusão simples, um processo mais eficiente em altas concentrações desse gás na atmosfera.

59. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Itaara)/Ciências

Nos vertebrados, o principal órgão do sistema circulatório é o coração, mas esse é diferente nos diferentes grupos. A imagem abaixo representa um coração tricavitário, isto é, separado em dois átrios e um único ventrículo.





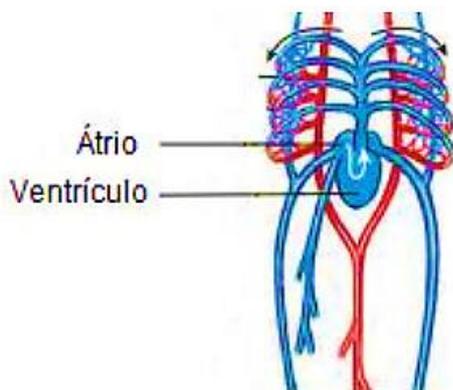
Fonte: Cola da Web. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/animais/sistemas-circulatorios-dos-animais>.

Dos animais abaixo, aquele que apresenta um coração desse tipo é:

- A. Gavião-caboclo.
- B. Gambá-de-orelha-branca.
- C. Jacaré-do-papo-amarelo.
- D. Lambari.
- E. Sapo-ferreiro.

60. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

Considerando a anatomia comparada dos vertebrados, é possível identificar diferenças no número e na disposição das câmaras cardíacas. Observe a imagem a seguir:



Fonte: Modificado de HICKMAN, Cleveland P; ROBERTS, Larry S; LARSON, Allan; et al. Princípios integrados de zoologia.

Qual dos animais elencados a seguir apresenta esse tipo de sistema circulatório?

- A. Sapo.
- B. Tubarão.
- C. Jacaré.
- D. Tartaruga.
- E. Galinha.

61. FGV - 2023 - Professor II (Pref SJC)/Ciências

“O pequeno vaga-lume
com sua verde lanterna,
que passava pela sombra
inquietando a flor e a treva
- meteoro da noite, humilde,
dos horizontes da relva.”

Cecília Meireles

O animal citado no fragmento de poema tem sistema circulatório

- A. aberto ou lacunar, respiração traqueal e excreção é feita pelas glândulas maxilares.
- B. fechado, respiração traqueal e a excreção é feita pelas glândulas maxilares.
- C. aberto ou lacunar, respiração traqueal e excreção feita pelos túbulos de Malpighi.
- D. fechado, respiração traqueal e excreção feita pelas glândulas coxais.
- E. aberto ou lacunar, respiração filotraqueal e excreção é feita pelas glândulas coxais.

62. VUNESP - 2023 - Professor (Pref SJRP)/Educação Básica II/Ciências

O metabolismo de ácidos nucleicos e proteínas resulta na formação de compostos nitrogenados (amônia, ureia e ácido úrico), substâncias tóxicas que devem ser eliminadas pelo sistema excretor. Dependendo do ambiente em que o animal vive, ele excreta, predominantemente, um tipo de composto nitrogenado, como, por exemplo,

- A. a amônia, que, por ser atóxica e pouco solúvel em água, é eliminada por caramujos terrestres e insetos.
- B. o ácido úrico, que, por ser atóxico e praticamente insolúvel na água, é eliminado por aves e répteis.
- C. a ureia, que, por ser muito tóxica e muito solúvel em água, é eliminada pela maioria dos animais aquáticos.
- D. a ureia, que, por ser muito tóxica e muito solúvel em água, é eliminada pela maioria dos peixes ósseos e por muitos répteis.
- E. a amônia e o ácido úrico, que por serem atóxicos são eliminados, conjuntamente, pelos mamíferos.

63. FURB - 2023 - Professor (Pref Schroeder)/B/Ciências

Entre os animais, o sistema nervoso detém uma das mais importantes funções corporais que é a associação entre os estímulos recebidos pelas estruturas sensoriais e as respostas corporais a esses estímulos. Portanto, assinale a seguir, a alternativa correta que contemple o animal e o seu respectivo sistema nervoso:

- A. Os insetos artrópodes têm encéfalo com um cordão nervoso dorsal ligado a uma medula espinhal.
- B. Equinodermos com simetria radial secundária têm um anel nervoso de onde saem os nervos radiais, um para cada braço.
- C. O molusco lula tem dois gânglios cerebrais ligados aos cordões nervosos longitudinais que inervam toda a região anterior e também posterior do corpo e estes são unidos por comissuras transversais, tendo a forma de uma escada.
- D. As planárias não têm sistema nervoso.
- E. Esponjas possuem sistema nervoso difuso, em forma de rede.



64. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Trata-se de um filo que reúne animais exclusivamente marinhos, considerados pelos cientistas os mais aparentados com os cordados. Seus representantes mais conhecidos são estrela-do-mar, ouriços-do-mar, as bolachas-do-mar e os pepinos-do-mar. Assinale a alternativa que nomeia corretamente esse grupo.

- A. Cnidários.
- B. Poríferos.
- C. Equinodermos.
- D. Platelmintos.
- E. Nematelmintos.



11. GABARITO

1. D	11. B	21. A	31. A	41. E	51. E	61. C
2. B	12. C	22. E	32. C	42. E	52. D	62. B
3. D	13. D	23. D	33. C	43. E	53. B	63. B
4. C	14. A	24. D	34. C	44. B	54. A	64. C
5. D	15. E	25. D	35. D	45. A	55. A	65.
6. D	16. A	26. C	36. D	46. A	56. C	66.
7. C	17. D	27. B	37. E	47. A	57. A	67.
8. D	18. E	28. B	38. A	48. C	58. B	68.
9. C	19. D	29. A	39. A	49. A	59. E	69.
10. A	20. C	30. C	40. A	50. C	60. B	70.



12. QUESTÕES COMENTADAS

1. CEBRASPE (CESPE) - 2024 - Professor (Pref Joinville)/Ciências

Os vírus, que estão muito associados à promoção de várias doenças em humanos, como Zika, influenza, Ebola, covid-19, entre outras, são

- A. organismos procariontes ricos em receptores que reconhecem os linfócitos T.
- B. organismos clorofilados que expressam genes que inibem o sistema imune do hospedeiro.
- C. parasitas unicelulares ricos em receptores de membrana para plasmócitos.
- D. parasitas celulares obrigatórios que se multiplicam dentro da célula hospedeira.
- E. organismos eucariontes que penetram na célula e expressam genes de virulência.

Comentários

- a) Errada. Vírus são acelulares, considerados parasitas intracelulares obrigatórios.
- b) Errada. Vírus são acelulares e, portanto, não apresentam organelas.
- c) Errada. Vírus são acelulares.
- d) Certa. Vírus são parasitas intracelulares obrigatórios, pois precisam de células hospedeiras para se reproduzirem.
- e) Errada. Vírus são acelulares.

Gabarito: D.

2. VUNESP - 2024 - Profissional para Assuntos Universitários (UNICAMP)/Técnico de Laboratório

O vírus nu quando comparado com o vírus envelopado, apresenta como características, entre outras

- A. tem capsídeo constituído por membrana, lipídios, proteínas e glicoproteínas.
- B. é estável à temperatura ambiente.
- C. é lábil à presença de ácido e detergentes.
- D. é liberado da célula hospedeira por brotamento.
- E. não sobrevive à ação do sistema digestório.

Comentários

- A. Errada. O vírus nu não possui envelope viral, sendo constituído principalmente por capsídeo, que é composto por proteínas que envolvem o material genético do vírus, como o DNA ou RNA.
- B. Certa. O vírus nu tende a ser mais estável em ambientes externos, pois não possui envelope lipídico, o que o torna menos sensível a fatores ambientais como temperatura.



C. Errada. Ser lábil significa ser variável, sensível, instável. O vírus nu é mais resistente à ação de ácidos e detergentes em comparação com o vírus envelopado, que é mais sensível (lábil) a esses agentes devido à presença do envelope.

D. Errada. Virus envelopados costumam ser liberados por brotamento, uma vez que o envelope viral consegue se fundir à membrana do hospedeiro.

E. Errada. Vírus nu resiste melhor à ação do sistema digestório em comparação com ao vírus envelopado, que é mais facilmente destruído pela ação das enzimas digestivas.

Gabarito: B.

3. CEBRASPE (CESPE) - 2024 - Professor (Pref Camaçari)/Ciências

Os coronavírus, como o SARS-CoV-2 que causa a covid-19, recebem esse nome por apresentarem em seu envelope proteínas em formato de bastão, as proteínas S, dando aspecto de coroa ao vírus. Esse vírus também se caracteriza por ser envelopado e é graças à presença do envelope que, entre as medidas de profilaxia para se evitar sua disseminação, está o uso de sabão e de álcool 70%. Essa medida profilática é adequada, pois, na formação do envelope viral, encontram-se moléculas hidrofóbicas que são dissolvidas pelo uso de sabão ou álcool.

As moléculas hidrofóbicas mencionadas no texto precedente são denominadas

- A. DNA.
- B. glicogênio.
- C. sacarose.
- D. fosfolipídio.
- E. miosina.

Comentários

D. Certa. Fosfolídeos contêm uma cabeça polar, composta de um grupo fosfato e glicerol, e caudas apolares, compostas de ácidos graxos.

Gabarito: D.

4. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Sobre a classe dos mamíferos, relacione as subclasses na coluna 1 aos animais na coluna 2.

Coluna 1

- (1) Marsupiais
- (2) Monotremados
- (3) Placentários

Coluna 2

- () Girafas e cavalos
- () Ornitorrincos e equídnas



- () Cangurus e gambás
() Coelhos e camundongos

A sequência correta é

- A. 2 – 3 – 2 – 1.
B. 2 – 1 – 3 – 2.
C. 3 – 1 – 2 – 3.
D. 3 – 2 – 1 – 3.
E. 3 – 2 – 3 – 1.

Comentários

(3) Girafa e cavalo

Os mamíferos placentários, ou eutérios, apresentam placenta complexa e gestação longa, e completam seu desenvolvimento embrionário dentro do útero.

(1) Ornitorrincos e equídnas

Os mamíferos monotremados são ovíparos e secretam o leite produzido diretamente no ventre da mãe, pois não têm mamilos. Após a eclosão dos ovos, os filhotes sugam o leite da pele da mãe.

(2) Cangurus e gambás

Os mamíferos marsupiais mantêm os juvenis lactentes dentro de uma bolsa materna chamada de marsúpio, onde os filhotes finalizam seu desenvolvimento. São representados por gambás, cangurus e coalas.

(3) Coelhos e camundongos

Os mamíferos placentários, ou eutérios, apresentam placenta complexa e gestação longa, e completam seu desenvolvimento embrionário dentro do útero.

Gabarito: C.

5. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Os vertebrados são animais

- A. diblásticos.
B. acelomados.
C. com exoesqueleto completo.
D. deuterostômios
E. com respiração traqueal.

Comentários

a) Errada. Vertebrados são triblásticos, isto é, apresentam ectoderme, mesoderme e endoderme.

b) Errada. Vertebrados são celomados, isto é, possuem cavidade corporal revestida por mesoderme e preenchida por líquido.



- c) Errada. Vertebrados apresentam esqueleto interno.
- d) Certa. Vertebrados são deuterostômios, isto é, o orifício do sistema digestório primitivo (blastóporo) origina o ânus. A boca origina-se posteriormente.
- e) Errada. Vertebrados apresentam respiração pulmonar.

Gabarito: D.

6. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Em relação aos invertebrados, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) em cada afirmativa a seguir.

- A simetria radial é encontrada em esponjas, cnidários e platelmintos.
- Nematódeos, anelídeos e artrópodes apresentam metameria.
- Moluscos, nematódeos, anelídeos, artrópodes e equinodermos têm sistemas digestório completos.
- O sistema circulatório de artrópodes é aberto.

A sequência correta é

- A. V – V – F – F.
- B. V – F – V – F.
- C. F – V – V – F.
- D. F – F – V – V.
- E. V – V – F – V.

Comentários

(F) Falso. Esponjas são assimétricas e platelmintos são animais bilaterais.

(F) Falso. A metameria (segmentação corporal que dá origem a estruturas que se repetem ao longo do eixo anteroposterior dos animais bilaterais, chamadas de metâmeros) ocorre anelídeos, artrópodes e cordados.

(V) Verdadeiro. Todos os grupos citados apresentam sistema digestório completo, com um fluxo do alimento ocorrendo no sentido boca → ânus.

(V) Verdadeiro. O sistema circulatório dos artrópodes é aberto (ou lacunar), ou seja, o sangue não fica inteiramente contido em vasos sanguíneos, ele flui pelos vasos e desemboca em cavidades corporais.

Gabarito: D.

7. CCON UFSM - 2024 - Biólogo (UFSM)

Sobre angiospermas, considere as afirmativas a seguir.

- I. São espermatófitas e traqueófitas.
- II. Apresentam sementes com endosperma triploide.



- III. Por apresentarem flor, são chamadas de criptógamas.
IV. O processo de fecundação independe da disponibilidade de água.

Está(ão) correta(s)

- A. apenas I e II.
B. apenas II e IV.
C. apenas I, II e IV.
D. apenas II, III e IV.
E. I, II, III e IV.

Comentários

I. Certa. Espermatófitas são plantas com sementes, representadas pelas gimnospermas e angiospermas. Traqueófitas são plantas vasculares, que apresentam vasos condutores, representadas por pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

II. Certa. Em angiospermas ocorre a dupla fecundação. O pólen (gametófito masculino) gera dois gametas (n): um se une com o gameta feminino - a oosfera (n), produzindo o zigoto diploide (2n); o outro se une com os dois núcleos polares (n) do gametófito feminino, dando origem ao endosperma (3n), tecido que pode ser absorvido pelo embrião antes de a semente se tornar madura.

III. Errada. Criptógamas são plantas com estruturas reprodutoras escondidas: briófitas e pteridófitas.

IV. Certa. Gimnospermas e angiospermas são independentes da água para a fecundação graças ao surgimento do grão de pólen

Gabarito: C.

8. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof Americana)/Educação Básica 2/Ciências

Sobre o reino Animalia, analise as afirmativas a seguir.

- I. Reúne organismos eucarióticos, multicelulares e que passam pelo estágio de blástula durante o desenvolvimento embrionário.
II. Reúne organismos autotróficos.
III. Contém os filos Porífera, Cnidária, Anelídeos, entre outros.

Está correto o que se afirma em

- A. I, apenas.
B. III, apenas.
C. II e III, apenas.
D. I e III, apenas.
E. I e II, apenas.

Comentários



I. Certa. Animais são eucariontes, multicelulares e passam pelo estágio de blástula durante o desenvolvimento embrionário.

II. Errada. Animais são heterotróficos, obtendo seus nutrientes da alimentação.

III. Certa. O reino Animalia inclui diversos filos, entre eles os citados.

Gabarito: D.

9. FUNATEC - 2023 - Professor (Prof Palmeirante)/Ciências Biológicas

De acordo com a nomenclatura e classificação dos seres vivos, assinale a assertiva correta.

A. Reino é um grupo de classes.

B. Subfilo é um grupo de filos.

C. Classe é um grupo de ordens.

D. Ordem é um grupo de gênero.

Comentários

A. Errada. Reino é um grupo de Filos.

B. Errada. Subfilo é uma subdivisão taxonômica que está abaixo do nível de filo, mas acima do nível de classe na classificação dos seres vivos. Por exemplo, no reino animal, o filo Chordata inclui animais que possuem notocorda em pelo menos alguma fase do seu desenvolvimento. Dentro do filo Chordata, há vários subfilos que agrupam animais com características adicionais específicas. Por exemplo, os subfilos Vertebrata incluem animais com coluna vertebral, enquanto os subfilos Urochordata e Cephalochordata incluem animais que possuem notocorda em alguma fase do desenvolvimento, mas não desenvolvem uma coluna vertebral verdadeira.

C. Certa.

D. Errada. Ordem é um grupo de Famílias.

Gabarito: C.

10. FUNATEC - 2023 - Professor (Prof Palmeirante)/Ciências Biológicas

Assinale os seres vivos que são considerados seres com classificação à parte, sendo considerados como seres sem reino.

A. Vírus.

B. Monera.

C. Vegetal.

D. Animal.

Comentários



- A. Certa. Vírus são parasitas intracelulares obrigatórios e não se enquadram na organização dos grandes domínios da vida.
- B. Errada. Monera foi um reino que anteriormente agrupava os organismos procariontes. Hoje não tem valor taxonômico, pois os procariontes dividem-se em dois grupos: bactérias e arqueias.
- C. Errada. Reino vegetal agrupa todas as plantas.
- D. Errada. Reino animal agrupa todos os animais.

Gabarito: A.

11. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Nova Santa Rita)/Ensino Fundamental/Ciências

A alternativa que melhor resume o conceito biológico de espécie é:

- A. Agrupamento menor e mais homogêneo que pode ser reconhecido e distinto de outros agrupamentos.
- B. Grupos de populações naturais intercruzantes, que estão isoladas reprodutivamente de outros grupos semelhantes.
- C. Uma única linhagem de população ancestral e seus descendentes, que mantêm sua identidade em relação a outras linhagens e que possui suas próprias tendências evolutivas e destino histórico.
- D. Uma população ou grupo de populações definido por uma ou mais características apomórficas.
- E. Uma linhagem que ocupa uma zona adaptativa diferente daquela de outras linhagens na sua área de distribuição e que evolui separadamente de todas as linhagens fora desta distribuição.

Comentários

B. Certa. De acordo com o conceito biológico, uma espécie é definida como um grupo de organismos capazes de se reproduzir entre si, gerando descendentes férteis. Essa capacidade de reprodução sexual bem-sucedida é fundamental para a manutenção da coesão e identidade de uma espécie ao longo do tempo. Entretanto, é importante observar que, na prática, nem sempre é fácil aplicar essa definição, especialmente em organismos que se reproduzem assexuadamente, em populações geograficamente isoladas ou em casos de hibridação entre espécies relacionadas.

Gabarito: B.

12. VUNESP - 2023 - Professor (Pref Santo André)/Educação Fundamental II/Ciências

No biofertilizante Hortbio desenvolvido pela Embrapa, foram isolados 217 microrganismos, sendo 120 bactérias (I), 61 leveduras (II) e 36 fungos filamentosos (III). Mas, em algumas amostras de Hortbio, foi detectada uma contaminação com ovos de nematoides (IV) e cistos de uma ameba, *Entamoeba coli* (V). Esse achado reforça a necessidade de cuidado durante o preparo do Hortbio, mantendo-o bem vedado, a fim de não haver contaminação fecal por animais ou insetos presentes na área.

(<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171011/1/CT-162.pdf>. Adaptado)

Os organismos indicados no texto pelos números I a V apresentam características distintas, sendo que



- A. I é classificado no Reino Monera, é unicelular, heterótrofo, e as células são eucarióticas e apresentam parede celular.
- B. II é classificado no Reino Protista, é unicelular, heterótrofo, e as células são procarióticas e desprovidas de parede celular.
- C. III é classificado no Reino Fungi, forma micélio, é heterótrofo, e as células são eucarióticas e com parede celular.
- D. IV é classificado na Classe Nematoda, é unicelular, heterótrofo e com células eucarióticas e desprovidas de parede celular.
- E. V é classificado no Filo Sporozoa, é unicelular, heterótrofo e com células procarióticas e desprovida parede celular.

Comentários

- a) Errada. Bactérias (I) são unicelulares procarióticas, podendo ser autotróficas ou heterótrofas, e possuem parede celular.
- b) Errada. Leveduras (II) são fungos unicelulares, eucarióticos, heterótrofos e possuem parede celular.
- c) Certa. Fungos filamentosos (III) são fungos multicelulares, eucarióticos, heterótrofos e possuem parede celular.
- d) Errada. Os nematoides (IV) são animais multicelulares, eucarióticos, heterótrofos, conhecidos como vermes cilíndricos, e não possuem parede celular.
- e) Errada. As amebas (V) são protozoários unicelulares, eucarióticos, heterótrofos, e não possuem parede celular.

Gabarito: C.

13. IBFC - 2023 - Professor (SEC BA)/Educação Básica/Biologia

A taxonomia, o ramo da biologia que nomeia e classifica espécies, formaliza o ordenamento de espécies em grupos de maior flexibilidade, com base no grau de compartilhamento de características. Considerando o seu conhecimento sobre este tema, assinale a alternativa correta.

- A. A unidade taxonômica denominada em qualquer nível da hierarquia é chamada de filo.
- B. O formato em duas partes do nome científico, geralmente denominado binomial, foi instituído no século XVIII por Charles Darwin.
- C. A história evolutiva de um grupo de organismos pode ser representada em um diagrama ramificado chamado de táxon.
- D. A divergência de duas linhas evolutivas a partir de um ancestral comum dá-se o nome de ponto de ramificação.
- E. As filogenias mostram relações prospectivas.

Comentários



- a) Errada. A unidade taxonômica denominada em qualquer nível da hierarquia é chamada de **táxon**. Filo é uma categoria taxonômica acima da classe e abaixo do reino.
- b) Errada. A nomenclatura binomial foi proposta por Lineu, no século XVIII.
- c) Errada. O diagrama ramificado que representa a história evolutiva de um grupo de organismos é chamado de cladograma ou filogenia.
- d) Certa. O ponto de ramificação é o nó que representa o ancestral comum a partir do qual duas linhagens se separaram.
- e) Errada. As filogenias mostram relações evolutivas passadas, não prospectivas. Elas são usadas para inferir a história evolutiva e as relações entre os organismos com base em características compartilhadas e padrões de divergência ao longo do tempo, mas não predizem como irão evoluir no futuro.

Gabarito: D.

14. OBJETIVA CONCURSOS - 2023 - Professor (Prof Nonoai)/Ciências Físicas e Biológicas

A nomenclatura biológica desenvolvida por Lineu refere-se à nomenclatura binominal. Diante disso, a escrita CORRETA científica para lobo é:

- A. *Canis lupus*.
- B. Canis lobo.
- C. Canis familiaris.
- D. Canis familiaris.

Comentários

- A. Certa. *Canis* refere-se ao gênero e *lupus* refere-se à espécie.

A nomenclatura binominal consiste em atribuir a cada espécie um nome composto por dois termos: o gênero (escrito com letra maiúscula) e a espécie (escrita com letra minúscula). Quando digitado, estes termos devem ser escritos em itálico. Quando escritos à mão, devem ser sublinhados.

Gabarito: A.

15. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof Americana)/Educação Básica 2/Ciências

Os seres vivos são divididos em reinos, conforme suas características. É correto afirmar que o reino Monera reúne os

- A. animais multicelulares e heterotróficos.
- B. fungos unicelulares.
- C. plantas multicelulares.
- D. protozoários e as algas.
- E. seres procarióticos e unicelulares.



Comentários

E. Certa. O reino Monera compreende organismos unicelulares e procariontes.

Gabarito: E.

16. VUNESP - 2023 - Professor de Educação Básica II (Prof SBC)/Ciências

A China possui uma das mais exóticas e conhecidas culinárias de todo o mundo. Não é novidade a utilização de iguarias incomuns para os nossos padrões, como espetinhos de lacraias, escorpiões, baratas, larvas do bicho da seda, gafanhotos, estrelas do mar, pepinos do mar. Tais hábitos, bastante inusitados para os padrões ocidentais, foram assimilados pelos chineses em virtude dos períodos de pobreza, guerra e carência alimentar por que passaram ao longo da história.

(<https://mundoeducacao.uol.com.br/china/culinaria-chinesa.htm>. Adaptado)

Os animais citados, de acordo com suas características, podem ser subdivididos em

- A. dois filios, sendo um com exoesqueleto e outro com endoesqueleto.
- B. três filios, sendo todos representantes da forma adulta de cada grupo.
- C. um filio e três classes, tendo representantes com pés ambulacrários.
- D. duas classes e 3 ordens, apresentando corpo segmentado em anéis.
- E. uma classe e 3 ordens, tendo habitat terrestre e aquático.

Comentários

Foram citados:

- Artrópodes: lacraias (miriápodes), escorpiões (quelicerados), baratas, bicho da seda, gafanhotos (insetos)
- Equinodermos: estrelas-do-mar, pepinos-do-mar

a) Certa. O filio dos artrópodes apresenta exoesqueleto quitinoso e o filio dos equinodermos apresenta endoesqueleto calcáreo.

b) Errada. Apenas dois filios foram citados: artrópodes e equinodermos. Além disso, o bicho da seda é uma fase larval de mariposa.

c) Errada. Apenas dois filios foram citados: artrópodes (com três classes mencionadas) e equinodermos. Somente os equinodermos apresentam pés ambulacrários.

d) Errada. Apenas dois filios foram citados: artrópodes (com três classes mencionadas) e equinodermos. Nenhum dos organismos citados apresenta corpo segmentado em anéis.

e) Errada. Apenas dois filios foram citados: artrópodes (com três classes mencionadas) e equinodermos.



Gabarito: A.

17. FUNDATEC - 2023 - Professor (Prof Nova Santa Rita)/Ensino Fundamental/Ciências

“As regras de nomenclatura são um conjunto de normas e recomendações, que governam a criação dos nomes científicos. Visam à estabilidade dos nomes científicos. Nesta ótica, é recomendado que: 1) um determinado tipo de organismo tenha somente um nome correto; 2) dois tipos diferentes de organismos não possuam o mesmo nome” (Fonte: UFSC/UAB).

Sobre as regras da nomenclatura biológica, analise as assertivas abaixo:

- I. Para a nomenclatura de subespécies formam-se trinomes com o epíteto específico escrito entre parênteses, como em *Crotalus (durissus) terrificus* e *Crotalus (durissus) durissus*.
- II. A nomenclatura binomial proposta por Linné diz que as espécies são designadas por dois nomes (binomes): o epíteto genérico (inclusivo) e o epíteto específico (restritivo).
- III. Nomes científicos são latinos ou latinizados e, por isso, nunca são acentuados.
- IV. Os dois nomes de uma espécie devem aparecer destacados no texto, sublinhados isoladamente ou escritos em itálico ou ainda negrito.

Quais estão corretas?

- A. Apenas I e III.
- B. Apenas II e IV.
- C. Apenas I, II e III.
- D. Apenas II, III e IV.
- E. I, II, III e IV.

Comentários

I. Errada. O nome de uma subespécie é composto por três termos (Gênero, espécie e subespécie, respectivamente), todos em itálico e apenas o gênero com letra maiúscula.

As demais alternativas estão certas.

Gabarito: D.

18. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

David Baltimore propôs, em 1971, uma classificação para os vírus correlacionando as características do ácido nucléico com as estratégias de replicação. Segundo Baltimore, os vírus podem ser classificados em 7 classes:

- Classe I - DNA de fita dupla.
- Classe II - DNA de fita simples positiva.
- Classe III - RNA de fita dupla.
- Classe IV - RNA de fita simples positiva.
- Classe V - RNA de fita simples negativa.
- Classe VI - RNA de fita simples positiva, com DNA intermediário no ciclo biológico do vírus.
- Classe VII - DNA de fita dupla com RNA intermediário.



Segundo essa classificação, o HIV (vírus da imunodeficiência humana) e o SARS-CoV-2 pertencem, respectivamente, às classes

- A. II e I.
- B. II e III.
- C. V e I.
- D. V e IV.
- E. VI e IV.

Comentários

O HIV (vírus da imunodeficiência humana) tem como material genético o RNA de fita simples positiva, que, no hospedeiro, passa por uma transcrição reversa e é convertido em DNA de fita simples. Por isso pertence à **Classe VI**.

O SARS-CoV-2 tem como material genético o RNA de fita simples positiva, mas não passa pela etapa de transcrição reversa para produzir DNA. Por isso pertence à **Classe IV**.

Gabarito: E.

19. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

Segundo o Ministério da Saúde, entre 2011 e 2021, mais de 52 mil jovens de 15 a 24 anos com HIV (vírus da imunodeficiência humana) evoluíram para a síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) (Ministério da Saúde, 2023). Na AIDS, a pessoa apresenta várias doenças oportunistas, pois o vírus se multiplica em células de defesa. A multiplicação do HIV é típica de um retrovírus envelopado e apresenta várias etapas, uma das quais está corretamente descrita em:

- A. RNA viral penetra no núcleo da célula hospedeira e produz fitas simples de DNA viral, que é então incorporado ao DNA da célula.
- B. proteínas virais são produzidas no complexo de Golgi, transportadas por vesículas para fora da célula, onde formam o capsídeo viral.
- C. após entrar na célula hospedeira, o DNA do HIV é liberado no citoplasma e comanda a síntese de proteínas virais.
- D. moléculas de transcriptase reversa, liberadas no citoplasma da célula hospedeira, catalisam a síntese do DNA viral usando o RNA viral como molde.
- E. no núcleo, o DNA viral, incorporado no DNA da célula hospedeira, é transcrito em glicoproteínas do envelope viral.

Comentários

- a) Errado. Nos retrovírus, o RNA viral é convertido em DNA viral pela enzima transcriptase reversa no citoplasma.
- b) Errado. Proteínas virais são produzidas no citoplasma do hospedeiro pelos ribossomos. Esta etapa ocorre



somente após a transcrição do material genético de RNA para DNA, e, então, para RNAm. Além disso, a formação do capsídeo viral ocorre durante a montagem viral, não fora da célula.

c) Errado. O HIV é um retrovírus de RNA.

d) Certa. Após a entrada do vírus na célula, ocorre a liberação do RNA viral e das enzimas virais no citoplasma. A transcriptase reversa catalisa a conversão do RNA viral em DNA viral. Esse processo é exclusivo dos retrovírus. O DNA viral é então transportado para o núcleo, onde é integrado ao DNA da célula hospedeira pela enzima integrase. Após essa integração, o DNA integrado (viral + hospedeiro) é transcrito em RNAm no núcleo, que por sua vez é traduzido em proteínas no citoplasma.

e) Errado. No núcleo, o DNA viral, incorporado ao DNA da célula hospedeira, é transcrito em mRNA. A síntese de glicoproteínas do envelope viral ocorre no citoplasma.

Gabarito: D.

20. OBJETIVA CONCURSOS - 2023 - Professor (Prof Nonoai)/Ciências Físicas e Biológicas

As arqueobactérias (procariontes pertencentes ao domínio Archaea) são organismos que vivem em ambientes extremos e, portanto, às vezes, são chamadas de extremófilas. Os três grupos de arqueobactérias tem preferências específicas sobre a natureza exata do seu ambiente. Sobre isso, assinalar a alternativa que preenche as lacunas abaixo CORRETAMENTE:

As () são anaeróbicas estritas que produzem CH_4 a partir de dióxido de carbono (CO_2) e hidrogênio (H_2).

As () exigem concentrações de sal muito altas para o seu crescimento.

As () exigem temperaturas na faixa de 80 a 100°C e pH 2 para crescerem normalmente.

A. halófilas | termoacidófilas | metanógenas

B. termoacidófilas | metanógenas | halófilas

C. metanógenas | halófilas | termoacidófilas

D. termoacidófilas | halófilas | metanógenas

Comentários

As arqueobactérias metanogênicas são anaeróbicas estritas, capazes de produzir metano, e encontradas em sedimentos de pântanos e tratos digestivos de animais ruminantes.

As arqueobactérias halófilas são adaptadas a ambientes extremamente salinos.

As arqueobactérias termoacidófilas são adaptadas às temperaturas muito elevadas e pH extremamente ácido, sendo encontradas em fontes termais, fumarolas vulcânicas e áreas geotérmicas.

Gabarito: C.

21. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas



A unidade básica estrutural e funcional de cada organismo é um dos dois tipos distintos de células – procariótica e eucariótica. Assinale a opção que indica uma característica das células procarióticas do domínio Bacteria.

- A. A presença de nucleóide.
- B. A ausência de peptidoglicano nas paredes celulares.
- C. A presença de ribossomos 80S.
- D. A presença de histonas associadas ao DNA.
- E. A presença de retículos endoplasmáticos.

Comentários

a) Certa. Células procarióticas não apresentam núcleo definido com membrana nuclear, e seu material genético localiza-se concentrado em uma região chamada nucleóide.

b) Errada. Células procarióticas do domínio Bacteria caracterizam-se pela presença de paredes celulares compostas por peptidoglicano.

c) Errada. Células procarióticas do domínio Bacteria apresentam ribossomos do tipo 70S. Células eucarióticas têm ribossomos 80S.

d) Errada. Células procarióticas não apresentam histonas associadas ao DNA. As histonas são proteínas associadas ao DNA encontradas em células eucarióticas.

e) Errada. Células procarióticas não apresentam retículos endoplasmáticos nem qualquer outra organela membranosa.

Gabarito: A.

22. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

Segundo o Atlas Mundial da Obesidade, até 2035, 4 em cada 10 adultos (41%) no Brasil podem ter obesidade. (Folha de S. Paulo, março 2023). Uma das principais causas da obesidade é a má alimentação, baseada em alimentos ultraprocessados. Essa situação pode levar ao desequilíbrio da microbiota intestinal, formada por diferentes tipos de microrganismos, como arqueas e bactérias, as quais incluem o Filo Firmicutes (bactérias Gram positivas) e o Filo Bacteroidetes (bactérias Gram negativas). Desequilíbrio nesses grupos de bactérias tem sido associado à obesidade.

Sobre esses microrganismos componentes da microbiota intestinal, é correto afirmar que

- A. Firmicutes apresentam membrana plasmática formada por lipopolissacarídeos e peptidoglicano.
- B. Firmicutes coram-se pelo lugol e pelo azul de metileno na coloração de Gram.
- C. Firmicutes têm parede celular formada por proteínas e lipídeos.
- D. Bacteroidetes coram-se em roxo na coloração de Gram, porque a violeta de genciana se liga ao DNA bacteriano.



E. Bacteroidetes têm parede celular com uma camada fina de peptidoglicano e são descoradas pelo álcool, na coloração de Gram.

Comentários

Bactérias Gram-positivas são coradas em azul/roxo porque possuem parede celular de peptidoglicano espessa que fixa o corante cristal violeta (ou violeta genciana), não sendo descorada pelo álcool durante o processo de coloração.

Bactérias Gram-negativas: são coradas em rosa porque possuem parede celular de peptidoglicano fina, que não fixa o corante cristal violeta e é descorada pelo álcool, sendo, depois, corada pelos corantes safranina ou fucsina.

A. Errada. Firmicutes apresentam parede celular espessa formada por peptidoglicano.

B. Errada. Firmicutes coram-se pelo cristal violeta na coloração de Gram.

C. Errada. Firmicutes têm parede celular espessa formada por peptidoglicano.

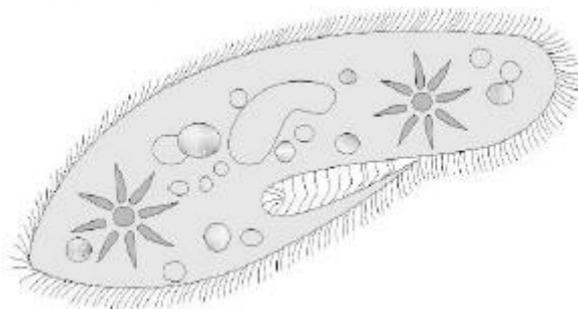
D. Errada. Bacteroidetes coram-se em rosa na coloração de Gram, porque são descoradas pelo álcool e a coloração visualizada é do corante safranina (ou fucsina).

E. Certa. Bacteroidetes têm parede celular com fina camada de peptidoglicano e são descoradas pelo álcool, na coloração de Gram.

Gabarito: E.

23. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof Morungaba)/Ciências

A imagem a seguir apresenta um Paramécio.



Estes protozoários de água doce apresentam um tipo de reprodução sexuada nomeada:

A. Bipartição.

B. Cissiparidade.

C. Esporulação.

D. Conjugação.

E. Partenogênese.

Comentários

A imagem ilustra um paramécio, protozoário ciliado, que realiza reprodução sexuada por conjugação. Dois paramécios se conectam pelos citóstomas. O macronúcleo de cada um deles degenera e os micronúcleos ($2n$) fazem meiose, gerando quatro novos micronúcleos haploides (n). Seis dos novos micronúcleos degeneram, sobrando apenas um em cada paramécio. Estes que sobraram sofrem mitose e originam dois micronúcleos (n). Cada paramécio retém um deles e troca o outro. Após a troca, os micronúcleos haploides se unem reestabelecendo a ploidia ($2n$), e os paramécios se separam.

Gabarito: D

24. VUNESP - 2023 - Professor (Pref SJRP)/Educação Básica II/Ciências

Em uma aula de Biologia, o professor pediu para os alunos observarem, com uma lupa de 60x, uma placa de Petri contendo areia, que ele havia coletado em uma praia. Os alunos observaram estruturas semelhantes às apresentadas na imagem a seguir.



(<https://www.usp.br/aunantigo/exibir?id=7834&ed=1377&f=27>)

O professor explicou que se tratava de carapaças que recobriam protozoários marinhos ameboides. Eles são importantes por oferecer dados geológicos utilizados na exploração de petróleo e um testemunho fóssil, pois suas carapaças ficam preservadas nas camadas de sedimento arenoso do mar. Esses organismos são chamados

- A. radiolários, e suas carapaças são de carbonato de cálcio.
- B. diatomáceas, e utilizam pseudópodes para se locomover.
- C. heliozoários, e se desenvolvem no fundo oceânico.
- D. foraminíferos, e utilizam seus pseudópodes para se alimentar.
- E. dinoflagelados, e suas carapaças são formadas por sílica.

Comentários

- a) Errada. Radiolários são protozoários que possuem conchas de sílica, não de carbonato de cálcio.
- b) Errada. Diatomáceas são algas unicelulares carregadas pelas correntes de água.
- c) Errada. Heliozoários são protozoários que têm tentáculos finos e não são restritos ao fundo oceânico.

d) Certa. Foraminíferos são protozoários que secretam conchas geralmente feitas de carbonato de cálcio, e utilizam pseudópodes (extensões citoplasmáticas) para locomoção e captura de alimentos.

e) Errada. Dinoflagelados são algas unicelulares que possuem parede celular celulósica.

Gabarito: D.

25. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Ciências

Ao observar uma ameba de vida livre ao microscópio, os alunos sempre ficam entusiasmados com suas estruturas e a emissão de pseudópodes. Uma dessas estruturas chama muito a atenção, pois nela observam-se movimentos de pulsação. Essa estrutura, denominada vacúolo pulsátil, é responsável pela eliminação do excesso de água presente na ameba, evitando o aumento de volume, o que poderia causar rompimento e morte da célula. Em protozoários parasitas, essa organela é reduzida ou ausente. Assim, a forma adulta da *Entamoeba histolytica* não apresenta vacúolo pulsátil. Ao colocar essa informação para seus alunos em uma aula prática, o professor solicitou que apresentassem uma explicação para essa diferença entre os dois tipos de amebas. Os alunos, corretamente, explicaram que

A. ambas as amebas absorvem água por um processo passivo denominado difusão; na ameba parasita, a água é eliminada por transporte ativo, e na ameba de vida livre, pelo vacúolo pulsátil.

B. ambas as amebas realizam o mesmo processo de osmose para a entrada de água; nas amebas de vida livre, a água é eliminada por difusão, e na ameba parasita, por transporte ativo.

C. a ameba de vida livre não tem parede celular e precisa eliminar o excesso de água para evitar que o volume de sua célula aumente e ela se rompa; a ameba parasita possui parede celular que evita o rompimento de sua célula.

D. o meio interno da ameba de vida livre é mais concentrado que o externo, e a água tende a entrar: o vacúolo pulsátil elimina ativamente a água; a ameba parasita vive em ambiente de concentração igual ao seu meio interno.

E. amebas parasitas apresentam adaptação para viver no interior de um hospedeiro absorvendo nutrientes e causando prejuízo; a ameba de vida livre não depende da água do meio para sobreviver.

Comentários

A. Errada. A ameba de vida livre em meio hipotônico pode absorver água por osmose, eliminando o excesso ativamente pelo vacúolo pulsátil. A ameba parasita vive no hospedeiro, que apresenta concentração osmótica semelhante à do seu meio interno, logo, não precisa de mecanismos especiais para eliminar a água.

B. Errada. A ameba parasita vive no hospedeiro, que apresenta concentração osmótica semelhante à do seu meio interno, logo, não absorve água em excesso e não precisa de mecanismos especiais para eliminá-la.

C. Errada. Nenhuma ameba apresenta parede celular.

D. Certa. Em amebas de vida livre o vacúolo pulsátil ajuda a evitar a lise celular devido à entrada excessiva de água. As amebas parasitas sobrevivem no interior do hospedeiro, onde a concentração é semelhante ao seu meio interno.



E. Errada. Ambas as amebas dependem da água para sobreviver.

Gabarito: D.

26. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

A diversidade do reino Fungi é estimada em milhões de espécies, sendo um dos grupos de organismos mais diversos do planeta. Com relação aos fungos, analise os itens a seguir.

I. Algumas espécies possuem corpos frutíferos ou de frutificação, que correspondem à parte visível do organismo acima do solo, chamada de cogumelo.

II. As paredes das células dos fungos são formadas principalmente por queratina; esse polissacarídeo é encontrado também em animais.

III. Os fungos usam o glicogênio como substância de reserva.

Está correto o que se afirma em

A. I, apenas.

B. II, apenas.

C. I e III, apenas.

D. II e III, apenas.

E. I, II e III.

Comentários

Apenas o item II está errado. A parede da célula do fungo é formada por quitina, não por queratina. A quitina é um polissacarídeo estrutural que fornece rigidez e suporte às células dos fungos. É uma substância que também está presente em alguns outros grupos de organismos, como artrópodes, mas não é encontrada em animais vertebrados.

Gabarito: C.

27. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Micorrizas são associações de fungos, geralmente basidiomicetos, com raízes de vegetais. “Cerca de 95% das plantas vasculares formam micorrizas. Certas orquídeas, por exemplo, somente se desenvolvem se esses fungos estiverem presentes em suas raízes. Há também micorrizas em plantas avasculares.”

LOPES, S. Bio, volume II. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

Nas micorrizas, os fungos

A. cedem às plantas certos açúcares e aminoácidos de que ela necessita para o seu desenvolvimento.

B. aumentam a superfície de absorção de água e sais minerais pelas raízes e convertem sais minerais em formas mais facilmente absorvidas pelas plantas.

C. cedem às plantas certos açúcares de que ela necessita para o seu desenvolvimento.



D. aumentam a superfície de absorção de água e sais minerais pelas raízes e convertem açúcares em formas mais úteis às plantas.

E. penetram nas células das raízes dos vegetais, chegando até o citoplasma, de onde retiram o excesso de água e sais minerais das plantas.

Comentários

A. Errada. Os fungos cedem às plantas água e sais minerais, e recebem delas açúcares.

B. Certa. Os fungos auxiliam as plantas na absorção de água e nutrientes, maximizando-a através de suas hifas, e convertem sais minerais em formas mais facilmente utilizáveis pelas plantas.

C. Errada. Os fungos cedem às plantas água e sais minerais, e recebem delas açúcares.

D. Errada. Nesta relação simbiótica, o papel dos fungos é fornecer nutrientes inorgânicos às plantas, não metabolizar açúcares.

E. Errada. Os fungos nas micorrizas se associam às raízes das plantas, mas não invadem as células vegetais.

Gabarito: B.

28. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

No Brasil, os pombos-comuns (*Columba livia*), originários da Europa e do norte da África, adaptaram-se muito bem ao ambiente urbano, beneficiando-se das condições criadas pelos seres humanos. Mas sua proliferação pode representar alguns riscos à saúde pública. Na cidade de Santos, São Paulo, em 2019, duas pessoas morreram por criptococose, doença causada por fungos que podem ser encontrados nas fezes de pombos.

Os fungos apresentam uma grande chance de sobreviver em diferentes ambientes devido à presença de uma série de características, como:

A. os fungos decompositores eliminam enzimas digestivas que degradam células vivas e material orgânico não vivo, como restos de plantas e de animais.

B. nos fungos com hifas septadas, há poros nos septos entre as células dessas estruturas que permitem a passagem de ribossomos e mitocôndrias.

C. para se alimentar, os fungos produzem filamentos que penetram no substrato e possibilitam a ingestão de proteínas e carboidratos complexos.

D. as hifas formadas pelos fungos apresentam parede celular reforçada com queratina, envolvendo a membrana citoplasmática das células.

E. nos fungos, a reprodução sexuada inicia-se com a fusão de hifas e formação de um zigoto diploide que origina esporos por mitose.

Comentários

A. Errada. Fungos decompositores degradam matéria orgânica morta, não viva.



- B. Certa. Hifas septadas são estruturas filamentosas dos fungos que possuem septos interconectados por poros, permitindo a comunicação e transporte de substâncias entre as células fúngicas, inclusive o transporte de ribossomos, mitocôndrias e outros componentes celulares essenciais.
- C. Errada. Os fungos realizam digestão externa, liberando enzimas sobre matéria morta e a ação destas enzimas é responsável pela quebra das moléculas orgânicas complexas.
- D. Errada. As paredes celulares dos fungos são compostas principalmente de quitina, não de queratina. A queratina é uma proteína encontrada em estruturas como cabelo, unhas e pele de animais.
- E. Errada. O zigoto diploide origina esporos haploides por meiose zigótica.

Gabarito: B.

29. FGV - 2023 - Professor (Prof BH)/Ciências

As micorrizas são associações mutualísticas entre fungos e raízes de plantas vasculares. Tais associações estimulam o crescimento vegetal, porque

- A. aumentam substancialmente a absorção de nutrientes do solo, como o fósforo.
- B. são responsáveis pela fixação do nitrito, transformando-o em nitrato, composto assimilável pela planta.
- C. realizam a decomposição da matéria orgânica do solo, enriquecendo-o com íons amônio.
- D. participam da oxidação do nitrogênio inorgânico, produzindo íons nitrato que serão absorvidos pela planta.

Comentários

- A. Certa. Os fungos estendem suas hifas para além das raízes das plantas, aumentando assim a área de absorção de nutrientes, além de secretar ácidos orgânicos e enzimas que ajudam a solubilizar formas inorgânicas de fósforo presentes no solo, tornando-as disponíveis para as plantas.
- B. Errada. A fixação do nitrito é um processo que ocorre no solo e é realizado por diferentes grupos de micro-organismos, como as bactérias nitrificantes.
- C. Errada. Fungos decompositores realizam a decomposição da matéria orgânica, Fungos micorrízicos atuam em simbiose com plantas, maximizando a absorção de nutrientes para elas.
- D. Errada. A oxidação do nitrogênio inorgânico é realizada por bactérias nitrificantes. As micorrizas são associações de fungos que aumentam a absorção de nutrientes pelas raízes das plantas.

Gabarito: A.

30. CETREDE - 2023 - Professor (Prof Caucaia)/Ciências

Não se sabe como as primeiras plantas terrestres surgiram, mas acredita-se que foi um grupo de algas verdes denominados Chlorophyta que apresentava um genótipo e fenótipo bem diverso que permitiu sua sobrevivência em áreas pantanosas sujeitas a períodos alternados de inundação e seca. Isso é possível ver



em algumas algas ainda hoje que vivem em águas doces e resistem períodos grande de seca uma vez que apresentam estruturas adaptativas a essas adversidades. O zigoto de algumas algas apresenta camadas celulares mais espessas e podem viver grandes períodos fora da água. Muitas algas podem ser transportadas de diversas formas também ganhando mais espaço.

Sobre a conquista do meio terrestre pelos vegetais, assinale a alternativa CORRETA.

- A. As briófitas, musgos e hepáticas, foram os primeiros vegetais a estarem em ambiente terrestre, apresentando vasos condutores de seiva.
- B. As pteridófitas foram as primeiras plantas espermatófitas, ou seja, apresentam sementes que protegem o embrião contra desidratação em meio terrestre.
- C. As gimnospermas foram os primeiros vegetais a dominarem totalmente o ambiente terrestre, pois são vasculares e apresentam independência da água para a reprodução (semente, grão de pólen e tubo polínico).
- D. As angiospermas são avasculares e, portanto, apresentam anatomicamente rizoides, cauloides e filoides.
- E. As pteridófitas são vasculares e são representadas por pinheiros, musgos e árvores frutíferas.

Comentários

- A. Errada. Briófitas são avasculares
- B. Errada. Pteridófitas não são espermatófitas. Espermatófitas são plantas que produzem sementes, como a gimnospermas e angiospermas.
- C. Certa. Gimnospermas foram as primeiras plantas a apresentarem grão de pólen e semente, tornando-se assim aptas a prosperar no ambiente terrestre sem depender da água.
- D. Errada. Angiospermas são plantas vasculares, com raiz, caule, folha, flor e fruto.
- E. Errada. Pteridófitas são representadas por samambaias, cavalinhas e licófitas.

Gabarito: C.

31. VUNESP - 2023 - Professor de Educação Básica II (Prof SBC)/Ciências

Na aula de Ciências, os alunos estão estudando os grupos vegetais. Para isso, o professor pediu que lessem o texto a seguir, sobre o Projeto Flora do Brasil. O Projeto Flora do Brasil, terminado em 2020, realizou o levantamento da diversidade de plantas do nosso país. O total de espécies nativas coloca o Brasil como o país com maior diversidade de espécies do mundo, seguido por China, Indonésia, México e África do Sul: nosso país têm 35.549 espécies de Angiospermas, 114 de Gimnospermas, 1.403 de Pteridófitas e 1.610 de Briófitas.

(<https://revistapesquisa.fapesp.br/entre-a-exuberancia-e-a-destruicao/2021>. Adaptado)

Os alunos pesquisaram características dos grupos de plantas citados no texto e as associaram com plantas que conhecemos, muitas habitualmente encontradas na nossa casa, na escola e na região em que moramos.



A associação correta está descrita em:

- A. angiospermas – tomateiro e cafeeiro.
- B. angiospermas – pinheiro e laranjeira.
- C. gimnospermas – pé de milho e cipreste.
- D. pteridófitas – orquídea e samambaias.
- E. briófitas – hepáticas e grama de jardim.

Comentários

- A. Certa. Tomateiro e cafeeiro são plantas com flores e frutos.
- B. Errada. Pinheiro é uma gimnosperma. Laranjeira é angiosperma.
- C. Errada. Milho é uma angiosperma. Cipreste é gimnosperma.
- D. Errada. Orquídea é uma angiosperma. Samambaias é pteridófito.
- E. Errada. Hepática é briófito. Grama de jardim é angiosperma.

Gabarito: A.

32. FGV - 2023 - Professor (Pref J Guararapes)/Ciências

A Caatinga conta com 5.218 espécies de fungos e plantas. Há registros de 734 espécies de fungos, 44 espécies de algas, 93 espécies de briófitas, 25 espécies de samambaias, 2 espécies de gimnospermas e 4.320 espécies de angiospermas.

(FORZZA et al, 2010).

O número total de espécies, citadas no texto, que possuem vasos condutores, mas não produzem frutos, é igual a

- A. 2.
- B. 25.
- C. 27.
- D. 95.
- E. 120.

Comentários

São vasculares as pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. No entanto, angiospermas produzem frutos. Logo, interessa-nos apenas o número de pteridófitas e gimnospermas. Assim, temos 25 espécies de samambaias e 2 de gimnospermas, totalizando 27 espécies.

Gabarito: C.

33. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia



A maioria das espécies de plantas atuais vive no ambiente terrestre, mas sabe-se que as algas verdes, denominadas carófitas, são os parentes mais próximos das plantas, que compartilham com esse grupo de algas certos traços distintivos. Diversas adaptações que facilitam a sobrevivência e a reprodução no ambiente terrestre seco são comuns às plantas que vivem nesse ambiente, como é o caso

- A. do desenvolvimento de um tubo polínico para transporte dos gametas masculinos até a estrutura feminina, tornando o transporte desse gameta independente da água.
- B. da ocorrência de alternância de gerações em todas as plantas terrestres, sendo o esporófito diploide a fase dominante.
- C. do desenvolvimento de um embrião multicelular, a partir do zigoto, e que é retido dentro dos tecidos do gametófito.
- D. da produção de esporos com parede resistente, por meio de divisões mitóticas sucessivas, que ocorrem em esporângio.
- E. da presença de sistemas vasculares bem desenvolvidos, possibilitando a exposição da planta aos recursos ambientais.

Comentários

- A. Errada. O tubo polínico não ocorre nas briófitas e pteridófitas
- B. Errada. O gametófito haploide é a fase dominante das briófitas.
- C. Certa. Todas as plantas são embriófitas, mantendo o embrião protegido no gametângio feminino.
- D. Errada. Nas briófitas, os esporos não são altamente resistentes às condições adversas.
- E. Errada. Briófitas são avasculares.

Gabarito: C.

34. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

Sobre um determinado tecido vegetal, analise as características abaixo:

- Formado por células vivas bastante alongadas com notável espessamento das paredes celulares primárias, as quais contêm substâncias pécticas que favorecem o acúmulo de água.
- Estrutura forte e flexível.
- Pode apresentar atividade meristemática, permitindo a cicatrização e regeneração em partes da planta expostas à herbivoria.

As características acima descrevem qual dos seguintes tecidos vegetais?

- A. Parênquima aerífero.
- B. Parênquima aquífero.
- C. Colênquima.
- D. Esclerênquima.
- E. Meristema apical.



Comentários

A. Errada. O parênquima aerífero é um tecido de preenchimento especializado no armazenamento de ar, que ocorre em plantas aquáticas e não se relaciona com características como força e flexibilidade.

B. Errada. O parênquima aquífero é um tecido de preenchimento especializado no armazenamento de água, não se relacionando com características como força e flexibilidade.

C. Certa. O colênquima é um tecido vivo, potencialmente meristemático, com paredes espessadas que conferem sustentação à planta. A parede celular das células do colênquima é composta por celulose, substâncias pécticas, hemiceluloses e água, sendo que mais da metade do peso dessa parede seja água. As células podem apresentar formato que vai desde as isodiamétricas até alongadas, e apresentam a capacidade de retornar à atividade meristemática, sendo muito importantes para a regeneração de algumas partes da planta. Por ser mais flexível, o colênquima é bastante encontrado em plantas que ainda estão em crescimento primário e em constante movimentação, garantindo, assim, a sustentação do vegetal.

D. Errada. O esclerênquima é um tecido de sustentação caracterizado por células mortas com paredes celulares espessadas e lignificadas.

E. Errada. Os meristemas apicais são tecidos encontrados nas extremidades de caules e raízes em crescimento ativo, mas não se enquadram nas características I e II descritas acima.

Gabarito: C.

35. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof Morungaba)/Ciências

Sobre as Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, analise as proposições a seguir:

I. As Eudicotiledôneas apresentam folhas estreitas e nervuras paralelas, como gramíneas e lírios.

II. As Monocotiledôneas apresentam folhas largas, como em soja, rosa, girassol e bordo.

III. As Monocotiledôneas apresentam um cotilédone na semente, enquanto as Eudicotiledôneas apresentam dois cotilédones.

Está correto o que se afirma em:

A. II e III, apenas.

B. II, apenas.

C. I, II e III.

D. III, apenas.

E. I e II, apenas.

Comentários

I. Errada. Eudicotiledôneas apresentam folhas largas, com nervuras ramificadas.

II. Errada. Monocotiledôneas apresentam folhas estreitas, como no milho.

III. Certa. Monocotiledôneas apresentam um cotilédone e eudicotiledôneas apresentam dois.



Gabarito: D.

36. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof Morungaba)/Ciências

O xilema possui células condutoras que sofrem morte celular programada (apoptose) antes de assumir sua função de transporte de água e minerais dissolvidos. Essas células são denominadas:

- A. Primórdios de condução.
- B. Meristemas.
- C. Células elementares.
- D. Elementos traqueais.
- E. Coifa.

Comentários

A. Errada. Os primórdios de condução são células que estão envolvidas no processo de diferenciação do xilema, mas não são as células condutoras maduras.

B. Errada. Os meristemas são tecidos compostos por células indiferenciadas responsáveis pelo crescimento das plantas.

C. Errada. Este termo não é utilizado na descrição das células do xilema.

D. Certa. As células condutoras do xilema, responsáveis pelo transporte de água e minerais, são chamadas de elementos traqueais. Antes de assumirem a função de transporte, as células do xilema passam por um processo de diferenciação que inclui a morte celular programada, o que permite a formação de células mortas com paredes lignificadas, eficientes na condução de água e nutrientes.

E. Errada. A coifa é uma estrutura encontrada na ponta da raiz das plantas, que protege o meristema apical e auxilia na penetração da raiz através do solo.

Gabarito: D.

37. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

O transporte de água no xilema ocorre com participação da (___), segundo a teoria da (___) - adesão. Já no floema, as substâncias são transportadas por (___), que ocorre devido a uma diferença na concentração de solutos entre fonte e dreno.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do trecho acima.

- A. translocação – pressão – tensão – transpiração
- B. transpiração – pressão – tensão – translocação
- C. translocação – coesão – resistência – transpiração
- D. translocação – pressão – resistência – transpiração
- E. transpiração – tensão – coesão – translocação



Comentários

O transporte de água no xilema ocorre com participação da **transpiração**, segundo a teoria da **tensão-coesão** adesão. Já no floema, as substâncias são transportadas por **translocação**, que ocorre devido a uma diferença na concentração de solutos entre fonte e dreno.

Para relembrar:

Condução da seiva bruta no xilema (teoria da tensão-coesão-adesão): quando a água é perdida pelas folhas no processo de transpiração, cria-se uma diferença de pressão negativa, ou seja, uma sucção, que puxa a água do solo através das raízes, conduzindo-a pelo xilema até as partes aéreas da planta. A tensão refere-se à sucção criada pela perda de água pelas folhas, a coesão refere-se à capacidade das moléculas de água de se aderirem umas às outras, formando uma coluna contínua no xilema, e a adesão refere-se à capacidade das moléculas de água de aderirem às paredes dos vasos do xilema. Esses três fenômenos juntos permitem que a água seja transportada de forma eficiente e contínua ao longo da planta.

Condução da seiva elaborada no floema (por translocação): o transporte da seiva elaborada é impulsionado por uma diferença na concentração de solutos entre a fonte (onde há uma maior concentração de açúcares) e o dreno (onde há uma menor concentração de açúcares). Isso cria um gradiente de pressão osmótica que move os nutrientes pelo floema, permitindo que a planta distribua os açúcares e outros compostos orgânicos para atender às suas necessidades metabólicas em diferentes partes do corpo vegetal.

Gabarito: E.

38. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

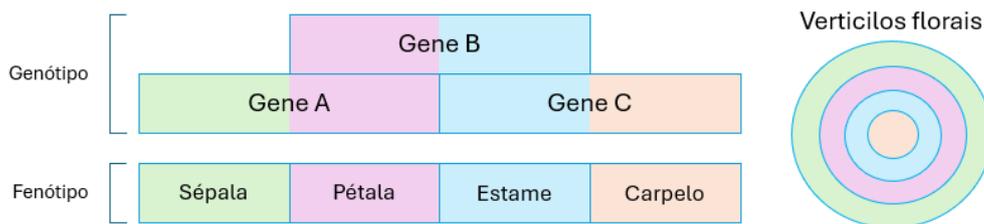
A produção dos quatro verticilos de uma flor pode ser explicada pelo modelo ABC de formação floral, com 3 classes de genes: as sépalas originam-se daquelas partes de meristemas florais em que apenas os genes A são ativos; as pétalas, onde os genes A e B são ativos; os estames, onde os genes B e C são ativos; e os carpelos, onde apenas os genes C são ativos. Estudando flores mutantes em que falta a atividade de algum desses genes, também foi verificado que se houver inibição do gene A, há ativação do gene C e vice-versa. Assim, uma flor mutante com o gene C suprimido deve apresentar a seguinte estrutura, a partir do verticilo mais externo:

- A. sépalas, pétalas, pétalas, sépalas.
- B. sépalas, sépalas, carpelos, carpelos.
- C. carpelos, estames, estames, carpelos.
- D. sépalas, pétalas, carpelos, carpelos.
- E. carpelos, estames, pétalas, sépalas.

Comentários

O enunciado nos dá a seguinte informação:





Em uma planta mutante com o gene C suprimido não haverá formação do carpelo (determinado pelo gene C) nem dos estames (determinados pelos genes B+C). A supressão do gene C ativa o gene A. Logo, tal planta irá formar as sépala (determinadas pelo gene A) e as pétala (determinadas pelos genes A+B).

Assim, a única alternativa correta é a letra A.

Gabarito: A.

39. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Ciências

As esponjas são animais que divergiram de outros animais no início da história do grupo, sendo consideradas animais basais. Diferentemente de outros animais, elas não possuem tecidos verdadeiros, mas sim um grupo de células que se encontram em duas camadas de seu corpo, entre as quais há uma região gelatinosa em que são encontrados os amebócitos. Essas células formam pseudópodes, absorvem alimento da água circundante, metabolizam e distribuem nutrientes para outras células, produzem fibras rígidas que dão sustentação à esponja e, também, são capazes de originar outros tipos de células da esponja. Dessa forma, essas células realizam funções que, em outros animais, são realizados pelos sistemas

- A. digestório, circulatório e esquelético, além de atuarem como células totipotentes.
- B. digestório, circulatório e respiratório, além de atuarem no sistema de defesa.
- C. circulatório, respiratório e excretor, além de atuarem como células reprodutoras.
- D. respiratório, esquelético e digestório, além de atuarem no impulso nervoso.
- E. embrionário, circulatório e excretor, além de atuarem no movimento do animal.

Comentários

A. Certa. Os amebócitos desempenham a função de absorção de partículas em suspensão na água (sistema digestório), distribuição de nutrientes para outras células (sistema circulatório), produção de fibras rígidas que dão sustentação à esponja (sistema esquelético) e podem originar outros tipos de células (atuam como células totipotentes).

Gabarito: A.

40. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Os nematocistos são cápsulas encontradas em células exclusivas de um filo de animais, que participam da defesa contra predadores e da captura de presas. Os nematocistos são encontrados no filo dos

- A. cnidários, animais diblásticos e que apresentam cavidade gastrovascular na qual digerem seus alimentos.
- B. poríferos, animais ablásticos e que apresentam átrio no qual na qual digerem seus alimentos.

- C. cnidários, animais ablásticos e que apresentam átrio no qual digerem seus alimentos.
- D. poríferos, animais triblásticos e que apresentam átrio no qual digerem seus alimentos.
- E. cnidários, animais triblásticos e que apresentam cavidade gastrovascular na qual digerem seus alimentos.

Comentários

A. Certa. Nematocistos são células típicas dos cnidários, animais representados pelas águas-vivas, anêmonas e corais, usadas para capturar presas e se defender contra predadores. Cnidários são diblásticos (apresentam apenas ecto e endoderme) e formam uma cavidade gastrovascular que atua na digestão e distribuição de nutrientes.

B. Errada. Nematocistos são células típicas dos cnidários.

C. Errada. Cnidários são animais diblásticos e não possuem átrio. Átrio é o nome da cavidade presente nos poríferos.

D. Errada. Nematocistos são células típicas dos cnidários.

E. Errada. Cnidários são animais diblásticos.

Gabarito: A.

41. FGV - 2023 - Professor (Prof SP)/Ensino Fundamental II e Médio/Ciências

Os insetos são o maior grupo animal da terra nos tempos atuais, podendo ser encontrados em praticamente todos os lugares. O grupo apresenta, caracteristicamente, respiração por

A. solenócitos, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos espiráculos; em relação a excreção, os principais órgãos são as células-flama.

B. filotraqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio das solenócitos; em relação a excreção, os principais órgãos são os túbulos de Malpighi.

C. traqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos espiráculos; em relação a excreção, os principais órgãos são as células-flama.

D. filotraqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos hemocelos; em relação a excreção, os principais órgãos são as células-flama.

E. traqueias, que correspondem a invaginações da epiderme em forma de tubos ramificados, onde o ar entra por meio dos espiráculos; em relação a excreção, os principais órgãos são os túbulos de Malpighi.

Comentários



E. Certa. A respiração dos insetos é traqueal, no qual o ar penetra as traqueias (tubos de ar) por orifícios externos, chamados espiráculos, e o oxigênio é conduzido diretamente aos tecidos e células. A excreção dos insetos ocorre por meio de túbulos de Malpighi.

Protonefrídeos são túbulos ramificados com uma célula excretora na extremidade. Essa célula pode apresentar um flagelo, recebendo o nome de solenócito, ou apresentar vários flagelos, sendo denominada de célula flama. São típicos de platelmintos.

Filotraqueias, ou pulmões foliáceos, são os órgãos respiratórios dos quelicerados (aracnídeos). Consistem em um sistema traqueal mais especializado, onde ocorrem as trocas gasosas de forma mais eficiente.

Gabarito: E.

42. OBJETIVA CONCURSOS - 2023 - Professor (Prof Candiota)/Ciências

Um animal quelicerado está dividido em:

- A. Cefalotórax e abdome, três pares de pernas e um par de antenas.
- B. Cabeça, tórax e abdome, quatro pares de pernas e sem antenas.
- C. Cabeça, tórax e abdome, seis pares de pernas e sem antenas.
- D. Cefalotórax e abdome, quatro pares de pernas e um par de antenas.
- E. Cefalotórax e abdome, quatro pares de pernas e sem antenas.

Comentários

- A. Errada. Três pares de pernas são típicos de insetos, e quelicerados não possuem antenas.
- B. Errada. Quelicerados apresentam corpo dividido em cefalotórax (prossoma) e abdômen (opistossoma).
- C. Errada. Quelicerados apresentam corpo dividido em cefalotórax (prossoma) e abdômen (opistossoma), além de quatro pares de pernas.
- D. Errada. Quelicerados não possuem antenas.
- E. Certa. Quelicerados apresentam corpo dividido em cefalotórax (prossoma) e abdômen (opistossoma), além de quatro pares de pernas. Antenas são ausentes.

Gabarito: E.

43. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Qual dos seguintes grupos de animais pertence ao filo Artrópodes.

- A. Equinodermos.
- B. Moluscos.
- C. Anelídeos.
- D. Nematóides.



E. Caranguejos.

Comentários

A. Errada. Equinodermos pertencem ao filo Echinodermata, que inclui estrelas-do-mar, ouriços-do-mar, pepinos-do-mar e lírios-do-mar.

B. Errada. Moluscos pertencem ao filo Mollusca, que inclui caramujos, lesmas, ostras, mexilhões, lulas e polvos.

C. Errada. Anelídeos pertencem ao filo Annelida, que inclui minhocas, sanguessugas e poliquetas (vermes marinhos).

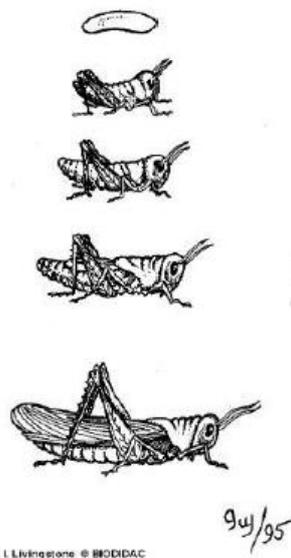
D. Errada. Nematoides pertencem ao filo Nematoda, que inclui vermes de corpo cilíndrico e não segmentado, revestido por uma cutícula protetora.

E. Certa. Caranguejos pertencem ao filo dos Artrópodes, classe dos crustáceos.

Gabarito: E.

44. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Observe a imagem a seguir.



O artrópode representado no esquema é

- A. holometábolo, com respiração filotraqueal e seus órgãos de excreção são as glândulas verdes.
- B. hemimetábolo, com respiração traqueal e seus órgãos de excreção são os túbulos de Malpighi.
- C. holometábolo, com respiração traqueal e seus órgãos de excreção são os túbulos de Malpighi.
- D. hemimetábolo, com respiração filotraqueal e seus órgãos de excreção são as glândulas verdes.
- E. ametábolo, com respiração traqueal e seus órgãos de excreção são as glândulas coxais.

Comentários

- A. Errada. O esquema representa a metamorfose incompleta de um gafanhoto, chamada de desenvolvimento hemimetábolo. Gafanhotos são insetos e, portanto, apresentam respiração traqueal e excreção por túbulos de Malpighi.
- B. Certa. No desenvolvimento do gafanhoto, que é denominado de hemimetábolo, ocorrem as seguintes fases: ovo, cuja eclosão origina a ninfa, que é seguida da fase adulta. Insetos possuem respiração traqueal e utilizam os túbulos de Malpighi como órgãos de excreção.
- C. Errada. O esquema representa a metamorfose incompleta de um gafanhoto, chamada de desenvolvimento hemimetábolo.
- D. Errada. Insetos possuem respiração traqueal e utilizam os túbulos de Malpighi como órgãos de excreção.
- E. Errada. O esquema representa a metamorfose incompleta de um gafanhoto, chamada de desenvolvimento hemimetábolo.

Gabarito: B.

45. VUNESP - 2023 - Professor de Ensino Fundamental e Médio (SEDUC SP)/Biologia

O filo dos artrópodes pode ser considerado como o filo mais bem sucedido de todos os animais e, atualmente, consiste em três linhagens principais, quelicerados, miriápodes e pancrustáceos. Nessa última linhagem, foram incluídos os insetos e os crustáceos a partir de estudos atuais que mostram que os insetos estão mais proximamente relacionados aos crustáceos, do que aos animais das outras linhagens.

Comparando insetos e crustáceos, é correto afirmar que ambos apresentam

- A. antenas como estruturas relacionadas ao sistema sensorial.
- B. estruturas foliáceas para realização de trocas gasosas.
- C. eliminação de excretas nitrogenadas feita por túbulos de Malpighi.
- D. fecundação interna e o desenvolvimento direto.
- E. circulação aberta e com pigmento respiratório hemocianina.

Comentários

- A. Certa. Antenas são estruturas que desempenham funções como a detecção de odores, toque, vibrações e outras informações ambientais. Insetos apresentam um par de antenas e crustáceos apresenta dois pares.
- B. Errada. Estruturas foliáceas são órgãos de respiração dos quelicerados.
- C. Errada. Túbulos de Malpighi são típicos dos insetos. Os crustáceos excretam por glândulas verdes ou antenais.
- D. Errada. Muitos insetos apresentam estágio larval.



E. Certa. Circulação aberta e o pigmento hemocianina são típicos de artrópodes, e, portanto, presentes em insetos e crustáceos.

O gabarito oficial da questão é alternativa A. Contudo, a alternativa E também se encontra correta.

Gabarito: A.

46. FGV - 2023 - Professor (Pref SP)/Ensino Fundamental II e Médio/Ciências

Os equinodermos fazem parte da comunidade bentônica marinha. Alguns equinodermos são sésseis, mas outros, movem-se. Os equinodermos que se movimentam, o fazem por meio

A. do sistema hidrovacular, um sistema de canais celômicos onde circula um fluido semelhante à água do mar e que se comunica com os pódios ou pés ambulacrários.

B. da lanterna de Aristóteles, um sistema de tentáculos preenchido por linfa e que está relacionado às contrações das fibras epidérmicas longitudinais.

C. do sistema ambulacrário, um sistema de canais extra celômicos pelo qual circula hemolinfa, que se comunica com os pódios ou pés ambulacrários.

D. do madreporito, um sistema de canais onde circula um fluido semelhante à água do mar e que se comunica com os pés ambulacrários.

E. da ampola, um sistema de tentáculos e espinhos preenchido por hemolinfa e que está relacionado às contrações das fibras epidérmicas longitudinais.

Comentários

A. Certa. O sistema ambulacril (ou hidrovacular) é formado pelos canais ambulacrils, pés ambulacrils e ossículos. Se estende da boca até a ponta de cada braço e se conecta aos pés ambulacrils, permitindo a locomoção do animal.

Para lembrar: a abertura externa do sistema se dá na parte dorsal do animal pelo madreporito ou placa madreporica. Todo o sistema ambulacril recebe água pelo madreporito. Inicialmente a água preenche um canal circular, depois os canais radiais e, então, alcança as ampolas (vesículas que guardam o líquido e regulam a pressão interna do sistema). Canais laterais conectam os canais radiais aos pés ambulacrils. Os pés ambulacrils são estruturas musculares ocas que podem ou não ter ventosas nas pontas. A contração das vesículas empurra a água para os pés ambulacrils, que se alongam e se fixam ao substrato como uma ventosa. A seguir, a musculatura do pé sofre contração e a da ampola sofre relaxamento, então os pés retraem-se. Dessa forma, prendendo e soltando os pés ambulacrils do substrato, ocorre o deslocamento do animal.

B. Errada. A lanterna de Aristóteles é uma estrutura de alimentação única dos equinoides, composta por cinco dentes móveis e um complexo de músculos, que rodeia completamente a boca e serve para raspar o alimento do substrato.

C. Errada. O sistema ambulacril faz parte da cavidade celômica dos equinodermos e nele circula o líquido celômico.



D. Errada. O madreporito é a abertura dorsal do sistema ambulacral.

E. Errada. As ampolas são vesículas que guardam líquido e regulam a pressão interna do sistema ambulacral.

Gabarito: A.

47. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Os corais preferem águas rasas e quentes, sendo por isso abundantes nos mares tropicais, onde formam recifes. Os corais pertencem ao filo:

- A. Cnidaria.
- B. Oligoquetos.
- C. Moluscos.
- D. Anelídeos.
- E. Poliquetos.

Comentários

A. Certa. Os corais pertencem ao filo Cnidaria, que inclui as águas-vivas e as anêmonas-do-mar.

B. Errada. Oligoquetos são minhocas, pertencem ao filo dos anelídeos.

C. Errada. Moluscos são animais de corpo mole, como caramujos, lesmas, ostras, mariscos, polvo e lula.

D. Errada. Anelídeos são animais de corpo segmentado, como minhocas, poliquetos e sanguessugas.

E. Errada. Poliquetos pertencem ao filo dos anelídeos.

Gabarito: A.

48. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Assinale a alternativa que apresenta um grupo animal que possui simetria radial e um esqueleto calcário interno.

- A. Poríferos.
- B. Cnidários.
- C. Equinodermos.
- D. Platelmintos.
- E. Nematelmintos.

Comentários

A. Errada. Os poríferos são assimétricos e não formam tecidos verdadeiros.



- B. Errada. Os cnidários possuem simetria radial, mas não têm endoesqueleto.
- C. Certa. Os equinodermos possuem simetria radial quando adultos e esqueleto interno de calcário.
- D. Errada. Os platelmintos possuem simetria bilateral e não têm endoesqueleto.
- E. Errada. Os nematódeos possuem simetria bilateral e não têm endoesqueleto.

Gabarito: C.

49. AVANÇASP - 2023 - Professor (Pref SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Um paciente adulto procurou a Unidade Básica de Saúde com sintomas de diarreia, náusea e emagrecimento, e relatou a presença de segmentos de vermes em suas fezes. Após análise laboratorial, foi diagnosticada teníase, causada pela ingestão de carne contaminada. O filo que reúne as tênias é nomeado:

- A. Platelminetos.
- B. Pólipos.
- C. Artrópodes.
- D. Anelídeos.
- E. Nematelmintos.

Comentários

As tênias pertencem ao filo dos platelmintos, caracterizados por terem corpos achatados dorsoventralmente, e compõem a classe Cestoda.

Gabarito: A.

50. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Porto Alegre)/Ciências Químicas Físicas biológicas

Em qual alternativa a relação Grupo – Característica está INCORRETA?

- A. Porífera – Digestão intracelular.
- B. Cnidária – Simetria radial.
- C. Platyhelminthes – Excreção por rins metanéfricos.
- D. Mollusca – Formas monoicas e dioicas.
- E. Annelida – Trocas gasosas através da pele, brânquias ou parapódios.

Comentários

- A. Certa. Poríferos realizam digestão no interior de células chamadas amebócitos.
- B. Certa. Cnidários apresentam simetria radial.
- C. Errada. Platelminetos excretam por células especializadas chamadas células-flama.



D. Certa. Moluscos podem ser monoicos (hermafroditas), como os gastrópodes (lesmas e caracóis), ou dioicos (indivíduos com sexo separado), sendo estes a maioria.

E. Certa. Anelídeos podem realizar respiração cutânea, como nas minhocas, branquial, como nas sanguessugas, ou ter as trocas gasosas auxiliadas pelos parapódios, como nos poliquetos.

Gabarito: C.

51. FGV - 2023 - Professor (Pref SP)/Educação Infantil e Ensino Fundamental I

Os anfíbios surgiram no mundo há cerca de 350-400 milhões de anos, e foram os primeiros vertebrados a ocupar o ambiente terrestre. Os anfíbios são considerados excelentes indicadores ambientais, pois são altamente sensíveis à qualidade do meio ambiente.

(Um Novo Olhar – Anfíbios, ICMBio)

Os anfíbios, em sua maioria, caracteristicamente,

- A. não dependem da água para a reprodução e respiram pela pele e por pulmões.
- B. respiram exclusivamente por pulmões e seus ovos não têm casca calcárea.
- C. não dependem da água para a reprodução e seus ovos têm casca calcárea.
- D. têm pele fina e bastante vascularizada e seus ovos têm casca calcárea.
- E. dependem da água para a reprodução e seus ovos não têm casca calcárea.

Comentários

A. Errada. Os anfíbios dependem da água para reprodução.

B. Errada. Na fase larval, os anfíbios respiram pelas brânquias, enquanto na fase adulta respiram majoritariamente pela pele úmida, sendo apenas uma pequena fração das trocas gasosas realizada pelos pulmões saculiformes.

C. Errada. Os anfíbios dependem da água para reprodução e seus ovos não têm casca calcárea.

D. Errada. Os ovos de anfíbios não têm casca calcárea.

Gabarito: E.

52. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Santa Rosa)/Ciências

“[...] a jararacuçu (*Bothrops jararacussu*) é um exemplo de espécie com distribuição restrita no Estado à região do Alto Uruguai e, atualmente, apenas aos limites do Parque. A ocorrência de uma espécie típica das matas com araucária, a cotiara (*Bothrops cotiara*), já foi indicada para o Parque (Lema, 1980, 1994), mas há poucos indícios de que realmente ocorra na área”.

Fonte: Secretaria Estadual do Meio Ambiente. 2005. Plano de Manejo do Parque Estadual do Turvo - RS. 355 p.



Sobre as duas espécies citadas no trecho acima, analise as assertivas abaixo:

- I. Pertencem ao mesmo gênero, mas são de famílias distintas.
- II. *Bothrops* é o nome do gênero de ambas as espécies.
- III. Pertencem à mesma ordem e classe da cobra-dormideira *Sibynomorphus ventrimaculatus*.

Quais estão corretas?

- A. Apenas II.
- B. Apenas I e II.
- C. Apenas I e III.
- D. Apenas II e III.
- E. I, II e III.

Comentários

- I. Errada. As espécies pertencem ao mesmo gênero e, portanto, à mesma família (a saber, Viperidae).
- II. Certa.
- III. Certa. O texto trata de serpentes, animais que pertencem à Ordem Squamata, Classe Reptilia, Filo Chordata.

Gabarito: D.

53. FGV - 2023 - Professor (Prof J Guararapes)/Ciências

Jaboatão é um dos principais destinos das tartarugas marinhas em Pernambuco. Todos os anos, as espécies Cabeçuda, Oliva, Verde e de Pente chegam às praias de Piedade e Candeias para fazer a desova.

As tartarugas marinhas pertencem ao grupo dos Testudines, répteis que têm como características

- A. escamas córneas e coração tetracavitário.
- B. bico córneo e ovo amniótico.
- C. ovoviviparidade e tetraploidia.
- D. coração tetracavitário e ectotermia.
- E. circulação incompleta e endotermia.

Comentários

- A. Errada. Escamas córneas são típicas dos crocodilianos. As tartarugas apresentam carapaça dorsal formada por placas dérmicas ósseas e recoberta por escudos córneos. Além disso, têm coração tricavitário, com dois átrios e um ventrículos parcialmente septado.
- B. Certa. Testudines (ou quelônios) apresentam bico córneo no lugar dos dentes e produzem ovos amnióticos.



- C. Errada. Testudines (ou quelônios) são ovíparos e diploides.
- D. Errada. Testudines apresentam coração tricavitário, com dois átrios e um ventrículo parcialmente septado. Répteis, incluindo os Testudines, são ectotérmicos.
- E. Errada. Répteis, incluindo os Testudines, possuem sistema circulatório completo e são ectotérmicos.

Gabarito: B.

54. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

Na Amazônia podem ser observadas dezoito espécies de quelônios, entre aquáticas, semiaquáticas e terrestres. Especialistas afirmam ainda que há pelo menos outras cinco, ainda em processo de descrição pela ciência. Só no estado do Tocantins ocorrem onze dessas espécies, sendo as mais populares a tartaruga da amazônia (*Podocnemis expansa*), o tracajá (*Podocnemis unifilis*) e os jabutis (*Chelonoidis denticulatus* e *C. carbonarius*).

(<https://brasil.mongabay.com/2021/03/tocantins-registra-recorde-em-nascimentos-de-tartarugas-da-amazonia-mas-mudanca-de-comportamento-da-desova-preocupa/>)

Os animais citados no texto apresentam placas ósseas fundidas e recobertas por

- A. queratina, são amnióticos e têm circulação dupla.
- B. quitina, são anamnióticos e têm circulação simples.
- C. queratina, são anamnióticos e têm circulação dupla.
- D. quitina, são amnióticos e têm circulação dupla.
- E. queratina, são amnióticos e têm circulação simples.

Comentários

- A. Certa. Os quelônios têm placas ósseas recobertas por queratina, uma proteína resistente que evita a dessecação e protege o animal, são amnióticos, o que significa que seus ovos são protegidos por membranas amnióticas, e têm circulação dupla, ou seja, o sangue passa duas vezes pelo coração durante um ciclo completo.
- B. Errada. Os quelônios não possuem quitina nas placas ósseas, mas sim queratina. Além disso, eles são amnióticos e têm circulação dupla.
- C. Errada. Os quelônios são amnióticos e têm circulação dupla.
- D. Errada. Os quelônios não possuem quitina nas placas ósseas, mas sim queratina.
- E. Errada. Os quelônios têm circulação dupla.

Gabarito: A.

55. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia



Analise as assertivas abaixo sobre as aves:

- I. A vocalização das aves é produzida por um órgão chamado siringe, localizado junto à bifurcação dos brônquios.
- II. A glândula uropigial, localizada próxima ao bico, produz uma secreção que pode ser usada para impermeabilizar as penas.
- III. Filogeneticamente, as aves são consideradas dinossauros.
- IV. Por também serem endotérmicos, os mamíferos são o grupo atual filogeneticamente mais próximo das aves.

Quais estão corretas?

- A. Apenas I e III.
- B. Apenas II e III.
- C. Apenas I, II e IV.
- D. Apenas I, III e IV.
- E. I, II, III e IV.

Comentários

I. Certa. A siringe é um órgão exclusivo das aves e está localizado onde a traqueia se divide em brônquios dentro da caixa torácica. Ela é a principal responsável pela produção de sons nas aves.

II. Errada. A glândula uropigial é uma glândula de óleo de fato utilizada para impermeabilizar as penas, tornando-as resistentes à água, porém está localizada na base da cauda das aves, não próxima ao bico.

III. Certa. Análises filogenéticas demonstram que as aves compartilham características morfológicas e moleculares com os dinossauros terópodes.

IV. Errada. Aves e mamíferos derivam de linhagens distintas, sendo as aves mais intimamente relacionadas aos répteis.

Gabarito: A.

56. FGV - 2023 - Professor de Educação Básica (SEDUC TO)/Ciências Biológicas

A arara-canindé (*Ara ararauna*), uma conhecida representante do gênero *Ara*, é o animal símbolo do estado do Tocantins. Com relação às características que favorecem o voo das aves, como as araras, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

(___) Os sacos aéreos, além de participarem da ventilação dos pulmões, ajudam a diminuir a densidade do corpo e contribuem para a refrigeração do animal, já que o consumo de energia no voo libera grande quantidade de calor.

(___) O osso esterno das aves tem uma expansão chamada siringe, na qual está implantada a forte musculatura peitoral, responsável pelo movimento das asas.

(___) Os olhos são protegidos pela membrana nictitante, que impede a penetração de poeira e o ressecamento durante o voo.



As afirmativas são, respectivamente,

- A. V – V – V.
- B. F – F – V.
- C. V – F – V.
- D. V – V – F.
- E. F – V – F.

Comentários

(V) Verdadeira.

(F) Falsa. O osso esterno das aves tem uma expansão chamada quilha ou carena, onde prendem-se os músculos que movem as asas, chamados de músculos peitorais. A siringe é uma estrutura localizada na traqueia das aves responsável pela vocalização.

(V) Verdadeira. A membrana nictitante é uma estrutura transparente presente na parte interna do olho de muitas aves (e alguns outros répteis), que pode ser movida sobre a superfície ocular para proteger o olho de poeira, vento e ressecamento durante o voo.

Gabarito: C.

57. CETREDE - 2023 - Professor (Prof Caucaia)/Ciências

Na grande maioria dos vertebrados e em alguns invertebrados, a difusão pela superfície do corpo não é suficiente como o único meio de troca gasosa. A taxa de difusão do oxigênio nos tecidos animais é muito menor do que a taxa de consumo. Por exemplo, em tecidos de mamíferos, uma molécula de oxigênio levaria até três meses para percorrer 1 metro. Concomitantemente ao aumento da complexidade e ao tamanho dos animais, ocorreu, além do surgimento do aparelho circulatório, o surgimento de tecidos e órgãos especializados nas trocas gasosas.

Em relação às trocas gasosas, a respiração traqueal, cutânea, branquial e pulmonar ocorre nos respectivos tipos de animais:

- A. barata, minhoca, tubarão e cavalo.
- B. homem, jacaré, atum e sapo.
- C. caranguejo, salamandra, pacu e galinha.
- D. cachorro, anfioxo, medusa e lombriga.
- E. ouriço, ascídia, minhoca e lesma.

Comentários

Respiração traqueal: barata

Respiração cutânea: minhoca, sapo, salamandra, medusa, lombriga, lesma

Respiração branquial: tubarão, atum, caranguejo, pacu, anfioxo, ouriço, ascídia,

Respiração pulmonar: cavalo, homem, jacaré, galinha, cachorro



Gabarito: A.

58. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

O registro fóssil do período Carbonífero nos demonstra que já existiram insetos muito maiores do que os que encontramos hoje em dia. Um exemplo bem conhecido é do grupo Meganisoptera, insetos semelhantes às libélulas atuais, porém com uma envergadura de asas que podia chegar a mais de 70 centímetros. Uma das hipóteses sobre o fator que possibilitou a existência de insetos com esse porte refere-se a uma maior concentração de oxigênio na atmosfera durante esse período.

Assinale a alternativa correta sobre a fisiologia respiratória dos insetos, a qual serve como embasamento teórico para a hipótese descrita acima.

- A. A baixa afinidade dos pigmentos respiratórios da hemolinfa com o oxigênio impõe uma limitação ao crescimento dos insetos em atmosferas pobres em oxigênio.
- B. O sistema de respiração traqueal dos insetos impõe uma limitação de tamanho a esses organismos, pois torna-se pouco eficiente na oxigenação direta de tecidos profundos, distantes das aberturas (espiráculos).
- C. Como os insetos apresentam sistema circulatório fechado, a concentração de oxigênio mais alta eleva as taxas de troca gasosa entre os vasos e os tecidos.
- D. O sistema circulatório dos insetos não possui função respiratória, sendo essa realizada pelos túbulos de Malpighi, que conduzem o oxigênio diretamente até as células, um processo facilitado em altas concentrações desse gás na atmosfera.
- E. O sistema de respiração traqueal leva o oxigênio até a hemolinfa, onde é transportado para os tecidos por difusão simples, um processo mais eficiente em altas concentrações desse gás na atmosfera.

Comentários

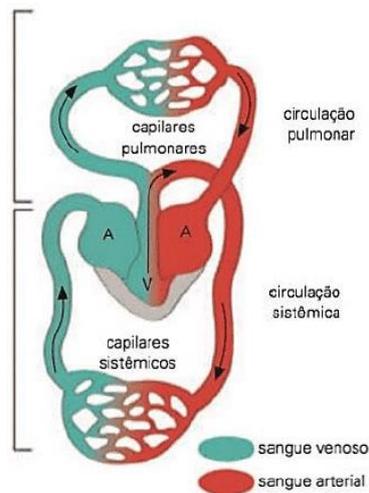
- A. Errada. A hemolinfa nos insetos não transporta gases respiratórios, logo, não está relacionada à limitação de tamanho.
- B. Certa. A respiração traqueal consiste em uma série de tubos chamados traqueias que transportam oxigênio diretamente para as células. Para isso, o oxigênio precisa difundir-se a partir dos espiráculos (aberturas que conectam as traqueias ao ambiente) até os tecidos internos. Contudo, à medida que o corpo cresce, a distância entre os espiráculos e os tecidos internos torna-se maior, dificultando a oxigenação eficaz de todas as células, o que acaba limitando o crescimento.
- C. Errada. Os insetos apresentam sistema circulatório aberto ou lacunar.
- D. Errada. Os túbulos de Malpighi são responsáveis pela excreção de resíduos nitrogenados.
- E. Errada. O sistema traqueal leva o oxigênio diretamente para as células, não para a hemolinfa. A hemolinfa, distribui apenas nutrientes aos tecidos.

Gabarito: B.



59. FUNDATEC - 2023 - Professor (Pref Itaara)/Ciências

Nos vertebrados, o principal órgão do sistema circulatório é o coração, mas esse é diferente nos diferentes grupos. A imagem abaixo representa um coração tricavitário, isto é, separado em dois átrios e um único ventrículo.



Fonte: Cola da Web. Disponível em: <https://www.coladaweb.com/biologia/animais/sistemas-circulatorios-dos-animais>.

Dos animais abaixo, aquele que apresenta um coração desse tipo é:

- A. Gavião-caboclo.
- B. Gambá-de-orelha-branca.
- C. Jacaré-do-papo-amarelo.
- D. Lambari.
- E. Sapo-ferreiro.

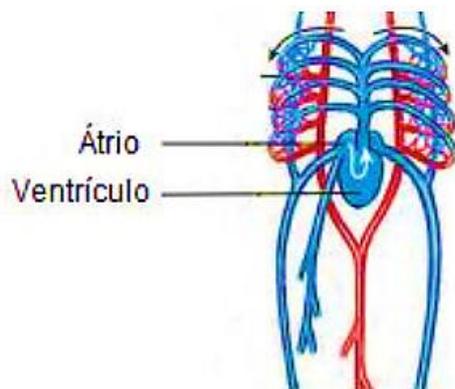
Comentários

- A. Errada. Aves têm um coração tetracavitário, com dois átrios e dois ventrículos.
- B. Errada. Mamíferos têm um coração tetracavitário, com dois átrios e dois ventrículos.
- C. Errada. Répteis têm um coração tricavitário, com dois átrios e um ventrículo parcialmente septado, o que não é representado na ilustração.
- D. Errada. Peixes têm um coração bicavitário, com um átrio e um ventrículo. Além disso a circulação é simples, ou seja, sangue circula em um único sentido passando por todo o corpo.
- E. Certa. Anfíbios têm um coração tricavitário, com dois átrios e um ventrículo, no qual ocorre a mistura de sangue venoso e arterial.

Gabarito: E.

60. FUNDATEC - 2023 - Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (IFC)/Biologia

Considerando a anatomia comparada dos vertebrados, é possível identificar diferenças no número e na disposição das câmaras cardíacas. Observe a imagem a seguir:



Fonte: Modificado de HICKMAN, Cleveland P; ROBERTS, Larry S; LARSON, Allan; et al. Princípios integrados de zoologia.

Qual dos animais elencados a seguir apresenta esse tipo de sistema circulatório?

- A. Sapo.
- B. Tubarão.
- C. Jacaré.
- D. Tartaruga.
- E. Galinha.

Comentários

- A. Errada. Anfíbios têm o coração com três câmaras (dois átrios e um ventrículo) que ajudam a separar parcialmente o sangue oxigenado do sangue desoxigenado. A ilustração apresenta um coração bicavitário.
- B. Certa. Os peixes têm o coração composto por duas câmaras principais: um átrio e um ventrículo. O sangue é bombeado pelo coração em direção às brânquias, onde é oxigenado e segue para circulação pelo corpo. Nos capilares teciduais, deposita oxigênio e recolhe gás carbônico, retornando o sangue venoso ao coração.
- C. Errada. Répteis crocilianos têm o coração com quatro câmaras (dois átrios e dois ventrículos), contudo ocorre mistura de sangue fora do coração, em um local onde a artéria do ventrículo esquerdo se anastomosa (junta) com a artéria do ventrículo direito, chamado forame de Panizza.
- D. Errada. Répteis no geral têm o coração com três câmaras (dois átrios e um ventrículo, sendo o ventrículo parcialmente septado).
- E. Errada. Aves têm o coração com quatro câmaras completamente separadas, tornando a circulação altamente eficiente na separação completa do sangue oxigenado e do sangue desoxigenado.

Gabarito: B.

61. FGV - 2023 - Professor II (Prof SJC)/Ciências



“O pequeno vaga-lume
com sua verde lanterna,
que passava pela sombra
inquietando a flor e a treva
- meteoro da noite, humilde,
dos horizontes da relva.”

Cecília Meireles

O animal citado no fragmento de poema tem sistema circulatório

- A. aberto ou lacunar, respiração traqueal e excreção é feita pelas glândulas maxilares.
- B. fechado, respiração traqueal e a excreção é feita pelas glândulas maxilares.
- C. aberto ou lacunar, respiração traqueal e excreção feita pelos túbulos de Malpighi.
- D. fechado, respiração traqueal e excreção feita pelas glândulas coxais.
- E. aberto ou lacunar, respiração filotraqueal e excreção é feita pelas glândulas coxais.

Comentários

O vaga-lume é um inseto e, portanto, apresenta sistema circulatório aberto ou lacunar, respiração traqueal e excreção feita por túbulos de Malpighi.

Gabarito: C.

62. VUNESP - 2023 - Professor (Prof SJRP)/Educação Básica II/Ciências

O metabolismo de ácidos nucleicos e proteínas resulta na formação de compostos nitrogenados (amônia, ureia e ácido úrico), substâncias tóxicas que devem ser eliminadas pelo sistema excretor. Dependendo do ambiente em que o animal vive, ele excreta, predominantemente, um tipo de composto nitrogenado, como, por exemplo,

- A. a amônia, que, por ser atóxica e pouco solúvel em água, é eliminada por caramujos terrestres e insetos.
- B. o ácido úrico, que, por ser atóxico e praticamente insolúvel na água, é eliminado por aves e répteis.
- C. a ureia, que, por ser muito tóxica e muito solúvel em água, é eliminada pela maioria dos animais aquáticos.
- D. a ureia, que, por ser muito tóxica e muito solúvel em água, é eliminada pela maioria dos peixes ósseos e por muitos répteis.
- E. a amônia e o ácido úrico, que por serem atóxicos são eliminados, conjuntamente, pelos mamíferos.

Comentários

A. Errada. A amônia é altamente tóxica e solúvel em água, sendo geralmente excretada por organismos aquáticos.

B. Certa. O ácido úrico é uma excreta praticamente insolúvel em água, típica dos animais que vivem em ambientes secos, onde a conservação da água é crucial.



C. Errada. A ureia é excretada principalmente por mamíferos, pois é menos tóxica do que a amônia e é mais solúvel em água que o ácido úrico.

D. Errada. Peixes ósseos excretam predominantemente amônia, que é altamente solúvel em água e pode ser facilmente liberada pelas brânquias. Peixes cartilagosos excretam ureia, pois reaproveitam sais para manter a concentração interna de solutos igual à concentração do meio. Répteis excretam predominantemente ácido úrico, pois tendem a conservar água; no entanto, alguns répteis aquáticos podem excretar ureia, já que a água está mais disponível para diluição.

E. Errada. Mamíferos excretam ureia. A ureia é uma forma menos tóxica de excreção de nitrogênio e é solúvel em água, sendo excretada na urina.

Gabarito: B.

63. FURB - 2023 - Professor (Prof Schroeder)/B/Ciências

Entre os animais, o sistema nervoso detém uma das mais importantes funções corporais que é a associação entre os estímulos recebidos pelas estruturas sensoriais e as respostas corporais a esses estímulos. Portanto, assinale a seguir, a alternativa correta que contemple o animal e o seu respectivo sistema nervoso:

- A. Os insetos artrópodes têm encéfalo com um cordão nervoso dorsal ligado a uma medula espinhal.
- B. Equinodermos com simetria radial secundária têm um anel nervoso de onde saem os nervos radiais, um para cada braço.
- C. O molusco lula tem dois gânglios cerebrais ligados aos cordões nervosos longitudinais que inervam toda a região anterior e também posterior do corpo e estes são unidos por comissuras transversais, tendo a forma de uma escada.
- D. As planárias não têm sistema nervoso.
- E. Esponjas possuem sistema nervoso difuso, em forma de rede.

Comentários

A. Errada. Os insetos possuem um sistema nervoso com gânglios ventrais emparelhados e se estendendo ao longo do corpo.

B. Certa. Equinodermos têm um anel nervoso centralizado na região oral, de onde partem nervos radiais que se estendem até os braços.

C. Errada. Lulas e outros moluscos possuem um sistema nervoso centralizado e ganglionar, com três partes de gânglios nervosos de onde saem nervos que vão para diferentes partes do corpo. Estão presentes estruturas sensoriais, visuais, tácteis, quimiorreceptoras e de equilíbrio.

D. Errada. Planárias possuem sistema nervoso centralizado e ganglionar, com dois gânglios nervosos de onde partem dois cordões que se estendem pelo corpo. Desses cordões partem os nervos que atuam no controle de músculos e no recebimento de estímulos.



E. Errada. Esponjas não possuem sistema nervoso.

Gabarito: B.

64. AVANÇASP - 2023 - Professor (Prof SM Arcanjo)/6º ao 9º Ano/Ciências da Natureza

Trata-se de um filo que reúne animais exclusivamente marinhos, considerados pelos cientistas os mais aparentados com os cordados. Seus representantes mais conhecidos são estrela-do-mar, ouriços-do-mar, as bolachas-do-mar e os pepinos-do-mar. Assinale a alternativa que nomeia corretamente esse grupo.

- A. Cnidários.
- B. Poríferos.
- C. Equinodermos.
- D. Platelmintos.
- E. Nematelmintos.

Comentários

Os equinodermos incluem animais como a estrela-do-mar, ouriços-do-mar, bolachas-do-mar e pepinos-do-mar. São animais deuterostômios, que apresentam esqueleto interno e grupo-irmão dos cordados.

Gabarito: C.



13. RESUMO

Evolução das grandes novidades evolutivas								
	Porífero	Cnidário	Platelminto	Nematódeo	Artrópode	Anelídeo	Molusco	Equinodermo
Multicelularidade	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Tecidos verdadeiros	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Apenas 2 folhetos embrionários	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Três folhetos embrionários	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Simetria radial	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Simetria bilateral	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Protostomia	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Ausente
Deuterostomia	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Celoma	Ausente	Ausente	Ausente	Presente esquizocélico	Presente esquizocélico	Presente esquizocélico	Presente esquizocélico	Presente deuterocélico
Simetria secundária pentarradial	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente
Muda/Ecdise	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Apêndices articulados	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Esqueleto	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Exoesqueleto de quitina	Ausente	Concha calcária	Endoesquelet o calcário

Evolução das características fisiológicas								
	Poríferos	Cnidários	Platelmintos	Nematódeos	Artrópodes	Anelídeos	Moluscos	Equinodermos
Digestão	Intracelular	Intracelular Extracelular	Intracelular Extracelular	Intracelular Extracelular	Extracelular	Extracelular	Extracelular	Extracelular
Sistema digestório	Ausente	Ausente	Incompleto	Completo	Completo	Completo	Completo (rádula)	Completo (lanterna de Aristóteles)
Sistema circulatório	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Aberto, com hemocianina	Fechado, com hemoglobina	Aberto, com hemocianina (exceto cefalópodes)	Sistema ambulacral
Sistema respiratório	Ausente (por difusão)	Ausente (por difusão)	Ausente (por difusão)	Cutânea	Branquial Traqueal	Cutânea Branquial	Cutânea Branquial Pulmonar	Sistema ambulacral e por difusão
Sistema nervoso	Ausente	Difuso	Centralizado Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Ganglionar	Radial simples
Excreção	Ausente (por difusão)	Ausente (por difusão)	Protonefrídeos (célula-flama)	Túbulos em H (renetes)	Túbulos de Malpighi	Nefrídeos	Metanefrídeos	Sistema ambulacral
Excreta nitrogenada	Amônia	Amônia	Amônia	Amônia (principal) Ureia (2ªária)	Amônia (crustáceos) Ác. úrico (demais)	Amônia (aquáticos) Ureia (2ªária)	Amônia (principal) Ác. úrico (terrestres) Ureia (2ªária)	Amônia



Peixes cartilagosos	Peixes ósseos
Escamas placoides de origem epidérmica	Escamas ósseas de origem dérmica
Espiráculo : fenda modificada com função respiratória	Não têm espiráculo
Válvula espiral : estrutura com função de aumentar a área de absorção e prolongar o tempo dos alimentos no intestino	Não têm válvula espiral
Não têm opérculo	Opérculo : aba protetora das brânquias
Não têm bexiga natatória	Bexiga natatória : função hidrostática
Órgão excretor: cloaca	Órgão excretor: ânus
Excreção: ureia	Excreção: amônia

Características gerais dos anfíbios

- Ectotérmicos
- Pele úmida, sem escamas, intensamente vascularizada e pouco queratinizada
- Presença de glândulas mucosas e serosas
- Presença do órgão vomeronasal (detector de feromônios - comportamentos reprodutivos, sociais e de defesa)

Sistema circulatório:	Fechado, Duplo, Incompleto – Coração com 3 cavidades (2 átrios :1 ventrículo)
Sistema respiratório:	Branquial na fase larval; Cutânea na fase adulta – Pulmões rudimentares saculiformes
Excreção:	Amônia na fase larval; Ureia na fase adulta
Reprodução:	Fecundação externa, desenvolvimento indireto (fase larval - girino)

Características gerais dos répteis

- Ectotérmicos
- Presença do ovo amniótico
- Pele seca, com escamas, muito queratinizada
- Presença de Fossetas loreais (detectoras de calor)
- Presença do órgão vomeronasal (detector de feromônios - comportamentos reprodutivos, sociais e de defesa)

Sistema circulatório:	Fechado, Duplo, Incompleto • Não crocodilianos: coração com 3 cavidades (2 átrios : 1 ventrículo) • Crocodilianos: coração com 4 cavidades (2 átrios : 2 ventrículo – mistura de sangue)
Sistema respiratório:	Pulmonar, com pulmões parenquimatosos
Excreção:	Ácido úrico
Reprodução:	Fecundação interna, desenvolvimento direto



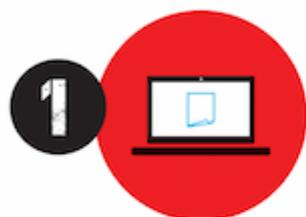
Características gerais das aves		
<ul style="list-style-type: none"> • Endotérmicos • Presença de pena • Pele fina, elástica e relativamente seca, sem a presença de glândulas. • Presença de glândula uropigiana 		
Sistema circulatório:	Fechado, Duplo, Completo	Adaptações para o voo
Sistema respiratório:	Pulmonar, com pulmões rígidos	
Excreção:	Ácido úrico	
Reprodução:	Fecundação interna, desenvolvimento direto	
<ul style="list-style-type: none"> • Forma aerodinâmica • Membros anteriores transformados em asas • Esqueleto composto por ossos pneumáticos • Presença de sacos aéreos • Ausência de dentes • Ausência de bexiga urinária (urina semipastosa) • Presença de quilha (ou carena) no osso esterno 		

Características gerais dos mamíferos		
<ul style="list-style-type: none"> • Endotérmicos • Presença de glândulas mamárias, sebáceas e sudoríparas • Pele rica em queratina • Presença de pâncreo adiposo • Presença diafragma • Presença de hemácias anucleadas • Dentes especializados 		
Sistema circulatório:	Fechado, Duplo, Incompleto	
Sistema respiratório:	Pulmonar, com pulmões alveolares	
Excreção:	Ureia	
Reprodução:	Fecundação interna, desenvolvimento direto – vivíparos, placentários ou ovíparos	



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.