
ENSINO MÉDIO

– 2º ANO –

BIOLOGIA

VOLUME 1

Apostila do 2º ano do Ensino Médio, escrita pelo Instituto São Carlos Borromeu. O conteúdo é indicado para estudo individual domiciliar, apoio escolar ou como material didático escolar.





AULA 03

REINO MONERA



reino Monera é o reino das arqueobactérias e das eubactérias. As arqueobactérias (do grego *archaios*, antigo) são as bactérias primitivas e que hoje em dia são encontradas apenas em condições ambientais extremamente hostis, como em águas muito salgadas, quentes e ácidas. As eubactérias (do grego *eu*, verdadeiro) ou bactérias verdadeiras, formam o grupo mais numeroso e diversificado das bactérias, sendo encontradas nos mais variados ambientes, inclusive no corpo humano e no de outros animais. Nesse grupo, incluem-se também as cianobactérias, antigamente denominadas cianofíceas (algas azuis).

AS BACTÉRIAS

As bactérias (do grego *bakteria*, bastão) foram observadas pela primeira vez por Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723), em fins do século XVI. Leeuwenhoek era um negociante holandês que tinha como passatempo polir lentes e construir microscópios. Com um desses aparelhos, ele observou resíduos retirados de seus próprios dentes e, para sua surpresa, viu seres minúsculos em forma de bastonete. Ele também observou seres microscópicos semelhantes em muitos outros materiais (águas paradas, gotas de água sobre as plantas etc.).

Em suas descrições, ele se refere a esses seres microscópicos como “animálculos”, que significa pequenos animais.

Seres microscópicos, como os descobertos por Leeuwenhoek, somente passaram a despertar o interesse dos cientistas no final do século XIX, quando o médico alemão Robert Koch (1843-1910) descobriu que eles eram a causa de uma doença do gado, o antraz. Até então, as bactérias eram consideradas meras curiosidades do mundo vivo. Após as descobertas de Koch e do pesquisador francês Louis Pasteur (1822-1895), a noção de que as bactérias podiam causar doenças foi sendo lentamente aceita, com a

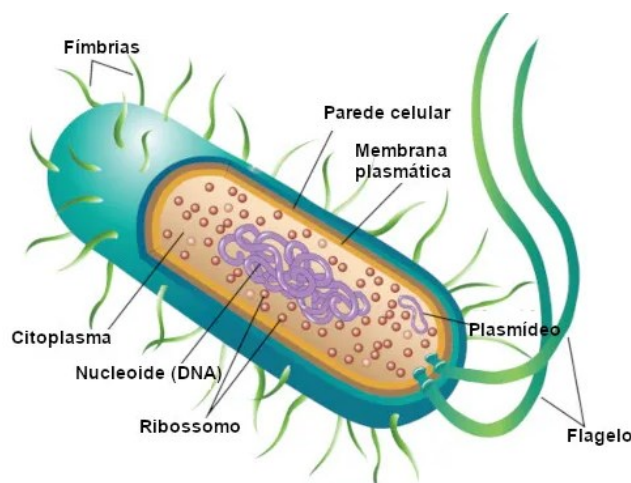


Retrato de Alton van Leeuwenhoek

demonstração da origem bacteriana de diversas doenças humanas, como gonorreia, tifo, lepra, etc.

O fato de certas doenças serem causadas por bactérias, levou à ideia de que todas elas eram prejudiciais. Atualmente, sabe-se que as bactérias são os seres mais abundantes do planeta e que as espécies bacterianas causadoras de doenças, representam uma minoria. As bactérias são tão importantes, que se pode afirmar que, sem elas, não haveria vida como a que existe hoje na Terra.

O grupo chamado de Eubactérias reúne a grande maioria das bactérias conhecidas, e apresentam uma enorme variedade de formas e de metabolismos. São seres microscópicos, extremamente resistentes e com uma incrível capacidade reprodutora – provavelmente devido a sua simplicidade. Estão em todos os ambientes: ar, solo, água, materiais em decomposição, objetos, do lado de fora e de dentro de quase todos os seres vivos, parasitando-os ou em relação de mutualismo.

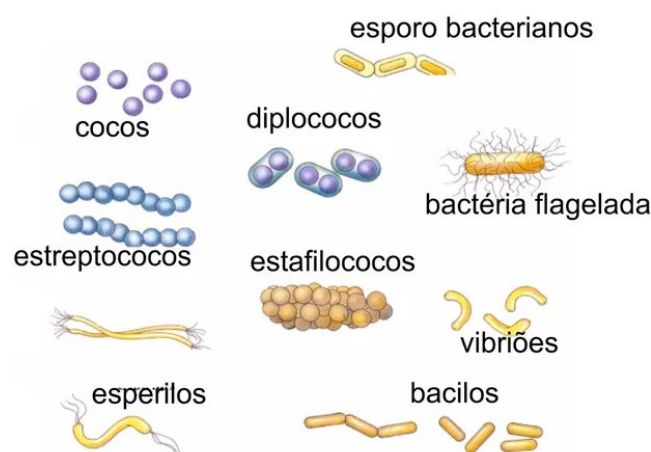


As bactérias são unicelulares e procariontes, sendo muito pequenas, da ordem de $1\ \mu\text{m}$ ($0,001\text{mm}$), apresentando-se isoladamente ou em colônias. Só conseguimos observá-las através de microscópio eletrônico.

Por serem procariontes, sua estrutura é muito simples. O material genético, nucleóide (DNA), plasmídeos, pequenos anéis de DNA, e ribossomos ficam dispersos pelo citoplasma.

A parede celular é formada por açúcares e aminoácidos. Externamente pode haver uma cápsula protetora, gelatinosa, de polissacarídeos. Muitas bactérias têm mobilidade, pois apresentam um ou mais flagelos, que são apenas macromoléculas filamentosas proteicas.

ESTRUTURA E FUNÇÃO



As bactérias são classificadas pela sua forma, coloração e processos bioquímicos que realizam. As formas mais comuns são: bacilo, vibrião, espirilo e cocos. Estes últimos se agrupam em colônias como diplococos, estafilococos e estreptococos.

Quanto à respiração, existem bactérias aeróbias e anaeróbias. A nutrição é muito diversificada. As autotróficas podem fazer fotossíntese ou quimiossíntese. Estas obtêm a energia para a síntese de carboidratos a partir de reações de compostos inorgânicos.

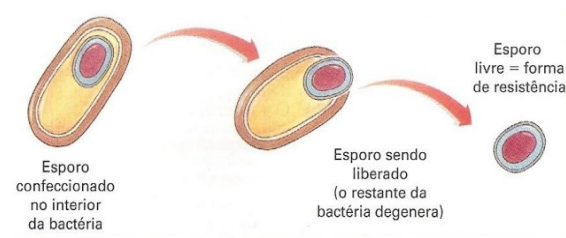
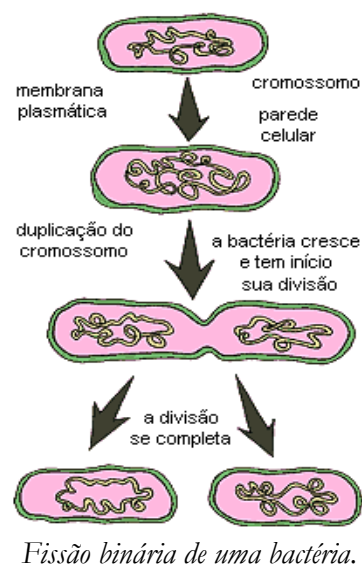
As bactérias heterotróficas saprófitas nutrem-se de restos orgânicos, causando as putrefações, enquanto as parasitas obtêm substâncias orgânicas dos corpos de seus hospedeiros, causando-lhes doenças.

A REPRODUÇÃO E OS ESPOROS

As bactérias reproduzem-se assexuadamente de duas maneiras: fissão binária e esporulação.

Pela fissão binária (bipartição ou cissiparidade), a bactéria duplica seu material genético e se divide, originando duas novas bactérias. Em condições ideais cada bactéria pode se duplicar a cada 20 minutos. Como esse crescimento é uma progressão geométrica, uma única bactéria, depois de 7 horas terá dado origem a mais de 2 milhões de outras bactérias.

Pela esporulação, a bactéria rapidamente concentra boa parte do citoplasma em um dos polos, formando ao redor dele uma grossa e impermeável parede celular, caracterizando um esporo. Este permanece em dormência, sem manifestar



processos vitais.

Podem suportar horas de fervura, dessecação, ação de desinfetantes e até radiações, podendo permanecer no solo, intactos, por anos. Uma vez que as condições ambientais se tornam favoráveis, o esporo rompe a parede e transforma-se em uma bactéria nova, ativa.

AS CIANOBACTÉRIAS

As cianobactérias, organismos procariontes do grupo das eubactérias, eram conhecidas como cianofíceas ou algas azuis. Essas bactérias têm larga distribuição em solos úmidos e água doce, constituindo o fitoplâncton ou formando camadas escuras gelatinosas, junto aos sedimentos do fundo dos lagos. Muitas são unicelulares globosas, outras são filamentosas e podem se movimentar por deslizamento. Todas elas têm clorofila, sendo autotróficas, mas podem apresentar outros pigmentos, como a ficocianina (azul) e a ficoeritrina (vermelho).

As cianobactérias, por fazerem parte do fitoplâncton, são muito importantes na produção de oxigênio e como base das cadeias alimentares, mas em condições ideais (concentrações de nitrogênio e fósforo aumentadas, temperaturas elevadas e disponibilidade de luz), reproduzem-se de maneira exagerada, causando as florações que desencadeiam mudanças na coloração e gosto da água. Essas florações estão muito relacionadas com o processo de eutrofização.

Existem várias espécies de cianobactérias capazes de produzir toxinas, também chamadas de cianotoxinas que funcionam como uma proteção contra predação e podem causar danos graves se ingeridas pelos seres humanos.

Em locais onde a água é utilizada para abastecimento, deve haver uma constante análise para evitar que cianobactérias se reproduzam de forma acentuada. Uma grande quantidade de cianobactérias pode provocar um aumento de toxinas na água, provocando riscos à saúde de quem a consome.

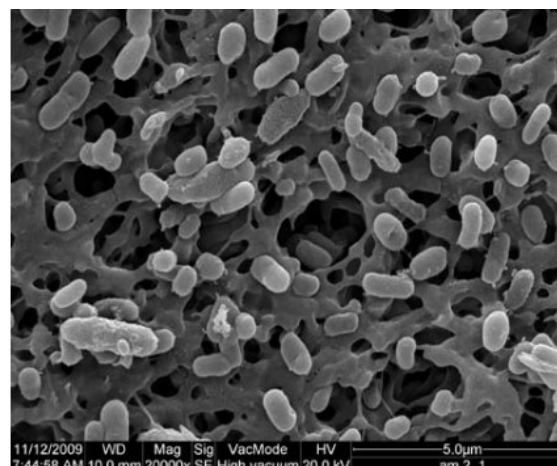
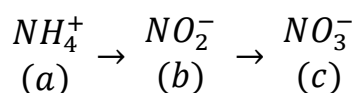


Cianobactérias filamentosas que formam o fitoplâncton e lago com florações e possivelmente eutrofizado.

IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA DAS BACTÉRIAS

Muitas bactérias são simbioses do organismo humano e de outros animais, como por exemplo, as que vivem no intestino ajudando na digestão e evitando a proliferação de micróbios patogênicos.

No solo existem muitos microrganismos que trabalham na transformação dos compostos de nitrogênio em formas que possam ser utilizadas pelas plantas e muitas são as bactérias que vivem nos rizomas das raízes. Algumas destas bactérias – as nitrobactérias – podem usar o nitrogênio do ar e convertê-lo em compostos úteis para as plantas, um processo denominado fixação do nitrogênio, que aumenta a fertilidade do solo pela oxidação da amônia (a) a nitrito (b) e deste a nitrato (c).



Bactérias nitrificantes presentes no lodo.

A capacidade das bactérias para degradar uma grande variedade de compostos orgânicos, é muito importante, e existem grupos especializados de microrganismos que trabalham na mineralização de classes específicas de compostos, como por exemplo, na decomposição da celulose, que é um dos mais abundantes constituintes das plantas.

A atuação das bactérias no ambiente também merece destaque: é extremamente importante para a reciclagem de matéria orgânica, ou seja, as bactérias, juntamente com os

fungos, realizam o processo de decomposição transformando a matéria orgânica morta e devolvendo-a ao solo sob a forma de matéria orgânica.

ATIVIDADES

1. Quais são as principais características das bactérias?
2. Como a percepção das bactérias mudou ao longo do tempo em relação a sua capacidade de causar doenças? Como as descobertas de Robert Koch e Louis Pasteur contribuíram para essa mudança?
3. Explique os diferentes modos de reprodução das bactérias.
4. Qual é a importância ecológica das bactérias, especialmente em relação à relação simbiótica com seres humanos e animais, à fertilidade do solo e à reciclagem de matéria orgânica?



AULA 08

REINO PLANTAE



Em nossa longa subida, chegamos ao reino das plantas que é representado por mais de 300 mil espécies. Estudar as plantas parece ser uma tarefa mais fácil pois elas estão muito mais presentes em nossas vidas, seja no vaso de flor da sala, na árvore plantada na calçada ou na salada temperada para o almoço, sendo assim, todas as pessoas sabem o que é uma planta. Mas, como podemos definir o que é uma planta?

As plantas podem se caracterizadas como organismos eucariontes autotróficos fotossintetizantes. O grande diferencial das plantas é a capacidade essencialíssima de produzir alimento através da energia luminosa, processo chamado fotossíntese. Isto é o mais marcante e de onde provém a grande importância das plantas para todos os modos de vida. Somente os seres autotróficos têm, em si, a capacidade de transformar a matéria inorgânica não viva em matéria orgânica viva, a qual alimentará direta ou indiretamente todos os níveis das cadeias alimentares.

O processo bioquímico da fotossíntese será detalhadamente estudado mais adiante, neste momento, nos restringiremos a classificar as plantas de acordo com as características próprias de cada grupo. Outras características comuns a todas as plantas, são que o pigmento relacionado à fotossíntese, em sua maioria a clorofila, fica no interior de plastos; as células vegetais possuem uma parede celular de celulose; o amido é a principal substância de reserva, armazenada na forma de grãos insolúveis e no ciclo reprodutor dos vegetais há alternância de gerações.



A figura das plantas é abundantemente utilizada nas Sagradas Escrituras. “É como a árvore plantada sobre as águas, a qual estende as suas raízes para a corrente: não teme (a secura), quando vem o calor, fica (sempre) verde a sua folha; um ano de seca não a inanieta. não deixando ela. por isso. de dar fruto.” Jr 17. 8

O reino plantae é dividido em cinco grupos: algas, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Colocamos as algas no reino das plantas, pois são eucariontes fotossintetizantes, contudo existem outras maneiras de classificá-las.

AS ALGAS

As algas são plantas aquáticas, podendo estar presentes na água doce ou na salgada; podem ser unicelulares – como as presentes no fitoplâncton – ou pluricelulares. São as maiores produtoras de oxigênio da face da Terra, sendo responsáveis por 90% de toda a fotossíntese realizada no planeta.

O corpo das algas não é formado por raiz, caule e folhas e sim por um talo, sendo por isso chamadas talófitas.

Além de serem a base da cadeia alimentar de todos os ambientes aquáticos, as algas são comumente utilizadas na alimentação (principalmente na culinária oriental) e na indústria alimentícia.

São classificadas, de acordo com o pigmento predominante, em oito grupos. Estudaremos as características dos grupos principais.

Clorofíceas: como podemos perceber pelo nome, estas algas possuem a clorofila como principal pigmento, portanto são verdes e, por isso, conhecidas como algas verdes. A coloração destas algas varia de um verde intenso até tons de verde acastanhado.

Podem ser encontradas tanto nos oceanos quanto nas águas doces ou, ainda, associadas a outros organismos, como os fungos, formando os líquens presentes em locais úmidos - sob superfícies como troncos de árvores.

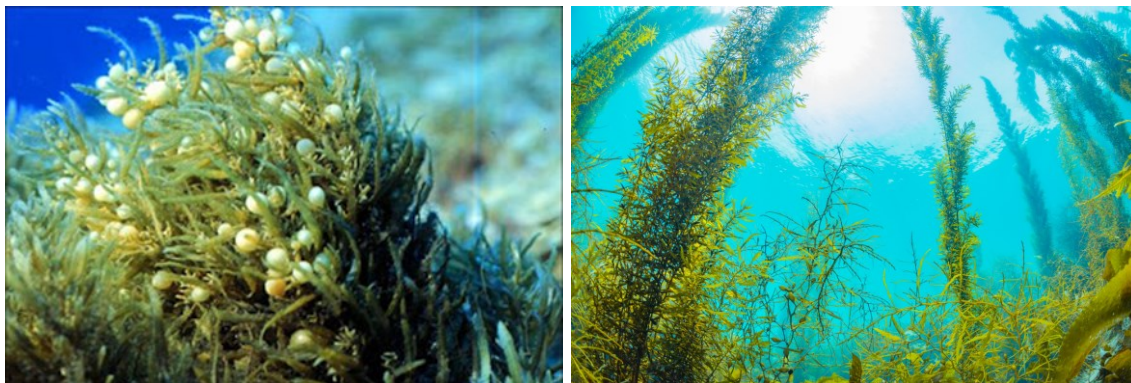
É o grupo predominante no fitoplâncton de água doce. Na água salgada a espécie mais abundante é a alface do mar (gênero *Ulva*).



Alface do mar, à esquerda, e clorofíceas unicelular à direita.

Feofíceas: são algas multicelulares nas quais o pigmento mais abundante é marrom ou pardo, por isto, são conhecidas como algas pardas. Há espécies de poucos centímetros e outras de muitos metros de comprimento. Para sua flutuação possuem estruturas formadas por bolhas de ar.

Muitas algas pardas são comestíveis ou usadas como fertilizantes na agricultura. De outras são extraídos produtos gelatinosos (algina) para dar consistência pastosa aos alimentos.



Exemplo de alga parda com suas bolsas de ar e outras com alguns metros de comprimento.

Rodofíceas: são algas nas quais o pigmento mais abundante é o vermelho, sendo conhecidas como algas vermelhas. Algumas são ricas em cálcio e ajudam na formação dos recifes, outras são usadas como alimento (Nori), e de algumas extraímos substâncias utilizadas na indústria de alimentos (ágar). Alguns exemplos são *Cryptonemia*, Nori.



À direita a alga Nori, utilizada no shushi japonês, à direita outras algas vermelhas.

Os demais grupos de algas apresentaremos de forma resumida. A divisão dos outros grupos de algas não é consenso entre os pesquisadores, e há várias controvérsias quanto à forma de sua classificação. Os próximos quatro grupos são de algas unicelulares que fazem parte do fitoplâncton.

Bacilariofíceas ou diatomáceas: algas unicelulares aquáticas. Têm uma carapaça de sílica que as recobre. Fazem parte do fitoplâncton.

Crisofíceas ou algas douradas: algas unicelulares e aquáticas que têm coloração dourada devido à sílica que as recobre.

Euglenoides: algas unicelulares de água doce. Têm dois flagelos e, como podem ou não possuir clorofila, são muitas vezes classificadas entre os protozoários (euglenas).

Dinoflagelados: algas unicelulares marinhas que fazem parte do fitoplâncton. Têm dois flagelos para locomoção. Alguns dinoflagelados têm a propriedade de produzir bioluminescência, como a *Noctiluca*. Também são responsáveis pelo processo conhecido como maré vermelha, que entenderemos melhor logo a seguir.



Algas unicelulares: da esquerda para a direita: algas do filo Bacillariophyta, colônia ramificada de crisofíceas, algas euglenoides e uma alga do filo das dinoflageladas.

Carofíceas: algas multicelulares, geralmente de água doce, que crescem submersas, geralmente presas ao fundo. Algumas espécies acumulam carbonato de cálcio nas paredes celulares, de forma que têm um aspecto petrificado.

MARÉ VERMELHA

Devido ao endurecimento do coração do Faraó, Moisés, inspirado por Deus, fez cair sobre o Egito dez pragas. Uma delas foi a transformação da água do Rio Nilo em sangue e a consequente morte dos peixes:

¹⁷Olha, pois, o que diz o Senhor: Nisto conhecerás que eu sou o Senhor: ferirei com a vara, que tenho na minha mão, a água do rio e ela se converterá em sangue. ¹⁸Os peixes que há no rio morrerão, as águas se corromperão, e os Egípcios sentirão repugnância de a beber. ¹⁹O Senhor disse também a Moisés; dize a Aarão: Toma a tua vara, e estende a tua mão sobre as águas do Egito, sobre os seus rios, ribeiros, lagoas, e todos os reservatórios de águas, para que se convertam em sangue; e haverá sangue em toda a terra do Egito, tanto nos vasos de madeira, como nos de pedra. ²⁰Moisés e Aarão fizeram como o Senhor lhes mandara. (Aarão), levantando a vara, feriu a água do rio, na presença de Faraó e dos seus servos, e ela converteu-se em sangue. ²¹Os peixes, que havia no rio, morreram, e o rio, corrompeu-se, e os Egípcios não podiam beber da água do rio, e houve sangue por toda a terra do Egito.

Nesta passagem das Sagradas Escrituras, vemos claramente a ação de Deus através de um milagre que, de fato, transformou as águas em sangue. Quando se descobriu que naturalmente pode haver uma “maré vermelha” causada pela proliferação de algas, os céticos de coração endurecido como o do faraó, quiseram “explicar” este milagre, contudo a explicação serviu apenas para comprovar o milagre. Vejamos.

A maré vermelha é um fenômeno em que há a proliferação excessiva de algumas espécies de algas tóxicas, as unicelulares dinoflageladas, muitas delas de cor avermelhada, que ocorre ocasionalmente nos mares de todo o planeta. Quando isso acontece, grandes manchas

vermelhas são vistas na superfície da água e, como estas algas liberam toxinas, leva peixes e animais marinhos à morte.



Imagens da maré vermelha ocasionada pela proliferação excessiva de algas.

Esta proliferação pode acontecer por diversos fatores naturais que favorecem a reprodução destas algas, como o aumento de temperatura, excesso de chuvas, alterações de salinidade ou características geográficas e oceanográficas do litoral, uma baía, por exemplo, que retenha estas algas. Pode ainda ser causada pelo excesso de efluentes orgânicos (esgoto e lixo) provenientes de grandes centros urbanos.

Desta forma o mar adquirir coloração avermelhada (o que até parece sangue) é um fenômeno natural. Mas como isto aconteceria imediatamente, justamente quando Moisés coloca a vara na água? E como aconteceria com todas as águas do Egito e não só no Rio Nilo?

Pela fé, já temos a resposta, mas se Deus quis fazer isto através da proliferação de alga dinoflagelas ou se transformou em sangue mesmo, para nós não importa. Importa não termos o coração duro, não resistir à graça e buscar fazer a vontade de Deus.

ATIVIDADES

1. Como as plantas são definidas e qual é sua importância na cadeia alimentar?
2. Quais são os cinco grupos em que o reino Plantae é dividido?
3. Por que classificamos as algas no reino das plantas?
4. Descreva as características das algas:
 - a) Algas verdes (Clorofíceas)
 - b) Algas pardas (Feofíceas)
 - c) Algas pardas (Rodofíceas)
5. O que é a maré vermelha? Qual é a relação entre esse fenômeno e a narrativa bíblica sobre Moisés e o Rio Nilo?



AULA 10

PTERIDÓFITAS



nome pteridófita vem do grego *ptero* = feto e *fita* = planta. As pteridófitas receberam esse nome porque suas folhas quando estão brotando apresentam um formato que lembra a posição de um feto.

Nesta escala de vida, as pteridófitas são as primeiras plantas que apresentam vasos condutores de seiva bruta (xilema) e de seiva elaborada (floema), sendo, portanto, plantas vasculares. Estes vasos condutores são um sistema de transporte eficiente que distribui água, minerais e substâncias orgânicas entre os órgãos vegetais. Isto possibilita o desenvolvimento em tamanho (o samambaiaçu, por exemplo, atinge vários metros de altura) e uma maior dispersão destas plantas pelo ambiente.



As folhas de uma samambaia quando brotam apresentam uma forma que lembra um feto.

São plantas encontradas em locais sombreados e são muito utilizadas como plantas ornamentais. Apresentam raízes, caules e folhas com cutícula protetora e estômatos. Algumas espécies são epífitas, isto é, crescem sobre outras plantas sem prejudicá-las. Os exemplos mais comuns são as samambaias, avencas, samambaiaçus, cavalinha e xaxins.



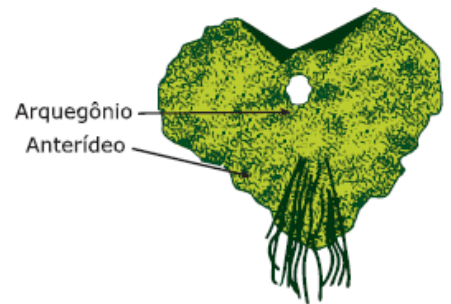
REPRODUÇÃO

Apesar de já terem conseguido mais independência do que as briófitas em relação ao meio aquático, as pteridófitas, ainda necessitam da água para a reprodução, uma vez que os gametas masculinos precisarão de um meio líquido para deslocarem-se ao encontro das oosferas. Dessa forma, a vegetação de pteridófitas é mais abundante em locais úmidos, embora existam espécies que vivam em regiões áridas. Nesse caso, entretanto, as plantas permanecem em estado de vida latente quando as condições do meio se tornam desfavoráveis.

As pteridófitas também se reproduzem por alternância de gerações, isto é, uma geração apresenta reprodução sexuada e outra reprodução assexuada.

Há a fase de gametófito (estrutura que produz o gameta) e a fase de esporófito (estrutura que produz o esporo), mas no grupo das pteridófitas o predominante é o esporófito, que sempre está presente.

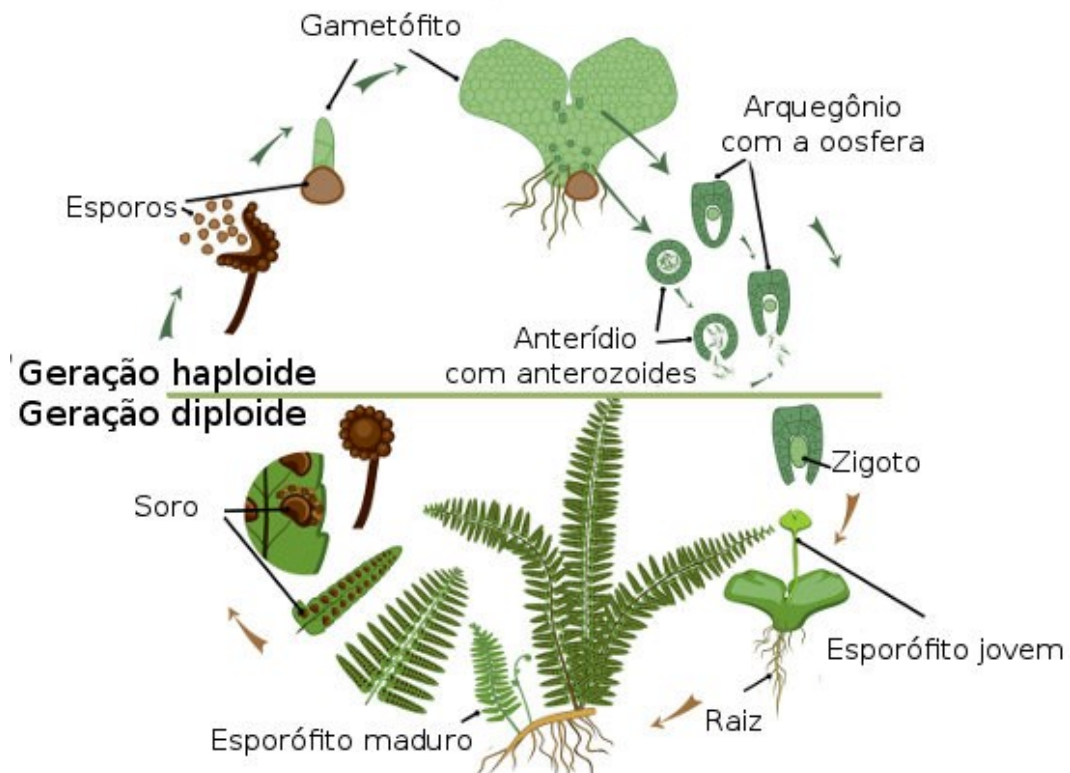
O gametófito é formado por uma estrutura específica, denominado protalo, de poucos centímetros. O protalo apresenta o arquegônio (que produz os gametas femininos – oosfera) e o anterídio (que produz os gametas masculinos – anterozoides). O pequeno tamanho do protalo é importante, pois o anterozoide necessita de água para nadar até o arquegônio, e dessa forma uma pequena gotícula é suficiente para que a reprodução sexuada ocorra.



Esquema do protalo de uma pteridófita.

Na época de reprodução, os esporófitos apresentam estruturas denominadas soros, nas quais os esporos são produzidos.

Veja a seguir o esquema da reprodução e alternância de gerações nas pteridófitas.



A samambaia, planta comum nas casas, é o esporófito. Na época de reprodução, seus folíolos apresentam estruturas denominadas soros. O esporófito (ou a samambaia) é $2n$, isto é, diploide (apresenta dois conjuntos completos de cromossomos, oriundos dos gametas materno e paterno – oosfera e anterozoide).

No interior dos soros estão os esporângios, estruturas responsáveis pela produção dos esporos. Os esporos são produzidos por um processo denominado meiose. Esse processo produz células com a metade do material genético das células-mãe e, portanto, os esporos são haploides (n), ou seja, apresentam apenas 1 conjunto dos cromossomos da espécie.

Os esporos são espalhados pelo vento, o que ajuda a planta a alcançar outros locais. Encontrando um ambiente favorável, os esporos germinam e originam o gametófito, que nas pteridófitas recebe o nome de protalo.

O protalo (gametófito) é pequeno, com cerca de 1 cm, e apresenta em si duas regiões distintas: o arquegônio (parte que produz o gameta feminino) e o anterídio (parte que produz o gameta masculino). O arquegônio produz a oosfera (gameta feminino). O anterídio produz o anterozoide (gameta masculino). O gametófito é n (haploide), pois se originou da germinação do esporo (n).

Pela água o gameta masculino (anterozoide) nada até o arquegônio para fecundar o gameta feminino (oosfera). Não é necessário grande quantidade de água, mas apenas gotículas, devido ao pequeno tamanho do protalo. Isto facilita para que as pteridófitas não dependam tanto de um ambiente úmido. Após a fecundação (encontro do anterozoide com a oosfera) forma-se o zigoto ($2n$). O zigoto é diploide ($2n$), pois foi formado pela junção dos dois gametas.

O zigoto desenvolve-se e origina o esporófito ($2n$). E o ciclo recomeça.

As pteridófitas também podem realizar a reprodução assexuada (sem troca de gametas) por brotamento. Neste caso o rizoma cresce e forma brotos; com a fragmentação dos rizomas, os brotos tornam-se plantas isoladas.

ATIVIDADES

1. Por que as pteridófitas recebem esse nome?
2. Que característica das pteridófitas permite um porte grande?
3. O que são e para que servem os vasos condutores?
4. Quais são as partes que formam o corpo de uma pteridófita?
5. O que é produzido dentro dos soros das pteridófitas?
6. Como é chamado o gametófito das pteridófitas?
7. As samambaias podem atingir grandes alturas, mas o protalo é sempre bem pequeno. O tamanho do protalo pode ser considerado uma adaptação que facilita a reprodução das samambaias. Explique por quê.



AULA 14

PRÁTICA DE CAMPO

Aprendemos que o Reino das Plantas é dividido em cinco grupos: algas, briófitas, pteridófitas, gimnosperma e angiosperma. Vamos nesta aula retomar todo este estudo e, de uma forma prática, aprender a identificar e classificar as plantas.

OBJETIVO

Observar e classificar os diferentes tipos de plantas; reconhecer a diferença entre plantas jovens e adultas; aprimorar a realização de desenhos científicos.

MATERIAIS

Lápis

Borracha

Folha para anotações e desenho

Máquina fotográfica (opcional)

PROCEDIMENTOS

1) ESTUDO E SÍNTESE:

Para facilitar as atividades que serão realizadas sobre as plantas, preencha os espaços em branco da tabela a seguir com as principais características de cada grupo de planta:

Grupo	Alga	Briófita	Pteridófita	Gimnosperma	Angiosperma
Corpo	Talófitas.				
Características	Principais produtores de O ₂ . Base das cadeias alimentares marinhas.				
Reprodução	Assexuada por divisão binária. Sexuada.				
Ambiente em que vive	Exclusivamente aquáticas.				
Exemplo	Algas verdes, pardas e vermelhas.				

2) PROCURA E COLETA DAS PLANTAS:

Procure em sua casa ou em áreas verdes próximas os seguintes grupos de plantas e colete um pequeno exemplar ou fotografe-o:

- Briófita
- Pteridófita
- Gimnosperma
- Angiosperma

3) DESENHO:

Após a coleta faça um desenho esquemático de cada planta ou parte da planta coletado (ou fotografado). Mesmo no caso de haver tirado foto, é necessário fazer um desenho que procure reproduzir o mais fielmente possível a planta.

4) EXPLICAÇÃO:

A respeito de cada exemplar coletado explique:

- a) Como foi possível ter certeza de que essa planta pertencia ao grupo pedido?
- b) Como é possível saber se essa é uma planta jovem ou adulta?

5) QUESTÕES:

Identifique nas figuras abaixo:

- a) O grupo de planta a que pertence.
- b) Se a planta é jovem, adulta, ou se não é possível identificar.
- c) Em que tipo de local a planta pode ser encontrada.









AULA 17

FISIOLOGIA VEGETAL



s conhecimentos das funções das plantas, adquiridos pelas observações e por meio de pesquisas experimentais, muito têm contribuído para o desenvolvimento de importantes técnicas agrícolas que objetivam garantir uma maior e melhor produtividade, como também permitem desenvolver estudos e planejamentos mais seguros acerca da atuação humana nos ecossistemas, contribuindo para uma utilização mais racional dos recursos vegetais.

NUTRIÇÃO DAS PLANTAS

A nutrição é uma potência da alma vegetativa, todos os seres vivos são capazes de nutrir-se seja de forma autotrófica ou heterotrófica. Por meio da fotossíntese, as plantas sintetizam glicose a partir de substâncias inorgânicas (água e gás carbônico).

A glicose é um importante alimento orgânico que a planta utiliza na respiração celular, podendo também armazená-lo sob a forma de amido. Além de alimentos orgânicos, obtidos basicamente por meio da fotossíntese, a planta também necessita de nutrientes minerais para o seu crescimento e desenvolvimento, uma vez que eles entram na composição de importantes substâncias (pigmentos, vitaminas, enzimas, hormônios). Dependendo da espécie de planta, esses minerais são requeridos em doses variadas e podem ser subdivididos em dois grupos: macronutrientes e micronutrientes.

Macronutrientes	Micronutrientes
Carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, potássio, cálcio, magnésio, fósforo e enxofre.	Ferro, cobre, zinco, boro, cobalto, cloro, molibdênio e níquel.

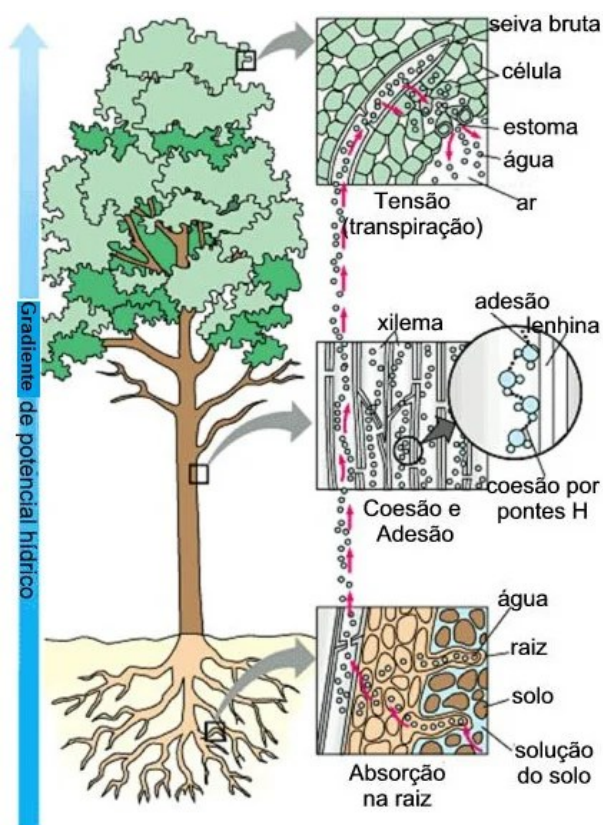
Os macronutrientes são requeridos pela planta em grandes doses, enquanto os micronutrientes, embora indispensáveis, são requeridos em quantidades muito pequenas.

O carbono e o oxigênio normalmente são obtidos do gás carbônico absorvido do meio. Lembre-se de que, no caso das plantas terrestres, o CO_2 é absorvido da atmosfera, penetrando no corpo da planta através dos estômatos existentes na superfície das folhas. Através dos estômatos, a planta também pode absorver O_2 da atmosfera.

O hidrogênio, juntamente com o oxigênio, é obtido da água que, no caso das plantas terrestres, é retirada do solo por intermédio das raízes. Dissolvidos na água absorvida pelas raízes, encontram-se numerosos outros nutrientes minerais.

A solução aquosa (água + sais minerais) absorvida pelas raízes, chamada de seiva bruta (seiva mineral, seiva inorgânica), precisa chegar ao lenho, pois é através dos vasos lenhosos que ela alcançará outras partes da planta (caule, folha, flores), que também necessitam de água e dos nutrientes minerais.

CONDUÇÃO DA SEIVA BRUTA



Três fenômenos distintos estão envolvidos na subida da seiva bruta das raízes até as folhas: pressão positiva da raiz, capilaridade e transpiração foliar.

A ascensão da seiva bruta é determinada pela intensa absorção de água e sais minerais pelas raízes, promovendo uma pressão de “propulsão”; pela capilaridade (força de atração entre as moléculas de água e as paredes dos vasos); e pela transpiração e fotossíntese (nas folhas), que determinam a retirada da água do interior dos vasos lenhosos.

A folha exerce, então, uma força de sucção que é considerada o principal fator que justifica a subida da seiva bruta, segundo a teoria de Dixon.

CONDUÇÃO DA SEIVA ELABORADA

A seiva elaborada, produzida nas folhas através da fotossíntese, será transportada para os outros órgãos da planta pelos vasos liberianos (floema, líber).

Enquanto a seiva bruta tem um sentido de condução ascendente (das raízes para as folhas), o sentido de condução da seiva elaborada é normalmente descendente (das folhas para as raízes). Entretanto, quando substâncias nutritivas de reservas são mobilizadas nos órgãos de reserva (raízes, por exemplo) o fluxo torna-se ascendente.

A Hipótese do Fluxo em Massa ou Fluxo de Pressão é um modelo, proposto por Ernst Münch em 1927, que procura explicar a deslocação da seiva elaborada no floema. Segundo sua teoria, o transporte da seiva elaborada resulta da diferença de pressão osmótica entre os órgãos produtores da planta e os órgãos que são apenas consumidores. Dessa forma, a seiva elaborada circula sempre no sentido dos órgãos dotados de grandes pressões osmóticas (altamente concentrados) para os órgãos de baixas pressões osmóticas (pouco concentrados).

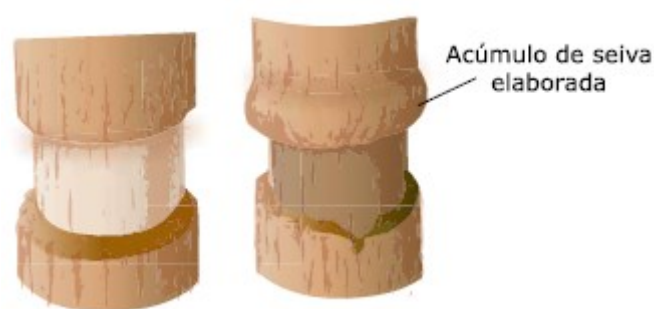
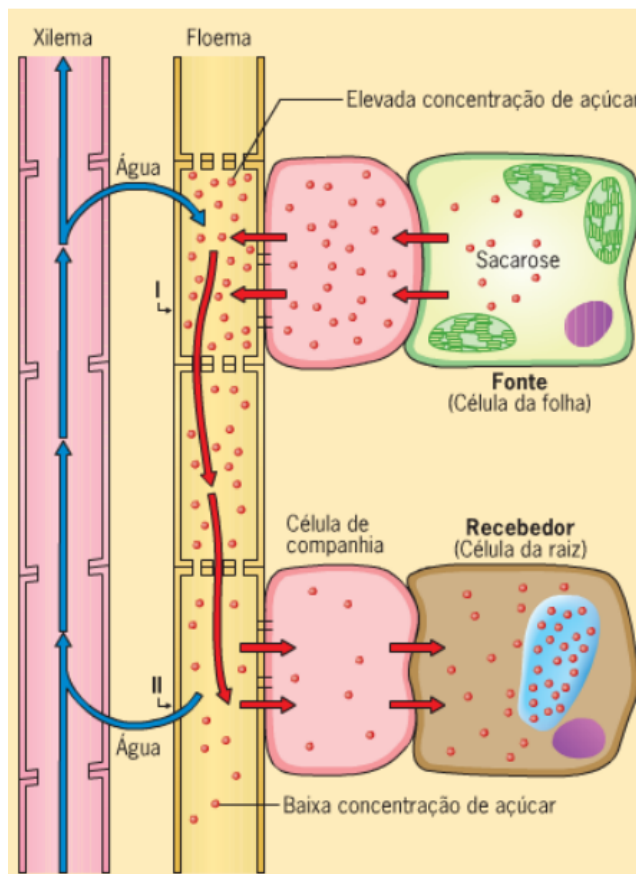
Assim, o fluxo de seiva elaborada é normalmente descendente, pois as folhas, através da fotossíntese, fabricam glicose, apresentando, assim, altas concentrações de açúcares solúveis (glicose).

A água sugada do lenho (vasos lenhosos) pelas folhas arrasta esses açúcares para o interior do líber (vasos liberianos), transportando-os até os órgãos consumidores. Nesses órgãos, se chegarem açúcares solúveis em quantidade maior do que eles são capazes de consumir, o excesso é armazenado sob a forma insolúvel (amido) e as concentrações são mantidas baixas. Por isso, enquanto houver diferenças de concentrações ou de pressões osmóticas entre os órgãos produtores e consumidores, o fluxo é mantido.

Em determinadas situações, o fluxo da seiva elaborada pode ser ascendente. Isso acontece quando as substâncias nutritivas armazenadas nos órgãos de reserva são mobilizadas. Assim, o amido (insolúvel) armazenado converte-se em açúcar solúvel (glicose), acarretando o aumento da concentração nesses órgãos, que, então, passam a apresentar fortes pressões osmóticas. A água absorvida passa a ser sugada pelas células de reserva, fato que promove a ida dos açúcares solúveis para o caule, folhas e flores, de forma ascendente.

A prova de que o líber é o tecido responsável pela condução da seiva elaborada pode ser feita através do cintamento, experiência também conhecida como o anel de casca ou anel de Malpighi.

O experimento consiste em se retirar toda a casca (córtex) em torno da base de um caule. Tal procedimento causa a ruptura dos vasos liberianos que são mais periféricos do que os vasos lenhosos. Interrompe-se, assim, o fluxo descendente da seiva elaborada, mas o lenho, que ocupa posição mais interna, continua



Anel de Malpighi.

funcionando por certo tempo. Geralmente, dias depois, após terem suas reservas esgotadas, as raízes morrem; com a morte das raízes, paralisa-se a absorção e, conseqüentemente, o transporte de água até as folhas, que, por sua vez, começam a murchar e secar, acarretando a morte da planta. A interrupção do floema também provoca acúmulo de seiva elaborada na extremidade do ramo. Após alguns dias da retirada do anel de Malpighi, nota-se um engrossamento da região do corte, devido ao acúmulo da seiva elaborada.

TRANSPIRAÇÃO

A transpiração consiste na perda de água sob a forma de vapor e pode ser cuticular ou estomática.

A cuticular é feita através da cutícula (camada de cutina situada sobre a epiderme da folha exposta ao ar atmosférico), enquanto a estomática é realizada através dos estômatos.

A transpiração cuticular é pouco intensa e independe do controle da planta, enquanto a transpiração estomática responde por mais de 90% do total da transpiração realizada pela planta e depende do mecanismo de abertura e fechamento dos estômatos. Esse mecanismo sofre influência de diferentes fatores ambientais, como o suprimento de água de que a planta dispõe, a intensidade de luz e a concentração de CO_2 .



Abertura e fechamento dos estômatos.

Quando a absorção de água pela planta for adequada e a velocidade de transpiração se mantiver baixa, todas as células da folha, inclusive as células-guarda, tendem para um estado de turgescência, com conseqüente abertura do ostíolo. Ao contrário, se a velocidade da transpiração for superior à velocidade de absorção de água (em um dia muito seco, por exemplo), a perda da turgescência das células-

guarda leva ao fechamento do ostíolo, o que evita a perda de maiores quantidades de água, reduzindo a transpiração estomática e acarretando uma economia hídrica para o vegetal.

A maior parte das plantas abre os estômatos assim que o Sol nasce, fechando-os ao anoitecer. Dessa forma, as folhas permitem a entrada do gás carbônico para a realização da fotossíntese. O suprimento de gás oxigênio para a respiração, acumulado no interior da folha, dura geralmente a noite inteira.

Entretanto, nas crassuláceas (plantas dicotiledôneas características de regiões áridas), os estômatos permanecem fechados durante o dia (quando as folhas estão expostas à luz forte e a temperaturas altas) e abertos durante a noite. Isso não prejudica a realização da fotossíntese porque essas plantas fixam o CO_2 absorvido durante a noite em moléculas de ácidos orgânicos

(málico, isocítrico) que serão degradados durante o dia, liberando o CO_2 necessário para a realização da fotossíntese.

Com isso, no forte calor do dia, mantendo os estômatos fechados, as crassuláceas não correm o risco de uma transpiração estomática excessiva, o que certamente aconteceria se elas os mantivessem abertos. Trata-se na realidade de uma adaptação dessas plantas a um ambiente hostil, muito seco, onde a economia de água é fundamental para a sobrevivência.



Graptopetalum paraguayense



Graptopetalum bellum



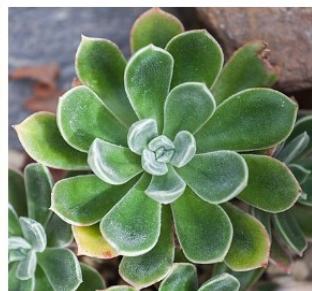
Echeveria crassulaceae



Aeonium haworthii



Crassula arborescens



Echeveria pulvinata



Sempervivum arachnoideum



Graptopetalum macdougallii

Exemplos de crassuláceas.

SUDAÇÃO (GUTAÇÃO)

Sudação é a eliminação de água sob a forma líquida (gotículas) feita através dos hidatódios localizados nos bordos das folhas.

O líquido gutado não é apenas água pura, mas uma solução com alguns íons minerais. Normalmente, ocorre à noite, caso a planta se torne hidricamente saturada, ou seja, quando a absorção for maior do que a transpiração realizada durante o dia. Desse modo, o excesso de água e sais absorvidos é eliminado pelas folhas através dos hidatódios. Esse processo é uma decorrência direta do impulso da raiz.



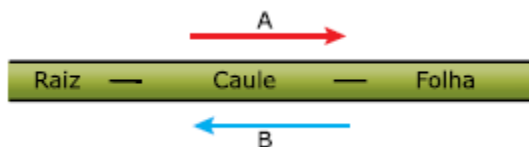
Excesso de água sendo eliminado através dos hidatódios.

ATIVIDADES

1. Explique o processo de condução de seiva bruta e de seiva elaborada.
2. Como ocorre a transpiração das plantas?

3. A sudação elimina o excesso de água através dos hidatódios. Se a água é tão importante, por que há a necessidade de eliminá-la pelas folhas?

4. Considere o esquema a seguir, que mostra a direção do fluxo de seiva em um vegetal em condições normais.



As setas A e B representam, respectivamente,

floema e colênquima.

Floema e esclerênquima.

Xilema e esclerênquima.

Floema e xilema.

Xilema e floema.

5. Se no tronco de uma árvore for feito um corte em anel cuja profundidade destrua os vasos liberianos, o que acontecerá?

a) A árvore morrerá, porque não haverá ascensão da seiva bruta.

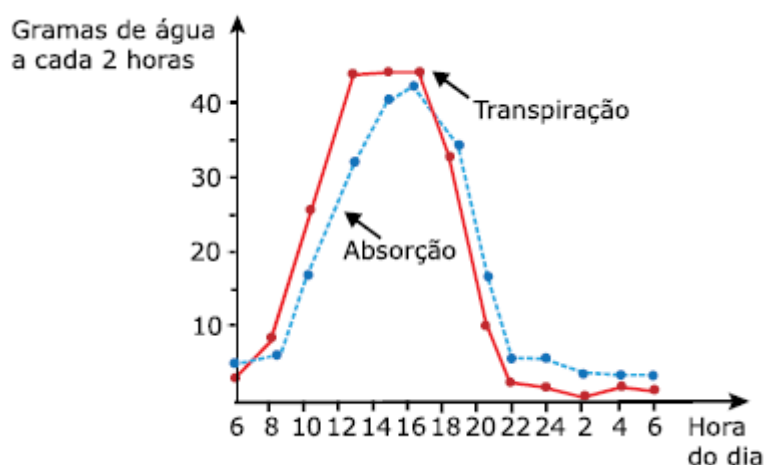
b) Nada acontecerá, porque a parte retirada no corte é morta.

c) A seiva elaborada manterá vivas as partes superiores do caule e as folhas.

d) Com o tempo, a árvore morrerá, porque, embora haja fotossíntese, a seiva elaborada não conseguirá atingir a raiz.

e) A árvore viverá, porque a seiva mineral continuará subindo, permitindo a realização da fotossíntese.

6. O gráfico a seguir mostra as taxas de absorção e de transpiração de uma planta durante 24 horas.



A análise do gráfico permite afirmar que:

a) a absorção é sempre mais intensa do que a transpiração.

b) a absorção só ocorre durante as horas iluminadas do dia.

c) a transpiração cessa totalmente durante a noite.

d) os dois processos são mais intensos em torno das 16 horas.

e) os dois processos apresentam valores idênticos às 6 horas.



AULA 21

REINO ANIMAL



epois desta longa parada entre as plantas chegamos no estudo do Reino Animal. Os animais são os seres vivos mais complexos e que, devido a sua alma sensitiva, possui uma maior perfeição na realização das funções vegetativas de nutrição, crescimento e reprodução. Através da vida sensitiva, possuem sentidos próprios para a percepção do ambiente, podendo mover-se de lugar, em maior ou menor grau, sendo que, quanto mais perfeitos forem seus sentidos, tanto mais perfeitamente se hão de mover por si mesmos.

As respostas que os animais apresentam aos estímulos sensitivos são instintivas, e os fins que os movem são também os próprios da espécie, conforme as leis da natureza. Veremos que existem animais dos mais variados tipos, tamanhos, cores e características.

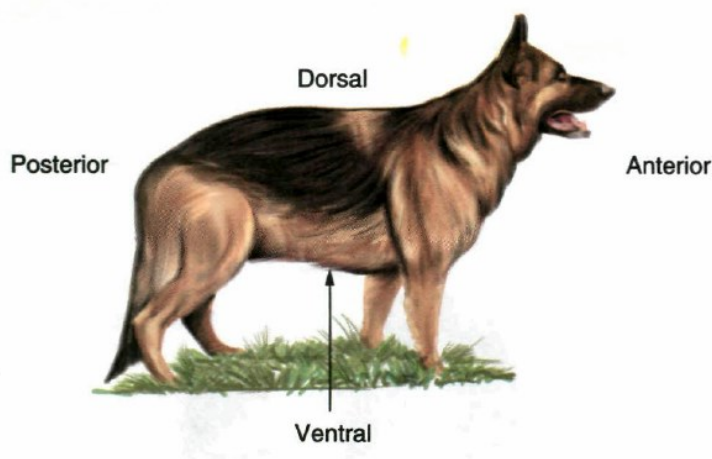
É algo digno de maravilhamento a grande variedade de seres vivos que podemos encontrar no planeta Terra. Mons. Henry Delassus explica:

“Deus não podia satisfazer sua Bondade no dom da existência de uma única criatura, como não podia esgotar sua Beleza numa única imagem da sua essência. Ele então multiplicou suas criaturas e multiplicou as espécies (species, imagem). Ele produziu naturezas múltiplas e diversas a fim de que aquilo que falta a uma delas para representar sua Bondade divina seja suprido por outra. E acrescenta: ‘Existe distinção formal para os entes que são de espécie diferente; existe distinção material para aqueles que diferem apenas do ponto de vista numérico. Nas coisas incorruptíveis (os puros espíritos) existe somente um indivíduo para cada espécie’. A incontável multidão dos anjos apresenta, pois, graus infinitos de perfeição sempre mais alta, de beleza sempre mais perfeita, de bondade sempre mais comunicativa. Puros espíritos e entes materiais não constituem toda a criação. Deus também produziu os entes mistos, que somos nós, animais racionais compostos de corpo e de alma. O conjunto desses entes forma o mundo. Aquele que vive eternamente criou tudo ao mesmo tempo (Eclo 18,1).”

ARQUITETURA DE UM ANIMAL

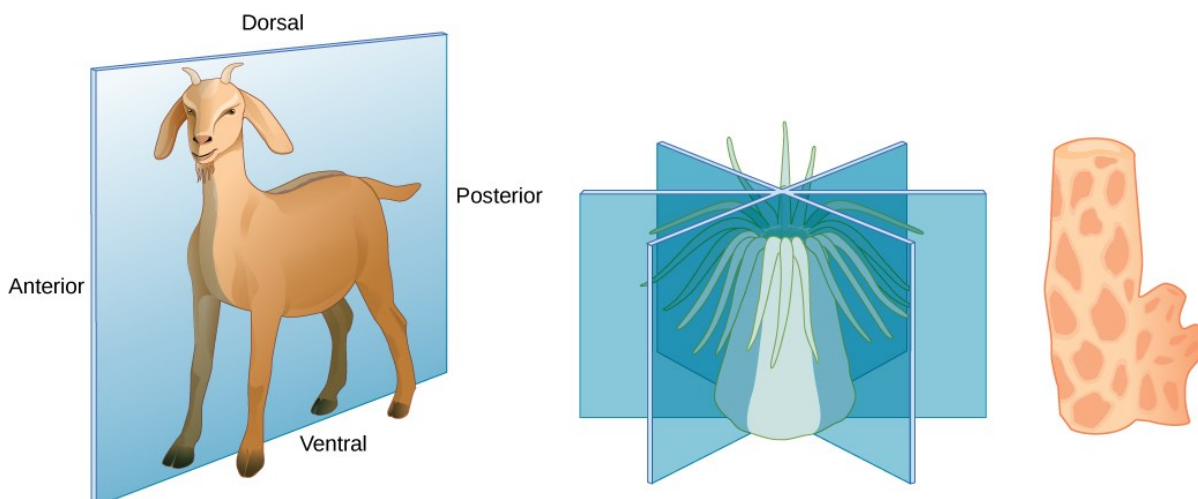
Alguns termos básicos são empregados na descrição de animais. Considerando o organismo de um cão, pode-se reconhecer nele uma região anterior, onde se localiza a cabeça;

a extremidade oposta é denominada região posterior. A parte inferior do tronco desse animal é sua região ventral; a parte superior é a região dorsal.



Exemplo de animal (cão) evidenciando as regiões do corpo.

Um cão e uma cabra apresentam simetria bilateral. Imaginando-se uma cabra cortada ao meio, poderiam ser obtidas duas partes similares; cada metade seria como a imagem da outra refletida em um espelho. Deve-se notar apenas um corte, que percorre a linha mediana do maior eixo do corpo, resultando em duas metades simétricas.



A cabra à esquerda, apresenta simetria bilateral. A hidra, no centro, apresenta simetria radial. A esponja do mar é assimétrica.

Já a hidra apresenta simetria radial. Seu corpo é cilíndrico; apresenta uma única abertura do sistema digestório, rodeado por vários tentáculos. É possível imaginar vários cortes efetuados no corpo da hidra, e o resultado de cada um desses cortes seria a obtenção de metades similares, caracterizando a chamada simetria radial.

Animais que não apresentam um padrão definido de simetria são denominados assimétricos. Por exemplo, muitas esponjas não apresentam qualquer padrão de simetria.

UMA BREVE APRESENTAÇÃO DOS PRINCIPAIS GRUPOS ZOOLOGICOS

Zoologia é o estudo dos animais que pertencem ao reino Animalia. São organismos pluricelulares, eucariontes e heterótrofos. Possuem representantes em ambientes aquáticos e terrestres. Há animais que não possuem cavidade digestória; são parazoários, representados pelos poríferos (as esponjas). Animais dotados de cavidade digestória são conhecidos como entozoários.

PORÍFEROS

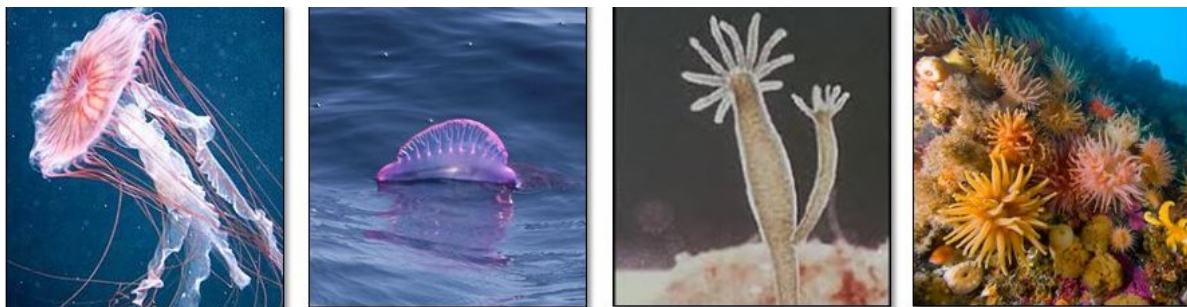
São conhecidas cerca de 5 mil espécies. Animais fixos, na maioria marinhos, filtradores. Há a presença de poros externos e sistema de canais para a circulação de água. As células não forma tecidos verdadeiros, não são especializados. Apresentam células especiais – os coanócitos – que fazem digestão intracelular. Seu esqueleto são espículas de calcário e silício, associadas a fibras de espongina.



Fotos de alguns exemplares de poríferos, também conhecidos como esponjas.

CNIDÁRIOS

São conhecidas cerca de 10 mil espécies. São aquáticos e possuem cavidade digestória dotada de uma única abertura. Possuem células chamadas cnidoblastos (dotadas de cápsulas conhecidas como nematocistos), que causam queimaduras em animais; são empregadas na defesa e na captura de presas. Apresentam a forma de póipo (fixo) e medusa (livre). Exemplos: água vida, caravela portuguesa, hidra e coral.



Fotos de alguns exemplares de cnidários.

PLATELMINTOS

São conhecidas cerca de 20 mil espécies. Grupo com representantes do meio aquático, de meio terrestre úmido e também outros parasitas. São conhecidos como vermes achatados. Têm simetria bilateral e apresentam cavidade digestória incompleta, com uma única abertura; alguns não possuem cavidade digestória. Apresentam sistema nervoso com gânglios e órgãos sensoriais. Exemplos: planária, tênia e esquistossomo.



Imagens de exemplares de platelmintos.

NEMATELMINTOS

São conhecidas cerca de 80 mil espécies. Existem espécies aquáticas, de solo úmido e muitos parasitas. São vermes cilíndricos, dotados de simetria bilateral. Têm todo digestório completo, com boca e ânus. São de vida livre e parasitas. Musculatura com apenas uma camada de fibras musculares. Exemplos: lombriga, ancilóstomo e filária.



Imagens de exemplares de nematelmintos.

MOLUSCOS

São conhecidas cerca de 50 mil espécies. É o segundo grupo em número de espécies, com representantes aquáticos e de meio terrestre úmido. Seu corpo é mole, recoberto por uma película (manto) e pode apresentar concha, formada por glândulas do manto. Exemplo: lesma, caracol, polvo e ostra.

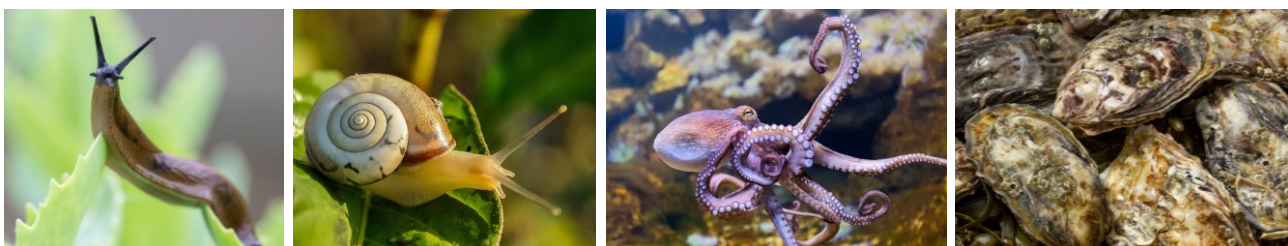


Imagem de alguns exemplares de moluscos.

ANELÍDEOS

São conhecidas cerca de 15 mil espécies. Apresentam espécies aquáticas, de solo úmido e alguns parasitas. São vermes cilíndricos com corpo segmentado (com “anéis”). Têm tudo digestório completo. Apresenta sistema circulatório fechado, sangue com pigmentos respiratórios. Sistema nervoso com gânglios cerebrais. Exemplos: minhoca, nereis e sanguessuga.



Imagens de exemplares de anelídeos.

ARTRÓPODES

São conhecidas cerca de 1 milhão de espécies, é o grupo com maior número de espécies, incluindo aquáticas e de meio terrestre (seco e úmido); inúmeros artrópodes são parasitas. Tem simetria bilateral, corpo segmentado e um exoesqueleto de quitina; possuem apêndices articulados que podem ser patas, antenas, palpos, etc. Sistema nervoso e órgãos sensoriais altamente especializados. Compreendem os crustáceos, insetos, aracnídeos e miriápodes.



Imagens de exemplares de artrópodes.

EQUINODERMOS

São conhecidas cerca de 7 mil espécies. São exclusivamente marinhos. Geralmente com simetria pentarradial. Possuem um esqueleto calcário recoberto pela epiderme. Exemplos: estrela do mar; bolacha do mar, ouriço do mar.



Imagens de exemplares de equinodermos.

CORDADOS

São conhecidas cerca de 45 mil espécies. Tem ambiente muito diversificado: aquático e terrestre (úmido e seco). Apresentam notocorda, uma estrutura situada na região dorsal. A notocorda pode permanecer durante toda a vida do animal; em muitos cordados ela só existe no embrião e é substituída pela coluna vertebral. Nesse grupo, estão inclusos os protocordados e os vertebrados, subdivididos em peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.



Os cordados são animais muito diversos.

ATIVIDADES

1. Faça uma tabela com as principais características de cada grupo de animais estudado nesta aula.



AULA 27

ANELÍDEOS



s anelídeos são animais que possuem o corpo alongado, cilíndrico e dividido em vários anéis ou segmentos, os metâmeros (do grego *meta*, sucessão; *meros*, parte). A segmentação ou metamerização (metameria) externa corresponde à interna, uma vez que cada anel possui uma cavidade (celoma) que abriga diversos órgãos individualizados (músculos, gânglios nervosos, órgãos excretores, órgãos reprodutores).

O corpo dos anelídeos, portanto, pode ser considerado uma sucessão de segmentos iguais, cada um contendo unidades dos diversos sistemas de órgãos. Os anelídeos também são conhecidos por “vermes segmentados”.

Podem ser terrestres, marinhos ou dulcícolas, com tamanho que pode variar de poucos milímetros até 2 metros ou mais de comprimento.

A epiderme é delgada, constituída por um epitélio simples, com glândulas mucosas, recoberto por uma cutícula lisa e permeável.

Podem apresentar ou não cerdas, que são estruturas filiformes, constituídas de quitina, que servem para a fixação do animal em um substrato e também o auxiliam na locomoção.

A presença ou não de cerdas, bem como a quantidade destas, foram os critérios usados para se dividir os anelídeos em três classes: aquetos (hirudíneos), oligoqueta e poliqueta.



A sanguessuga (à esquerda) é um exemplo de hirudíneo; as minhocas (no centro) de oligoqueta; e o nereis (à direita) de poliqueta.

Os anelídeos apresentam diferentes modos de locomoção. As minhocas locomovem-se por contrações musculares e devido à pressão do líquido celomático. No celoma, há um líquido, constituído principalmente por água, que desempenha um importante papel

hidrostático na locomoção e manutenção da forma do corpo do animal (por isso se diz que esses anelídeos possuem um esqueleto hidrostático).

Nos poliquetos, a locomoção se faz com a participação de expansões dermomusculares laterais, os parapódios, que servem como patas ou remos (na natação) e, portanto, auxiliam a locomoção do animal. Alguns poliquetos vivem enterrados na areia ou no interior de tubos que eles mesmos constroem, sendo, por isso, chamados de anelídeos tubícolas.

As sanguessugas locomovem-se por alongamento e fixação das ventosas. Com uma das ventosas presa ao substrato, o animal estende-se e fixa a outra ventosa. Desprende, então, a primeira ventosa e contrai o corpo, alongando-se novamente, e assim por diante. Esse tipo de locomoção das sanguessugas é conhecido como “mede-palmos”.



Locomoção das sanguessugas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS

Os anelídeos possuem sistema digestório constituído por um tubo digestório completo que se estende por todo o corpo do animal.

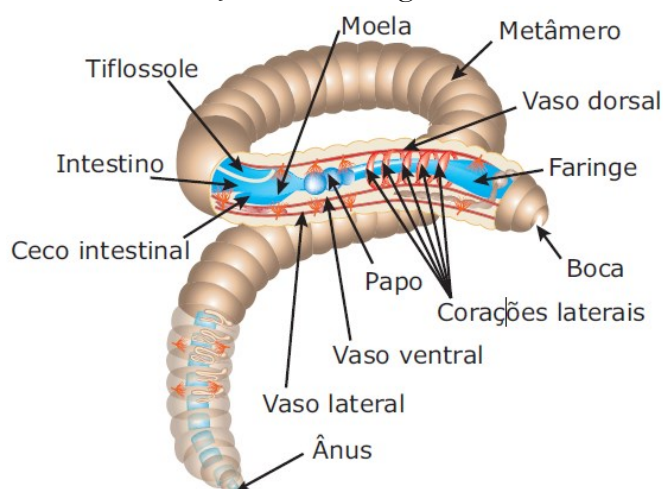


Lumbricus terrestris (minhoca).

armazenado temporariamente, e a moela é um estômago mecânico, onde o alimento é triturado com ajuda de pequenos grãos de areia nela presentes.

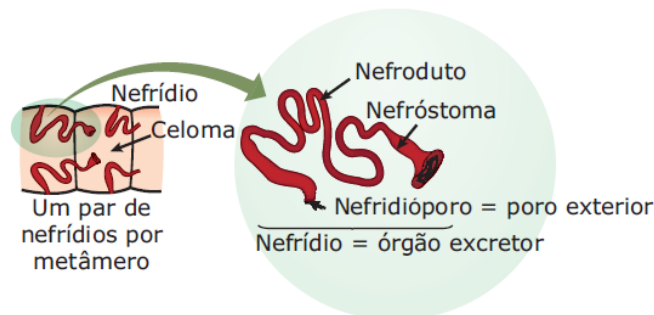
A respiração dos anelídeos pode ser cutânea (maioria) ou branquial (nos poliquetos tubícolas existem brânquias externas). Em certos poliquetos, alguns parapódios podem modificar-se, tornando-se altamente vascularizados e participando de modo efetivo nas trocas gasosas, como verdadeiras brânquias.

Na minhoca, um típico representante dos anelídeos, o tubo digestório compõe-se de boca, faringe, esôfago, papo, moela, intestino com tiflossole (dobra da parede intestinal que serve para aumentar a superfície de absorção de nutrientes) e ânus. Os detritos presentes no solo são ingeridos pela boca, pela ação sugadora da faringe, e encaminhados ao papo. O papo é uma dilatação do esôfago, onde o alimento é



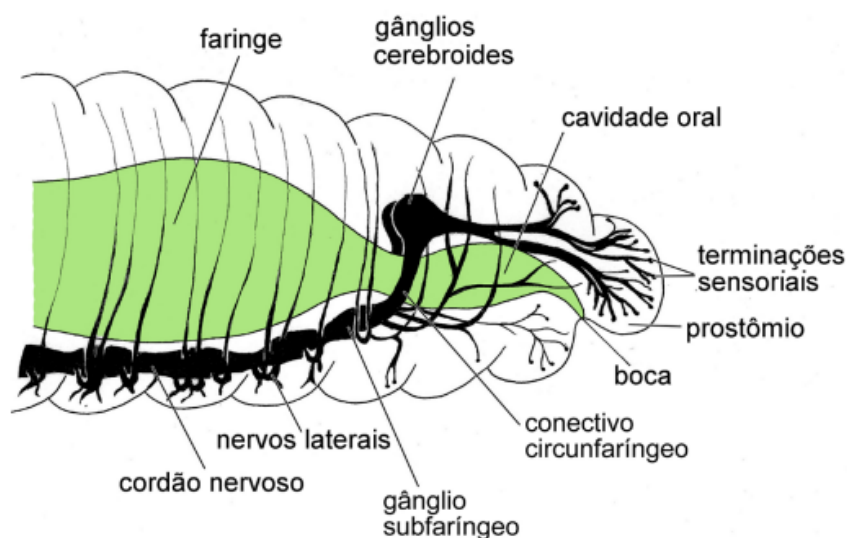
Aspectos morfológicos dos sistemas digestório e circulatório de uma minhoca – Nas minhocas, a impulsão do sangue é feita pela contração de cinco pares de corações laterais, situados ao redor do esôfago.

O sistema circulatório é fechado. O mais importante pigmento respiratório é a hemoglobina, encontrada dissolvida no plasma. Em alguns poliquetos, há também um pigmento respiratório de coloração verde, a clorocruorina.



O sistema excretor é constituído por nefrídios. Há um par de nefrídios por segmento do corpo. Esses nefrídios recolhem as excretas nitrogenadas da cavidade celomática e as conduzem para o meio externo.

O sistema nervoso é ganglionar. Existem dois gânglios cerebrais e um grande gânglio subfaríngeo, ligados por um anel nervoso ao redor da faringe. Do gânglio subfaríngeo, sai um longo cordão nervoso ventral que faz conexão com uma cadeia ganglionar ventral (um par de gânglios por segmento).



Sistema nervoso ganglionar de uma minhoca – Os gânglios cerebroides estabelecem o controle geral do organismo, enquanto os gânglios ventrais “comandam” as contrações musculares dos segmentos. Cada par de gânglios ventrais comanda as contrações musculares de um segmento e tem conexão com o segmento seguinte.

Quanto ao sexo, os anélídeos podem ser monoicos (minhocas, sanguessugas) ou dioicos (poliquetos).

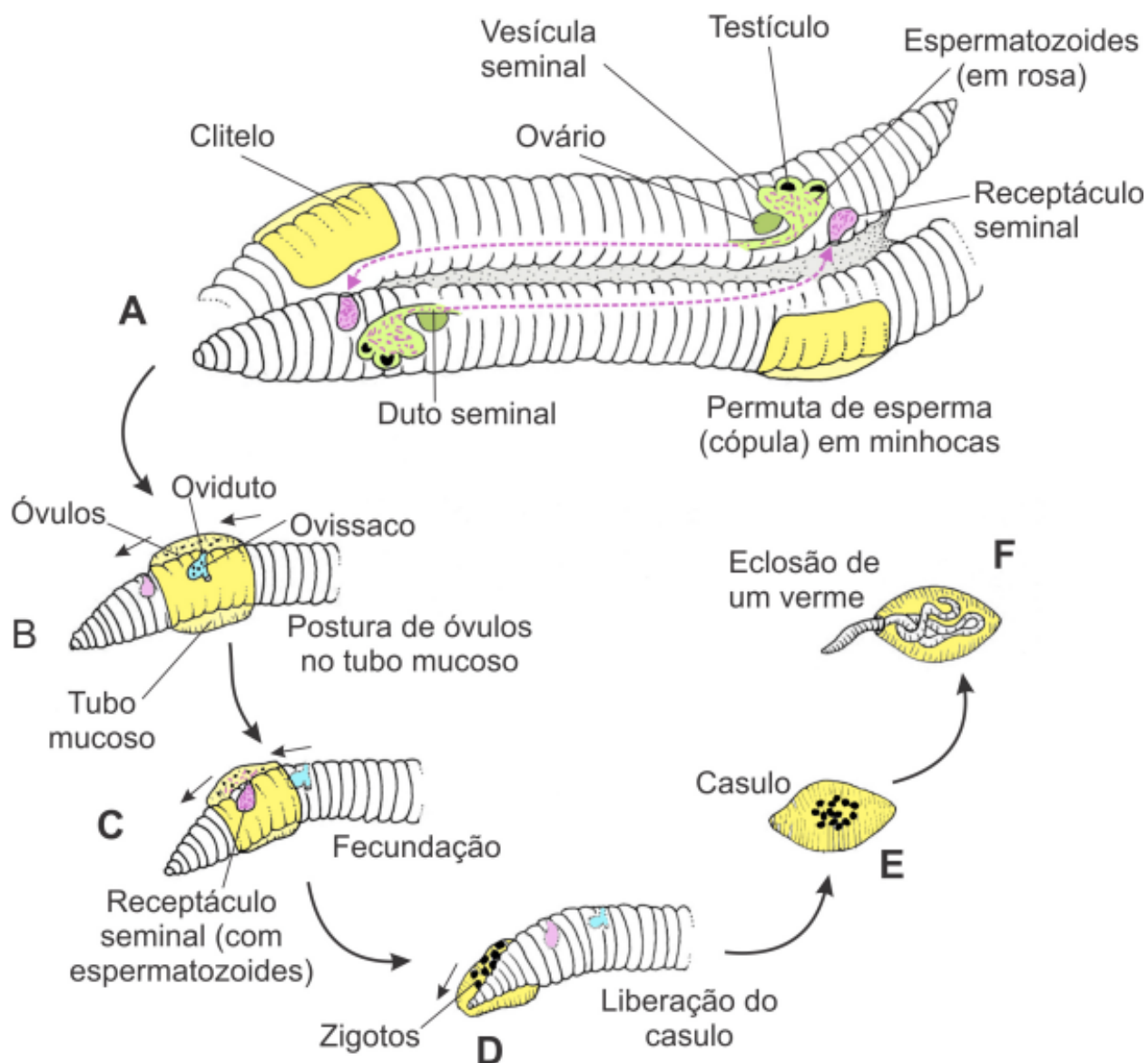
A reprodução sexuada é feita por fecundação cruzada, que pode ser externa (minhocas e poliquetos) ou interna (sanguessugas). A fecundação é cruzada mesmo nas espécies monoicas. Os oligoquetos (minhocas) possuem uma estrutura chamada clitelo, responsável pela fabricação de um casulo que participa da reprodução.

Por ocasião da reprodução, duas minhocas sexualmente maduras se aproximam e unem suas



O clitelo é uma região mais dilatada e mais clara que o resto do corpo, que ocupa os segmentos de números 14, 15 e 16, a partir da região anterior (boca). Uma minhoca adulta tem o corpo formado por 85 a 95 segmentos, todos aproximadamente do mesmo tamanho. No primeiro segmento, localiza-se a boca e, no último, abre-se o ânus.

superfícies ventrais, com suas extremidades anteriores opostas. A) Troca mútua de espermatozoides; B) O casulo é produzido pelo clitelo e desloca-se anteriormente. Quando passa sobre os gonóporos femininos recebe os óvulos. C) Em seguida, recebe os espermatozoides armazenados nas espermatecas. D) Quando o casulo é liberado, suas extremidades se fecham. E) Casulo liberado. F) O desenvolvimento é direto; jovens semelhantes aos adultos eclodem dos ovos.



O desenvolvimento pode ser direto (minhocas e sanguessugas) ou indireto (poliquetos), com uma larva ciliada denominada trocófora.

As minhocas são muito importantes, pois cavam túneis que aumentam a aeração do solo, e suas fezes são como adubo para a terra, formando o húmus. Além disso, ao se movimentarem, movimentam também o solo, trazendo para a superfície partículas que estavam no fundo.

Costuma-se dizer que minhoca no solo é garantia de fertilidade, por todos esses benefícios que ela traz.

ATIVIDADES

1. Sobre os anelídeos, responda:

- a) Por que recebem este nome?
- b) Onde vivem?
- c) Como se alimentam?
- d) Quais são as partes do seu corpo?

2. Para que servem as cerdas dos anelídeos?

3. Qual é a função do sangue dos anelídeos?

4. Você conheceu neste filo: os hirudíneos, os oligoquetos e os poliquetas. Agora identifique nas afirmações abaixo de que grupo se está falando:

- a) Anelídeos que possuem os sexos separados (indivíduos machos e fêmeas).
- b) São parasitas e não têm cerdas.
- c) Possuem poucas cerdas no corpo.

5. Por que as minhocas são importantes para a fertilidade do solo?

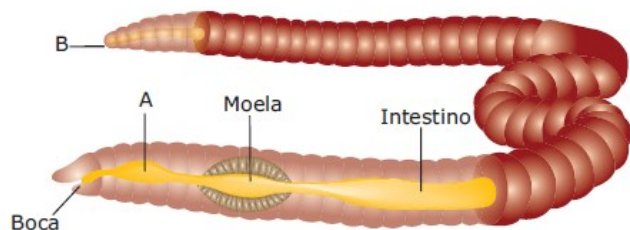
6. Vertebrados, anelídeos e alguns moluscos possuem sistema circulatório fechado e hemoglobina como pigmento respiratório.

Nos anelídeos, a hemoglobina está localizada

- a) nas plaquetas.
- b) no líquido intersticial.
- c) no plasma.
- d) nos corpúsculos.
- e) nos glóbulos vermelhos.

7. A minhoca é um anelídeo comum em vários ecossistemas. Apresenta um sistema digestório como o desenho ilustra.

Sobre a digestão que ocorre nesses animais, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).



- 01. O alimento ingerido fica armazenado em A, que é o estômago.
- 02. A moela serve para triturar alimentos mais resistentes.
- 04. Na moela, o processo de digestão é mecânico.
- 08. No intestino, ocorre digestão química.
- 16. Em B, tem-se o ânus, que elimina fezes que acabam por fertilizar o solo.
- 32. O sistema digestório desses animais é do tipo incompleto.
- 64. A digestão é apenas intracelular.

Soma ()



AULA 31

CORDADOS

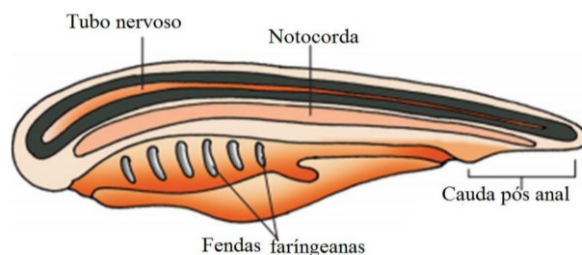


O filo Chordata (cordados) é formado por animais que apresentam três características típicas, encontradas, pelo menos, em estágios do desenvolvimento embrionário, que são: notocorda, fendas branquiais e tubo nervoso dorsal.

- **Notocorda (corda dorsal)** – Estrutura fibrosa que confere sustentação ao corpo do animal. Nos cordados vertebrados, a notocorda é substituída, durante o desenvolvimento embrionário, pela coluna vertebral; em outros, como no anfioxo, a notocorda persiste durante toda a vida do animal.

- **Fendas branquiais** – Pequenos orifícios encontrados na faringe e que servem para a filtração de alimentos ou para a respiração. Em alguns cordados, como nos peixes, as fendas branquiais persistem nos indivíduos adultos; em outros, como na maioria dos anfíbios, répteis, aves e mamíferos, as fendas branquiais estão presentes apenas nos embriões, fechando-se no decorrer do desenvolvimento do animal.

- **Tubo nervoso dorsal** – Estrutura originada de uma invaginação da ectoderme. Nos demais grupos de animais, o sistema nervoso, quando presente, é difuso ou ventral (tubo nervoso localizado ventralmente no corpo do animal). Nos cordados, o tubo nervoso ocupa posição dorsal e dele partem nervos, com fibras que inervam os órgãos internos e a musculatura.



Principais características dos cordados em algum estágio do desenvolvimento embrionário.

CLASSIFICAÇÃO

O filo Chordata (cordados) é subdividido em três subfilos: subfilo Urochordata ou Tunicata (urocordados ou tunicados), subfilo Cephalochordata (cefalocordados) e subfilo Euchordata ou Vertebrata (eucordados ou vertebrados).

Os urocordados e os cefalocordados são os mais simples e, por isso, formam o grupo dos protocordados. Os protocordados são cordados invertebrados e, por não possuírem crânio, também formam o grupo Acraniata.

Os eucordados, ou vertebrados, constituem cerca de 95% de todas as espécies de cordados. Formam o grupo Craniata, ou seja, cordados que possuem crânio. Estão subdivididos em agnatos (sem mandíbulas) e gnatostomados (com mandíbulas). Os agnatos atuais estão distribuídos em uma única classe, a classe *Cyclostomata* (ciclostomados, também chamados de peixes sem mandíbulas). Os *gnatostomados* englobam representantes de cinco classes: classe *Chondrichthyes* (condictes ou peixes cartilagosos), classe *Osteichthyes* (osteíctes ou peixes ósseos), classe *Amphibia* (anfíbios), classe *Reptilia* (répteis), classe das aves e classe *Mammalia* (mamíferos).

Veja, no quadro a seguir, a classificação dos cordados, adotada pela maioria dos autores.

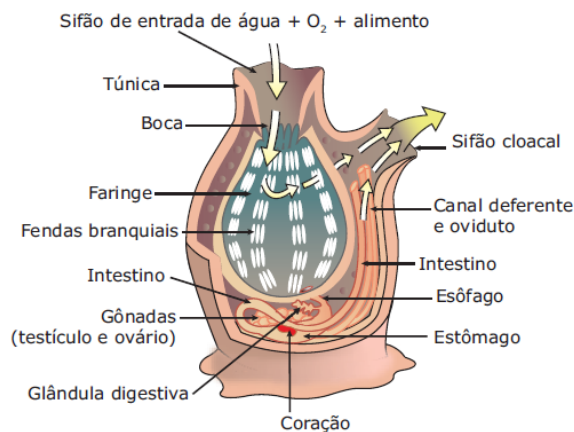
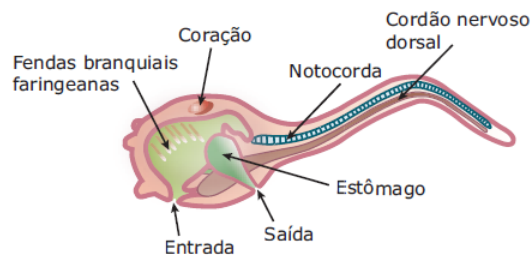
Filo Chordata (cordados)		
Grupo Acraniata ou Acrania (ausência de crânio)	Grupo Craniata (presença de crânio)	
Subfilo Urochordata ou Tunicata (urocordados ou tunicados)	Subfilo Euchordata ou Vertebrata (eucordados ou vertebrados)	
	Agnatos (sem mandíbulas)	Gnatostomados (com mandíbulas)
	Classe Cyclostomata (ciclostomados)	Classe Chondrichthyes (peixes cartilagosos) Classe Osteichthyes (peixes ósseos) Classe Amphibia (anfíbios) Classe Reptilia (répteis) Classe das Aves Classe Mammalia (mamíferos)

Como dito acima, esta classificação dos cordados não é absoluta, e para simplificar nossos estudos dentro dos vertebrados, os reuniremos em cinco grupos: peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

PROTOCORDADOS

UROCORDADOS

Constituem o maior grupo de protocordados (cerca de 2 000 espécies) e têm como representantes mais característicos as ascídias, também conhecidas por seringas-do-mar.



Acima, à esquerda, esquema de uma larva de ascídia. À direita, esquema de uma ascídia adulta e abaixo, fotos reais de ascídias. Como os demais protocordados, as ascídias são animais exclusivamente marinhos. Na fase larvária, têm dimensões microscópicas e fazem parte do plâncton. Os indivíduos adultos são sésseis (fixos em rochas), têm cerca de 10 cm e podem ser encontrados vivendo isolados ou em colônias. O corpo dos indivíduos adultos é revestido por uma túnica protetora (daí o nome tunicados) formada por tunicina (polissacarídeo semelhante à celulose). Essa túnica apresenta duas aberturas ou sifões: sifão inalante, pelo qual entram a água, os nutrientes e o oxigênio, e sifão exalante, pelo qual sai a água com excretas e, eventualmente, até gametas.

Os urocordados são animais filtradores. Fazem a água do mar circular através do seu corpo, dela retirando alimento e o gás oxigênio e eliminando excreções e gás carbônico. A água penetra no corpo através do sifão inalante, atravessa as fendas branquiais e cai na cavidade atrial, da qual é eliminada do corpo, através do sifão exalante. Quando a água passa através das fendas branquiais, os organismos microscópicos do plâncton grudam no muco que recobre a superfície das fendas. Os micro-organismos capturados são, então, conduzidos ao estômago pelo batimento de cílios, presentes nas células que revestem a faringe.

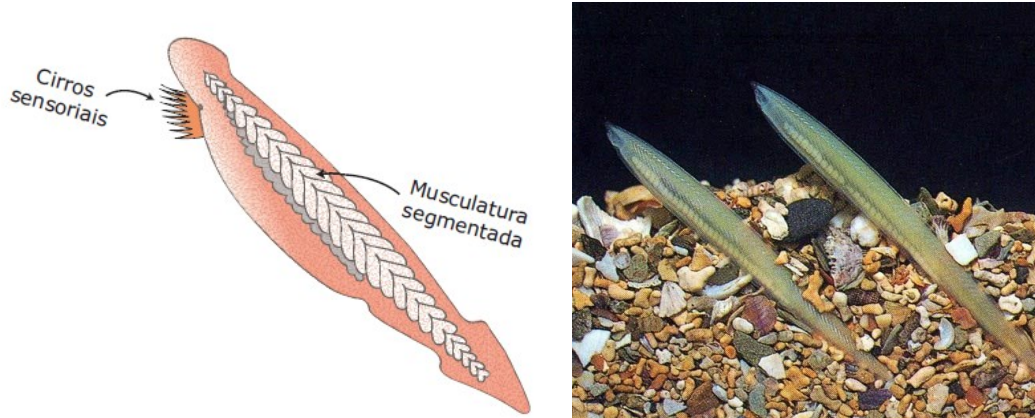
Nos urocordados, a notocorda fica restrita à região caudal das larvas (daí o nome urocordados). Durante a metamorfose para a fase adulta, a cauda regride e, com ela, a notocorda. Por essa razão, alguns autores dizem que os urocordados apresentam metamorfose regressiva ao passarem do estágio larval para o estágio adulto.

O sistema digestório desses animais é formado por tubo digestório completo; a respiração é branquial; e o sistema circulatório é aberto. O sangue é esverdeado devido à presença de um pigmento respiratório que possui vanádio na molécula.

Embora sejam capazes de se reproduzir assexuadamente por brotamento, as ascídias, que são animais hermafroditas, normalmente se reproduzem por fecundação externa e têm desenvolvimento indireto. As larvas têm cauda desenvolvida.

CEFALOCORDADOS

Animais exclusivamente marinhos, de pequeno tamanho (5 ou 6 cm), com notocorda que se estende dorsalmente ao longo de todo o corpo, dando rigidez ao animal. O representante típico é o *Amphioxus* (anfioxo).



*Aspecto geral do anfioxo (do grego *Amphis*, duas, e *oxyis*, pontas) – O anfioxo vive semienterrado na areia do fundo do mar, saindo periodicamente para procurar alimento.*

O tubo digestório é completo. A boca é rodeada por tentáculos filiformes que contêm células sensoriais, chamados cirros. Essas células impedem a entrada de partículas muito grandes através da boca. Assim como os urocordados, os cefalocordados também são animais filtradores.

A respiração é branquial, a circulação é aberta e a excreção é feita por protonefrídios (solenócitos) situados na região dorsal da faringe. Os canais desses protonefrídios se abrem no átrio (cavidade ao redor da faringe), que possui um poro (abertura), o atrióporo. Essas células excretoras do anfioxo são muito semelhantes às células-flama dos platelmintos.

O sistema nervoso é constituído de um longo tubo nervoso (tubo neural) dorsal.

São animais dioicos que se reproduzem sexuadamente por fecundação externa.

O anfioxo é um animal de grande importância biológica, especialmente em estudos de embriologia comparada dos cordados. Esta chamada biologia comparada é o estudo da diversidade biológica em uma perspectiva histórico-evolutiva, ou seja, tem como base de seu pensamento as teorias evolucionistas.

OS HEMICORDADOS

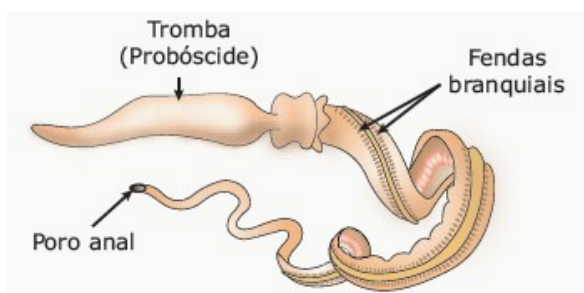
O nome hemicordado significa “meia-corda”, uma vez que uma pequena estrutura localizada na região anterior do corpo foi considerada, inicialmente, por alguns zoólogos, como uma notocorda reduzida. Posteriormente, descobriu-se que essa estrutura não era equivalente à notocorda dos cordados. Mesmo assim, manteve-se a denominação e criou-se para eles um filo independente (filo Hemichordata).

Os hemicordados são animais de vida livre, exclusivamente marinhos, que vivem na zona das marés, no interior de galerias escavadas na areia. O tamanho pode variar de alguns centímetros a 1 metro. As espécies do gênero *Balanoglossus* são as mais representativas do grupo.

Esses animais possuem tubo digestório completo, fazem respiração branquial, a circulação é aberta e a excreção é feita por uma glândula especial localizada na probóscide.

O sistema nervoso é formado por dois nervos longitudinais: um dorsal e outro ventral, ligados por um nervo circular, na região anterior do corpo.

São animais dioicos que fazem fecundação externa. O desenvolvimento é indireto, com uma larva ciliada, a tornária, que é semelhante às larvas de alguns equinodermos.



Balanoglossus (língua dilatada) – Possuem corpo alongado, vermiforme, com duas partes distintas: uma probóscide ou tromba e um tronco alongado. A probóscide é utilizada na perfuração de galerias na areia das praias. A base da tromba apresenta um colarinho e, sob este, fica a boca do animal. No tronco, existem as seguintes regiões: branquial (com brânquias), genital (com gônadas), hepática e terminal (com intestino e ânus).

ATIVIDADES

1. Quais são as três características típicas encontradas em todos os cordados?
2. Explique cada uma destas características.
3. Quais as características dos protocordados?



AULA 36

CLASSIFICAÇÃO DOS RÉPTEIS



e acordo com a pele, os répteis são divididos em três grupos: quelônios, crocodilianos e escamados. Nesta aula, estudaremos cada um destes grupos.

QUELÔNIOS

São os répteis que apresentam uma carapaça de queratina recobrindo o corpo. São exemplos, as tartarugas, os jabutis e os cágados.

As tartarugas são quelônios que passam a maior parte do tempo na água, havendo espécies de água doce e, principalmente, marinhas. Saem da água apenas para a reprodução. Podem ter as patas em formato de remos, o que facilita a natação. Apresentam casco maior que o dos cágados, mas que também possui formato hidrodinâmico. As tartarugas costumam “esconder” a cabeça puxando o pescoço para dentro do casco.

Os jabutis são quelônios terrestres, dificilmente vão para a água. Apresentam casco alto e pesado, e patas traseiras em formato cilíndrico (parecem com as patas de um elefante). Devido ao corpo pesado movem-se mais lentamente. Guardam a cabeça puxando o pescoço para dentro do casco.

Os cágados são quelônios que vivem na água doce e na terra. Possuem casco achatado e com formato hidrodinâmico e o pescoço mais longo em relação aos outros quelônios. Para esconder a cabeça dobram o pescoço para o lado.

TARTARUGA

JABUTI

TARTARUGA MARINHA

CÁGADO

VOCÊ SABE A DIFERENÇA?

TARTARUGA MARINHA

TEM O CASCO ACHATADO E HIDRODINÂMICO

VIVE NOS OCEANOS

POSSUI NADADEIRAS

CÁGADO

PATAS COM MEMBRANAS ENTRE OS DEDOS E UNHAS PONTUADAS

SEU PESCOÇO É LONGO E CONSEGUE ESCONDER A CABEÇA DE LADO

SEMIQUÁTICO (transita entre a água doce e a terra)

CASCO ACHATADO

JABUTI

PATAS COM UNHAS E QUE LEMBRAM PATA DE ELEFANTE;

CASCO ALTO

VIVE APENAS NA TERRA

Em geral, os répteis desse grupo são onívoros, comendo uma grande variedade de alimentos.

CROCODILIANOS

São os répteis que apresentam o corpo recoberto por escamas e placas ósseas. Fazem parte desse grupo jacarés, crocodilos e gaviais. Botam ovos para se reproduzirem e passam bastante tempo dentro da água, sendo, por isso, semiaquáticos. São carnívoros, se alimentando de outros animais menores.

Os crocodilos apresentam focinho longo e estreito; neles o quarto dente aparece mesmo quando o animal está com a boca fechada. São muito comuns na África, América Central e Ásia. Não são encontrados no Brasil.

Os jacarés apresentam focinho largo e arredondado; quando estão com a boca fechada não aparecem os dentes, ou aparecem todos os superiores. São comuns no Brasil (principalmente na região do Pantanal), México e América do Sul.

Os gaviais são crocodilianos encontrados nas áreas de rios e lagos da Índia e Nepal. Apresentam focinho longo e estreito. Estão em grande risco de extinção, havendo poucas espécies ainda presentes no ambiente natural.



Imagens respectivamente de crocodilo, gaviai e jacaré.

ESCAMADOS

São os répteis que apresentam o corpo recoberto por escamas. São divididos em lacertílios e ofídios.

Os **lacertílios** são os lagartos, lagartixas, camaleões, cobras-de-duas-cabeças, iguanas, dragões-de-komodo, entre outros. São répteis que se alimentam de insetos, ou são herbívoros, alguns comem ovos, aves e mamíferos. Apresentam quatro patas e cauda longa, que ajuda na defesa do animal e na locomoção. O dragão-de-komodo é o maior réptil conhecido, podendo atingir 3 metros de comprimento, vive na Indonésia e possui bactérias letais, que levam à morte os animais que ele morde.



Imagens de camaleão, drãgao-de-komodo e lagarto.

Os **ofídios** são ápodos (ausência de patas) e possuem escamas córneas que podem ser eliminadas de uma só vez, por ocasião da muda. A boca é ampla, com uma língua bífida. Têm o pulmão direito, comprido e alongado, sendo o esquerdo bastante atrofiado.

Existem espécies peçonhentas e espécies não peçonhentas. As peçonhentas são dotadas de glândulas salivares modificadas, secretoras de veneno, e dentes especiais para a inoculação (presas inoculadoras de veneno). Esses dentes inoculadores de veneno, dependendo da espécie, podem ser canaliculados (com um canal na região central) ou sulcados (com um sulco na face posterior).

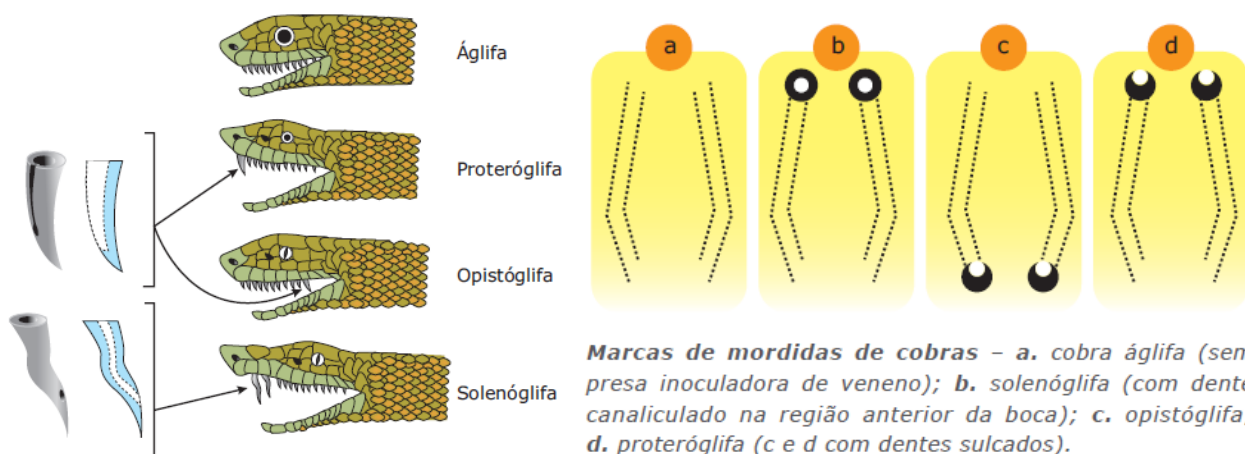
De acordo com a dentição, as cobras são classificadas em: áglifas, proteróglifas, opistóglifas e solenóglifas.

A) Áglifas – Cobras não venenosas (não possuem dentes inoculadores de veneno). Como exemplos, temos a sucuri e a jiboia que, apesar de não serem venenosas, são também perigosas devido à sua grande força muscular.

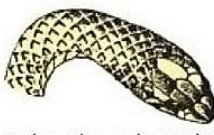
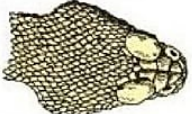
B) Proteróglifas – Possuem dentes inoculadores de veneno com sulco (dentes sulcados), localizados anteriormente na boca. Exemplos: corais-verdadeiras.

C) Opistóglifas – Possuem dentes inoculadores de veneno com sulco (dentes sulcados), localizados posteriormente na boca. Não oferecem grande perigo, uma vez que a posição dos dentes dificulta a injeção de veneno. Exemplos: falsa-coral e cobra-cipó.

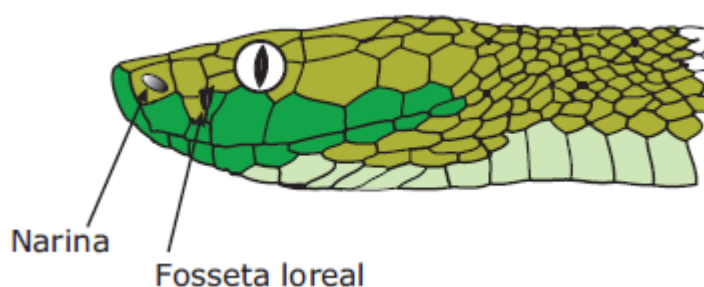
D) Solenóglifas – Possuem dentes inoculadores de veneno com canal (dentes canaliculados), localizados na região anterior da boca. Exemplos: cascavel, jararaca, urutu e surucucu.



Existem algumas características que permitem, de um modo geral, distinguir as espécies peçonhentas das não peçonhentas. Veja o quadro a seguir:

Venenosas	Não Venenosas
	
Cabeça chata, triangular, bem destacada.	Cabeça estreita, alongada, mal destacada.
	
Olhos pequenos, com pupila em fenda vertical e fosseta loreal entre os olhos e as narinas (quadrado preto).	Olhos grandes, com pupila circular, fosseta lacrimal ausente.
	
Escamas do corpo alongadas, pontudas, imbricadas, com carena mediana, dando ao tato uma impressão de aspereza.	Escamas achatadas, sem carena, dando ao tato uma impressão de liso, escorregadio.
	
Cabeça com escamas pequenas semelhantes às do corpo.	Cabeça com placas em vez de escamas.
	
Cauda curta, afinada bruscamente.	Cauda longa, afinada gradualmente.
	
Quando perseguida, toma atitude de ataque, enroscando-se.	Quando perseguida, foge.

As características do quadro anterior nem sempre podem ser usadas de forma garantida para a identificação de espécies peçonhentas e não peçonhentas. As corais, por exemplo, são peçonhentas, embora não possuam fossetas loreais, tenham pupilas circulares e cabeça arredondada.



As fossetas loreais são termorreceptores que se localizam entre as narinas e os olhos e são capazes de detectar, através da percepção do calor, a presença de presas, mesmo no escuro.

Chamamos de ofidismo o envenenamento pelo veneno de cobra. Dependendo da espécie, o veneno pode ter ações neurotóxicas, proteolíticas, hemolíticas e coagulantes.

Os venenos de ação neurotóxica atuam sobre o sistema nervoso, provocando dormência e insensibilidade no local da inoculação, paralisias musculares, perda da visão e prostração geral, podendo ocasionar até parada respiratória. Os de ação proteolítica causam intensa dor

no local da inoculação e necrose dos tecidos (morte dos tecidos). Os hemolíticos, por sua vez, determinam hemólise (destruição de hemácias), com presença de metaglobulina na urina, que se torna escura. Já os venenos de ação coagulante, em pequenas doses, coagulam o fibrinogênio, o que impede a coagulação do sangue; em grandes doses, ao contrário, provocam intensa coagulação, podendo causar a morte em poucos minutos.

Veja a seguir as serpentes venenosas mais comuns no Brasil e como identificá-las:

Cascavel: (*Crotalus sp.*) possui guizo ou chocalho no fim da cauda. Tem cor em tons de marrom e cinza. Se alimenta de roedores e vive em regiões abertas, campos, regiões secas e pedregosas, cerrados e pastos. A picada pode causar sensação de formigamento no local, sem lesão evidente, dificuldade de manter os olhos abertos, com aspecto sonolento, visão turva ou dupla, dores musculares generalizada e urina escura. Em caso de acidente deve-se procurar atendimento médico para administração do soro antiofídico.



Jararaca: (*Bothrops sp.*) serpente que apresenta cauda lisa e escura no final, pequenas escamas na cabeça e uma faixa escura na horizontal atrás do olho. Possui hábitos terrestres e arborícolas, escondendo-se em folhagens. O horário de alimentação é principalmente noturno (entre 18h e 22h). Aparece com maior frequência nos meses de outubro a maio (época de reprodução). Tem atividade de termorregulação (sai para se aquecer) entre 9h e 11h. A picada da jararaca produz dor e inchaço local, as vezes manchas arroxeadas e sangramento no ferimento; pode ocorrer sangramento em gengivas, pele e urina. As complicações mais sérias são infecção e necrose na região da picada (que pode levar à amputação do membro) e insuficiência renal. Em caso de acidente deve-se procurar atendimento médico para administração de soro antiofídico.

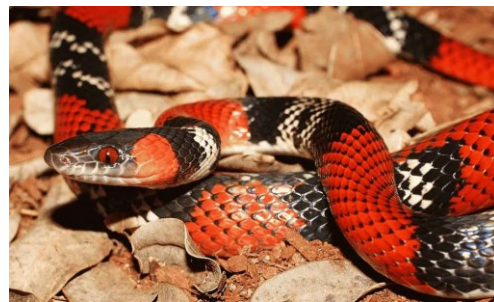


Surucucu: (*Lachesis sp.*) são serpentes encontradas principalmente em regiões de floresta, como a Amazônia e Mata Atlântica. A cauda termina em uma ponta de escamas eriçadas, como uma escova. A picada causa reações semelhantes à picada de jararaca, acompanhado de vômitos, diarreia, diminuição dos batimentos cardíacos e da pressão arterial, podendo levar à morte. Em caso de picada deve-se procurar atendimento médico para administração do soro antiofídico.



Coral: (*Micrurus sp.*) serpente que possui anéis coloridos pelo corpo (geralmente com coloração vermelha, preta e branca). É muito venenosa. Existem corais verdadeiras e falsas,

mas é muito difícil diferenciá-las, uma vez que a principal forma de distingui-las é através do dente inoculador de veneno. Apresentam olhos muito pequenos e hábitos diurnos e noturnos. A picada da coral não apresenta alterações significativas no local, mas causa visão borrada ou dupla, pálpebras caídas e sonolência. Pode levar à paralisação dos músculos e à morte. Em caso de picada deve-se procurar o médico imediatamente para administração de soro antiofídico.



COMO PREVENIR ACIDENTES COM OFÍDIOS

Como 80% das mordidas de cobras atingem as pernas, abaixo dos joelhos, o uso de botas entre os trabalhadores rurais reduz o risco desse tipo de acidente.

Como 19% das mordidas atingem as mãos ou os antebraços, o uso de luvas de couro para remexer montes de lixo, folhas secas, buracos, lenhas ou palha também contribui para reduzir esse tipo de acidente.

Cobras gostam de se abrigar em locais quentes, escuros e úmidos. Portanto, é preciso ter cuidado ao mexer em pilhas de lenha, palhadas de feijão, milho ou cana.

Onde há rato, geralmente, há cobra. Não deixe amontoar lixo. Limpe paióis e terreiros. Feche buracos de muros, portas e janelas.

Atenção ao calçar sapatos e botas. Animais peçonhentos podem se refugiar dentro deles.

Caso aviste uma cobra:

Não se aproxime. Elas só atacam quando se sentem ameaçadas. Procure afastar-se sem chamar a atenção dela e avise um adulto.

Ligue para órgão competente (bombeiro, polícia ambiental, ou outro) que deverá remover o animal dali e devolvê-lo ao ambiente natural, ou tomar outras providências.

EM CASO DE ACIDENTE

O QUE FAZER:

- Procurar ajuda médica imediata.
- Hidratar-se.
- Lavar o local APENAS com água e sabão.
- Manter a vítima deitada e o local da picada elevado.

O QUE NÃO FAZER:

- Não faça torniquete (não amarre o local).
- Não corte o local da ferida.
- Não passe nada além de água e sabão no local da ferida.

ATIVIDADES

1. Quais são os três grupos de répteis?

2. A região à margem do rio Guaporé em Rondônia é considerada uma das mais importantes do planeta para a espécie *Podocnemis expansa*, popularmente conhecida como tartaruga-da-Amazônia. Assinale a alternativa que apresenta corretamente uma característica importante para a vida de quelônios fluviais no ambiente terrestre.

a) A pele é seca e completamente impermeável, recoberta por uma espessa camada, em forma de espículas, composta da proteína quitina.

b) Os alvéolos com grande superfície de troca gasosa permitem a respiração pulmonar e cutânea mesmo nas espécies aquáticas.

c) A principal excreta nitrogenada liberada é a ureia, que se caracteriza por ser pouco tóxica e que requer mínima quantidade de água para ser eliminada.

d) A fecundação é interna e há formação de ovo amniótico; esse ovo possui uma bolsa contendo líquido que envolve o embrião.

3. Em julho de 2020, um estudante de veterinária foi picado por uma naja, uma serpente exótica e uma das mais peçonhentas do mundo. A naja e outras serpentes eram criadas de forma ilegal, o que configurou um caso de tráfico de animais.

Assim que aconteceu o acidente, o estudante e um colega contataram uma de suas professoras, integrante do Conselho Regional de Medicina Veterinária, que sugeriu “soltar no mato” as serpentes nativas.

a) Animais exóticos podem causar impactos ambientais, caso sejam soltos em um novo ambiente, devido à possível ausência de fatores de controle populacional que existiam no ambiente de origem. Cite dois fatores bióticos do ambiente natural que podem controlar uma população nativa.

b) A naja, assim como muitas serpentes peçonhentas, apresenta um órgão de função termorreceptora próximo de cada narina. Se a naja estivesse em um ambiente escuro e com temperatura de 23 °C, diante de um roedor, um lagarto e um filhote de ave, qual deles ela teria mais dificuldade de capturar? Justifique sua resposta citando o órgão termorreceptor.

4. O Parque Zoológico da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul possui representantes de vertebrados nativos do nosso Estado. Entre eles podem ser citados o jacaré-de-papo-amarelo, a capivara, o gavião-chimango, o puma, o cágado-de-barbichas e a ema. Com relação a esses animais, são feitas as seguintes afirmações.

I – O jacaré-de-papo-amarelo e o cágado-de-barbichas são répteis, grupo que tem como uma das adaptações ao ambiente terrestre o ovo amniótico.

II – O cágado-de-barbichas, a capivara e a ema possuem coração formado por dois átrios e dois ventrículos completamente separados.

III – As excretas nitrogenadas do jacaré-de-papo-amarelo, do puma e do gavião-chimango são, respectivamente, a amônia, a ureia e o ácido úrico.

Quais estão corretas?



AULA 38

O CÉU É O LIMITE



s aves são animais belíssimos e admiráveis. Ao observá-las voando livremente no céu podemos pensar em coisas mais elevadas, como nossa própria alma, nossa busca pelo céu e na eternidade.

Há inúmeros tipos de aves, com colorações, formatos, tamanhos e características variadas; mas certos elementos todas as aves têm em comum: penas, bico, dois pés, botam ovos, entre outros.

A grande maioria das aves consegue voar, e isso é possível, principalmente, aos ossos pneumáticos (ocos), ao osso quilha (ou carena, que fica no meio do peito e no qual os músculos das asas se prendem) e às suas penas. Estudemos um pouco mais estas características únicas das aves.

A presença de **penas**, auxiliam no voo e na regulação da temperatura. O corpo das aves é muito bem adaptado ao voo: apresentam corpo aerodinâmico; penas leves; ossos pneumáticos (ocos); osso quilha (ou carena), localizado no meio do peito e nele os músculos das asas (músculos peitorais) ficam presos.



Os pássaros possuem tudo em seu corpo próprio para o voo.

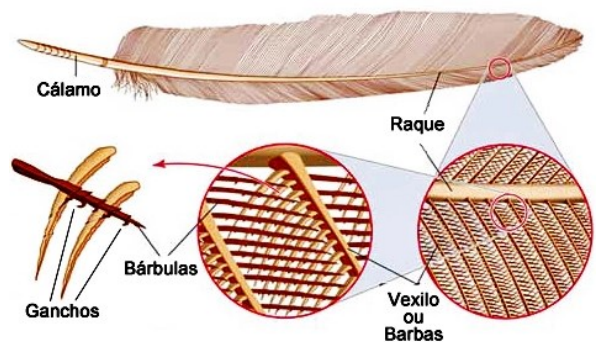
As penas das aves são formadas por queratina, assim como a pele dos répteis. Elas são leves e auxiliam tanto no voo quanto na manutenção da temperatura do corpo e na diminuição da perda de água.



- Corpo em forma aerodinâmica (diminui o atrito com o ar);
- Penas especiais leves e flexíveis. A substância que forma as penas é a queratina. Além de possibilitar o vôo, as penas também garantem isolamento térmico e proteção contra dessecação.
- Glândula uropigeanas: lubrificação e proteção das penas.

A impossibilidade de voo de algumas aves pode estar relacionada a diversos fatores, como grande peso (galinhas, emas e avestruzes), osso quilha pouco desenvolvido (como nos pinguins), entre outros.

As penas também têm um importante papel no dimorfismo sexual (diferença entre machos e fêmeas), ou seja, geralmente as penas do macho são mais coloridas para atrair as fêmeas. Há diversos tipos de penas no corpo de uma mesma ave, sendo que a pena também pode mudar de acordo com a idade.



Estrutura interna das penas.



Dimorfismo sexual entre algumas aves.

O grupo das aves é dividido em cerca de 27 grupos menores, de acordo com a semelhança ou diferença entre as aves, conforme a tabela abaixo:

Ordem	Exemplo(s)
<i>Aepyornithiformes</i>	aepyornis
<i>Anseriformes</i>	patos, gansos, cisnes e marrecos
<i>Apodiformes</i>	andorinhões, beija-flor
<i>Apterygiformes</i>	quivis
<i>Caprimulgiformes</i>	bacuraus
<i>Casuariformes</i>	casuares e emus
<i>Charadriiformes</i>	aves aquáticas
<i>Ciconiformes</i>	cegonhas, garças, socós, jaburus, colheiros, cegonhas
<i>Coliiformes</i>	colius
<i>Columbiformes</i>	pombos, rolinha, juriti
<i>Cuculiformes</i>	cucus, anus
<i>Dinornithiformes</i>	moas
<i>Falconiformes</i>	urubus, gaviões, falcão, águia
<i>Galiformes</i>	codornizes, perus, galo, pavão, faisão, mutum
<i>Gaviiformes</i>	gavia
<i>Gruiformes</i>	saracuras, galinhas d'água, seriemas
<i>Passeriformes</i>	passarinhos, sabiás, bem-te-vi
<i>Piciformes</i>	pica-paus, tucanos
<i>Podicipediformes</i>	mergulhões, pescaparas
<i>Pelecaniformes</i>	pelicanos
<i>Procellariiformes</i>	albatroz, procelárias
<i>Psittaciformes</i>	papagaios, araras
<i>Rheiformes</i>	emas
<i>Sphenesiformes</i>	pinguins
<i>Struthioniformes</i>	avestruz
<i>Strigiformes</i>	corujas
<i>Tinamiformes</i>	inambus



Ciconiiformes



Coliiformes



Columbiformes



Cuculiformes



Falconiformes



Galiformes



Gaviiformes



Gruiformes



Psittaciformes



Pelecaniformes



Piciformes



Podicipediformes



Psittaciformes



Procellariiformes



Rheiformes



Sphenisiformes



Struthioniformes



Strigiformes



Anseriformes



Apodiformes



Apterygiformes



Caprimulgiformes



Casuariformes



Charadriiformes

OLHAI AS AVES DO CÉU (MT 6, 26)

Nosso Senhor Jesus Cristo, ao ensinar-nos sobre o amor de Deus para conosco e sobre os benefícios da Providência Divina, faz uma comparação com as aves:

“Olhai para as aves do céu, que não semeiam, nem ceifam, nem fazem provisões nos celeiros, e, contudo, vosso Pai celestial as sustenta. Porventura não valeis vós muito mais do que elas? Qual de vós, por mais que se afadigue, pode acrescentar um só côvado à duração da sua vida?”

(Mt 6, 26 Cfr Catena Áurea)

Com relação a este trecho, Santo Agostinho nos dá diversas explicações: o Senhor quer convencer-nos de que ninguém deve crer que Deus não se ocupe de administrar o necessário aos que lhe servem, sendo que sua providência chega a governar todas as coisas nos detalhes; Cristo nos ensina ainda que o homem está disposto em posição mais elevada na natureza, conforme já podia ser apreendido de Gênesis.

As palavras de Cristo deixam claro que não é o nosso cuidado que nos faz existir ou sobreviver, mas a providência Divina, que em tudo opera.

POR QUE O ESPÍRITO SANTO DESCEU DO CÉU NA FORMA DE POMBA

O Espírito Santo desceu sob forma corpórea de pomba sobre Jesus Cristo por quatro razões:

Primeira, para indicar as disposições que se requer no batizado, a saber: que não se aproxime com ânimo fingido, pois, como diz o Livro da Sabedoria, “o Espírito Santo da disciplina, foge do engano”. A pomba é um animal simples, que não tem astúcia nem dolo, por isso está dito por Nosso Senhor (Mt 10, 16): “sede simples como pombas”.

Segundo, para designar os sete dons do Espírito Santo, simbolizados pelas propriedades da pomba:

- Ela mora junto às águas para que à vista do gavião mergulhe e escape, o que pertence ao dom de Sabedoria, pelo qual os santos, que moram perto das águas da divina Escritura, escapam dos ataques do diabo.

- A pomba escolhe os melhores grãos e isto pertence ao dom de Ciência, pelo qual os santos escolhem as doutrinas sãs para seu alimento.

- A pomba alimenta os filhotes de outras aves e isto pertence ao dom de Conselho, pelo qual os santos, que foram frangos, isto é, imitadores do diabo, agora alimentam a outros pela doutrina e pelo seu exemplo.

- A pomba não dilacera com o bico, o que representa o dom de Inteligência, pelo qual os santos não pervertem nem dilaceram a boa doutrina, como fazem os hereges.

- A pomba não tem fel; isto pertence ao dom de Piedade pelo qual os santos carecem de cólera irracional.

- A pomba faz seu ninho nas sinuosidades dos rochedos, o que corresponde ao dom de Fortaleza, pelo qual os santos fazem seu ninho pondo seu refúgio e sua esperança nas chagas da morte de Jesus Cristo, que é a rocha firme.

- A pomba tem por cântico um gemido, o que corresponde ao dom de Temor, pelo qual os santos se comprazem em gemer pelos seus pecados.

Terceiro, para indicar o efeito próprio do batismo que é o perdão dos pecados e a reconciliação com Deus, pois a pomba é um animal manso. E assim, diz S. João Crisóstomo que “no dilúvio apareceu ela trazendo um ramo de oliveira e anunciando a tranquilidade universal sobre toda a Terra, e agora também aparece a pomba para nos mostrar nossa libertação”.



Vitral da Basílica de São Pedro em Roma.

Quarto, para significar o efeito comum do batismo que é a construção da unidade eclesial. Assim, disse o Apóstolo que “Cristo se entregou pela Igreja para santificá-la pelo lavabo da água e pela palavra de vida”. E assim, com razão o Espírito Santo se mostra em forma de pomba, que é um animal amável e gosta de viver em bandos. Por isso se diz da Igreja (no Cântico dos Cânticos): “Uma é minha pomba”.

ATIVIDADES

1. Quais as características exclusivas das aves?
2. Quais as funções das penas das aves?
3. Quais as características das aves que auxiliam no voo?
4. Considere os seguintes itens:
 - I. Presença de quilha no esterno.
 - II. Presença de glândula uropigiana.
 - III. Músculos peitorais potentes.
 - IV. Esqueleto com ossos sólidos e pesados.
- Quais das características constituem requisitos apenas para as aves voadoras?
5. Por que o Espírito Santo desceu do céu na forma de pomba?