
ENSINO FUNDAMENTAL – 7º ANO – CIÊNCIAS VOLUME ÚNICO

Apostila do 7º ano do Ensino Fundamental, escrita pelo Instituto São Carlos Borromeu. O conteúdo é indicado para estudo individual domiciliar, apoio escolar ou como material didático escolar.





CIÊNCIAS



AULA 02

A VIDA



studamos na aula anterior o SER, o primeiro princípio para compreendermos as realidades. Precisamos agora diferenciar os entes viventes (ou animados) dos entes não viventes (ou inanimados), e para isso precisamos compreender o que significa ter VIDA, que é a característica intrínseca de todos os entes viventes. Nesta aula, vamos compreender de forma introdutória essa ideia.

O SER

Já vimos que o primeiro princípio é o princípio do SER, isto é, as coisas existem, elas SÃO, e todo ente foi criado por Deus, o Ente por excelência.

Este princípio, que postula o ser das coisas, não pode ser negado, pois sua negação implica afirmar que nada existe, e, neste caso, nenhuma construção do conhecimento teria sentido.

O MOVIMENTO

Outra característica primordial de tudo o que existe (de todo ente) no mundo material é o movimento. Compreender o movimento é importante porque o movimento dos viventes materiais se diferencia do movimento dos não viventes; mas a presença de movimento é intrínseca a tudo o que existe no mundo material.

O princípio do movimento afirma que tudo o que existe no mundo material pode mover-se, mas mover-se não significa simplesmente uma mudança física de lugar. O movimento inclui todas as alterações observáveis no mundo material. São exemplos de movimento: deslocamento, mudança de cor, de temperatura e de consistência, ou seja, as transformações de forma geral.

Em Filosofia, chegou-se a uma definição exata e final do que seja a vida. Usaremos esta definição, que é a mais exata, uma vez que a ciência moderna apresenta definições reducionistas e que mudam ao longo do tempo, conforme o desenvolvimento tecnológico.

Segundo a sã Filosofia, *os viventes são aqueles capazes de produzir movimentos imanentes.*

Os movimentos do ente material podem ser de dois tipos:

MOVIMENTO TRANSEUNTE: é aquele que passa de um ente a outro; ou aquele movimento pelo qual um ente move outro ente.

MOVIMENTO IMANENTE: é aquele que permanece no próprio ente, ou aquele pelo qual um ente é capaz de mover-se a si mesmo. Os movimentos imanentes contrapõem-se aos transeuntes.

Sendo assim, *vida é a capacidade de mover-se a si mesmo, ou a capacidade de produzir um movimento imanente.*

Ainda com relação ao movimento dos entes materiais, é importante saber que o movimento de cada ente (seja imanente ou transeunte) possui uma causa externa, uma vez que, mesmo que o vivente consiga mover-se a si mesmo, ele não é a causa última de seu movimento, mas possui uma causa externa para que o movimento ocorra. A diferença é que um vivente consegue mover-se a si mesmo a partir de uma causa externa, enquanto um não vivente não o consegue fazer.

Vamos compreendê-lo com alguns exemplos:

– Pensemos em uma rocha (pedra). Ela existe (possui o ser), mas pode mover-se de lugar apenas com uma força externa, e também não consegue por si mesma crescer ou quebrar-se, mas qualquer movimento (mudança de propriedade) que realize se dá por uma causa externa. A rocha, portanto, é um **ente não vivente**.

– Pensemos agora em uma planta (uma árvore, por exemplo). Ela existe (possui o ser) e pode mover-se a si mesma (o movimento da planta ocorre quando ela se alimenta, cresce, ou se reproduz). Ela é, portanto, um vivente, mas não é a causa final de seu movimento: ela realiza naturalmente aquilo que é conforme à sua natureza, que foi dada por Deus.



Para que a água se aqueça, é necessário um agente exterior que a aqueça, como o Sol ou o fogo do fogão. Logo, a água não é aquecida por um movimento intrínseco, mas por um movimento extrínseco, isto é, causado por algo externo.

A Filosofia percebeu este princípio do movimento que estudamos até aqui; ela explica que ***tudo o que no mundo material se move é movido por outro***. Isso significa que todos os movimentos que encontramos na natureza não ocorrem ao acaso, mas são causados por algo.

Ao observarmos os entes viventes, a Terra, o movimento do Sol, as estrelas, absolutamente tudo o que existe no mundo material e que com sua “dança”, com seu mover-se, faz aquilo para o qual foi criado, podemos indubitavelmente perceber que existe uma causa primeira de qualquer movimento, que o originou e ordena.

Todos os movimentos dentro do Universo, portanto, dependem do primeiro movimento que é impresso ao Universo. Se o primeiro movimento do Universo cessasse, em pouco tempo todos os movimentos internos cessariam e todos os entes deixariam de existir.

A CONSCIÊNCIA DO REAL

Vimos que tudo o que existe (todo ente) apresenta movimento e pode ser apreendido pela inteligência. A existência dos entes é uma realidade.

Apesar de ser uma realidade facilmente apreendida por nós, essa apreensão não ocorre pelos sentidos, nem por instrumentos de laboratório, que são como que uma extensão dos sentidos e não ultrapassam seus limites.

Nós temos consciência do real, de que as coisas existem, porque a nossa inteligência é capaz de alcançar o que é ser real e, por oposição, a diferença entre isto e o que é não ser real. A experiência da consciência da realidade não é uma experiência sensorial, mas essencialmente intelectual: somente um ser dotado de inteligência pode possuí-la.

A realidade do ser dos entes que nos circundam é óbvia e, não obstante isso, não pode e não poderá nunca ser apreendida pelos sentidos nem por instrumentos laboratoriais. Trata-se de uma realidade que está além das possibilidades das ciências experimentais, e possui uma natureza puramente inteligível e real.

Concluimos com isso que o estudo das Ciências Naturais, da vida, da pessoa humana, bem como todo o estudo da Criação, não pode basear-se nos experimentos da ciência moderna, mas deve basear-se nos princípios básicos da inteligência e da busca da verdade.

VIVENTES E NÃO VIVENTES

Após estudar o ser, o movimento e a apreensão que nossa inteligência realiza do que existe, vamos entender a presença de vida nos entes.

Os *entes não viventes* também podem ser chamados *entes inanimados*, e são aqueles que existem mas não têm movimento imanente. São exemplos: as rochas, a água, o ar e a luz, entre outros.

Os *entes viventes* são também denominados *entes animados* e são capazes de realizar movimentos imanentes. Os viventes mais simples são os que apresentam vida vegetativa, isto é, os movimentos que realizam estão relacionados exclusivamente à nutrição e ao crescimento. Seguem-se então os viventes que têm vida sensorial, e conseguem realizar não somente os movimentos básicos de nutrição, mas também os dos sentidos. Os entes viventes (animados) apresentam um ciclo de vida (nascem, crescem, se desenvolvem e morrem). Apresentam também o corpo formado por células. É o caso dos animais, incluindo os homens, e das plantas.

Vamos estudar agora as propriedades presentes nos viventes materiais:

CÉLULA

Todo vivente material tem o corpo formado por uma ou mais células.

Os viventes que têm uma única célula no corpo são denominados unicelulares, como as bactérias, os protozoários e alguns fungos. Já os viventes que têm o corpo formado por mais de uma célula (duas ou até milhões), são denominados pluri ou multicelulares, como nós, os animais, as plantas.

Existem dois tipos de células, que podem ser estudados e observados com o uso de microscópio, uma vez que são estruturas tão pequenas que não podem ser vistas a olho nu. Algumas células maiores podem ser vistas com o auxílio de lupa, mas o microscópio permite uma melhor visualização de suas estruturas.

Os dois tipos de células existentes são as células procariontes e as células eucariontes. A seguir veremos brevemente sobre cada uma delas.

CÉLULAS PROCARIONTES

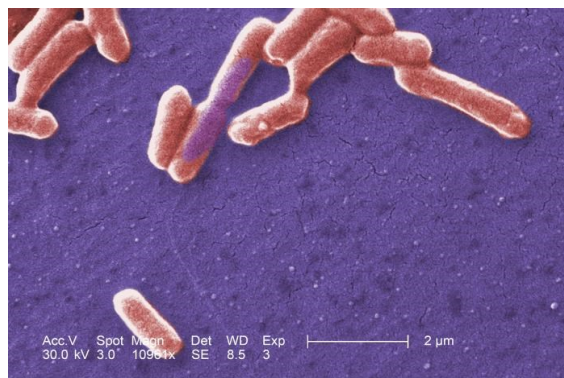
PROCARIONTE – Pro = primitivo; Cario = núcleo.

São as células presentes nos entes mais simples, como as bactérias e as arqueas. Os organismos procariontes são sempre unicelulares. E as células procariontes são bem mais simples que as eucariontes (que estudaremos na sequência).

Também podem ser chamadas procariotos.

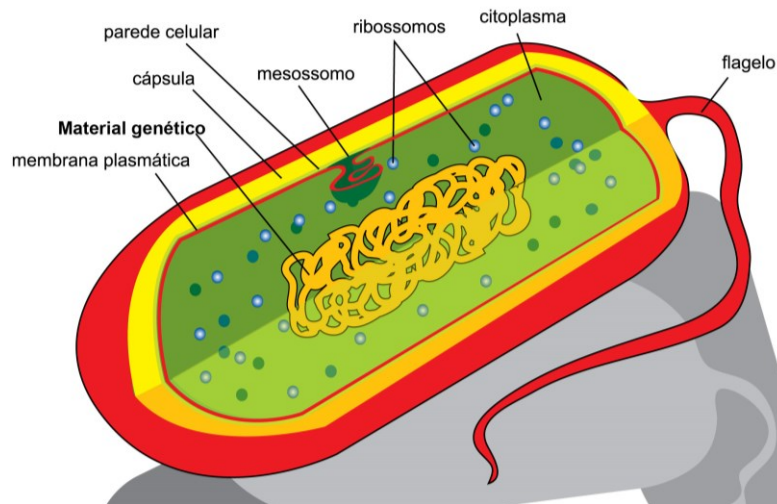
A célula procarionte mais estudada é a da bactéria *Escherichia coli*, um microorganismo presente no intestino humano.

As estruturas presentes na célula procarionte são: membrana plasmática, ribossomos, material genético (que fica solto no citoplasma, em regiões denominadas nucleoides), citoplasma, parede celular e algumas vezes flagelo. Essas estruturas serão estudadas detalhadamente com a célula eucarionte.



*Várias bactérias Escherichia coli (em vermelho).
Imagem feita com microscópio eletrônico.*

Os procariontes não têm muitas organelas celulares, nem citoesqueleto, nem divisão (para formação de outras células) como a das células eucariontes.



Esquema de uma célula procariote

CÉLULA EUCARIONTE

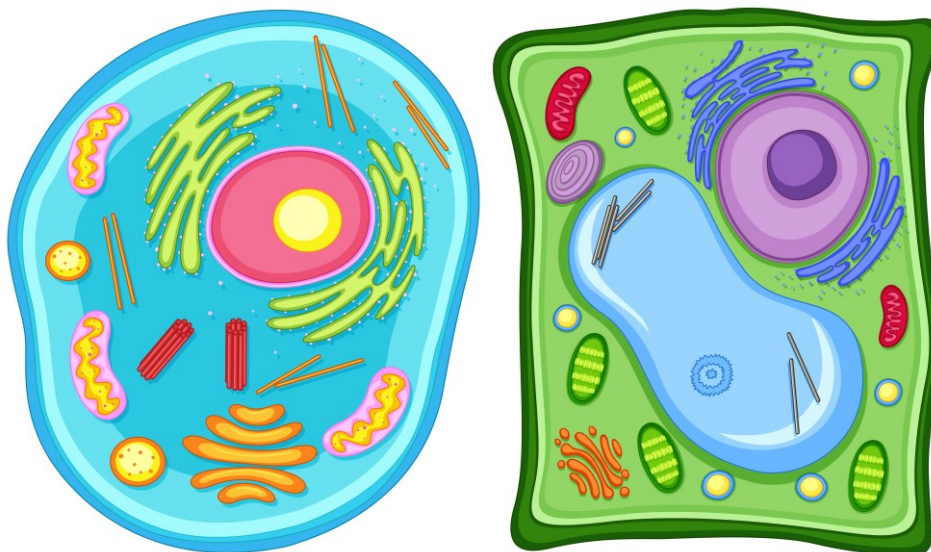
EUCARIONTE – Eu = verdadeiro; Cario = núcleo.

São células mais complexas, presentes em praticamente todos os vivos (com exceção das bactérias e das arqueas, que apresentam célula procariote). O ser humano, todos os animais e todas as plantas têm células eucariontes.

Têm diversas organelas compartimentalizadas por membranas. Estas organelas têm funções diferentes, mantendo o funcionamento da célula.

As células eucariontes podem atingir tamanhos maiores, e formar seres pluricelulares.

Ao observarmos uma célula eucarionte ao microscópio, vemos duas partes bem distintas e facilmente identificáveis: o núcleo e o citoplasma.



Esquema de uma célula eucarionte animal (esquerda) e de uma vegetal (direita).

Observe a tabela a seguir, que compara os dois tipos de células.

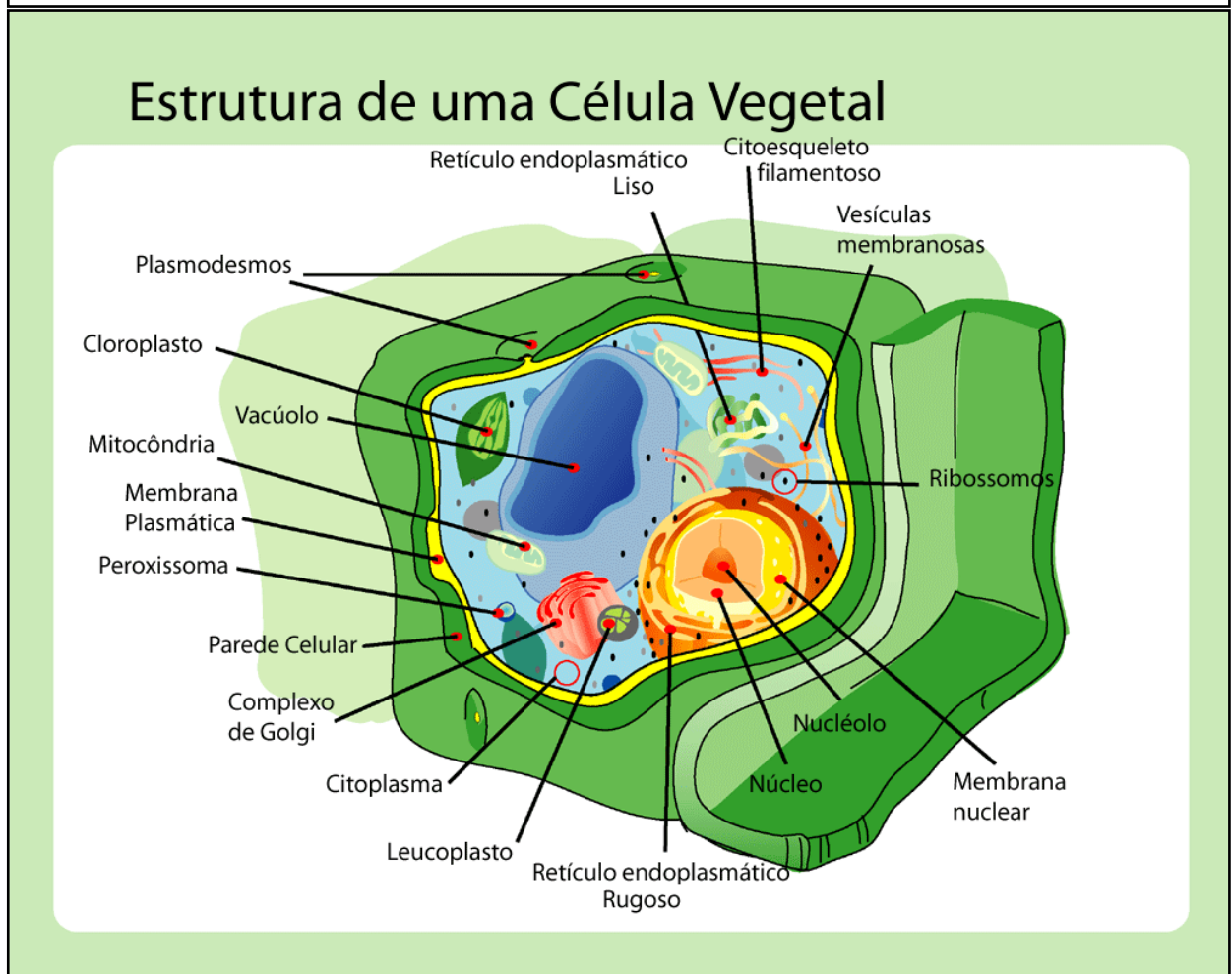
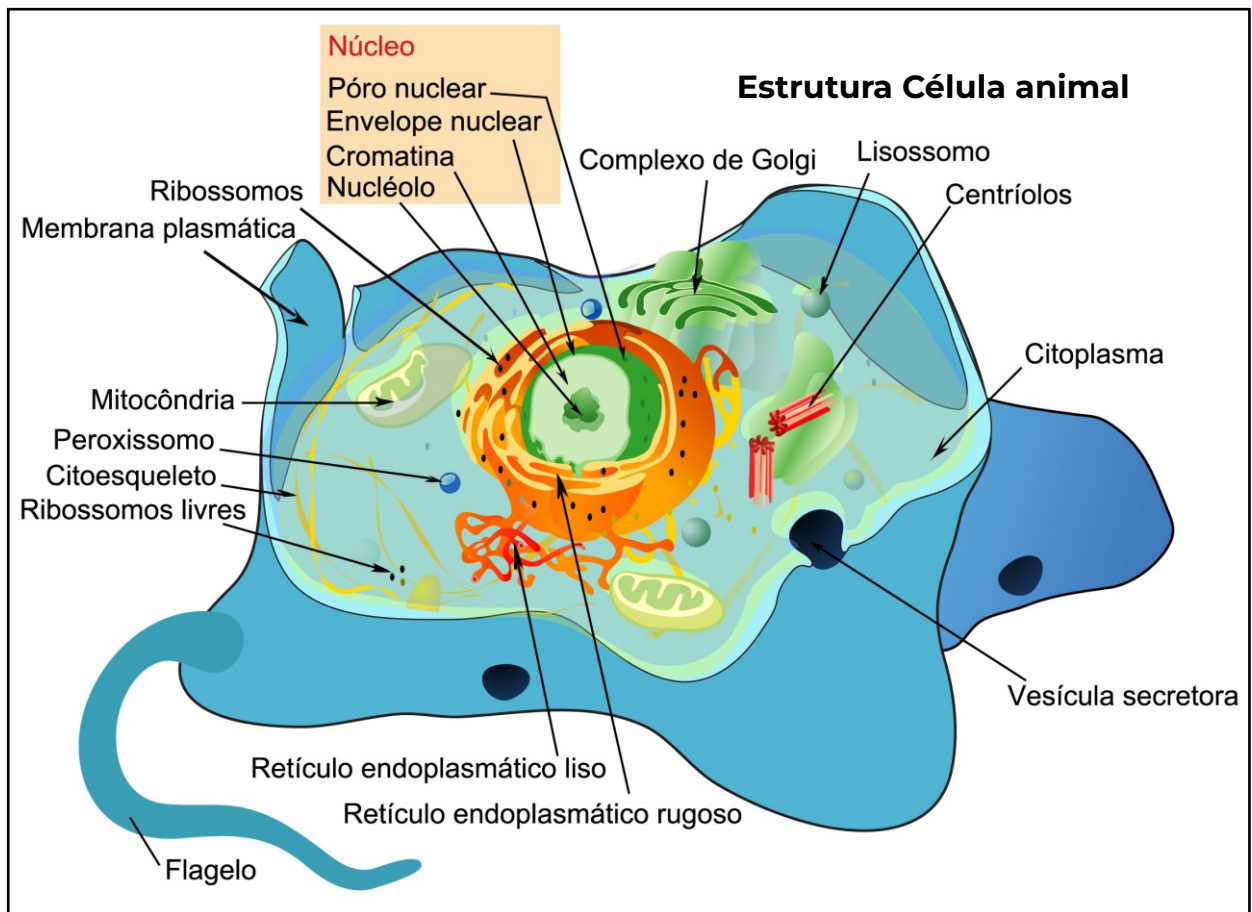
Características	Célula Procarionte	Célula Eucarionte
Núcleo	não possui	possui
Material Genético	no citoplasma	no núcleo
Tamanho	0,1-10 μm	10-100 μm
Viventes que a possuem	bactérias e arqueas	fungos, protozoários, plantas, animais e pessoas.
Organelas	ribossomos, citoplasma, membrana plasmática, material genético. (Pode apresentar parede celular e flagelo.)	ribossomos, citoplasma, membrana plasmática, núcleo, mitocôndrias, complexo de Golgi, lisossomos, retículo endoplasmático, citoesqueleto. (Pode apresentar cílios, flagelos, centríolo, vacúolo e peroxissomos.)

Há também algumas diferenças entre as células eucariontes animal e vegetal:

CÉLULA ANIMAL: tem centríolo (uma estrutura responsável pela divisão celular).

CÉLULA VEGETAL: tem parede celular (que fica ao redor da célula), vacúolo (uma organela que armazena água), e cloroplasto (uma organela que contém clorofila, o que permite que a planta realize a fotossíntese).

Observe os esquemas a seguir, que mostram cada parte da célula eucarionte animal e vegetal.



CICLO DE VIDA

Vimos que outra característica que os vivos apresentam é o ciclo de vida, o que significa que todo vivo em determinado momento nasce e passa a desenvolver-se até o momento em que morre.

O desenvolvimento dos vivos dá-se por meio do crescimento, da alimentação, da respiração, isto é, do metabolismo (o funcionamento de seu organismo).

ALIMENTAÇÃO: com relação à forma de alimentação, os vivos podem ser autotróficos (produzem seu próprio alimento), como as plantas e certas bactérias, ou heterotróficos (alimentam-se do que outros vivos produzem), como os herbívoros, os carnívoros e os onívoros.

CRESCIMENTO: os vivos unicelulares crescem pelo aumento de suas células, e os multicelulares pelo aumento do número de suas células.

RESPIRAÇÃO: os vivos precisam respirar para produzir energia para manter o corpo vivo. Os que utilizam oxigênio na respiração são denominados vivos aeróbios, e os que não utilizam oxigênio são denominados anaeróbios.

HEREDITARIEDADE: os vivos também têm a capacidade de reproduzir-se, passando suas características para os descendentes.

ATIVIDADES

1. O que é o ENTE?
2. O que é movimento e como ele está relacionado ao estudo do ente?
3. Quais são os dois tipos de movimento dos entes?
4. Como podemos conhecer o que existe?
5. Qual é a limitação da ciência experimental com relação ao ser?
6. Quais são as características que um ente deve ter para que seja considerado vivo? Explique-as.
7. O que é célula? Quais são os dois tipos de células?
8. Quais são as principais diferenças entre células procariontes e eucariontes?
9. Defina autotrófico e heterotrófico e dê exemplos.
10. Qual é a diferença entre respiração aeróbia e anaeróbia?
11. Escreva se cada item abaixo é ou não é um ser vivo:
 - a) Grama
 - b) Água
 - c) Bactéria
 - d) Luz
 - e) Árvore
 - f) Abelha
 - g) Vento
12. Todos os entes vivos são formados por muitas células? Explique-o.

13. Os animais continuariam a existir se todos os entes autotróficos morressem? Explique-o.

14. Faça um esquema (utilize papel sulfite):

- De uma célula procarionte.
- De uma célula eucarionte animal.
- De uma célula eucarionte vegetal.



AULA 08

INTRODUÇÃO ÀS PLANTAS

“⁹¹Deus disse: ‘Produza a terra plantas, ervas que contenham semente e árvores frutíferas que deem fruto segundo a sua espécie e o fruto contenha a sua semente.’ E assim foi feito.¹² A terra produziu plantas, ervas que contêm semente segundo a sua espécie, e árvores que produzem fruto segundo a sua espécie, contendo o fruto a sua semente. E Deus viu que isso era bom.¹³ Sobreveio a tarde e depois a manhã: foi o terceiro dia.” (Gn 1)

“O Senhor Deus fez brotar da terra toda sorte de árvores, de aspecto agradável, e de frutos bons para comer; e a árvore da vida no meio do jardim, e a árvore da ciência do bem e do mal.” (Gn2, 9)



As plantas foram criadas por Deus no terceiro dia da Criação, e, como tudo o que existe, elas apresentam características e funções próprias. As plantas fazem parte de um reino, o **reino Plantae**, que por sua vez é dividido em cinco grupos: *algas, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas*.

De acordo com os graus de vida que estudamos anteriormente, as plantas apresentam o grau mais básico: a vida vegetativa. Como vimos, este tipo de vida se caracteriza por realizar as atividades relacionadas com a nutrição, o crescimento e reprodução. Os movimentos que estes seres vivos realizam ocorrem por si mesmos apenas com relação à execução, mas o fim (o objetivo) dos movimentos é determinado pela própria natureza do ser.

CARACTERÍSTICAS DAS PLANTAS

Todos os grupos de plantas apresentam características comuns. São elas:

Uni ou pluricelulares, sendo que apenas as algas podem ter o corpo formado por uma única célula³.

Autotróficas (produzem o próprio alimento), principalmente pela fotossíntese.

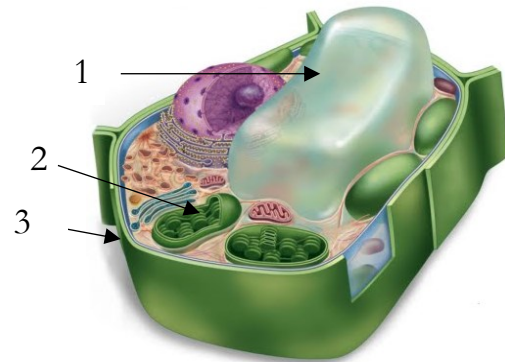
³ Há muitas controvérsias sobre a classificação das algas unicelulares. Muitos pesquisadores preferem classificá-las junto com os protozoários. Aqui adotaremos a classificação que as engloba no grupo das plantas, por serem seres eucariontes autotróficos fotossintetizantes.

Possuem célula eucarionte vegetal, que contém:

- a. Vacúolo (1)
- b. Cloroplastos (2)
- c. Parede celular (3)

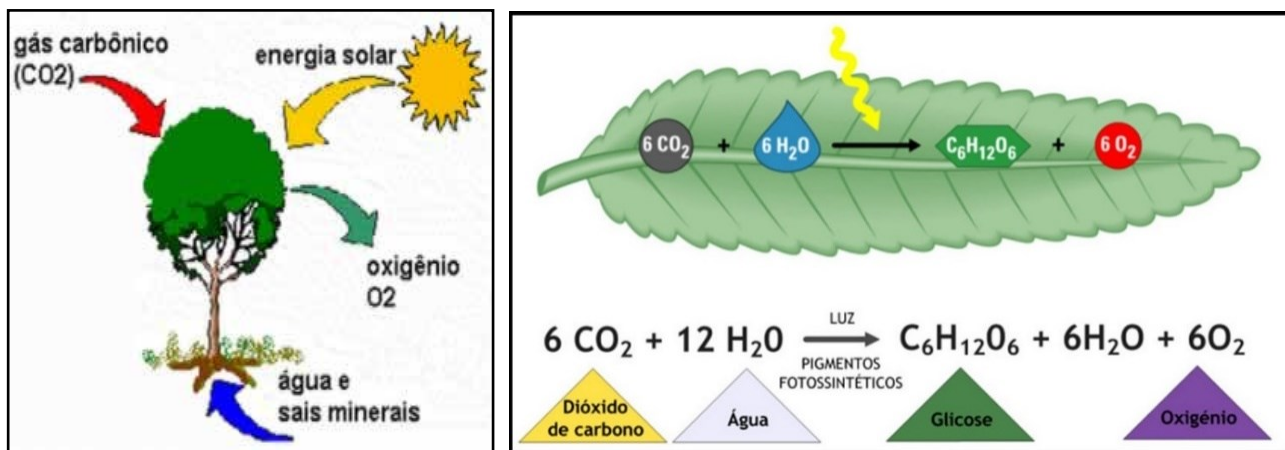
Peroxisomo.

Realizam fotossíntese:



Célula de uma planta.

Processo em que a partir do gás carbônico e da água, na presença de luz, a planta produz seu alimento (glicose) e oxigênio.



Esquemas representando a fotossíntese, processo em que as plantas absorvem gás carbônico e água, e na presença de luz solar, os transformam em oxigênio (que é liberado no ar) e glicose (que é utilizada na alimentação e para produção de energia).

PARTES DE UMA PLANTA

De modo geral, as plantas apresentam raiz, caule e folhas, mas estas partes podem variar de acordo com o grupo. Estudaremos detalhadamente cada grupo.

IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS

As plantas têm importância fundamental para a vida na Terra. Além de serem **produtoras**, isto é, a base da cadeia alimentar, e de servirem de alimento para todos os outros seres vivos, elas liberam O₂ (oxigênio) e captam CO₂ (gás carbônico) da atmosfera no processo de fotossíntese. O oxigênio é o gás utilizado pela maioria dos seres vivos no processo de respiração, enquanto o gás carbônico é o gás que os seres vivos liberam na atmosfera.

As plantas também ajudam no equilíbrio das condições climáticas, mantendo o ambiente mais agradável para os seres vivos, além de protegerem a água e o solo. Elas também são utilizadas na produção de remédios, tecidos, medicamentos, etc.

Deste modo, são importantíssimas não só para o ser humano, mas para toda a vida na Terra.

Estudaremos agora cada um dos cinco grupos de plantas que formam o reino *Plantae*:

ALGAS

As algas são plantas aquáticas, podendo estar presentes na água doce ou na salgada. Algumas algas também conseguem viver em ambientes extremamente úmidos. Apresentam célula eucarionte vegetal, e podem ser uni ou pluricelulares.

O corpo das algas é formado por um talo, sendo por isso chamadas **talófitas**. Elas não possuem raiz, caule ou folhas.

Possuem clorofila e realizam fotossíntese, processo pelo qual produzem o próprio alimento.

Elas fazem parte do **fitoplâncton** e são a base das cadeias alimentares aquáticas. São as principais produtoras de O₂ para a atmosfera, sendo responsáveis por 90% de toda a fotossíntese realizada no planeta.

Algumas algas são comumente utilizadas na alimentação e na indústria alimentícia.

Estudemos um pouco mais cada grupo de algas.



Exemplo do corpo de uma alga.

CLASSIFICAÇÃO

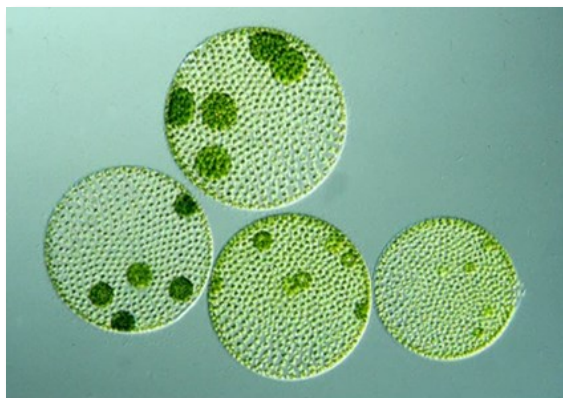
As algas são classificadas em cerca de oito grupos, de acordo com os pigmentos que possuem em maior quantidade. Os três principais grupos e suas características serão apresentados a seguir.

Clorofíceas (algas verdes):

As algas verdes são aquelas em que predominam os pigmentos verdes. Sua coloração varia desde verde intenso até tons de verde-acastanhado. Podem ser uni ou pluricelulares, e a maioria é aquática.

A alga verde mais comum no litoral brasileiro é conhecida como alface-do-mar (gênero *Ulva*).

Algumas clorofíceas podem estar associadas a fungos na formação de líquens.



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

Feofíceas (algas pardas):

As feofíceas são algas multicelulares aquáticas em que os pigmentos mais abundantes são marrons ou pardos. Seu tamanho varia de poucos centímetros até muitos metros de comprimento.

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

São exemplos de algas pardas: *Fucus*, *Kelps*, *Sargassum*.



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

Rodofíceas (algas vermelhas):

As algas vermelhas possuem em maior abundância o pigmento vermelho. São algas, em sua maioria, multicelulares.

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.

Outros grupos:

A divisão dos outros grupos de algas não é consenso entre os pesquisadores, e há várias controvérsias quanto à forma de sua classificação. Apenas para conhecimento, os apresentamos a seguir:

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 se dá devido à alta multiplicação dessas algas perto do litoral, levando peixes e animais marinhos à morte por causa das toxinas produzidas por essas algas.



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.

REPRODUÇÃO

A reprodução das algas pode ser assexuada ou sexuada.

A reprodução assexuada ocorre nas algas unicelulares pelo processo de divisão binária, que já vimos anteriormente. Pode ocorrer também por fragmentação do talo nas pluricelulares.

Já a reprodução sexuada é bem variada. Não estudaremos detalhadamente a reprodução de cada grupo.

ATIVIDADES

1. Quais são as características comuns a todas as plantas? Explique-as brevemente.
2. As plantas são importantíssimas e imprescindíveis para a natureza. Explique os motivos.
3. Responda em seu caderno as seguintes perguntas sobre as algas:
 - a) Onde podem ser encontradas?
 - b) Como é o corpo delas?
 - c) Como produzem oxigênio?
 - d) Qual é sua importância para a natureza?
 - e) Qual é a característica utilizada para separar os principais tipos de algas?



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 possibilitou 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 ornamentação. 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.



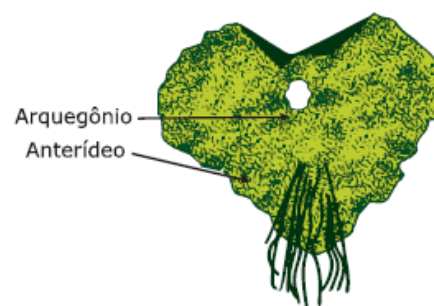
REPRODUÇÃO

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.

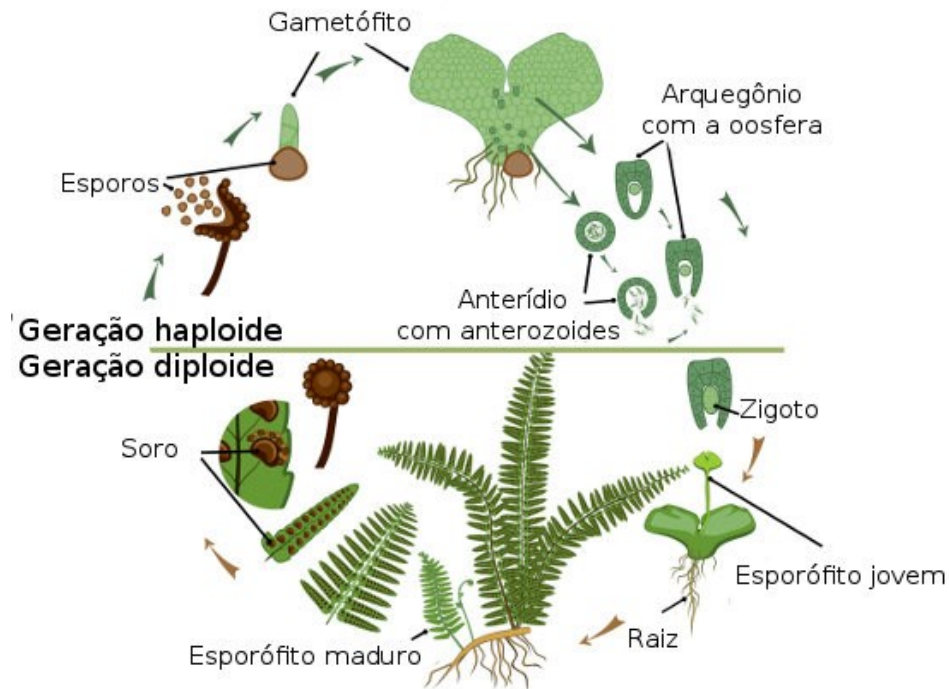
O gametófito é formado por uma estrutura específica, denominado protalo, de poucos centímetros. O protalo apresenta o arquegônio (que produz os gametas femininos – oosfera) e o anterídio (que produz os gametas masculinos – anterozoides). O pequeno tamanho do protalo é importante, pois o anterozoide necessita 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. A meiose será estudada detalhadamente no Ensino Médio; por ora basta saber que 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 necessária 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 11

GIMNOSPERMAS



As gimnospermas e as angiospermas são plantas que possuem uma novidade com relação às plantas já estudadas: elas possuem sementes. O próprio nome do grupo significa “sementes nuas” (*gimno* = nua; *sperma* = semente), e isto significa que as sementes das gimnospermas não apresentam fruto em volta, mas apenas uma fina casca protetora. Já as angiospermas apresentam a semente protegida pelo fruto.

São plantas terrestres que vivem, preferencialmente, em locais frios ou temperados. São abundantes no Hemisfério Norte, onde formam as florestas da Taigas ou Florestas de Coníferas. No Sul do Brasil, a Mata de Araucárias é um bom exemplo de formação vegetal na qual predomina a gimnosperma *Araucaria angustifolia*.

Suas sementes também são muito comuns na alimentação: por exemplo, a castanha-do-pará, o pinhão, entre outras. E a planta é muito utilizada na extração de madeira e papel.



Alguns exemplos de gimnospermas.

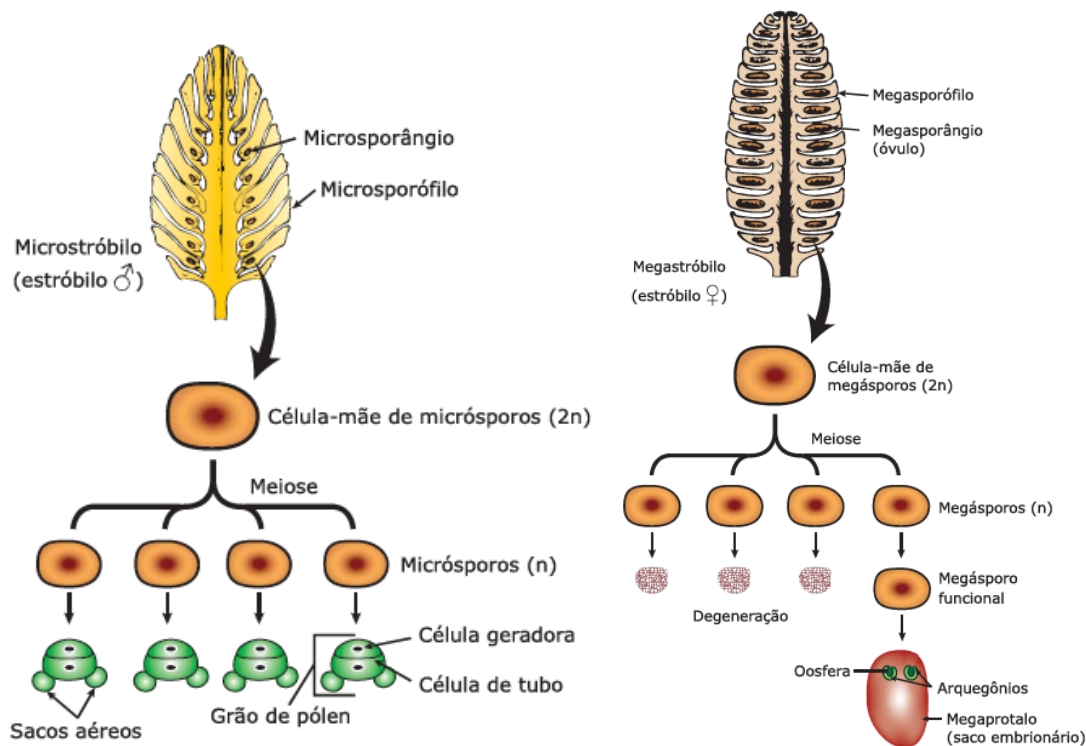
As gimnospermas são plantas vasculares, isto é, apresentam vasos condutores de seiva (xilema e floema). O corpo é formado por raiz, caule e folhas. As folhas das gimnospermas são, na maioria das vezes, simples e, em muitas espécies, são adaptadas ao clima frio. Algumas folhas são especializadas para auxiliar na reprodução, e são denominadas estróbilos ou cones (comumente chamados de pinhas).



Foto das folhas especializadas na reprodução: estróbilo masculino, à esquerda e estróbilo feminino à direita.

Algumas gimnospermas apresentam alelopatia, isto é, produzem substâncias químicas que liberam no solo, impedindo o crescimento de outras plantas em sua proximidade. Essa característica é comum nos pinheiros.

Diferentemente das plantas estudadas até agora, as gimnospermas produzem o grão de pólen, estrutura masculina das plantas fanerógamas (plantas que produzem sementes). Os grãos de pólen são produzidos em gimnospermas adultas, em folhas especializadas denominadas microsporófilos. Os microsporófilos produzem microsporângios (ou androsporângios), que contêm microsporócitos, que são as células produtoras de micrósporos. Os micrósporos originarão os grãos de pólen, conforme a figura abaixo.

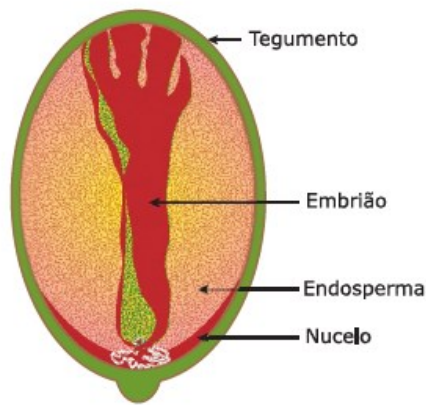


Esquema da produção de grão de pólen e do gametófito feminino

O grão de pólen leva em seu interior um microgametófito (gametófito masculino minúsculo) imaturo, que germina ao entrar em contato com a parte reprodutora feminina (óvulo). A polinização das gimnospermas, isto é, o processo de dispersão dos grãos de pólen para que encontrem a parte feminina, ocorre principalmente pelo vento (denominada anemofilia). Observe na figura anterior que os grãos de pólen apresentam bolsas de ar, que flutuam, facilitando a dispersão.

Outra característica diferenciada das gimnospermas é que elas apresentam sementes, que são as estruturas de reprodução que se formam quando o óvulo se desenvolve. É importante saber que o termo óvulo no Reino Vegetal não tem o mesmo significado que no Reino Animal. Nas plantas, o óvulo corresponde a uma estrutura com várias células, enquanto nos animais corresponde ao gameta feminino, formado por uma única célula.

As sementes são muito importantes porque protegem o embrião e permitem que este se disperse para mais longe, com auxílio do vento ou de animais, além de conterem uma reserva de nutrientes, que auxilia na sobrevivência do embrião no começo do desenvolvimento. As sementes também são para nós alimentos muito nutritivos, devido a essa reserva que apresentam.



Semente de gimnosperma – Embrião (2n): resulta do desenvolvimento do zigoto. Endosperma (n): reservas nutritivas acumuladas pelas células do saco embrionário. É, portanto, um tecido nutritivo haploide (n). Sua função é nutrir o embrião no início de seu desenvolvimento. Nucelo (2n): é originário da própria parede do óvulo (megasporângio). Sua função é proteger o embrião e o endosperma. Casca ou tegumento (2n): formada pelo endurecimento do tegumento do óvulo.

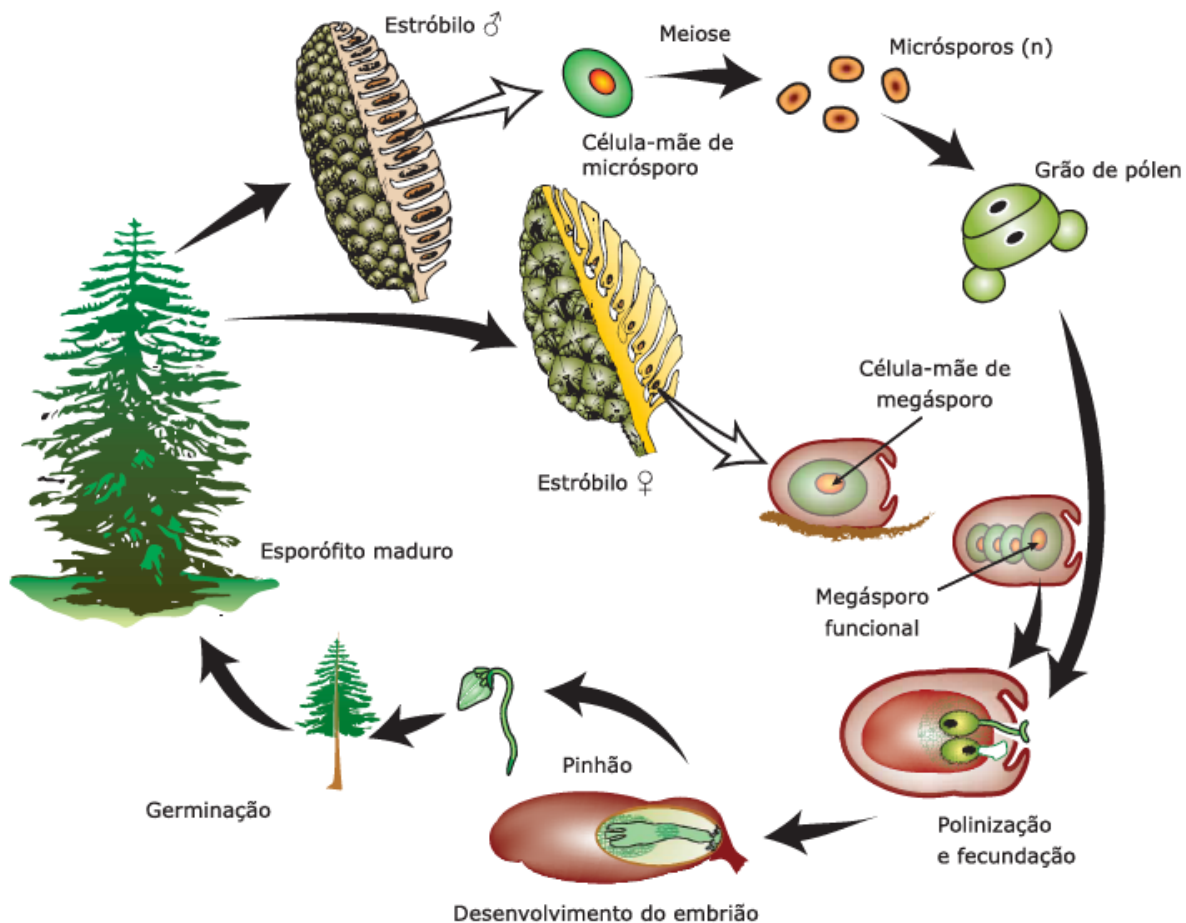
REPRODUÇÃO DAS GIMNOSPERMAS

Vimos que as gimnospermas apresentam folhas especializadas na reprodução, os cones (ou estróbilos). Vimos também que o gametófito masculino é um microgametófito, que é dispersado pelo vento dentro dos grãos de pólen (polinização). As gimnospermas não necessitam da água para se reproduzir, mas, como toda planta, utilizam água e nutrientes que extraem da terra para sobreviver. Estróbilos ou cones masculinos produzem os grãos de pólen.

Já as folhas, especializadas na produção do gameta feminino, são os megasporófilos (ou estróbilos femininos). No megasporófilo formam-se megasporângios (ou gimnosporângios), e cada um contém em seu interior um megasporócito (ou célula-mãe de megásporo). O megasporócito divide-se formando o megásporo, que se divide novamente formando o megagametófito (ou megaprotalo), no qual se formam arquegônios que produzem oosfera. O megagametófito e o integumento (camada de tecido produzida pelo megasporângio) forma o óvulo da planta.

É importante saber que há gimnospermas que apresentam o estróbilo feminino e o masculino na mesma planta (árvore), enquanto outras espécies apresentam apenas um dos dois em cada planta.

Veja a seguir o esquema da reprodução nas gimnospermas. Utilizaremos como exemplo o ciclo de vida de uma conífera (*Pinus* sp.). A explicação da imagem vem em seguida:



Na época reprodutiva, as árvores masculinas produzem a pinha masculina. Esta, por sua vez, apresenta os microsporófilos dentro dos quais há os microsporângios, que produzem os micrósporos que formam o grão de pólen. Os grãos de pólen são carregados pelo vento, ou seja, acontece a polinização.

Na época reprodutiva, as árvores femininas produzem a pinha feminina. Esta, por sua vez, apresenta os megaprotalos com a oosfera (gameta feminino – n) em seu interior.

Com a polinização, os grãos de pólen atingem os megaprotalos femininos. Quando o grão de pólen alcança o estróbilo ou cone feminino, ele germina e forma o tubo polínico.

O tubo polínico leva para dentro da estrutura reprodutora feminina dois gametas, ou núcleos espermáticos, e um deles fecunda o gameta feminino (oosfera), que fica dentro de uma estrutura denominada óvulo. Após a fecundação forma-se uma casca resistente ao redor do óvulo protegendo o zigoto. Esse conjunto é a semente!

A semente pode resistir ao tempo ruim e só germinar em condições favoráveis, e pode também ser levada pelo vento ou por animais para outros ambientes e se espalhar. Alguns animais escondem as sementes, o que muitas vezes facilita o surgimento de novas árvores. Quando a semente germina, o embrião (árvore nova que vai se desenvolver) se nutre das reservas da semente, até as folhas se desenvolverem e começarem a fazer fotossíntese.

A nova planta crescerá e quando adulta, na época de reprodução, reiniciará o ciclo. É importante lembrar que algumas espécies apresentam a parte feminina e masculina na mesma planta, enquanto outras em plantas diferentes.

As gimnospermas também podem realizar reprodução assexuada (sem produção de gametas) pela chamada propagação vegetativa, um processo artificial (normalmente induzido pelo ser humano): toma-se um pedaço, normalmente do tronco, de uma gimnosperma e planta-se, daí formando-se uma muda da mesma planta.

ATIVIDADES

1. Por que as gimnospermas recebem esse nome?
2. Quais são as principais características que diferenciam as gimnospermas de outras plantas? Dê pelo menos três exemplos de gimnospermas.
3. Quais são os dois grupos de plantas que possuem sementes? Cite uma diferença entre eles.
4. O que são estróbilos ou cones?
5. Por que a reprodução das gimnospermas não depende da água?
6. Como se chama o gameta feminino nas gimnospermas? Onde está localizado?
7. Qual é a importância da semente?
8. As gimnospermas geralmente produzem muitos grãos de pólen. Uma única pinha pode produzir até 10 milhões. Isto significa que cada planta vai originar um grande número de novas plantas? Explique-o.



AULA 15

PRÁTICA DE CAMPO



prendemos 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.
- Papel ou caderno 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:

- a) Briófita
- b) Pteridófita
- c) Gimnosperma
- d) 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?

ATIVIDADES

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 19

OS VERMES

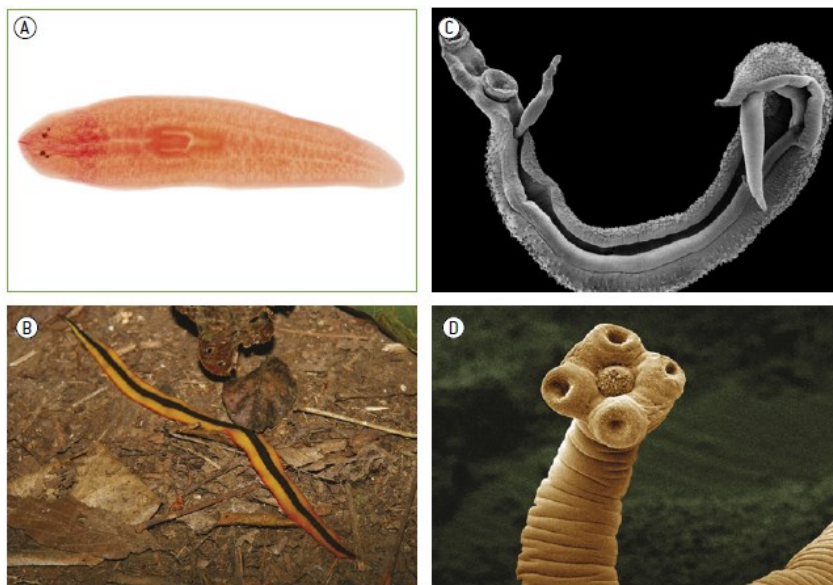


palavra “verme” é usada de modo popular para indicar animais que têm o corpo mole, fino, comprido e sem pernas. Há alguns vermes de corpo achatado, outros de corpo cilíndrico e outros que têm o corpo segmentado, ou seja, formado por segmentos (pedacinhos) facilmente perceptíveis. Os vermes de corpo achatado são chamados de platelmintos e os vermes de corpo cilíndrico de nematelmintos.

PLATELMINTOS

Os platelmintos são os vermes achatados (do grego *platy* = achatado e *helmi* = verme). Eles podem ser parasitas (quando vivem dentro de outros seres vivos, retirando seus nutrientes) ou de vida livre.

As espécies de vida livre são encontradas na água (doce e salgada) ou em solos úmidos. Entre as espécies parasitas, muitas causam doenças graves ao homem e a outros animais. O tamanho desses organismos pode variar de alguns milímetros até vários metros.



Em A, temos uma planária, na qual podemos observar a região da cabeça triangular. Em B, temos uma planária terrestre do gênero *Geoplana*, que pode atingir vários centímetros de comprimento. Em C, temos o *Schistosoma mansoni*. Em D, temos a tênia; nota-se a presença da cabeça (escoléx) e das proglotes (segmentos).

Apresentam cefalização, isto é, uma das partes do corpo diferenciada em cabeça.

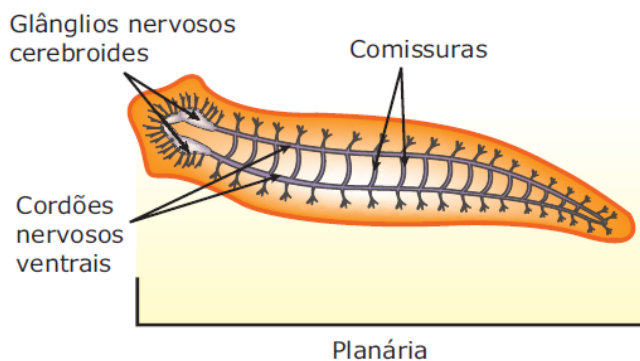
O sistema digestório é ausente nas tênias ou solitárias, enquanto nos demais platelmintos é formado por um tubo digestório incompleto, constituído por boca, faringe e intestino ramificado.

Quanto à respiração, existem espécies anaeróbias, como os endoparasitas intestinais, e espécies aeróbias, que fazem a respiração cutânea direta.

O sistema circulatório é ausente, sendo que a distribuição de substâncias pelo corpo do animal se faz por difusão célula a célula.

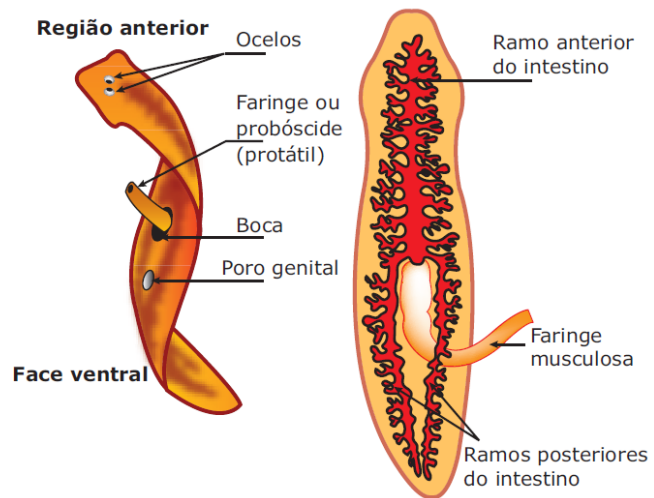
Os platelmintos apresentam sistema excretor. Tal sistema é constituído pelas células-flama, ductos (canais excretores) e pelos poros excretores que se abrem na superfície do corpo do animal.

O sistema nervoso é ganglionar, apresentando dois gânglios cerebroides ou cerebrais, localizados na cabeça, de onde saem cordões nervosos longitudinais de localização ventral.



Sistema nervoso ganglionar da planária

Os cordões nervosos estão conectados um com o outro através de feixes nervosos transversais denominados comissuras. Os gânglios nervosos são regiões onde se concentram corpos celulares de diversas células nervosas.



Esquema ilustrativo do tubo digestório da planária. Esses animais possuem boca, através da qual uma faringe muscular que pode ser projetada para fora, para pegar alimento.

A reprodução normalmente é sexuada, embora possa ocorrer também processo assexuado em algumas espécies.

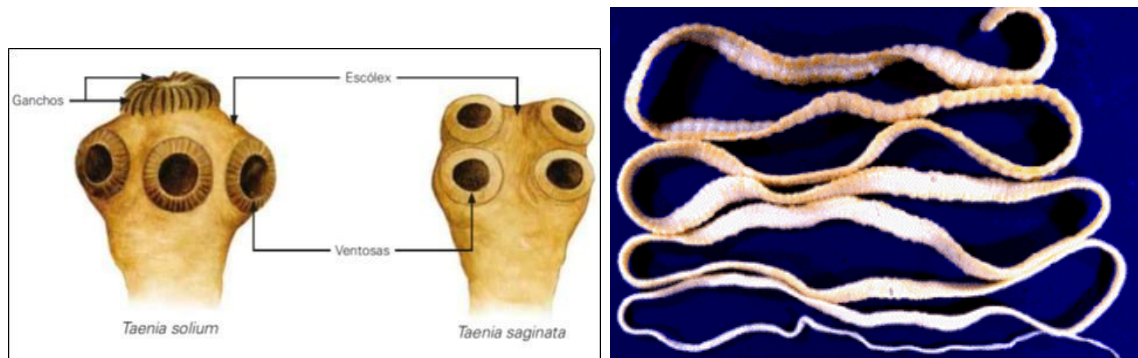
O desenvolvimento pode ser direto, como nas planárias, ou indireto (com fases de larvas). Nas tênias, as larvas são conhecidas por cisticercos; no *Schistosoma mansoni*, existem diferentes estágios larvais.

PRINCIPAIS PLATELMINTOS PARASITAS DO HOMEM

TAENIA SOLIUM *TAENIA SAGINATA*

As tênias ou solitárias são platelmintos que parasitam o intestino delgado do homem. As tênias adultas têm um aspecto morfológico semelhante a uma fita e chegam a ter, em média, de 2 a 3 metros de comprimento dividido em três partes: escólex, colo e estróbilo.

Escólex (cabeça) – É o órgão de fixação do parasita na mucosa intestinal. A *T. solium* tem um escólex globoso dotado de quatro ventosas e um círculo de ganchos ou acúleos no centro, denominado rostro. A *T. saginata*, por sua vez, possui um escólex quadrangular dotado de quatro ventosas.



À esquerda a cabeça e à direita o corpo da solitária.

Colo (pescoço) – Parte da tênia que vem imediatamente após o escólex. Suas células estão em constante atividade reprodutiva (mitoses), dando origem aos anéis ou proglotes jovens. É, portanto, a zona de formação das proglotes.

Estróbilo – É o corpo propriamente dito do parasita, formado pela união de vários anéis ou proglotes (proglótides). A *T. solium* tem cerca de 900 proglotes, e a *T. saginata*, até 2000. Cada proglote tem sua individualidade alimentar e reprodutiva.

As proglotes são divididas em três categorias: jovens, maduras e grávidas.

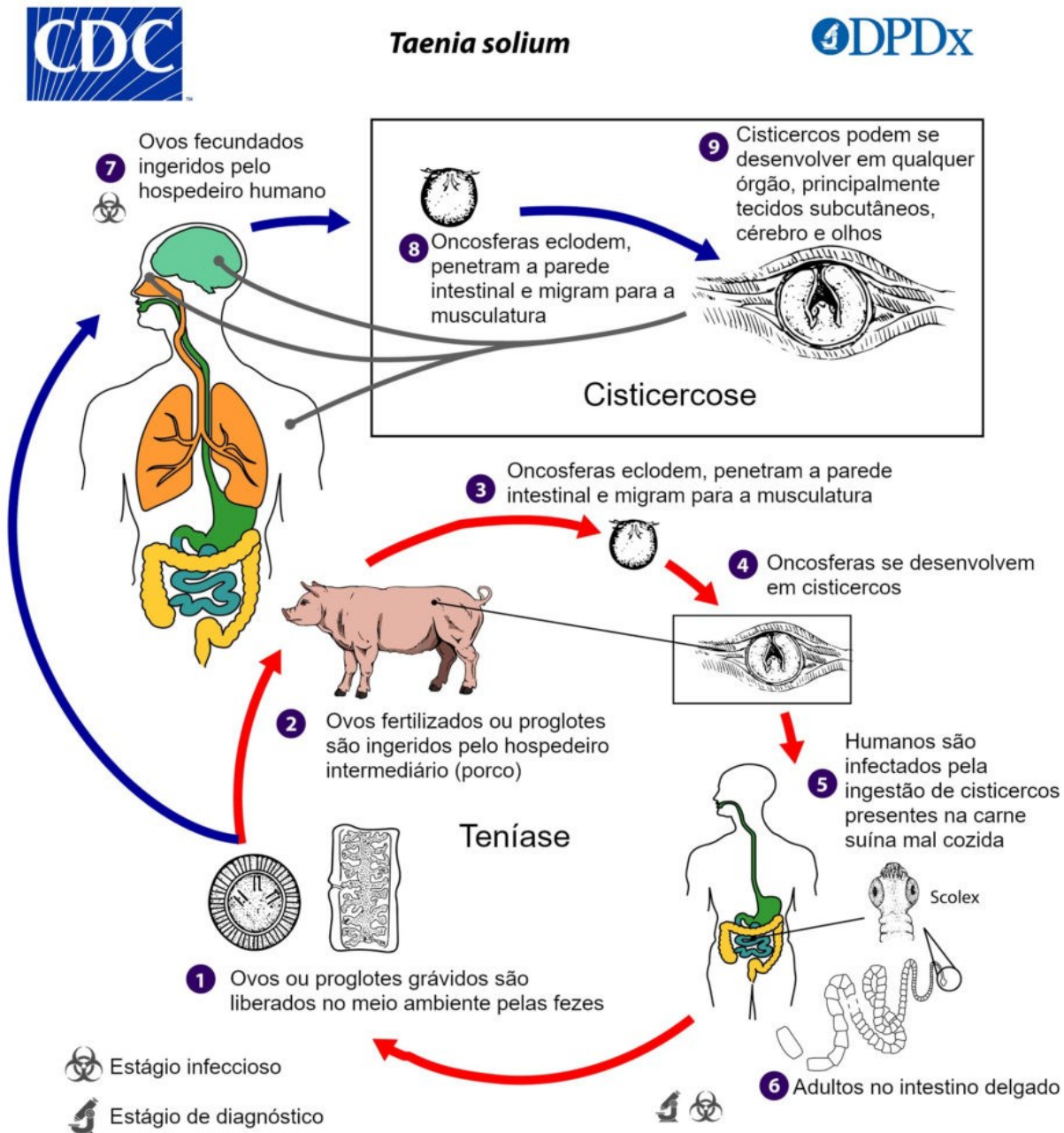
As proglotes grávidas, cada uma contendo de 30.000 a 80.000 ovos, desprendem-se constantemente do estróbilo. Após desprenderem-se, o colo produz novas proglotes, mantendo assim o número desses anéis praticamente constante.

A verminose causada pela tênia é a teníase, que pode ser contraída pela ingestão de carne crua ou mal cozida contendo o verme. A tênia também pode causar a cisticercose, quando se ingerem ovos da tênia em alimentos contaminados e mal lavados.

As tênias podem causar duas doenças distintas no homem: teníase e cisticercose.

A teníase consiste na infecção pelos vermes adultos e é adquirida quando o homem ingere os cisticercos presentes em carnes cruas ou malcozidas de suínos e bovinos; já a cisticercose consiste na infecção pelos cisticercos (e é adquirida quando o homem ingere ovos do verme).

O diagnóstico da teníase é feito através dos exames de fezes; já o diagnóstico da cisticercose depende da localização e da sintomatologia. Quando ocorre calcificação do cisticerco, o raio-x pode dar uma orientação diagnóstica.



As medidas de profilaxia da teníase consistem em: tratamento dos doentes; educação sanitária; engenharia sanitária (defecação em sanitários com rede de esgoto bem construída ou fossas); inspeção feita por profissionais qualificados nos matadouros dos animais abatidos, eliminando-se aqueles cujas carnes estejam contaminadas com os cisticercos; melhoria das condições criatórias, principalmente dos suínos, substituindo-se a criação extensiva por pocilgas bem construídas; evitar a ingestão de carne crua ou malcozida.

Para a profilaxia da cisticercose, são válidas também a maioria das medidas vistas para a teníase, bem como medidas de higiene pessoal (lavar as mãos antes das refeições e após as defecações, manter as unhas sempre bem aparadas) e os cuidados com os

alimentos, especialmente frutas e verduras que são ingeridas cruas (lavar bem esses alimentos em água tratada e corrente, antes de ingeri-los).

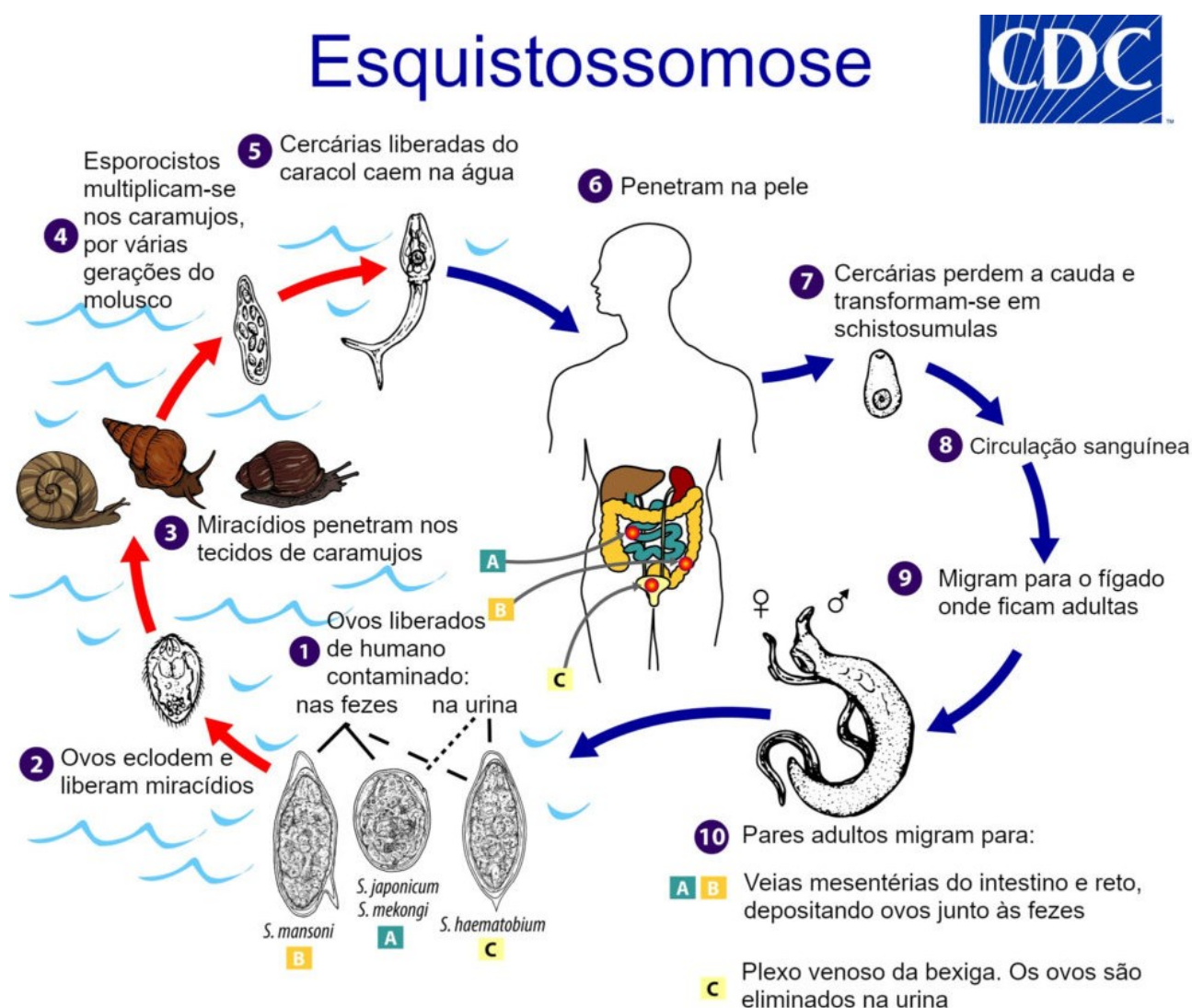
SCHISTOSOMA MANSONI

Essa doença também conhecida por “barriga-d’água” ou ainda “mal do caramujo”.

O *S. mansoni* é mais um parasita que completa o seu ciclo de vida em dois hospedeiros: um vertebrado e outro invertebrado.

O hospedeiro vertebrado pode ser o homem e outros animais (roedores, gambás, primatas e outros); já o hospedeiro invertebrado é um caramujo do gênero *Biomphalaria*.

Esses caramujos são encontrados em grandes variedades de coleções de água doce, paradas ou pouco correntes, tais como lagoas, cisternas, pântanos, riachos, canais de irrigação, etc.



As cercárias (formas infectantes do *S. mansoni* para o homem) também são capazes de penetrar pelas mucosas, como a mucosa bucal. As cercárias que são ingeridas com água e que chegam ao estômago são destruídas pela ação do suco gástrico, mas as que conseguem penetrar pela mucosa bucal se desenvolvem normalmente.

Pelo que acabamos de ver, a transmissão da esquistossomose ao homem se faz pela penetração ativa das cercárias através da pele e das mucosas.

A esquistossomose tem uma fase aguda ou inicial com mal-estar, cansaço, problemas gastrointestinais e dor de cabeça. Segue-se uma fase intestinal com graves distúrbios digestivos. Em uma fase mais avançada, fase crônica da doença, surgem sérios problemas viscerais como grande inflamação com aumento do volume do fígado (hepatomegalia) e do baço (esplenomegalia), além da típica ascite (“barriga-d’água”), que deixa o abdome muito volumoso.

A profilaxia da esquistossomose consiste em: tratamento dos doentes; educação e engenharia sanitária (uso de sanitários ou fossas, construção de rede de esgotos, estação de tratamento dos esgotos, estação de tratamento da água destinada ao consumo da população, etc.); evitar banhar-se ou nadar em águas desconhecidas; combate aos caramujos transmissores através de métodos químicos (uso de moluscocidas) e biológicos (controle biológico com o uso de predadores ou competidores).

ATIVIDADES

1. Por que os platelmintos recebem esse nome?
2. Onde eles vivem?
3. Como se alimentam?
4. Como uma pessoa adquire teníase? E cisticercose? Como podemos nos prevenir contra essas doenças?
5. Por que a esquistossomose é conhecida também como “doença do caramujo”?
6. Na cabeça das tênias não existem órgãos dos sentidos (olhos, por exemplo), apenas órgãos de fixação. Já as planárias têm órgãos capazes de perceber a luz e até órgãos que detectam substâncias presentes no ambiente. Como você explica essa diferença em função do modo de vida dos dois animais?
7. Dona Maria mora em Campinas e tem família em Pernambuco. Sempre que volta de lá apresenta o mesmo problema: contaminou-se com o *Schistosoma mansoni*. Por mais que o médico explique os cuidados que deve tomar, ela sempre volta com barriga-d’água.
 - a) Dona Maria pode representar algum risco para a população de Campinas? Por quê?
 - b) **INDIQUE** duas medidas essenciais para a eliminação de uma endemia como a barriga-d’água em uma dada região.



AULA 23

ARTRÓPODES – PARTE 1



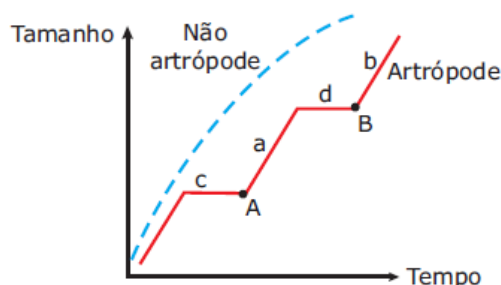
s artrópodes (do grego, *arthron*, articulação; *podos*, pés) constituem o grupo mais numeroso de animais (mais de 1 milhão de espécies) ocupando os mais variados ambientes e modos de vida.

Possuem morfologia e tamanho variados, existindo desde espécies microscópicas, planctônicas, até espécies de grandes dimensões, como o *Macrocheira*, um caranguejo encontrado no Mar do Japão, que chega a ter dois metros de envergadura.

Apresentam um exoesqueleto de quitina que, em alguns casos, como nos crustáceos, pode apresentar impregnação de sais de cálcio (carbonato de cálcio), o que o torna mais rígido.



O crescimento se faz por mudas ou ecdises. Na muda, o animal elimina o esqueleto velho, aumenta rapidamente em volume e produz um novo exoesqueleto, compatível com o seu novo tamanho. O exoesqueleto abandonado durante a muda é chamado de “casca” ou exúvia. As mudas são estimuladas por um hormônio, o ecdisona (hormônio da muda), produzido pelas glândulas ecdisiais ou protorácicas, também conhecidas por glândulas da muda, localizadas na região anterior do tórax do animal. O ecdisona é lançado no sistema circulatório do animal e vai determinar o despojamento da camada superficial da epiderme e do exoesqueleto, ocorrendo, então, a muda.

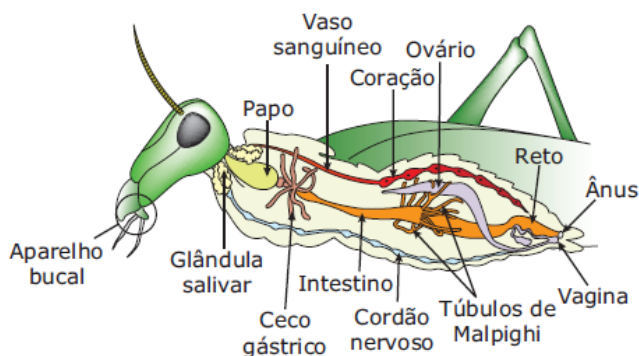


Crescimento nos artrópodes - O gráfico faz uma comparação entre o crescimento dos artrópodes e o dos animais não artrópodes, sem esqueleto ou com esqueleto interno. No gráfico, os pontos A e B indicam a ecdise (perda do exoesqueleto). Os segmentos a e b indicam fases de grande crescimento que ocorrem enquanto não foi produzido ainda o novo esqueleto. Os segmentos c e d indicam fases de intermudas, sem aumento de tamanho. À direita um grilo jovem deixando seu exoesqueleto para continuar seu crescimento.

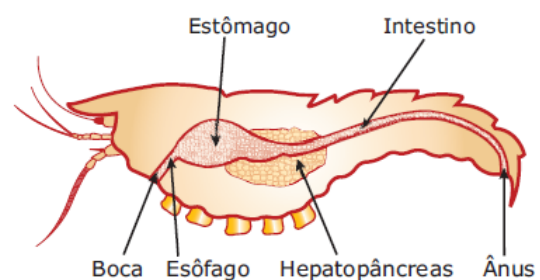
O filo dos artrópodes compreende quatro grandes classes: insetos, aracnídeos, crustáceos, e miriápodes.

Os artrópodes são animais segmentados, isto é, têm o corpo dividido em segmentos ou metâmeros que, na maioria das espécies, se fundem, formando unidades funcionais denominadas tagmas. A cabeça, o tórax e o abdome dos insetos são exemplos de tagmas. Em crustáceos e aracnídeos, a cabeça e o tórax também se fundem durante o desenvolvimento embrionário, originando uma estrutura denominada cefalotórax. Alguns aracnídeos, como os escorpiões, também possuem o pós-abdome.

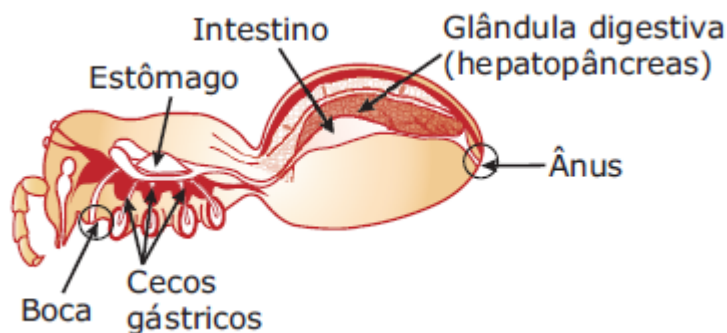
Os artrópodes possuem sistema digestório constituído por tubo digestório completo e glândulas anexas.



Desenho esquemático de um inseto – Nos insetos, o sistema digestório é formado por boca, faringe, glândulas salivares, papo, moela (estômago mecânico), estômago químico, intestino e ânus. No estômago químico, desembocam vários cecos gástricos, tubos de fundo cego que produzem enzimas digestivas



Desenho esquemático de um crustáceo – Nos crustáceos, o estômago possui em seu interior dentes fortemente calcificados que formam o “moinho gástrico” ou molinete e são utilizados para triturar os alimentos. Também possuem uma glândula digestiva, conhecida por hepatopâncreas.



Desenho esquemático de um aracnídeo – Nos aracnídeos, à semelhança do que ocorre nos insetos, o estômago também faz comunicação com cecos gástricos. Após o estômago, está o intestino, onde se abrem os dutos de uma grande glândula digestiva, o hepatopâncreas.

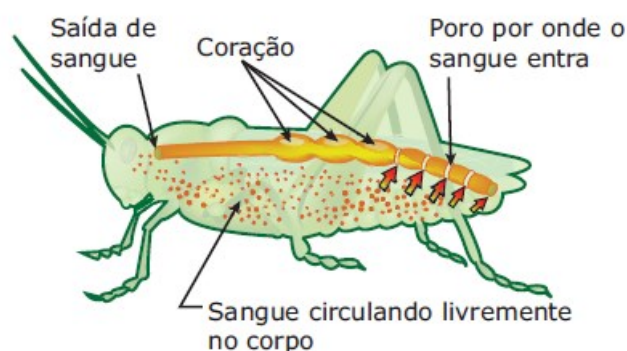
Alguns aracnídeos (como as aranhas) e alguns insetos (como certas espécies de moscas) também fazem a digestão extracorpórea. As aranhas, por exemplo, injetam sucos digestivos no corpo de suas presas e, depois que os órgãos e tecidos internos da presa são digeridos, sugam os nutrientes, que serão, então, absorvidos no intestino.

A respiração mais frequente é a traqueal, sendo realizada por insetos, aracnídeos e miriápodes.

Alguns aracnídeos, como os ácaros, fazem a respiração cutânea. Em alguns também ocorre a respiração filotraqueal ou pulmotraqueal. Crustáceos e formas jovens (ninfas) de certos insetos fazem respiração branquial.

O sistema circulatório é aberto (lacunar). O coração é dorsal e há poucos vasos.

Pode haver ou não pigmentos respiratórios. Nos insetos e miriápodes o “sangue” é incolor e não possui pigmentos respiratórios. Nos crustáceos, há hemocianina (pigmento respiratório de cor azulada), também existente nos aracnídeos que fazem a respiração filotraqueal.

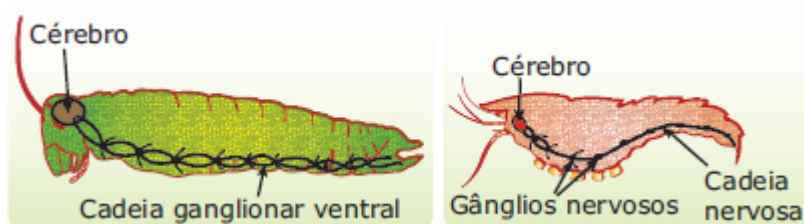


Circulação aberta em insetos.

A excreção pode ser feita através de túbulos de Malpighi (insetos, aracnídeos e miriápodes), de glândulas verdes ou antenais (crustáceos) e de glândulas coxais ou femurais (aracnídeos).

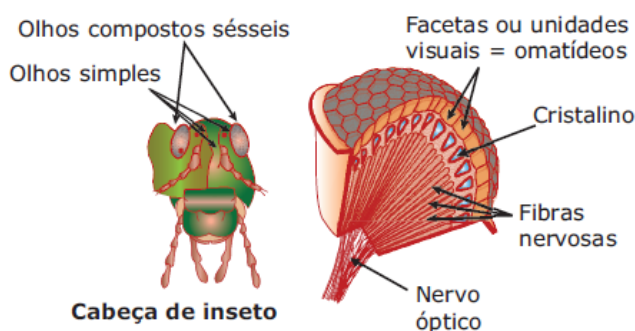
O sistema nervoso é ganglionar, constituído por gânglios cerebrais que se fundem formando um “cérebro” simplificado. Deste, parte um cordão nervoso ventral que faz conexão com uma cadeia ganglionar ventral.

Nos artrópodes, há uma alta especialização quanto aos órgãos e estruturas sensoriais. Existem estatocistos (equilíbrio), olhos simples ou ocelos (percepção de intensidade luminosa), olhos compostos (que permitem a formação de imagens), órgãos auditivos, táteis e olfativos.



Sistema nervoso dos artrópodes.

Os ocelos ou olhos simples aparecem em todas as classes dos artrópodes, enquanto os olhos compostos, constituídos por unidades denominadas omatídios, só ocorrem nos insetos e em muitos crustáceos.



Esses olhos compostos têm a forma de um cone de base convexa voltada para fora, constituída de várias unidades chamadas omatídios. Cada omatídio, quando sensibilizado pela luz, permite a formação de apenas um ponto do campo

visual total. Assim, a visão total depende da formação de muitos “pontos-imagens”, tantos quantos forem os omatídios estimulados. Por isso, diz-se que esses animais possuem visão em mosaico.

Com exceção apenas dos aracnídeos, os artrópodes possuem antenas. Insetos e miriápodes são animais díceros (possuem um par de antenas), enquanto os crustáceos são tetráceros (possuem dois pares de antenas). Nas antenas, são encontrados receptores táteis e olfativos.

Quanto ao sexo, os artrópodes são, em sua grande maioria, dioicos com dimorfismo sexual, existindo, entretanto, alguns crustáceos monoicos.

A reprodução normalmente é sexuada por fecundação cruzada e interna, sendo que, em algumas espécies, também pode ocorrer o fenômeno da partenogênese.

O desenvolvimento pode ser direto (alguns insetos, aranhas, escorpiões, miriápodes) ou indireto (muitas espécies de insetos, crustáceos).

A seguir, veremos alguns detalhes e características específicas das diferentes classes de artrópodes.

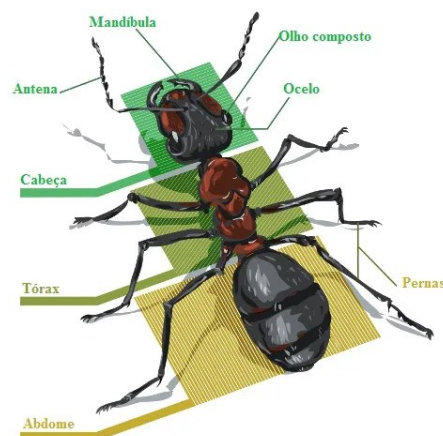
INSETOS

São o maior grupo de artrópodes e ocupam os mais diversos ambientes.

São exemplos: formigas, baratas, besouros, borboletas, mariposas, abelhas, moscas, pernilongos, grilos, gafanhotos, traças, entre muitos outros.

Para que um artrópode seja considerado um inseto, deve apresentar as seguintes características:

- Corpo dividido em cabeça, tórax e abdome.
- Cabeça apresentando 1 par de antenas sensoriais (que captam cheiros e são sensíveis ao toque), ocelos e olhos compostos, além de peças bucais.
- Tórax com 3 pares de pernas articulados e 1 ou 2 pares de asas.
- Abdome sem apêndices.



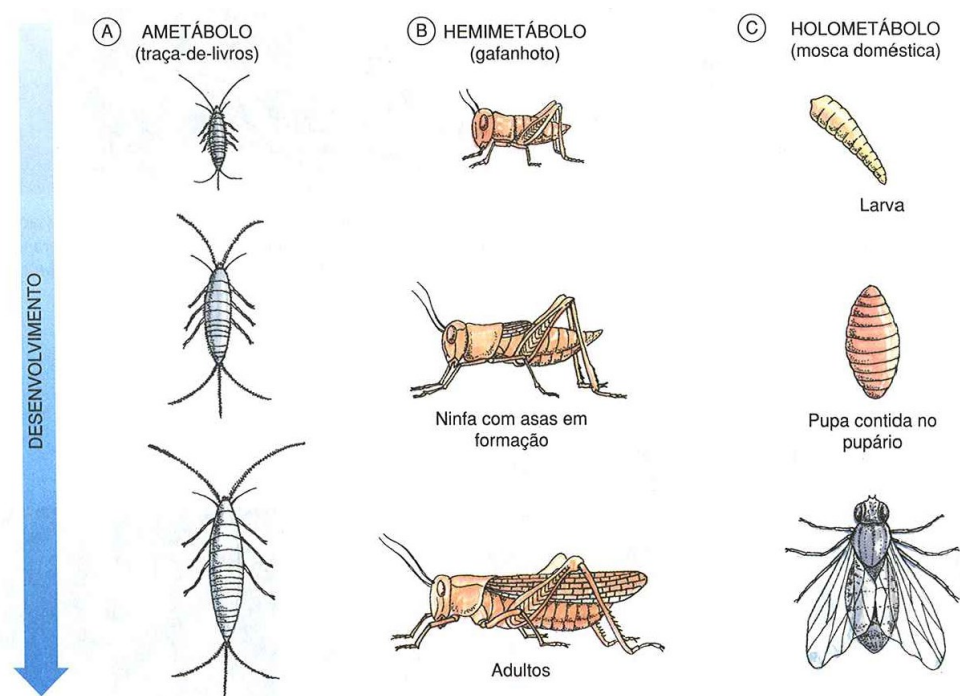
Os insetos são dioicos, sendo comum o dimorfismo sexual. A fecundação é interna, e o desenvolvimento pode ser direto (insetos ametábolos) ou indireto (insetos hemimetábolos e holometábolos).

A) Insetos ametábolos – São aqueles que não sofrem metamorfose, isto é, não mudam de forma durante o seu desenvolvimento. O ovo eclode e libera um indivíduo jovem morfologicamente semelhante ao adulto (imago). Exemplo: traças.

B) Insetos hemimetábolos – Têm metamorfose incompleta ou parcial. O ovo eclode e libera uma forma jovem, denominada ninfa, ligeiramente diferente do adulto. A ninfa é destituída de asas e órgãos sexuais desenvolvidos; à medida que as mudas ou

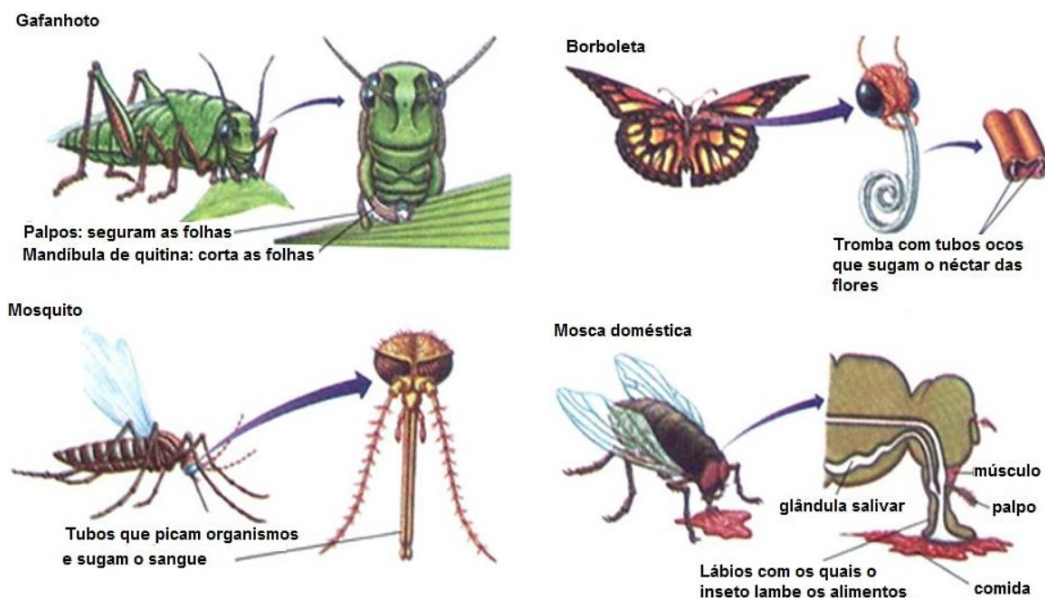
ecdises se processam, a ninfa transforma-se na forma adulta, isto é, no imago. Exemplos: baratas, grilos, louva-a-deus, cigarras, barbeiros, pulgões.

C) Insetos holometábolos – Têm metamorfose completa ou total. O ovo eclode e libera uma forma jovem, chamada de larva, totalmente diferente do adulto. A larva realiza mudas até originar a pupa ou crisálida, uma forma dotada de poucos movimentos, que sofre profundas transformações até originar o inseto adulto. Exemplos: moscas, mosquitos, borboletas, mariposas, pulgas, bichos-de-pé, formigas, abelhas, marimbondos, besouros, vaga-lumes, joaninhas.



Tipos de desenvolvimento em insetos. A) Desenvolvimento direto, sem metamorfose, da traça-de-livro. B) Desenvolvimento indireto, com metamorfose incompleta, de um gafanhoto; as formas jovens são chamadas ninfas. C) Desenvolvimento indireto, com metamorfose completa, de uma mosca. Do ovo eclode a larva; após sofrer um determinado número de mudas, ela reveste-se de um envoltório, o pupário, no interior do qual transforma-se em pupa; da pupa emerge o adulto.

O aparelho bucal dos insetos varia de acordo com a forma de alimentação. Vejamos alguns exemplos:



ATIVIDADES

1. O que significa o termo artrópode, e onde os artrópodes vivem?
2. O que é o exoesqueleto? Como é o exoesqueleto dos artrópodes?
3. Como os artrópodes crescem apesar do exoesqueleto?
4. Quais são os 4 grupos de artrópodes
5. Compare os ciclos de vida de uma traça-de-livros, de um gafanhoto e de uma borboleta.
6. Qual é a importância de alguns insetos para a reprodução de certas plantas?
7. O filo Arthropoda representa mais de um milhão de espécies com grande número de indivíduos e enorme diversidade de habitats. Em relação a esse filo, analise o que é afirmado nas alternativas a seguir.
 - () Uma das principais características desse filo é a musculatura bem desenvolvida, que fica interna ao exoesqueleto.
 - () Apresenta um crescimento descontínuo relacionado com a troca do exoesqueleto. O animal cresce no período pós-muda antes da consolidação do novo exoesqueleto.
 - () Apresenta um coração tubular dorsal, que bombeia o sangue ou a hemolinfa para as artérias e, por isso, seu sistema circulatório é fechado.
 - () O sistema sensorial dos artrópodos é muito desenvolvido, sendo que, nos cefalópodos, podemos encontrar olhos bem desenvolvidos semelhantes aos dos vertebrados.
 - () O sistema respiratório desses animais é traqueal ou cutâneo, adaptado à respiração aérea.
8. A cigarra e a formiga são personagens de uma fábula que enaltece o trabalho. A biologia dos grupos aos quais pertencem esses insetos explica o diferente papel desempenhado por eles na fábula. No verão, encontram-se cascas de cigarras presas nas árvores ou no chão. Há uma crença popular de que as cigarras “arrebentam de tanto cantar”.
 - a) Que aspecto da biologia das formigas justifica sua associação com o trabalho?
 - b) Qual a função do canto das cigarras?
 - c) As cascas não são cigarras mortas. **EXPLIQUE** o que representam essas cascas.



AULA 26

CORDADOS

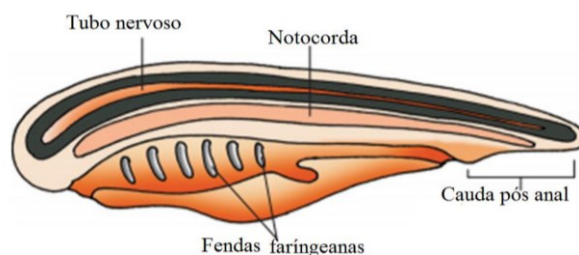


filo Chordata (cordados) é formado por animais que apresentam três características típicas, encontradas, pelo menos, em estágios do desenvolvimento embrionário, que são: notocorda, fendas branquiais e tubo nervoso dorsal.

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

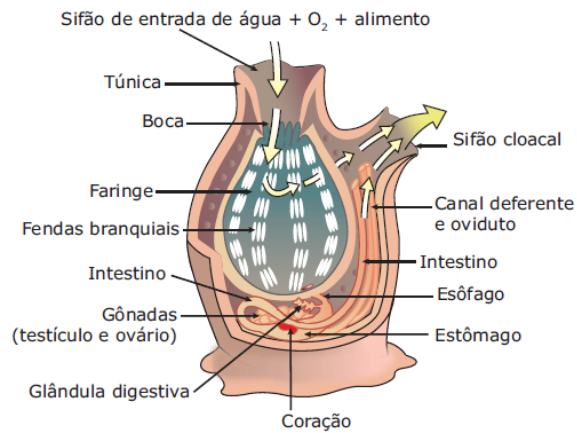
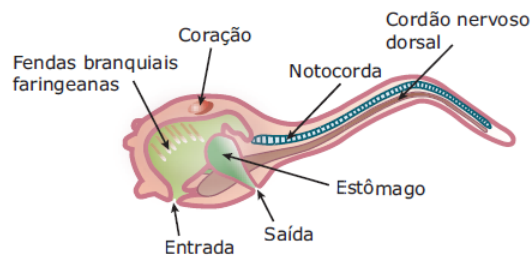
Filo Chordata (cordados)		
Grupo Acraniata ou Acrania (ausência de crânio)	Grupo Craniata (presença de crânio)	
Subfilo Urochordata ou Tunicata (urocordados ou tunicados) Subfilo Cephalochordata (cefalocordados)	Subfilo Euchordata ou Vertebrata (eucordados ou vertebrados)	
	Agnatos (sem mandíbulas)	Gnatostomados (com mandíbulas)
	Classe Cyclostomata (ciclostomados)	Classe Chondrichthyes (peixes cartilaginosos) 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.

PROTOCOLDADOS

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.

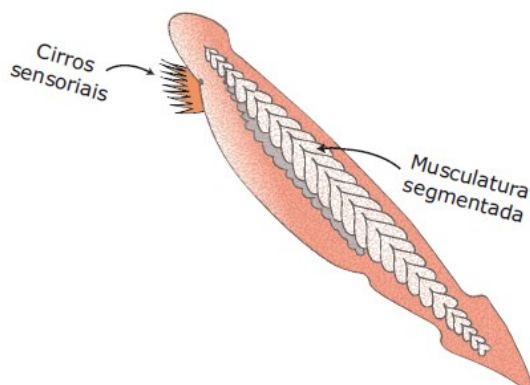
Nos urocordados, a notocorda fica restrita à região caudal das larvas (daí o nome urocordados). Durante a metamorfose para a fase adulta, a cauda regride e, com ela, a notocorda. Por essa razão, alguns autores dizem que os urocordados apresentam metamorfose regressiva ao passarem do estágio larval para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

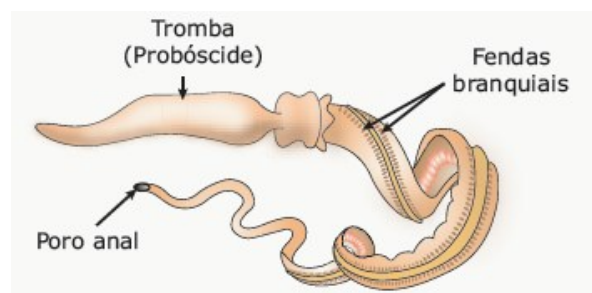
O nome hemicordado significa “meia-corda”, uma vez que uma pequena estrutura localizada na região anterior do corpo foi considerada, inicialmente, por alguns zoólogos, como uma notocorda reduzida. Posteriormente, descobriu-se que essa estrutura não era equivalente à notocorda dos cordados. Mesmo assim, 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?



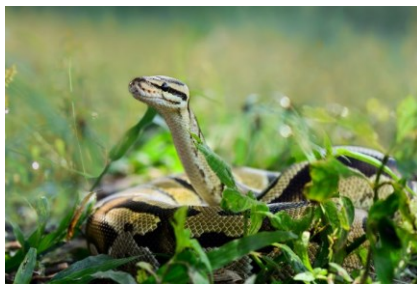
AULA 30

RÉPTEIS



s répteis são vertebrados que vivem principalmente no ambiente terrestre, sem precisarem da água para se reproduzir ou para passarem alguma parte do ciclo de vida. O nome réptil vem do latim *reptare*, que significa rastejar, a forma como muitos répteis se locomove.

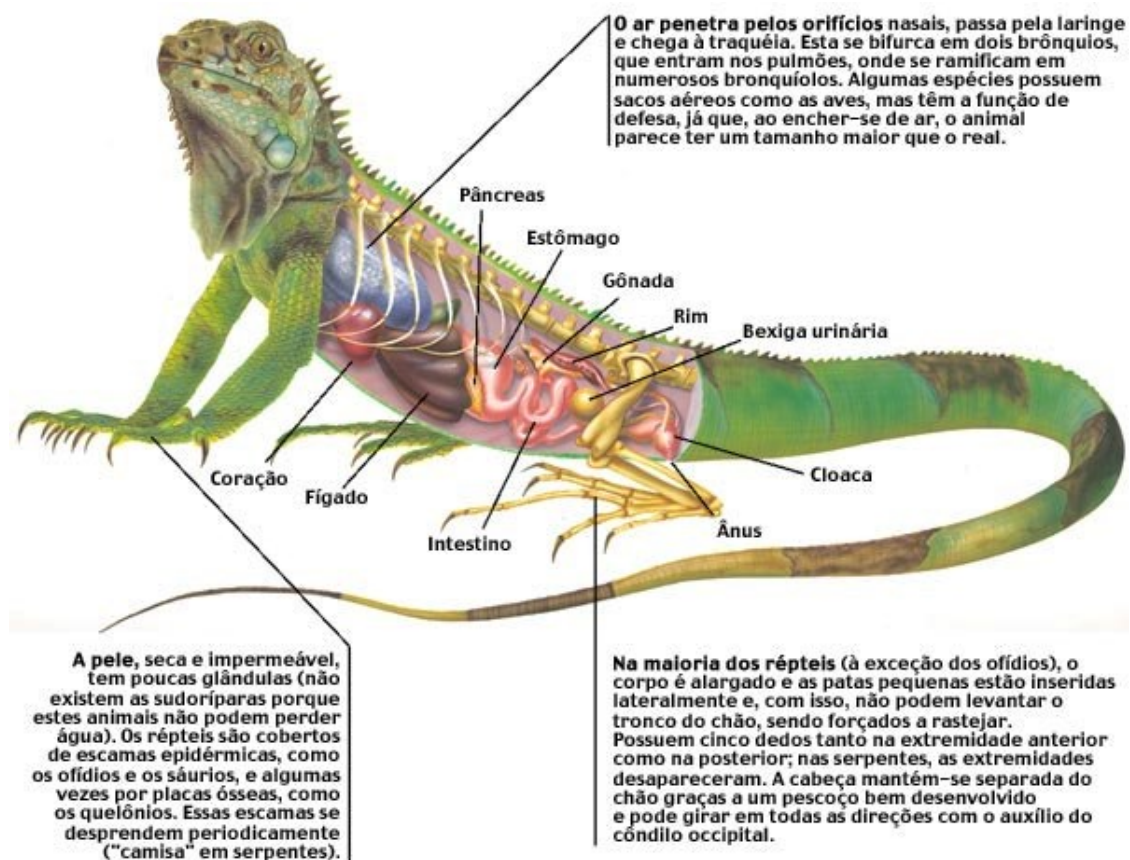
Existem cerca de seis mil espécies de répteis conhecidas, sendo a maioria terrestre, mas há também espécies que vivem na água. Veja, abaixo, diversos exemplos de répteis:



Os répteis apresentam a pele muito grossa, seca e impermeável. Essa pele espessa é feita de queratina (assim como os pelos, cabelos e unhas do ser humano), de forma que os répteis conseguem viver longe da água e em ambientes extremamente secos. A pele dos répteis pode ser recoberta por escamas (como nas cobras e lagartos), placas (como nos jacarés e crocodilos) ou carapaças (como nas tartarugas, jabutis e cágados).

Ainda que não precisem da água durante o desenvolvimento, podem procurar a água para se alimentarem ou refrescarem, uma vez que são ectotérmicos (ou peilotérmicos), isto é, o corpo se aquece ou resfria com a temperatura do ambiente. Por dependerem do ambiente para controlar a temperatura do corpo os répteis não são encontrados em locais muito frios como a Antártida.

O corpo dos répteis é formado pela cabeça, pescoço, tronco e caudas. No tronco possuem dois pares de pernas que servem para locomoção (com exceção das serpentes, nas quais as pernas estão ausentes). As patas possuem garras que auxiliam tanto na locomoção como na alimentação.



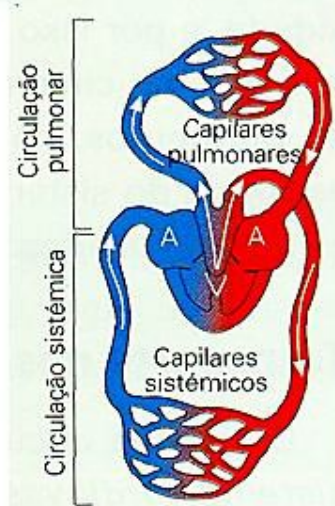
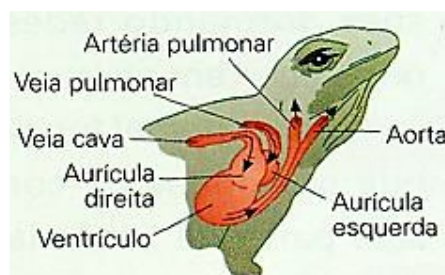
A respiração dos répteis ocorre por meio de pulmões que captam o ar do ambiente.

A alimentação é muito variada, sendo na maioria das vezes carnívoros; mas vários são onívoros e há até herbívoros. Eles possuem mandíbulas poderosas, com dentes e músculos bem desenvolvidos. Os restos de alimentos são eliminados na forma de fezes e urina, pela cloaca.

O sistema circulatório dos répteis apresenta um coração formado por dois átrios e dois ventrículos. Alguns apresentam certa mistura do sangue entre as cavidades, outras espécies, como os crocodilos, apresentam as cavidades totalmente separadas.

Os répteis adultos, diferentemente dos anfíbios, não precisam da água para se reproduzirem. A fecundação ocorre no interior das fêmeas e elas botam ovos com casca rígida e com uma reserva no seu interior.

A grande maioria das espécies são ovíparas, e mesmo os répteis aquáticos (como as tartarugas marinhas) vão para a terra para botar seus ovos. As



serpentes e os lagartos podem ser ovovivíparos (os embriões se desenvolvem em ovos, mas dentro do corpo da mãe). Algumas serpentes marinhas são vivíparas (o embrião se desenvolve dentro do útero no corpo da fêmea). O desenvolvimento dos répteis é direto, os filhotes nascem semelhantes aos adultos.



Ovo de um réptil.

Em muitas espécies marinhas (tartarugas e lagartos marinhos), devido à ingestão de alimentos com grandes concentrações de sais, os rins não conseguem eliminar todo o sal que é ingerido. Assim, para auxiliar os rins na função osmorreguladora, essas espécies possuem glândulas de sal que, por meio de transporte ativo, excretam o excesso ingerido. Essas glândulas localizam-se na cabeça, na região das órbitas, e seus canais eliminam o produto ao lado do globo ocular ou nas cavidades nasais.

O sistema nervoso é cerebropinal. O sistema sensorial é composto de olhos, epitélio olfativo nas fossas nasais, ouvido interno, médio e um conduto auditivo externo. Nas cobras e nos lagartos, existem também os órgãos de Jacobson, de função olfativa, e, nas cobras peçonhentas, as fossetas loreais (termorreceptores).

CLASSIFICAÇÃO DOS RÉPTEIS

De 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 e 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, com formato hidrodinâmico e o pescoço mais longo em relação aos outros quelônios. Para esconder a cabeça dobram o pescoço para o lado.

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 os jacarés, crocodilos e gaviais. Botam ovos para se reproduzir 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, gavial 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.

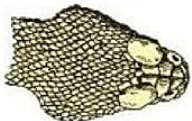
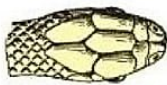


Imagens de um camaleão, um dragão de Komodo e um lagarto.

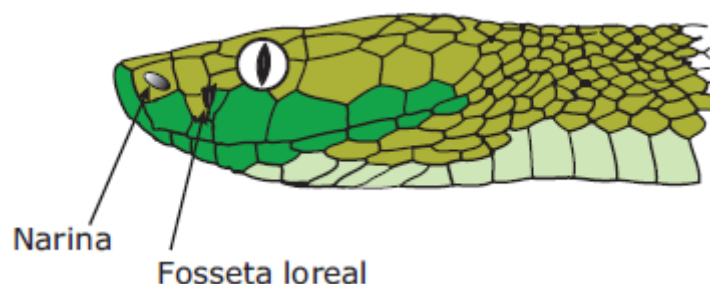
Os **ofídios** são ápodes (ausência de patas) e possuem escamas córneas que podem ser eliminadas de uma só vez, por ocasião da muda. A boca é ampla, com uma língua bífida. Têm o pulmão direito, comprido e alongado, sendo o esquerdo bastante atrofiado.

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).

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, enrodilhando-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.



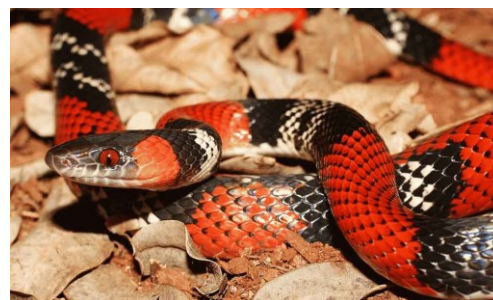
Jararaca: (*Bothrops sp.*) serpente que apresenta cauda lisa e escura no final, pequenas escamas na cabeça e uma faixa escura na horizontal atrás do olho. Possui hábitos terrestres e arborícolas, escondendo-se em folhagens. O horário de alimentação é principalmente noturno (entre 18h e 22h). Aparece 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. O que significa o termo réptil?
2. Quais as características dos répteis que permitem que ele viva bem no ambiente terrestre, sem precisar da água?
3. Como os répteis controlam a temperatura do corpo?
4. Quais são os três grupos de répteis?
5. Como podemos diferenciar um lagarto (réptil) de uma salamandra (anfíbio)?



AULA 34

A PESSOA HUMANA



o longo deste ano estudamos todos os seres vivos, desde os mais simples – os vírus e as bactérias – até complexos cordados que nadam, voam e correm. Mesmo seguindo a classificação moderna de Lineu, o critério utilizado foi justamente a hierarquia ou grau de vida, começando pelos seres de vida vegetativa – que possuem as funções de nutrição, crescimento e reprodução – e chegando nos seres vivos de vida sensitiva – que possuem os sentidos que servem para aperfeiçoar as funções vegetativas.

Agora, dedicaremos nosso estudo à única criatura criada à imagem e semelhança de seu Criador: o ser humano. O estudo do ser humano jamais pode ser realizado de forma puramente naturalista e materialista, ou seja, temos que ter clareza do que é o ser humano para poder estudar sua realidade material. Por isto, iniciaremos o estudo do corpo humano, dando uma resposta satisfatória a pergunta: O que é o ser humano?

NO PRINCÍPIO

Ao lermos o relato da criação, no livro do Gênesis, podemos observar que, de maneira única, Deus cria o ser humano. Deus diz:

“Façamos o homem à nossa imagem, à nossa semelhança”

como que retornando a si mesmo para fazê-lo como Trindade, ou seja, como Pai, Filho e Espírito Santo. Podemos ler que ao criar todas as obras precedentes, que vieram antes do homem, Deus se utiliza do verbo “Faça-se”, e apenas na criação do homem diz “Façamos”, de modo que podemos afirmar que o homem é criado na comunhão (da Trindade, Pai, Filho e Espírito Santo) e para a comunhão, para relacionar-se bem com os outros e com Deus.



Ícone grego ilustrando a Santíssima Trindade criando Adão.

O ser humano foi criado à imagem e semelhança de Deus, com o que os filósofos denominam natureza racional. Isso significa que a pessoa pode compreender seu agir e conhecer o que faz.

A racionalidade, a inteligência do homem, o torna diferente das outras criaturas porque permite que ele tenha domínio dos próprios atos. E, guiado pela razão e pela vontade, age com livre-arbítrio.

Santo Agostinho afirma:

“o que faz a excelência do homem é que Deus o fez à sua imagem, pelo fato de lhe ter dado um espírito inteligente que o torna superior aos animais”

Por todas as características próprias, todo ser humano é considerado pela tradição da Igreja como PESSOA HUMANA, ou seja, segundo Santo Tomás de Aquino, chamar o homem de pessoa lhe confere um *status* particular, é um *nomen dignitatis*, é o nome exclusivo do homem que dá a ele uma dignidade única.

“Pessoa significa o que de mais nobre existe em todo o universo.”

No 2º capítulo do livro do Gênesis encontramos novamente o relato da Criação, mas agora com alguns detalhes diferentes, pois apresenta:

- **Como Deus fez o homem:** a partir do barro da terra, e soprou sobre ele o seu espírito, o *ruah*.
- **A primeira missão que Deus deu ao homem:** dar nome a todos os animais que Deus havia criado. Quando o homem deu nome aos animais, percebeu que não havia nenhuma criatura como ele.
- **Deus então cria a mulher** da costela do homem, pois sabia que não era bom que o homem estivesse só e queria dar a ele uma auxiliar adequada, pois os outros animais não eram como ele. A Tradição da Igreja ensina que a mulher foi criada da costela do homem, porque, apesar de diferentes, ambos (homem e mulher) são igualmente dignos perante Deus.
- **O homem e a mulher não sentiam vergonha de estarem nus** (não usar roupas) porque não haviam ainda cometido o pecado e desobedecido a Deus. Então eles se viam um ao outro de forma pura, com o olhar de Deus, o que hoje já não acontece.

É muito importante conhecermos e compreendermos a missão que Deus deu



Eva é criada a partir da costela de Adão para ser-lhe complementar.

ao homem no princípio, pois assim podemos entender o que Deus espera de nós.

Como pessoas, fomos criados por Deus de forma totalmente diferenciada. Estudemos agora, detalhadamente, diversas das características únicas do ser humano e que o diferenciam dos outros animais:

RAZÃO

Apenas a pessoa humana apresenta razão, isto é, inteligência. As outras criaturas materiais agem por instinto, agem simplesmente para sobreviver. Tudo o que o ser humano faz tem um sentido, tem uma intenção, é o resultado de uma escolha feita pela união de sua vontade e de sua inteligência.

A inteligência é uma faculdade da alma racional. Ser uma criatura racional é uma característica que nos assemelha a Deus, pois Ele, nosso Criador, é a Inteligência por excelência, perfeita.

COMUNHÃO

Fomos criados por obra da Santíssima Trindade e, portanto, fomos criados na Comunhão do Pai, do Filho e do Espírito Santo. Como Deus nos fez à Sua imagem e semelhança, fomos criados também para a comunhão, isto é, para nos relacionarmos e vivermos bem com Deus e com os outros.

LIVRE-ARBÍTRIO

Por sermos dotados de razão, conseguimos escolher o que fazer, perceber o que é bom ou ruim, certo ou errado, ou seja, temos livre-arbítrio. Ser verdadeiramente livre não é simplesmente fazer o que queremos ou o que nos dá vontade, mas é saber usar corretamente a inteligência, escolhendo e aderindo verdadeiramente ao que é correto, verdadeiro e bom.

AUTOCOMPREENSÃO

Somente a pessoa humana consegue reconhecer que ela existe e que as coisas existem, e, assim, refletir sobre si mesma, sobre os seus atos, sobre o que é certo. Adão percebeu que não havia nenhuma criatura como ele, porque tinha uma compreensão de quem era e de como era. Nós, pessoas humanas, podemos perceber como somos, e temos que, cada vez mais, ser conformes ao que Deus pensou para cada um de nós.

UNIDADE DE CORPO E ALMA

É possível percebermos através da razão natural, mas, a partir da leitura dos trechos do Gênesis, também é possível percebermos que Deus nos fez do barro da terra, razão

por que nosso corpo é material, e soprou sobre nós seu espírito, o que significa que há lago espiritual em nós.

Podemos concluir que somos uma união profunda entre a realidade material e a espiritual, somos a união entre um corpo e uma alma. Nossa alma é o princípio que nos faz imagens de Deus, mas não temos como viver neste mundo apenas com alma. Deus nos criou com corpo, e, por isso, nosso corpo é muito importante para vivermos conforme o que Deus pensou. É nossa parte material a que nos assemelha às outras criaturas materiais e nos faz ser chamados de animais. Mas não somos como qualquer animal, pois temos uma alma racional, e a alma é a forma do nosso corpo; somos racionais.

HOMEM E MULHER

Em Gênesis 1, 26 lemos que Deus criou o ser humano como homem e mulher, e em Gênesis 2, 18 Deus diz que o homem e a mulher são um para o outro uma ajuda adequada, e cria a mulher da costela do homem. Isso indica que Deus criou o ser humano dessa forma (homem ou mulher) e que os dois têm a mesma dignidade, foram queridos por Deus e devem auxiliar-se um ao outro.

O termo pessoa humana carrega em si todas estas características, as quais foram, em parte, reveladas pela Tradição da Igreja e em partes corroboradas pela Filosofia, a partir da síntese entre a fé e a razão, afinal, a melhor maneira de descobrirmos quem somos, é perguntar para quem nos criou.

FUNDAMENTO DA DIGNIDADE HUMANA

Dupla dignidade da pessoa humana:

Uma é geral a todos os homens: por termos alma intelectiva, somos feitos à imagem de Deus.

A outra é a dignidade de filhos de Deus e irmãos de Cristo pela graça santificante, o que, porém, não é dignidade de todos os homens e pode perder-se pelo pecado mortal.

Na ordem puramente natural dos seres criados, se encontra a figura senhorial do “*homo sapiens*”. Este está acima dos brutos animais, pois é dotado de inteligência, que o torna capaz de entender, aprender, conhecer as coisas, as verdades e, sobretudo, perceber a existência de Deus, puramente pela razão que possui. Desta maneira, supera, de um modo incomparável, o cego instinto dos animais, sendo “o saber umas das coisas mais valiosas e dignas de estima” pertencente a ele. O homem possui também a vontade, que governa a sensibilidade, os apetites e as paixões desregradas a partir da mancha do pecado original.

A pessoa humana encerra o mundo material, pois também foi formado do barro desta Terra (Gn 2, 7). Diz Santo Tomás que a natureza humana foi feita a partir da matéria dos quatro elementos tendo algo em comum com os corpos inferiores para mediar entre as substâncias espirituais e corporais.

Ora, “a alma é o princípio vital dos seres”, ou seja, é ela que dá vida ao homem. Assim, sendo de substância espiritual, ela está “no limite das criaturas espirituais e corporais”. Ou seja, é através dela que o homem toca no mundo espiritual sem deixar o mundo material, não sendo o homem um puro espírito (como os Anjos).

Falamos que a alma é quem dá a vida ao corpo, então seria interessante ressaltar, para melhor compreensão, o que é a vida.

A vida não é somente a essência da existência do homem no mundo — vendo-a desde o meramente biológico —, mas também “se refere à vida plena, objeto do desígnio criador de Deus, que, em sentido próprio, é a que tem valor absoluto”. Ademais, a vida é uma inter-relação de todos os homens, uns com os outros, na qual se deve buscar o bem comum.

A alma é, também, a forma do corpo, segundo a concepção escolástica: “*anima forma corporis*”; mas, embora todas as almas humanas sejam da mesma substância, nenhuma é igual à outra, denotando-se, conseqüentemente, em cada pessoa, uma característica diversa do corpo.

Por conseguinte, o corpo e a alma são unidos, “caminham sempre juntos porque são uma só realidade: ‘a pessoa’”. Por pessoa se entende, nada mais nada menos, do que a natureza racional, “o mais perfeito em toda a natureza, isto é, uma substância de natureza racional”. Ora, a esta “pessoa” implica uma dignidade, sobretudo por ter sido elevada à “imagem de Deus” (Gn 1, 26), que está implícita na própria natureza humana.

Por esta forma, a dignidade do homem não está fundamentada no materialismo, mas sim nesta “imagem e semelhança” que o homem e a mulher têm com Deus. É nesta realidade que se cifra, ontologicamente, a dignidade humana.

Dignidade (do latim *dignitas*) significa decoro, qualidade superior, nobreza, excelência. Esta consiste numa certa intuição que o homem tem de si próprio, pelo reconhecimento de seu ser, “como alguém que merece respeito, protagonista de uma história única, singular, irrepetível, insubstituível”.

“A pessoa humana é digna pelo mero fato de ser um indivíduo da espécie humana”. Portanto, só pelo fato de pertencer à natureza humana, todo homem, em qualquer situação que se encontre, é em si mesmo digno e merecedor de respeito.



Jamais veremos os animais brutos se reunirem para construir uma Basílica. Na imagem, o início da construção da Basílica de Nossa Senhora Aparecida.

Assim sendo, pelo fato de serem homens, participam todos dos mesmos direitos: direito à vida, à honra, a condições de existência suficientes, ao trabalho, a uma família, etc.; e tudo o que atenta contra esses direitos é contrário à dignidade humana.



Toda e qualquer pessoa, de qualquer idade ou condição, é única e digna por ser uma pessoa humana.

Todavia, é necessário ressaltar que a dignidade nos foi dada pelo fato de sermos humanos, por termos inteligência, vontade e liberdade, e não por características particulares, méritos ou circunstâncias que rodeiam a cada um.

Assim, demonstrado, notamos que não importa ser escravo ou livre, jovem ou ancião, doente, pobre ou rico, ou de qualquer raça que seja. O que importa é o ser humano tomar consciência de sua dignidade, é ele mesmo ser digno.

Quando o homem inteligente toma conta de sua dignidade intrínseca do ser e mostra-se, pelo seu livre-arbítrio, à altura de sua bondade de ser inteligente, racional e livre, então ele adquire uma elevação que não é comparativa a nada, mas deduzida de sua própria natureza, de seu próprio ser. Assim, o mais ínfimo dos homens, consciente do que é ser homem, e mais ainda, do que é ser cristão, e um bom cristão, pode elevar-se a uma verdadeira majestade moral.

ATIVIDADES

1. O que assemelha o ser humano aos outros animais?
2. O que faz do ser humano um ser diferente dos outros animais?
3. Como é a relação entre o corpo e a alma no ser humano?
4. Em que se fundamenta a dignidade humana?
5. A dignidade humana pode diminuir em decorrência das ações humanas. Explique.
6. Somente o ser humano é um sujeito moral, isto é, conhece seus atos e os escolhe livremente. Como o ser humano, através dos seus atos, pode chegar a uma verdadeira majestade moral?