

## **Aula 00**

*CETESB-SP (Técnico Ambiental -  
Laboratório Biológico) Conhecimentos  
Específicos (Parte Biologia)*

Autor:  
**André Vieira Peixoto Davila**

28 de Junho de 2023

1 - Introdução .....	3
2 – Classificação dos seres vivos .....	4
2.1 A nomenclatura científica taxonômica.....	5
3 - Vírus .....	6
4- Reino Monera .....	10
4.1 Características gerais.....	10
4.2 Cianobactérias .....	11
4.3 Archeas.....	11
4.4 Bactérias .....	12
5 - Reino Protocista.....	13
5.1 Características gerais dos protozoários .....	13
6 - Reino Funghi .....	17
6.1 Características gerais.....	17
7. Reino Plantae .....	20
8. Reino Animalia .....	20
8.1 Filo Porífera.....	22
8.2 Filo Cnidaria.....	27
8.3 Filo Platyhelminthes.....	31
8.4 Filo Nematoda .....	38
8.5 Filo Mollusca.....	46
8.6 Filo Annelida.....	49
8.7 Filo Arthropoda.....	53
8.8 Filo Echinodermata .....	60



8.9 Filo Chordata.....	63
9 - Os Cordados Primitivos.....	64
9.1 Subfilo Urochordata.....	64
9.2 Subfilo Cephalochordata.....	66
10 - Subfilo Craniata.....	67
10.1 Peixes.....	69
11 - Superclasse Tetrapoda.....	75
11.1 Classe Amphibia.....	75
11.2 Classe Reptilia.....	77
11.3 Classe Aves.....	79
11.4 Classe Mammalia.....	84
12 – Exercícios comentados.....	88
13 - Exercícios.....	96
14 - Resolução dos exercícios.....	118



## 1 - INTRODUÇÃO

Prezados e prezadas, nós biólogos classificamos os seres vivos de acordo com suas características físicas, genéticas e fisiológicas, organizando-os de acordo com suas relações de parentesco. Assim conseguimos ter um panorama dos fatores evolutivos que levaram à constituição da natureza que nos cerca.

Para estudarmos os animais, não poderia ser diferente. Assim, iremos iniciar os estudos analisando como se classificam os seres vivos, passeando por alguns reinos e verificando suas principais características. Depois vamos de fato adentrar no assunto proposto neste livro – a zoologia.

Lembre-se de que os termos em **negrito** são importantes. As tabelas deste livro são importantíssimas! Elas contêm as principais características dos grupos estudados! Fique atento.

Não fique com dúvida! Pergunte ao professor!

Abraços!

Prof. MSc. André D'Ávila

Biólogo, Perito Criminal

 **periciahd**



## 2 – CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS

A **taxonomia** é a ciência que estuda a classificação dos seres vivos e a **sistemática** é a ferramenta usada na classificação desses seres vivos de acordo com o parentesco evolutivo.

Nos estudos dos níveis de classificação, começaremos pela **espécie**. Esse *táxon* (do grego *taxis*, arranjo) representa o conjunto de organismos semelhantes entre si, que compartilham diversas características em comum e **capazes de se reproduzir**, gerando descendentes férteis.

Espécies próximas são agrupadas em **gêneros**. Os gêneros, por sua vez, são agrupados em **famílias**, as famílias em **ordem**, as ordens em **classes**, as classes em **filos** e os filos em **reinos**.

Lembre-se da “palavra”: **Re.Fi.C.O.Fa.G.E**. Ela é formada pelas primeiras letras dos níveis de classificação, facilitando a sua memorização.

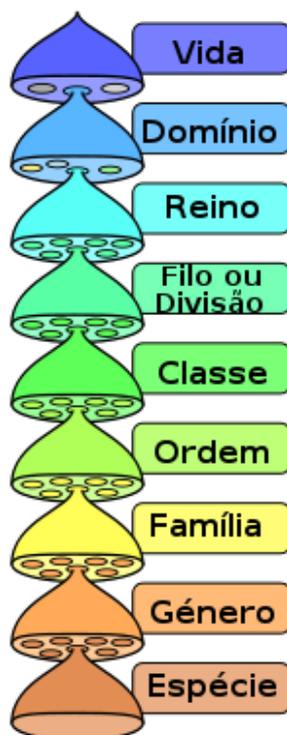


Figura 1: a hierarquia da classificação científica. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Taxonomia\\_de\\_Lineu](https://pt.wikipedia.org/wiki/Taxonomia_de_Lineu)



Atualmente, outra categoria de classificação tem aparecido, são os **domínios**, classificação baseada em estudos da estrutura molecular do **RNA ribossômico**. Apresenta-se abrangendo os reinos, por isso é superior e é dividida em *Bacteria*, *Archaea* e *Eukarya*.

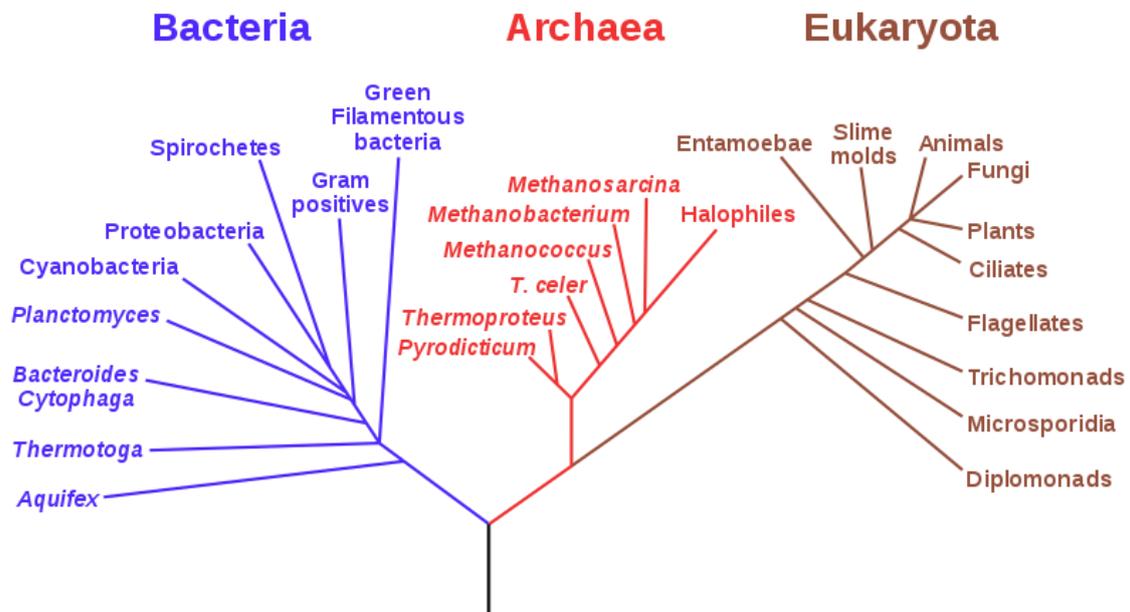


Figura 2: Os domínios. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic\\_tree.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phylogenetic_tree.svg)

## 2.1 A nomenclatura científica taxonômica

Há regras de **nomenclatura** internacional que estabelecem como devemos nos referir a um táxon específico. Vamos focar nossos estudos nas **espécies**.

O **sistema binominal** foi proposto e desenvolvido por Carolus Linnaeus, no século XVIII e é utilizado até hoje. Consiste em constituir um nome com **duas partes**, a **primeira correspondente ao gênero**, escrito com início em letra maiúscula, chamada de epíteto genérico. A segunda palavra é o epíteto específico, escrito com letra minúscula, **juntos formam o nome da espécie**, em latim e **grafado em *itálico* ou sublinhado**.



Exemplo: nós, seres humanos somos classificados como *Homo sapiens*. Qual seria nosso gênero? Homo; E nossa espécie: sapiens.

## 3 - VÍRUS

São estruturas acelulares, considerados **parasitas intracelulares obrigatórios**, formados por uma capsula de proteína que envolve o material genético que pode ser DNA ou RNA. Isso significa que os vírus **não apresentam atividade fisiológica fora das células**. Eles invadem células e se utilizam de seu maquinário molecular para se reproduzir.

Os **bacteriófagos**, vírus que invadem as bactérias, ao encontrarem esses procariontes se conectam na célula hospedeira, inserindo nela seu material genético. Assim, multiplicam-se em novas unidades virais. Quando se esgota a capacidade metabólica da célula, esses vírus rompem a membrana e dispersam-se à procura de novas células para recomençar o ciclo. Esse ciclo é chamado de **ciclo lítico**.

**Transdução** é situação gerada quando um vírus bacteriófago “injeta” seu material genético nas bactérias hospedeiras, alterando o conteúdo genético dessas células, as quais se replicam rapidamente num ciclo chamado **ciclo lisogênico**.



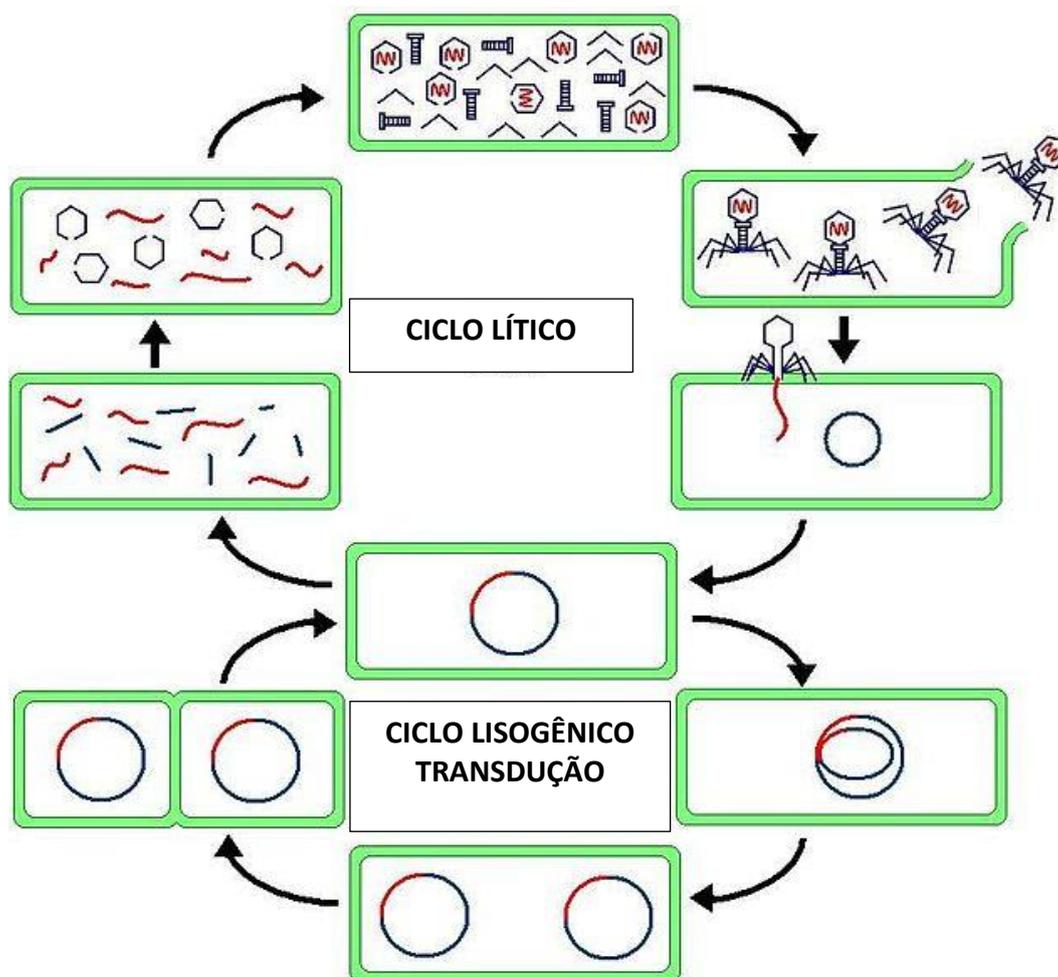


Figura 3: tipos de reprodução do vírus. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phage2.JPG>

Vírus apresentam importância na área da saúde já que são relacionados às mais diversas doenças como: **dengue, febre amarela, poliomielite, raiva e AIDS**. Estudamos estas doenças na aula de citologia, mas vale lembrar:

- **Dengue:** tem como vetor o mosquito *Aedes aegypti*; causa estado febril agudo gerando dor de cabeça, dores nos músculos e articulações e erupções cutâneas; pode evoluir ao estado hemorrágico que gera redução da pressão, perda de plasma e redução dos níveis de plaquetas. A prevenção se dá por vacina ainda em desenvolvimento.
- **Febre amarela:** tem como vetor urbano o mosquito *Aedes aegypti*; causa febre, perda de apetite, calafrios, náuseas e dores musculares e de cabeça. Pode ocasionar insuficiência renal e lesões no fígado. A prevenção se dá por vacina.

- **Poliomielite:** conhecida como paralisia infantil. Pode gerar paralisia por infecção dos nervos. É prevenida com vacina.
- **Raiva:** é uma zoonose, conhecida como hidrofobia. A transmissão se dá pelo contato com saliva de animais infectados. Quando a raiva manifesta os sintomas, em geral, ocorre o óbito. Há tratamentos preventivos com vacina e pós infecção com antivirais, vacina e indução ao coma. O vírus ataca os nervos periféricos e o sistema nervoso central. São sintomas: espasmos musculares, sensibilidade aguda ao som e ao olfato, aversão à luz, ao ar livre e à água.
- **AIDS (SIDA):** a síndrome da imunodeficiência humana é gerada pelo HIV, um **retrovírus** (vírus que apresenta RNA como material genético). Tem como sintoma a redução drástica da capacidade imunológica do indivíduo, permitindo o aparecimento de cânceres e de infecções oportunistas. O tratamento com antirretrovirais reduz a carga viral e aumenta a longevidade do indivíduo infectado. A transmissão ocorre quando há contato de mucosas com o sangue infectado. Isso, em geral está associado a relações sexuais, podendo também ocorrer em transfusões de sangue, compartilhamento de agulhas hipodérmicas, durante parto, gravidez ou amamentação. Lágrimas e saliva não transmitem o vírus. A prevenção ocorre por uso de preservativos.
- **Coronavírus** - Os coronavírus são uma grande família de vírus muito comum em diversas espécies animais. Trata-se de um **retrovírus (RNA)** que apresentam uma camada lipídica ao redor da capsula proteica que por sua vez apresenta espículas que são utilizadas para se atracar às células, gerando uma conformação semelhante a uma coroa, daí seu nome. Fazem parte desta família os vírus que ocasionam a SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome). Atualmente, o vírus classificado como **SARS-COV-2** tem ganhado destaque por ter gerado uma nova pandemia, ocasionando uma doença chamada de **COVID19** (*Corona Virus Infectious Disease 19*). Ele invade as células do corpo supostamente por meio de ligação a um receptor de membrana chamado ACE2, que é expresso em células epiteliais do pulmão, de vasos sanguíneos, do intestino e dos rins. Este receptor se encontra em regiões espessas da membrana plasmática chamadas de balsas lipídicas, que são utilizadas para invasão das células. Ele ocasiona uma síndrome respiratória aguda, com maioria dos sintomas acometendo o sistema respiratório (coriza, tosse, falta de ar), gerando também febre e mal-estar. É um vírus mais contagioso do que o H1N1, fato que o torna bastante perigoso, social e economicamente, podendo comprometer os sistemas públicos de saúde.



Tem um período de incubação de 2 a 14 dias. A sobrevivência a infecções na população geral chega a 96% dos casos, porém diminui proporcionalmente com a idade dos indivíduos infectados. Nos EUA, o país com maior número de casos reportados em 2020, indivíduos acima de 65 anos representam 80% das mortes. Não há tratamento até o momento. A prevenção segue os mesmos princípios básicos da assepsia viral: desinfetar ambientes, lavar bem as mãos e utilizar máscaras. As vacinas têm se mostrado promissoras para reduzir o contágio.

- **H1N1** - Consiste em uma família de vírus que ocasionam a gripe. Muito conhecido por um de seus membros, o influenza vírus A. Ele gerou a gripe espanhola, uma das maiores e mais letais pandemias da humanidade, que matou cerca de 50 milhões de pessoas nos anos que se sucederam à primeira guerra mundial. Ele age sobre células do pulmão, gerando uma forte resposta do sistema imune que acaba atacando e destruindo as próprias células. A resposta gerada é tão forte que acaba matando pessoas jovens e com um bom sistema imune. Trata-se de uma família de vírus cujos subtipos ainda circulam pela sociedade.



## 4 - REINO MONERA

Representado pelas **bactérias, cianobactérias e archeas.**

### 4.1 Características gerais

Os seres vivos aqui classificados são **unicelulares, procariontes, autótrofos quimiossintetizantes ou fotossintetizantes e heterótrofos fermentadores ou anaeróbicas.**

Apresentam-se nas mais diversas formas (morfologias): **cocos** (esféricas), **bacilos** (bastonetes), **espirilos** (filamentos longos, rígidos e espiralados), **espiroquetas** (filamentos longos, flexíveis e espiralados). Podem também se apresentar como **arranjos estruturais** de cocos e bacilos – estafilococos, diplococos, estreptococos.

A reprodução desses indivíduos é garantida **assexuadamente** por meio de **bipartição** ou **cissiparidade**, processo no qual o material genético de uma bactéria é duplicado, e a célula se divide em duas, **geneticamente iguais**. Em condições favoráveis, a multiplicação de novas bactérias atinge altas velocidades, fazendo com que a população se alastre em pouco tempo, gerando milhares de novos organismos já que a população dobra a cada geração.

O processo de **conjugação** é um tipo de **reprodução sexuada** na qual há a transferência de material genético (um plasmídeo) de uma bactéria **doadora**, para a outra, **receptora**. Este processo tem importante papel no processo evolutivo das bactérias.

A **transformação** é a incorporação ao seu material genético, de algum material disperso presente no meio. Esse processo é muito utilizado nos laboratórios de biologia molecular, ocorrendo de forma artificial, quando plasmídeos de interesse acadêmico são inseridos em bactérias.



## 4.2 Cianobactérias

Também conhecidas por **algas azuis (um termo inadequado, pois as cianobactérias não são algas)**, são encontradas em ambientes aquáticos dulcícola, marinhos ou terrestres. **Realizam fotossíntese** e representam os seres vivos atuais com características **mais primitivas**, ou seja, que mais se assemelham às primeiras formas de vida do planeta. Podem ser encontradas em simbiose com fungos formando líquens, ou em corais. Há estudos que indicam que os **cloroplastos** das células vegetais **podem ter sido cianobactérias** antigas que foram englobadas por eucariontes primitivos gerando as primeiras células vegetais.

## 4.3 Archeas

São encontradas em ambientes **extremófilos**, normalmente apresentando condições de alta acidez, salinidade ou temperatura, extremamente limitantes ao desenvolvimento da maioria das formas de vida. Podem ser **autótrofas, quimiossintetizantes ou heterótrofas**. Genética e bioquimicamente são mais próximas dos eucariontes do que das demais bactérias (vide fig. 2).

Algumas podem produzir metano e vivem no intestino de ruminantes.

A teoria moderna da endossimbiose aceita que a organela **mitocôndria** foi gerada como resultado da **endocitose** de uma **bactéria primitiva por uma archea**.



## 4.4 Bactérias

Esses seres vivos apresentam **grande importância ecológica** atuando como **recicladoras, fixadoras e decompositoras**. Na engenharia genética vem desempenhando um papel promissor na fabricação de compostos, como a **insulina**. Isso é possível devido à utilização de bactérias como replicadoras e expressoras de DNA heterógeno (de outros seres vivos).

Também podem representar malefícios ao ser humano, como inúmeras **doenças**: botulismo, cólera, gonorreia, hanseníase, leptospirose, meningite bacteriana, pneumonia, sífilis, tétano e tuberculose, são alguns dos exemplos. Muitas dessas doenças, como tétano, tuberculose e a meningite possuem vacinas como eficiente forma de prevenção.

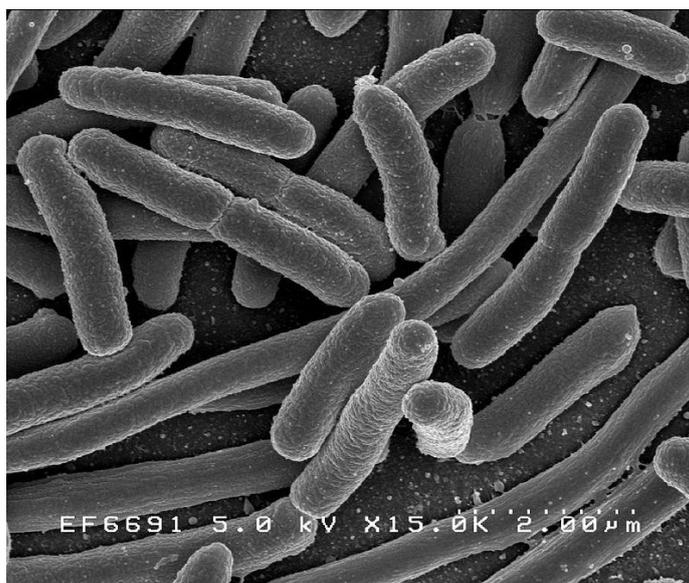


Figura 4: Escherichia. coli, ou E.coli, que causa transtornos intestinais, como diarreia. Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/File:EscherichiaColi\\_NIAID.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/File:EscherichiaColi_NIAID.jpg)

## 5 - REINO PROTOCTISTA

Representados pelas **algas e pelos protozoários**. Estudamos as algas na aula de botânica (Lembre-se que elas não formam um grupo verdadeiro). Vamos aqui estudar os **protozoários**.

### 5.1 Características gerais dos protozoários

São seres **eucariontes**, em geral **unicelulares**, de **alimentação heterótrofa**, de vida livre ou parasitas, de reprodução assexuada por bipartição ou sexuada.

Esses organismos estão agrupados de acordo com o tipo de estrutura utilizada para a locomoção:

- **Ciliados (Ciliophora)** – caracterizados pela presença de **cílios**, representados por **paramécios** que são protozoários de vida livre;
- **Esporozoários (Apicomplexa)**: caracterizados pela ausência de estrutura locomotora, representados pelo *Toxoplasma gondii* e pelo **Plasmodium**; apresentam um complexo apical, uma estrutura celular proeminente e que dá nome ao grupo.
- **Flagelados (Zoomastigophora)**: caracterizados pela presença de **flagelos**, representados por **triplanossomas, leishmanias, giárdias**;
- **Rizópodes (Rhizopoda)**: caracterizados pela locomoção por **pseudópodes**, representados pelas **amebas**.

As principais doenças causadas por esses microrganismos são:

- **Malária** – protozoário *Plasmodium sp.*, transmitido por picada de mosquito *Anopheles*. São sintomas: febre, fadiga, vômitos, icterícia (pigmentação amarela da pele por excesso de bilirrubina), convulsões, coma ou morte. A forma de esporozoíto do plasmodium acessa a



circulação pela picada do Anopheles, chegando ao fígado. Ali ocorre a reprodução assexuada por esquizogonia (quando o núcleo sofre divisões mitóticas sendo seguido depois pelo citoplasma), gerando merozoítos. Estes retornam à circulação sanguínea e infectam hemácias, onde se reproduzem assexuadamente. Quando o mosquito pica uma pessoa infectada, os merozoítos se desenvolvem em gametócitos e, no sistema digestivo do inseto formam-se gametas masculinos e femininos que se fundem formando o oocineto, um tipo de zigoto. Estes oocinetos formam esporozoítos que infectam as glândulas salivares do inseto, possibilitando a reinfecção quando este picar algum hospedeiro.

- **Toxoplasmose** – protozoário *Toxoplasma gondii*, encontrado em fezes de gatos, único vertebrado conhecido onde o parasita se reproduz. Pode gerar sintomas semelhantes a gripe, com dores musculares e problemas de visão. Até metade da população mundial encontra-se infectada sem manifestar sintomas.
- **Tricomoniase** – protozoário *Trichomonas vaginalis*, transmitido por contato sexual. Há cerca de 30% de manifestação de sintomas que podem ser prurido vaginal, corrimento e dores ao urinar.
- **Leishmaniose** – protozoário *Leishmania sp.*, transmitido por picada de inseto (mosquito palha, cangalha ou birigui). Pode ser cutânea gerando úlceras na pele e/ou na mucosa, ou visceral quando causa, além das úlceras, aumento do fígado e do baço levando a um risco de óbito. A prevenção contra a picada do vetor é o melhor modo de evitar contaminação.
- **Giardíase** – protozoário *Giardia lamblia*, transmitido por alimentos. Pode não gerar sintomas, ou gerar diarreia e má absorção de lipídeos gerando fezes amareladas. Sua transmissão ocorre quando há ingestão de água ou alimentos contaminados com cistos do protozoário.
- **Amebíase** – protozoário *Entamoeba sp.*, transmitida pela alimentação. Sintomas são fortes cólicas abdominais, diarreia podendo apresentar sangue. Pode ocorrer casos mais graves de peritonite e ulceração do cólon. A prevenção ocorre por tratamento de esgoto e de água, evitando contaminação por ingestão.
- **Doença de Chagas** – ou tripanossomíase, causada pelo *Trypanossoma cruzi*. A doença é transmitida quando há contato de mucosas ou de feridas na pele com as fezes do *Triatoma infestans*, um inseto conhecido como “barbeiro”. No Brasil, há muitos casos nos estados no norte, principalmente no Pará. Quando o inseto pica uma pessoa, em geral na face, ele defeca na região. Se a pessoa coçar o local, pode infectar a ferida com o protozoário. A infecção pode ocorrer também pela ingestão acidental do barbeiro, um problema recorrente nos estados da região Norte com a contaminação do açaí, um problema facilmente remediado pela limpeza



cuidadosa dos frutos antes da moagem. Os sintomas são: febre, cansaço, aumento do tamanho do fígado e baço. Depois de 10 a 20 anos o protozoário se instala no músculo cardíaco, gerando lesões que causam insuficiência cardíaca. A medida preventiva mais eficaz é impedir a picada do mosquito.

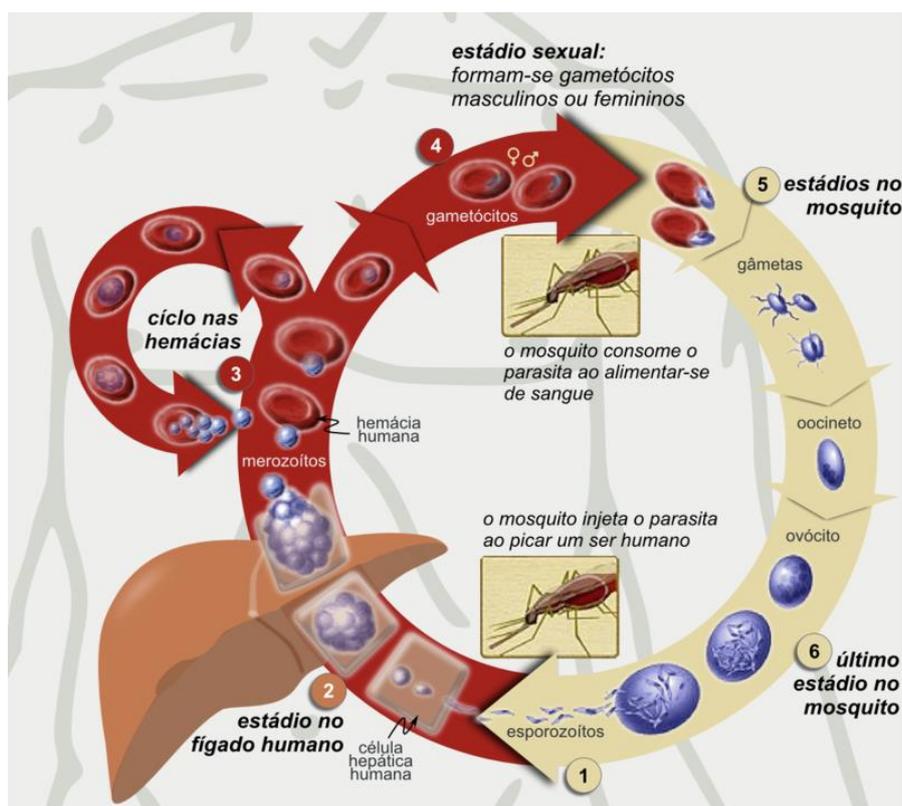


Figura 5: o ciclo de vida do Plasmodium. Fonte: Por Usien6 - Obra do próprio, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=49627182>

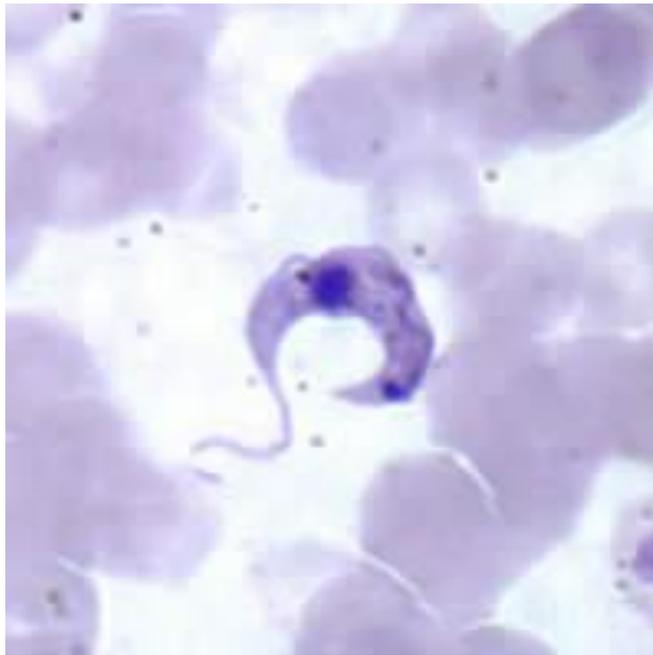


Figura 6: um *Trypanosoma cruzi*, protozoário ciliado, causador da doença de Chagas. Fonte: [https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Trypanosoma\\_cruzi\\_B.jpg](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Trypanosoma_cruzi_B.jpg)

## 6 - REINO *FUNGI*

Representados pelos **fungos** – bolores, mofos e cogumelos. Daremos aqui apenas uma introdução sobre os fungos. Estes são em geral estudados pela botânica, apesar de eles serem mais próximos evolutivamente dos animais. Como veremos brevemente adiante, são seres bastante incomuns.

### 6.1 Características gerais

São seres **eucariontes, unicelulares ou pluricelulares, heterótrofos** que armazenam **glicogênio (um polissacarídeo de glicose)** como substância de reserva. O glicogênio atua para os animais e fungos de uma maneira similar ao amido para os vegetais. A parede celular que reveste as células das hifas é composta por **quitina**, um polissacarídeo que também é produzido por animais.

Fungos são heterótrofos, não realizam fotossíntese.

Os fungos pluricelulares apresentam estrutura corporal composta pelo **corpo de frutificação** (a parte visível) e pelas **hifas**, estruturas filamentosas que unidas formam o **micélio** (normalmente não visível, muitas vezes no solo). O crescimento das hifas ocorre nas suas extremidades.

Reproduzem-se **assexuadamente** por fragmentação do micélio, **brotamento (formação de brotos ou gêmulas) ou por esporulação**, na qual esporos germinam produzindo novas hifas. Estes esporos podem ser liberados a partir das lamelas presentes nos corpos de frutificação, conhecidos também pelo nome de **cogumelos (presentes em ascomicetos e basidiomicetos)**. O **encontro de hifas (plasmogamia)** de diferentes organismos **gera a troca de material genético**, podendo ser considerada uma forma de



**reprodução sexuada.** Forma-se então um zigoto, composto por núcleos das hifas parentais, que forma os ascocarpos ou os basidiocarpos (os corpos de frutificação dos ascomicetos ou dos basidiomicetos respectivamente). Algumas hifas especializadas podem sofrer meiose para formação de esporos.

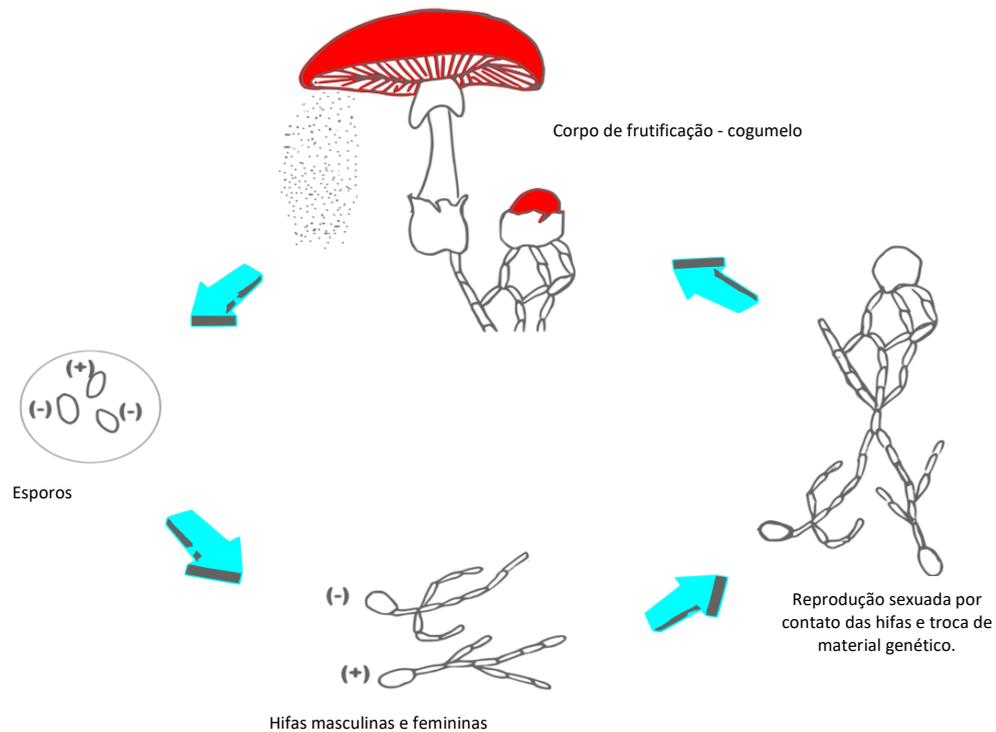


Figura 7: Reprodução dos fungos basidiomicetos. Fonte: Termininja, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23936127>

Apresentam papel **fundamental** como **decompositores de matéria orgânica**, processo imprescindível para a reciclagem de nutrientes do ecossistema (como discutido na aula de Ecologia). Os fungos **secretam enzimas digestivas no meio externo**, o que quebra a estrutura molecular do material orgânico sobre o qual ele se desenvolve, liberando os nutrientes para sua absorção. São uma das poucas formas de vida capazes de degradar a lignina, um composto extremamente resistente produzido pelas plantas.

Há **quatro filós** de interesse:

- Chytridiomycota – são majoritariamente parasitas.
- Zygomycota – representados pelo **bolor** que infesta os pães.
- Ascomycota – representado pela levedura *Saccharomyces cerevisiae* que usamos para fazer pães e cerveja. Representantes podem se associar a algas ou cianobactérias formando **líquens** – um exemplo clássico de mutualismo no qual a alga consegue umidade e fornece nutrientes aos fungos, permitindo a colonização de rochas nuas e troncos ressecados. Incluem também o gênero *Penicillium*, das quais se extrai antibiótico penicilina.
- Basidiomycota – representados pelos fungos que formam **cogumelos**.

Como importância econômica, garantem a fabricação de **queijos** bem marcantes como gorgonzola, blue cheese e roquefort, na fabricação de pães e bebidas alcoólicas. Cogumelos *in natura* são amplamente utilizados na culinária. Shimeji, shitake, champignon, funghi desidratado são apenas alguns dos exemplos da diversidade.

Certos fungos podem se associar a raízes de plantas. Esta associação faz com que minerais sejam disponibilizados para o vegetal e açúcares e outras substâncias orgânicas para o fungo. Chamamos estas associações de micorrizas. Elas são importantíssimas para o desenvolvimento de alguns vegetais como as orquídeas.



Figura 8: diferentes cogumelos comestíveis. Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Asian\\_mushrooms.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Asian_mushrooms.jpg)

## 7. REINO *PLANTAE*

São organismos eucariontes, pluricelulares, autótrofos e fotossintetizantes. Representados pelas **briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas**, o reino *Plantae* inclui mais de 300.000 espécies e uma enorme variedade morfológica, variando desde organismos microscópicos até árvores de mais de 50m de altura.

Estudamos estes seres vivos em aulas específicas no ramo da **botânica**. Portanto, vamos deixá-los de fora desta aula.

## 8. REINO *ANIMALIA*

É composto por **organismos pluricelulares, eucariontes, heterótrofos, apresentando diversos hábitos alimentares**.

Classificados comumente em:

- **Invertebrados**, abrangendo grupos dos poríferos aos equinodermos, e
- **Vertebrados**, abrangendo todos os cordados.

Ademais, em sua classificação, são divididos de acordo com o número de tecidos embrionários, podendo ser:

- **Diblásticos**: apresentam ectoderma e endoderme – representados pelos celenterados e ctenóforos (Cnidários).
- **Triblásticos**: apresentam os três tecidos embrionários: ectoderma, mesoderma e endoderma; representados pelos demais animais exceto os Cnidários e os Poríferos.



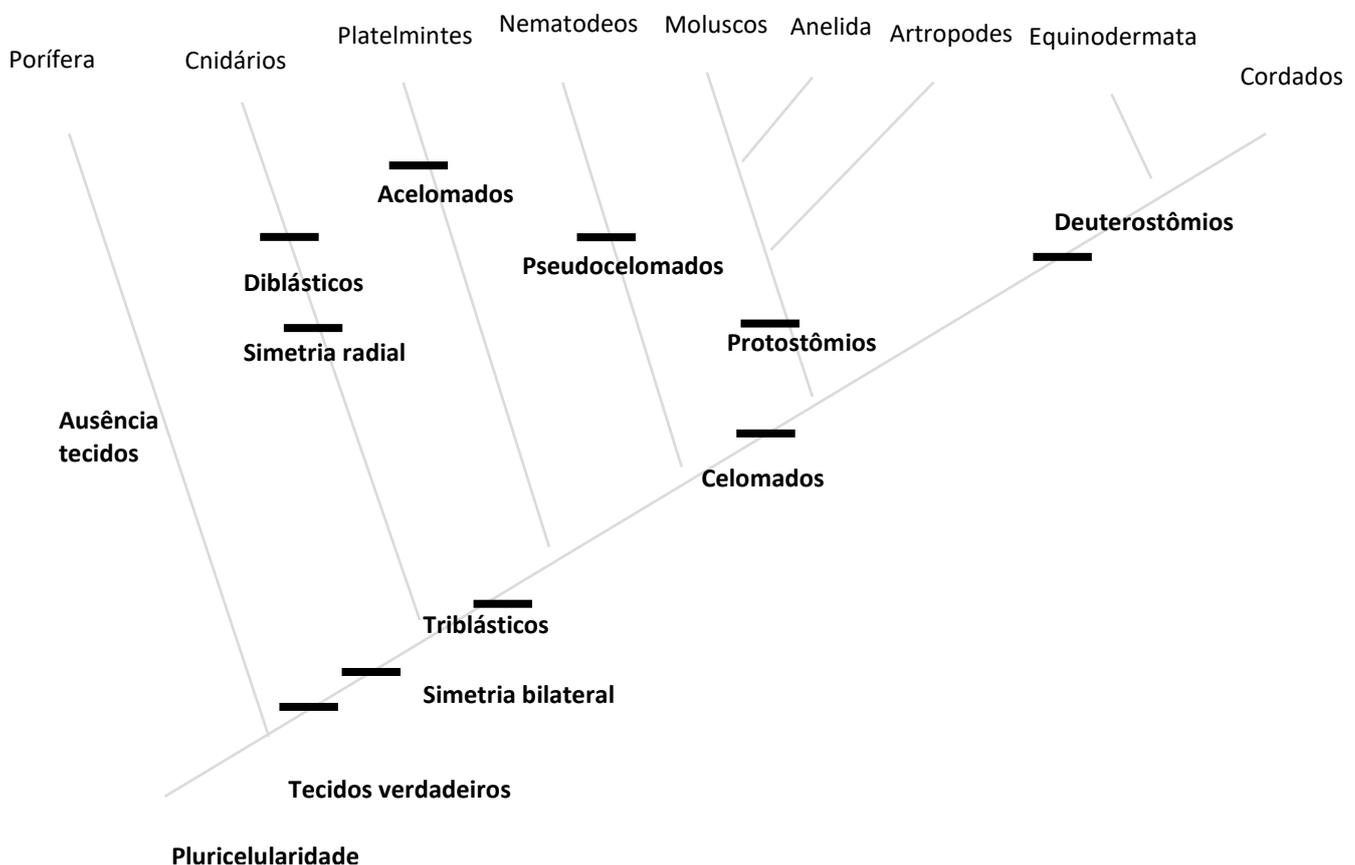
Podem ser classificados ainda, de acordo com a **presença ou não de cavidade revestida pelo mesoderma** (chamada de **celoma**), e preenchida com fluido celomático:

- **Acelomados** – platelmintos (vermes);
- **Pseudocelomados** – nematódeos (vermes);
- ou **celomados** – de moluscos até cordados.

Podem apresentar-se **assimétricos (poríferos)**, com **simetria radial (equinodermos e cnidários)** ou **simetria bilateral (cordados e demais)**, quando estudados quanto à simetria organizacional do corpo.

Outra característica usada para classificação está relacionada ao desenvolvimento da boca e do ânus no embrião: quando a **boca surge antes do ânus**, o animal é classificado como **protostômio (moluscos, anelídeos e artrópodes)**; se o **ânus surge antes da boca**, ele é classificado em **deuterostômio (deuteros – posterior; stoma - boca)**. Os equinodermos e os cordados são deuterostômios.

Abaixo, podemos verificar as relações evolutivas dos principais filões do reino animal. As aquisições evolutivas são mostradas na árvore filogenética.



Seguindo essa árvore filogenética a partir da base (poríferos), estudaremos a seguir os animais em ordem de **complexidade morfológica crescente**, até os cordados.

## 8.1 Filo Porífera

Representados **pelas esponjas**, são animais aquáticos, primordialmente de água salgada (porém existem espécies de água doce, chamados cauxi na bacia Amazônica) que podem apresentar os mais diversos tamanhos e cores.



*Figura 9: um dos tipos de esponjas que podem ser encontrados. Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/A\\_Guantanamo\\_sponge\\_-a.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bd/A_Guantanamo_sponge_-a.jpg)*



Figura 10: esponja barril. Fonte: <https://www.flickr.com/photos/berniedup/8500727224/in/photostream/>

### 8.1.1 Características gerais

São organismos **assimétricos**, que recebem a denominação taxonômica de poríferos por conta dos diversos **poros** encontrados ao longo do corpo. Estes poros são orifícios que estabelecem **comunicação** entre o ambiente externo e seu interior e garantem as **funções básicas** desses seres vivos.

Apresentam modo de vida aquática marinha ou dulcícolas, podendo ser isolados ou coloniais, **sésseis (ou seja, fixos, imóveis) e filtradores**.

Quando em forma de vaso, seu corpo apresenta uma estrutura cilíndrica com diversos **óstios**, que são orifícios (poros) por onde a **água entra** no corpo do animal. Sua base, ou seja, a porção em contato com o substrato é fechada e a extremidade oposta aberta, chamada de **ósculo**, por onde a **água sai** da cavidade interna para o meio externo. A cavidade interna é denominada **átrio** ou **espongiocele**.

Nesses animais **não há a presença de órgãos ou sistemas**, pois não apresentam **tecidos especializados** para nenhuma função vital. Ao invés disso, apresentam diversas **células e estruturas** que garantem sua sobrevivência. Dentre elas, podemos destacar:

- **Pinacócitos:** células finas e estreitamente ligadas, formam a pinacoderme, o revestimento externo das esponjas;



- **Coanócitos:** são células flageladas responsáveis pela digestão intracelular dos alimentos capturados pela entrada de água nos óstios e também pela **movimentação da água** dentro do corpo do animal promovendo a oxigenação, atuando, então, como uma espécie de sistema digestivo e respiratório combinado;
- **Porócitos:** são células tubulares que revestem os poros da parede e podem contrair-se, atuando como uma espécie de tecido muscular;
- **Archeócitos, células ameboides ou amebócitos:** se deslocam no **mesênquima**, uma região gelatinosa situada entre a pinacoderme e o átrio, que abriga as diferentes estruturas celulares do animal. Realiza diversas funções vitais como a digestão intracelular (completando a digestão iniciada nos coanócitos), transporte de nutrientes, e produção de gametas. São células totipotentes que podem se transformar em outras células, incluindo os esclerócitos;
- **Esclerócitos (pinacócitos):** secretam as **espículas**, estruturas das mais diversas formas compostas por sílica ou carbonato de cálcio, compondo o **endoesqueleto** (esqueleto interno) que garante a sustentação do corpo do animal.

Esponjas apresentam células especializadas chamadas **coanócitos** que movimentam a água em seu interior e que fagocitam partículas para se alimentar.

Há três **tipos morfológicos de esponjas:** as *Ascon*, as *Syncon* e as *Leucon*. Diferem entre si no **tamanho do átrio**, consequência do número de dobramentos internos que resulta em maior número de câmaras flageladas (contendo coanócitos) e, conseqüentemente, num maior movimento de água. As *Leucon* são as mais especializadas de todas.



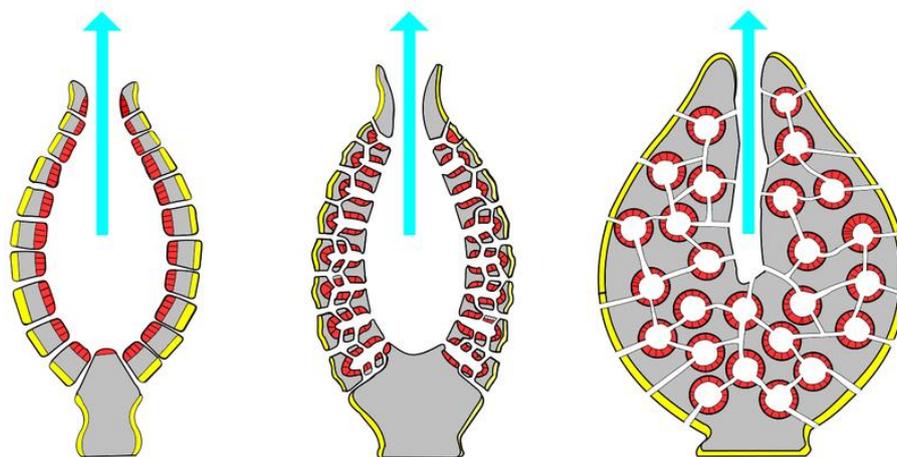


Figura 11: Da esquerda para direita: Ascon, Sycon e Leucon. Na imagem fica claro o respectivo aumento de complexidade das estruturas corporais. A seta indica o fluxo de saída de água pelo ósculo. Em amarelo está representada a pinacoderme onde estão os pinacócitos e entre um espaço e outro, os óstios. Em cinza, o mesênquima, onde são encontrados amebócitos e espículas. As estruturas em vermelho representam os coanócitos. O grande vazio branco é o átrio. Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Porifera\\_body\\_structures\\_01.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Porifera_body_structures_01.png)

Reproduzem-se assexuadamente ou sexuadamente.

A **reprodução assexuada** se dá por **brotamento**. Neste caso há a formação de um **broto** no corpo da esponja mãe, que irá se desenvolver numa nova esponja, desprendendo-se dela e formando um novo indivíduo isolado ou agarrado à estrutura “materna”, quando, neste último caso, formará uma **colônia**.

Outro processo de **reprodução assexuada** se dá por **gemulação** – mais comum em esponjas dulcícolas – no qual há produção de **gêmulas**, formas de resistência ao ambiente desfavorável, como frio e a seca de um rio, a qual garante que novas esponjas irão se desenvolver quando as condições ambientais se tornarem favoráveis.

**Brotamento e gemulação** são formas de reprodução assexuada das esponjas.

Já a **reprodução sexuada**, ocorre com a produção de **espermatozoides**, que saem pelo ósculo de um indivíduo hermafrodita ou de um indivíduo macho e entram, por meio dos óstios, em outro indivíduo



hermafrodita ou fêmea, **encontrando o óvulo** e fecundando-o. Os gametas são gerados pelos arqueócitos e pelos coanócitos.

Forma-se então o zigoto, que se desenvolve e forma uma **larva** ciliada – **estágio larval** – que é expulsa do corpo da esponja mãe pelo ósculo e que, ao encontrar um substrato viável, desenvolve-se numa nova esponja.

Na reprodução sexuada forma-se **a larva** que é expulsa do corpo da esponja mãe e se desenvolve independentemente em outra localidade.  
A maioria das esponjas é monoica, ou seja, hermafrodita.

Além disso, as esponjas têm **alta capacidade de regeneração**, pois, por não possuírem tecidos especializados, suas células podem se organizar de diversas maneiras originando diferentes tipos celulares dispostos num novo organismo.

Nestes organismos, as trocas gasosas, o transporte de nutrientes e a eliminação de excretas ocorrem por **difusão**, célula a célula.

Sistema	Características
Digestório	Ausente, a digestão é intracelular
Respiratório	Ausente (difusão)
Cardiovascular	Ausente (difusão)
Excretor	Ausente (difusão)
Nervoso	Ausente
Sensorial	Ausente

Tabela 1: características resumidas dos poríferos. As trocas gasosas, o transporte de nutrientes e a eliminação das excretas, são realizadas por difusão, célula a célula.



## 8.2 Filo Cnidaria

Também conhecidos por **celenterados**, são representados por **águas vivas**, caravelas, anêmonas do mar e **corais**.



Figura 12: caravela portuguesa, uma colônia móvel. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Physalia\\_physalis,\\_Tayrona\\_national\\_park,\\_Colombia.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Physalia_physalis,_Tayrona_national_park,_Colombia.jpg)

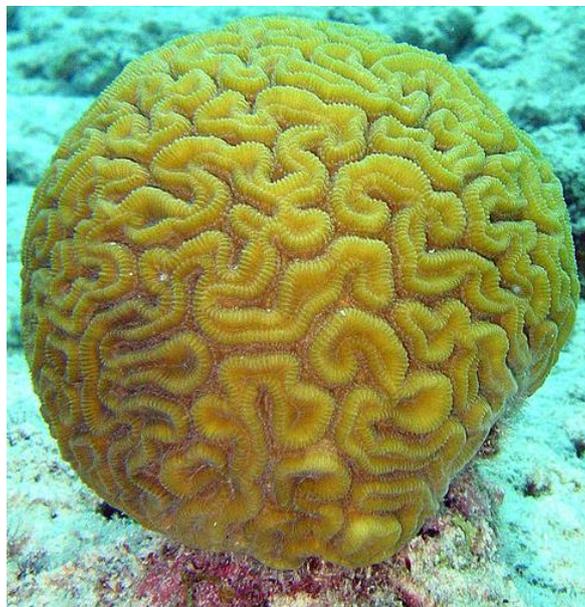


Figura 13: coral cérebro, coral verdadeiro que produz exoesqueleto, que quando morre, devido, por exemplo, ao branqueamento de corais, sua carapaça permanece. Fonte: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Brain\\_coral.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Brain_coral.jpg)

## 8.2.1 Características gerais

Os **Cnidários** são caracterizados pela presença de uma **cavidade digestória onde ocorre a quebra química do alimento**; apresentam **simetria radial**; são **principalmente marinhos**, mas encontrados em água doce também, isolados ou coloniais. Quando são livre nadantes, assumem formas conhecidas como **medusas**. Quando são **sésseis**, podem formar os **pólipos**. Podem apresentar ambas as conformações (imóvel ou livre nadante), dependendo momento no ciclo de vida. São monoicos ou dioicos, reproduzindo-se assexuadamente ou sexuadamente, com desenvolvimento **indireto** apresentado uma fase larval chamada de **plânula**.

Apresentam **tecidos verdadeiros**, formados por duas camadas de células, a **epiderme** e a **gastroderme**, separadas pela **mesogleia**, uma camada gelatinosa responsável pela sustentação do corpo e dos tentáculos. Na mesogleia encontram-se **células nervosas** que recebem estímulos ambientais de células sensoriais constituindo o chamamos de um sistema nervoso difuso. Na gastroderme e epiderme encontram-se células **mioepiteliais** que ao se contraírem movimentam o corpo do animal.

Esses seres vivos apresentam **boca** e **tentáculos**. Foram os primeiros animais a apresentar **cavidade oral** e **cavidade gastrovascular**, por onde passa o alimento capturado pelos tentáculos.

O alimento é introduzido pela boca, chegando a essa cavidade, onde é parcialmente digerido e distribuído pelo organismo. O que não foi digerido é eliminado novamente pela boca. Estes animais são, em sua maioria, carnívoros.

Cnidários apresentam **tecidos verdadeiros**. Foram os primeiros animais a apresentar **cavidade oral** e gastrovascular.

Apresentam um **sistema digestório incompleto**, de digestão intracelular e extracelular.



Apresentam uma **célula exclusiva do grupo**, os **cnidoblastos** ou **cnidócitos**. São células **epidérmicas modificadas**, formadas por uma capsula (**chamada nematocisto**) que contém um filamento que produz um **líquido urticante**. São responsáveis pela captura do alimento e defesa do animal, sendo localizadas principalmente nos tentáculos. Quando somos **queimados por uma água viva**, são essas células as responsáveis pelo ferimento.

Cnidários apresentam **cnidoblastos** – células com líquido urticante.

Os cnidários são classificados em três grandes grupos:

- os **hidrozoários**, representados pelas **caravelas** portuguesas, uma colônia flutuante. Só apresentam a fase de medusa;
- os **cifozoários**, representados pelas **águas vivas**;
- os **antozoários**, representados pelas **anêmonas do mar e corais** – organismos que produzem exoesqueleto de carbonato de cálcio e que não formam medusas, somente pólipos.

Na reprodução desses organismos ocorre a **alternância de gerações**, ou **metagênese**, porém, diferentemente de como ocorre nas plantas, aqui os indivíduos **são todos diploides (2n)** com a fase assexuada garantida pela **estrobilização** e formação da fase larval (**plânula**).

Os pólipos são a fase assexuada do ciclo de vida. A partir deles formam-se as medusas por brotamento (ou estrobilização), que produzem gametas, representando a fase sexuada.



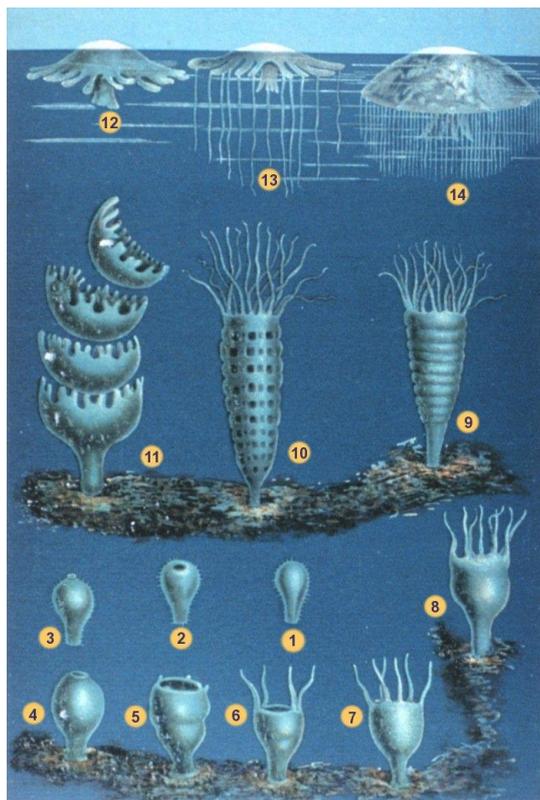


Figura 14: 1-3: ciclos de vida de Cnidários: plânula livre à procura de um substrato viável para fixação. 4-8: crescimento do pólipô. 9-11: estrobilização. 12-14: crescimento da medusa. Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Cnidaria#/media/File:Schleiden-meduse-2.jpg>

Sistema	Características
Digestório	Presente e incompleto (apenas boca e cavidade gastrovascular). Digestão intracelular e extracelular
Respiratório	Ausente (difusão)
Cardiovascular	Ausente (difusão)
Excretor	Ausente (difusão)
Nervoso e Sensorial	Presente – Rede nervosa difusa pela mesogleia

Tabela 2: Características resumidas dos cnidários. Nos sistemas respiratório e excretor, as trocas gasosas e a eliminação das excretas, respectivamente, são realizadas por difusão, célula a célula. Já no sistema circulatório, a distribuição de nutrientes é garantida pela cavidade gastrovascular.

## 8.3 Filo Platyhelminthes

Formado por animais alongados e achatados, comumente chamados **vermes planos ou chatos**, representados pelas **planárias, tênia e esquistossomos**.

### 8.3.1 Características gerais

O filo **Platyhelminthes** (também designado de **platelmintes ou platelmintos**) é caracterizado por indivíduos **acelomados**, com **simetria bilateral** e que apresentam **sistema digestivo incompleto**. São seres vivos **achatados**, popularmente conhecidos como **vermes**. São de vida livre, aquáticos ou terrestres como as planárias. Algumas espécies, porém, são parasitas obrigatórios (ectoparasitas ou endoparasitas) como as tênia. Podem ser monoicos ou dioicos, reproduzindo-se assexuadamente ou sexuadamente, com desenvolvimento indireto, como o caso dos **esquistossomos**, que passam por **estágios larvais** (miracídeo e cercaria).

Apresentam uma célula chamada de **célula flama (ou solenócito)**, que apresenta uma estrutura filamentosa em seu interior e que promove a filtração das excretas celulares, atuando como um tipo de protonefrídio (um rim primitivo).

Em sua classificação, são divididos em três classes:

- *Turbellaria* - as **planárias**: animais de vida livre, encontrados em ambientes aquáticos ou terrestres; são monoicos, com reprodução sexuada; apresentam **ocelos** – estruturas com pigmentos fotorreceptores que permitem **identificar diferentes intensidades de luz ("olhos primitivos")**; possuem grande capacidade de regeneração; as planárias apresentam células ciliadas na porção ventral, cujo batimento permite movimentação do animal sobre a trilha de muco secretado por células glandulares epidérmicas.
- *Trematoda* - os **esquistossomos** (*Schistosoma mansoni*): endoparasitas ou ectoparasitas, são dioicos; apresentam grande dimorfismo sexual; reproduzem-se sexuadamente; quase todos



utilizam um molusco como hospedeiro intermediário (onde vivem as formar larvais), sendo os vertebrados os hospedeiros definitivos (onde vivem os adultos).

*Cestoda* - as **tênias** (*Taenia saginata* e *Taenia solium*): endoparasitas; têm sua estrutura corporal dividida em **escólex (porção anterior com ventosas e ganchos)** e **proglótides (segmentos do corpo que amadurecem conforme se distanciam da escólex)**; formadas por **estrobilização** (divisão transversal); são monoicas e se reproduzem sexuadamente.

Sistema	Características
Digestório	Presente e incompleto (apenas a boca e a cavidade digestiva ramificada). Digestão intracelular e extracelular.
Respiratório	Ausente (difusão)
Cardiovascular	Ausente (difusão)
Excretor	Presente – Protonefrídeos com células flamas auxiliares
Nervoso	Presente – Ganglionar ventral
Sensorial	Ocelos

Tabela 3: características resumidas dos platelmintos. No sistema respiratório, as trocas gasosas são realizadas por difusão, célula a célula. Já no sistema cardiovascular, a distribuição de nutrientes é garantida pela cavidade digestiva ramificada.



Figura 15: planária aquática. Fonte:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Platyhelminthes#/media/File:Prostheceraeus\\_giesbrechtii\\_Schmarda,\\_1859\\_3.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Platyhelminthes#/media/File:Prostheceraeus_giesbrechtii_Schmarda,_1859_3.jpg)



## 8.3.2 Doenças causadas por platelmintos

### 8.3.2.1 Esquistossomose

A fêmea do esquistossoma vive no corpo do macho, abrigada em um sulco. Eles residem em **veias hepáticas**, onde se acasalam e se alimentam. Os ovos são colocados nos **mesentérios intestinais**, de onde invadem o intestino, sendo eliminados junto com as **fezes**. Quando em contato com a água, larvas chamadas **miracídeos** eclodem dos ovos. Estas infectam um molusco, onde assexuadamente, formam larvas caudadas chamadas **cercárias**. As cercárias penetram a pele de humanos, causando coceira, acessando o sistema circulatório e se instalando no fígado do novo hospedeiro.



## ESQUISTOSSOMOSE

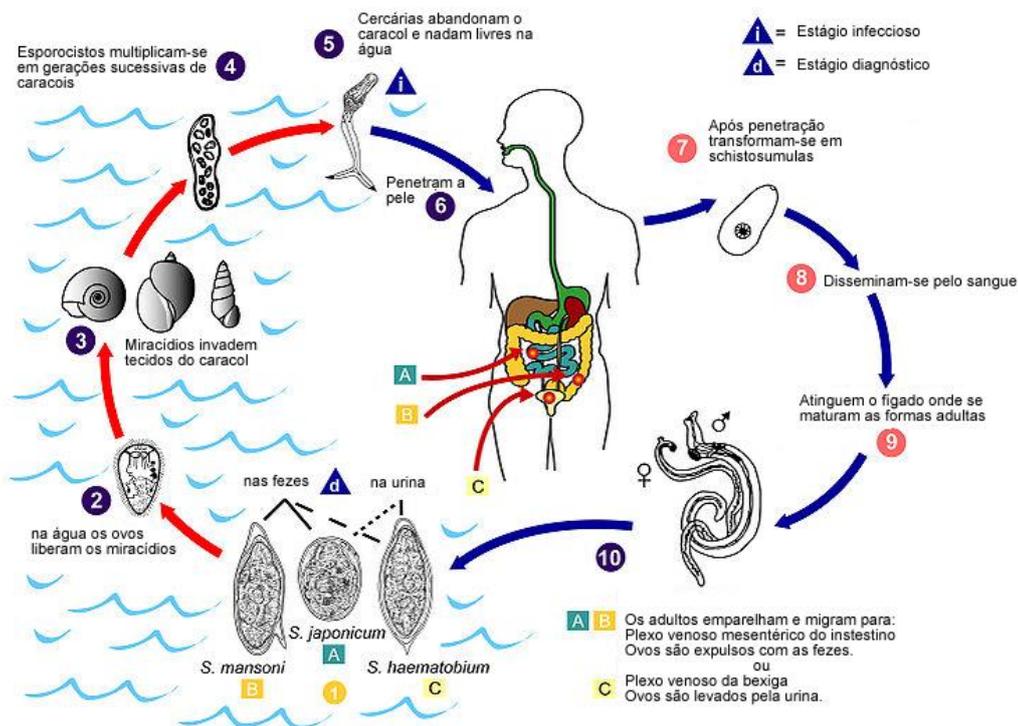


Figura 16: Ciclo de vida do esquistossoma. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Esquistossomose-2.png>

Doença	Esquistossomose ou Barriga d'água
Agente etiológico	<i>Schistosoma mansoni</i>
Modo de transmissão	Penetração ativa das cercarias na pele
Sintomas	Aumento do volume abdominal, falta de apetite, febre, dores
Profilaxia	Combate aos caramujos, saneamento básico

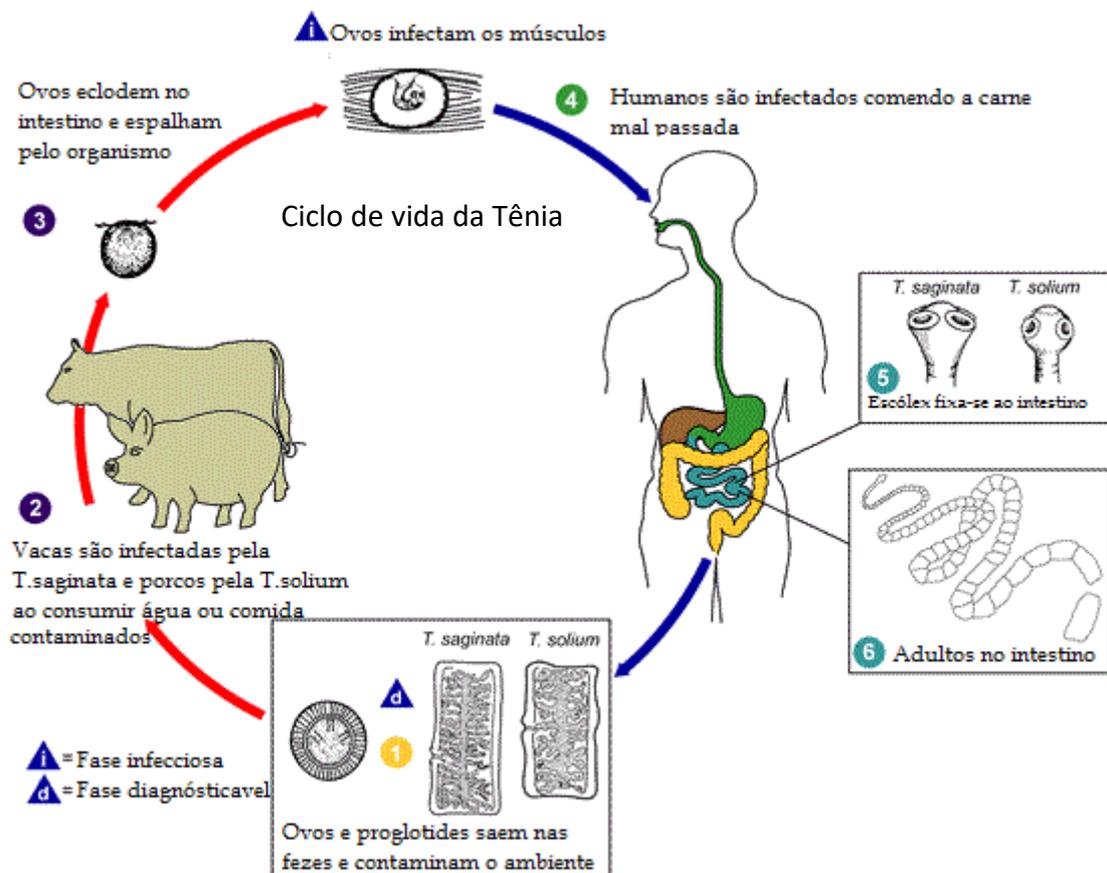
Tabela 4: resumo da esquistossomose.

### 8.3.2.2 Teníase

Quando adultas, as tênia produzem estruturas reprodutivas chamadas **proglótides**, que quando maduras são fecundadas por espermatozoides produzidos por outras proglótides vizinhas. Quando grávidas, elas se desprendem do corpo da tênia e são eliminadas nas fezes. Estas **proglótides são repletas de ovos**. Estes quando são **ingeridos** por hospedeiro intermediário, comumente o porco ou boi, liberam uma larva



chamada **oncosfera**. A oncosfera sai do intestino do animal e acessa sua **musculatura**, onde se aloja formando uma bolsa de proteção chamada **cisticerco**. Ao **consumirmos a carne mal-cozida do porco ou boi**, podemos ingerir o **cisticerco** que se expande no intestino formando um escólex. Este se fixa na região formando um novo verme.



Doença	Teníase
Agente etiológico	<i>Taenia saginata</i> ou <i>Taenia solium</i>
Modo de transmissão	Ingestão de carne crua ou mal-cozida – “canjiquinha”
Sintomas	Náuseas, vômitos, apetite excessivo, perda de peso
Profilaxia	Evitar o consumo de carne crua ou mal-cozida

Tabela 5: resumo da teníase.



### 8.3.2.3 Cisticercose

Quando um indivíduo ingere diretamente os ovos da tênia, e não os cisticercos como no caso anterior, as oncosferas se desenvolvem causando uma condição denominada **cisticercose**. Podem atingir diversos sistemas do hospedeiro causando múltiplos problemas: caso se alojem no cérebro podem provocar convulsões e cegueiras; caso atinjam músculos podem causar dores generalizadas.

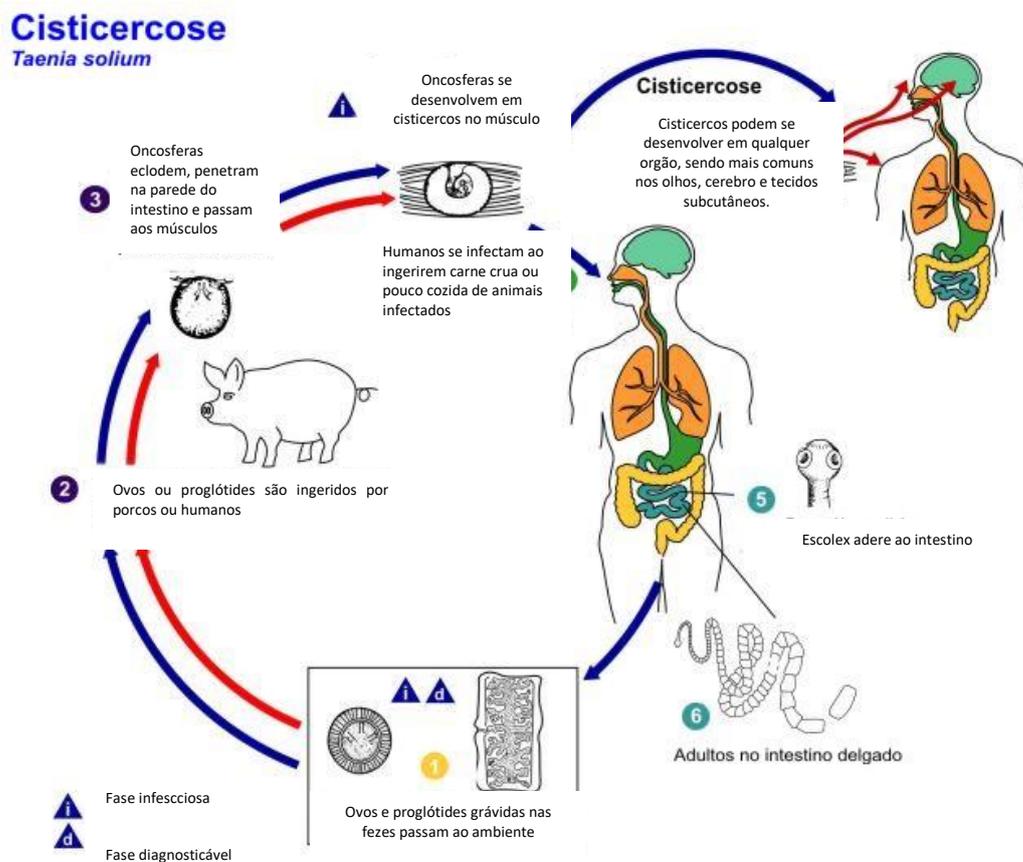


Figura 18: teníase contraída por *Taenia solium* e o cisticercose, proveniente do mesmo parasita, que podem se instalar em qualquer órgão, mas são mais comuns nos músculos, cérebro e olhos.  
Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cysticercosis\\_by\\_Taenia\\_solium\\_PHIL\\_3387\\_lores\\_gl.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cysticercosis_by_Taenia_solium_PHIL_3387_lores_gl.jpg)

Doença	Cisticercose
Agente etiológico	<i>Taenia solium</i>
Modo de transmissão	Ingestão de alimentos ou água contaminada com ovos
Sintomas	Nódulos, convulsões, cegueira
Profilaxia	Saneamento básico, lavar muito bem os alimentos, ingerir água tratada ou fervida

Tabela 6: resumo da cisticercose.



## 8.4 Filo Nematoda

O filo é composto **por animais alongados e cilíndricos sem segmentações**, comumente chamados de vermes cilíndricos ou nematódeos. Podem ser de vida livre ou parasitas (30% das espécies), incluindo as **lombrigas, filárias, oxiúros**.

### 8.4.1 Características gerais

Os nematódeos são **pseudocelomados com simetria bilateral, sistema digestivo completo, sistema excretor** formado pelo **renete**, uma célula gigante em forma de H que percorre todo o corpo do animal; e um **sistema nervoso parcialmente centralizado** contendo dois **cordões nervosos** (ventral e dorsal) que se ligam ao **anel nervoso**, localizado ao redor da **faringe**.

São **dioicos**, reproduzem-se assexuadamente ou sexuadamente, com desenvolvimento indireto e presença de fases larvais nas mais diferentes espécies. Machos se ligam às fêmeas por meio de espículas peniais, liberando espermatozoides pela sua cloaca na região da vagina. Os espermatozoides são células ameboides, sem flagelo.

Apresentam o **corpo coberto por uma fina camada**, chamada **cutícula**, que confere proteção ao animal. Apresentam células musculares longitudinalmente dispostas, possibilitando movimentos de flexão.

Nematoides são os primeiros animais na escala evolutiva a apresentarem boca e ânus, ou seja, sistema digestório completo. Seu corpo se organiza como um “tubo dentro de outro tubo”, sendo o tubo interno o seu trato digestivo.



Sistema	Características
Digestório	Presente e completo – boca e ânus. Digestão extra e intracelular
Respiratório	Ausente (difusão)
Cardiovascular	Ausente (distribuído pelo fluido da cavidade pseudocelomática)
Excretor	Presente – Renete
Nervoso	Presente – Anel nervoso e cordões nervosos ao longo do corpo
Sensorial	Papilas sensitivas espalhadas pelo corpo

Tabela 7: características resumidas dos nematódeos. No sistema respiratório, as trocas gasosas são realizadas por difusão, célula a célula. Já no sistema cardiovascular, a distribuição de nutrientes é garantida pelo fluido que preenche a cavidade pseudocelomática. O anel nervoso está localizado ao redor da faringe e acompanha os feixes musculares longitudinais ao longo do corpo.



Figura 19: *Ascaris lumbricoides*, a famigerada lombriga. Fonte: [http://www.publicdomainfiles.com/show\\_file.php?id=13539895215020](http://www.publicdomainfiles.com/show_file.php?id=13539895215020)

#### 8.4.2 Doenças causadas por nematódeos



### 8.4.2.1 Ascariíase

A infestação ocorre quando um indivíduo ingere ovos de *Ascaris lumbricoides*. Estes são liberados nas fezes de animais infectados. A parede dos ovos é digerida liberando uma larva, que sai do intestino e acessa o pulmão. Após um período de desenvolvimento, o verme ascende à traqueia e retorna ao sistema digestivo. Depois desta migração pelo corpo, elas se desenvolvem e atingem a maturidade sexual.

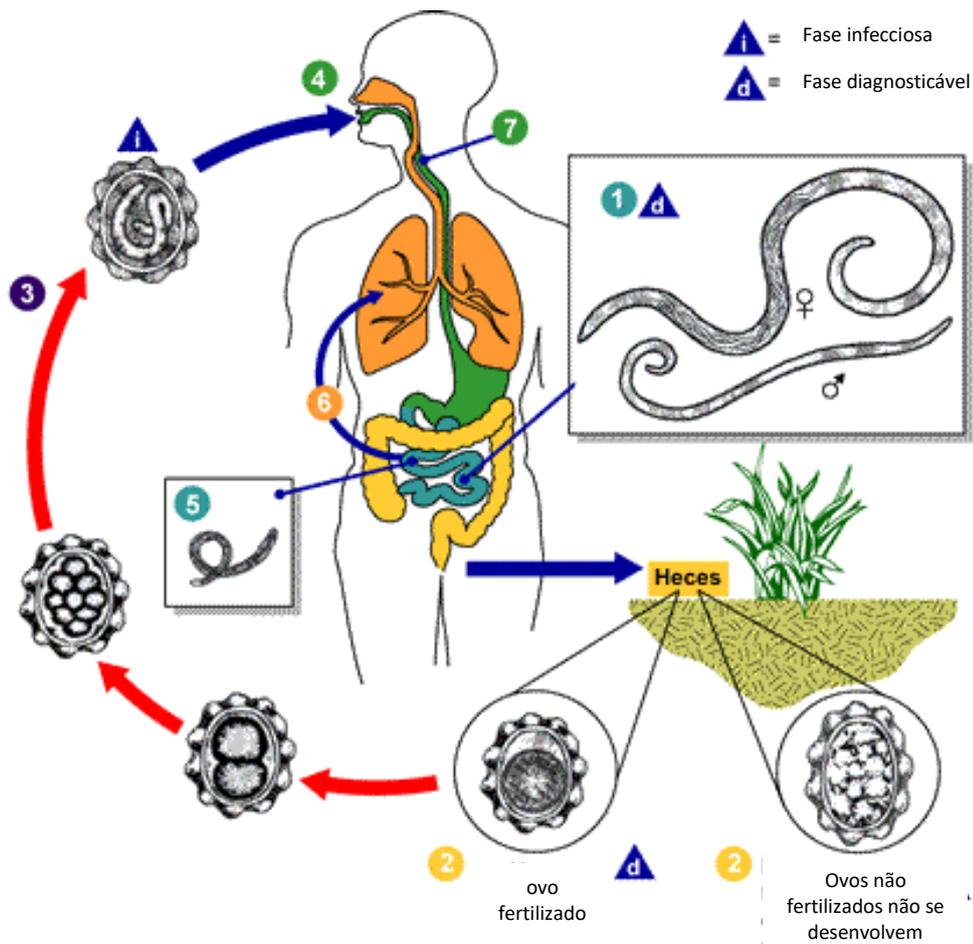


Figura 20: ciclo de vida da *Ascaris lumbricoides*, a popular, lombriga. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ascariasis\\_LifeCycle\\_-\\_CDC\\_Division\\_of\\_Parasitic\\_Diseases\\_-\\_Spa.png](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ascariasis_LifeCycle_-_CDC_Division_of_Parasitic_Diseases_-_Spa.png)

Doença	Ascariíase
Agente etiológico	<i>Ascaris lumbricoides</i>



Modo de transmissão	Ingestão de água ou alimentos contaminados por ovos embrionados ou inalação de ovos embrionados
Sintomas	Dores, diarreia, oclusão intestinal, eliminação dos parasitas adultos, coriza, prurido nasal
Profilaxia	Saneamento básico, lavar muito bem os alimentos, ingerir água tratada ou fervida

Tabela 8: resumo da ascaridíase.

#### 8.4.2.2 Amarelão ou ancilostomose.

Ovos do *Ancylostoma sp* ou do *Necator sp* são eliminados pelas **fezes** de indivíduos infectados. Os vermes vivem no intestino, assim como o *Ascaris*. Dos ovos, eclodem larvas que vivem no **solo**, de onde **penetram a pele** do hospedeiro. Depois de invadir o corpo, eles **acessam pulmões, traqueia e retornam ao sistema digestivo**. Os vermes causam lesões na mucosa intestinal, resultando em **hemorragias que causam anemia**, gerando também fadiga e palidez, podendo a pele adquirir coloração amarelada. Um exemplo clássico na nossa literatura é do personagem Jeca Tatu de Monteiro Lobato, um morador rural que apresenta estes sintomas.



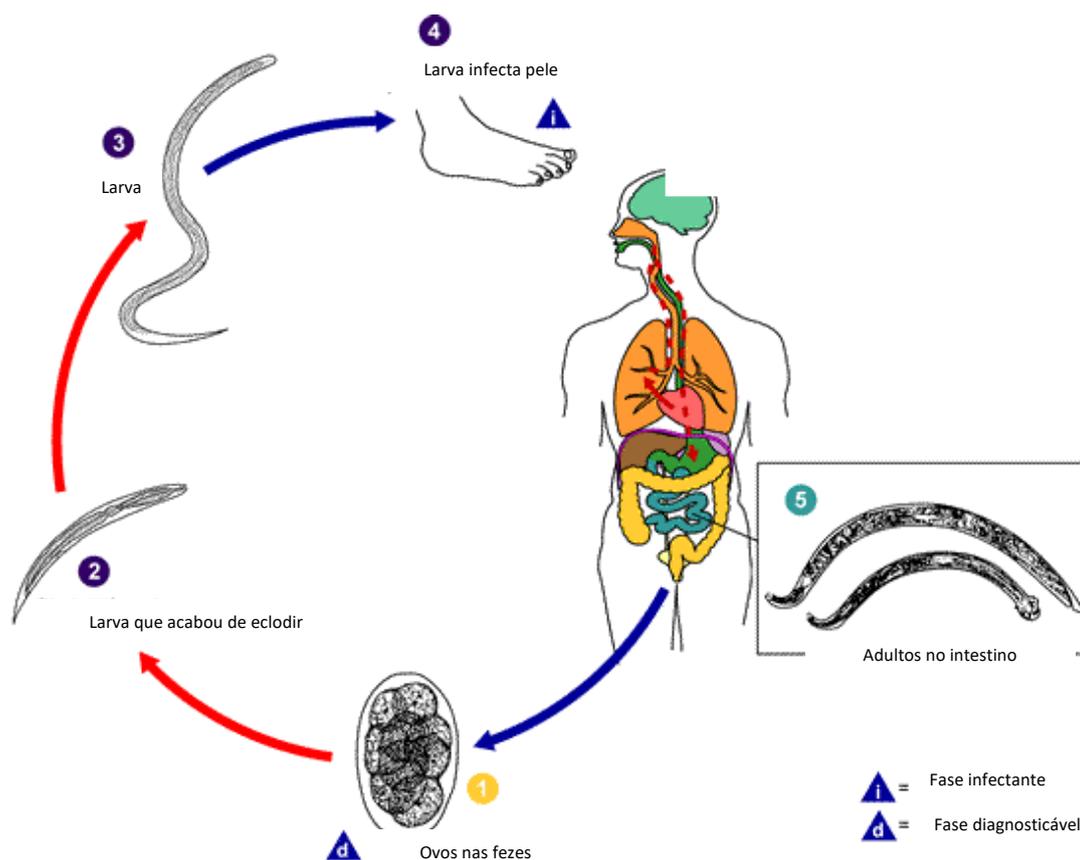


Figura 21: ciclo de vida do *Ancylostoma duodenale* ou do *Necator americanus*, ambos agentes responsáveis pela transmissão do amarelo. Alimentam-se de sangue, causando hemorragias intestinais, e anemia no hospedeiro, conferindo assim, uma coloração de pele amarela a quem está infectado. Fonte: [https://hi.wikipedia.org/wiki/%E0%A4%85%E0%A4%82%E0%A4%95%E0%A5%81%E0%A4%B6\\_%E0%A4%95%E0%A5%83%E0%A4%AE%E0%A4%BF#/media/File:Hookworm\\_LifeCycle.gif](https://hi.wikipedia.org/wiki/%E0%A4%85%E0%A4%82%E0%A4%95%E0%A5%81%E0%A4%B6_%E0%A4%95%E0%A5%83%E0%A4%AE%E0%A4%BF#/media/File:Hookworm_LifeCycle.gif)

Doença	Amarelo, Ancilostomíase ou Necatoríase
Agente etiológico	<i>Ancylostoma duodenale</i> ou <i>Necator americanus</i>
Modo de transmissão	Penetração ativa de larvas na pele
Sintomas	Anemia, fraqueza, sangue nas fezes.
Profilaxia	Saneamento básico e uso de calçados em áreas endêmicas

Tabela 9: resumo do amarelo.



### 8.4.2.3 Oxiuríase ou enterobíose

Formas adultas do oxiúro vivem no intestino do hospedeiro, tendo seus ovos eliminados pelas fezes. Mais uma vez, a infecção ocorre quando ovos são ingeridos pelo hospedeiro. A reprodução ocorre no intestino e, uma vez fecundadas as fêmeas dirigem-se ao cólon distal e ao reto, onde periodicamente saem pelo ânus para depositar ovos na mucosa anal. Este processo é muito irritante gerando coceira.

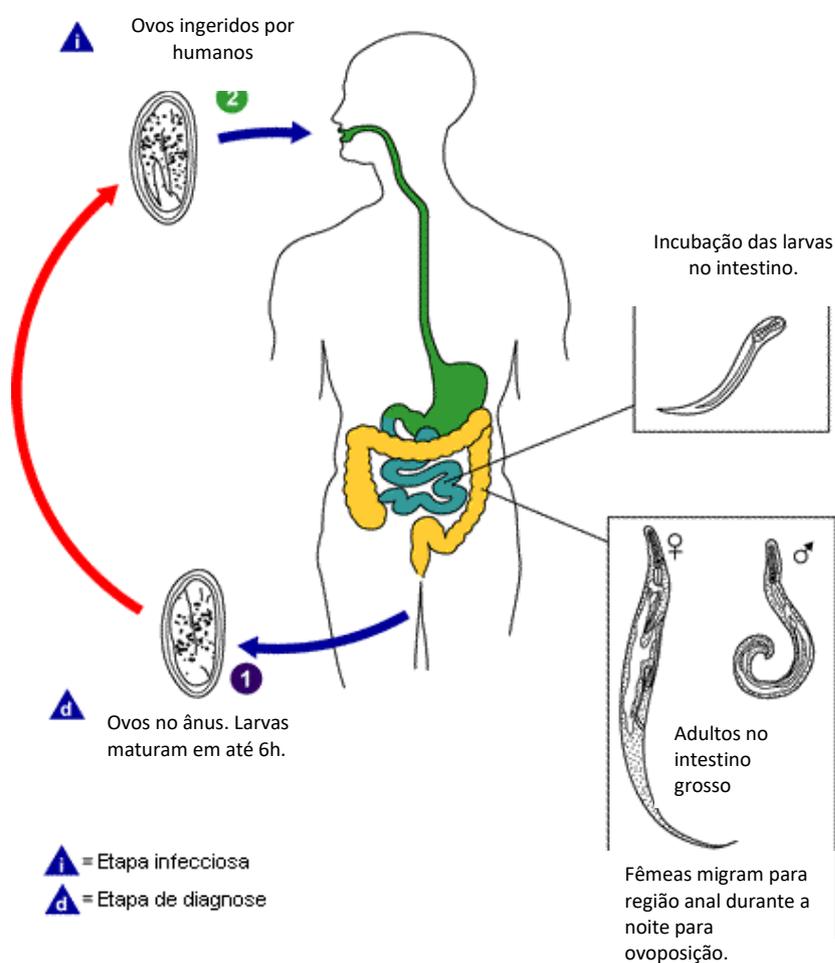


Figura 22: ciclo de vida do *Enterobius vermicularis*. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enterobius\\_vermicularis\\_LifeCycle-gl.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enterobius_vermicularis_LifeCycle-gl.gif)

Doença	Enterobiose ou oxiuríase
Agente etiológico	<i>Enterobius vermiculares</i>
Modo de transmissão	Ingestão de ovos através dos alimentos ou transmissão ativa (coceira no ânus, ovos alojados nas unhas, e mãos levadas à boca)
Sintomas	Coceira no ânus, principalmente noturna
Profilaxia	Higiene pessoal, lavagem com água quente de roupas íntimas e de cama

Tabela 10: resumo da oxiuríase.

#### 8.4.2.4 Filariose ou elefantíase.

A filariose é causada pelos vermes *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* e *Brugia timori*, comumente chamados de filarias. São transmitidas por meio da picada de mosquitos dos gêneros *Culex* e *Anopheles*. Uma vez na corrente sanguínea do hospedeiro, se dirigem para os vasos linfáticos onde atingem a maturidade sexual (adultos). Após cerca de 8 meses, o hospedeiro começa a produzir microfíliarias que, transmitidas de volta aos mosquitos (também por meio de picada), se modificam em formas infectantes fechando o ciclo.

No hospedeiro definitivo, os parasitas causam obstrução de vasos linfáticos nos membros, mamas e saco escrotal, provocando grandes inchaços.



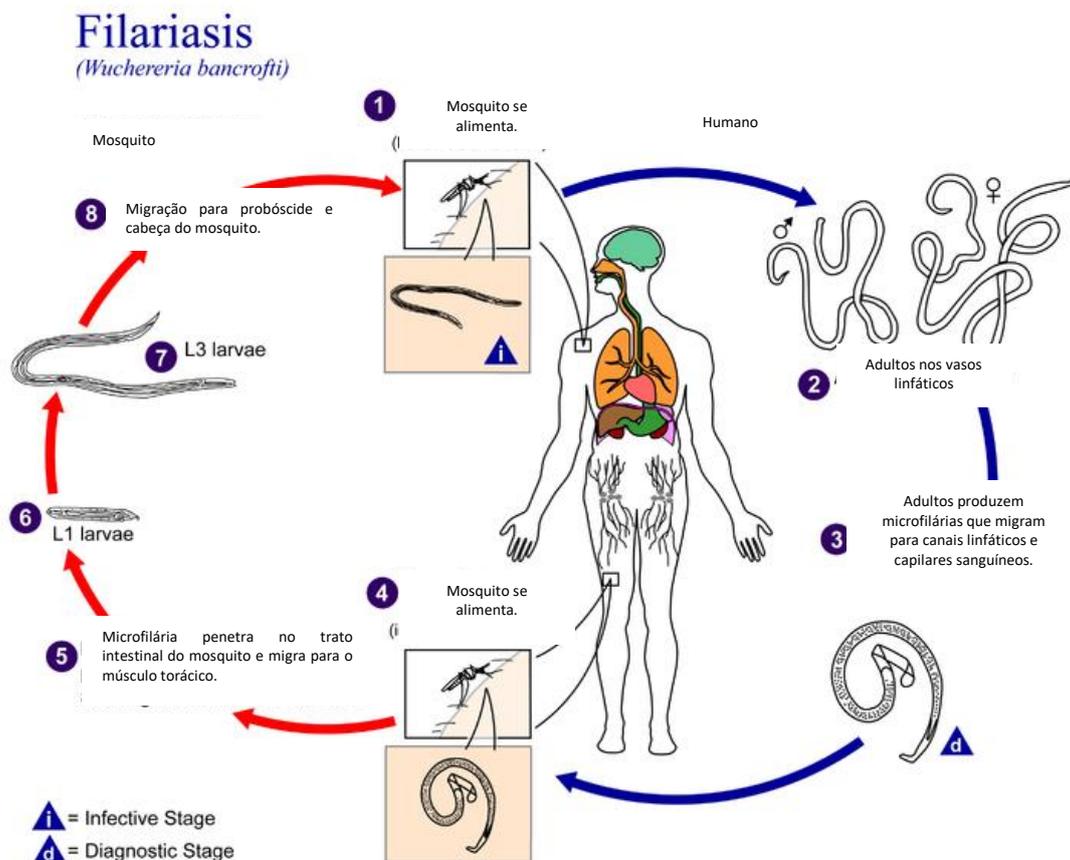


Figura 23: ciclo de vida do *Wuchereria bancrofti*, agente etiológico da doença popularmente conhecida como elefantíase. Fonte: [https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:Filariasis\\_01.png](https://ar.m.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D9%81:Filariasis_01.png)

Doença	Filariose ou elefantíase
Agente etiológico	<i>Wuchereria bancrofti</i>
Modo de transmissão	Picada da fêmea do inseto vetor do gênero <i>Culex</i>
Sintomas	Inchaço nas pernas causado pela obstrução dos vasos linfáticos pelos nematódeos adultos, extravasamento de linfa
Profilaxia	Combate ao mosquito transmissor

Tabela 11: resumo da filariose.





Figura 24: elefantíase. Fonte: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/52/Elephantiasis.jpg>

## 8.5 Filo Mollusca

Os **moluscos** são representados por animais invertebrados de corpo mole (do latim *molluscus*, mole), não segmentado, muitas vezes protegido por uma **estrutura resistente (concha)** e majoritariamente marinhos. Inclui os **caracóis, lesmas, ostras, mexilhões, polvos e lulas**. É o segundo filo com a maior diversidade de espécies, cerca de 93000 viventes confirmadas, sendo superado apenas pelos Artrópodes (discutidos adiante).

### 8.5.1 Características gerais

São animais **celomados**, com **simetria bilateral**. Possuem **sistema digestivo completo**, e dietas variadas sendo carnívoros, herbívoros ou filtradores.

Apresentam o corpo dividido em **cabeça, pés e massa visceral (ou saco visceral)**, além do **manto**, um tecido epitelial dorsal responsável pela produção da concha. Em certas espécies o manto forma uma cavidade, a **cavidade do manto**, onde se encontra o ânus, os **metanefrídios** (sistema excretor), os



**gonóporos** (dá origem aos gametas), as **brânquias** (ou **pulmões primitivos** em espécies terrestres) e o sistema sensorial (osfrádio).

Moluscos apresentam órgão próprio para trocas gasosas! Pulmões ou brânquias.

Apresentam um par de glândulas que desemboca no estômago, chamada de **hepatopâncreas**. Elas secretam enzimas digestivas, armazenam proteínas, lipídios, sais e glicogênio. Estas funções são semelhantes àquelas exercidas pelo fígado e pelo pâncreas.

Os moluscos são o primeiro grupo na escala evolutiva a apresentar um **sistema circulatório com coração**, responsável pelo transporte de nutrientes, oxigênio e gás carbônico. Os **cefalópodes** (polvos e lulas) apresentam um sistema circulatório fechado, no qual o fluido circulatório (hemolinfa) se encontra apenas dentro dos vasos sanguíneos; enquanto as demais classes apresentam um sistema **aberto ou lacunar**, no qual a hemolinfa sai dos vasos e penetra nas cavidades entre os tecidos (chamadas **hemocelas**).

O sistema nervoso é composto por três ou quatro pares de gânglios nervosos, ligados a terminações nervosas que se estendem por todo o corpo. Os cefalópodes apresentam gânglios cerebrais bastante desenvolvidos, além de olhos comparáveis aos dos vertebrados.

São dioicos (cefalópodes e maioria dos bivalves) ou monoicos (maioria dos gastrópodes), reproduzindo-se sexuadamente, com fecundação interna ou externa, desenvolvimento direto (cefalópodes) ou indireto (com forma larval):

- forma larval bivalve: **véliger**;

- forma larval gastrópoda: **trocófora (primeiro estágio)** e **véliger (segundo estágio)**.

Divididos em três grandes classes:



- **Os bivalves ou *Bivalvia*:** representados por **ostras, mariscos e mexilhões**, apresentam concha formada por duas valvas articuladas; são marinhos em sua maioria; vivem enterrados ou fixos em diversos substratos; respiram por brânquias e são **filtradores, por isso não apresentam rádula**. O pé é a estrutura responsável por escavar substratos e se fixar. Sua cabeça é reduzida ou inexistente.
- **Os gastrópodes ou *Gastropoda*:** representados por **caramujos, caracóis e lesmas**, apresentam ou não concha formada por uma valva espiralada; são terrestres, dulcícolas ou marinhos, por isso podem apresentar **tanto pulmões primitivos, quanto brânquias**. Na cabeça apresentam **tentáculos para olfato e audição**, na boca apresentam uma estrutura chamada **rádula para auxiliar na alimentação, presente também em cefalópodes**; o pé abrange toda região ventral e é especializado em locomoção por deslizamento.
- **Os cefalópodes ou *Cephalopoda*:** representados por **polvos, lulas e náutilos**, respectivamente, apresentam **ausência de concha, concha interna e concha externa**, são exclusivamente marinhos. A cabeça representa o maior volume corporal, os **pés são modificados em tentáculos**, que apresentam **ventosas** e produzem tinta para defesa contra predadores.

Sistema	Características
Digestório	Presente e completo – boca e ânus. Apresentam rádula, estrutura raladora de alimentos. Digestão extracelular
Respiratório	Presente e completo – brânquias ou pulmões
Cardiovascular	Presente e aberto. Fechado apenas nos cefalópodes
Excretor	Presente – Metanefrídeos
Nervoso	Presente – Gânglios nervosos
Sensorial	Olhos bem desenvolvidos em cefalópodes

Tabela 12: características resumidas dos moluscos.





Figura 25: polvo, um molusco cefalópode. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Octopus2.jpg>

## 8.6 Filo Annelida

O filo Annelida é caracterizado por animais que possuem uma estrutura corporal alongada, cilíndrica e segmenta, recebendo assim o nome de **vermes anelares ou segmentados**. É um vasto filo, com mais de 17000 espécies vivente em ambientes terrestres e aquáticos (marinhos e água doce), incluindo **nereis (poliquetas), minhocas e sanguessugas**.

### 8.6.1 Características gerais

Os **anelídeos** são **invertebrados celomados, triblásticos e com simetria bilateral**. Sua principal característica é uma estrutura corpórea **metamerizada**, ou seja, formada por **anéis ou metâmeros**, no qual cada segmentação apresenta órgãos que se repetem pelo animal. Por exemplo, em

cada anel de uma minhoca há um par de **órgãos excretores (metanefrídeos)**, um par de **gânglios nervosos** e um par de **bolsas celômicas** que atuam como um **esqueleto hidrostático**.

Outras características do filo incluem produção de **muco** no tecido epitelial, responsável pela proteção contra desidratação, assim como presença de **cerdas** no corpo do animal que auxiliam sua **locomotoão**. A quantidade dessas cerdas é utilizada para classificação das espécies.

Possuem sistema digestivo **completo**, com a boca no primeiro metâmero e o ânus no último. Dentro do filo, diferentes espécies possuem adaptações na boca relacionada a dietas específicas: As minhocas possuem o **prostômio**, utilizado para cavar; enquanto sanguessugas apresentam pequenos **dentes** usados para cortar a pele dos hospedeiros. O tubo digestivo inclui faringe, esôfago, papo (região dilatada do tubo digestivo com glândulas que produzem muco e secreções), moela (onde a comida é triturada) e intestino, onde a comida se mistura a enzimas e é finalmente digerida (exclusivamente extracelular).

Seu sistema circulatório é **fechado**, com diversos **pares de corações laterais** na porção anterior do animal. Muitas espécies possuem **pigmentos respiratórios** capazes de se ligar ao oxigênio, transportando-o pelo corpo dos animais. Os oligoquetos (minhocas) possuem **hemoglobina** contendo íons de ferro II ( $Fe^{2+}$ ), semelhante à presente no sangue dos mamíferos, enquanto demais espécies apresentam a hemocianina (formada por íons de cobre). Nos **nereis (poliquetas)** a respiração é feita através de **brânquias**, enquanto **minhocas e sanguessugas** respiram através de difusão pela **pele (respiração cutânea)**.

As excretas são retiradas do corpo por **metanefrídeos**. Estes são formados por uma estrutura cônica chamada de **nefróstoma** que filtra o líquido do celoma. Ele é formado por túbulos retorcidos que finalizam em um poro voltado para o exterior do corpo chamado nefridióporo.

O sistema nervoso é formado por um par de gânglios cerebrais na porção anterior do animal. De cada gânglio se estende um cordão nervoso pelo ventre do animal com um gânglio por metâmero, de onde terminações nervosas se comunicam com os músculos e órgãos sensoriais. Podem ser **monoicos** (oligoquetos e hirudíneos) **ou dioicos**, reproduzindo-se sexuadamente, com fecundação interna ou externa e **desenvolvimento indireto (poliqueta forma larva: trocófora)** ou direto (hirudíneos e oligoquetos).

Dividido em três grupos:



- **Os poliquetas ou *Polychaeta***: representados pelos **nereis**, são aquáticos marinhos podendo ser bentônicos de vida livre ou sésseis. Apresentam grande quantidade de **cerdas** de quitina, situadas em expansões laterais dos segmentos do corpo, denominados **parápodes**; apresentam palpos e tentáculos como apêndices na cabeça; Apresentam como sistema respiratório as **brânquias** funcionais;
- **Os hirudíneos ou *Hirudinea***: são terrestres de ambientes úmidos ou aquáticas dulcícolas (algumas marinhas); representados pelas **sanguessugas** que possuem hábitos alimentares hematófagos, ou seja, **alimentam-se de sangue**;
- **Os oligoquetas ou *Olygochaeta***: representados pelas minhocas e minhocuços; são terrestres de ambientes úmidos ou aquáticos dulcícolas; apresentam **poucas cerdas** pela extensão corporal, fato que lhes dá nome (*oligo* = pouco; *queta* = cerdas). As minhocas são importantes para reciclagem de matéria orgânica, fertilizando e areando o solo. Suas fezes e urina são ricas em compostos nitrogenados, formando um adubo de elevada qualidade. As **minhocas** são hermafroditas. Ocorre a fecundação externa e cruzada: quando as minhocas se encontram, uma em posição invertida da outra, os espermatozoides de cada uma são liberados pelo poro genital masculino e armazenados nos receptáculos seminais. Quando os animais se separam, o **clitelo** (um conjunto de segmentos dilatados por onde se abre o poro genital feminino) secreta o **casulo**, liberando óvulos, que foram produzidos no ovário de cada minhoca. Então, dos receptáculos seminais, os espermatozoides são liberados e fecundam esses óvulos. **Dentro desse casulo se desenvolvem minhocas jovens**, sem passar por uma fase larval. Quando cheios, esses casulos eclodem, liberando então novos organismos.

Sistema	Características
Digestório	Presente e completo. Presença de faringe, papo, moela e intestino. Digestão extracelular
Respiratório	Branquial (poliquetas) e Cutânea (minhocas e sanguessugas)
Cardiovascular	Presente e fechado. Presença corações laterais e de pigmentos respiratórios – hemoglobina e hemocianina



Excretor	Presente – Metanefrídeos
Nervoso	Presente – Ganglionar ventral (um par de gânglios cerebrais, um par de cordões nervosos e um par de gânglios por segmento)
Sensorial	Receptores fotossensíveis, táteis e químicos distribuídos ao longo do corpo.

Tabela 13: características resumidas dos anelídeos. O sistema respiratório, embora ausente é tido como cutâneo, trocas gasosas ocorrem por difusão, célula a célula, auxiliadas por capilares sanguíneos presentes.



Figura 26: sanguessugas, anelídeos hirudíneos, utilizadas na medicina. Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/sanguessuga-m%C3%A9dica-sanguessuga-368345/>



Figura 27: Oligoqueta. Seta indica região do clitelo. Fonte: Michael Linnenbach - first upload in de wikipedia on 09:58, 16. Feb 2005 by Michael Linnenbach, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=105418>

## 8.7 Filo Arthropoda

Os artrópodes (do grego *arthros*, articulado e *podos*, pés) são animais **invertebrados** com esqueleto corporal externo (**exoesqueleto**), **corpo segmentado e apêndices articulados pareados**, que variam em número de pares de acordo com a classe. O filo apresenta a **maior diversidade de espécies entre os seres vivos**, com mais de um milhão de espécies descritas, representando cerca de 85% de todas as espécies animais conhecidas no planeta. Dada essa enorme diversidade, os artrópodes podem ser encontrados em praticamente todos os ecossistemas do planeta, incluindo o continente antártico, resultado da **diversidade de adaptações** que garantiram a sobrevivência desse grupo desde seu surgimento no período Cambriano (542 a 488 milhões de anos atrás). Desta maneira, possuem também uma ampla gama de tamanhos, desde 1/4 de milímetro (zooplâncton) até mais de 3 metros (crustáceos).



### 8.7.1 Características gerais

Os artrópodes são animais triblásticos, celomados, com simetria bilateral. Apresentam corpo **metamerizado (cada unidade é chamada de metâmero), segmentado em cabeça, tórax e abdômen (tagmas)**. Esta divisão pode variar dependendo do subfilo ou da classe. Estes tagmas são formados pela fusão dos metâmeros. Possuem **apêndices articulados – antenas, peças bucais e pernas, o que dá nome ao grupo**.

Apresentam o corpo revestido por um **exoesqueleto de quitina (polissacarídeo)**, responsável por garantir proteção, mas que também delimita o tamanho do animal. Para que possa crescer o artrópode precisa se livrar desse exoesqueleto e substituí-lo por **um novo e maior**, que acomode suas novas medidas e garanta, de tempos em tempos, seu crescimento. Esse processo recebe o nome de **ecdise** ou **muda**. Após as mudas, o exoesqueleto que resta no ambiente é chamado de exúvia.

Apresentam sistema **cardiovascular aberto**, contendo um líquido chamado de **hemolinfa** que distribui nutrientes e demais compostos por todo o corpo, formado por água, sais e compostos orgânicos. A hemolinfa dos aracnídeos e dos crustáceos apresenta hemocianina, uma proteína que tem o metal cobre como ligante para o oxigênio.

Seu sistema nervoso consiste de um par de **gânglios cerebrais** (anteriores) que se conectam por meio de um anel nervoso **ao cordão nervoso ventral**, do qual nervos se estendem para todo o corpo do animal.

Os sistemas respiratório e excretor variam de acordo com cada subfilo (descrito a seguir).

Podem ser hermafroditas ou dioicos, reproduzindo-se sexualmente, com fecundação interna e desenvolvimento direto ou indireto.



Sistema	Características
Digestório	Presente e completo – com peças bucais que se diversificam, de acordo com o tipo de alimentação e grupo de artrópodes. Digestão extracelular e extracorpórea nos aracnídeos.
Respiratório	Presente – branquial, traqueal ou filotraqueal
Cardiovascular	Presente e aberto. Presença de hemolinfa
Excretor	Presente – Glândulas verdes, glândulas coxais ou túbulos de Malpighi
Nervoso	Presente – Ganglionar ventral
Sensorial	Feromônios, antenas, ocelos

Tabela 14: características gerais resumidas dos artrópodes. 8.7.2 Classificação dos Artrópodes

Classificam-se os artrópodes em quatro grupos principais (subfilos):

- **Crustáceos:** representados por lagostas, camarões, caranguejos, tatu de jardim e siris. Seu corpo é dividido em **dois tagmas: cefalotórax e abdome**. Apresentam **dois pares de antenas**. São aquáticos marinhos ou de água doce. Há alguns terrestres como o tatu de jardim e as baratas de praia. Podem ser de vida livre ou sésseis como as cracas. São carnívoros, herbívoros, detritívoros ou filtradores. A maioria é dioica, com desenvolvimento direto, podendo haver alguns com fases larvais (indireto). Respiram por **brânquias** e excretam por **glândulas verdes**.
- **Quelicerados:** representados pelas aranhas, opiliões, ácaros, escorpiões, límulos e carrapatos. Apresentam **cefalotórax e abdome**, chamados de prossoma e opistossoma respectivamente. **Não têm antenas**. Apresentam **quatro pares de pernas**. Uma estrutura característica do grupo são as **quelíceras**, utilizadas na captura de alimentos. Os aracnídeos apresentam peçonha que pode ser inoculada pelas quelíceras ou pelo aguilhão da cauda dos escorpiões (telso). Eles são dioicos, podendo apresentar dimorfismo sexual. Respiram por **filotraqueias**: lamelas irrigadas que se comunicam com o exterior, também chamadas de pulmões foliáceos. Sua excreção ocorre por **glândulas coxais**, que são estruturas tubulares que filtram a hemolinfa e cuja saída se dá por poros situados na base das coxas.



- **Miriápodes:** apresentam o corpo alongado com **um par de antenas e muitas pernas**. São representados por centopeias, lacraias e piolhos de cobra. Dividem-se em dois grupos: **Quilópodes** – corpo com cabeça e tronco, representado pelas centopeias; e **Diplópodes** – representados pelo piolho de cobra, corpo dividido em cabeça, tórax e abdome.
- **Hexapodes:** são moscas, abelhas, formigas, gafanhotos, baratas, traças, borboletas, pulgas, piolhos, besouros etc. Apresentam **três pares de pernas** (seis no total, o que dá nome ao grupo) e **um par de antenas**. São genericamente chamados de **insetos**. Na região da cabeça, formada pela fusão de seis metâmeros, podemos encontrar olhos compostos, antenas, peças bucais que podem ser utilizadas para sugar, raspar, cortar e triturar. No tórax observamos a presença de um par de pernas em cada metâmero e de um par de asas em cada um dos dois últimos metâmeros, sendo o primeiro par geralmente formado por asas resistentes (coriáceas) que recobrem o segundo par. Na região inferior do abdome encontramos espiráculos, que são aberturas das **traqueias**, os órgãos respiratórios dos insetos. Sua excreção ocorre por túbulos retorcidos situados na porção distal do tubo intestinal chamados de **túbulos de Malpighi**.



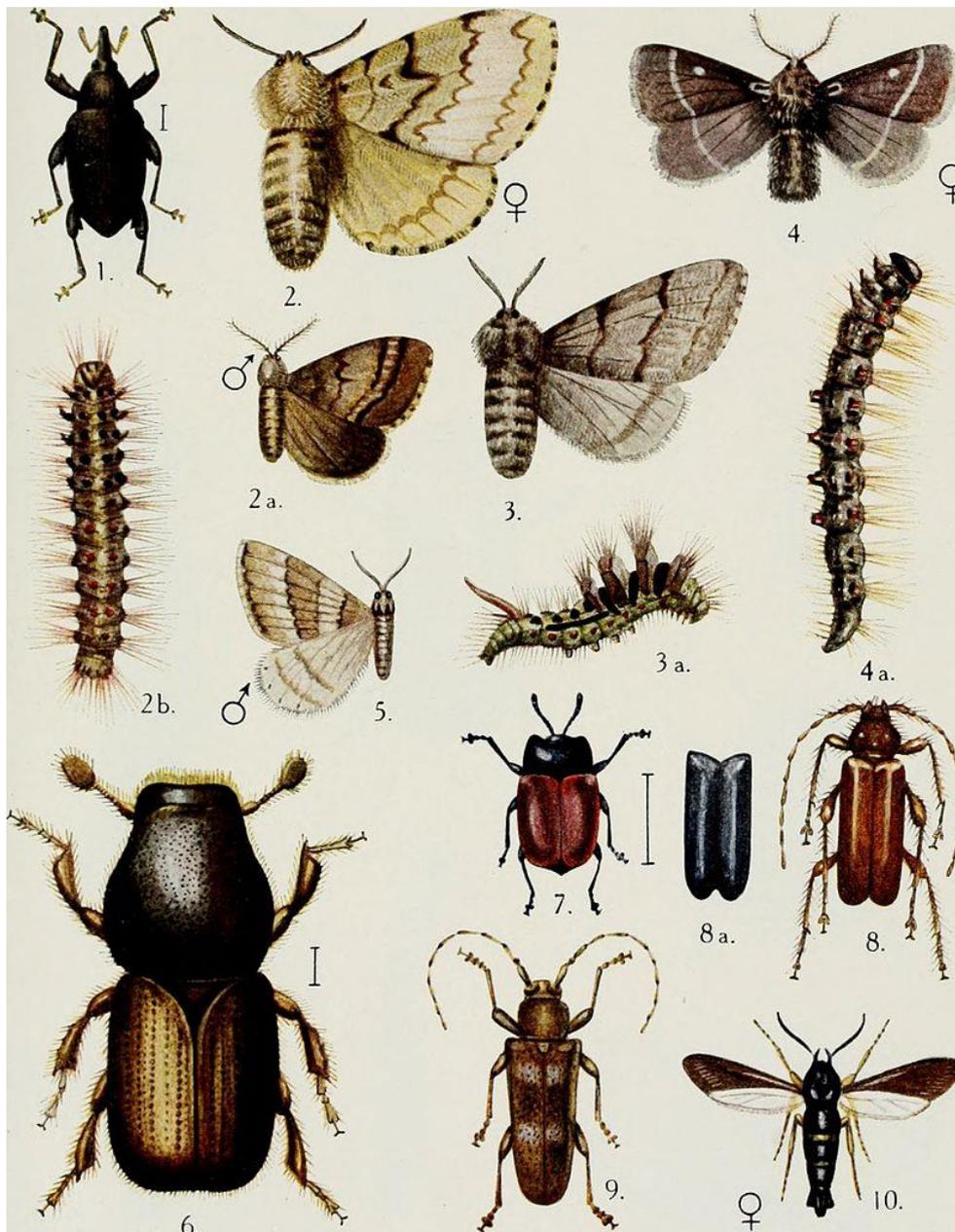


Figura 28: Alguns representantes dos insetos.

	Divisão do Corpo	Número de pernas	Antenas	Respiração	Exemplos
Classe <i>Insecta</i>	Cabeça, tórax e abdômen	6 – hexapoda	1 par – díceros	Traqueal	Borboletas, formigas, besouros
Subfilo <i>Crustacea</i>	Cefalotórax e abdômen	5 pares ou mais	2 pares – tetráceros	Branquial	Camarão, tatuzinho de jardim
Classe <i>Arachnida</i>	Cefalotórax e abdômen	8 – octópodes	Ausentes – áceros	Filotraqueal	Aranha, escorpião, carrapato
Classe <i>Chilopoda</i>	Cabeça e troco	Várias – 1 par por segmento	1 par – díceros	Traqueal	Centopeias ou lacraias
Classe <i>Diplopoda</i>	Cabeça, tórax e abdômen	Várias – 2 pares por segmento	1 par – díceros	Traqueal	Piolho de cobra ou embuá

Tabela 15: Classificação dos artrópodes de acordo com determinadas características.

### 8.7.3 Desenvolvimento de Insetos – Classe Insecta

Desde seu nascimento, os **hexápodes** possuem diferentes tipos de desenvolvimento até atingirem a fase adulta, podendo ser classificados em:

**Ametábolos:** sem estágio larval; com a eclosão do ovo o animal apresenta a **mesma forma** do adulto, mas em proporções menores. Por exemplo: traças de livros.

**Hemimetábolos:** ao eclodirem do ovo, apresentam muita **semelhança em relação ao indivíduo adulto**, diferenciando-se apenas na ausência de asas e na imaturidade do aparelho reprodutor; essa fase é chamada de **ninfa**. Por exemplo: cigarra, grilo, baratas e gafanhotos.

**Holometábolos:** passam por **todas as transformações**; ao eclodirem do ovo, desenvolvem-se em **larvas que passam por instars (fases do desenvolvimento larval)**, então em **pupas**, até se transformarem num **indivíduo adulto**. Todo esse processo de transformação é chamado de metamorfose. Por exemplo: borboletas, moscas, abelhas.



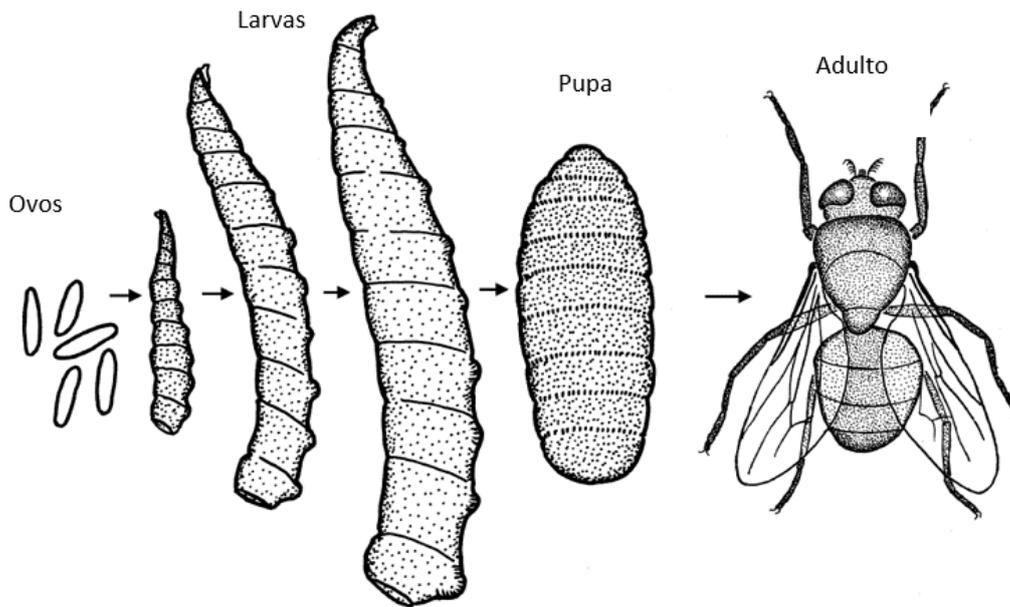


Figura 29: fases do desenvolvimento de uma mosca, um inseto holometábolo.



Figura 30: Aranha, representante dos artrópodes da classe Arachnida. Observe seus apêndices articulados. Note a quantidade de pernas e a divisão do corpo. Fonte: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:LoxoscelesGaucho.jpg>

## 8.8 Filo Echinodermata

Os Echinodermata incluem as **estrelas do mar, ouriços, bolacha do mar**. Estritamente marinhos, é um filo relativamente pequeno com apenas 7 mil espécies. Todos os animais desse filo são caracterizados pela presença de espinhos pelo corpo (em grego: *echino*, espinho; e *derma*, pele).

É o filo que mais se aproxima dos **cordados** (vertebrados, discutidos no próximo capítulo), por apresentarem um **celoma verdadeiro, endoesqueleto de origem mesodérmica** e são **deuterostômios** (o orifício embrionário chamado **blastóporo origina o anus**).

### 8.8.1 Características gerais

Os equinodermos são animais **triblásticos, celomados, deuterostômios e não segmentados**, que apresentam **simetria bilateral** na fase larval e **simetria pentarradial** nos organismos adultos. Possuem **endoesqueleto** (esqueleto interno) **de calcário**.

Apresentam **sistema ambulacrário**, responsável por funções como a **locomoção**. Ele consiste em uma série de canais por onde passa a água do mar (hidrovascular, formado por pés ambulacrais), gerando verdadeiras mini turbinas que permitem a movimentação do animal. Além disso, esse movimento da água no corpo do animal atua na **respiração, captura de alimento e percepção do ambiente**.

Possuem sistema digestivo completo (com boca, esôfago, estômago, intestino e ânus) com digestão exclusivamente extracelular. O ouriço do mar possui uma estrutura na boca (ventre do animal) chamada de **lanterna de Aristóteles**, formada por cinco dentes calcários afiados dispostos em círculo que são utilizados para cortar e raspar alimentos.

A **respiração e a excreção ocorrem através das brânquias** (todos possuem as brânquias localizadas externamente, ao redor da boca), porém não possuem sistema circulatório utilizando assim o fluido



celômico para o transporte de substâncias. As holuturias apresentam uma adaptação única do filo chamada **árvore respiratória**, formada por um de um conjunto de brânquias internas.

O sistema nervoso é formado por uma **rede nervosa** modificada sem a presença de um órgão central, contendo anéis nervosos ao redor da boca, de onde nervos radiais se ramificam pelo corpo do animal. São dioicos, reproduzindo-se sexuadamente com fecundação externa (na água do mar) e desenvolvimento indireto, formando larvas chamadas **plúteo** nos ouriços; e **bipinária**, que se desenvolve em **braquiolária**, nas estrelas do mar.

Sistema	Características
Digestório	Presente e completo – presença de lanterna de Aristóteles (ouriços), “dentes” calcários. Digestão extracelular
Respiratório	Presente ou reduzido – brânquias ou árvores respiratórias. Auxiliado pelo fluido celômico
Cardiovascular	Ausente – Fluido celômico
Excretor	Ausente – Auxiliado pelas brânquias e fluido celômico
Nervoso	Presente, porém difuso – Anel nervoso com nervos radiais
Sensorial	Receptores químicos e táteis ao redor da boca

Tabela 16: características dos equinodermos.

Divididos em cinco grupos:

- *Ateroidea*: representados pelas **estrelas do mar** que são carnívoras.
- *Crinoidea*: representados pelos **lírios do mar**;
- *Echinoidea*: representados pelos **ouriços do mar**; eles apresentam uma estrutura composta por ossos e músculos ligados a dentes calcários (**lanterna de Aristóteles**), que tritura e raspa superfícies para obtenção do alimento.
- *Holothuroidea*: representados pelos **pepinos do mar** (holotúrias);
- *Ophiuroidea*: representados pelas **serpentes do mar**.





Figura 31: diversidade dos equinodermas. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Equinodermos\\_de\\_Venezuela.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Equinodermos_de_Venezuela.jpg)

## 8.9 Filo Chordata

O filo Chordata (também chamados de cordados) inclui os **vertebrados, anfioxos e tunicados**. São **celomados, deuterostômios, triblásticos**, com **simetria bilateral**, que apresentam **esqueleto interno, sistema digestivo completo e sistema circulatório fechado**. Mas não são essas características que fazem os cordados exclusivos, distinguindo-os completamente dos outros filios, e sim as seguintes:

- **Fendas branquiais**, responsáveis pela **filtração de alimentos, ou respiração**, em alguma fase da vida, em geral na fase embrionária.
- **Notocorda no embrião e em alguns adultos**, que sustenta o animal, **substituída pela coluna vertebral nos craniados**.
- **Tubo nervoso dorsal** desenvolve-se em **encéfalo e medula espinhal**.
- **Cauda pós-anal**, um prolongamento do corpo além do ânus.

Estas características aparecem ou perduram durante **algum estágio do desenvolvimento**. A presença de **notocorda**, em especial é evidência de que tunicados, anfioxos e os demais vertebrados compartilham um ancestral comum.

O filo compreende cerca de 62 mil espécies divididas em **três subfilios: Urochordata (ou Tunicata)**, com cerca de 3 mil espécies; **Cephalocordata**, com apenas cerca de 30 espécies; e **Craniata**, com em torno de 58 mil espécies, incluindo todos os vertebrados e os seres humanos. Dada a diversidade e complexidade desse filo, seus subfilios (além da superclasse tetrápoda) serão estudados individualmente nos próximos capítulos.



## 9 - OS CORDADOS PRIMITIVOS

Os subfilos *Urochordata* e *Cephalocordata* se diferem dos vertebrados (*Craniata*) por **não apresentarem caixa craniana e coluna vertebral**, além disso, são exclusivamente marinhos, filtradores, com desenvolvimento indireto ou direto. Eles são chamados de **protocordados**, os cordados primitivos.

### 9.1 Subfilo Urochordata

Os **urocordados** são representados pelas **ascídias**, animais sésseis, marinhos, revestidos por um envoltório espesso na fase adulta, a **túnica**, estrutura essa que lhes confere também o nome de **tunicados (filo Tunicata)**. São animais pequenos (de 1mm a cerca de 15 cm) porém muitas espécies formam colônias de tamanho considerável, contendo dezenas de indivíduos aderidos ao substrato marinho. Podem ser encontrados em praticamente todos os oceanos do planeta, incluindo o continente antártico.

#### 9.1.1 Características gerais

São hermafroditas, com fecundação cruzada, externa e desenvolvimento indireto, apresentam **fase larval**. Apresentam **notocorda na região caudal das larvas, por isso o nome do grupo (uros = cauda)**. Podem ainda se reproduzir por brotamento, de forma assexuada.





Figura 32: Ascídia. Fonte:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/Triphyllozoon\\_inornatum\\_%28Bryozoan%29\\_and\\_Polycarpa\\_aurata\\_%28Sea\\_quirt%29.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/Triphyllozoon_inornatum_%28Bryozoan%29_and_Polycarpa_aurata_%28Sea_quirt%29.jpg)

As ascídias apresentam duas aberturas principais responsáveis pela filtragem da água para obtenção de alimentos: o **sifão inalante (ou bucal)**, por onde a água entra no animal; e o **sifão exalante (ou atrial)** a por onde a água sai. Depois de entrar pelo sifão inalante, a água passa pela boca e acessa uma grande faringe perfurada por diversas **fendas branquiais** por onde a água passa. As fendas apresentam muco que serve como aderente para partículas suspensas, que servem como alimento. Após atravessarem as fendas, a água já filtrada passa pelo átrio e posteriormente é ejetada pelo sifão exalante.

Possuem **sistema circulatório aberto**, com o **coração** próximo a base da faringe. A **respiração** é feita por estruturas em forma de bolsa chamadas **sinsoides**, que realizam as trocas gasosa usando a água circulada pelo sistema digestivo. As **fendas faríngeas** realizam também a **excreção**, utilizando mais uma vez a circulação de água para ejetar excretas.

## 9.2 Subfilo Cephalochordata

O subfilo cefalocordata (cefalocordados) apresenta apenas algumas espécies marinhas, pequenas e pisciformes, da qual pertencem os **anfioxos**. Apesar de poucas espécies, esses animais são fundamentais nos estudos de zoologia, provendo importantes evidências relacionadas à origem dos vertebrados. Anfioxos são animais pequenos, com cerca de 5 centímetros quando adultos, comumente encontrados **enterrados na areia em ambientes marinhos**.

### 9.2.1 Características gerais

Os cefalocordados são **dioicos**, reproduzindo-se sexualmente com fecundação externa e desenvolvimento indireto com uma fase larval. São chamados de **cefalocordados**, pois a notocorda perdura em todas as fases da vida, estendendo-se da **cabeça** à cauda.

Apresenta fendas ciliadas na faringe que filtram a água para obter alimento. Seu sistema circulatório é fechado, não possuem coração e a hemolinfa não possui pigmentos respiratórios já que respiram primordialmente pela pele (pode ocorrer também trocas gasosas nas fendas/cílios faringianas). Apresentam tubo nervoso e notocorda dispostos por todo o dorso do animal, com um gânglio cerebral na porção anterior. A excreção é feita através de protonefrídios dispostos nos miótomos (segmentos do corpo) que recolhem e eliminam excretas do celoma.



Figura 33: O anfioxo. Fonte: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/Branchiostoma\\_lanceolatum.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/47/Branchiostoma_lanceolatum.jpg)

## 10 - SUBFILO CRANIATA

Os craniados são cordados que apresentam **crânio**, um invólucro ósseo (ou cartilaginosa) que abriga o encéfalo e alguns órgãos sensoriais. Representantes vivos incluem os **peixes-bruxa** e as **lampreias**, ambos **sem mandíbula, portanto** chamados **Agnatos**; além de todos os vertebrados com mandíbula, chamados **Gnatostomata**. Todos apresentam coluna vertebral e são assim classificados também como **Vertebrata**, ou **vertebrados**. Entretanto, os **peixes-bruxa** (ou feiticeiras, Classe Myxini) **não apresentam coluna vertebral**, havendo assim um longo debate acerca de se podem ou não serem considerados vertebrados. Recentes evidências genéticas confirmam seu parentesco com as lampreias, indicando que são de fato vertebrados.

As linhagens ancestrais de vertebrados que deram origem a nós mamíferos se diferenciaram a partir de seres semelhantes aos peixes-bruxa que ao **adquirirem a mandíbula**, originaram os Gnathostomata. Destes, tivemos uma linhagem diferenciada de peixes que apresentavam **nadadeiras lobadas** dotadas de peças ósseas, que possibilitaram apoio do corpo, sustentando-o em ambiente terrestre. Esta linhagem chamava-se **Sarcopterigii**. Estes, por sua vez, apresentaram uma linhagem que deu origem aos **tetrápodes, vertebrados com quatro membros**. Consequentemente, os tetrápodes deram origem aos **anfíbios** e esses aos animais que desenvolveram **âmnion**, um tecido que **protege o embrião**, gerando neste caso o grupo dos **amniota**, do qual fazem parte **repteis, mamíferos e aves**.

O grupo é bastante diferenciado apresentando espécies **dioicas e monoicas**, com desenvolvimento **direto ou indireto**, podendo haver **fecundação interna** como em répteis, aves e mamíferos ou **externa** como geralmente ocorre em peixes e anfíbios. São **ovíparos, vivíparos ou vivíparos lecitotrópicos** (ovos se desenvolvem dentro da fêmea).



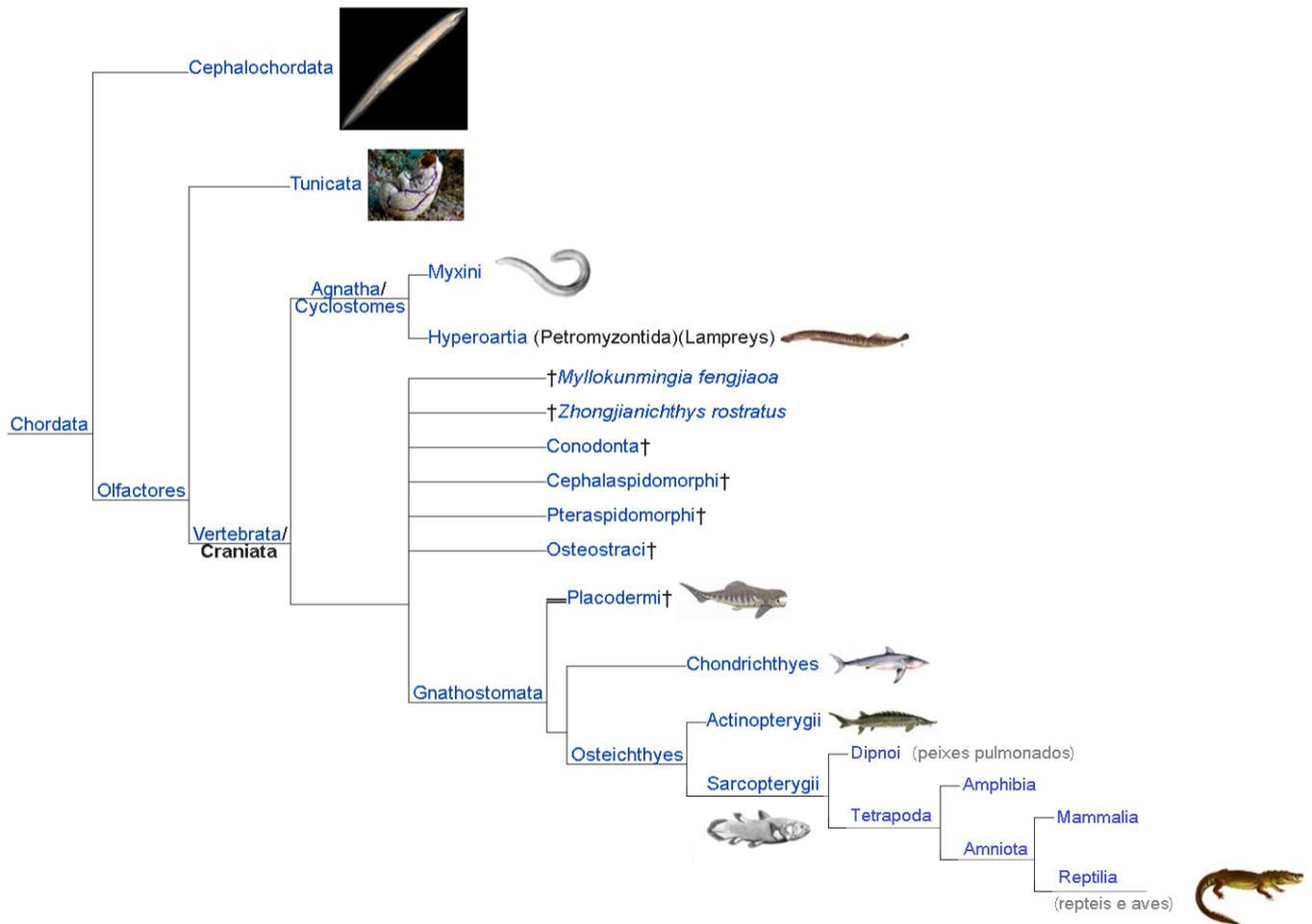


Figura 34: Árvore filogenética simplificada dos cordados, com detalhe para os Craniata. O símbolo † representa linhagens extintas. Adaptado de <https://en.wikipedia.org/wiki/Craniata>



## 10.1 Peixes

Peixes não é um grupo taxonômico, mas sim um termo genérico que não reflete a história evolutiva e a ancestralidade comum das espécies incluídas no grupo, já **que não se originam de um mesmo ancestral comum**. Geralmente o termo peixe é utilizado para descrever vertebrados aquáticos com brânquias, normalmente com membros na forma de nadadeiras e escamas epidérmicas no tegumento. Assim, incluem toda a Superclasse Agnata (lampréias e peixes-bruxa) e duas classes dos Gnathostomata: Chondrichthyes e Osteichthyes.

### 10.1.1 Superclasse Agnatha

Os **Agnatos** são animais de corpos cilíndricos e sem nadadeiras, semelhantes a enguias, caracterizados principalmente pela **ausência de mandíbula** (Agnata, literalmente significa sem mandíbula). São representados por **feiticeiras (peixes-bruxa ou enguias de muco) e lampreias**. São os seres vivos atuais com mais semelhanças ao ancestral comum que originou todos os vertebrados durante o período Cambriano.

#### 10.1.1.1 Características gerais

Apresentam **boca circular, sem mandíbula**, por isso também são conhecidos como **ciclostomados**.

Os **peixes-bruxa** possuem corpo cilíndrico de cerca de 1 metro, coberto por uma espessa camada de muco (daí o nome enguias de muco). São encontrados enterrados no substrato marinho. Como não possuem coluna vertebral, seu esqueleto é sustentado pela notocorda e por anéis cartilagosos. A boca é composta por duas estruturas cartilagosas móveis e com dentículos. São monoicos com predominância funcional de apenas um sexo. Desenvolvimento direto, sem estágio larval.



As **lampreias** possuem **dentes córneos formados de queratina** que perfuram a pele das presas. São consideradas parasitas. Reproduzem-se sexualmente com fecundação externa. Depois de acasalarem em rios, os adultos morrem. Larvas chamadas **amocetes** eclodem dos mais de 200 mil ovos postos pela fêmea. Elas amadurecem se alimentando de partículas filtradas da água e depois migram para o ambiente marinho. Nestas fases iniciais da vida, elas não têm olhos nem dentes.

Apresentam esqueleto cartilaginoso, com a **notocorda perdurando por toda a vida**. São aquáticos dulcícolas ou marinhos, de respiração branquial, com orifícios branquiais organizados em sete de cada lado do corpo.



Figura 35: Lampreia, ausência de mandíbula. Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea\\_lamprey\\_\(8741578394\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sea_lamprey_(8741578394).jpg)

### 10.1.2 Classe Chondrichthyes

A classe é representada por peixes com esqueletos totalmente formados por cartilagem, por isso também são chamados de **peixes cartilagosos**. Incluem os **tubarões, arraias (Elasmobrânquios) e as quimeras (holocéfalos)**. A maioria das espécies são marinhas, com algumas espécies de arraia em ambientes de água doce.



### 10.1.2.1 Características gerais

A principal característica dos condríctios é presença de um **esqueleto totalmente cartilaginoso** assim como 5 a 7 fendas branquiais dos lados ou na região ventral da cabeça. Sua pele tem um revestimento único entre os animais, na forma de pequenas **escamas de origem epidérmica** semelhantes a pequenos dentes, chamadas escamas placoides, revestidas por um esmalte extremamente duro chamado enemeloide.

O sistema digestivo é completo com boca ventral, faringe, esôfago curto, estômago e intestino. No estômago existe uma estrutura chamada **válvula espiral**, provavelmente responsável por retardar o trânsito de alimentos, dando mais tempo para digestão. O fígado e o pâncreas também auxiliam no processo digestivo produzindo secreções que são lançadas no intestino. O **fígado é bem desenvolvido**, sendo o órgão responsável pelo **equilíbrio hidrostático**, por meio da produção de óleo.

Respiram por meio das **brânquias** e, portanto, apresentam **sangue com hemoglobina**, que é bombeado através de um **sistema circulatório fechado, cujos vasos são** ligados a um coração ventral dividido **em duas cavidades**: um átrio e um ventrículo. O sistema urinário é composto por um par de rins alongados que removem do sangue excretas nitrogenadas, expelindo-as principalmente na forma de **ureia**.

Possuem um sistema nervoso bem desenvolvido com **sistema nervoso central** constituído de **encéfalo** e medula espinhal, e **periférico** contendo nervos e gânglios nervosos. Apresentam também vários órgãos sensoriais incluindo **um par de narinas**, que atuam como quimiorreceptores; um par de **linhas laterais**, finos canais que se estendem por toda extensão externa do animal e detectam variações de pressão na água (movimento); e as **ampolas de Lorenzini**, que captam as fracas correntes elétricas geradas pelos músculos de outros animais, auxiliando na captura da presa.

São dioicos, reproduzindo-se sexuadamente, com fecundação interna, apresentando desenvolvimento direto. Podem ser ovíparos (embrião se desenvolve em ovo no ambiente externo) ou ovivíparos (embrião se desenvolve em ovo dentro da mãe). Poucos são vivíparos (embrião se desenvolve dentro da mãe). Nos machos, a nadadeira ventral é modificada num órgão copulador, o **clássper**.





Figura 36: tubarão, peixe cartilaginoso. Fonte: <https://pxhere.com/pt/photo/1003458>

### 10.1.3 Classe Osteichthyes

Os osteíctes são uma classe de peixes caracterizados pela presença de **esqueleto ósseo**, também chamados de peixes ósseos. Representam o maior grupo de vertebrados com mais de 23 mil espécies incluindo diversas conhecidas como **dourados, pintados, cascudos, tilápia, carpa, tainhas, robalos, cavalos-marinhos**, entre muitos outros. Habitam águas doces e salgadas nas mais diversas profundidades e temperaturas. Eles apresentam escamas de origem **dérmicas**, portanto diferente dos peixes cartilagosos (epidérmicas).

São divididos em dois clados:

- **Actinoptérígios** (Classe Actinopterygii): São caracterizados pela presença de **nadadeiras radiais** e da **bexiga natatória**, uma cavidade cheia de gás na parte dorsal do corpo responsável pelo **equilíbrio hidrostático** (flutuação). Em algumas espécies, a bexiga natatória se conecta com a faringe (peixes fisóstomos), enquanto outras espécies não possuem essa conexão (peixes fisoclistos). Incluem a maioria dos osteíctes vivos.
- **Sarcopterígios**: São caracterizados por apresentarem nadadeiras carnosas e lobadas que utilizam para sustentação. Apresentam poucas espécies vivas. Um exemplo é o **celacanto**, um verdadeiro fóssil vivo, já que apresenta muitas semelhanças a espécies fósseis datadas de cerca de 400 milhões de anos.



Possuem sistema digestivo completo, bastante semelhante ao dos condrictes, porém sem a presença da válvula espiral. Da mesma maneira apresentam um fígado bem desenvolvido que também participa da digestão.

Respiram através de um par brânquias situadas atrás da cabeça e cobertas por uma estrutura óssea móvel chamada opérculo. A água entra pela boca, passa pelas brânquias, onde as trocas gasosas ocorrem, e saem pelo opérculo. Conseqüentemente possuem sangue com hemoglobina, transportado por um sistema circulatório fechado contendo artérias, veias, capilares e um **coração**. No coração, o sangue entra pelo **seio venoso**, passa pelo **átrio**, **ventrículo** e retorna para o corpo pelo **bulbo arterioso**. O sistema circulatório se conecta também a um par de rins que eliminam as excretas nitrogenadas do sangue, convertendo-as em **amônia** e eliminando através da urina.

Assim como os outros craniados, possuem um sistema nervoso desenvolvido com encéfalo e medula espinhal. Possuem **linha lateral** e um senso de **olfato** bastante desenvolvido, similar aos condrictes, com narinas utilizadas como quimiorreceptores.

São dioicos, de maioria ovípara, reproduzindo-se sexuadamente, com fecundação externa e desenvolvimento direto ou indireto. Filhotes de actinoptérgios são chamados de **alevinos**. Nas espécies cuja fecundação é interna, os machos apresentam nadadeira ventral modificada num órgão copulador, o **gonopódio**.



Figura 37: tilápia, peixe ósseo. Fonte:

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Tilapia\\_rendalli%2C\\_Phalalarivier%2C\\_Kellermann%2C\\_a.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Tilapia_rendalli%2C_Phalalarivier%2C_Kellermann%2C_a.jpg)

#### 10.1.4 Características comuns aos condrictes e osteíctes

- São **ectotérmicos**, ou seja, as temperaturas corporais **variam de acordo com a temperatura do ambiente**.
- Apresentam **respiração branquial**. Nos peixes cartilagosos, as brânquias são descobertas e nos ósseos, protegidas pelo **opérculo**. Há também as piramboias, peixes **ósseos pulmonados**.
- Possuem **linha lateral**, responsável pela **percepção das vibrações na água**; e **narinas**, utilizadas como quimiorreceptores.
- Apresentam o coração dividido **em um átrio e um ventrículo**.
- Locomovem-se pelo **movimento das nadadeiras**.
- Apresentam corpo cobertos por **escamas epidérmicas** nos cartilagosos, e **dérmicas** nos peixes ósseos.



## 11 - SUPERCLASSE *TETRAPODA*

Os tetrapodes constituem um grupo de vertebrados majoritariamente terrestres, possuidores de **quatro membros**, o significado literal de Tetrapoda. O grupo evoluiu a partir dos **Sarcopterígios** (peixes de nadadeira lobada) a cerca de 395 milhões de anos atrás, no período Devoniano. É subdividido em 3 classes: Amphibia, Reptilia (Répteis e Aves) e Mammalia, com as duas últimas agrupadas no clado Amniota.

Todos os tetrapodes possuem endoesqueleto ósseo, dividido em esqueleto axial (coluna vertebral e crânio) e esqueleto apendicular (membros), assim como sistema digestivo completo, sistema circulatório fechado com circulação dupla (pequena circulação, do coração para os pulmões; e grande circulação, do coração para o corpo todo) e sistema nervoso desenvolvido com encéfalo apresentando funções especializadas e medula espinhal.

### 11.1 Classe Amphibia

A principal característica dos anfíbios é seu ciclo de vida dividido em duas partes: uma aquática e outra terrestre, passando por uma **metamorfose**. Contudo nem todas as espécies apresentam esse comportamento. São representados pelos **sapos, rãs, pererecas, cobras cegas e salamandras**. São classificados em **três ordens**:

- **Apoda (ou Gymnophiona):** Os **ápodes** apresentam corpo alongado, sem membros locomotores. Representados pelas **cobras cegas**;
- **Urodela (ou Caudata):** Os **urodelos** possuem corpo com **patas e cauda**, com aspecto de lagarto. Representados pelas **salamandras**;
- **Anura:** Os **anuros** possuem corpo com **patas e sem cauda na fase adulta**, com adaptação para salto. Representados por **sapos, rãs e pererecas**.



### 11.1.1 Características gerais

Apresentam dois pares de **patas locomotoras**, assim como uma pele rica em **glândulas mucosas** que auxiliam na proteção contra dessecação da pele em ambiente terrestre. O muco facilita também a respiração cutânea (pele), presente em todas as ordens. Algumas espécies secretam veneno, e em alguns casos um único sapo possui toxina suficiente para matar 10 humanos adultos (chamada batracotoxina).

Apesar de apresentarem um sistema circulatório duplo, possuem um coração com apenas três cavidades - dois átrios e um ventrículo - ocorrendo mistura do sangue venoso e arterial no ventrículo. Possuem um par de rins que filtram o sangue removendo excretas. Os **adultos** excretam principalmente **ureia**, enquanto as **larvas** excretam **amônia**. São ectotérmicos, ou seja, necessitam de fontes externas para regular a própria temperatura.

São dioicos, majoritariamente ovíparos (muitas cobras cegas são vivíparas), reproduzem-se sexualmente com fecundação externa e desenvolvimento indireto – **as larvas dos Anuros são conhecidas como girinos**, que apresentam **brânquias e cauda**. Dependem diretamente da água para reprodução, já que os ovos não vivem em meio terrestre. Elas sofrem metamorfose, perdendo as brânquias e desenvolvendo **pulmões, surgindo pernas e perdendo a cauda**. Nas salamandras a cauda persiste no adulto. Pode ocorrer **neotenia** em algumas salamandras. Isto consiste no amadurecimento sexual de formas larvais.

Sistema	Características
Respiratório	Presente – Branquial (larvas), pulmonar (adultos) ou cutânea
Digestório	Presente e completo – boca com língua protátil e ânus se abre pela cloaca. Digestão extracelular
Cardiovascular	Presente, fechada, dupla e incompleta – dois átrios e um ventrículo (há mistura de sangue)
Excretor	Presente. Rins eliminam ureia em adultos e amônia em larvas
Nervoso	Presente – encéfalo, medula espinhal, nervos cranianos e raquidianos

Tabela 17: características dos anfíbios.





Figura 38: salamandra, anfíbio da ordem Urodela. Fonte:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salamandra\\_salamandra\\_BM3.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salamandra_salamandra_BM3.jpg)

## 11.2 Classe *Reptilia*

Os répteis representam um importante marco evolutivo na conquista do ambiente terrestre pelos tetrapodes, já que foram a primeira classe a apresentar uma série de importantes adaptações nos adultos (pele impermeável e pulmões eficientes) e embriões (ovo amniótico com casca). Incluem as **serpentes, tartarugas, jabutis, lagartixas, lagartos, jacarés e crocodilos**; agrupados em **quatro ordens**:

- ***Squamata* (escamados)**: subdivididos nas Subordens *Lacertoidea* – lagartos, lagartixas, iguanas, teiús – e *Ophidia* – cascavéis, corais, jararacas, jiboias;
- ***Crocodylia* (crocodilianos)**: adaptados para o ambiente aquático e terrestre, têm **hábitos carnívoros**. Representados por jacarés e crocodilos;
- ***Chelonia* (quelônios)**: divididas em três famílias: ***Chelonidae***: tartarugas marinhas com patas modificadas em nadadeiras; ***Chelidae***: cágados, dulcícolas, com membranas interdigitais e garras nos dedos; ***Testudinidae***: jabutis, terrestres, com patas modificadas para escavar o solo.

- **Rhynchocephalia (Sphenodontida)**: representado pelas tuataras, animais que vivem na Nova Zelândia.

### 11.2.1 Características gerais

Possuem pele **seca** e **queratinizada**, constituindo **escamas, placas dérmicas ou carapaças**, dependendo da ordem que ocupam. **São ectotérmicos**, na maioria dioicos e ovíparos, com desenvolvimento direto e fecundação interna.

**Foram os primeiros animais a ocupar, de fato, o ambiente terrestre**, ao conseguirem se **reproduzir totalmente independente da água**, botando **ovos de casca grossa**. São os primeiros também a desenvolverem anexos embrionários, **âmnio** e **alantoide**, auxiliando, respectivamente, na **proteção contra choques mecânicos e desidratação**, e **no armazenamento de excretas e participação nas trocas gasosas**. O âmnio é novidade evolutiva do grupo, compartilhada com aves e mamíferos.

Os pulmões dos reptéis são mais desenvolvidos que dos anfíbios, com mais dobras internas que aumentam a superfície de contato, aumentando sua eficiência. Possuem também músculos na caixa torácica permitindo que essa se expanda e contraia forçando a entrada e saída de ar.

Eles excretam **ácido úrico**, assim como as aves. Os répteis **não crocodilianos** apresentam **coração com três cavidades** (similar aos anfíbios) havendo ainda mistura do sangue na região ventricular. Já os reptéis **crocodilianos** apresentam o **coração com 4** cavidades - dois átrios e dois ventrículos - possuem uma comunicação entre a porção proximal dos arcos aórticos chamada de **forame de Panizza**. O forame fica fechado a maior parte do tempo, e somente se abre quando o animal mergulha, otimizando o oxigênio disponível no sangue e permitindo que os crocodilianos passem diversos minutos sem respirar.

Répteis são os primeiros vertebrados a conquistar o ambiente terrestre.



Sistemas	Características
Digestório	Presente e completo. Modificação das glândulas salivares para produção de veneno em cobras
Respiratório	Presente – Pulmonar
Cardiovascular	Presente, fechada, dupla e incompleta – dois átrios e um ventrículo (não crocodilianos); dois átrios e dois ventrículos com forame de Panizza (crocodilianos).
Excretor	Presente. Elimina ácido úrico
Nervoso	Presente – encéfalo, medula espinhal, nervos cranianos e raquidianos
Sensorial	Órgão de Jacobson e fossetas loreais

**Tabela 18:** características dos répteis. **Um detalhe importante:** no sistema cardiovascular de crocodilianos há a **presença de dois átrios e dois ventrículos**, onde também ocorre, no **forame de Panizza**, a **mistura de sangue arterial e venoso**.



Figura 39: jacaré do papo amarelo. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Jacar%C3%A9-de-papo-amarelo\\_\(Caiman\\_latirostris\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Jacar%C3%A9-de-papo-amarelo_(Caiman_latirostris).jpg)

### 11.3 Classe Aves

As aves são caracterizadas pela presença de **penas, exclusivo entre os animais vivos**. Possuem também **asas**, com muitas espécies apresentando voo, além de mandíbula com **bico e sem dentes**, **ovos com casca dura** e esqueleto rígido e leve, adaptado para o voo. Os pássaros são os seres vivos atualmente



mais próximos geneticamente dos répteis crocodilianos e os únicos descendentes vivos dos dinossauros (o que faz das aves tecnicamente dinossauros). Um de seus descendentes mais antigos conhecidos, o *Archeopteryx*, viveu há cerca de 160 milhões de anos.

### 11.3.1 Características gerais

Apresentam os membros anteriores modificados em **asas** e os inferiores adaptados para as mais diversas funções: andar, empoleirar, nadar. São recobertos por **penas**, responsáveis pela manutenção da temperatura corporal e indissociáveis do voo. Têm desenvolvimento semelhante aos pelos dos mamíferos, mas não estão associadas a glândulas. Elas se formam no interior de folículos, mas sem associação com glândulas sebáceas. As **glândulas uropigianas** são estruturas presentes nas caudas, que produzem óleo e servem para **impermeabilizar as penas**. Apresentam **bicos córneos** adaptados para captura dos diferentes tipos de alimento.

Seu esqueleto também possui várias adaptações para o voo, com ossos mais porosos e menos densos em relação aos outros Craniata, chamados **ossos pneumáticos**. Algumas espécies possuem uma estrutura em forma de quilha no esterno que se liga aos músculos peitorais, a **carena**.

O sistema digestivo inclui uma **estrutura exclusiva** das aves entre os Craniata, o **papo**, responsável pelo armazenamento imediato e rápido de alimento para consumo posterior (ausente em aves carnívoras). Ademais, seus estômagos são divididos em duas câmaras consecutivas: primeiro o **proventrículo**, onde o alimento é exposto a enzimas (estômago químico); seguido da **moela**, com paredes musculosas que tritura o alimento parcialmente digerido (estômago mecânico). O intestino termina na **cloaca**, onde também terminam o sistema urinário (eliminando principalmente ácido úrico) e reprodutor.

Seus pulmões são formados por tubos extremamente finos, os **parabronquíolos**, paralelos entre si. Possuem também várias câmaras pelo corpo, os **sacos aéreos**, que podem acessar algumas cavidades ósseas, o que reduz o peso do animal. Seu coração apresenta **quatro câmaras separadas**: dois átrios e dois ventrículos, assim como o nosso (dos mamíferos), portanto não há mistura entre sangue arterial e venoso. **São endotérmicos**, apresentam uma alta taxa metabólica e temperatura corporal próximo dos 40°C.



Apresentam ainda, como adaptação ao voo, **membranas nictantes** (ou nictitantes) nos olhos que os protege contra a dessecação.

São dioicos, reproduzem-se sexuadamente com fecundação interna e desenvolvimento direto. “Botam ovos” que contém grande quantidade de **vitelo**, substância responsável pelo desenvolvimento do embrião.

Sistemas	Características
Digestório	Presente e completo
Respiratório	Presente – Pulmonar
Cardiovascular	Presente, fechada, dupla e completa – dois átrios e dois ventrículos
Excretor	Presente. Eliminam ácido úrico
Nervoso	Presente – SNC e SNP
Sensorial	Olhos muito desenvolvidos

**Tabela 19:** características das aves. No sistema digestório apresentam a presença de **proventrículo e moela**, tipos de **estômagos químico e mecânico**, respectivamente. Apresentam no sistema respiratório, especificamente, na traqueia, a presença de **siringe**, o **órgão do canto**. O sistema nervoso periférico é formado por 12 pares de nervos cranianos.





Figura 40: tipos de bicos córneos adaptados. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Aves#/media/File:Bicos\\_de\\_aves\\_horizontal.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Aves#/media/File:Bicos_de_aves_horizontal.jpg)

### 11.3.2 Adaptações para o voo

Algumas das adaptações que garantiram a conquista do ar pelas Aves incluem:

- corpo aerodinâmico;
- asas;
- penas;
- interação entre os ossos pneumáticos e os sacos aéreos, contribuindo para a redução do peso;
- osso esterno com quilha (**carenata**), que garantiu a inserção dos músculos peitorais, responsáveis pelo batimento das asas (presente em algumas aves – veja abaixo);
- membranas **nictantes nos olhos**, que protegem o globo ocular nas altitudes, impedindo a dessecação.

Em relação a esses aspectos, as aves podem ser divididas em:

**Ratitas (Superordem Paleognathae) – não possuem esterno com quilha e não voam** – são distribuídas nas seguintes ordens:

- Reiformes, as emas;
- Casuariformes, os emus e os casuares;
- Apterigiformes, o kiwi;
- Estrutioniformes, avestruzes.

**Carenatas (Superordem Neognathae) – possuem esterno com quilha e voam** – estão distribuídas, por exemplo, nas seguintes ordens:

- Anseriformes - patos, gansos, marrecos, etc;
- Apodiforme - andorinhões, beija-flores;
- Ciconiforme - garças, socós, etc;
- Sphenisciforme - pinguins;
- Psittaciforme - araras papagaios e periquitos;
- Falconiforme - gaviões, urubus, carcarás;
- Columbiforme - pombas;
- Galliniforme - galinhas, galinhas d'angola, jacus, etc;
- Passariforme - Andorinhas, sabiás, tico-ticos, etc;
- Piciforme - tucanos;
- Strigiforme - corujas.



Figura 41: sabiá laranjeira. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SABI%C3%81-LARANJEIRA\\_\(Turdus\\_rufiventris\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SABI%C3%81-LARANJEIRA_(Turdus_rufiventris).jpg)

## 11.4 Classe *Mammalia*

Os mamíferos são tetrapodas caracterizados pela presença de **glândulas mamárias** produtoras de leite, **pelos** no corpo, **dentes diferenciados** (incisivos, caninos, pré-molares e molares) e presença de **diafragma** auxiliando a respiração. São um grupo extremamente diverso, com espécies terrestres, aquáticas e voadoras, variando de poucas gramas até centenas de toneladas, distribuídos por todos os ambientes e continentes do planeta. Incluem além dos **humanos, os morcegos, ratos, cachorros, elefantes, focas e baleias**.

### 11.4.1 Características gerais

Possuem **glândulas sebáceas** e **glândulas sudoríparas**, responsáveis, respectivamente, pela **impermeabilização da pele e dos pelos, por meio da produção de óleo e do controle da temperatura corporal**; inclusive, são **endotérmicos**. Os pelos também contribuem para regulação da temperatura corpórea.

Os pulmões são formados por milhões de estruturas em forma de bolsa, os **alvéolos pulmonares**, onde ocorre a **hematose**, processo de trocas gasosas entre a atmosfera e o sangue. Abaixo do pulmão possuem um **diafragma**, uma membrana muscular que separa o tórax do abdômen, participando do processo de expansão e contração da caixa torácica.

As excretas são removidas do sangue por um par de rins, na forma principalmente de **ureia**, de onde são levadas até a bexiga urinária e finalmente expelidos pela uretra. Com exceção da ordem Monotremata (discutidos abaixo), os mamíferos não possuem cloaca, mas sim estruturas separadas para o sistema reprodutor/urinário e digestivo.

São dioicos, reproduzem-se sexuadamente, com fecundação interna e desenvolvimento direto. Os mamíferos placentários garantem a nutrição, trocas gasosas e eliminação de excretas dos embriões a



partir da **placenta**, que se conecta ao embrião através do **cordão umbilical**, estruturas embrionárias exclusivas dos mamíferos.

Sistemas	Características
Digestório	Presente e completo
Respiratório	Presente – Pulmonar (alvéolos pulmonares)
Cardiovascular	Presente, fechada, dupla e completa – dois átrios e dois ventrículos, hemácias anucleadas, aorta com arco para esquerda
Excretor	Presente – Rins. Eliminam ureia
Nervoso	Presente – SNC e SNP
Sensorial	Cinco sentidos bem desenvolvidos

**Tabela 20:** características dos mamíferos. Sistema digestório – boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado e grosso, reto e ânus – também apresentam dentes e glândulas anexas, e o comprimento do tubo digestório varia de acordo com os hábitos alimentares. Sistema respiratório – narinas, fossas nasais com epitélio olfativo, faringe, laringe, onde estão localizadas as pregas vocais, traqueia, brônquios, pulmões com bronquíolos e alvéolos. Sistema circulatório – coração, vasos sanguíneos de diferentes calibres e sangue, que apresenta **hemácias anucleadas** e **arco aórtico voltado para a esquerda**. Sistema excretor – rins, ureteres, bexiga e uretra. Sistema nervoso – **encéfalo e medula espinhal**, 12 pares de nervos cranianos, além dos nervos raquidianos.

## 11.4.2 Classificação da classe *Mammalia*

### 11.4.2.1 Subclasse *Prototheria*

**Ordem *Monotremata*:** mamíferos que **possuem cloaca e botam ovos** – representados pelos ornitorrincos e equidnas;





Figura 42: ornitorrinco. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ornithorhynchus\\_anatinus.001\\_-\\_Natural\\_History\\_Museum\\_of\\_London.JPG](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Ornithorhynchus_anatinus.001_-_Natural_History_Museum_of_London.JPG)

#### 11.4.2.2 Subclasse *Theria*

##### Infraclasse *Metatheria*

**Ordem *Marsupialia*:** mamíferos que **apresentam marsúpio**, uma bolsa onde os filhotes se desenvolvem após uma gestação muito curta (30-40 dias). – Representados por **cangurus, coalas, gambás**.



Figura 43: canguru filho alojado no marsúpio da mãe. Fonte: <https://pxhere.com/pt/photo/1579629>

### Infraclasse *Eutheria*

Representados pelos **mamíferos vivíparos e placentários**, por exemplo:

- Ordem *Chiroptera*: morcegos;
- Ordem *Primates*: chimpanzés, gorilas, macaco, homem;
- Ordem *Cetacea*: baleias, botos, golfinhos;
- Ordem *Carnivora*: leões, lobos, ursos, cães, gatos;
- Ordem *Perissodactyla*: cavalos, zebras, antas; entre outras.



Figura 44: onça pintada. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:On%C3%A7a-pintada\\_\(Panthera\\_onca\)\\_-\\_Jaguar.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:On%C3%A7a-pintada_(Panthera_onca)_-_Jaguar.jpg)

## 12 – EXERCÍCIOS COMENTADOS

1. (Unirio-RJ) Se reunirmos as famílias *Canidae* (cães), *Ursidae* (ursos), *Hienidae* (hienas) e *Felidae* (leões), veremos que todos são carnívoros, portanto pertencem à(ao) mesma(o):
- Espécie.
  - Ordem.
  - Subespécie
  - Família.
  - Gênero.

### Comentário

**Alternativa B** – Pertencem à **ordem** dos carnívoros, o hábito alimentar é o que os agrupa num mesmo táxon;

- 
2. (Udesc) O cão doméstico (*Canis familiaris*), o lobo (*Canis lupus*) e o coiote (*Canis latrans*) pertencem a uma mesma categoria taxonômica. Esses animais fazem parte de um(a) mesmo(a):
- Gênero.
  - Espécie.
  - Subespécie.
  - Raça.
  - Variedade

### Comentário

**Alternativa A** – pertencem ao mesmo gênero, percebe-se que o que os diferencia é o epíteto específico;



---

**3. (UFES) Têm maior grau de semelhanças entre si dois organismos que estão colocados dentro de uma das seguintes categorias taxonômicas:**

- a. Classe.
- b. Filo.
- c. Família.
- d. Gênero.
- e. Ordem.

**Comentário**

**Alternativa D** – aqueles organismos encontrados dentro do mesmo gênero, pois compartilham características muito semelhantes;

---

**4. (USU-RJ) Marque a alternativa correspondente à sequência correta dos níveis taxonômicos de classificação:**

- a. Espécie, gênero, ordem, família, classe.
- b. Espécie, ordem, gênero, família, classe.
- c. Espécie, gênero, família, classe, ordem.
- d. Espécie, gênero, família, ordem, classe.
- e. Espécie, classe, ordem, família, gênero.

**Comentário**

**Alternativa D** – Lembre-se do RE.FO.C.O.FA.G.E e leia, nessa questão, do menor nível taxonômico, para o maior.



---

5. (PUC-RJ) O lobo guará e a onça são dois exemplares da nossa fauna ameaçados de extinção. O diagrama a seguir mostra as principais categorias taxonômicas a que pertencem estes animais: Lobo guará: Cordado > mamífero > carnívoro > canídeo > Chrysocyon > C. brachyurus Onça parda: Cordado > mamífero > carnívoro > felídeo > Felis > F. concolor A análise do diagrama permite dizer que os dois animais estão próximos na mesma categoria até:

- a. Classe.
- b. Filo.
- c. Família.
- d. Gênero.
- e. Ordem.

#### Comentário

**Alternativa E** – fazem parte da mesma ordem, a carnívora;

---

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

- a. Uma espécie.
- b. Um gênero.
- c. Uma família.
- d. Uma ordem.
- e. Uma classe.

#### Comentário

**Alternativa A** – a nomenclatura binominal é de usada para descrever uma espécie (gênero + epíteto específico);



7. (VUNESP) No ano de 1500, os portugueses já se referiam ao Brasil como a “Terra dos Papagaios”, incluindo nessa designação os papagaios, araras e periquitos. Estas aves pertencem a uma mesma família da ordem Psittaciformes. Dentre elas, pode-se citar:

Araras	Papagaios	Periquitos
Arara-vermelha	Papagaio-verdadeiro	Periquito-de-cabeça azul
<i>Ara chloroptera</i>	<i>Amazona aestiva</i>	<i>Aratinga acuticaudata</i>
Arara-canga	Papagaio-de-cararoxa	Periquito-rei
<i>Ara macau</i>	<i>Amazona brasiliensis</i>	<i>Aratinga aurea</i>
Arara-canindé	Papagaio-chauá	Periquito-da-caatinga
<i>Ara ararauana</i>	<i>Amazona rhodocorytha</i>	<i>Aratinga cactorum</i>

O grupo de aves relacionadas compreende:

- a. 3 espécies e 3 gêneros
- b. 9 espécies e 3 gêneros
- c. 3 espécies de uma única família
- d. 9 espécies de um mesmo gênero
- e. 3 espécies de uma única ordem

#### Comentário

**Alternativa B** – 3 gêneros: *ara*, *amazona* e *aratinga*, cada qual com um três epítetos diferentes, formando assim, 9 espécies;

8. (VUNESP – 2014 – Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) São exemplos de doenças passíveis de vacinação:

- a. Doença de Chagas e amarelão.
- b. Malária e conjuntivite.
- c. Dengue e teníase.



- d. Aids e catapora.
- e. Febre amarela e gripe.

### Comentário

**Alternativa E** – lembre-se das doenças para as quais você já tomou vacina;

---

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

- a. Bactéria, protozoário, fungo, vegetal e animal.
- b. Procarionte, eucarionte, protista, animal e vegetal.
- c. Protista, alga, protozoário, metazoa e metaphyta.
- d. Procarionte, eucarionte, monera, metaphyta e metazoa.
- e. Monera, protista, fungi, metaphyta e metazoa

### Comentário

**Alternativa E** – os filos *Plantea* e *Animalia*, também são conhecidos por *Metaphyta* e *Metazoa*;

---

**10. (VUNESP – 2013 – Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) Seres vivos que não apresentam envoltório nuclear (ou carioteca), com material genético disperso no citoplasma, e considerados os mais simples na escala evolutiva, são:**

- a. As plantas
- b. As bactérias.
- c. Os animais
- d. Os fungos.
- e. Os protozoários.



### Comentário

**Alternativa B** – as bactérias são microrganismos procariontes;

---

**11.** (Cesgranrio-RJ) O *Trypanosoma cruzi*, agente da doença de Chagas, é um protozoário fusiforme que se desloca por meio de projeção filamentosa única. Esse parasita pertence ao filo dos protozoários e à classe dos:

- a. Flagelados.
- b. Rizópodes.
- c. Esporozoários.
- d. Ciliados.
- e. Amebóides.

### Comentário

**Alternativa A** – protozoário flagelados;

---

**12.** (VUNESP – 2014- Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) A falta de higiene pessoal também pode facilitar o contágio e a permanência de certos fungos. É importante lavar bem as mãos e os pés, com água e sabonete, especialmente entre os dedos, as virilhas e as axilas. Quando uma pessoa transpira muito e permanece com sapatos fechados por muitas horas do dia, é aconselhável o uso de talco medicinal nos pés e entre os dedos.

(*Ciências Entendendo a natureza, 7.º ano, César, Sezar e Bedaque. Adaptado*) O texto refere-se a uma doença conhecida como

- a. Rubéola.
- b. Micose.
- c. Herpes.
- d. Leishmaniose.
- e. Bicho-geográfico.



### Comentário

**Alternativa B** – micose é ocasionada por um tipo de fungo;

---

**13. (VUNESP – 2013 – Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) Os fungos são seres vivos que podem ser encontrados em todos os ambientes. Entre os benefícios e prejuízos que eles podem trazer ao homem estão como exemplos, respectivamente,**

- a. Sintetizar celulose e poluir o ar.
- b. Atuar na decomposição e causar a gripe.
- c. Produzir gás oxigênio e decompor alimento.
- d. Servir como alimento e causar micoses.
- e. Fazer a fotossíntese e danificar as unhas.

### Comentário

**Alternativa D** – alguns fungos por ser consumidos, representados pelos cogumelos, e causam doenças como micoses.

---

**14. (Unisa-SP) Sobre protozoários e suas formas de vida, considere as listas I e II.**

- I. Protozoários
  1. Plasmódio
  2. Paramécio
  3. Ameba
- II. Formas de vida
  - a. Livre exclusivamente
  - b. Parasita exclusivamente
  - c. Livre ou parasita



A associação correta entre I e II é:

- a.  $1a - 2c - 3b$
- b.  $1b - 2a - 3c$
- c.  $1c - 2a - 3b$
- d.  $1a - 2b - 3c$
- e.  $1b - 2c - 3a$

### Comentário

**Alternativa B-** O paramécio tem vida livre; O plasmódio é parasita e a ameba pode ser parasita ou apresentar vida livre.

---

**15. (FCC-SP) Células que revestem externamente as esponjas e as que revestem a espongiocela (átrio) são, respectivamente:**

- a. Amebócitos e espículas.
- b. Coanócitos e pinacócitos.
- c. Pinacócitos e amebócitos.
- d. Pinacócitos e coanócitos.
- e. Espículas e amebócitos.

### Comentário

**Alternativa D** – camada externa revestida por pinacócitos e o átrio por coanócitos;



## 13 - EXERCÍCIOS

1. (Fatec-SP) A digestão dos Poríferos (esponjas) é intracelular e realizada por células chamadas:

- a. Arqueócitos.
- b. Porócitos.
- c. Coanócitos.
- d. Pinacócitos.
- e. Amebócitos.

2. (UFPR) Relacione as colunas e assinale a alternativa correta.

- 1. Coanócitos
- 2. Óstios
- 3. Átrio
- 4. Mesênquima

( ) Cavidade central das esponjas.

( ) Orifícios de entrada de água nas esponjas.

( ) Digestão intracelular dos poríferos.

( ) Camada de estrutura corporal dos poríferos.

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



**3. (PUC-MG) Sobre poríferos e celenterados são feitas as seguintes afirmações.**

- I. Ambos possuem duas camadas de células.
- II. Nos poríferos, a digestão ocorre na espongiocela.
- III. Nos celenterados, há reprodução por metagênese.

Assinale:

- a. Se todas as afirmativas são falsas.
- b. Se todas as afirmativas são corretas.
- c. Se apenas a afirmativa I é correta.
- d. Se apenas as afirmativas I e II são corretas.
- e. Se apenas as afirmativas I e III são corretas.

---

**4. (UPF-RS) Ao visitar o Museu Augusto Rushi, da UPF, um estudante viu expostos animais invertebrados identificados com as seguintes características:**

- I. Simetria radial ou birradial;
- II. Presença de boca rodeada por tentáculos;
- III. Marinhos;
- IV. Com cavidade gastrovascular;
- V. Com cnidoblastos.

Essas características permitem classificar os animais expostos no grupo dos:

- a. Protozoários.
- b. Poríferos.
- c. Cnidários.
- d. Anelídeos.
- e. Equinodermos.



---

**5. (UFPR) Relacione as colunas e assinale a alternativa correta.**

1. Coanócitos
2. Células nervosas
3. Átrio
4. Mesênquima
5. Cnidoblastos

- Cavidade central das esponjas  
 Células de defesa dos celenterados  
 Aparecem pela primeira vez nos celenterados  
 Digestão intracelular dos poríferos  
 Camada média da estrutura dos poríferos

- a. 3 – 2 – 5 – 1 – 4
- b. 5 – 3 – 2 – 1 – 4
- c. 5 – 2 – 3 – 1 – 4
- d. 3 – 5 – 2 – 4 – 1
- e. 3 – 5 – 2 – 1 – 4

---

**6. (PUC-SP) Uma colônia de pólipos forma, por brotamento, pequenas medusas. Estas liberam gametas no ambiente, onde ocorre a fecundação. Do zigoto, surge uma larva ciliada, que dá origem a uma nova colônia de pólipos.**

A descrição anterior refere-se a um:

- a. Cnidário, que apresenta alternância de gerações.
- b. Cnidário, que apresenta exclusivamente reprodução sexuada.
- c. Espongiário, que apresenta exclusivamente reprodução sexuada.
- d. Espongiário, que apresenta alternância de gerações.
- e. Platielminte, que apresenta reprodução sexuada e assexuada, sem alternância de gerações.



**7. (PUC-SP) Os platelmintos são animais que apresentam o corpo achatado e sua espessura, quase desprezível, proporciona uma grande superfície em relação ao volume, o que lhes traz vantagens. A forma achatada desses animais relaciona-se diretamente com a ausência do(s) sistema(s):**

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

---

**8. (VUNESP) Considerando o ciclo vital do *Schistosoma mansoni*, é correto afirmar que:**

- a. os diferentes estágios do parasita desenvolvem-se apenas em um hospedeiro.
- b. os diferentes estágios do parasita desenvolvem-se em dois hospedeiros, um invertebrado e um vertebrado.
- c. o homem é o hospedeiro intermediário, onde ocorre a reprodução assexuada.
- d. os ovos eliminados com as fezes, pelo homem parasitado, originam cercárias, que são as formas infestantes dos caramujos.
- e. os miracídios reproduzem-se diretamente na água.

---

**9. (VUNESP) Existe uma frase popular usada em certas regiões, relativa a lagos e açudes: “Se nadou e depois coçou, é porque pegou”. Esta frase refere-se à infecção por:**

- a. *Plasmodium vivax*.
- b. *Trypanosoma cruzi*.
- c. *Schistosoma mansoni*.
- d. *Taenia solium*.
- e. *Ancylostoma duodenale*.

---

**10. (UFRN) No restaurante, havia diversos tipos de carnes, verduras e legumes. Quando João foi se servir, disse: “Pessoal, cuidado com a carne de porco, para não pegar cisticercose!” O temor de João só teria fundamento se alguém ingerisse:**



- a. Verduras contaminadas com fezes humanas contendo ovos de tênia.
- b. Legumes ou verduras contaminados com fezes de porco contendo cisticerco.
- c. Carne de porco malcozida contendo cercarias.
- d. Legumes ou carne bovina malcozida.
- e. Peixes com as tênia adultas na pele.

---

**11. (VUNESP – 2014- Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) A planária pertence ao filo dos platelmintos, e a lombriga pertence ao filo dos nematódeos, antigamente classificados como asquelmintos. Analisando a anatomia desses animais, é correto afirmar que a planária e a lombriga**

- a. São cilíndricos.
- b. Possuem simetria bilateral.
- c. São achatados.
- d. Possuem sistema circulatório.
- e. Possuem boca e ânus.

---

**12. (PUC-RS) Os nematódeos são vermes não segmentados que apresentam corpo alongado e forma cilíndrica. Uns são de vida livre e outros, parasitas. Neles, a cavidade do corpo não é revestida totalmente pela mesoderme, embora sejam triblásticos. Essa descrição permite que se possa identificar os nematódeos como animais:**

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

---

**13. (Unitau-SP) Representantes da classe *Nematoda*, são encontrados parasitando o tubo digestivo e outros órgãos do homem. Das espécies a seguir, indique a que não pertence à referida classe:**

- a. *Ascaris lumbricoides*
- b. *Necator americanus*



- c. *Ancylostoma duodenale*
- d. *Taenia saginata*
- e. *Wuchereria bancrofti*

---

**14. (UEL-PR) Nematódeos são animais vermiformes de vida livre ou parasitária, encontrados em plantas e animais, inclusive no homem. Sobre as características presentes em nematódeos, considere as afirmativas a seguir.**

- I. Corpo não-segmentado coberto por cutícula
- II. Trato digestório completo
- III. Órgãos especializados para circulação
- IV. Pseudoceloma

Estão corretas apenas as afirmativas:

- a. I e III.
- b. I e IV.
- c. II e III.
- d. I, II e IV.
- e. II, III e IV.

---

**15. (UFV-MG) Ao abrir o envelope com o resultado de seu exame parasitológico de fezes, Juquinha leu: “Positivo para ovos de *Ascaris lumbricoides*”. Qual das medidas preventivas de doenças parasitárias, relacionadas a seguir, não deve ter sido observada por Juquinha na sua vida diária?**

- a. Comer carne de porco ou de boi inspecionada e bem cozida.
- b. Lavar bem as mãos e os alimentos antes das refeições.
- c. Andar calçado para que a larva não penetre pelos pés.
- d. Colocar tela nas janelas para impedir a entrada do mosquito *Culex*.
- e. Não nadar em lagoas que tenham o caramujo *Biomphalaria*

---

**16. (PUCCamp-SP) Monteiro Lobato criou o Jeca Tatu, um personagem típico da zona rural, que era magro, pálido, andava descalço e mal vestido, além de ter o intestino cheio de vermes. Os**



**vermes intestinais responsáveis pelo estado de Jeca e o que as pessoas devem fazer para não adquiri-los são, respectivamente:**

- a. Ancilóstomos e andar calçado.
- b. Ancilóstomos e vestir-se bem.
- c. Lombrigas e andar calçado.
- d. Lombrigas e lavar bem as verduras.
- e. Tênia e comer carne bem passada.

---

**17. (VUNESP) Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), dentre as principais doenças parasitárias da atualidade, podem ser citadas malária, esquistossomose, filariose, giardíase, ascaridíase e ancilostomíase. Considerando essas parasitoses, pode-se dizer que:**

- a. Os protozoários são responsáveis por pelo menos três dessas doenças.
- b. Pelo menos uma dessas doenças é causada por vírus.
- c. Pelo menos quatro dessas doenças são transmitidas por picadas de insetos.
- d. Pelo menos uma dessas doenças é causada por bactérias.
- e. Pelo menos quatro dessas doenças são causadas por helmintos.

---

**18. (PUC-PR) Com relação aos parasitas e às doenças que causam, pode-se afirmar que:**

- I. Larva cercária, do *Schistosoma mansoni*, penetra no homem pela pele, causando-lhe a esquistossomose.
- II. A teníase é doença causada pela *Taenia solium* ou pela *Taenia saginata*.
- III. A cisticercose é doença causada pela larva da *Taenia solium*.
- IV. A lombriga ou ascaridíase é doença causada pelo *Ascaris lumbricoides*.
- V. A opilação ou amarelão é doença causada pelo *Necator americanus* ou pelo *Ancylostoma duodenale*.
- VI. A filariose, que pode originar a elefantíase, é causada pela *Wuchereria bancrofti*.

Estão corretas:



- a. Todas.
- b. Apenas I, II, III, IV e V.
- c. Apenas I, II, IV, V e VI.
- d. Apenas II, III, IV e VI.
- e. Apenas I, III, V e VI.

---

**19. (VUNESP – 2013 – Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) As minhocas e sanguessugas são animais pertencentes ao Filo dos Anelídeos. As características comuns encontradas nesses animais são:**

- a. Presença de boca e ausência de ânus.
- b. Corpo segmentado e pele fina.
- c. Patas articuladas e asas.
- d. Presença de antenas e olhos
- e. Presença de exoesqueleto e dentes.

---

**20. (VUNESP) Ausência de órgão respiratório, epiderme delgada, úmida e densamente vascularizada para facilitar as trocas gasosas são características de:**

- a. Caracol.
- b. Hidra.
- c. Inseto.
- d. Minhoca.
- e. Ouriço-do-mar

---

**21. (Mackenzie-SP) A respeito das minhocas, é correto afirmar que:**

- a. São pseudocelomadas.
- b. Têm sistema circulatório fechado.
- c. São de sexos separados.
- d. Têm digestão intracelular.
- e. Têm desenvolvimento indireto.



---

**22. (UFRGS) Assinale a alternativa que contém uma característica que surgiu entre os anelídeos e foi mantida pelos animais que apareceram mais tarde no processo evolutivo.**

- a. Brânquias
- b. Intestinos
- c. Mesoderma
- d. Simetria bilateral
- e. Celoma verdadeiro

---

**23. (UEMG – modificado) Observe esta figura:**



Na prática médica, a utilização de sanguessugas como agentes indutores de sangramento remonta ao ano 180 a.C. Atualmente, as sanguessugas têm sido usadas na prevenção de necrose tecidual, após cirurgias reparadoras. Em relação à sanguessuga, assinale a alternativa incorreta.

- a. É um animal anelídeo do grupo dos aquetos.
- b. É um parasita de hábito hematófago.
- c. Pertence ao mesmo filo das minhocas.
- d. Apresenta o corpo metamerizado.
- e. Assim como os vermes platelmintos e nematelmintos, é um endoparasita humano.

---

**24. (Mackenzie-SP) Assinale a alternativa incorreta a respeito dos moluscos.**

- a. São animais diploblásticos acelomados.



- b. Têm respiração branquial ou “pulmonar”.
- c. Possuem o corpo constituído, basicamente, por cabeça, pé e massa visceral.
- d. Têm excreção através de nefrídios.
- e. São de sexos separados ou hermafroditas

---

**25. (Mackenzie-SP) Há alguns dias, foi noticiado na imprensa o aparecimento de moluscos gigantes, identificados como pertencentes à espécie *Anodontes trapeziales*, na represa Billings. Não é uma espécie nociva ao homem, mas o seu consumo pode trazer problemas à saúde, pois, sendo animais filtradores, eles acumulam substâncias nocivas, como, por exemplo, metais pesados. Esse hábito filtrador ocorre, entre os moluscos:**

- a. Em todos os grupos.
- b. Apenas nos bivalves.
- c. Apenas nos bivalves e gastrópodes.
- d. Apenas nos bivalves e cefalópodes.
- e. Apenas nos moluscos aquáticos.

---

**26. (UFG-GO) Com relação aos moluscos gastrópodes, pode-se afirmar que apresentam:**

- I. Corpo mole, não-metamerizado; a maioria das espécies é provida de concha de carbonato de cálcio e sistema sangüíneo aberto.
- II. Corpo não-segmentado, coberto por uma concha, e sistema sangüíneo fechado.
- III. Corpo mole, sustentado por um endoesqueleto ou exoesqueleto, e sistema cardiovascular aberto.
- IV. Corpo mole, metamerizado, todas as espécies providas de concha de carbonato de cálcio e sistema cardiovascular aberto.

Assinale:

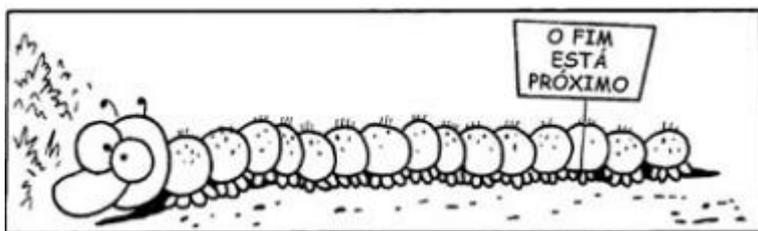
- a. Se apenas as afirmativas III e IV forem corretas.
- b. Se apenas as afirmativas I e II forem corretas.
- c. Se apenas as afirmativas II e IV forem corretas.
- d. Se apenas as afirmativas I e III forem corretas.
- e. Se apenas a afirmativa I for correta.



27. (UEL-PR) Os invertebrados que possuem olhos estruturalmente semelhantes aos dos vertebrados são os:

- a. Insetos.
- b. Aracnídeos.
- c. Crustáceos.
- d. Gastrópodes.
- e. Cefalópodes.

28. (PUC-SP) Na tira de quadrinhos, está representado, de forma estilizada, um miriápode (portador de inúmeras pernas).



O Estado de S. Paulo, 12 de junho/2004.

Esse animal pertence ao mesmo filo que:

- a. Pepinos-do-mar e ouriços-do-mar.
- b. Aranhas e carrapatos.
- c. Tênia e planárias.
- d. Minhocas e sanguessugas.
- e. Lesmas e mexilhões.

29. (FUVEST-SP) Vendo um mesmo animal, três pessoas observaram diferentes características. A pessoa A notou apêndices articulados, a pessoa B constatou antenas e a pessoa C contou seis patas. Que pessoas mencionaram características exclusivas de insetos?

- a. Apenas a A
- b. Apenas a B
- c. Apenas a C
- d. A e B



e. B e C

---

**30. (Mackenzie-SP –modificado)**

- I. Corpo dividido em cefalotórax e abdome
- II. Ausência de antenas
- III. Quatro pares de pata

As características acima estão presentes:

- a. Em todos os aracnídeos.
  - b. Somente nas aranhas e nos crustáceos.
  - c. Somente nas aranhas.
  - d. Somente nos ácaros.
  - e. Somente nos ácaros e carrapatos.
- 

**31. (Mackenzie-SP) De acordo com o desenvolvimento, os insetos são classificados em ametábolos (desenvolvimento direto), hemimetábolos (desenvolvimento indireto com metamorfose incompleta) e holometábolos (desenvolvimento indireto com metamorfose completa). São exemplos de cada tipo, respectivamente:**

- a. Traça-dos-livros, gafanhoto e mosca.
  - b. Borboleta, barata e pulga.
  - c. Formiga, libélula e abelha.
  - d. Grilo, cigarra e besouro.
  - e. Vespa, cupim e mariposa.
- 

**32. (Mackenzie-SP – modificado) Crustáceos e insetos têm em comum:**

- a. Antenas.
- b. Respiração traqueal.
- c. Corpo organizado em cabeça, tórax e abdome.
- d. Sistema circulatório fechado.



e. Sistema digestivo incompleto.

---

**33. (UFRGS-RS) Os aracnídeos são animais terrestres que ocorrem em uma grande diversidade de habitats. Em relação a estes animais é correto afirmar que:**

- a. Possuem antenas.
  - b. Possuem três pares de patas.
  - c. Apresentam excreção por nefrídios.
  - d. Possuem quelíceras.
  - e. São monóicos.
- 

**34. (FCC-BA) Analise os itens propostos relacionados com os equinodermos. Escolha, entre as opções, a correta:**

- I. Este filo é formado por animais marinhos, como conchas, estrelas-do-mar e ouriços-do-mar.
  - II. É o único grupo do reino animal que possui um sistema aquífero responsável pelas funções de circulação, locomoção, respiração, excreção e percepção.
  - III. A forma básica de reprodução desses animais é sexuada.
  - IV. A fecundação é externa.
- a. Apenas os itens III e IV são corretos.
  - b. Apenas os itens I, II e III são corretos.
  - c. Os itens II, III e IV são corretos, enquanto o item I está errado, pois as conchas não pertencem ao filo dos equinodermos.
  - d. Os itens II e IV estão corretos; no item I, o exemplo conchas é o único correto.
  - e. Os itens I, II e III estão certos, enquanto o item IV está incompleto, porque a fecundação também pode ser interna.
- 

**35. (UEL-PR) Considere as características reprodutivas a seguir.**

- I. Sexos separados
- II. Dimorfismo sexual
- III. Fecundação externa



IV. Desenvolvimento indireto

Nos equinodermos ocorrem, geralmente, apenas:

- a. I e II
- b. II e III
- c. I, II e IV
- d. I, III e IV
- e. II, III e IV

---

**36. (UMC-SP) A presença de simetria radial, lanterna-de-Aristóteles, hábitat exclusivamente marinho nos permite identificar:**

- a. Cnidários
- b. Poríferos
- c. Moluscos
- d. Equinodermos
- e. Anelídeos

---

**37. (PUC-MG) O esqueleto dos equinodermos é um:**

- a. Endoesqueleto ectodérmico quitinoso.
- b. Endoesqueleto mesodérmico calcário.
- c. Exoesqueleto endodérmico calcário.
- d. Exoesqueleto ectodérmico quitinoso.
- e. Exoesqueleto mesodérmico quitinoso.

---

**38. (VUNESP) São características diferenciais e exclusivamente dos cordados, presentes pelo menos nas primeiras fases do desenvolvimento:**

- a. Simetria bilateral, corpo segmentado e notocorda.
- b. Corpo segmentado, tubo nervoso dorsal e fendas branquiais.
- c. Simetria bilateral, tubo nervoso dorsal e fendas branquiais.



- d. Tubo nervoso dorsal, notocorda e fendas branquiais.
- e. Simetria bilateral, corpo segmentado e tubo nervoso dorsal

---

**39. (PUC-PR) Com relação ao anfioxo, preciso elo para o estudo evolutivo das espécies, pode-se afirmar:**

- I. Pertence ao filo Chordata
- II. É encontrado apenas em ambientes marinhos.
- III. É mais evoluído do que os ciclóstomos.
- IV. Possui notocorda apenas durante uma fase de sua vida.
- V. Tem respiração branquial.

Estão corretas as afirmações:

- a. III, IV e V.
- b. I, II e IV.
- c. II, III e IV.
- d. II, III e V.
- e. I, II e V.

---

**40. (FCC-SP) Leia as informações a seguir.**

- I. Os peixes são animais que não possuem temperatura corporal própria, isto é, são pecilotermos.
- II. Apenas nos peixes dipnóicos a bexiga natatória pode funcionar como um pulmão.
- III. Nos peixes, a reprodução sempre é feita por fecundação externa.

Assinale a alternativa correta.

- a. I e II são verdadeiras.
- b. II e III são verdadeiras.
- c. I e III são verdadeiras.
- d. Todas são verdadeiras.
- e. Todas são falsas



**41. (PUCCamp-SP) Uma das características dos peixes ósseos é a presença de:**

- a. bexiga natatória.
  - b. ossos pneumáticos.
  - c. glândula uropigiana.
  - d. escamas placóides de origem dermoepidérmica.
  - e. tecido adiposo subcutâneo muito desenvolvido.
- 

**42. (PUC-RJ) Dentre as transformações que ocorreram nos anfíbios na sua passagem para a vida terrestre, não podemos citar:**

- a. Modificações do corpo para andar em terra firme, mantendo-se a capacidade de nadar.
  - b. A capacidade de pôr ovos.
  - c. Desenvolvimento de pernas no lugar de nadadeiras.
  - d. Modificação da pele para exposição ao ar.
  - e. Substituição de brânquias por pulmões.
- 

**43. (UEL-PR) Das características abaixo, identifique as que são importantes aos anuros para a conquista do ambiente terrestre.**

- I. Metamorfose
- II. Trocas gasosas realizadas por pulmões e tegumento
- III. Hemácias nucleadas
- IV. Membros anteriores e posteriores bem desenvolvidos
- V. Fecundação interna com a deposição de ovos com casca

A alternativa correta é:

- a. Apenas as características I, II e IV são importantes.
- b. Apenas as características I, II e V são importantes.
- c. Apenas a característica III é importante.
- d. Apenas as características I e IV são importantes.
- e. Apenas a característica V é importante.



**44. (UFRGS-RS) Essencial para a vida terrestre, o surgimento de um ovo, com uma casca resistente e flexível, com uma membrana interna e muito vitelo para nutrir o embrião, foi capaz de proteger a prole de um determinado animal contra a dessecação e o choque físico durante o desenvolvimento embrionário. O texto anterior se refere, na escala evolutiva, a que animal?**

- a. Peixe
  - b. Anfíbio
  - c. Réptil
  - d. Ave
  - e. Mamífero
- 

**45. (UFV-MG) Os répteis formam um grupo que se caracteriza por apresentar:**

- a. Fecundação interna e desenvolvimento dos ovos no meio terrestre.
  - b. Reprodução no meio aquático.
  - c. Desenvolvimento do embrião no corpo materno.
  - d. Respiração branquial durante o desenvolvimento do embrião.
  - e. Fecundação externa e desenvolvimento dos ovos no ambiente terrestre
- 

**46. (Fuvest-SP) No curso da evolução, os primeiros vertebrados a conquistar efetivamente o ambiente terrestre foram:**

- a. Os anfíbios, cujos adultos respiravam por pulmões.
  - b. As aves, que podiam voar por grandes distâncias sobre os continentes.
  - c. Os mamíferos marsupiais, cujos embriões se desenvolviam em uma bolsa de pele na barriga da mãe.
  - d. Os mamíferos placentários, cujos embriões se desenvolviam no útero materno.
  - e. Os répteis, cujos ovos podiam desenvolver-se fora do ambiente aquático
- 

**47. (UEL-PR) Considere os seguintes itens:**

- I. Presença de quilha no osso esterno.
- II. Presença de glândulas uropigianas.



- III. Músculos peitorais potentes.
- IV. Esqueleto com ossos sólidos

Constituem requisitos para as aves voadoras apenas:

- a. I e II
- b. I e III
- c. I e IV
- d. II e III
- e. e) II e IV

---

**48. (Fuvest-SP) As estruturas abaixo enumeradas ocorrem em certos vertebrados:**

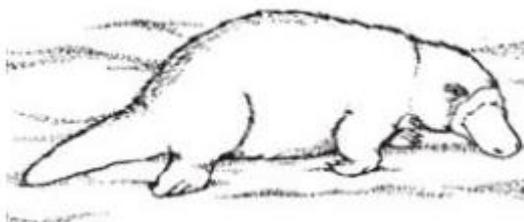
- I. Diafragma.
- II. Pêlos.
- III. Coração com quatro cavidades.
- IV. Glândulas mamárias.

Qual das alternativas representa o conjunto de números que corresponde às estruturas que ocorrem exclusivamente em mamíferos?

- a. I, II, III
- b. I, II, IV
- c. I, III, IV
- d. II, III, IV
- e. I, II, III, IV

---

**49. (PUC-PR) A ilustração representa um dos mascotes da Olimpíada de Sydney 2000.**



Analise as afirmações relacionadas a esse animal.

- I. É um mamífero.
- II. Bota ovos com casca.
- III. É cordado.
- IV. É vertebrado.
- V. É placentário.

Estão corretas:

- a. Todas.
- b. Apenas I, II, III, IV.
- c. Apenas II, IV e V.
- d. Apenas I, II e III.
- e. Apenas I, III, IV e V.

---

**50. (VUNESP – 2014 – Atendente de Necrotério Policial, PC/SP) Baleias, cachalotes, orcas, golfinhos e botos são os principais exemplos de mamíferos aquáticos. Embora estejam nesse ambiente, possuem muitas semelhanças com os mamíferos terrestres. Dentre essas semelhanças, é correto citar:**

- a. Respiração pulmonar e glândulas mamárias.
- b. Nadadeiras e respiração cutânea.
- c. Moela e osso esterno em quilha.
- d. Respiração branquial e glândulas mamárias.
- e. Respiração branquial e placenta.

---

**51. (Aluno Oficial PM MT 2014 UNEMAT) No dia 18 de outubro de 2013, um grupo de ativistas entrou nos laboratórios do Instituto Royal, em São Roque-SP, e retirou de lá 178 cães da raça Beagle utilizados em pesquisas diversas sobre fármacos de doenças graves. Apesar das alegações dos ativistas, nenhuma evidência de que os animais sofriam maus tratos foi constatada.**

Com base no texto acima, marque a alternativa verdadeira:

- A) As alegações não se justificam, porque se sabe que cães são incapazes de perceber dor, já que não têm sistema nervoso estruturado.
- B) Por serem mais evoluídos e de raça pura, os cães têm mais direito à vida do que outros animais.



- C) Qualquer experimento que traga benefícios aos humanos se justifica, independentemente do bem-estar das cobaias.
- D) Cães são usados como cobaias por possuírem uma fisiologia semelhante à humana, já que também são mamíferos.
- E) É seguro adotar os cães usados em testes com doenças, porque não existem doenças caninas que afetem humanos.

---

**52. (Oficial PM MT 2013 UNEMAT) “Até minha analogia da árvore ele usou!”, escreveu Charles Darwin a seu amigo Charles Lyell, ao receber o esboço de uma teoria da evolução elaborada pelo jovem Arthur Russel Wallace, muito semelhante à sua própria teoria, em 1858. No mesmo ano, um artigo de Darwin e Wallace foi apresentado diante da Sociedade Linneana de Londres, tornando pública a teoria da evolução como a conhecemos hoje e popularizando a analogia da diversificação da vida com a imagem de uma árvore, a árvore da vida. Nela haveria uma raiz representando a origem da vida; um tronco central com os organismos mais primitivos; os ramos mais grossos simbolizando um grande de seres vivos e os galhos nas pontas fazendo referência aos diferentes tipos de organismos existentes hoje. Baseando-se na analogia da árvore da vida, assinale a alternativa correta:**

- A) Os organismos mais simples e, portanto, os mais próximos à raiz da árvore, são os vírus.
- B) O principal processo que leva à diversificação dos seres vivos, à ramificação na árvore da vida, é a evolução por seleção natural.
- C) Se procurarmos o organismo que está na base do ramo que dá origem a todos os animais, veremos que ali consta um ser fotossintetizante.
- D) Algumas das características que surgiram tardiamente nas pontas dos ramos da árvore da vida são o DNA e a célula.
- E) A diversidade de seres vivos em nosso planeta era maior próxima da base da árvore do que em sua parte superior

---

**53. A saúde humana está frequentemente ameaçada por organismos patogênicos. Alguns fungos e protistas são ameaças à nossa saúde. Marque a alternativa correta quanto aos problemas de saúde associados a esses organismos:**



- A) Todos os fungos são unicelulares, mesmo aqueles que produzem grandes corpos de frutificação (cogumelos).
- B) Todos os protozoários provocam doenças, assim como as amebas, os paramécios e as diatomáceas.
- C) Um fungo que entra no sistema respiratório humano pode ser barrado nos pelos dentro do nariz ou no muco das vias respiratórias.
- D) Fungos e protozoários surgem frequentemente por abiogênese de pedaços de pão ou alimentos deixados descobertos.
- E) Protistas e fungos são produtores, transformam a energia luminosa do sol em energia biológica que ingressa na teia alimentar.

**54. (FGV 2021 AI Oficial PMSP) Após o 11 de setembro, o governo dos Estados Unidos passou a admitir o uso de patógenos como arma de guerra. No caso de um ataque por anthrax, por exemplo, o estabelecimento de medidas de contenção seria importante, porque, ao ser inalado, acarreta 100% de mortalidade, caso não haja tratamento imediato. O anthrax é altamente resistente, tem período de incubação de um a seis dias, sintomas iniciais similares à influenza e requer profilaxia antibiótica longa.**

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-11042015000401138&lng=en&nrm=iso&tling=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042015000401138&lng=en&nrm=iso&tling=pt) Acesso em 28/02/2021.  
Adaptado.

O anthrax é

- (A) uma bactéria, organismo unicelular eucariótico.
- (B) um fungo, organismo unicelular eucariótico.
- (C) um protozoário, organismo unicelular eucariótico.
- (D) um fungo, organismo unicelular procariótico.
- (E) uma bactéria, organismo unicelular procariótico.

**55. (FGV 2021 AI. OF. PMSP) A capacidade dos insetos de sentirem odores faz com que eles sejam os primeiros a chegar ao local de um corpo em decomposição. Os odores exalados por um cadáver vão se modificando no decorrer da decomposição, o que os torna mais ou menos**



**atrativos para diversas espécies. A análise dos insetos encontrados em um cadáver pode determinar, entre diversos aspectos, a data da morte, o uso de drogas, o intervalo pós-morte e se o corpo foi manipulado ou transportado de um local para outro.**

**Sobre a biologia desses insetos, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.**

( ) Os insetos pertencem ao filo Arthropoda, filo que agrupa o maior número de espécies animais descritas; a presença de um exoesqueleto quitinoso e as patas articuladas são características do grupo.

( ) Os insetos, em um cadáver, ocupam diversos nichos; os que se alimentam do corpo em decomposição, mas também de vegetais, são chamados onívoros.

( ) Os ovos dos insetos holometábolos (que sofrem metamorfose completa) depositados em um cadáver que contenha cocaína podem ter sua forma de desenvolvimento acelerada, dando origem a adultos sem passar pelas fases de larva e pupa.

As afirmativas são, segundo a ordem apresentada, respectivamente,

(A) F – V – F.

(B) F – V – V.

(C) V – F – V.

(D) V – V – F.

(E) F – F – V.



## 14 - RESOLUÇÃO DOS EXERCÍCIOS

1. Alternativa C – coanócitos são as células responsáveis pela digestão intracelular;
2. Alternativa B; coanócitos realizam digestão intracelular; óstios são as aberturas das esponjas por onde a água é sugada; mesênquima é a camada que contem as espículas que estruturam o corpo da esponja; o átrio é a cavidade central das esponjas.
3. Alternativa E – todas estão corretas;
4. Alternativa C – características dos celenterados;
5. Alternativa E – características evolutivas do cnidários;
6. Alternativa A – ciclo de vida metagênico;
7. Alternativa B – Sistema respiratório e circulatório, olhe as características na tabela;
8. Alternativa B – observe o ciclo de vida do *Schistosoma masoni*;
9. Alternativa C – essa frase refere-se à penetração ativa de cercarias na pele, causando coceira;
10. Alternativa A – a cisticercose se desenvolve com a ingestão de ovos de *T. solium*, contidas em alimentos mal lavados. A ingestão de carne de porco e carne de malcozida é a forma de contágio da teníase;
11. Alternativa B – simetria bilateral;
12. Alternativa D – são pseudocelomados;
13. Alternativa D – *T. saginata* é um platelminto;
14. Alternativa D; Nematoides não apresentam sistema circulatório.
15. Alternativa B – dentre as opções apontadas, é a única que se encaixa como medida profilática de ascaridíase;
16. Alternativa A – amarelão é o nome da doença típica de Jeca Tatu, ocasionada devido à entrada de vermes na pele, que acarreta em hemorragias intestinais, anemia, entre outros sintomas;
17. Alternativa E – esquistossomose, filariose, ascaridíase e ancilostomíase, vermes (helminhos) achatados ou nematódeos, causam ao menos quatro das doenças indicadas;
18. Alternativa A – todas as afirmações estão corretas;
19. Alternativa B – corpo segmentado é a característica mais evidente desse grupo e a pele fina é reflexo da respiração cutânea desses organismos;
20. Alternativa D – características das minhocas;
21. Alternativa B – circulatório fechado;
22. Alternativa E – celoma verdadeiro;



23. Alternativa E – é um ectoparasita e não exclusivo de humanos.
24. Alternativa A – Moluscos são celomados, portanto, triblásticos.
25. Alternativa B – somente os gastrópodes são moluscos filtradores;
26. Alternativa E; somente cefalópodes tem sistema fechado. Não apresentam endoesqueleto. Lesmas são representantes dos gastrópodes. Elas não têm conchas.
27. Alternativa E – os cefalópodes possuem olhos muito desenvolvidos;
28. Alternativa B – Filo *Arthropoda*;
29. Alternativa C; os insetos ou hexapoda tem como característica exclusiva as seis patas.
30. Alternativa A – características de todos os aracnídeos
31. Alternativa A – exemplos dos diferentes tipos de desenvolvimentos dos insetos;
32. Alternativa A; somente as antenas são compartilhadas entre os grupos.
33. Alternativa D; As quelíceras são estruturas utilizadas para caça.
34. Alternativa C; equinodermos não têm conchas.
35. Alternativa D – dioicos, com fecundação externa e desenvolvimento da fase larval;
36. Alternativa D – lanterna de Aristóteles é uma estrutura exclusiva de equinodermos;
37. Alternativa B; os equinodermos apresentam endoesqueleto de calcário.
38. Alternativa D; fendas branquiais, notocorda e tubos neurais são características comuns aos cordados, em ao menos alguma fase da vida.
39. Alternativa E; O anfioxo mantém a notocorda durante sua vida. O termo mais evoluído não deve ser utilizado na biologia.
40. Alternativa A – também ocorre fecundação interna;
41. Alternativa A; desenvolvimento de tecido adiposo é característica de mamíferos. Glândula uropigiana e ossos pneumáticos são característicos de aves.
42. Alternativa B; a capacidade de pôr ovos surge nos répteis.
43. Alternativa A – características que auxiliaram sapos, rãs e pererecas na transição ao meio ambiente terrestre;
44. Alternativa C; os ossos com casca e anexos embrionários surgem nos reptéis e garantem a conquista do ambiente terrestre.
45. Alternativa A; répteis são vertebrados independentes da água para reprodução.
46. Alternativa E – répteis, o grupo de animais que conquistaram de fato, o ambiente terrestre;
47. Alternativa B; ossos sólidos são pesados atrapalhando o voo. As glândulas produzem óleo que protege as penas.



48. Alternativa B; aves tem o coração com quatro cavidades assim como os mamíferos.
49. Alternativa B – é um ornitorrinco; ele é ovíparo.
50. Alternativa A – as grandes características dos mamíferos são: glândulas mamárias, presença de pelos, respiração pulmonar, entre outras.
51. Alternativa D – cães são animais mamíferos cujas características fisiológicas se assemelham às nossas.
52. Alternativa B – a seleção natural explica a diversidade da vida.
53. Alternativa C- Fungos podem ser pluricelulares; diatomáceas não são protozoários; abiogênese não existe; fungos não são fotossintetizantes.
54. Alternativa E - O anthrax é uma bactéria. Bactérias são organismos unicelulares, procariontes.
55. Alternativa D - Insetos são do subfilo Hexapoda, cujo nome, literalmente, quer dizer seis pernas. Eles pertencem ao filo dos artrópodes, composto por organismos que apresentam os apêndices articulados. Todos os artrópodes compartilham como características: exoesqueleto de quitina, corpo segmentado e apêndices articulados e pareados. Portanto, a primeira afirmativa é verdadeira. Insetos apresentam diversos hábitos alimentares. Na biologia, classificamos os animais como herbívoros quando somente se alimentam de vegetais; carnívoros quando somente se alimentam de carne proveniente de outros seres vivos; onívoros quando apresentam alimentação variada, podendo se alimentar de carne e de vegetais. Assim, a segunda afirmativa também é verdadeira. Estudos demonstram que a presença de algumas toxinas no cadáver pode afetar o desenvolvimento dos insetos. Em 2012, em artigo publicado na revista *Forensic Science International*, Carvalho e colaboradores fizeram experimentos com moscas do gênero *Chrysomya*, cujas larvas foram estimuladas a crescerem se alimentando de cadáver intoxicado com cocaína. Os pesquisadores notaram que de fato a velocidade do desenvolvimento foi maior nos animais que se alimentaram do cadáver intoxicado do que nos animais que se alimentaram de cadáveres não intoxicados. Não obstante, a metamorfose ocorreu normalmente, como esperado, já que se trata de insetos holometábolos. Estes organismos devem obrigatoriamente passar pelos processos metabólicos que descontrolam o corpo das larvas dentro das pupas, para emergirem os adultos. Portanto, a terceira afirmativa é falsa.



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.