

Susann Müller

IS

# B11

Biologia 11.ª Classe



Texto Editores



Susann Müller

# B11

Biologia 11.ª Classe



Texto Editores



## Unidade 1 – Sistemática dos seres vivos

Sistemas de classificação dos seres vivos.....	6
Taxonomia e nomenclatura .....	12
Categorias básicas ou grupos taxonómicos.....	12
Regras de nomenclatura .....	13
Exercícios de consolidação.....	14

## Unidade 2 – Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae



Reino Monera .....	18
Características gerais .....	18
Filo Schizophyta .....	18
Reprodução das bactérias.....	21
Importância das bactérias.....	23
Doenças causadas por bactérias .....	23
Filo Cyanophyta.....	24
Vírus .....	25
Reino Protista .....	29
Características gerais .....	29
Características gerais dos Filos Pyrrophyta, Crysophyta e Euglenophyta.....	29
Características gerais do Filo Protozoário .....	32
Reino Fungi .....	38
Características gerais .....	38
Classificação dos fungos.....	43
Líquenes .....	45
Reino Plantae.....	46
Características gerais .....	46
Características gerais e exemplos de algas.....	47
Classificação das plantas e tipos de reprodução .....	49
Filo Bryophyta .....	50
Filo Traqueophyta.....	52
Polinização, fecundação e frutificação .....	62
Exercícios de consolidação.....	66

## Unidade 3 – Estudo e classificação dos seres vivos – Reino Animal



Reino Animalia .....	76
Características gerais .....	76
Animais acelomados .....	78
Filo Porefera .....	78
Filo Cnidaria .....	79
Filo Platyhelminthes .....	84
Animais pseudocelomados.....	88
Filo Nematelminthes.....	88
Animais celomados.....	90
Filo Annelida.....	90
Filo Arthropoda .....	93
Filo Mollusca .....	102
Filo Echinodermata .....	104
Filo Chordata .....	105
Superclasse Pisces .....	106
Superclasse Tetrapode .....	108
Classe Amphibia .....	109
Classe Reptilia.....	110
Classe Aves .....	111
Classe Mammalia .....	112
Exercícios de consolidação.....	115
Testes.....	121
Soluções .....	127
Glossário .....	132
Bibliografia .....	136

# UNIDADE

# 1

Págs. 4 a 15

## CONTEÚDOS

### Citologia

- Sistemas de classificação dos seres vivos (breve historial da sistemática e sua evolução: Lineu, Haeckel, Copeland e Whittaker)
- Taxonomia e nomenclatura (Conceitos)
- Categorias básicas ou grupos taxonómicos (reino, filo, classe, ordem, família, género e espécie)
- Regras da nomenclatura

## Sistemas de classificação dos seres vivos

Já se perguntou alguma vez quantas espécies existem no nosso planeta? Segundo cientistas, há cerca de 1,5 milhão de espécies descritas. No entanto, calcula-se que existem muito mais espécies, uma vez que muitos ambientes ricos em flora e fauna ainda não foram explorados.

As espécies são muito diferentes entre si em várias características, tais como tamanho, formas, cores, tipos de nutrição, respiração, reprodução e demais funções vitais.

Os biólogos utilizam a palavra **biodiversidade** para expressar essa diversidade de seres vivos encontrados em certos ambientes.

Para estudar e compreender a biodiversidade, tornou-se necessário agrupar os organismos de acordo com as suas características comuns, isto é, **classificá-los**. Assim, é mais fácil referenciar diversos grupos de seres vivos e transmitir informações acerca deles. A **classificação biológica** está baseada nas semelhanças entre as espécies, que indica as suas relações de parentesco e, portanto, as suas origens evolutivas. O ramo de Biologia que se ocupa da classificação dos seres vivos é chamado **sistemática**.

Desde os tempos mais remotos que o Homem faz a classificação dos seres vivos. As primeiras tentativas os animais, por exemplo, eram classificados em «animais com sangue vermelho» e «animais sem sangue vermelho». Estas classificações dizem-se **classificações práticas**. Este tipo de classificações está ligado geralmente à satisfação de necessidades básicas, como alimentação e defesa.

No século IV o grego Aristóteles (384 a.C.-322 a.C.) classificou os animais em aéreos, terrestres e aquáticos, usando como critério o ambiente em que eles viviam. Teofrasto (372 a.C.-287 a.C.) classificou as plantas em ervas, arbustos e árvores, seguindo o critério de tamanho.



Fig. 1 Carl von Linné (1707-1778)

A partir do Renascimento (séculos XIV, XV e XVI), os cientistas sentiram a necessidade de adaptar sistemas de classificação que agrupassem os seres vivos de acordo com as suas características intrínsecas (como anatómicas e fisiológicas), e não apenas seguindo critérios morfológicos, ambientais ou de utilidade.

De entre os sistemas de classificação que surgiram a partir do Renascimento destacou-se o do naturalista sueco Carl von Linné (ou Lineu: 1707-1778), publicado no livro *Systema Naturae* em 1735. Esse sistema de classificação serviu de base para o que se utiliza até hoje. Sendo assim, Linné é considerado o pai da Taxonomia.

As classificações de Aristóteles e de Linné têm uma base racional, utilizando apenas certas características estruturais (por exemplo estrutura do coração, tipo de respiração e de reprodução, tipos de ovos) apresentados pelos organismos. São por isso denominadas **classificações racionais**. Os grupos de seres vivos são muito heterogêneos, pois englobam organismos que diferem em muitas outras características, para além das consideradas. Essas classificações são por isso consideradas **classificações artificiais**.

Por exemplo, ao classificarmos os animais, o critério adoptado for «animais que voam» e «animais que não voam», poderemos reunir exemplares tão distintos como águia, morcego e borboleta.



Fig. 2 Três animais voadores

Em relação às plantas, os arbustos incluem vegetais tão distintos como o feto, o cacto e a roseira.



Fig. 3 Três tipos de arbustos

Em consequência da descoberta de novas terras, em que os exploradores trouxeram para a Europa muitas plantas e animais desconhecidos e não identificados, os naturalistas dessa época sentiram a necessidade de melhorar as suas classificações. Surgem assim classificações em que a organização dos seres vivos se baseia no maior número possível de características. Estas classificações designam-se por **classificações naturais**.

No entanto, todas as classificações, quer artificiais quer naturais, são designadas **classificações horizontais** porque eram classificações estáticas, privilegiando apenas as características estruturais e não o factor tempo.

As ideias evolucionistas, principalmente as de Darwin, tiveram as suas reflexões nas classificações biológicas.

Em termos evolutivos, a diversificação das espécies ocorreu ao longo do tempo e as classificações devem reflectir as relações filogenéticas entre os organismos. Surgem assim as **classificações evolutivas** ou **filogenéticas**, em que se procura agrupar os seres vivos de acordo com o grau de parentesco entre eles. Esse tipo de classificação tem em consideração a dimensão tempo e por isso se dizem verticais. Segundo a **classificação vertical**, as semelhanças identificadas entre os organismos são interpretadas como consequência da existência de um ancestral comum a partir do qual os grupos divergiram.

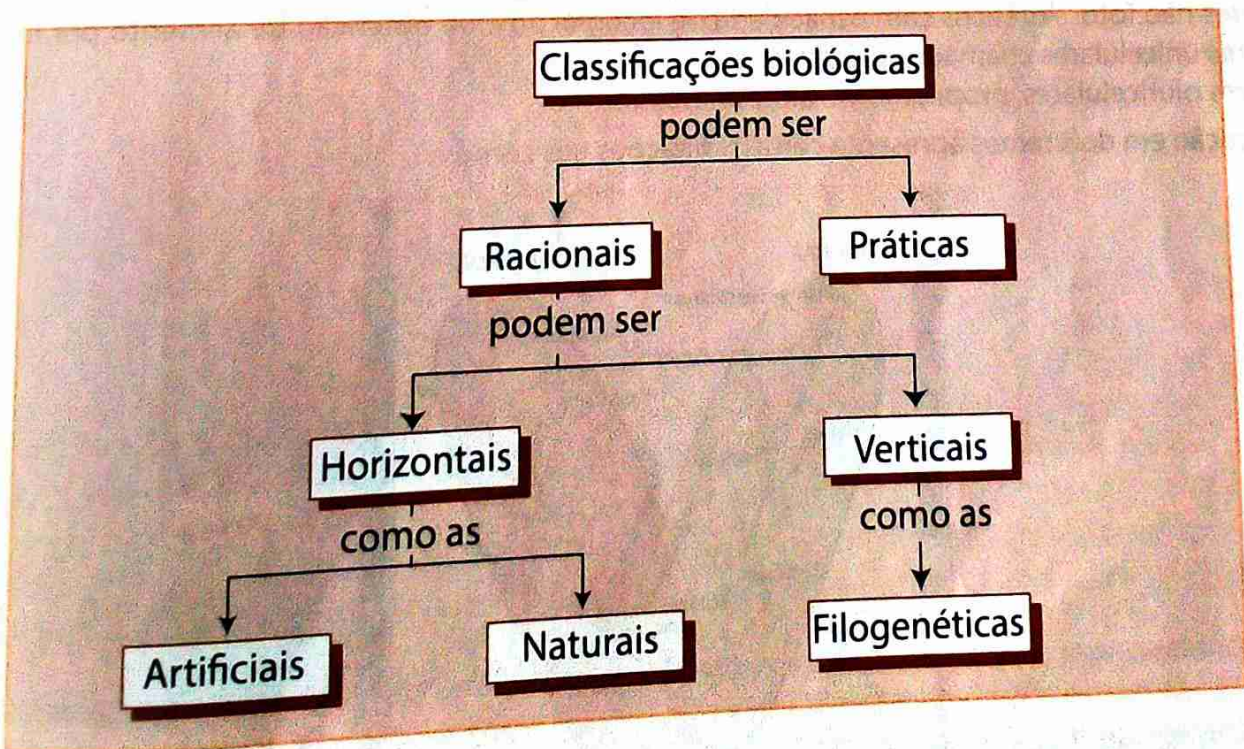


Fig. 4 Tipos de classificações biológicas

**Tabela 1:** Características dos tipos de classificações biológicas

Tipo de classificação	Característica
Racional	Utilização de características estruturais apresentadas pelos organismos.
Prática	É a mais primitiva classificação ligada à satisfação de necessidades básicas, como a alimentação e a defesa.
Horizontal	Classificação estática com ideias fixistas que privilegia as características estruturais e não tem em consideração o factor tempo.
Vertical	Consideração da dimensão do tempo. As semelhanças identificadas entre os seres vivos são interpretadas como consequência da existência de um ancestral comum a partir do qual os grupos divergiram.
Artificial	Tem por base somente um ou muito poucos caracteres, escolhidos arbitrariamente, ignorando todas as outras características e reunindo assim no mesmo grupo organismos pouco relacionados entre si.
Natural	Classificação em que a organização dos grupos se baseia no maior número possível de caracteres.

De acordo com a classificação de Aristóteles e fortalecida com os trabalhos de Linné, as maiores categorias taxonômicas eram óbvias: tudo era claramente o Reino Animal (Reino Animalia) ou o Reino Vegetal (Reino Plantae). Essa classificação tem uma grande tradição na Taxonomia.

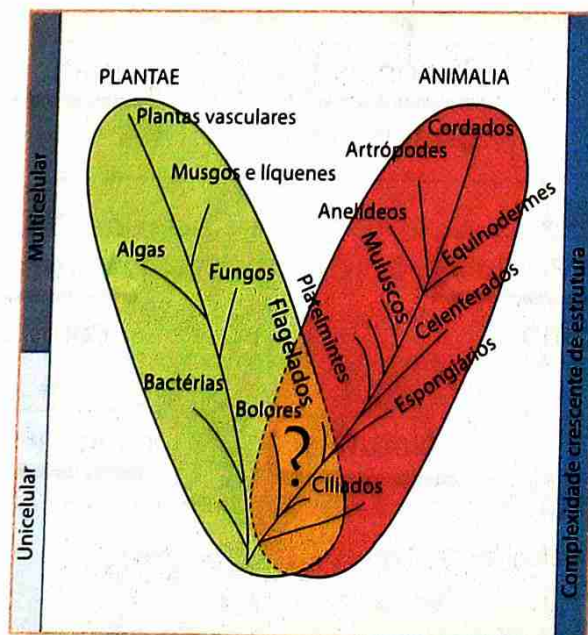
O Reino Plantae abrange:

- Seres vivos sem locomoção e sem ingestão e que realizam fotossíntese.
- Seres unicelulares com cloroplastos.
- Bactérias e fungos, com base na existência da parede celular.

O Reino Animalia inclui:

- Seres não fotossintéticos com capacidade de locomoção e de obtenção de alimento por ingestão.
- Seres unicelulares chamados protozoários.
- Seres pluricelulares, propriamente ditos animais.

A classificação em dois reinos apresenta certas limitações tais como:



**Fig. 5** Classificação em dois reinos

- Não explica a posição de certos seres vivos, como, por exemplo, a Euglena, que tem locomoção e é fotossintética.
- Considera uma separação artificial dos seres unicelulares.
- Não esclarece devidamente a posição das bactérias e dos fungos.

Após a invenção do microscópio por Van Leeuwenhoek e a sua utilização na investigação revelou-se uma miríade de organismos microscópicos, não visíveis a olho nu. Rapidamente ficou claro que a distinção entre animais e plantas não podia ser facilmente aplicada a este nível. Alguns destes seres podiam ser facilmente comparados com algas macroscópicas e incluídos nas plantas, outros poderiam ser incluídos nos animais mas ainda restavam muitos com combinações estranhas de características de animal e de planta.

Para complicar ainda mais a situação, a teoria da evolução de Darwin tinha sido aceite como representativa da realidade, e considerava que todos os organismos tinham um ancestral comum. Era óbvio que um ancestral comum às plantas e aos animais não poderia ser nenhum deles, sendo necessário criar um novo grupo onde se pudesse incluí-lo.

A solução foi proposta pelo cientista alemão **Ernst Haeckel** (1834-1919), que realizou estudos microscópicos da enorme variedade de organismos unicelulares, tendo concluído que as primeiras formas de vida teriam sido muito simples, sem a complexidade estrutural que já observava nos unicelulares que estudou. Chamou a esses organismos primitivos **moneres**, tendo-os dividido em **zoomoneres** (bactérias) e **phytomoneres** (cianobactérias). Para acomodar estes moneres, bem como outros organismos unicelulares, Haeckel criou um terceiro reino a que chamou **Protista**. Neste reino colocou todos os seres que não apresentavam tecidos diferenciados, incluindo seres unicelulares e coloniais.

O terceiro reino de Haeckel, o Reino Protista, não foi aceite de forma geral, talvez porque o seu próprio criador estivesse relutante em quebrar a tradição dos dois reinos.

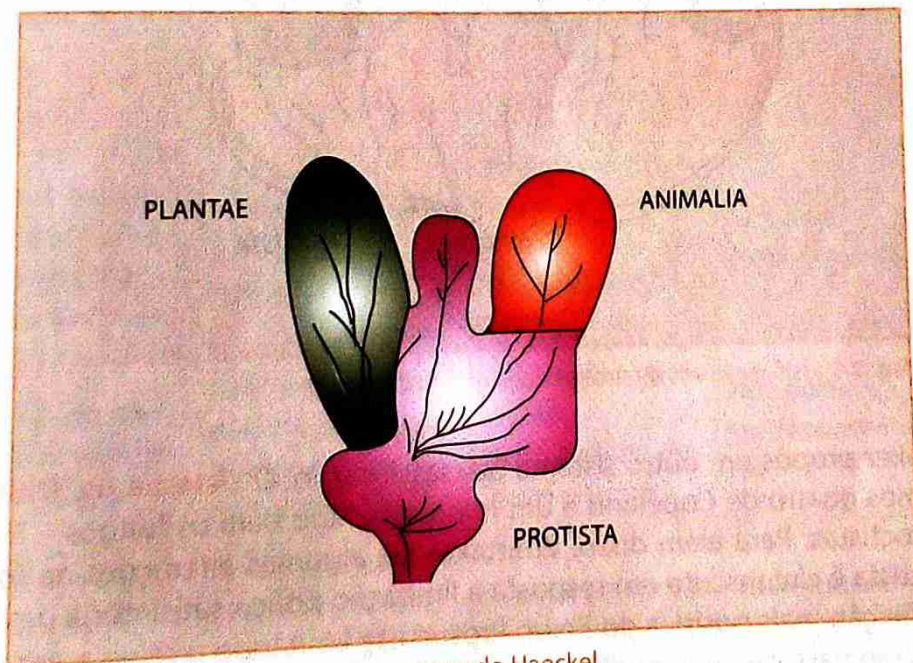


Fig. 6 Classificação em três reinos segundo Haeckel

O sistema de Copeland foi expressamente criado em 1956 para ser natural, representando da forma mais aproximada possível, a organização do mundo vivo. Baseia-se em dados de estrutura celular, constituintes químicos e a ontogenia dos organismos. Na sua visão, os organismos sem núcleo adquiriram de alguma forma esse organelo e a diversidade dos organismos nucleados é um outro avanço. Na sua classificação, o Reino Protista de Haeckel é dividido em Mychota e Protoctista.

O Reino Mychota inclui todos os organismos procariontes e o Reino Protoctista todos os eucariontes que não são animais nem plantas.

O Reino Plantae inclui todos os organismos com cloroplastos verdes, um conjunto claramente definido de pigmentos e que produzem sacarose, amido e celulose. Assim, neste sistema, as algas verdes são incluídas nas plantas, enquanto as algas vermelhas e castanhas, bem como os fungos e todos os unicelulares restantes fazem parte do Reino Protoctista.

No sistema de Copeland, três grupos são reconhecidos com base na presença de características mas os Protoctistas são definidos negativamente: tudo o que tenha núcleo e não é animal nem planta. Isto torna os Protoctistas não um grupo distinto mas uma espécie de «caixote do lixo» para criaturas que não cabem nos restantes grupos, um conjunto parafilético sem identidade evolutiva.

Copeland tinha consciência disso mas a sua separação dos procariontes num reino é actualmente aceite sem reticências. A falta de naturalidade do Reino Protoctista levou à proliferação de tentativas para reconhecer grupos mais naturais com estatuto semelhante ao das plantas e dos animais.

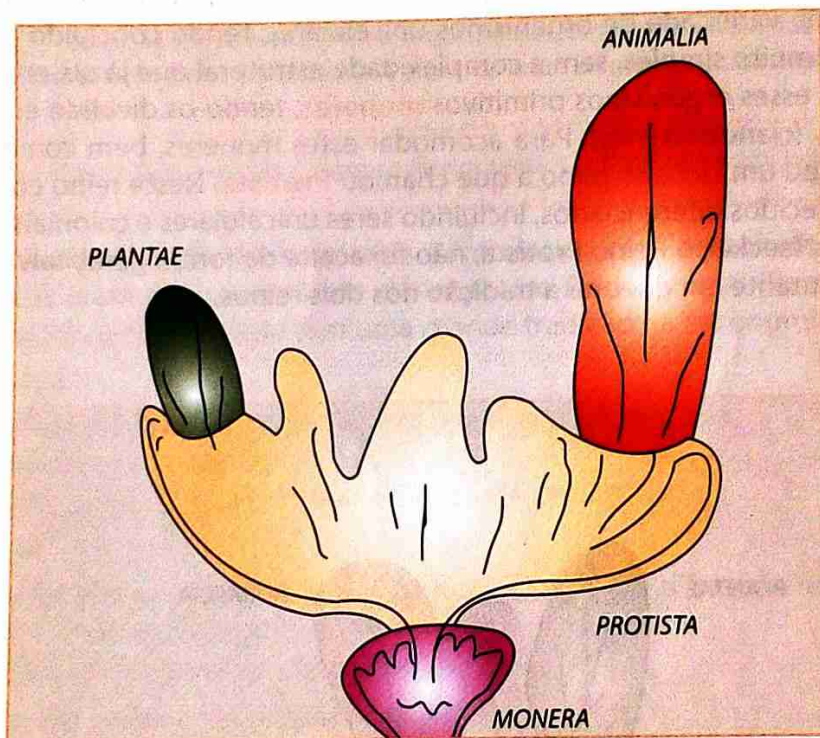


Fig. 7 Classificação em quatro reinos segundo Copeland

Em 1968, Whittaker propôs um outro sistema de classificação. O **sistema de Whittaker** reconhece cinco reinos, os mesmos quatro de Copeland e um reino separado para os fungos – Fungi –, que Copeland incluiu nos Protoctistas. Para além disso, Whittaker faz algumas alterações na forma como o que resta do Reino Protoctista é circunscrito em resposta à limitação pouco satisfatória de Copeland. Whittaker tenta dar uma definição mais positiva do Reino Protoctista limitando o reino a organismos unicelulares ou quando muito coloniais, mas não multicelulares.

Ao mesmo tempo, ele altera o nome do Reino de Protoctista para Protista, o que não está de acordo com a lei da prioridade mas que tem sido seguida por alguns autores, como forma de distinguir entre o reino com e sem organismos multicelulares.

Whittaker reconhece que esta delimitação torna os reinos Plantae, Fungi e Animalia polifiléticos, mas aceita esse facto, pois permite-lhe distinguir grandes linhas evolutivas com base em níveis de organização e modo de nutrição. Assim, Whittaker realça os três possíveis modos de nutrição, nomeadamente fotossíntese (autotróficos), absorção (saprófitos) e ingestão (heterotróficos), em vez das relações filogenéticas.

A classificação de Whittaker é, portanto, uma **classificação ecológica** e não filogenética.

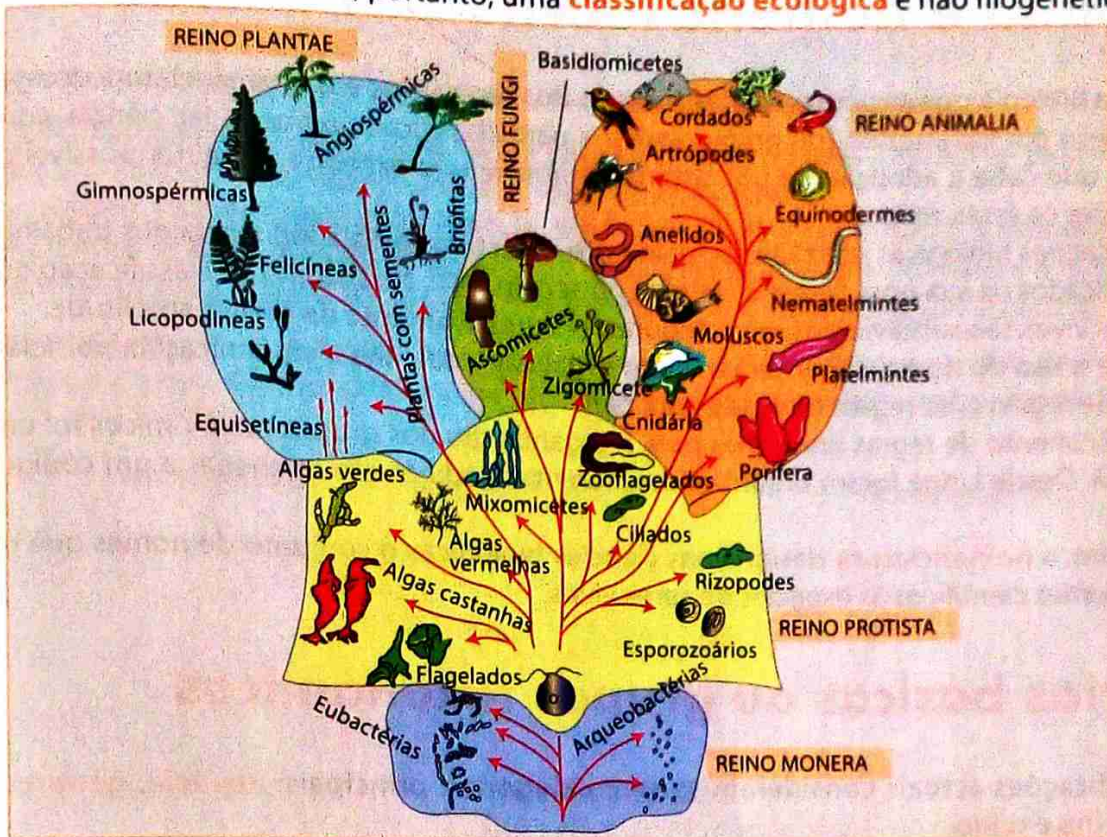


Fig. 8 Classificação em cinco reinos segundo Whittaker

Tabela 2: Sistematização de alguns dados sobre o sistema de classificação de Whittaker.

Reino / Critério	Tipo de célula (organelos)	Organização celular	Tipo de nutrição	Interação no ecossistema	Exemplos
Monera	Procariótica sem organelos membranares. Parede celular presente na maioria das células.	Unicelulares, solitário ou formando agregados.	Autotrofismo (fotossíntese e quimiossíntese). Heterotrofismo (absorção).	Produtores. Microconsumidores.	Bactérias.
Protista	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias; algumas vezes cloroplastos.	A maioria unicelular, solitários, alguns coloniais e outros multicelulares.	Autotrofismo (fotossíntese). Heterotrofismo (absorção e ingestão).	Produtores. Macroconsumidores.	Amibas, paramécias, algas.
Fungi	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias; sem cloroplastos. Parede celular com quitina.	Multicelularidade presente em muitas formas. Reduzida a diferenciação.	Heterotrofismo (absorção).	Macroconsumidores.	Cogumelos, bolores.
Plantae	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias, cloroplastos. Parede celular celulósica.	Multicelulares com progressiva diferenciação.	Autotrofismo (fotossíntese, a maior parte).	Produtores.	Musgos, fetos, plantas com flores.
Animalia	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias; sem cloroplastos, sem parede celular.	Multicelulares com progressiva diferenciação tecidual.	Heterotrofismo (ingestão).	Macroconsumidores.	Espojas, ouriços-do-mar, cães.

## Taxonomia e nomenclatura

O ramo da Biologia que se ocupa da classificação dos seres vivos e da nomenclatura dos grupos formados designa-se por **taxonomia** (do grego *tassein* = para classificar e *nomes* = lei, ciência, administrar). É à taxonomia que cabe a adopção de um sistema uniforme que expresse o melhor possível o grau de semelhança entre os seres vivos.

As classificações biológicas utilizadas actualmente reflectem ainda a influência dos trabalhos de Carl von Linné publicados na sua obra *Systema Naturae* no século XVIII. No sistema de classificação que desenvolveu, os seres vivos são subdivididos em categorias progressivamente de menor amplitude.

Em ciência o uso do nome vulgar de um certo organismo dificulta a comunicação, pois ele é muitas vezes variável de região para região e de país para país.

O estabelecimento de regras uniformes para a organização dos grupos taxonómicos foi um processo lento e difícil. Desde Linné foram organizados diferentes códigos até se chegar a um código internacional.

Sendo assim, a **nomenclatura** designa nas ciências biológicas o conjunto de nomes que regulam a atribuição de nomes científicos às espécies de seres vivos.

## Categorias básicas ou grupos taxonómicos

Nas classificações actuais consideram-se sete categorias, principais: **espécie, género, família, ordem, classe, filo e reino**.

A categoria taxonómica é também designada por **taxon** (plural **taxa**).

A **espécie** é a categoria taxonómica básica do sistema de classificação biológica. Define-se espécie como o conjunto de seres semelhantes, capazes de se cruzar em condições naturais, deixando descendentes férteis.

A formação de outros grupos taxonómicos depende do julgamento humano. Assim, espécies semelhantes são reunidas em categorias taxonómicas maiores, os **géneros**. Géneros com características semelhantes são agrupados em **famílias**. Estas, por sua vez, são agrupadas em categorias mais abrangentes, as **ordens**. **Ordens** são reunidas em **classes**, classes são reunidas em **filos** e estes são reunidos em reinos. Alguns cientistas costumam designar os filios de **divisões**.

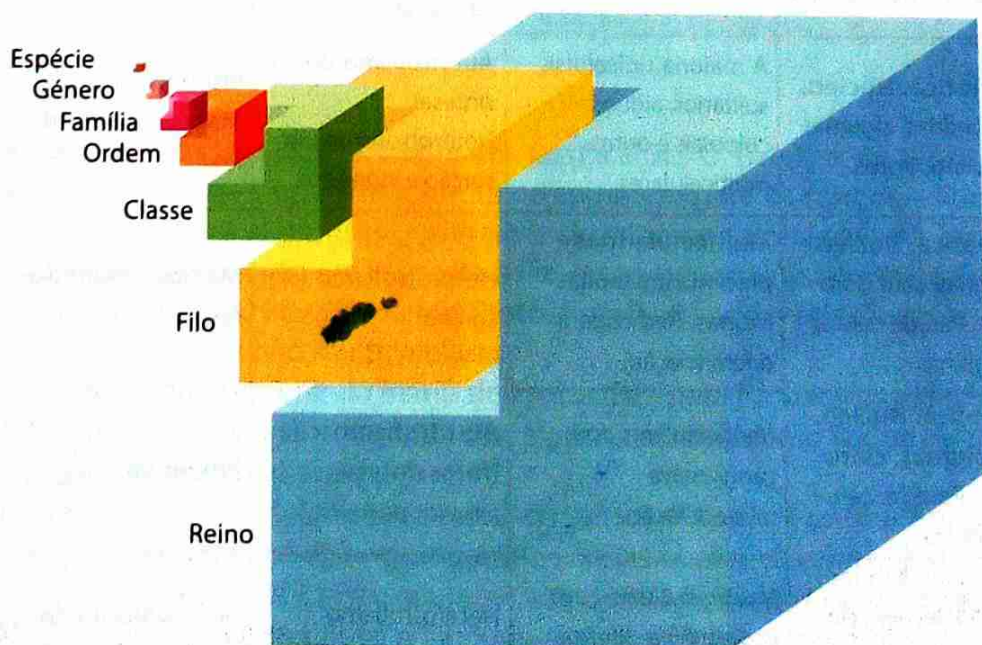


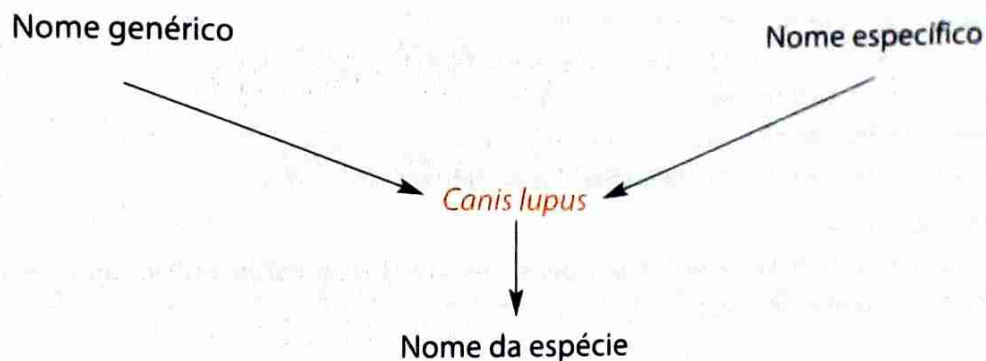
Fig. 9 Cada grupo, com excepção da espécie, pode subdividir-se noutros mais pequenos.

## Regras de nomenclatura

Existem certas regras básicas que são utilizadas na nomenclatura, tais como:

- A designação dos taxa é feita em língua latina (em alguns casos utilizam-se palavras latinizadas), porque o latim é uma língua morta, não está sujeita a evolução.
- Por atribuir dois nomes a cada espécie, a nomenclatura é **binominal**: a primeira palavra é um substantivo escrito com inicial maiúscula e corresponde ao nome do género a que a espécie pertence; a segunda palavra, escrita com inicial minúscula, é geralmente um adjectivo.

Assim, por exemplo, o nome do lobo é *Canis lupus*. O nome é, assim, o mesmo para todo o Mundo. *Canis lupus* é o mesmo animal para um moçambicano, alemão, chinês, inglês, francês ou russo.



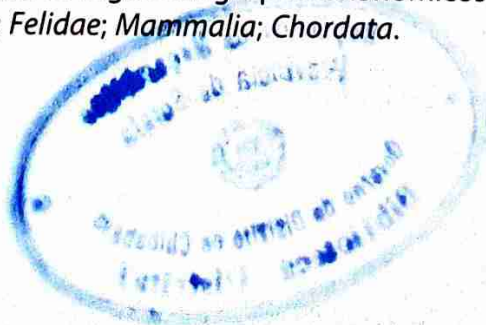
- A designação dos grupos superiores à espécie é uninominal, isto é, consta de uma única palavra, que é um substantivo, escrito com inicial maiúscula.
- O nome da família nos animais obtém-se acrescentando a terminação **-idae** à raiz do nome do género. Nas plantas, a terminação que caracteriza a família é **-aceae**.
- Quando uma espécie tem subespécies, aplica-se uma **nomenclatura trinominal**. Neste caso, escreve-se o nome da espécie seguido de um terceiro nome designado **restritivo**.
- À frente da designação específica deve escrever-se o nome (ou sua abreviatura) do taxonomista que, pela primeira vez, a partir de 1758, atribuiu aquele nome científico à espécie considerada (por exemplo: *Canis lupus* Lin.).





## Exercícios de consolidação

1. Defina os conceitos de sistemática e taxonomia.
2. Descreva como Aristóteles, Lineu, Haeckel, Copeland e Whittaker classificaram os seres vivos.
3. Nos sistemas mais antigos de classificação biológica os fungos e as plantas pertenciam ao mesmo reino, o que actualmente não mais ocorre. Cite três características que justifiquem a retirada dos fungos do Reino vegetal.
4. Segundo Whittaker existem cinco reinos. Para cada um dos cinco reinos, dê as características gerais e um exemplo de seu representante.
5. Enuncie o conceito de espécie biológica.
6. Assinale a opção correcta.  
As categorias sistemáticas, ou taxas, colocadas ordenadamente em graus hierárquicos são:
  - a) Reino, divisão, classe, família, ordem, género, espécie.
  - b) Reino, classe, divisão, ordem, família, género, espécie.
  - c) Reino, divisão, classe, ordem, família, género, espécie.
  - d) Reino, classe, divisão, família, ordem, género, espécie.
  - e) Reino, divisão, classe, família, ordem, espécie, género.
7. Marque a afirmação certa.  
Têm maior grau de semelhança entre si dois seres vivos que estão colocados dentro de uma das seguintes categorias taxonómicas:
  - a) Classe.
  - b) Divisão.
  - c) Família.
  - d) Género.
  - e) Ordem.
8. Em que consiste a nomenclatura binominal de Lineu?
9. *Drosophila melanogaster* é o nome científico da mosca-de-frutas.  
*Drosophila melanogaster* representam, respectivamente:
  - a) Ordem e espécie.
  - b) Espécie e género.
  - c) Espécie e subespécie.
  - d) Filo e espécie.
  - e) Género e espécie.
10. Nomeie as vantagens de existir uma nomenclatura biológica aceite internacionalmente.
11. Coloque por ordem decrescente os seguintes grupos taxonómicos:  
*Carnívora; Felix lynx; Animalia; Felidae; Mammalia; Chordata.*



# Exercícios de consolidação



12. O esquema abaixo é relativo à classificação do lobo. Preencha os rectângulos em branco, escrevendo a categoria taxonómica ou o respectivo nome.

## Categoria taxonómica

Reino

Classe



Nome

Chordata

Carnívora

Canidae

Canis

Canis lupus

13. Escolha as letras da coluna **A** que fazem correspondência correcta com os números da coluna **B**.

Coluna A	Coluna B
A – Mamífero	1. Reino
B – <i>Panthera leo</i>	2. Classe
C – Animal	3. Espécie
D – <i>Panthera</i>	4. Género

14. Das afirmações que se seguem indique, pelos números, as que são verdadeiras.

- a) O Reino é o grupo taxonómico com menor número de seres vivos.
- b) O Filo é um conjunto de Classes.
- c) A Família é um grupo taxonómico.
- e) O grupo taxonómico com maior número de seres é a Espécie.
- f) O grupo taxonómico com maior diversidade é o Reino.

15. Das afirmações que se seguem, transcreva a que traduz uma razão que justifique a importância da classificação dos seres vivos.

- a) Permite descobrir o funcionamento do organismo de cada ser vivo.
- b) Torna mais fácil a transmissão de conhecimentos sobre os seres vivos.
- c) Descreve as características de cada ser vivo.



### Objetivos

#### O aluno deve ser capaz de:

- Caracterizar seres procarionóticos.
- Classificar as bactérias de acordo com a sua organização.
- Distinguir as diferentes formas de bactérias.
- Descrever a importância das bactérias.
- Conhecer a origem dos vírus.
- Mencionar a diversidade dos vírus.
- Descrever a reprodução viral.
- Identificar doenças causadas por vírus.
- Descrever a sintomatologia e modo de transmissão, profilaxia de doença causadas por vírus.
- Caracterizar o reino Protista.
- Descrever as características gerais das algas.
- Descrever o modo de reprodução dos diferentes filões.
- Mencionar a importância ecológica e económica dos diferentes filões.
- Identificar doenças causados por protozoários.
- Descrever os modos de transmissão, sintomas e profilaxia de algumas doenças.
- Mencionar as características dos fungos.
- Mencionar as classes do filo Mycophyta.
- Descrever o processo da reprodução dos fungos.
- Dar exemplos da importância dos fungos para o Homem e para a Natureza.
- Mencionar doenças provocadas pelos fungos.
- Caracterizar o reino das plantas.
- Descrever as características de cada filo.
- Mencionar e correlacionar os filões com seus seres representativos.
- Descrever a reprodução sexuada e os seus tipos.
- Descrever as características gerais das gimnospérmicas e angiospérmicas.
- Mencionar a importância de algumas espécies das gimnospérmicas e angiospérmicas.
- Identificar os principais grupos das gimnospérmicas e angiospérmicas.
- Distinguir monocotiledóneas das dicotiledóneas.
- Dar exemplos de plantas monocotiledóneas e dicotiledóneas.
- Diferenciar as fases do ciclo de vida de uma angiospérmica.
- Distinguir os órgãos reprodutores masculinos e femininos de uma angiospérmica.
- Descrever o ciclo biológico das gimnospérmicas e angiospérmicas.
- Sistematizar os filões do reino das plantas.

# UNIDADE 2

## CONTEÚDOS

### Reino Monera – seres procaríotas

- Características gerais dos filós do Reino Monera: Filo Schizophyta; características gerais; estrutura, formas e nutrição das bactérias)
- Filo Cyanophyta (algas azuis); características gerais e sua importância

### Vírus

- Origem, características e reprodução (ciclo lítico e lisogénico)
- Doenças virais

### Reino Protista

- Características gerais e exemplos de seres unicelulares e eucariotes; características gerais dos Filos: Pirofitas-pyrrophytas, Crisofitas-crysochyta, Euglenofitas-euglenophyta; Filo protozoário: características gerais; classes deste filo, Flagellata (euglena), Rhizopoda (amoeba) Sporozoa (plasmodium)

**Reino dos Fungos:** características gerais, morfologia, nutrição, reprodução e importância; classes do Filo Mycophyta; características gerais de cada classe e exemplos, líquenes: Características gerais e exemplos

### Reino das Plantas

- Características gerais do reino das plantas; características gerais e exemplos dos Filos Feofíceas, Rodofíceas, Clorofíceas
- Reprodução dos seres vivos; conceitos de isogamia, anisogamia e hermafrodita

**Filo das Briófitas:** características gerais e exemplos

**Filo das Traqueófitas:** características gerais e exemplo; características

gerais das filicíneas e exemplo (polipódio)

**Classe das Ginnospérmicas:** características gerais e exemplos

**Classe das Angiospérmicas:** características gerais e exemplos

**Polinização, fecundação e formação do fruto:** aplicação de uma chave dicotómica simples

# Reino Monera

## Características gerais

O Reino Monera (do grego *moneres* = único, solitário) engloba seres unicelulares ou coloniais procariontes. Não possuem cromossomas, retículo endoplasmático, mitocôndrias e cloroplastos, mas sim uma parede celular rígida. Eles não se reproduzem sexualmente.

A organização simples da célula procarionte indica a sua primitividade. Há evidências de que procariontes primitivos foram os ancestrais de todas as formas de vida actualmente existente.

Apesar da simplicidade da sua organização celular, os procariontes podem ser encontrados nos mais diversos tipos de ambiente, desde as geleiras polares até ao fundo dos oceanos.

Os seres do Reino Monera estão agrupados em dois filios, nomeadamente:

- Filo Schizophyta = bactérias
- Filo Cyanophyta = algas azuis

## Filo Schizophyta

### Características gerais: formas, nutrição e estrutura das bactérias

Pertencem a este filo as bactérias que são encontradas no solo, no ar, na água doce e salgada ou vivendo em associação harmónica ou desarmónica com outros seres vivos, como animais, plantas e o Homem.

As bactérias apresentam geralmente um diâmetro compreendido entre 0,5 e 5  $\mu\text{m}$ . De acordo com a espécie, as células bacterianas são esféricas (cocos), em bastão (bacilos), espiraladas (espirilos) ou em forma de vírgula (vibrões). Certas espécies bacterianas agrupam-se aos pares, em cadeias ou em filamentos.

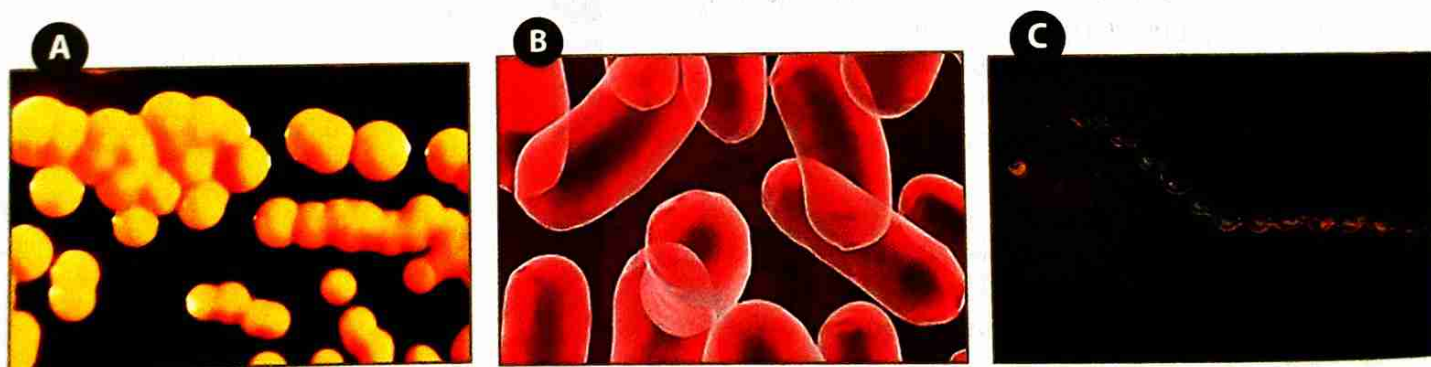


Fig. 1 Diferentes tipos morfológicos de bactérias: cocos (A), bacilos (B) e espirilos (C)

A maioria das bactérias é **heterotrófica**, com espécies parasitas e decompositoras. As bactérias **autotróficas** classificam-se em **quimiossintetizantes** e **fotossintetizantes**, estas com um tipo especial de clorofila

que permite a utilização da energia luminosa. As bactérias quimiossintetizantes produzem matéria orgânica sem o uso da energia luminosa, aproveitando a energia química originária da oxidação de compostos inorgânicos.

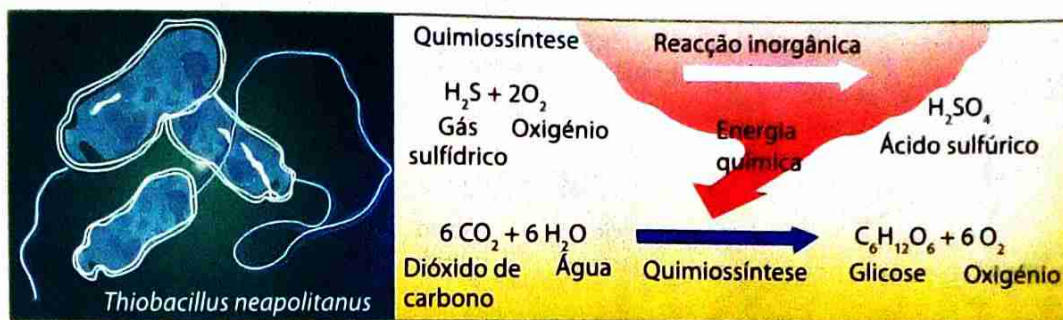


Fig. 2 Bactérias quimiossintetizantes

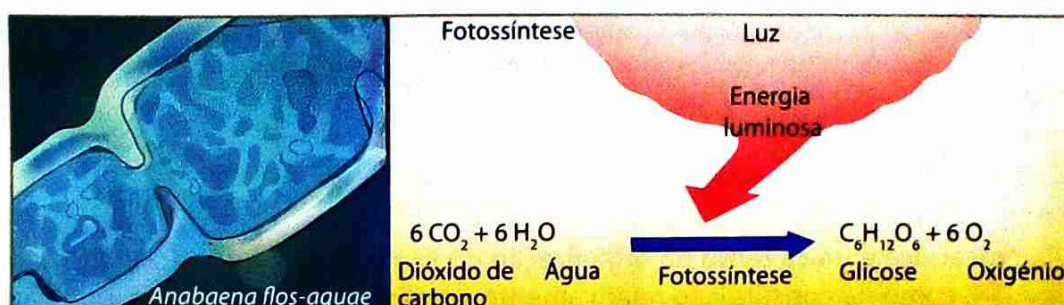


Fig. 3 Bactérias fotossintetizantes

Quanto à necessidade de oxigênio nos processos de obtenção de energia a partir da matéria orgânica, as bactérias podem ser aeróbicas ou anaeróbicas:

- **Bactérias aeróbicas obrigatórias** – usam o oxigênio na respiração celular e não podem viver sem ele (exemplo: bactéria da difteria).
- **Bactérias aeróbicas facultativas** – usam o oxigênio quando ele está presente, mas podem realizar fermentação no caso de o oxigênio estar ausente (exemplo *Escherichia coli* existente no duodeno).

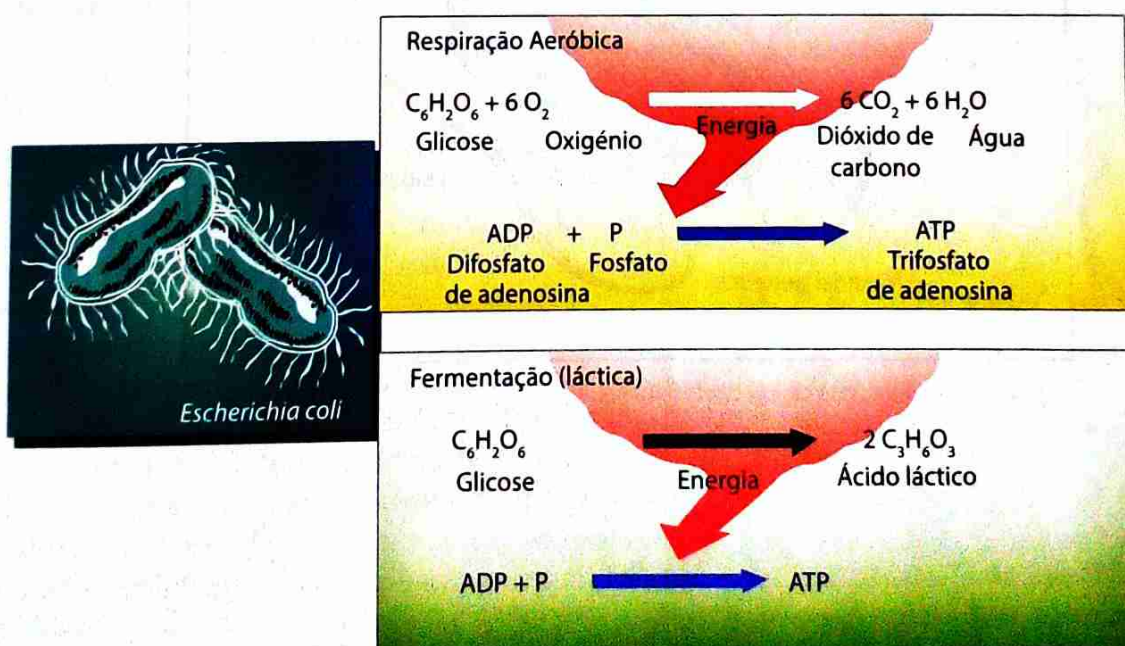
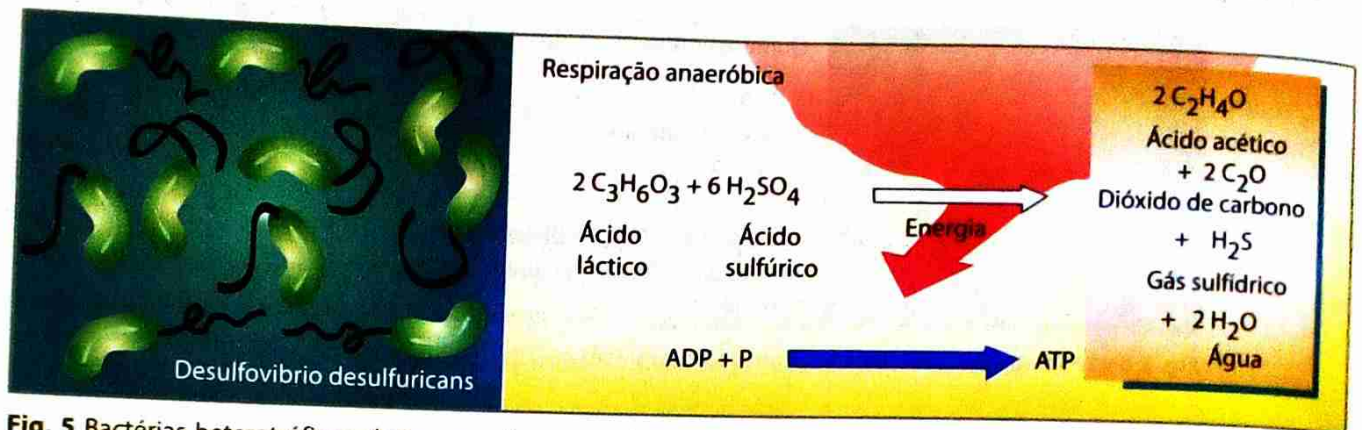


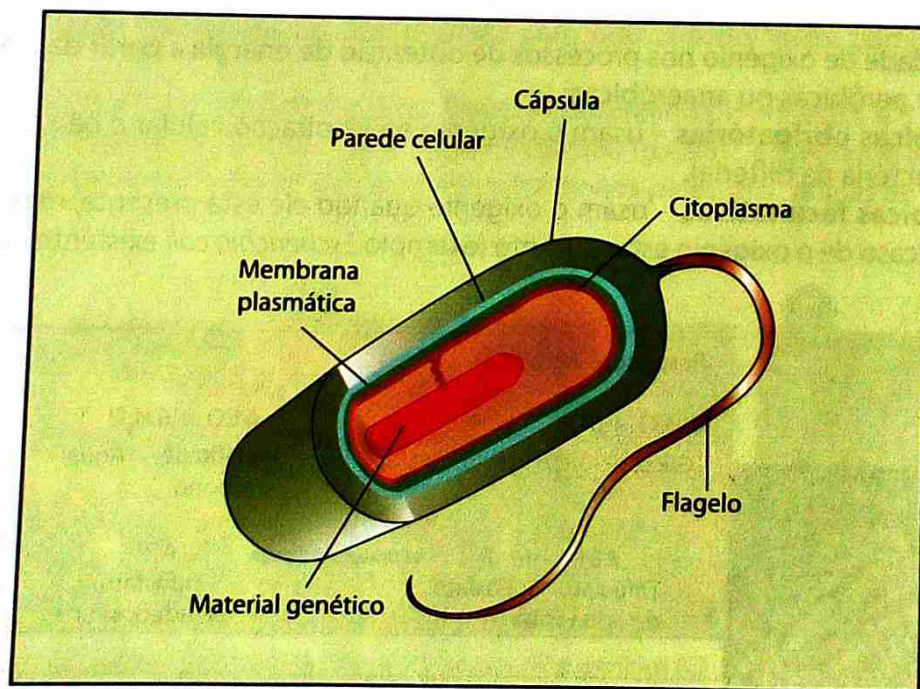
Fig. 4 Respiração aeróbica

• **Bactérias anaeróbicas obrigatórias** – não podem usar o oxigênio e morrem quando há presença do mesmo (exemplo, bactéria que causa o tétano).



**Fig. 5** Bactérias heterotróficas obtêm energia a partir da degradação de substâncias orgânicas. Algumas espécies, como *Escherichia coli*, executam respiração aeróbica quando em presença de oxigênio e fermentação quando esse gás está ausente.

A célula procariótica é única tanto na organização do seu genoma, que é formado somente por uma molécula de ADN, como na constituição relativamente simples do seu citoplasma, que não contém organelos membranares.



**Fig. 6** Estrutura de uma célula bacteriana

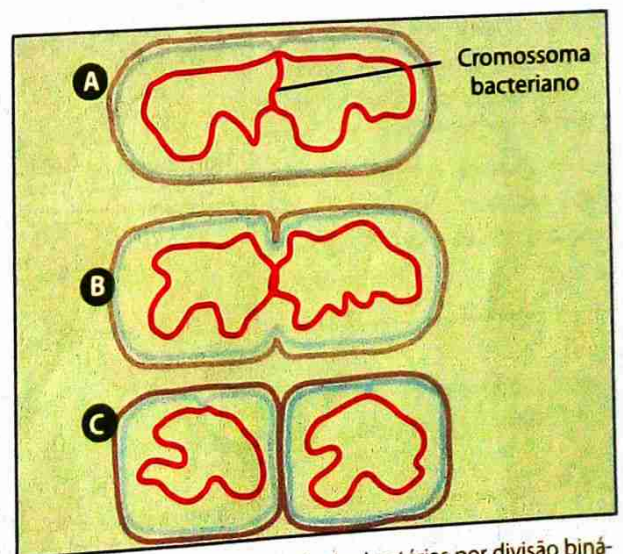
**Tabela 1:** Características da estrutura de uma célula bacteriana

Componente	Característica
<b>Cápsula bacteriana</b>	Estrutura presente em quase todas as bactérias patogênicas. Tem um aspecto gelatinoso, rico em glicídios, possuindo também moléculas proteicas. Possui uma função protectora, defendendo a célula em relação a anticorpos, bacteriófagos e células fagocitárias.
<b>Parede celular</b>	Determina a forma, dá suporte e protege contra agressões físicas do ambiente. É constituída pelos polissacarídeos e polipeptídeos. De acordo com a composição da parede, as bactérias podem ser classificadas em Gram-positivas e Gram-negativas.
<b>Membrana celular</b>	De organização semelhante à das membranas de células eucarióticas: duas camadas de fosfolípidos, entremeadas de moléculas de proteínas.
<b>Citoplasma</b>	Líquido viscoso, constituído por proteínas dissolvidas em água. Aí decorrem milhares de transformações químicas que caracterizam a vida da bactéria. Não tem organelos membranares.
<b>Material genético</b>	O ADN bacteriano é uma molécula circular. A região do ADN é designada por nucleóide.
<b>Ribossomas</b>	Livres no citoplasma bacteriano e capazes de produzir proteínas.
<b>Flagelo</b>	Confere mobilidade. É de natureza protéica, ligado ao citoplasma por uma extremidade. O número de flagelos é característico nas diversas espécies e serve de base de classificação das bactérias.

## Reprodução das bactérias

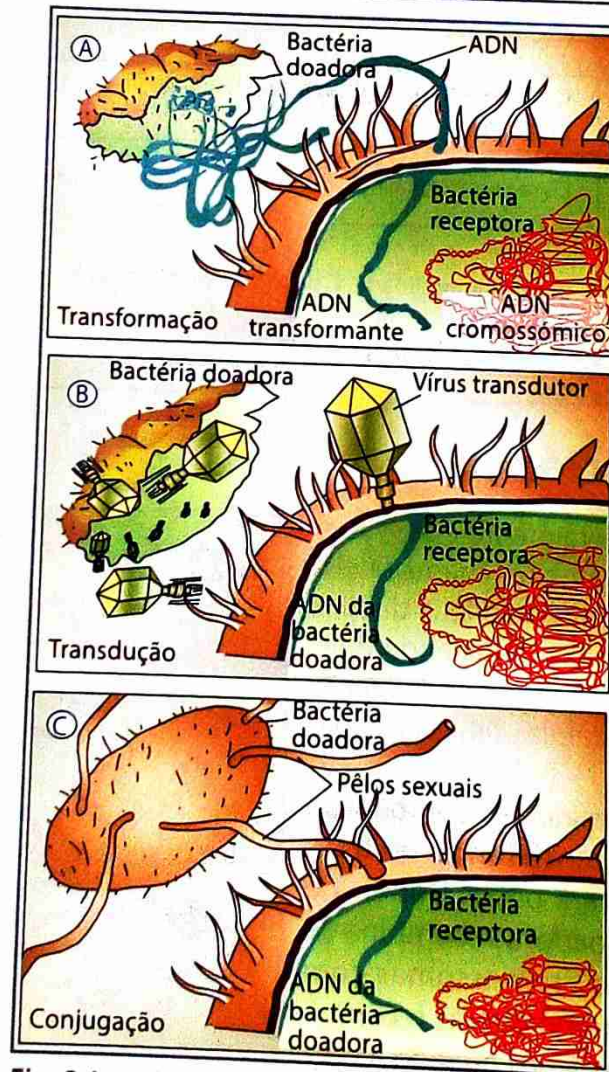
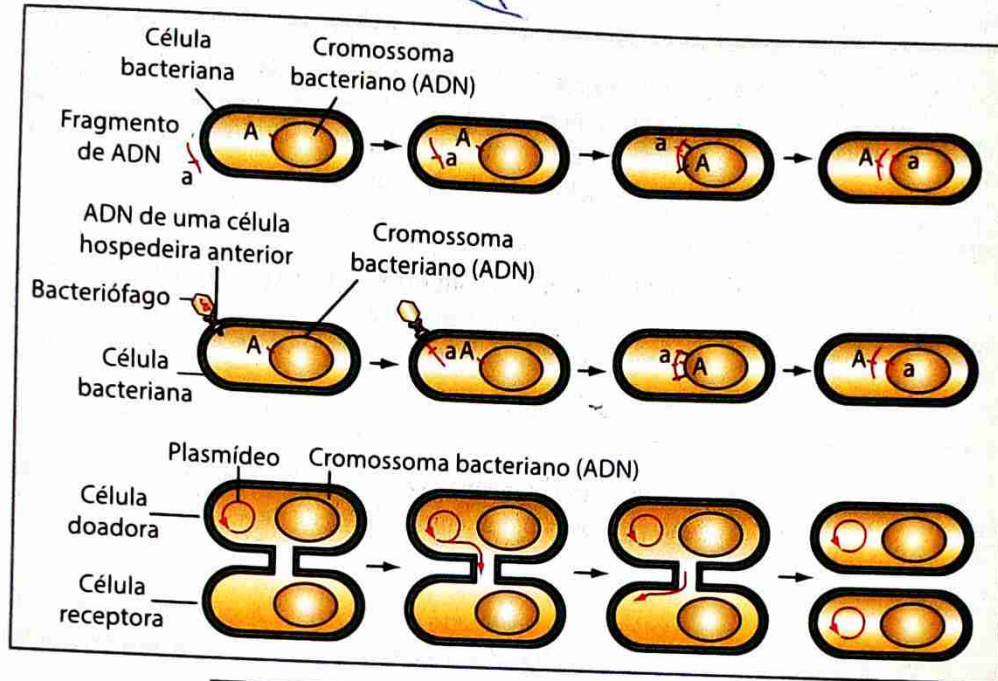
A reprodução das bactérias geralmente é **assexuada** e ocorre por **divisão binária** (também chamada **cissiparidade**). Nesse processo, a célula bacteriana duplica o seu cromossoma e divide-se ao meio, originando duas novas bactérias idênticas a ela. Em condições ideais, uma bactéria pode originar duas células-filhas em apenas vinte minutos.

Para o caso das bactérias, considera-se reprodução **sexuada** qualquer processo de transferência de fragmentos de ADN de uma célula para outra. Depois de transferido, o ADN da bactéria doadora recombina-se com o da receptora, produzindo cromossomas com novas misturas de genes. Esses cromossomas recombinados serão transmitidos às células-filhas quando a bactéria se dividir.



**Fig. 7** Na reprodução assexuada das bactérias por divisão binária, o cromossoma duplica-se (A) e a célula sofre um estrangulamento na região mediana (B), dividindo-se em duas (C).

A transferência de ADN de uma bactéria para outra pode ocorrer de várias maneiras, de entre elas por **conjugação**.



**Fig. 8** A conjugação envolve a transferência de ADN de uma bactéria doadora para uma receptora, através de uma ponte intercelular.

## Importância das bactérias

### Bactérias como decompositores

Os cadáveres dos organismos mortos, assim como os resíduos eliminados por animais (fezes, urina, suor), apodrecem e desaparecem rapidamente do ambiente graças à acção de bactérias denominadas **decompositores**. Essas bactérias degradam a matéria orgânica sem vida, decompondo-as suas moléculas em substâncias mais simples, que são libertadas no ambiente e podem ser reutilizadas por outros seres vivos.

A actividade dos decompositores é essencial à manutenção da vida na Terra, pois esta depende da contínua reciclagem de elementos químicos entre os componentes físicos e biológicos da Natureza.

Nos grandes centros urbanos, bactérias decompositoras ganham cada vez mais destaque, sendo utilizadas na degradação de matéria orgânica dos esgotos domésticos e do lixo.

### Bactérias e biotecnologia

A indústria de derivados de leite, por exemplo, há séculos que utiliza as bactérias de género *Lactobacillus* e *Streptococcus* para a produção de queijos e iogurtes. Na produção de vinagre, são utilizadas bactérias do género *Acetobacter*, que convertem o álcool do vinho em ácido acético.

Actualmente, as bactérias também têm sido usadas na indústria farmacêutica para a produção de antibióticos e vitaminas.

### Doenças causadas por bactérias

Calcula-se que a metade de todas as doenças humanas seja causada por bactérias patogénicas (do grego *pathos* = sofrimento, doença e *genesis* = gera, produz). Essas bactérias produzem substâncias tóxicas, muitas destas componentes do envoltório externo da célula bacteriana.

À tabela 2 que se segue dá uma vista geral sobre algumas doenças humanas provocadas por bactérias.

Tabela 2: Algumas doenças humanas provocadas por bactérias

Doença	Agente	Manifestações	Transmissão	Prevenção
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Diarreia intensa; vômitos; dor abdominal; febre.	Contaminação fecal de água por alimentos.	Saneamento básico; tratamento e isolamento dos doentes; cuidados na preparação de alimentos; higiene pessoal; vacinação (pouco eficaz).
Tuberculose	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Bacilo de Koch)	Febre; tosse; emagrecimento; expectoração com sangue.	Inalação do ar contaminado (gotículas, contendo o material infeccioso, eliminadas por tosse, espirro, fala).	Evitar contacto com doentes; tratamento dos doentes; condições adequadas de moradia e de alimentação; vacinação pelo BCG.
Difteria	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Tosse; febre; dificuldades respiratórias; rouquidão; dores na região cervical.	Gotículas de saliva eliminadas por tosse, espirro, fala.	Evitar contacto com doentes; tratamento dos doentes; vacinação.
Tétano	<i>Clostridium tetani</i>	Espasmos musculares; distúrbios respiratórios.	Contaminação de ferimentos durante a corte umbilical.	Cuidados com ferimentos; vacina tríplice (DPT) ou antitetânica.

## Filo Cyanophyta

### Características gerais

É para sublinhar que a designação *Cyanophyta* é antiga. Actualmente utiliza-se o nome de **Cyanobactérias**. Antigamente foram classificadas no grupo de algas. Nas classificações modernas, porém, estão incluídos nas bactérias, pois, apesar de terem pigmentos e processos de fotossíntese parecidos com o das algas e plantas, as cianobactérias têm organização procarionte, como todas as demais bactérias.

As células das cianobactérias são, em média, maiores do que as células dos demais procariontes. Podem viver isoladas ou em colónias e não possuem flagelos. A maioria das espécies de cianobactérias vive em água doce, mas existem também espécies que vivem em solos e no mar.

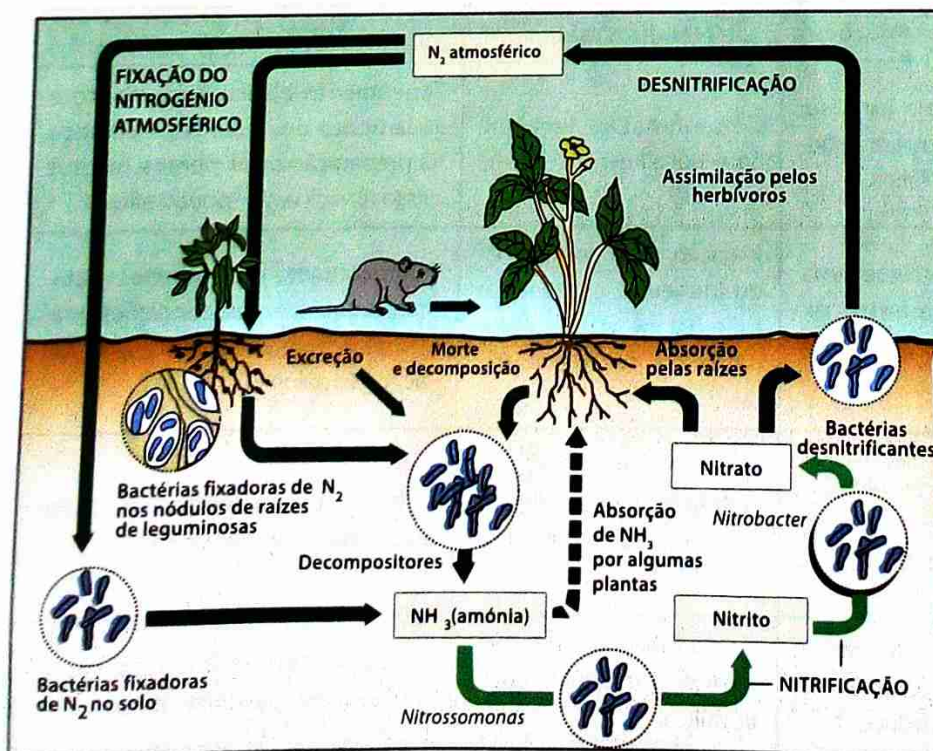
Em termos de nutrição, as cianobactérias enquadram-se nos organismos mais auto-suficientes do planeta. As suas necessidades resumem-se a energia luminosa do Sol, dióxido de carbono, nitrogénio, água e alguns sais minerais. Por isso, as cianobactérias são capazes de colonizar ambientes onde dificilmente outros organismos sobrevivem.

### Importância

Algumas cianobactérias são capazes de extrair nitrogénio do ar. Estas são também chamadas **bactérias fixadoras de nitrogénio**. Elas incorporam o nitrogénio atmosférico ( $N_2$ ), que passa a fazer parte das substâncias orgânicas das suas células. Ao morrer, as bactérias fixadoras libertam o nitrogénio em forma de amoníaco ( $NH_3$ ). Por isso, são designadas por **bactérias amonizantes**.

A amónia pode ser aproveitada por algumas plantas, mas é também largamente utilizada por outras bactérias do solo, as **bactérias nitrificantes**, que libertam nitratos ( $NO_3^-$ ) como subprodutos do seu metabolismo. Os nitratos são os compostos que as plantas melhor conseguem assimilar.

A acção conjunta das bactérias fixadoras e nitrificantes garante o suplemento de nitrogénio para todo o mundo vivo.



**Fig. 9** A acção das bactérias fixadoras de nitrogénio e das bactérias nitrificantes leva à formação de nitratos, compostos nitrogenados facilmente assimiláveis pelas plantas. Graças a acção de bactérias desnitrificantes, o elemento nitrogénio retorna à atmosfera.

Um caso interessante de bactérias capazes de fixar o nitrogénio do ar são as bactérias do género *Rhizobium* que mantêm uma relação de estreita cooperação com plantas da família das leguminosas, tais como soja, amendoim e feijão. Essas plantas possuem nódulos localizados nas raízes, dentro dos quais vivem as bactérias, que captam o nitrogénio atmosférico e fabricam com ele compostos nitrogenados, também utilizados pela planta hospedeira. Em troca, a leguminosa fornece açúcares e outras substâncias orgânicas às bactérias que hospeda. Os compostos nitrogenados produzidos pelas bactérias nos nódulos das leguminosas acabam por fertilizar o solo, o que favorece também plantas não-leguminosas. Por isso, os agricultores alternam o plantio de espécies não-leguminosas, como o milho, com o plantio de leguminosas, método conhecido como **rotação de culturas**. Podem-se plantar leguminosas e não-leguminosas ao mesmo tempo, método conhecido como **plantação consociada**. Há, ainda, a possibilidade de deixar apodrecer plantas leguminosas no campo, preparando o solo para uma determinada cultura. Esse método é chamado **adubação verde**.



Fig. 10 Raiz do amendoim com nódulos que contêm bactérias fixadoras de azoto (A). Plantação consociada de mandioca com amendoim (B).

## Vírus

### Origem dos vírus

Devido à sua simples estrutura e incapacidade de reprodução, pensou-se inicialmente que constituíam uma forma intermédia entre a não-vida e a vida. Crê-se, presentemente, que têm a sua origem, em segmentos de ADN ou ARN de células procariotas e eucariotas, que de algum modo se tornaram independentes destas.

### Características gerais dos vírus

Os vírus são visíveis apenas ao microscópio electrónico, constituídos por **ácido nucléico**, que pode ser ADN ou ARN, e **proteína**. No ADN ou ARN estão inscritas as informações para a produção de novos vírus. Cada espécie viral possui um único tipo de ácido nucléico: há, portanto, **vírus de ADN** e **vírus de ARN**. As proteínas formam o envoltório dos vírus, também chamado **capsídeo**. Além de proteger o ácido nucléico

viral, o capsídeo tem a capacidade de se combinar quimicamente com substâncias presentes na superfície das células, o que permite ao vírus reconhecer e atacar o tipo de células adequado a hospedá-lo.

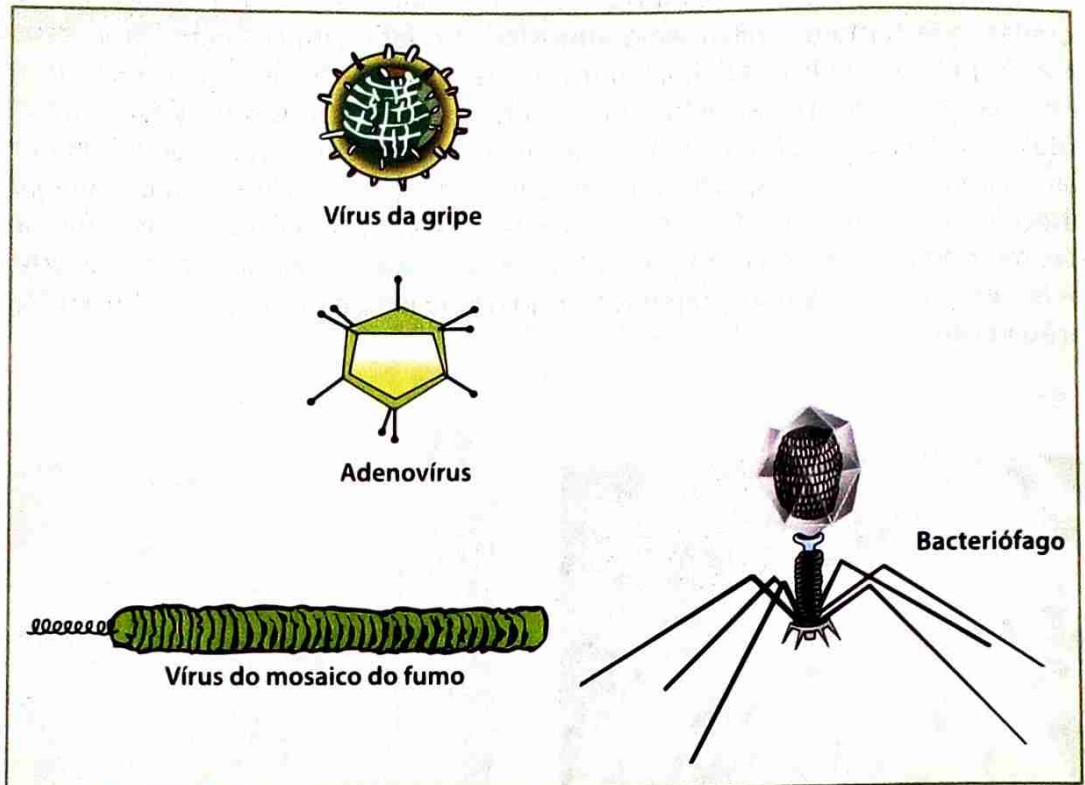


Fig. 11 Diversidade morfológica e dimensão de alguns vírus

Muito do que se conhece hoje a respeito dos vírus deve-se aos estudos dos bacteriófagos, cuja estrutura está apresentada na figura que se segue.

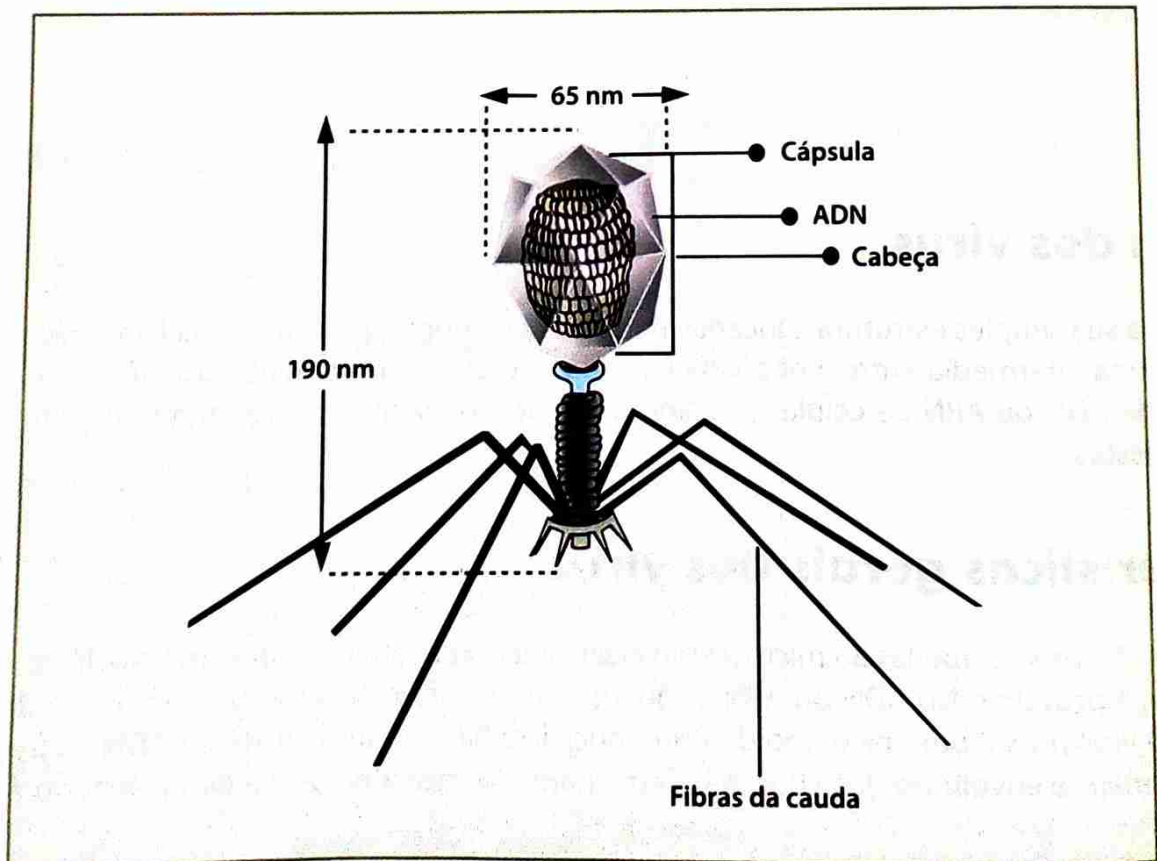


Fig. 12 Estrutura de um bacteriófago, vírus que infecta apenas as bactérias

# Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

O que difere os vírus dos seres vivos é que eles são acelulares, ou seja, não possuem estrutura celular. Daí, são designados por vezes, **seres subcelulares**. Assim, não têm a maquinaria bioquímica necessária para fazer funcionar o seu programa genético e precisam de células que os hospedem. Todos os vírus são **parasitas intracelulares obrigatórios**. Actuando como «pirata» celular, um vírus invade uma célula e assume o comando, fazendo com que ela trabalhe quase que exclusivamente para produzir novos vírus. A infecção viral geralmente causa profundas alterações no metabolismo celular, podendo levar à morte das células infectadas.

Fora da célula hospedeira, os vírus não manifestam nenhuma actividade vital: não crescem, não degradam nem fabricam substâncias e não reagem aos estímulos.

## Reprodução dos vírus

Se houver células hospedeiras compatíveis à disposição do vírus, um único vírus é capaz de originar, em cerca de 20 minutos, centenas de novos vírus.

A reprodução de um vírus envolve dois aspectos: **a duplicação do material genético viral e a síntese das proteínas do capsídeo**. No entanto, como foi dito anteriormente, os vírus só se podem reproduzir no interior das células hospedeiras. Para isso, desenvolveram ao longo da sua evolução mecanismos surpreendentes para subverter o funcionamento da célula hospedeira e se reproduzir ao custo dela. Geralmente eles inibem o funcionamento do material genético da célula infectada e passam a comandar a síntese de proteínas.

O ciclo reprodutivo do bacteriófago  $T_4$ , que se reproduz em certas linhagens da bactéria *Escherichia coli*, foi especialmente bem estudado.

A partícula viral, quando fora da célula hospedeira, é genericamente denominada **vírion**. Quando o vírion do bacteriófago  $T_4$  entra em contacto com a bactéria, adere à parede celular por meio de certas proteínas presentes nas fibras de sua cauda (Fig. 13 A). Na cauda do bacteriófago estão também presentes enzimas que, activadas após o reconhecimento molecular, são capazes de digerir e perfurar a parede da célula bacteriana. O ADN do bacteriófago é então injectado no citoplasma (Fig. 13 B).

Uma vez no interior da bactéria, os genes do bacteriófago (Fig. 13 C) são transcritos em moléculas de ARN e traduzidos em proteínas virais. As primeiras proteínas virais que se formam induzem o ADN viral a multiplicar-se (Fig. 13 D), ao mesmo tempo que inibem o funcionamento do cromossoma bacteriano. Em poucos minutos a bactéria está totalmente controlada pelo bacteriófago.

O passo seguinte é a produção das proteínas que constituirão as cabeças e caudas dos novos vírus (Fig. 13 D e E).

Cerca de 30 minutos após a entrada de um único fago invasor, a célula bacteriana já está reduzida a uma bolsa repleta de partículas virais (Fig. 13 F). Nesse momento são produzidas enzimas que iniciam a destruição da parede bacteriana (Fig. 13 G: processo chamado **lise**), que arrebenta e liberta centenas de vírions maduros, que podem infectar outras bactérias e reiniciar o ciclo.

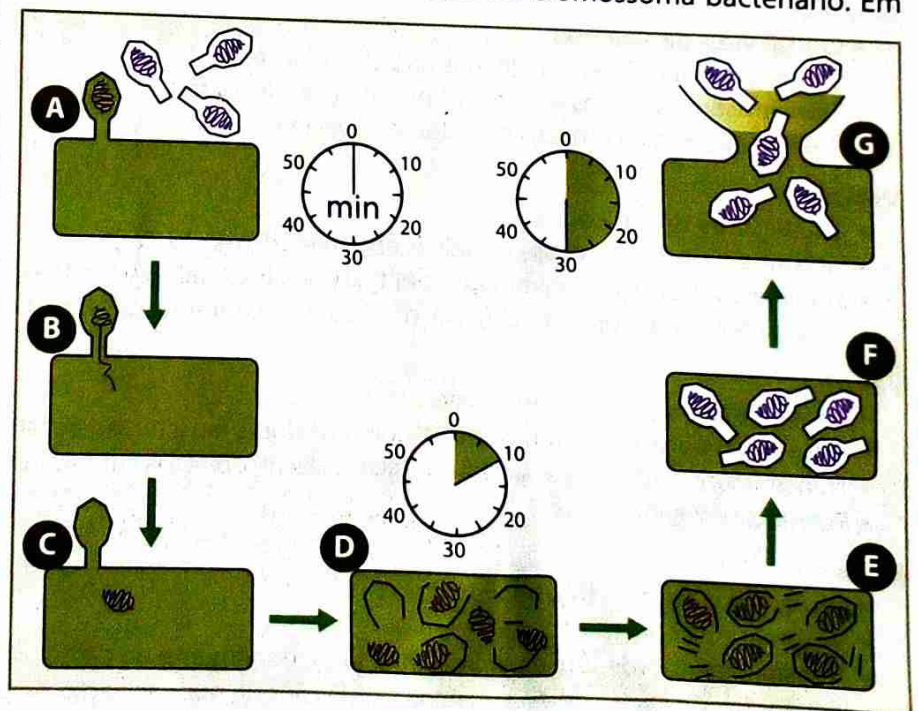


Fig. 13 Ciclo reprodutivo de bacteriófago  $T_4$

No entanto, um vírus pode apresentar um **ciclo lítico** ou um **ciclo lisogénico**, consoante apresenta um comportamento virulento ou temperado. No ciclo lítico, o bacteriófago existe como ADN viral livre no citoplasma da bactéria hospedeira; o ADN viral «dirige» a produção de novas partículas virais pelo hospedeiro. No ciclo lisogénico, o ADN do bacteriófago é integrado no cromossoma circular da bactéria.

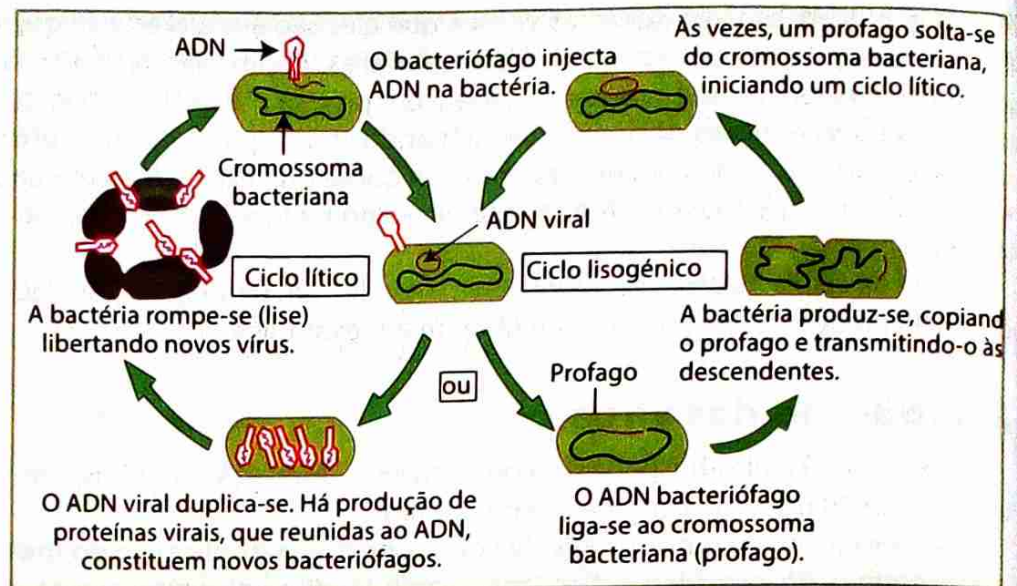


Fig. 14 Ciclo lítico e ciclo lisogénico de um bacteriófago

## Doenças virais

Os vírus causam várias doenças ao Homem, aos animais e às plantas.

### SIDA

- Causa: Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)
- Sintomas: Infecções oportunistas; tosse; febre; diarreia; emagrecimento.
- Transmissão: Contacto sexual; transmissão transplacentária; sangue contaminado e derivados; agulhas e seringas contaminadas.
- Prevenção: Análise sanguínea; relações sexuais protegidas; uso de preservativos; uso de agulhas e seringas esterilizadas.

### Sarampo

- Causa: Vírus de sarampo
- Sintomas: Manchas avermelhadas na pele; tosse; febre.
- Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro e fala.
- Prevenção: Evitar contacto com doentes; vacinação.

### Varicela

- Causa: Vírus de varicela-zoster
- Sintomas: Febre; manchas vermelhas espalhando-se pelo corpo.
- Transmissão: Gotículas eliminadas por tosse, espirro e fala; contacto da pele infectada.
- Prevenção: Evitar contacto com doentes; banhos com soluções iodadas ou com permanganato de potássio

### Variola

- Causa: Vírus da variola (orthopoxvírus)
- Sintomas: Febre, mal estar, vómitos violentos dores musculares e gástricas.
- Transmissão: Gotículas de saliva, contacto directo, objectos contaminados.
- Prevenção: Vacinação

### Raiva

- Causa: Vírus da raiva (Rhabdovírus)
- Sintomas: Comportamento agressivo.
- Transmissão: Mordedura de animal infectado, geralmente do cão.
- Prevenção: Vacinação de cães; eliminação de cães de rua; vacinação de pessoas mordidas por cães desconhecidos.

## Reino Protista

### Características gerais

Quando Whittaker popularizou o sistema de classificação de cinco reinos, em 1969, o Reino Protista foram alargados passando a incluir alguns filios de organismos multicelulares que eram anteriormente classificados como plantas (algas) ou fungos.

Assim, este grupo constitui um reino formado por todos os organismos eucariotas que não são fungos, plantas ou animais.

A diversidade de organismos pertencentes ao Reino Protista torna-se evidente, pois nele estão incluídas desde as formas microscópicas unicelulares até às algas castanhas gigantes, que são pluricelulares e maioria, a locomoção é feita por flagelos e cílios. As suas células apresentam um núcleo típico, com membrana. Na

Para facilitar o estudo do Reino Protista, optamos por uma simplificação extrema, reunindo os seus filios em **protistas autótrofos (unicelulares e pluricelulares: algas)** e **protistas heterótrofos (protozoários)**.

As algas unicelulares e pluricelulares assemelham-se às plantas na organização das suas células, que têm parede celulósica e cloroplastos, e na forma de nutrição, que é autotrófica fotossintetizante. Diferem das plantas, entretanto, por ter organização mais simples: grande parte das algas é unicelular; as algas pluricelulares não possuem tecidos ou órgãos diferenciados como as plantas.

Os protozoários apresentam células sem parede e nutrição heterotrófica, aspectos em que se assemelham aos animais. Diferem destes, entretanto, porque são unicelulares.

### Características gerais dos Filos Pyrrophyta, Crysophyta e Euglenophyta

A tabela 3 que se segue dá uma vista geral sobre alguns dos filios que fazem parte dos protistas autótrofos e heterótrofos (algas), nomeadamente os Filos Pyrrophyta, Crysophyta e Euglenophyta.

**Tabela 3:** Características dos Filos Pyrrophyta, Crysophyta e Euglenophyta

Filo	Organização celular	Habitat	Importância
Pyrrophyta	Unicelular (isolados ou coloniais)	Mar e água doce	Componentes do fitoplâncton incluem os dinoflagelados (responsáveis pelas marés vermelhas)
Crysophyta	Unicelular (isolados ou coloniais)	Mar e água doce	Componentes do fitoplâncton incluem as diatomáceas
Euglenophyta	Unicelular	Maioria de água doce	População muito grande sugere poluição das águas por matéria orgânica

## UNIDADE 2

O **Filo Pyrrophyta** (*pirro* = fogo + *fito* = planta) tem espécies na grande maioria marinhas, planctônicas e de formas variadas. As células são quase sempre revestidas por placas de celulose que formam uma armadura. Os seus dois flagelos dão-lhes um movimento de rotação girando sobre si mesmos. Por isso, outro nome do grupo é **dinoflagelados** (*dino* = rotação). Nos plastos existem, além da clorofila, pigmentos vermelhos. É por isso que, em certas épocas do ano, quando há uma exagerada proliferação de certas espécies, as águas marinhas costeiras mostram o fenômeno das marés vermelhas. Nele, as algas libertam na água altas taxas de toxinas, que podem provocar a morte de peixes, moluscos e outros animais marinhos. Acumulando-se no corpo desses animais que compõem as cadeias alimentares, as toxinas podem chegar ao ser humano em altas concentrações, causando intoxicações às vezes mortais.

Outros dinoflagelados como *Noctiluca* por exemplo, são responsáveis pelo curioso fenômeno da bioluminescência do mar. Em certas épocas do ano, o movimento das ondas faz com que esses protistas emitam luz esverdeada, que pode ser vista à noite.

O **Filo Crysophyta** (*criso* = dourado + *fito* = planta), também chamado **diatomáceas**, é rico em espécies no plâncton marinho e nos sedimentos no fundo em águas doces. Apresentam um conjunto de formas geométricas e de complexos desenhos em relevo, existentes nas suas paredes celulares. Essas paredes espessas, endurecidas por forte impregnação de sílica, são compostas por duas metades bem encaixadas. As diatomáceas não têm flagelos e no citoplasma existem cromatóforos dourados e gotículas de óleo que além de reserva energética, facilitam a flutuabilidade.

A **divisão binária**, como forma da reprodução assexuada, é o mecanismo básico nas diatomáceas. No entanto, é uma **divisão binária peculiar**: quando a célula se divide, uma das células-filhas recebe a parte maior da carapaça, e a outra a menor. Ao formar outra parte, as diatomáceas sempre fabricam a de menor tamanho e, conseqüentemente, uma parte da população vai ficar cada vez menor. Nessa parte da população o tamanho original da alga só é restabelecido após uma reprodução sexuada.

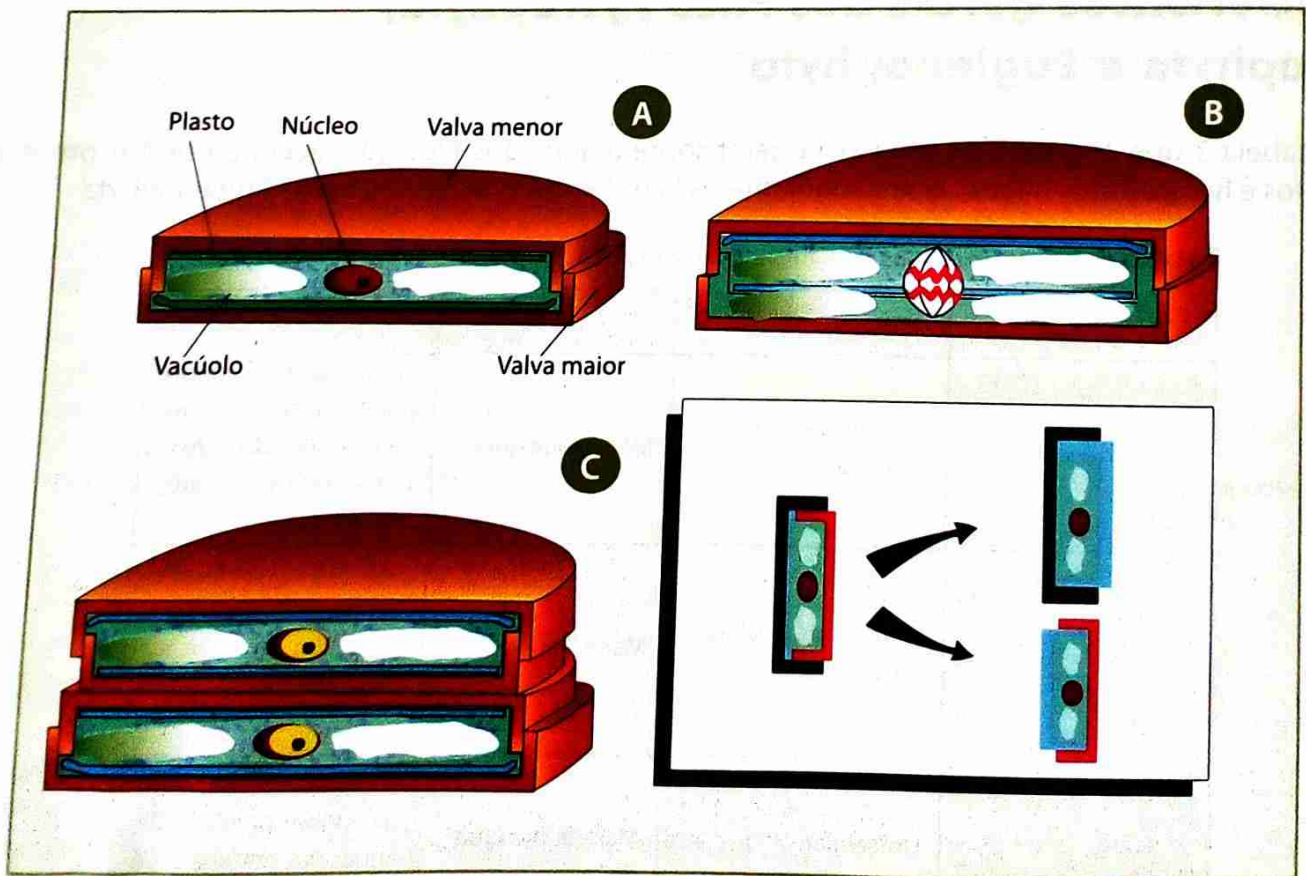


Fig. 15 Etapas da reprodução assexuada por divisão binária nas diatomáceas

## Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

O **Filo Euglenophyta** engloba algas unicelulares cuja maioria vive na água doce. Elas não possuem parede celular, mas sim uma película flexível, sob a qual se localizam fibrilas contrácteis que permitem modificar a forma da célula. Em geral, os representantes deste filo apresentam dois flagelos: um muito curto, que não chega a emergir da célula, e outro longo, usado na locomoção. Muitas espécies possuem uma estrutura intracelular denominada **vacúolo contráctil**, que elimina o excesso de água que entra na célula por osmose.

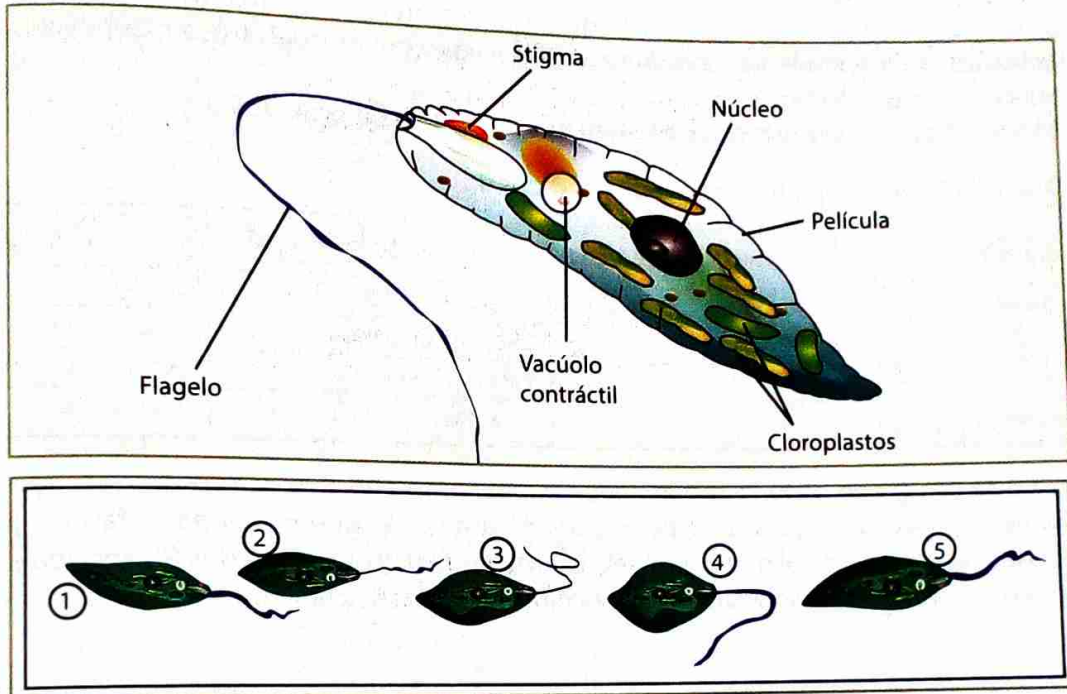


Fig. 16 Estrutura da *Euglena*, representante mais característico do Filo Euglenophyta e sua movimentação

Em ambientes iluminados, a *Euglena* utiliza a energia luminosa e, por fotossíntese, produz o seu próprio alimento. Entretanto, uma *Euglena* colocada no escuro pode sobreviver ingerindo partículas de alimento por fagocitose, modo de nutrição heterotrófica. O modo desta nutrição, autotrófica e heterotrófica, trouxe aos biólogos dificuldades na classificação mais antigos, em que as *Euglena* eram classificadas ora como animais, ora como plantas.

Na *Euglena* domina a reprodução assexuada por divisão binária.

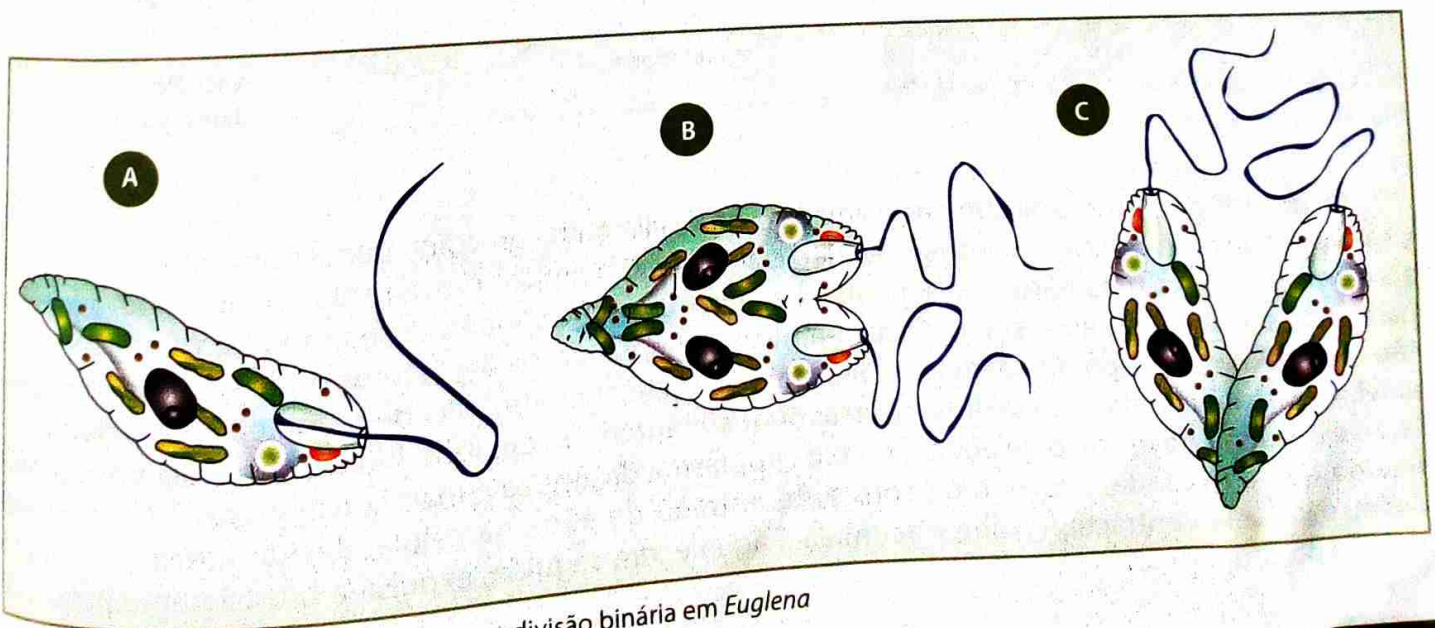


Fig. 17 Etapas da reprodução assexuada por divisão binária em *Euglena*

## Características gerais do Filo Protozoa

Os **Protozoários** (do grego *protos* = primitivo, primeiro, e *zoon* = animal), na sua maioria, são aquáticos, de água doce ou salgada. No contexto da classificação em cinco reinos, o termo protozoário é impróprio. Contudo, ele persiste, para designar um grupo de **eucariontes unicelulares heterotróficos** que ingerem alimentos, um modo de nutrição semelhante ao dos animais. Diz-se Filo Protozoa ou Filo dos Protozoários.

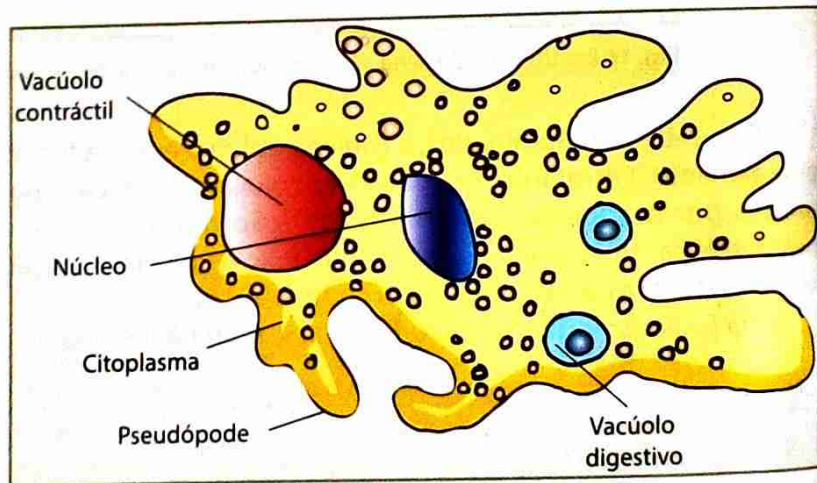
Diversas espécies são parasitas, causando doenças aos animais e ao Homem. Alguns protozoários mantêm relações de interdependência com outros seres vivos, com os quais trocam benefícios, configurando uma associação de mutualismo.

Como a tabela 4 que se segue mostra, existem quatro grupos de protozoários.

**Tabela 4:** Características dos quatro grupos de protozoários

Grupo taxonómico	Estrutura locomotora	Característica principal	Exemplo
Rhizopoda	Pseudópodes	Vida livre ou parasitária	Ameba
Flagellata	Pseudópodes	Vida livre ou parasitária	Tripanossoma
Ciliata	Cílios	Vida livre, poucos parasitas	Paramécio
Sporozoa	Ausente	Parasitas intracelulares	Plasmódio

Os **Rhizopoda** (do grego *rhiza* = raiz, e *podos* = pé) compreendem os protozoários que se locomovem por meio de expansões citoplasmáticas, os **pseudópodes** (do grego *pseudo* = falso, e *podos* = pé), também utilizados na captura de alimentos. O representante mais conhecido dos Rhizopoda é a **ameba**. A maioria das amebas apresenta vida livre e tem uma célula sem parede celular.



**Fig. 18** Estrutura duma ameba

Os **pseudópodes** possibilitam que a ameba capture alimento, tais como pequenos protozoários, algas e cadáveres de outros microorganismos. Ao detectar os sinais químicos provenientes do alimento, a ameba aproxima-se e cerca uma partícula alimentar com os seus pseudópodes, formando vesículas fagocíticas para onde são lançadas as enzimas. Constituem-se assim **vacúolos digestivos** onde se realiza a **digestão intracelular**. Este processo, pelo qual a ameba ingere alimento, recebe o nome de **fagocitose**. As amebas possuem ainda um **vacúolo contráctil** que mantém o equilíbrio hídrico da célula por acumulação e expulsão do excesso de água. Como o citoplasma da ameba é mais concentrado do que o meio líquido que a circunda, ocorre uma constante entrada de água na célula, devido à osmose. Sendo assim, o vacúolo contráctil recolhe e acumula a água e, em seguida, expulsa-a bruscamente pela contracção do citoplasma.

## Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

A ameba *Entamoeba histolytica* é um parasita que se instala no intestino humano e provoca a doença conhecida como **amebíase** ou **disenteria amebiana**. O protozoário responsável pela amebíase causa lesões rem esta doença é através da ingestão de água ou alimentos contaminados por cistos de *Entamoeba histolytica*. O cisto é dotado de uma parede muito resistente e pode sobreviver longos períodos fora de organismo hospedeiro. Na cavidade intestinal, a parede do cisto rompe-se, libertando quatro pequenos protozoários desta espécie. Estes, por sua vez, invadem glândulas da parede intestinal, onde se alimentam de sangue e de células dos tecido glandular e conjuntivo, reproduzindo-se activamente. Os locais invadidos formam abscessos que, ao se romperem, libertam sangue, muco e milhares destes protozoários, muitos dos quais já encistados, ou seja, dotados de paredes resistentes. Os cistos são eliminados com as fezes e, se contaminarem água e alimentos, poderão ser transmitidos a outras pessoas.

Os sintomas agudos da amebíase são dores abdominais, acompanhadas de fortes diarreias. Os abscessos intestinais têm cicatrização lenta e, mesmo depois de os sintomas melhorarem, a pessoa pode continuar a ser portadora, eliminando cistos que podem propagar a doença.

A principal providência para deter a disseminação da amebíase é a prevenção. Esta consiste em adoptar um conjunto de medidas de higiene, das quais a principal é construir instalações sanitárias adequadas, que impeçam a contaminação da água potável e dos alimentos por fezes contendo cistos.

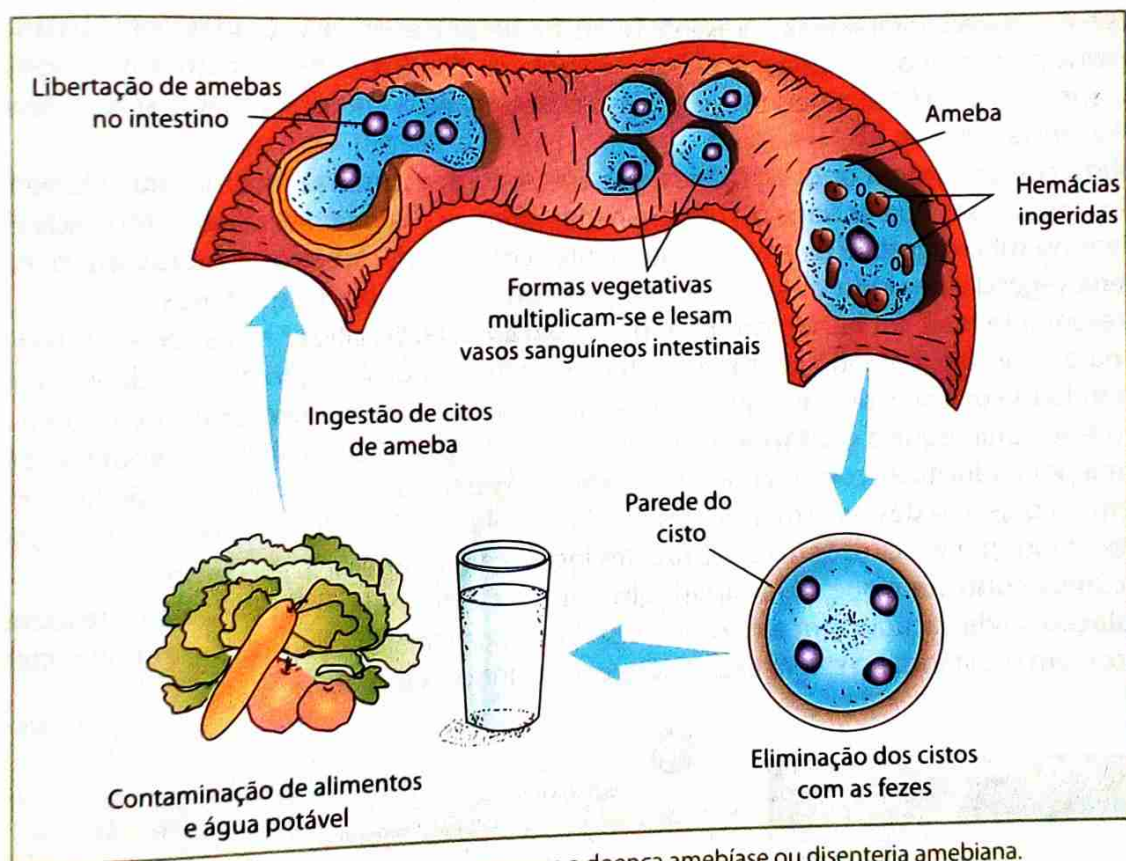


Fig. 19 Ciclo de *Entamoeba histolytica* que provoca a doença amebíase ou disenteria amebiana.

Os **Flagellata** compreendem os protozoários que se locomovem por meio de estruturas filamentosas em forma de chicote, os flagelos.

Certos flagelados utilizam os flagelos para a natação. Outros são sésseis, isto é, vivem fixos a um substrato e utilizam o movimento flagelar para criar correntezas líquidas que arrastam partículas de alimento para perto de si.

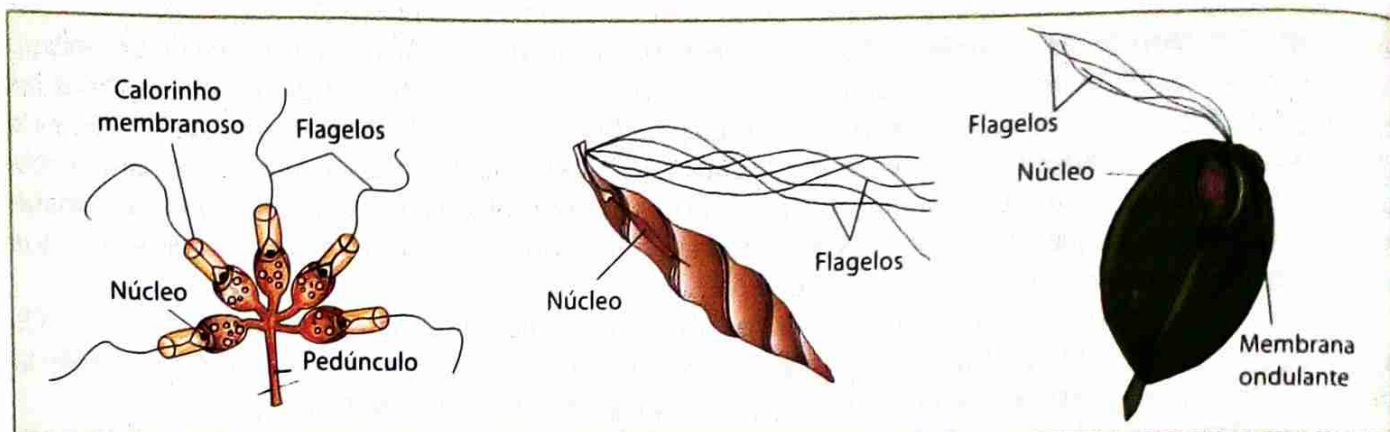


Fig. 20 Diversidade dos flagelados

A **doença do sono** é causada pelo flagelado *Trypanosoma gambiense*, que vive no corpo dos mamíferos silvestres e é transmitido ao Homem pela picada da mosca *Glossina palpalis*, vulgarmente conhecida como **tsé-tsé**. A pessoa contaminada apresenta febre, fraqueza e anemia, causadas por substâncias tóxicas libertadas pelos protozoários parasitas. No último estágio da doença, os tripanossomos atingem o líquido raquidiano, que banha o sistema nervoso, e a pessoa contaminada começa a tornar-se sonolenta, até que perde a consciência e morre.

Os **Ciliata** compreendem os protozoários que apresentam estruturas locomotoras filamentosas mais curtas e mais numerosas que os flagelos, denominadas **cílios**. A maioria dos ciliados tem vida livre. Certos ciliados vivem no tubo digestivo de animais ruminantes como bois, carneiros e cabras, auxiliando a digestão da matéria vegetal e servindo, eles próprios, de alimento para os seus hospedeiros.

O representante mais conhecido dos ciliados é a **paramécia**. Os cílios nestes seres existem em toda a parte externa do corpo e, batendo em ritmo regular, permitem a deslocação através da água. Além disso, provocam também correntes de água que conduzem partículas para o **sulco oral**, por onde o alimento é ingerido. Ao sulco oral segue a **citofaringe**, por onde passam as partículas alimentares até serem incluídas no citoplasma por endocitose, constituindo-se **vacúolos digestivos**. Nestes vacúolos são lançadas enzimas que intervêm na digestão desses alimentos. Os produtos solúveis difundem-se para o citoplasma e os restantes são expelidos por exocitose em certas regiões localizadas à superfície do corpo.

Os **vacúolos contráteis** que se localizam um em cada extremidade da célula, são responsáveis pela **osmorregulação**. Cada vacúolo tem em torno de si finíssimos canais radiais que, além de recolher a água, também recolhem substâncias a serem excretadas, conduzindo-as ao vacúolo.

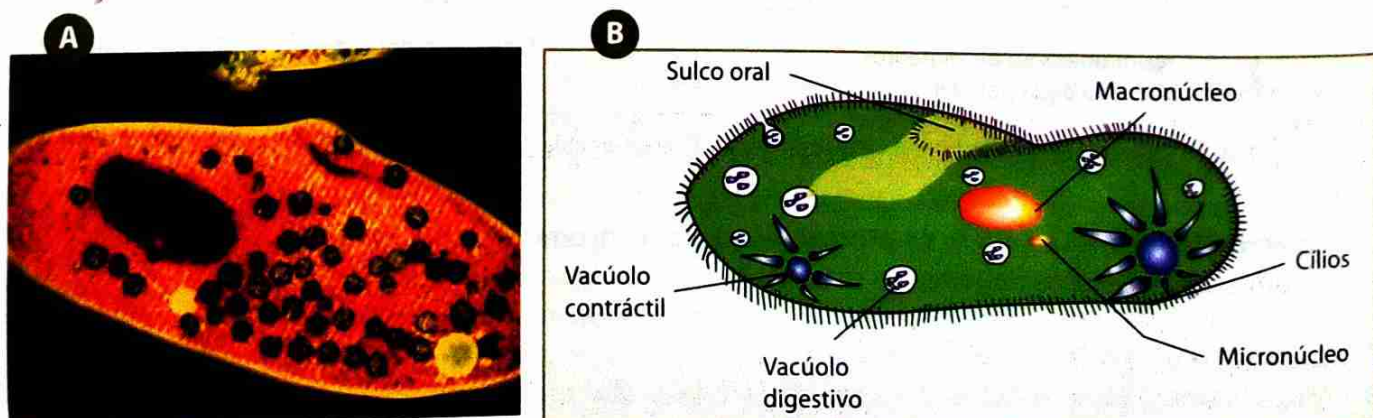


Fig. 21 Estrutura dum paramécia. A: microscópio; B: esquematizado

Os Sporozoa englobam os protozoários que não possuem estruturas locomotoras. O nome Sporozoa refere-se ao facto de muitos representantes possuírem ciclos de vida complexos, com estágios em forma de **esporos**. Todos os esporozoários são **parasitas**. Dependendo da espécie, o protozoário parasita habita dife-  
rentes locais do corpo do hospedeiro, seja o interior de células, o sangue ou as cavidades de diversos órgãos. Um dos mais conhecidos representantes dos esporozoários é o *Plasmodium vivax*, causador da **malária**.

Os plasmódios causadores da malária entram no corpo humano através da picada da fêmea de mos-  
quito do género *Anopheles*. Apresentam uma forma alongada e são denominados **esporozoítos**. O mosquito  
infectado apresenta uma secreção salivar anticoagulante, veículo para os *esporozoítos* atingirem a corrente sanguínea.  
Pela circulação, eles chegam ao fígado e instalam-se dentro das células hepáticas, adquirindo então uma  
forma arredondada. Estes, por sua vez, abandonam o fígado e invadem as hemácias. Dentro delas, decorre  
um processo assexuado de reprodução, a divisão múltipla, originando 6 a 36 **merozoítos**. A hemácia infec-  
sadia, onde se desenvolve e se reproduz por divisão múltipla, libertando, em 48 horas, no caso de *Plasmo-  
dim vivax* uma nova geração de merozoítos na corrente sanguínea. Cada merozoíto pode invadir uma hemácia  
dim *vivax* uma nova geração de merozoítos. Os picos de febre alta, que caracterizam a malária, coincidem  
com a libertação de gerações de merozoítos no sangue. Milhares de hemácias infectadas libertam merozoí-  
tes e substâncias tóxicas no sangue, o que provoca febre e mal-estar.

Dentro das hemácias, alguns merozoítos transformam-se em **gametócitos**, masculinos ou femininos,  
que irão contaminar um mosquito transmissor. Ao picar um indivíduo doente, o mosquito ingere sangue  
contendo hemácias com gametócitos. No estômago do mosquito os gametócitos transformam-se em  
gâmetas masculinos e femininos. O zigoto resultante desses gâmetas penetra na parede estomacal do mos-  
quito, onde se instala. O desenvolvimento do zigoto forma um ovocisto na parede do estômago do mosqui-  
to. Dentro desse ovocisto ocorre a divisão múltipla, que produz dezenas de **esporozoítos**. Estes migram  
para a glândula salivar do mosquito, de onde poderão ser transmitidos a pessoas saudias, fechando-se, assim,  
o ciclo vital do protozoário.

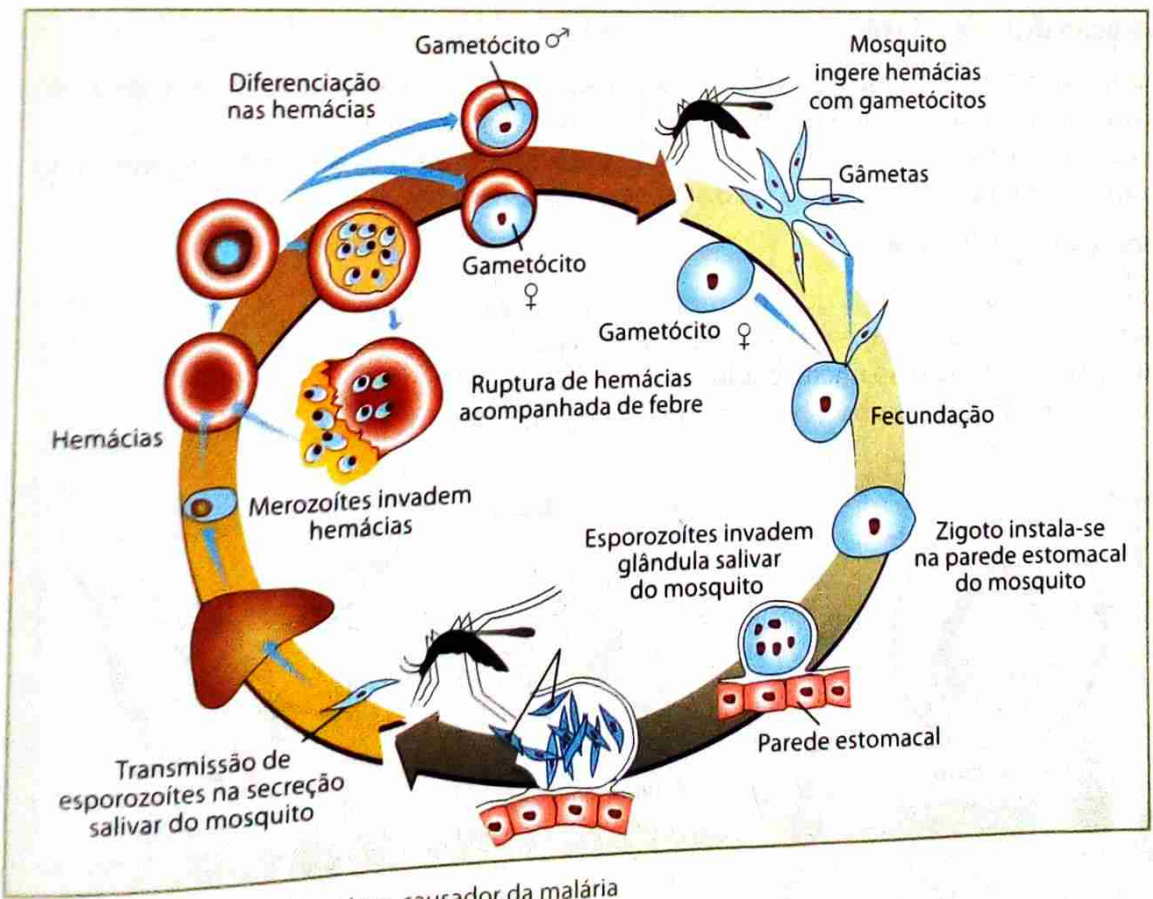


Fig. 22 Ciclo de *Plasmodium vivax*, causador da malária

As medidas preventivas consistem em combater a proliferação do mosquito transmissor e impedir a sua picada. Isso pode ser feito por lado, pela aplicação de insecticidas sobre as áreas atingidas pela doença e, por outro, pelo aterro de lagoas e poças de água, que servem de criadouro para as larvas de mosquito. Devem-se proteger as portas, janelas das casas e as camas com redes mosquiteiras. Os custos necessários à erradicação da malária são elevados. Como os países mais afectados são os mais pobres, a malária continua a fazer milhares de vítimas.



## Experiência

### Observação microscópica de seres vivos de uma infusão

#### Material

- Tigela
- Microscópio óptico composto
- Agulha
- Lâminas e lamelas
- Papel de filtro
- Pipetas

#### Substâncias

- Água dum charco ou da torneira
- Palha de milho
- Folhas secas

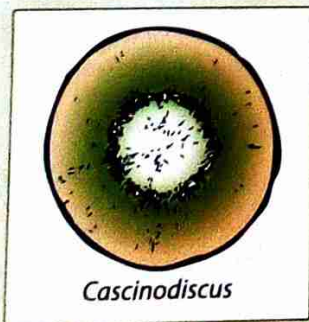
#### Procedimento

##### Preparação de uma infusão

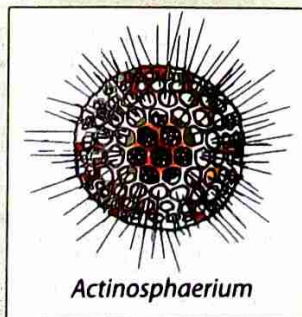
1. Numa tigela coloque água de um charco. Pode utilizar também água da torneira, mas, neste caso, deve introduzir na água palha de milho e folhas secas.
2. Em qualquer dos casos, mantenha a infusão durante alguns dias a uma temperatura de mais ou menos 25 °C e num local onde a luz do sol não incida directamente.

##### Observação microscópica

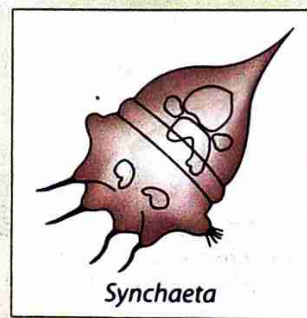
3. Com uma pipeta retire uma gota de água da cobertura gelatinosa da infusão.
4. Coloque-a numa lâmina e cubra-a com uma lamela.
5. Observe a preparação ao microscópio.
6. Compare os seres vivos observados com as da figura abaixo, tentando identificá-los.



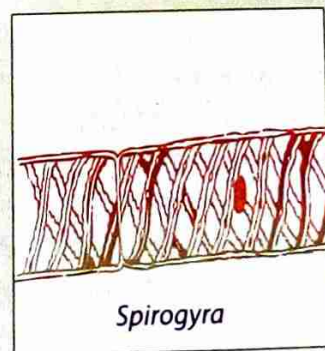
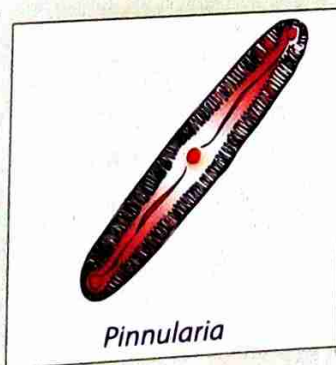
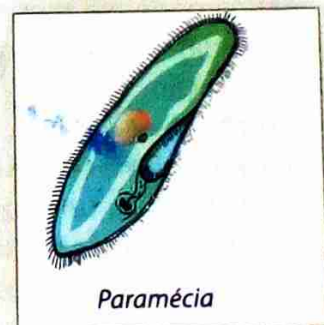
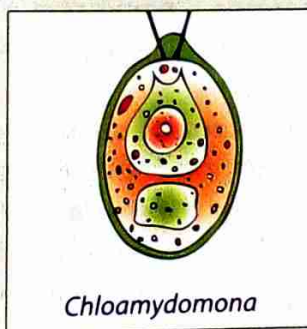
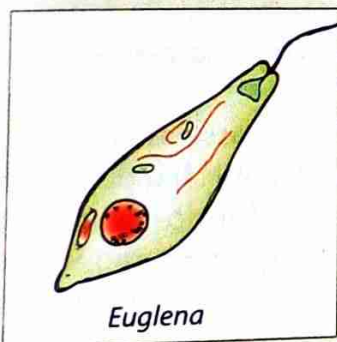
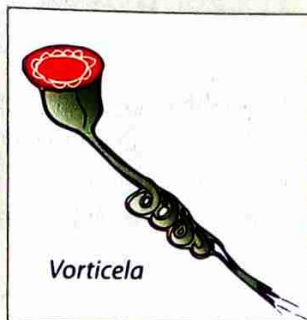
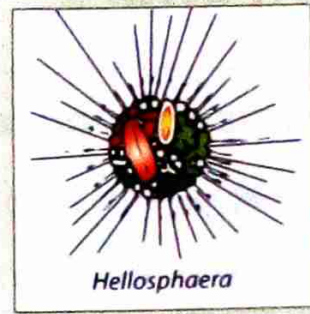
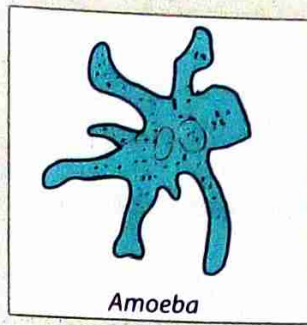
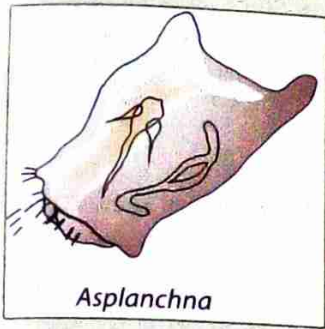
*Cascinodiscus*



*Actinosphaerium*



*Synchaeta*



## Reino Fungi

### Características gerais

Os representantes do Reino dos Fungos são eucariontes, podem ser unicelulares, mas a maioria é multicelular.

Muitas vezes as células dos fungos possuem uma parede celular, pelo menos em alguns estádios do seu ciclo de vida. No entanto, essa parede tem composição química diferente da constituição da parede celular das células das Plantas. Na parede celular da maioria dos fungos encontra-se **quitina**, o mesmo polissacarídeo presente no exoesqueleto de artrópodes. Contrariamente às Plantas, os fungos não possuem pigmentos fotossintéticos nem cloroplastos.

Os fungos multicelulares são constituídos por uma rede de filamentos ramificados chamados **hifas**. O conjunto de hifas forma o **micélio**.

O aspecto filamentoso do micélio confere-lhe uma grande superfície, através da qual se realiza a absorção dos nutrientes. Além disso, o micélio estende-se rapidamente em todas as direções através da fonte de alimento. Enquanto houverem condições favoráveis e nutrientes disponíveis, em certos fungos, o micélio pode atingir mais de 30 metros de diâmetro sob a superfície do solo. Por vezes, as hifas organizam-se, formando corpos compactos, como, por exemplo, nos cogumelos. Esses corpos são os chamados **corpos de frutificação**, onde se formam os **esporos**.

Como foi dito anteriormente, a parede das hifas é constituída pelo polissacarídeo quitina. Alguns fungos, além da quitina, apresentam celulose na parede das hifas.

O crescimento das hifas ocorre apenas nas extremidades. Nas regiões mais antigas das hifas, o conteúdo citoplasmático pode até mesmo desaparecer. É como se a massa citoplasmática do fungo construísse uma rede de galerias quitinosas, abandonando as mais antigas e sempre fluindo para as extremidades das galerias em construção.

A **reprodução** dos fungos pode ser **assexuada** ou **sexuada**. A reprodução assexuada ocorre por **fragmentação**, **gemiparidade (brotamento)** ou **esporulação**. Na fragmentação o micélio pode dividir-se, originando cada fragmento um novo fungo. A **gemiparidade** verifica-se em fungos unicelulares, como as leveduras. Após a divisão do núcleo, forma-se uma pequena gema, onde se localiza um dos núcleos. Separam-se depois duas células de dimensões muito diferentes: uma muito pequena e outra englobando a maior parte do citoplasma.

Os brotos normalmente separam-se do genitor, mas, eventualmente, podem permanecer, formando cadeias de células.

Na **esporulação** são produzidos **esporos** que são células reprodutoras especializadas. Os esporos formam-se a partir de estruturas do fungo, que podem ser **esporângios** ou então hifas especializadas.

Existe uma grande diversidade de esporos que podem originar-se por processos variados.

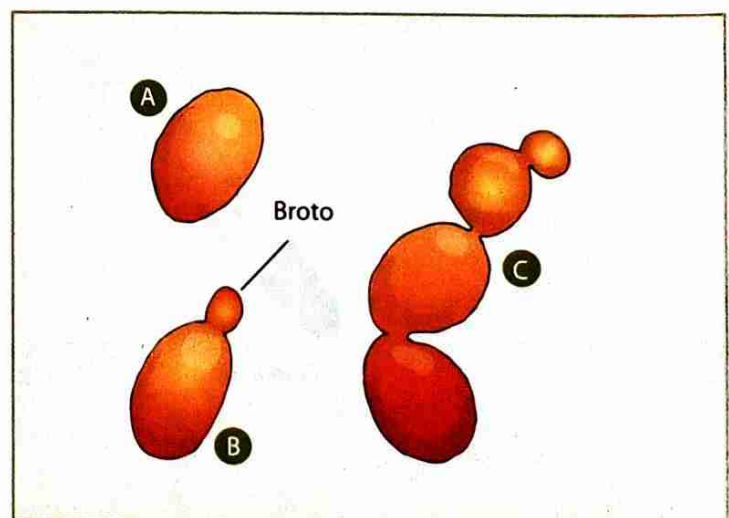


Fig. 23 Sequência de gemiparidade na levedura *Saccharomyces*

Os esporos são levados pelo vento, pela água ou pelos animais e germinam se caírem num meio em que existe alimento.

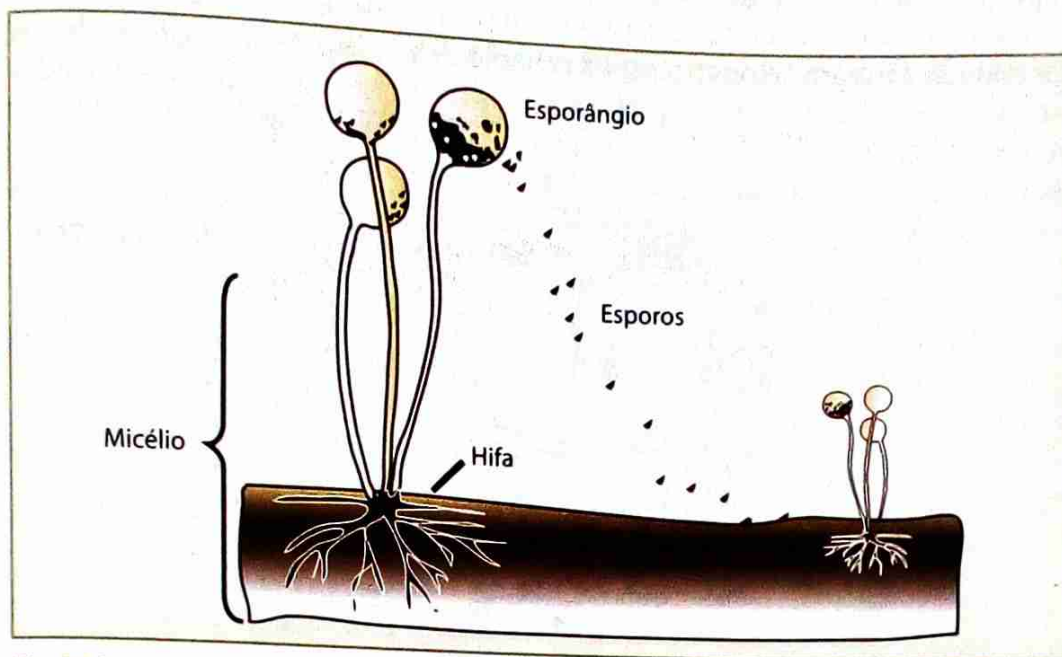


Fig. 24 A esporulação é um processo da reprodução assexuada.



## Atividade

### Observação de esporos de fungos

#### Material

- Microscópio óptico composto
- Agulha
- Tina de vidro
- Lâminas e lamelas
- Lupa

#### Substâncias

- Água

#### Procedimento

1. Coloque um pedaço de pão humedecido num saco de plástico e feche-o. Guarde-o num local escuro, à temperatura ambiente, durante cerca de 5 dias.
2. Observe o bolor do pão à lupa e retire, com a agulha, uma pequena porção superficial.
3. Faça uma preparação microscópica, usando como meio de montagem a água.
4. Observe ao microscópio as estruturas que se libertaram dos esporângios rebentados.



A **reprodução sexuada** geralmente dá-se quando as condições do meio se tornam pouco favoráveis. Ela é muito importante porque favorece a recombinação genética, contribuindo assim para a enorme diversidade dos fungos.

Na reprodução sexuada dos fungos, é comum a **plasmogamia**: após o encontro de micélios sexualmente compatíveis (denominadas **hifas<sup>+</sup>** e **hifas<sup>-</sup>**) fundem-se e passam a exibir dois núcleos haplóides, que se unem em um único núcleo diplóide, depois do desenvolvimento do corpo de frutificação. Ocorrida a meiose, formam-se quatro esporos haplóides.

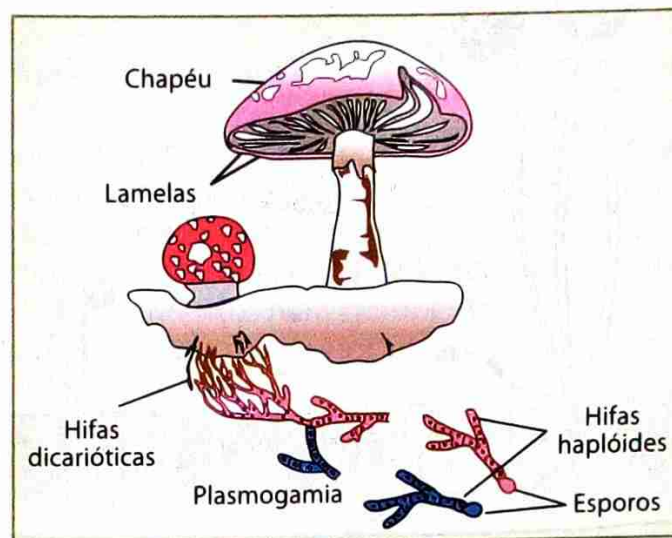


Fig. 25 Representação esquemática da plasmogamia

Os fungos são **seres heterotróficos** que obtêm o alimento por **absorção**. Os diferentes processos de obtenção das substâncias orgânicas permitem considerar diferentes tipos de fungos.

Os **fungos saprófitos** vivem sobre matéria orgânica, onde parte do micélio cresce por cima da fonte de alimento, originando estruturas reprodutoras. O resto do micélio desenvolve-se no interior do substrato, provocando a sua decomposição. As hifas segregam enzimas hidrolíticas que lançam sobre o alimento, ocorrendo uma **digestão extracorporal**, em que as moléculas complexas são decompostas em moléculas simples que, posteriormente, são absorvidas. Após a absorção, os nutrientes passam através das hifas para todo o organismo. Os fungos saprófitos são conhecidos como **decompositores**, jogando um papel importante nos ecossistemas quando decompõem cadáveres e resíduos orgânicos dos seres vivos. Assim, reciclam elementos químicos vitais como o carbono, o azoto e o fósforo sob a forma de compostos minerais que podem ser utilizados por outros organismos.

Muitos fungos saprófitos decompõem materiais orgânicos importantes para o Homem, causando, por isso, prejuízos consideráveis. Algumas espécies atacam o pão, os frutos e outros alimentos.



Fig. 26 Proliferação de fungos e consequente decomposição de uma laranja

# Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

Os **fungos simbiotes** estabelecem uma relação de simbiose com outros organismos. Recebem o alimento desses organismos, tendo o organismo com que se associam vantagem na associação. Nas associações de fungos com outros organismos destacam-se os **líquenes e micorrizas**.

As micorrizas são associações simbióticas de fungos com as raízes de plantas. Cerca de 90% das grandes árvores têm micorrizas, bem como a maioria das plantas vasculares mais pequenas. Em algumas destas associações certas hifas do fungo penetram nas células das raízes mais delicadas, ficando o resto do micélio no solo circundante. Noutros casos as hifas formam um invólucro em torno dos pêlos radiculares, não penetrando nos tecidos da raiz. Em qualquer dos casos as hifas do fungo aumentam a superfície de absorção de água e de sais minerais pela raiz.

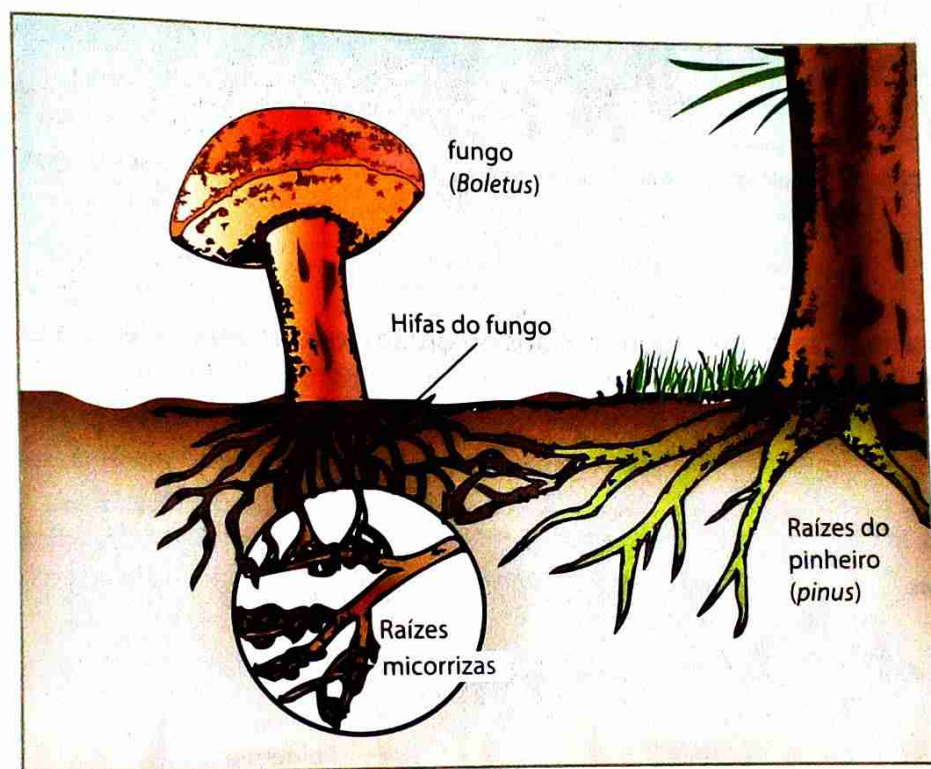


Fig. 27 Micorrizas

Os **fungos parasitas** recebem o alimento do corpo dos hospedeiros, prejudicando-os e causando-lhes, por vezes, doenças.

São doenças humanas bastante comuns as micoses de pele, unhas e pêlos e a candidíase.

Tabela 5: Doenças causadas por fungos

Doenças causadas por fungos	Agente	Manifestações	Transmissão	Prevenção
Micoses de pele, unhas e pêlos	Diversas espécies	Lesões na pele, nas unhas ou nos pêlos	Contacto directo; objectos contaminados	Evitar contacto com doentes; tratamento dos doentes
Candidíase	<i>Candida albicans</i>	Lesões esbranquiçadas ou avermelhadas na pele e em mucosas; placas brancas em mucosas	Contacto directo (inclusive sexual); objectos contaminados	Evitar contacto com doentes; tratamento dos doentes

Todas as plantas são aparentemente susceptíveis de contrair alguma infecção causada por fungos.

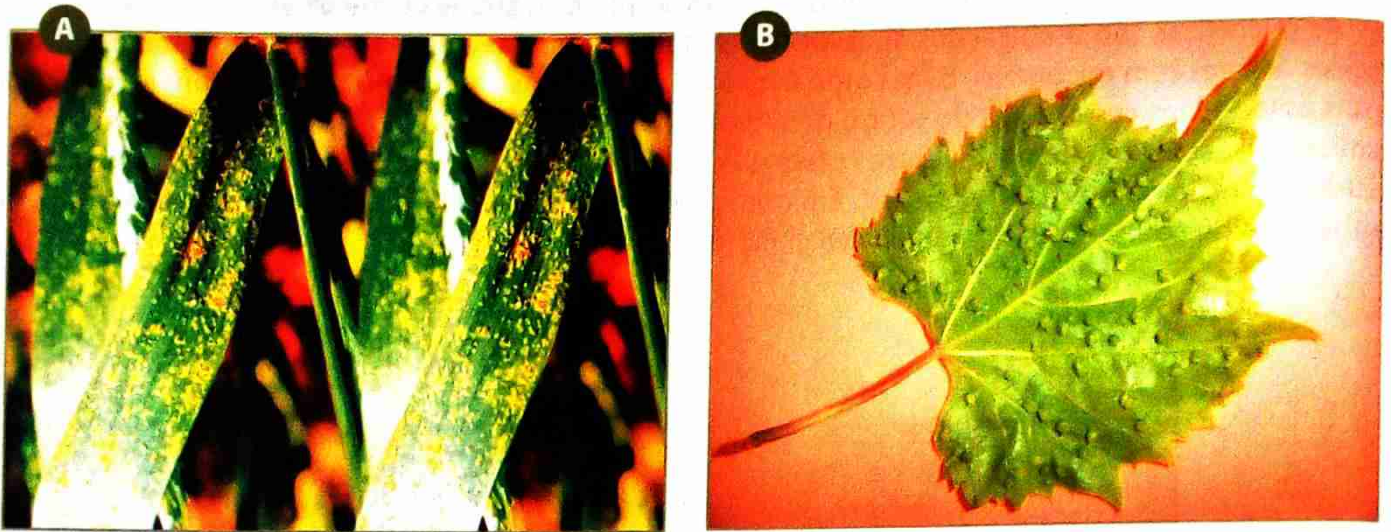


Fig. 28 A ferrugem do trigo (A) e o oídio da videira (B) são doenças das plantas provocadas pelos fungos.

Por vezes a doença localiza-se em alguns tecidos ou órgãos, outras vezes afecta a planta inteira, provocando a sua morte. Em muitos casos os fungos parasitas possuem hifas especializadas, chamadas **haustórios**, que penetram nas células do hospedeiro, de onde captam o alimento.

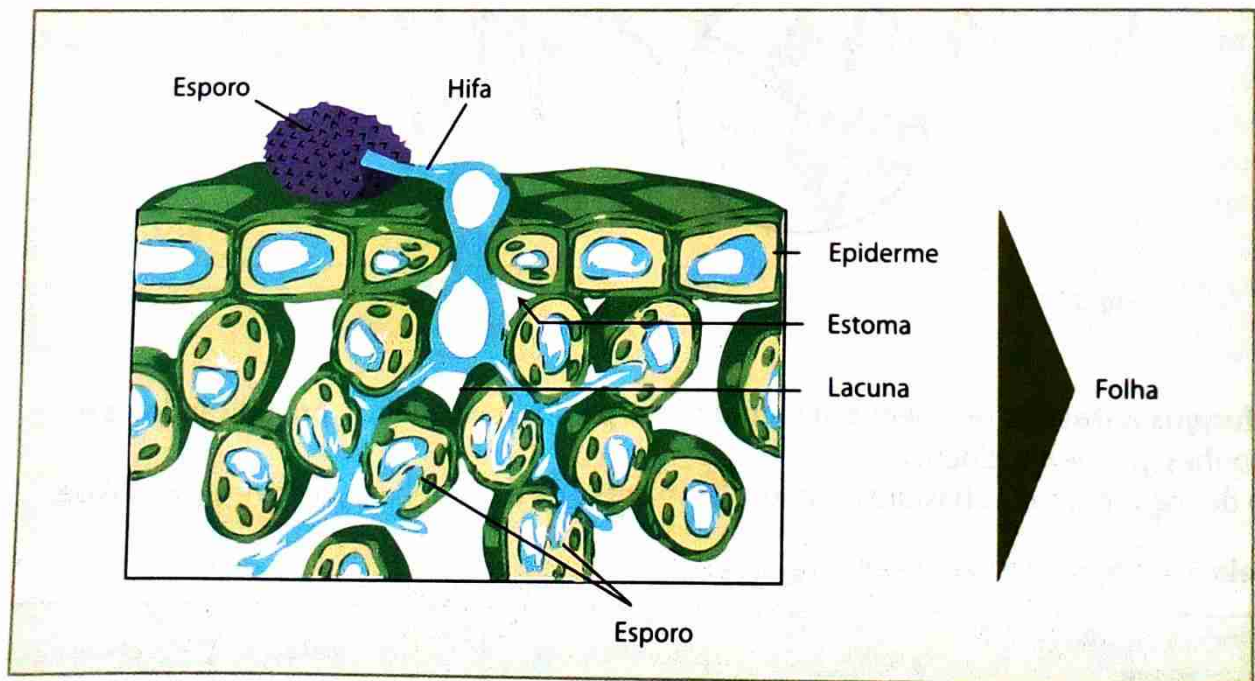


Fig. 29 Fungos parasitas de plantas

## Classificação dos fungos

Distinguem-se dois filos no Reino dos Fungos: **Eumycota** (fungos verdadeiros) e **Mixomycota** (fungos gelatinosos). O filo Eumycota apresenta maior variedade de espécies, distribuídas em quatro classes: **zycomycetes, ascomycetes, basidiomycetes e deuteromycetes**. O principal critério para separar os fungos nessas quatro classes é o tipo de processo sexual e de estrutura reprodutiva que apresenta.

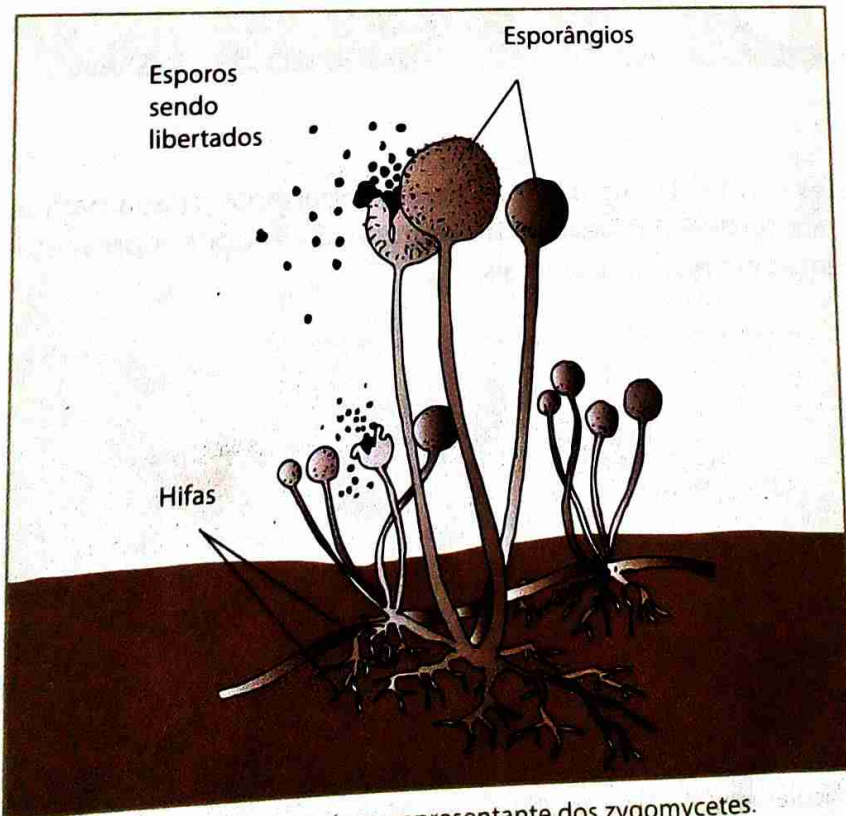
A tabela 6 que se segue apresenta os principais grupos de fungos e algumas das suas características principais.

**Tabela 6:** Principais grupos de fungos e algumas características

Grupo	Características	Exemplos
<i>Zycomycetes</i>	Encontro de hifas de modo semelhante à conjugação	Bolor preto do pão
<i>Ascomycotes</i>	Esporos meióticos produzidos em ascas	Leveduras
<i>Basidiomycetes</i>	Esporos meióticos produzidos em basídios	Cogumelos
<i>Deuteromyaetes</i>	Fungos dos quais não se conhece nenhuma forma de reprodução sexuada	Cândida

Os **Zygomycetes** são os fungos mais simples, de hifas que crescem sobre matéria orgânica húmida. O nome do grupo (*zigo* = par, união de dois e *miceto* = fungo) refere-se à existência de processo sexual, pela fusão de hifas, que no ponto de contacto formam grandes zigotos esféricos, multinucleados.

No entanto, neste grupo, a reprodução assexuada é muito mais frequente do que a reprodução sexuada. Os esporos assexuados são formados em esporângios na extremidade de hifas especializadas. Os esporos são libertados e podem ser dispersos pelo vento.



**Fig. 30** Bolor negro do pão é um representante dos zycomycetes.

Os **Ascomycetes** formam estruturas reprodutivas em forma de saco, denominadas **ascos**. Dentro desses ascos formam-se esporos chamados **ascosporos**. Em certos *ascomycetes*, os ascos ficam abrigados num corpo de frutificação denominado **ascocorpo**.

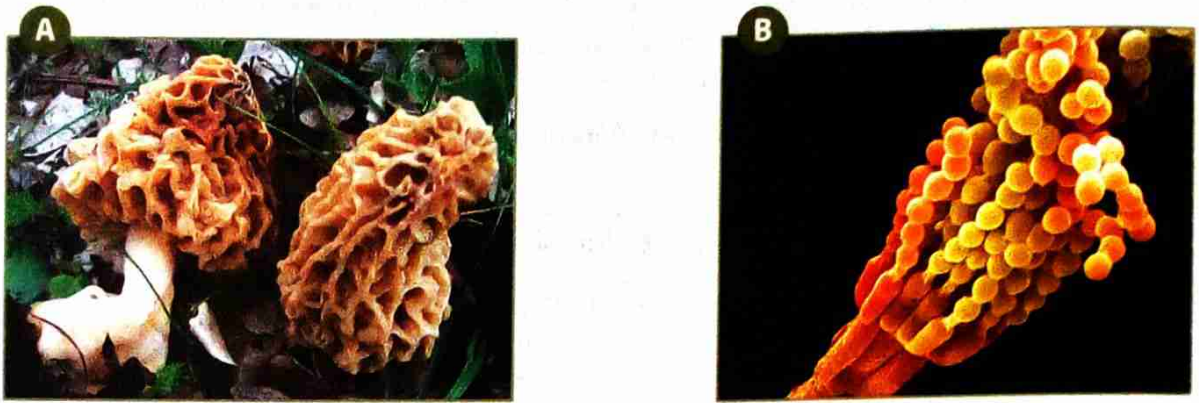


Fig. 31 Representantes dos ascomycetes: *Morchella* (A) e *Penicillium notatum* (B)

Os **Basideomycetes** formam estruturas reprodutivas denominadas **basídeos**. O nome deriva do facto de os basídios terem a base presa ao corpo de frutificação e a extremidade livre, onde se alojam quatro esporos, chamados **basidiosporos**. A maioria dos basideomycetes forma corpo de frutificação, o **basideocarpo**, popularmente conhecido por **cogumelos**.



Fig. 32 Diversidade de basideomycetes

Os **Deuteromycetes** constituem uma classe menos importante, criada para abrigar fungos em que ainda não se observaram fenómenos sexuais de reprodução. Muitos representantes deste grupo são parasitas e causam doenças em plantas e animais.

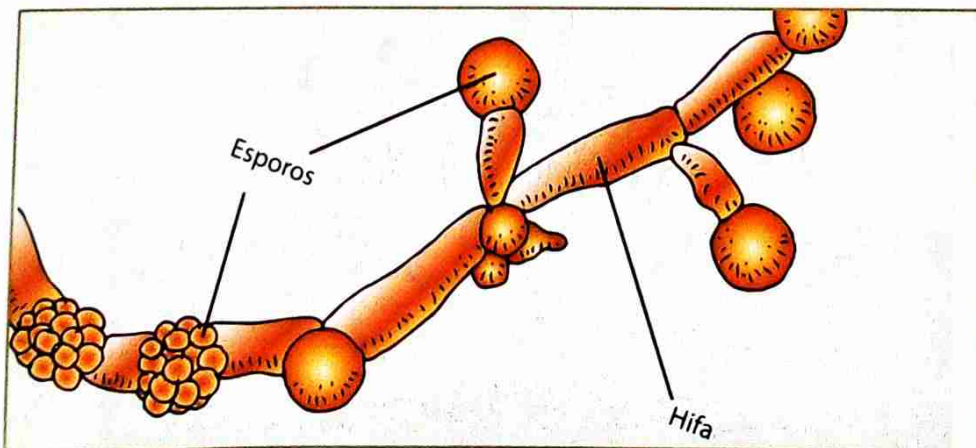


Fig. 33 O deuteromyceto *Candida albicans*, que causa micoses entre os dedos dos pés

# Líquenes

Os **Líquenes** são, como já foi dito anteriormente, associações simbióticas entre um fungo e uma alga unicelular ou uma cianobactéria. O fungo, geralmente um ascomiceto, é o chamado **micobionte**, alga verde ou uma cianobactéria. O organismo fotossintetizante, chamado **ficobionte**, é uma

As hifas do fungo estão fortemente agregados às células fotossintéticas ou, em certos casos, algas e mantém condições favoráveis à vida das células fotossintéticas, quanto ao fornecimento de água e sais minerais, e protecção contra luz de intensidade elevada. As células fotossintéticas, por sua vez, produzem compostos orgânicos que o fungo não pode produzir. As características desta simbiose possibilita aos líquenes conquistar habitats em que não viveriam quando em situação de vida independente.

O corpo vegetativo do líquen é morfológica e fisiologicamente distinto daquele de cada um dos parceiros da simbiose quando vivem separadamente. Nota-se no entanto, que a maioria dos fungos encontrados nos líquenes não é capaz de viver independentemente. A reprodução dos líquenes é uma combinação dos processos de reprodução sexuada do fungo e assexuada das algas ou cianobactérias. Alternativamente, os líquenes podem reproduzir-se de estruturas especializadas, como os **sorédios** (pequenos conjuntos de algas envolvidas por hifas). Os dois componentes do líquen podem ainda, em condições favoráveis, associar-se de novo e formar uma nova liquenização.

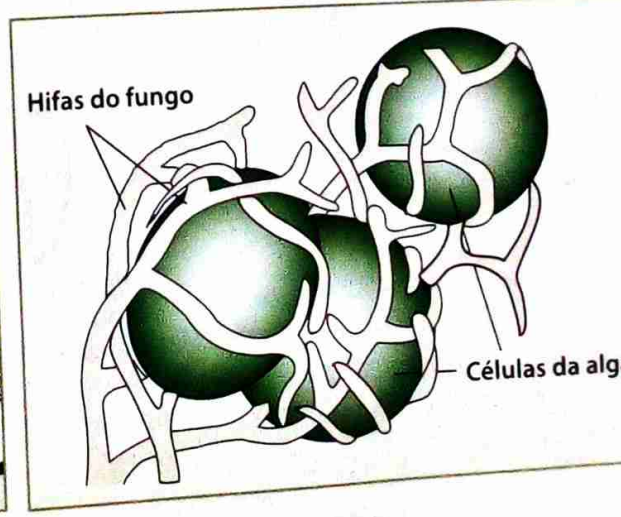
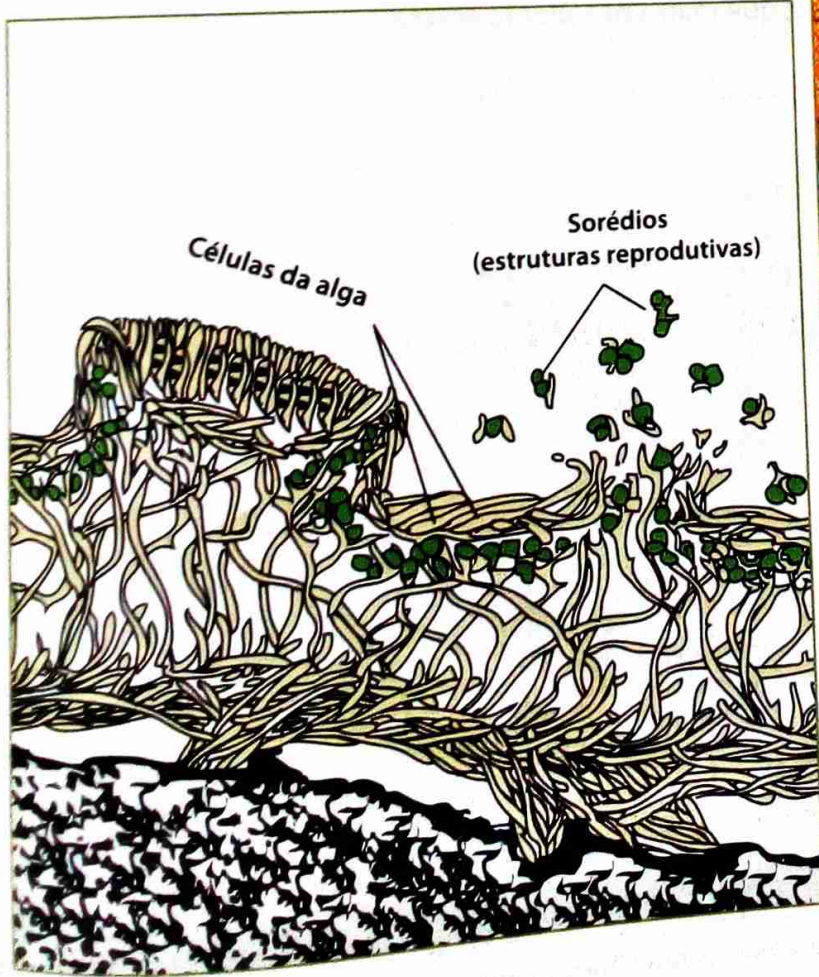


Fig. 34 Estrutura de um líquen

# Reino Plantae

## Características gerais

Apesar da enorme variedade de formas de vida na Terra, apenas um número limitado de organismos é capaz de capturar a energia luminosa e de a transformar em energia química. A maioria desses organismos faz parte do Reino Plantae.

Há evidências de que as plantas tem a sua origem nas algas verdes. Daí, começaremos o capítulo sobre o Reino das Plantas com a caracterização de alguns representantes que são considerados ancestrais das plantas (Feofíceas, Rodofíceas e Clorofíceas). Nestes ancestrais apareceram estruturas, que, no ambiente terrestre, foram submetidas à selecção natural. A conquista do ambiente terrestre foi um grande desafio para os ancestrais das plantas devido à relativa escassez da água, tanto no solo como na atmosfera. A adaptação das plantas ao ambiente terrestre exigiu o aparecimento de diversas características adaptativas directamente relacionadas à obtenção e economia de água. De entre essas, podem-se citar:

- a) O desenvolvimento de **rizóides** e **raízes**, capazes de penetrar no solo, fixando a planta e absorvendo água e sais minerais.
- b) O desenvolvimento de **tecidos de revestimento**, que diminuem a perda de água por evaporação e que são responsáveis por trocas gasosas entre as plantas e o meio.
- c) O desenvolvimento de **sistemas condutores** de seiva (bruta e elaborada), especializados no transporte de água e de sais minerais absorvidos por rizóides e raízes a todas as partes da planta.
- d) O desenvolvimento de novos tipos de reprodução sexuada, em que não houvesse a necessidade de os gâmetas masculinos nadarem em direcção ao gâmeta feminino.
- e) O surgimento da parte aérea (**caule e folhas**), em que ocorre a captação de energia luminosa, utilizada na produção de substâncias orgânicas.
- f) O aparecimento de **tecidos de sustentação**, que mantêm a planta erecta.

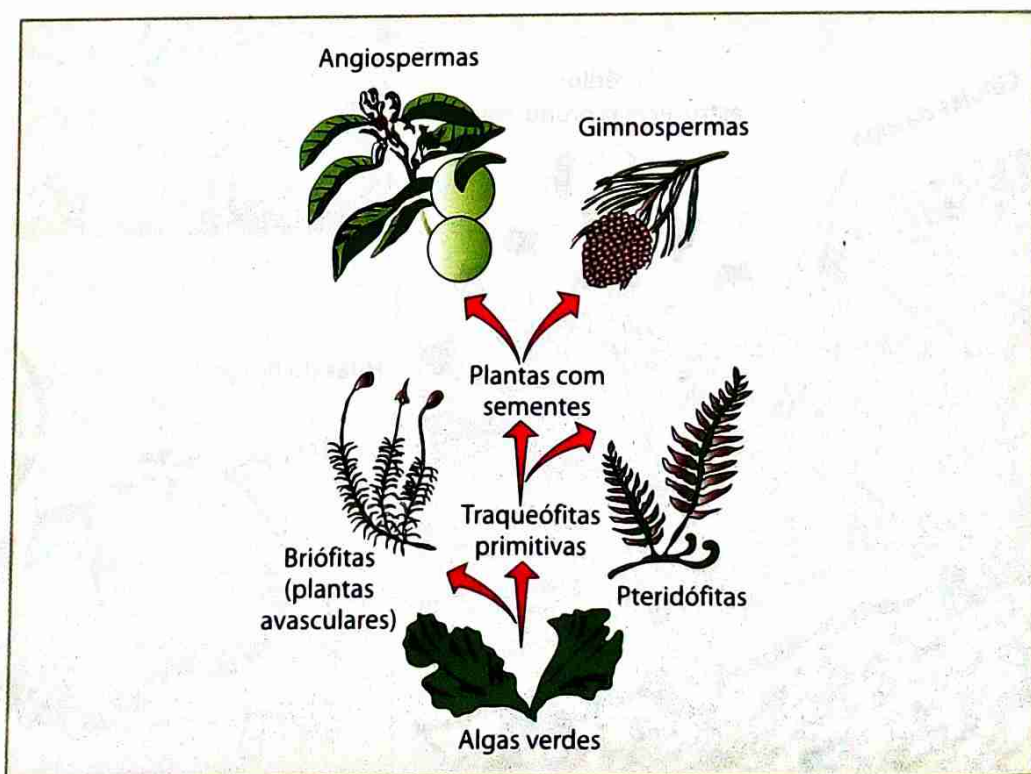


Fig. 35 Origem e prováveis relações evolutivas entre diversos grupos de plantas

# Características gerais e exemplos de algas

As algas são organismos simples, principalmente aquáticos, unicelulares ou multicelulares com baixo grau de diferenciação. Possuem clorofilas e carotenóides, sendo consideradas semelhantes às plantas. Algumas algas são verdes, mas outras têm cor castanho-dourada, castanho-esverdeada e mesmo vermelha.

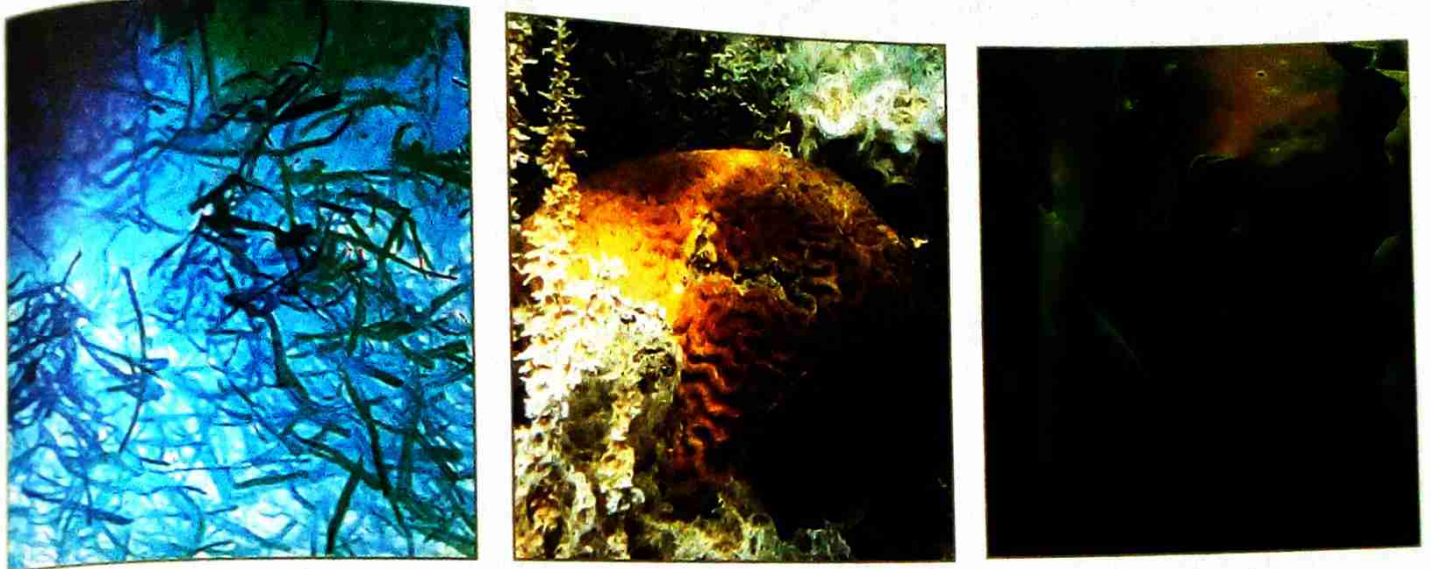


Fig. 36 Diversidade de algas

Diversas características, como a natureza dos diferentes pigmentos fotossintéticos, o tipo de substâncias de reserva e a composição da parede celular permitem considerar várias divisões de algas.

Tabela 7: Características gerais nas várias divisões das algas

Divisão	Pigmentos fotossintéticos	Natureza da substância de reserva	Parede celular	Habitat
Phaeophyta	Clorofila a e c; carotenóides, incluindo fucoxantina	Laminarina (polissacarídeo)	Matriz de celulose e algina (polissacarídeo)	Mares
Rhodophyta	Clorofila a e d; carotenóides; ficobilina; ficoeritrina; ficocianina	Amido florídeo (semelhante ao glicogénio)	Celulose; materiais pépticos	Frequentemente nos mares, alguns de água doce.
Chlorophyta	Clorofila a e b; carotenóides	Amido	Celulose	Frequentemente em águas doces; algumas marinhas.

As algas castanhas ou castanho-esverdeadas que fazem parte das *Phaeophyta* têm tamanhos muito variados, desde formas microscópicas a formas que podem atingir 60 metros de comprimento, podendo encontrar-se presas às rochas ou flutuando à superfície dos mares. A cor castanha é-lhes dada pela **fucoxantina**. Mas, além deste pigmento têm também as clorofilas a e c. Um género bem conhecido nesta divisão é o *Sargassum*, que é particularmente abundante numa região do Oceano Atlântico, o Mar dos Sargaços, que fica entre os Açores e as Bahamas. A alga do género *Laminaria* é comestível e conhecida na culinária japonesa.

O talo dessa alga é formado por um aprensório de fixação semelhante a uma raiz e por lâminas achatadas que lembram folhas.



Fig. 37 *Sargassum* (A) e *Laminaria* (B) – representantes típicos da divisão *Phaeophyta*

As algas castanhas constituem a base da alimentação de muitos animais marinhos. Algumas são procuradas para a extracção de alginato, substância muito usada na indústria de doces e sorvetes. A alginato tem a capacidade única de regular o comportamento da água numa grande variedade de produtos.

A cor das algas vermelhas, representantes das *Rhodophyta*, é devida à ficoeritrina, pigmento que pertence ao grupo das ficobilinas. Estes pigmentos permitem-lhes viver em profundidades onde não é encontrado nenhum outro organismo fotossintético. As ficobilinas retêm as radiações azuis, que são as radiações que penetram mais profundamente na água. As *Rhodophyta* são utilizadas para a extracção do ágar, tendo grande importância económica. Este polissacarídeo é usado para fazer cápsulas gelatinosas, sendo também utilizado como base de cosméticos e de vários meios utilizados em laboratórios e instituições médicas como meios de cultura para o crescimento de células.



Fig. 38 Alga vermelha

O grupo das *Chlorophyta* é extremamente variado. Sendo a maior parte aquáticas, podem também viver em ambientes terrestres húmidos, como troncos de árvores ou no solo. Entre as algas verdes encontram-se as do género *Ulva*, conhecidas como alfaces-do-mar, as do género *Acetabularia*, unicelulares semelhantes a um guarda-chuva, e as do género *Volvox*, microscópicas e que se organizam em colónias.

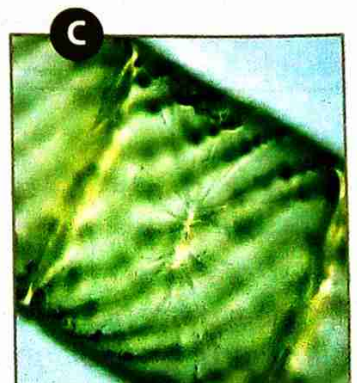


Fig. 39 Representantes da divisão *Chlorophyta* (A – *Ulva*; B – *Volvox*; C – *Spirogyra*)

As **Chlorophyta** têm especial interesse porque as suas características indicam que elas devem ter sido **ancestrais das plantas**. Assim, por exemplo, tal como as plantas:

- Apresentam clorofilas **a e b**.
- A substância de reserva é o amido.
- A maioria apresenta celulose nas paredes celulares.

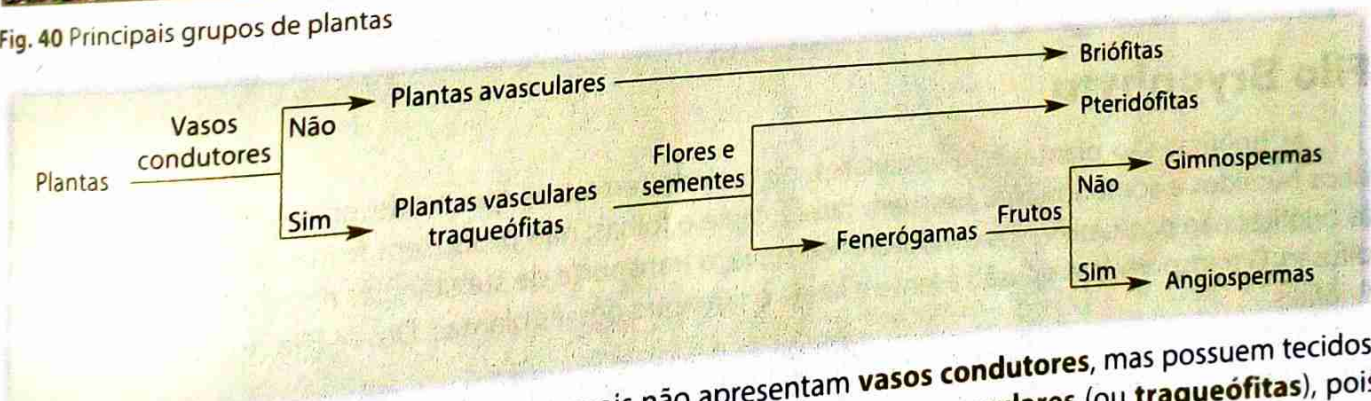
A alga *Chlorella*, que também faz parte das Chlorophyta, é muito investigada como fonte de alimento humano e de outros animais. Exceptuando a vitamina C, e *Chlorella* contém a maioria das vitaminas necessárias à alimentação humana. Alguns países, como os Estados Unidos, a Alemanha e o Japão, cultivam essa alga.

## Classificação das plantas e tipos de reprodução

Diferentes características, nomeadamente as relativas à reprodução, são muito importantes para a sistematização dos seres vivos pertencentes ao Reino Plantae. Nestes seres, embora a reprodução assexuada seja frequente, são as características ligadas à reprodução sexuada as mais usadas na classificação.



Fig. 40 Principais grupos de plantas



As **briófitas** são **plantas avasculares**, pois não apresentam **vasos condutores**, mas possuem tecidos. As **pteridófitas, gimnospermas e angiospermas** são **plantas vasculares** (ou **traqueófitas**), pois possuem vasos condutores de seiva bruta e elaborada. No entanto, as pteridófitas não têm flores nem sementes. Os gimnospermas possuem flores e sementes, mas não têm frutos, enquanto os angiospermas possuem frutos, que contêm sementes. No entanto, como já foi dito anteriormente, a reprodução é sexuada quando no ciclo reprodutor de um ser vivo há formação de uma célula especial (ovo ou zigoto) que resulta da união de duas células sexuais (ou gametas).

Há vários tipos de reprodução sexuada. Quando as duas células sexuais são morfologicamente semelhantes, a **reprodução é isogâmica**. Quando as duas células sexuais são diferentes a **reprodução é anisogâmica**. Há ainda a considerar um caso especial de anisogamia, a **oogamia**, em que o gameta feminino é imóvel e o gameta masculino é móvel.

Os dois sexos no Reino das Plantas podem estar no mesmo indivíduo, que se denomina **monóico** ou encontrar-se em indivíduos separados, que se diz **dióicos**.

A reprodução sexuada inclui sempre alternância de duas fases nucleares, a haplofase e a diplofase. Nas plantas estas fases são ambas multicelulares – seres haplodiplontes – e correspondem respectivamente a duas gerações distintas:

- **Geração gametófito**, constituída por estruturas cujas células têm núcleo haplóide; inicia num esporo e termina com a formação de gametas.
- **Geração esporófito**, constituída por estruturas cujas células têm núcleo diplóide; inicia no ovo e termina com a formação de células-mãe de esporos.

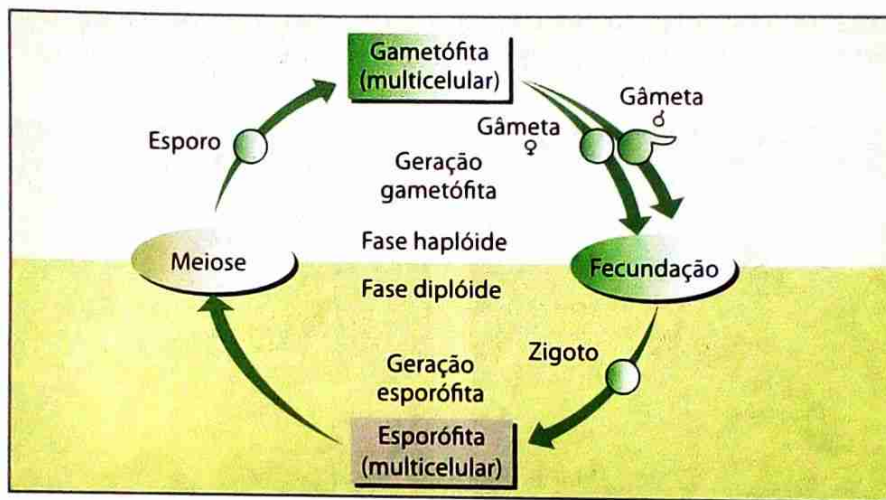


Fig. 41 Reprodução sexuada nas plantas

Diferentes características, nomeadamente as relativas à reprodução, são muito importantes para a sistemática dos seres vivos pertencentes ao Reino Plantae. Nestes seres, embora a reprodução assexuada seja frequente, são as características ligadas à reprodução sexuada as mais usadas na classificação.

## Filo Bryophyta

As briófitas são plantas não vasculares, na maioria terrestres que se desenvolvem, geralmente, em sítios húmidos e sombrios. Não possuem raízes, caule e folhas; não produzem frutos nem sementes. Como as briófitas não possuem vasos condutores de seiva, o transporte de substâncias entre as células ocorre por difusão. O transporte por difusão é lento e limita o tamanho dessas plantas. Diz-se Filo Bryophyta ou Filo das Briófitas.

As briófitas têm dificuldade em ocupar ambientes secos, já que não conseguem repor com suficiente rapidez a água perdida na transpiração.

No entanto, com a adaptação ao meio terrestre, os seus órgãos reprodutores apresentam uma camada de células protectoras (epiderme).

Os musgos, com aproximadamente 12 mil espécies, constituem o maior e o mais familiar grupo de briófitas.

As plantas que pertencem aos musgos apresentam-se diferenciadas em **rizóides**, **caulóides** e **filóides**, os quais são estruturalmente diferentes das raízes, caules e folhas das plantas vasculares.

# Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

Os rizóides fixam a planta ao substrato, mas não desempenham grande actividade na absorção da água e sais minerais. A estrutura simples que estas plantas apresentam permite que as substâncias sejam absorvidas directamente por difusão através dos caulóides e filóides.

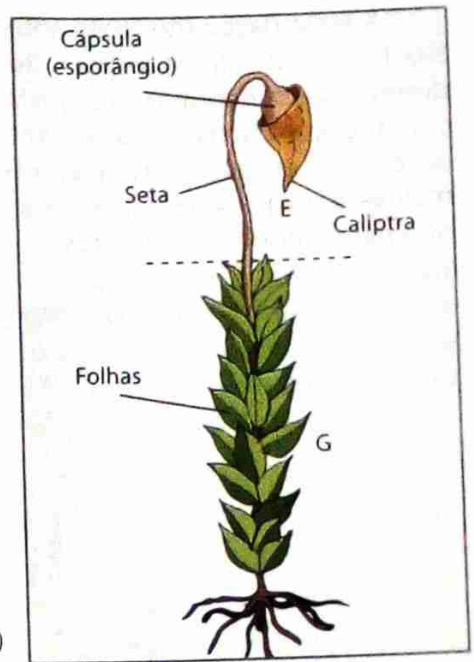


Fig. 42 Constituição de um musgo (E - Esporófito; G - Gametófito)

O ciclo de vida das briófitas é **diplobionte**. A planta desenvolvida é o gametófito haplóide, avascular e clorofilado. No seu ápice possui gametângios que produzem gâmetas por mitose. O **gametângio** feminino chama-se **arquegónio**, em que se encontra apenas um gâmeta feminino, a **oosfera**. A oosfera é, em relação ao gâmeta masculino, grande, imóvel e com reserva nutritiva. O gametângio masculino é o **anterídeo** com muitos **anterozóides** pequenos e flagelados.

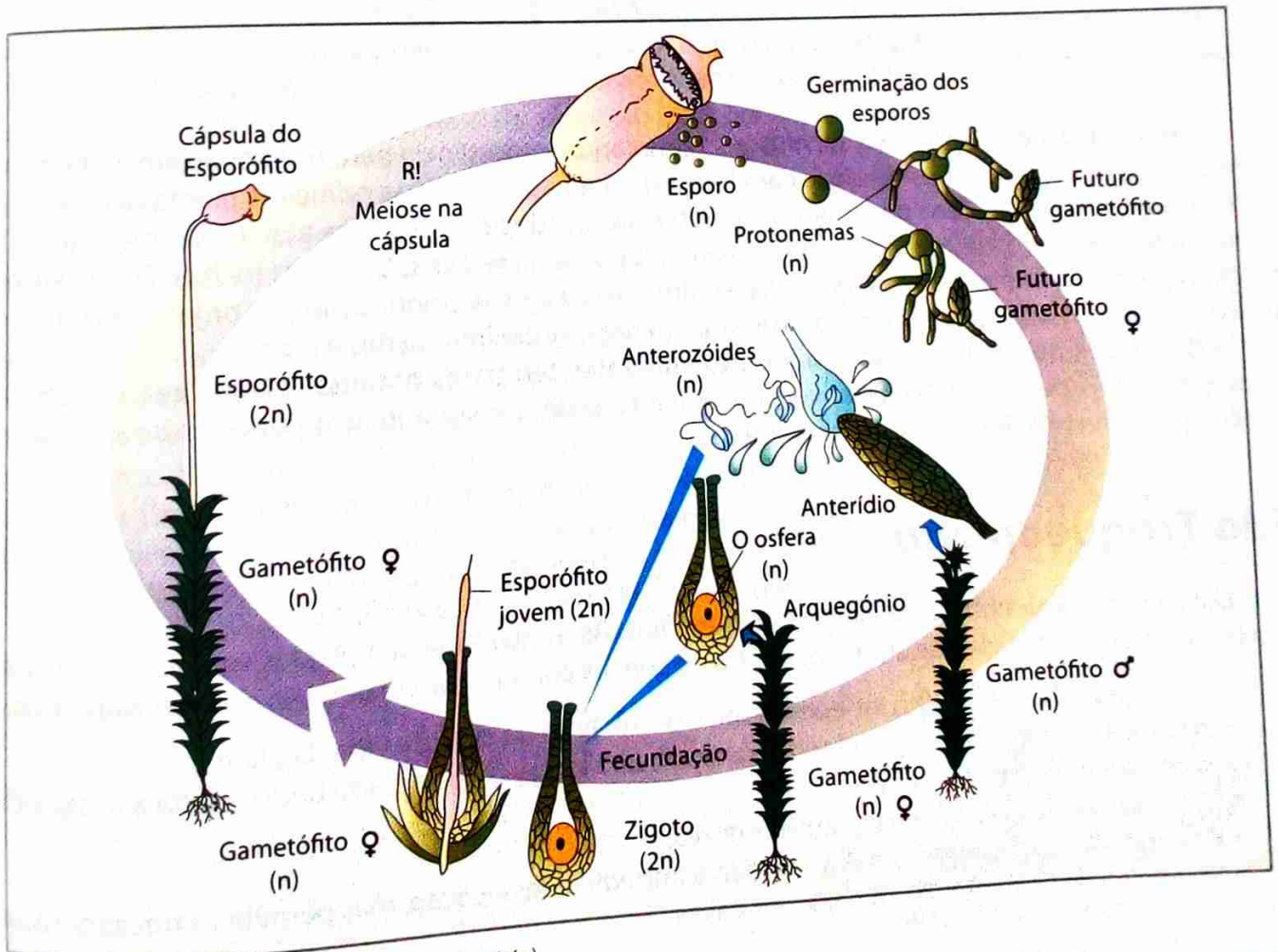


Fig. 43 Ciclo reprodutivo de um musgo (funária)

A fecundação (fusão do anterozóide com a oosfera) ocorre apenas em meio líquido e resulta num zigoto diplóide ( $2n$ ), que, por mitose, dá origem a um embrião ( $2n$ ) no interior do arquegónio. O embrião desenvolve-se e forma um esporófito jovem.

O esporófito ( $2n$ ) é uma planta aclorofilada, que se desenvolve sobre o gametófito feminino, do qual obtém alimento durante toda a vida. No ápice do esporófito, encontra-se o esporângio ( $2n$ ). Nele, por meiose, formam-se esporos haplóides, células que podem desenvolver-se sobre um substrato húmido, originando novos gametófitos.



Fig. 44 As cápsulas duma funária que se encontram no ápice do esporófito e que contêm os esporângios.

Apesar do aspecto modesto, os musgos têm grande importância para os ecossistemas. Juntamente com os líquenes (associações de algas com fungos), os musgos foram as primeiras plantas a crescer sobre rochas, as quais desgastam por meio de substâncias produzidas pela sua actividade biológica. Desse modo, permitem que, depois deles, outros vegetais possam crescer sobre essas rochas. Daí o seu importante papel nas primeiras etapas de formação dos solos e da sua colonização por organismos mais complexos. Sendo assim, são considerados óptimos agentes contra infiltrações e erosão.

Os musgos que habitam normalmente ambientes terrestres húmidos e sombreados, absorvem água e minerais pelo corpo vegetativo, conseguindo assim resistir a longos períodos de seca. Algumas espécies absorvem acima de 20 vezes o seu peso.

### Filo Traqueophyta

Diz-se Filo Traqueophyta ou Filo das Traqueófitas. As traqueófitas são plantas vasculares que apareceram há cerca de 430 milhões de anos. Em contraste com as plantas avasculares, são caracterizadas por:

- Formação de um esporófito independente e dominante no ciclo de vida da planta.
- Presença de um sistema vascular de transporte ao longo da planta (de onde resulta a designação de plantas vasculares).
- Órgãos especializados: folhas, caules e raízes.
- Presença de cutícula e estomas (de modo a impedir a dessecação, mas permitir as trocas gasosas).
- Formação de sementes na maioria dos casos.

Algumas pteridófitas apresentam reprodução assexuada por um processo de brotamento. O rizoma vai crescendo e, de espaços em espaços, forma pontos vegetativos denominados **estolhos**, onde brotam folhas e raízes.

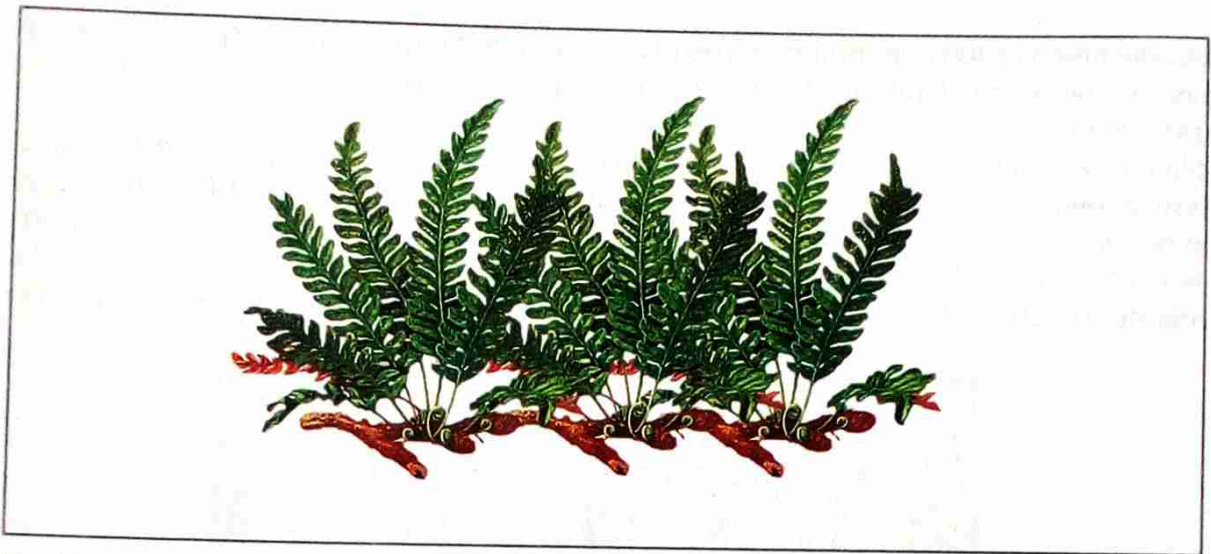


Fig. 47 O brotamento é uma forma de reprodução assexuada.

Na reprodução sexuada, as pteridófitas apresentam alternância de gerações. A geração duradoura, ao contrário das briófitas, é a diplóide, que é esporofítica.

A maioria das espécies, ao atingir a maturidade sexual, desenvolve estruturas chamadas **soros**. Nos soros ficam abrigados os esporângios, dentro dos quais há células que sofrem meiose e originam os esporos.

Ao cair sobre um local húmido, um esporo desenvolve-se para uma plantinha haplóide, achatada e em forma de coração, denominada **prótalo**. O prótalo é um gametófita hermafrodita que apresenta estruturas reprodutivas masculinas, os **anterídios**, e femininas, os **arquegónios**. Nos anterídios formam-se os **anterozóides**, e em cada arquegónio forma-se uma **oosfera**.



Fig. 48 Página inferior duma folha dum feto com esporângios

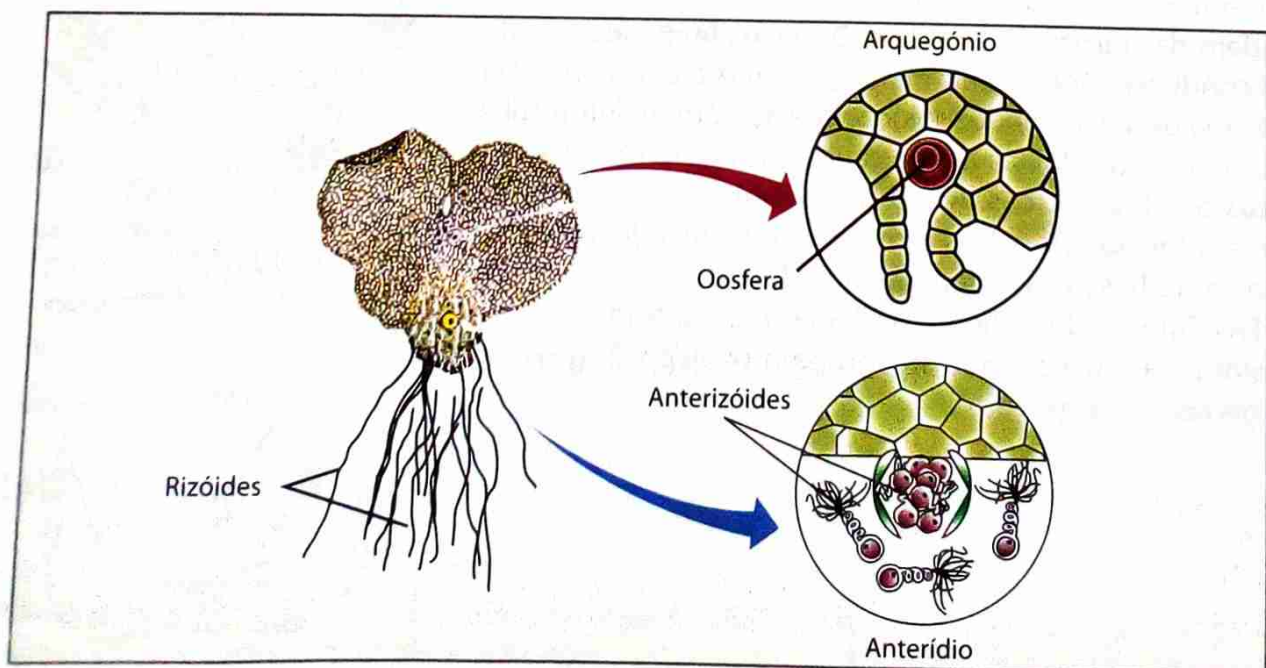


Fig. 49 Prótalo com anterídios e arquegónios

Quando maduros, os anterídios libertam os anterozóides. Após uma chuva, por exemplo, eles nadam sobre a superfície humedecida do prótalo até o arquegônio, onde um deles fecunda a oosfera. O zigoto desenvolve-se no interior do arquegônio, originando uma plantinha diplóide, o **esporófito**, que dará origem a uma pteridófita adulta. Esta formará esporos haplóides, repetindo o ciclo.



Fig. 50 Ciclo reprodutivo de um feto

### Subfilo Espermatófitas

A maioria das plantas pertence ao grupo das fanerógamas que são plantas que apresentam órgãos reprodutores evidentes, ao contrário do que ocorre nas criptógamas. As fanerógamas são também denominadas espermatófitas (do grego *spermato* = semente e *phyton* = planta), pelo facto de formarem sementes.

As fanerógamas compreendem dois grupos: **gimnospermas** (do grego *gymnos* = nu e *sperma* = semente) e as angiospermas (do grego *aggeion* = vaso). As primeiras apresentam sementes expostas (nuas), enquanto as segundas têm sementes alojadas dentro de frutos.

### Gimnospermas

O documentário fóssil indica que as primeiras plantas com sementes foram gimnospermas primitivas, que viveram há cerca de 360 milhões de anos.

Gimnospermas como o pinheiro são organismos diplóides e representam, portanto, a fase esporofítica do ciclo de vida alternante. Ao atingir a maturidade sexual, a gimnosperma produz ramos especiais denominados **estróbilos**.

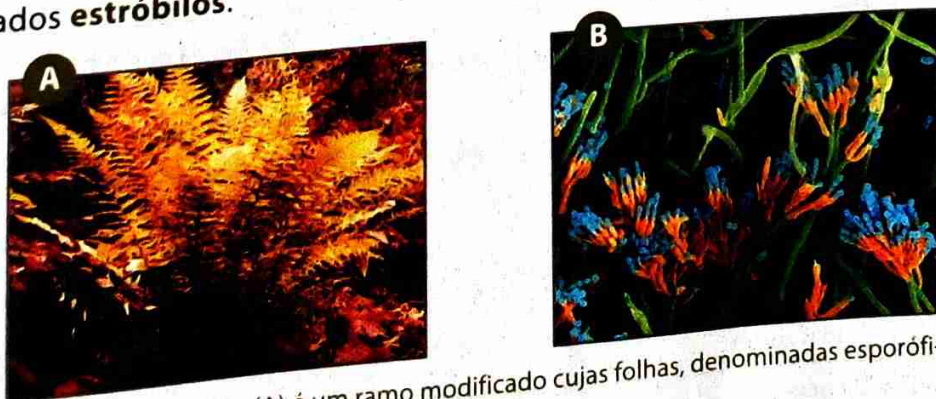


Fig. 51 Um estróbilo (A) é um ramo modificado cujas folhas, denominadas esporófilos, formam esporângios (B).

No interior dos **esporângios** são produzidos os **esporos**. Os esporos femininos acumulam substâncias nutritivas e crescem muito, sendo por isso denominados **megaesporos**.

Os megaesporos estão contidos em **megaesporângios**, que, por sua vez, formam-se sobre **megaesporófilos**. Portanto, o megaesporófilo é uma folha feminina fértil que forma geralmente dois megaesporângios. Cada um deles é revestido por um tecido protector resistente, o tegumento, no qual há um orifício, a **micrópila**. No interior do megaesporângio uma célula diplóide acumula substâncias nutritivas e cresce muito, sofrendo meiose em seguida. Das quatro células resultantes, três degeneram, restando apenas uma, denominada megaesporo. O megaesporo divide-se centenas de vezes por mitose, originando um conjunto de células haplóides que ocupa o interior do megaesporângio e que corresponde ao **mega-protalo** ou gametófito feminino. O conjunto formado por tegumento, megaesporângio e gametófito feminino é o que se denomina **óvulo**. Determinadas células do gametófito diferenciam-se, formando duas ou mais estruturas alongadas chamadas arquegónios. Dentro de cada arquegónio forma-se um gâmeta feminino, a oosfera.

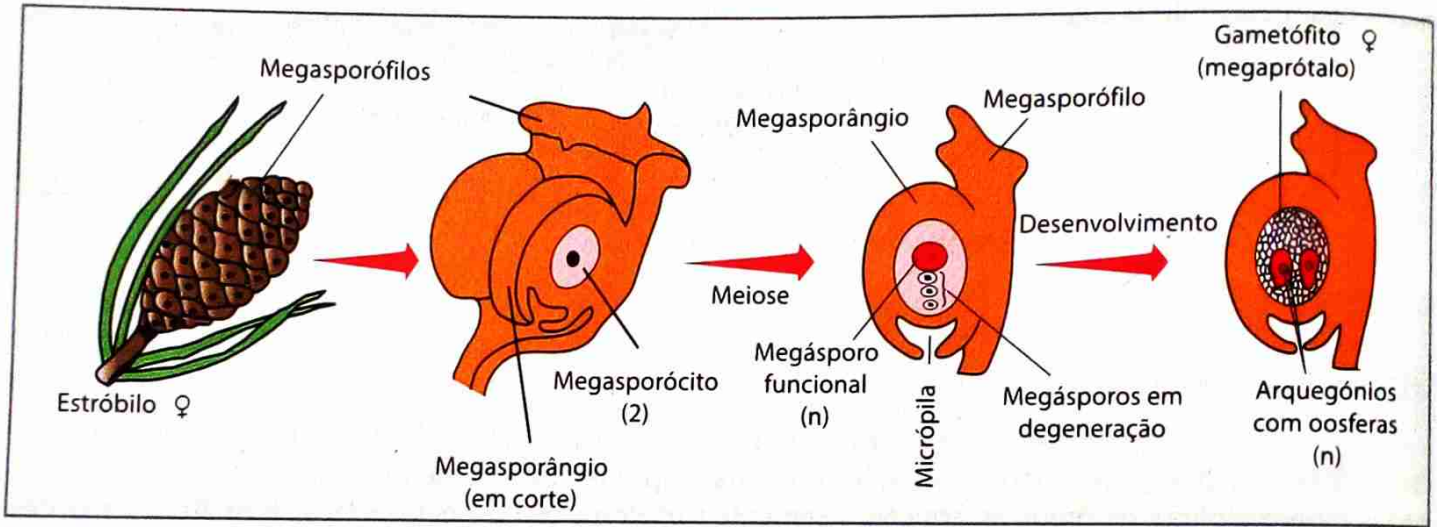


Fig. 52 Formação de óvulos no megaestróbilo

Os esporos masculinos, bem menores que os femininos, são os **microesporos**. Os microesporos, por sua vez, estão contidos em microesporângios, que se formam sobre os **microsporófilos**. Portanto, um microsporófilo é uma folha fértil que forma duas estruturas reprodutivas chamadas **microesporângios**. No interior destes, centenas de células sofrem meiose e originam microesporos haplóides.

Cada microesporo sofre então uma divisão mitótica, originando duas células haplóides: a **célula do tubo** e a **célula geradora**. Estas duas células permanecem juntas, envolvidas por uma parede protectora, constituindo o grão do pólen.

O grão do pólen dará origem a um microscópico gametófito masculino em forma de tubo, o **tubo polínico**, que contém duas minúsculas células espermáticas, os gâmetas masculinos.

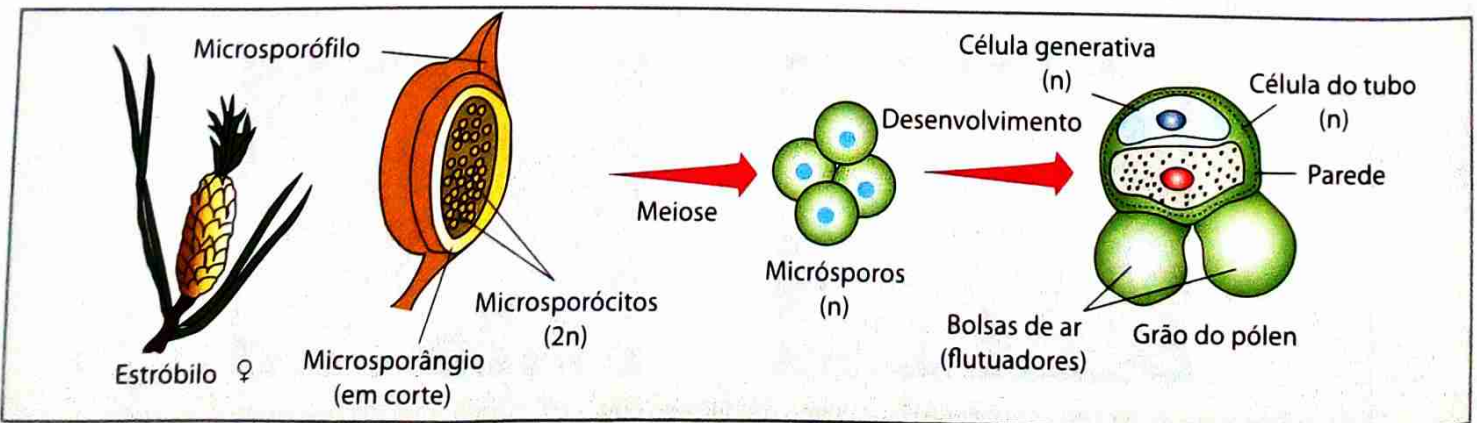


Fig. 53 Formação do grão de pólen

# Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

O crescimento do tubo polínico para dentro do óvulo, passando pela micrópila, até alcançar a oosfera, resulta na **fecundação**, que é **independente da água**.  
Um núcleo gamético ( $n$ ) une-se à oosfera ( $n$ ), originando o zigoto ( $2n$ ), a partir do qual, por mitose, se forma o **embrião** ( $2n$ ). Enquanto isso, o outro núcleo gamético degenera. O óvulo, então, converte-se em **semente**.

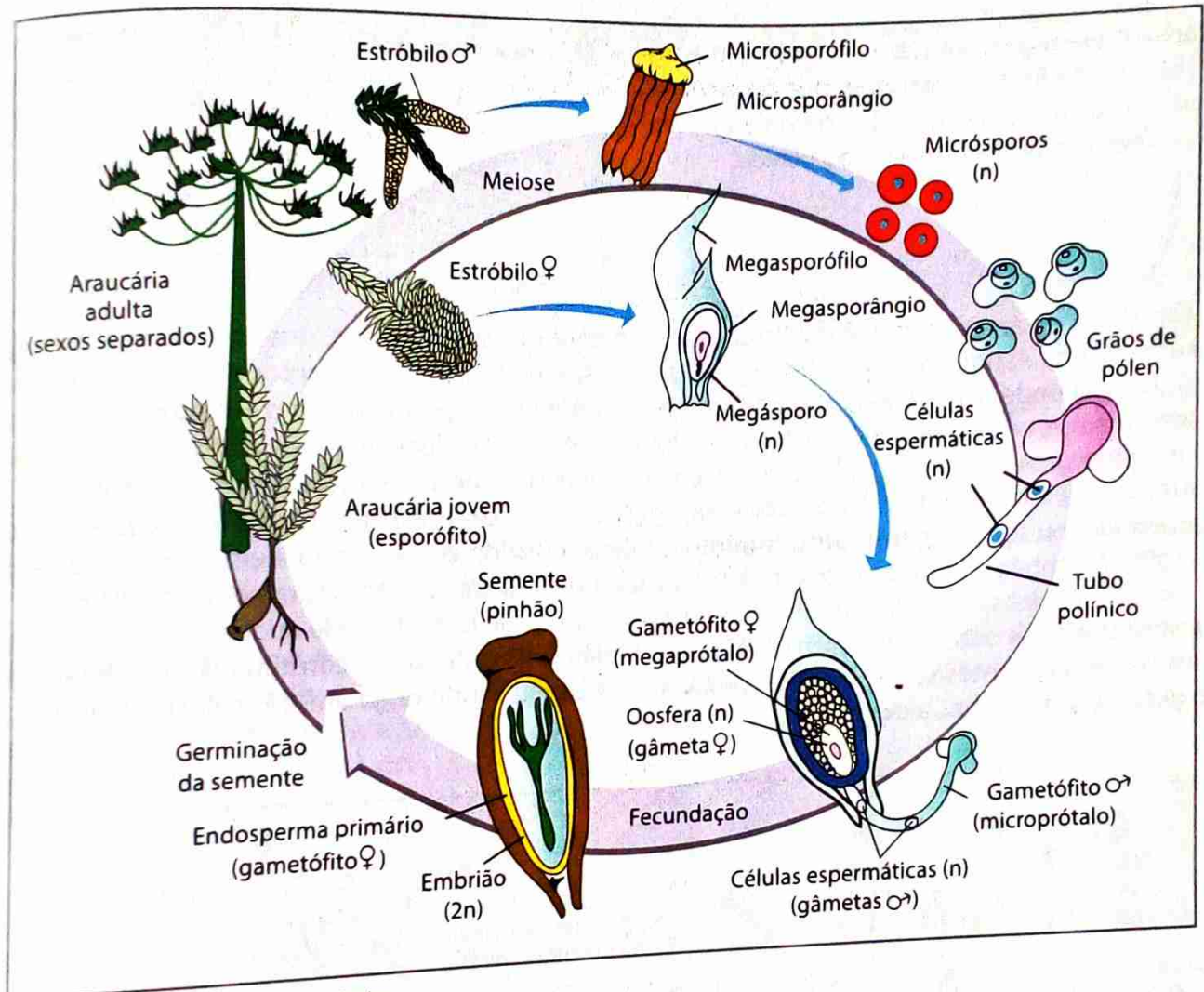


Fig. 54 Ciclo de vida de um pinheiro

## Angiospermas

Uma angiosperma é um organismo diplóide que constitui a fase esporofítica do ciclo de vida. Ao atingir a maturidade sexual, as angiospermas produzem estruturas reprodutivas chamadas **flores**.  
Uma flor apresenta geralmente quatro conjuntos de folhas especializadas, dispostas em torno de um ramo muito curto, denominado **receptáculo**. As folhas mais externas são as **sépalas**, geralmente de cor verde, que em conjunto constituem o **cálice**. Situadas em posição mais interna encontram-se as **pétalas**, que em conjunto constituem a corola. Sépalas e pétalas são folhas estéreis, isto é, que não formam elementos reprodutivos. As suas funções são proteger o botão floral e atrair animais polinizadores.  
O terceiro conjunto de folhas especializadas é o **androceu** que é a parte masculina da flor, sendo constituído pelos **estames**, folhas férteis formadoras de microesporângios. No interior de microesporângios for-

Na porção mais interna da flor localiza-se o **gineceu** que é a parte feminina da flor, sendo constituído pelas **folhas carpelares** (ou **pistilos**). Essas folhas formam megasporângios (óvulos) e dobram-se ou se fundem entre si, originando estruturas em forma de vaso, no interior das quais os óvulos ficam abrigados. A base do vaso é o **ovário**. A ele segue um tubo denominado **estilete**. O ápice do estilete forma o **estigma**, que segrega substâncias pegajosas nas quais os grãos de pólen aderem, iniciando o desenvolvimento do tubo polínico.

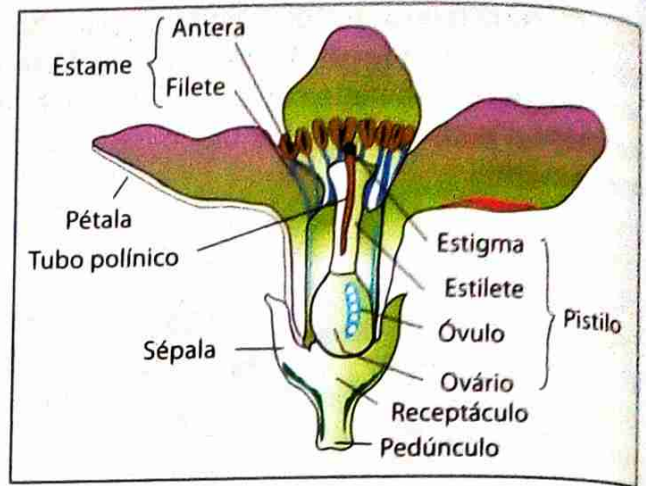


Fig. 55 Constituição da flor de angiospermas

Um óvulo de angiosperma é revestido externamente por **tegumentos**, que envolvem e protegem o megasporângio. Assim, como nos óvulos das gimnospermas, esses tegumentos apresentam um orifício (micrópila), por onde penetrará o **tubo polínico**. No interior do megasporângio cresce uma célula diplóide, que sofre meiose, originando quatro células haplóides. Dessas, três degeneram e uma origina o **megásporo**. O megásporo cresce e ocupa todo o espaço interior do megasporângio. O seu núcleo sofre três mitoses sucessivas, originando oito núcleos haplóides. Esse conjunto de oito células corresponde ao **megaprotalo**, ou seja, ao **gametófito feminino**, muito reduzido em tamanho e em número de células. O gametófito é também chamado saco embrionário, uma vez que irá abrigar, futuramente, o **embrião**.

Dos oito núcleos haplóides, três migram para a região basal do óvulo onde originam três células chamadas **antípodas**. Dois outros núcleos migram para a região central do óvulo, constituindo as **células polares**. Os três núcleos restantes vão-se localizar próximo à micrópila, onde originam três células: duas laterais, as **sinérgides**, e uma central, a **oosfera**.

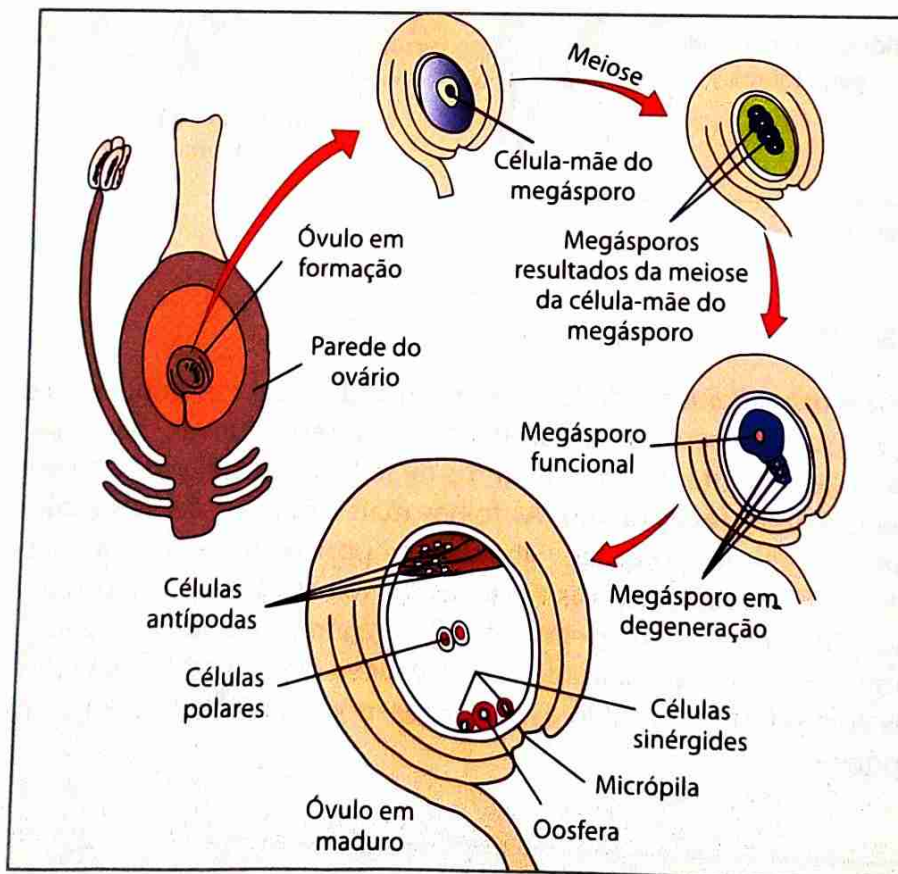


Fig. 56 Formação da oosfera

Quando a flor amadurece, os sacos polínicos (microesporângios) presentes nas anteras abrem-se, libertando os grãos de pólen. No início do seu desenvolvimento, o grão de pólen é constituído pela célula do tubo e pela célula geradora. Pouco antes de ser libertado da antera, a célula geradora divide-se mitoticamente e origina duas **células espermáticas**, os gametas masculinos propriamente ditos.

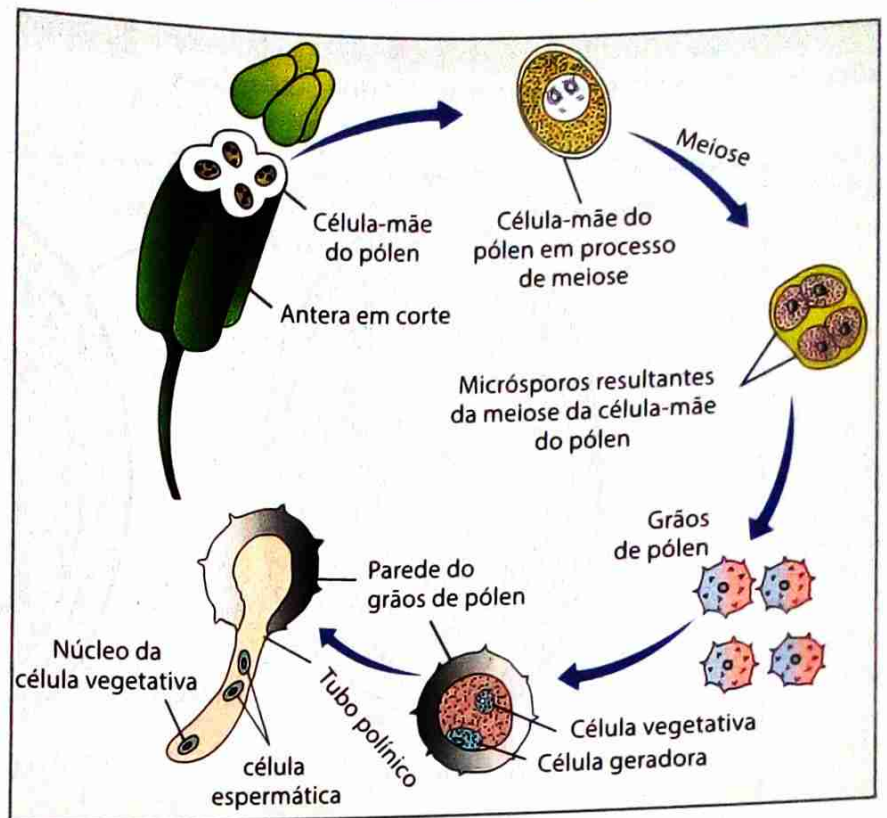


Fig. 57 Formação das células espermáticas

Ao cair sobre o estigma duma flor da sua espécie, o grão de pólen germina: o tubo polínico cresce, perfura o estigma e penetra pelo estilete, até atingir a micrópila de um dos óvulos do ovário. A fecundação com a oosfera origina o **zigoto** diplóide. O desenvolvimento do zigoto dá origem ao embrião. A outra célula espermica funde-se com os dois núcleos polares do óvulo, originando uma célula triploide ( $3n$ ), que se divide muitas vezes e origina um tecido chamado **endoesperma secundário**. Sendo assim, as angiospermas apresentam uma **fecundação dupla**.

O endoesperma secundário absorve substâncias nutritivas da planta-mãe e armazena-as para nutrir futuramente o embrião.

Enquanto o endoesperma está a acumular reservas nutritivas, o zigoto multiplica-se formando o embrião, que é constituído por três partes básicas: a **radícula**, o **caulículo** e um ou dois **cotiledónes**.

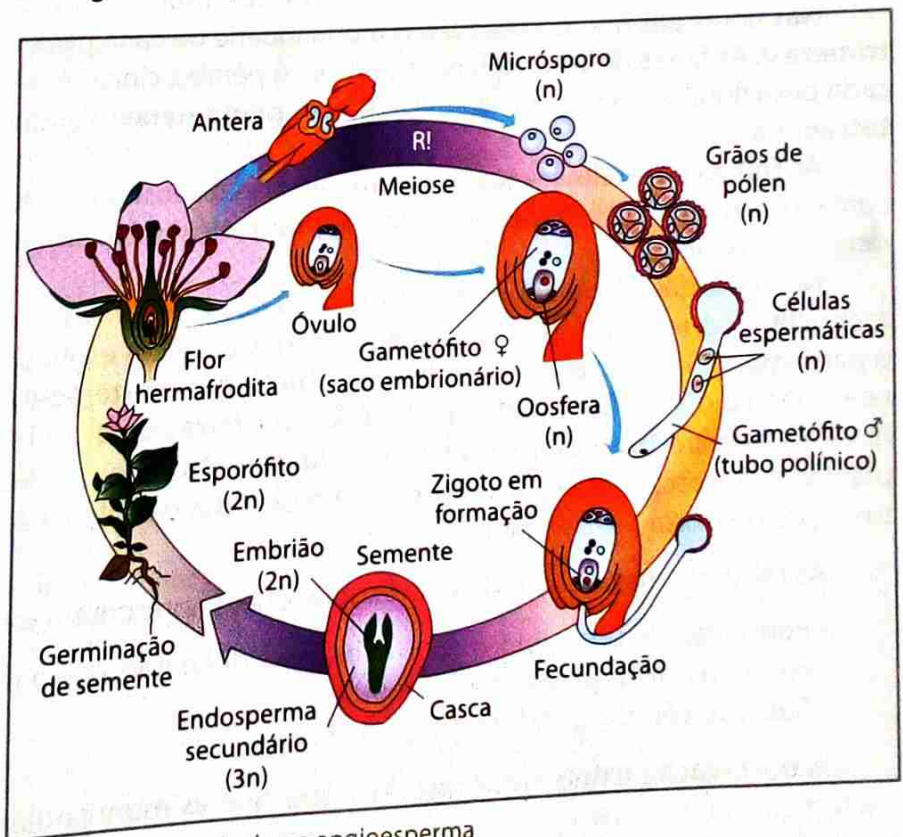


Fig. 58 Ciclo de vida duma angiosperma

Os cotiledónes são folhas especiais, cuja função é absorver as reservas alimentares armazenadas no endoesperma, transferindo-as para o embrião.

Quando a semente apresenta apenas um cotilédono, a planta é chamada **monocotiledónea**. As plantas **dicotiledóneas** possuem sementes de dois cotilédones.

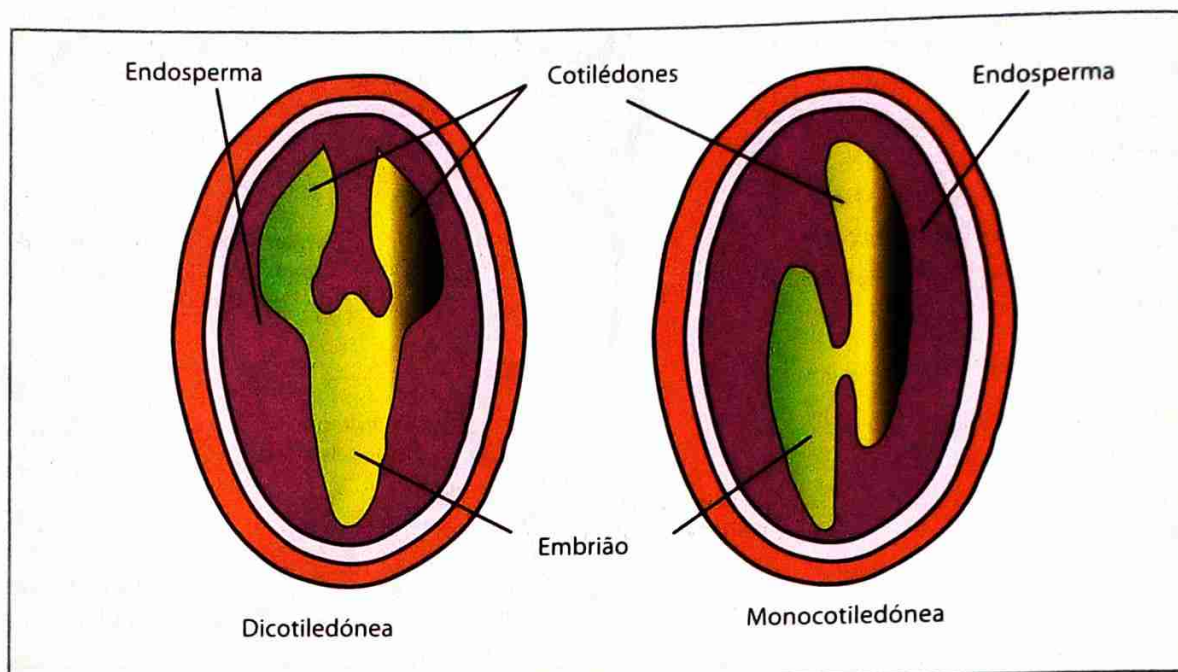


Fig. 59 Sementes de uma planta monocotiledónea (A) e dicotiledónea (B)

As plantas monocotiledóneas e dicotiledóneas distinguem-se por certas características.

Nas flores das monocotiledóneas a quantidade de cada peça floral é um múltiplo de três (flores **trímeras**). As flores de dicotiledóneas têm cinco pétalas, cinco sépalas e dez estames, isto é, a quantidade de cada peça floral é um múltiplo de cinco (**flores pentâmeras**). Raramente, as dicotiledóneas podem ter **flores tetrâmeras**.

As **folhas paralelinérveas** possuem nervuras dispostas lado a lado e são típicas para as plantas monocotiledóneas. As dicotiledóneas possuem **folhas reticulínérveas**, ou seja, apresentam uma nervura central e ramificações evidentes.

No caule das dicotiledóneas a disposição dos feixes vasculares é **regular**, formando um anel; no das monocotiledóneas, a disposição é **difusa**, isto é, os feixes estão dispersos pelo caule. Nas dicotiledóneas, o parênquima interno aos feixes chama-se **medula** e o externo é denominado **córtex**; nas monocotiledóneas, não se distinguem **córtex** e **medula**. Nos feixes de dicotiledóneas, entre xilema e floema, há uma faixa de câmbio formador de vasos condutores. As monocotiledóneas não têm câmbio vascular. Nas plantas que crescem em espessura, como no caso das dicotiledóneas, a estrutura primária do caule é substituída pela estrutura secundária.

As raízes da maioria das plantas dicotiledóneas apresentam estrutura secundária, em que se observam:

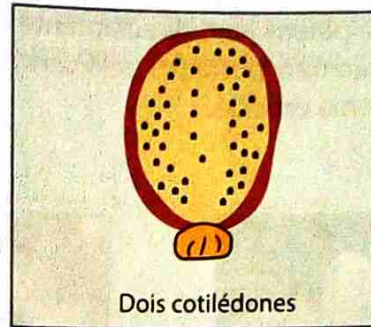
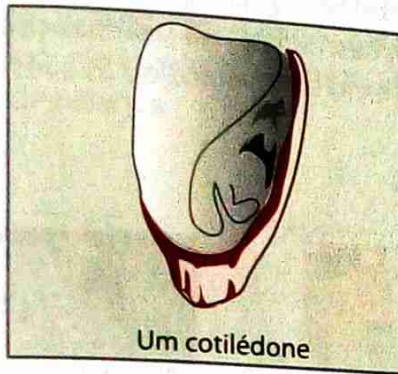
- Formação de um cilindro central interno, delimitado pelo periciclo, com perda da disposição alternada dos vasos do xilema e floema.
- Substituição da epiderme pela periderme.

A observação externa das raízes mostra que as monocotiledóneas possuem numerosas raízes que partem do caule, todas com praticamente o mesmo comprimento e igual espessura. Trata-se de um sistema radicular fasciculado. Já a raiz de dicotiledóneas é constituída por uma raiz principal à qual se ligam muitas raízes laterais menores.

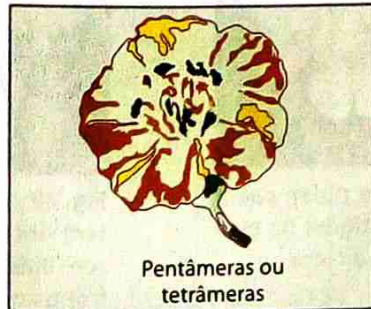
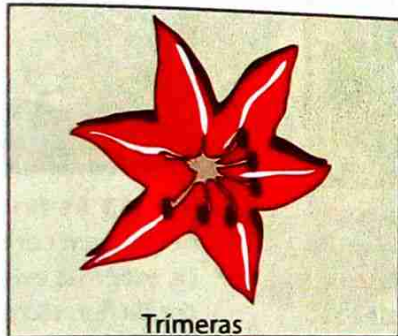
Monocotiledóneas

Dicotiledóneas

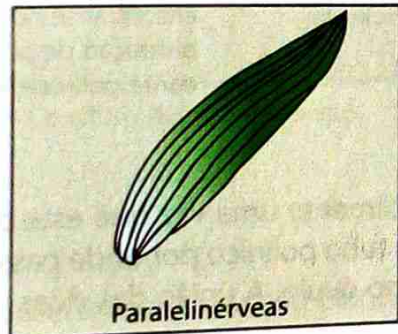
Sementes



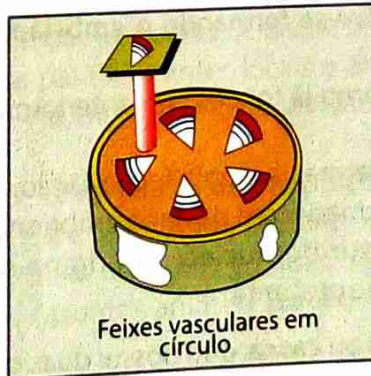
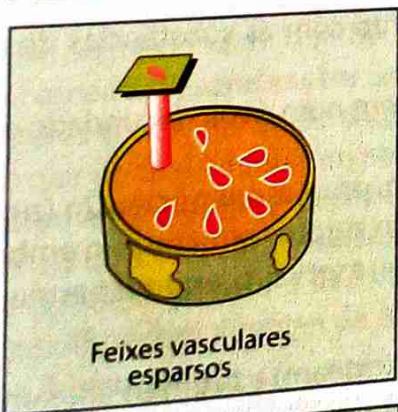
Flores



Folhas



Caules



Sistema radicular

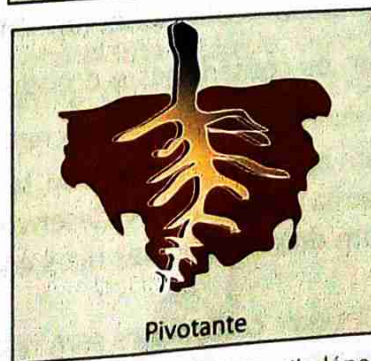


Fig. 60 Principais diferenças entre plantas monocotiledóneas e plantas dicotiledóneas

## Polinização, fecundação e frutificação

A chegada dos grãos de pólen ao óvulo é chamada **polinização**. Diz-se que há **polinização directa** quando os grãos de pólen caem directamente no estigma da mesma flor. Há **polinização cruzada** quando os grãos de pólen são transportados pelo vento, por animais como os insectos ou as aves para o estigma de outras flores da mesma espécie.



**Fig. 61** Os grãos de pólen caem directamente no estigma da própria flor, polinização directa.



**Fig. 62** As flores têm cores e contêm néctar. Os estigmas produzem uma substância pegajosa que fixa os grãos de pólen. Estes são produzidos em menor quantidade e têm superfície rugosa, polinização cruzada.



**Fig. 63** As flores não possuem néctar nem cores vivas. Os estigmas existem na parte exterior da flor, são pulmosos e compridos. Os estames também podem encontrar-se no exterior da flor e a produção de pólen é muito abundante, polinização cruzada.

Os grãos de pólen, ao chegarem ao estigma, aderem facilmente uma vez que este produz um líquido doce e viscoso. Cada grão de pólen germina, desenvolvendo o tubo polínico por onde passará a célula reprodutora masculina. Esta une-se à célula reprodutora feminina no óvulo. A união das duas células é chamada **fecundação** e origina o **ovo**.

Este desenvolve-se formando o **embrião**, que juntamente com as substâncias de reserva constitui a futura semente.

A semente, como já foi descrito anteriormente, tem origem num óvulo fecundado e desenvolve-se no interior do ovário.

Nas angiospermas, a dupla fecundação, em cada óvulo, produz um núcleo  $2n$  (zigoto) e um núcleo  $3n$ , que permanecem no saco embrionário. A partir do zigoto formam-se o embrião e um dos dois cotilédones. A partir do núcleo  $3n$  origina-se o tecido de reserva, o endoesperma secundário. Uma semente completa apresenta:

- **Tegumento** ou **casca**, que possui duas camadas: **testa** (extearn) e **tégmen** (intearn).
- **Amêndoa**: embrião e cotilédones (um ou dois) mais o endoesperma.

De acordo com os cotilédones e o endoesperma, podem-se distinguir três tipos de sementes nas angiospermas:

- Sementes com apenas um cotilédone, sem reservas, cuja função é reabsorver as substâncias nutritivas do endoesperma para garantir o desenvolvimento do embrião (por exemplo trigo, milho, coco).
- Sementes com dois cotilédones ricos em reservas, mas endoesperma reduzido (por exemplo feijão, amendoim).
- Sementes com dois cotilédones sem reservas, mas com endoesperma muito desenvolvido, rico em amido e óleos (por exemplo semente de Ricinus).

Ao processo de formação do fruto dá-se o nome de frutificação. No entanto, o processo de **frutificação** é exclusivo das plantas angiospermas.

No fruto formado, os carpelos correspondem, como já foi dito, ao pericarpo que, de fora para dentro, geralmente bem fino, nem sempre distinguível; o mesocarpo em geral torna-se carnudo, suculento, acumulando substâncias de reserva.

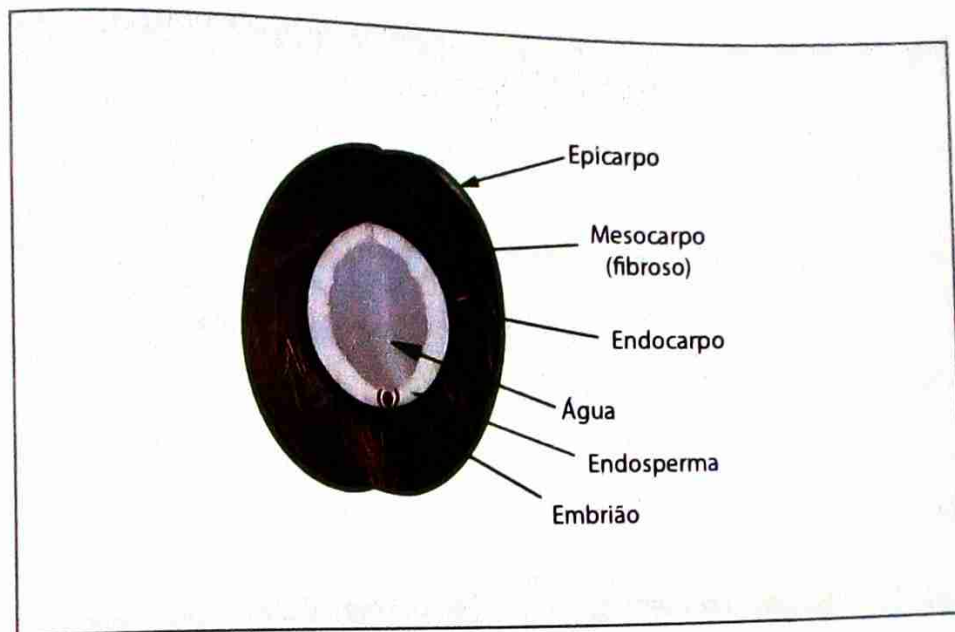


Fig. 64 Constituição do fruto (coco)

Para que se desenvolva uma nova planta é necessário que as sementes que saem do fruto encontrem um local com as condições adequadas à sua germinação. Esse local pode ficar próximo ou afastado do sítio onde o fruto caiu. No segundo caso, tem de haver transporte das sementes. A dispersão das sementes no meio ambiente é chamada **disseminação**. Sendo espalhadas para diferentes locais e afastadas entre si, as sementes têm melhores condições de diminuir a competição e aumentar as probabilidades de ocupação de novos ambientes, o que pode ser vantajoso para a espécie.

A história evolutiva das angiospermas mostra grande diversidade de adaptações dessas plantas, que utilizaram os mais diferentes meios físicos e biológicos para terem uma eficiente disseminação. Para tal, elas próprias e também os frutos desenvolveram estruturas especiais e capacidades estreitamente relacionadas com os diferentes agentes de disseminadores, caso dos animais (**zoocoria**), do vento (**anemocoria**) e da água (**hidrocoria**).

A **germinação** da semente nada mais é do que a retomada do desenvolvimento do embrião, que cresce e perfura a casca da semente, dando origem a uma pequena planta diplóide. Durante a germinação, o embrião nutre-se das substâncias armazenadas no endosperma. Quando estas se esgotam, a plântula já apresenta raízes e folhas, sendo capaz de retirar nutrientes minerais do solo e de produzir substâncias orgânicas por meio da fotossíntese.

**Aplicação das chaves dicotômicas**

**I. Chave dicotômica para classificação dentro do Reino Plantae**

- 1 Plantas sem tecidos vasculares
- 1 Plantas com tecidos vasculares

**Divisão Bryophyta – segue para 2**

**Divisão Tracheophyta – segue para 3**

**Divisão Bryophyta**

- 2 { Corpo de forma laminar, muito simples, diferenciado dorsoventralmente, raramente com caulóide e filídios, sem protonema
- 2 { Corpo diferenciado em rizóide, caulóide e filídios  
Com protonema

**Classe Hepática**

**Classe Musci**

**Divisão Tracheophyta**

- 3 { Plantas com raiz, caule, folhas, sem sementes
- 3 { Plantas com raiz, caule, folhas, com sementes

**Classe Filicinae**

**segue para 4**

- 4 { Plantas sem flores, com sementes não encerradas no pericarpo, óvulos não encerrados no ovário
- 4 { Plantas com flores, sementes protegidas pelo Pericarpo, óvulos encerrados no ovário
- 4 { Embrião com dois cotilédones, flores tetrâmeras ou pentâmeras, folhas com nervuras ramificadas, raiz aprumada

**Classe Gimnospermae**

**Classe Angiospermae – segue para 5**

**Subclasse Dicotyledonae**

- 5 { Embrião com um cotilédone, flores trimeras, folhas geralmente com nervuras paralelinérveas, raiz fasciculada

**Subclasse Monocotyledonae**

**II. Chave dicotômica para classificação de raízes quanto à forma**

- 0 { Com raiz principal
- 0 { Sem raiz principal

segue para 1

segue para 2

- 1 { Raiz principal pouco espessa
- 1 { Raiz principal muito espessa

**Raiz aprumada**

**Raiz aprumada tuberculosa**

- |   |                                                                                                               |                                  |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 2 | Embrião com dois cotilédones, flores tetrâmeras ou pentâmeras, folhas com nervuras ramificadas, raiz aprumada | <b>Subclasse Dicotyledonae</b>   |
|   | Embrião com um cotilédone, flores trimeras, folhas geralmente com nervuras paralelinérveas, raiz fasciculada  | <b>Subclasse Monocotyledonae</b> |

### III. Chave dicotômica para classificação de caules quanto à situação e forma

- |   |                                                                |                  |
|---|----------------------------------------------------------------|------------------|
| 0 | Caule de situação subterrânea                                  | segue para 1     |
|   | Caule de situação aérea                                        | segue para 2     |
| 1 | Caule com raízes e com folhas escamiformes                     | segue para 3     |
|   | Caule arredondado, sem raízes e sem folhas                     | <b>Tubérculo</b> |
| 2 | Caule de forma globosa                                         | <b>Bolbo</b>     |
|   | Caule alongado horizontalmente                                 | <b>Rizoma</b>    |
| 3 | Caule cilíndrico, oco ou com medula e com nós salientes        | <b>Colmo</b>     |
|   | Caule não oco e lenhoso                                        | segue para 4     |
| 4 | Caule com forma cônica e com ramos só a partir de certa altura | <b>Tronco</b>    |
|   | Caule com forma cilíndrica e com folhas na parte superior      | <b>Espique</b>   |

### IV. Chave dicotômica para classificação de folhas quanto ao tipo de nervação

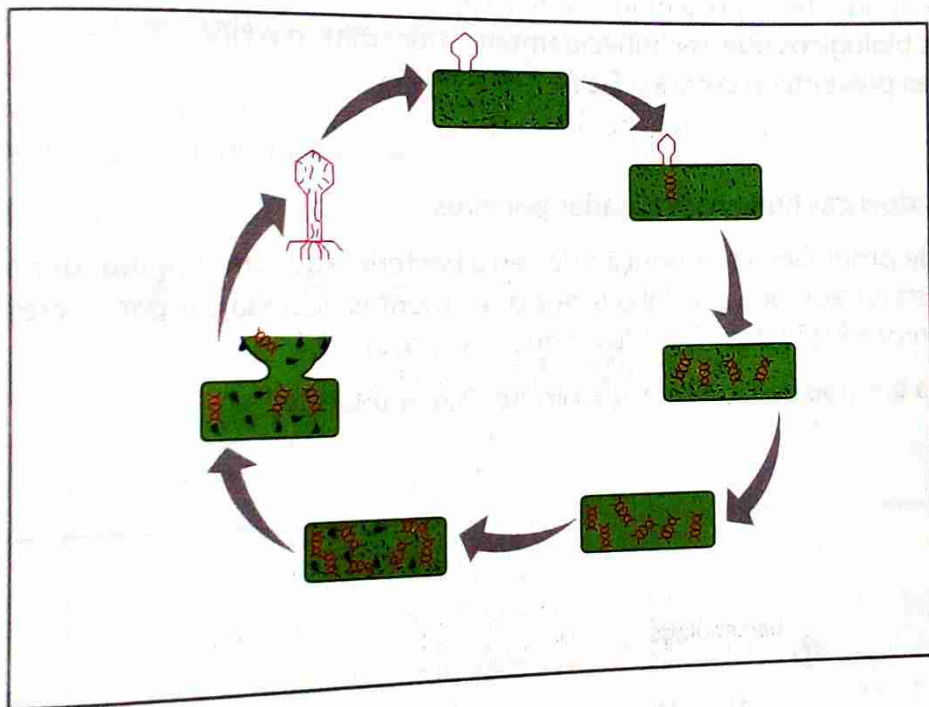
- |   |                                                                                                                |                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 0 | Folhas com uma só nervura não ramificada<br>Folhas com mais de uma nervura                                     | <b>Folhas uninérveas.</b><br>segue para 1              |
| 1 | Folhas com nervuras paralelas entre si<br>Folhas com nervuras não paralelas                                    | <b>Folhas paralelinérveas.</b><br>segue para 2         |
| 2 | Folhas com uma nervura principal e nervuras secundárias<br>Folhas com várias nervuras principais e secundárias | <b>Folhas peninérveas</b><br><b>Folha palminérveas</b> |



1. Descreva o tipo de organização celular de organismos reunidos no Reino Monera.
2. Descreva o que caracteriza as seguintes bactérias:
  - a) Aeróbicas obrigatórias.
  - b) Anaeróbicas facultativas.
  - c) Anaeróbicas obrigatórias.
3. Investigue sobre a função das bactérias em charcos com acumulação de  $H_2S$ . Considere também o facto de que nessas bactérias notam-se grânulos amarelos acumulados no citoplasma.
4. Cite e descreva as duas formas de reprodução nas bactérias.
5. Dê dois exemplos da utilização de bactérias na produção de substâncias de interesse para o Homem.
6. Na fabricação de iogurtes utilizam-se colónias de microorganismos que realizam a fermentação do leite. Em relação a esse processo, é correcto afirmar que:
  - a) Consiste em respiração aeróbica.
  - b) É realizado por vírus anaeróbicos lácticos.
  - c) Resulta da libertação de ácido láctico e energia.
  - d) Resulta na formação de ácido acético e  $CO_2$ .
7. As cianófitas são clorofiladas, portanto autotróficas, aeróbicas e de vida livre. Embora apresentem algumas diferenças, são classificadas dentro do Reino Monera porque têm em comum:
  - a) O tipo de membrana envoltória.
  - b) O tipo de plasto e pigmento para sintetizar matéria orgânica.
  - c) A mesma maneira de obter energia.
  - d) O mesmo material genético (ADN).
8. Mencione a importância global do ciclo do nitrogénio nos ecossistemas.
9. Justifique por que as bactérias fixadoras de nitrogénio e as bactérias nitrificantes são responsáveis pela obtenção de nitrogénio por plantas e animais.
10. Caracterize a relação entre as bactérias, plantas leguminosas e fertilização do solo.
11. Relativamente às bactérias decompositoras refira a acção que elas desempenham no ciclo de nitrogénio.
12. Cite três espécies de bactérias causadores de doenças no Homem.
13. O organismo A é um parasita intracelular constituído por uma cápsula proteica que envolve a molécula de ácido nucléico. O organismo B tem uma membrana lipoprotéica revestida por uma parede rica em polissacarídeos que envolvem um citoplasma, onde se encontra o seu material genético, constituído por uma molécula circular de ADN. Esses organismos são, respectivamente:
  - a) Uma bactéria e um vírus.
  - b) Um vírus e um fungo.
  - c) Uma bactéria e um fungo.
  - d) Um vírus e uma bactéria.
  - e) Um vírus e um protozoário.

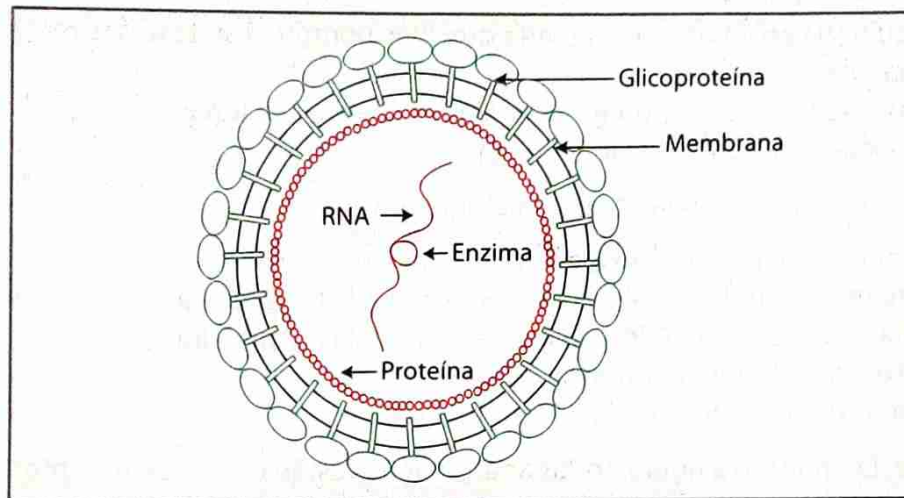


14. Os vírus, apesar de não possuírem organização celular, podem ser considerados seres vivos, porque:
- São constituídos por proteínas.
  - Possuem moléculas auto-reprodutíveis como auxílio de uma célula.
  - Possuem maquinaria enzimática necessária que lhes permite a síntese das moléculas independentes de outras células.
  - Crescem e reproduzem-se por processos análogos aos das bactérias.
  - Todas as afirmações anteriores estão correctas.
15. É característica do ciclo reprodutivo de um bacteriófago a:
- Penetração por inteiro na célula hospedeira.
  - Injecção do material genético, ARN, no interior da célula hospedeira.
  - Injecção do material genético, ADN, no interior da célula hospedeira.
  - Reprodução sexuada denominada conjugação.
  - Reprodução assexuada denominada divisão binária.
16. Observe a figura. Em relação à figura, todas as afirmações estão correctas, excepto:

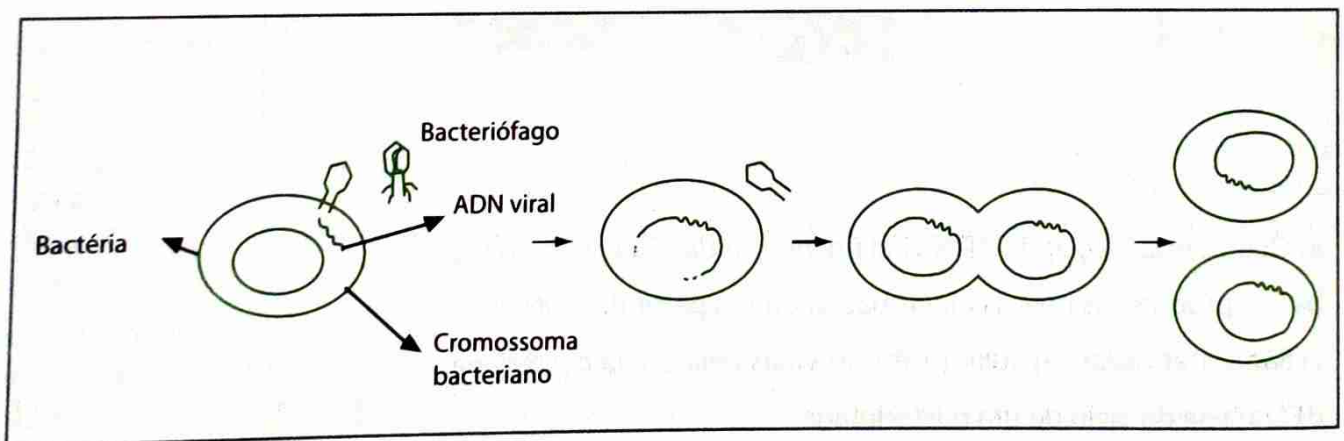


- Ocorre duplicação do ADN viral no interior da célula bacteriana.
- São produzidas novas células bacterianas a partir do ADN viral.
- São sintetizadas cápsulas protéicas virais pela célula bacteriana.
- Trata-se do ciclo de um bacteriófago.
- Verifica-se lise da célula bacteriana.

17. O esquema abaixo representa os principais componentes do vírus de SIDA, o HIV, pertencente à família dos retrovírus.



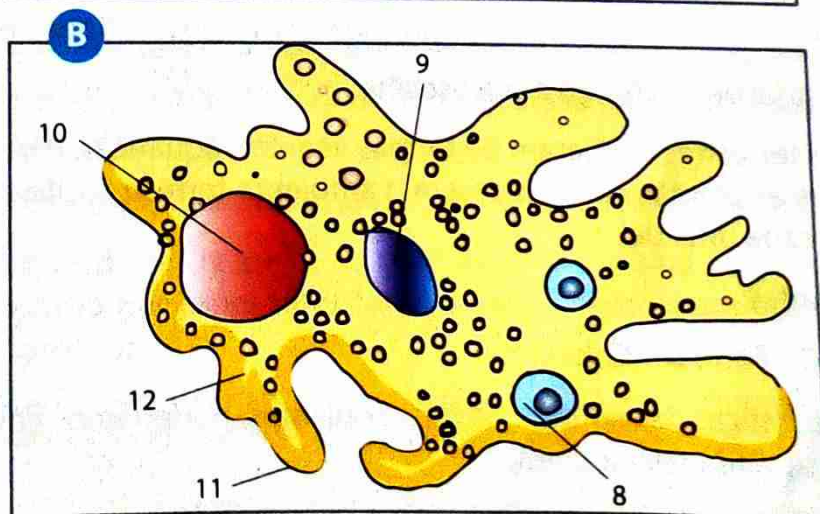
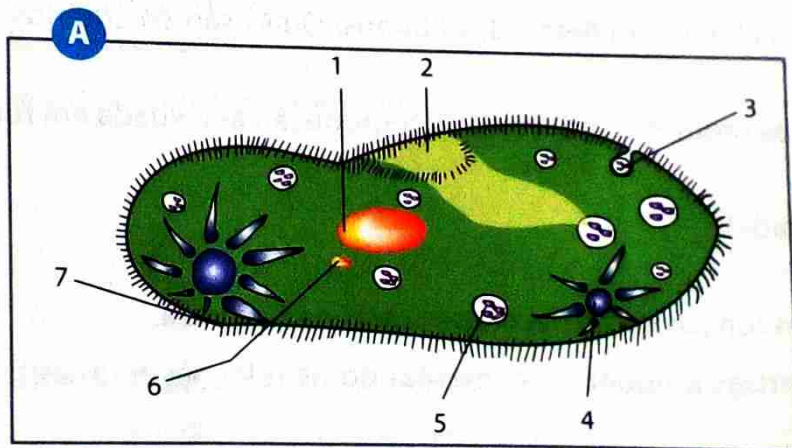
- Em qual dos componentes representados está localizada a informação genética desse vírus?
  - Cite três fluidos biológicos que, reconhecidamente, transmitem o HIV.
  - Cite três medidas preventivas contra o SIDA.
18. Cite quatro outras doenças humanas causadas por vírus.
19. Com o objectivo de promover a reprodução de certo bacteriófago, um investigador incubou vírus em meio de cultura esterilizado que continha todos os nutrientes necessários para o crescimento de bactérias. Ocorrerá a reprodução dos vírus? Justifique a resposta.
20. O esquema mostra um tipo de ciclo reprodutivo dos bacteriófagos.



De acordo com o esquema, verifica-se que:

- As bactérias perdem a capacidade de se dividir.
- Há grande multiplicação do ADN viral no interior da bactéria.
- Ocorre lise da bactéria no fim do ciclo.
- O ADN viral incorpora-se ao cromossoma bacteriano.
- O ADN viral é destruído pela bactéria.

21. Compare algas e vegetais, enumerando semelhanças e diferenças que justificam classificá-los separadamente.
22. Enumere características dos Pyrrophyta, Crysophyta e Euglenophyta com relação:
- organização corporal.
  - substância de reserva.
  - pigmentos presentes.
  - constituição da parede celular.
23. Justifique porque a nutrição de Euglenophyta dificultou a sua classificação.
24. Discuta a importância das algas como produtores de alimento nas cadeias de alimentação aquática.
25. Descreva o fenômeno de marés vermelhas. Quais são os seus efeitos no ecossistema?
26. Nomeie as características típicas dos protozoários.
27. Os protozoários compreendem quatro grupos: rhizopoda, flagellata, ciliata e sporozoa. A característica para tal classificação é:
- o modo de reprodução.
  - a presença ou ausência de carioteca.
  - a composição química do pigmento fotossintético.
  - a estrutura de locomoção.
  - a composição química do citoplasma.
28. Observe as figuras abaixo:



- Identifique os seres representados na figura.
- Faça a legenda das estruturas indicadas.



29. Defina o conceito de osmorregulação.
30. Descreva a relação entre a presença de vacúolo contrátil e a concentração osmótica do meio onde vivem os protozoários.
31. Elabore um quadro sobre doenças causadas por protozoários (amebíase, doença do sono, malária) indicando o agente causador, os sintomas, forma de contágio e medidas de prevenção.
32. Com ajuda dum desenho, descreva o ciclo de vida do *Plasmodium vivax*, causador da malária.
33. É uma característica exclusiva dos fungos o facto de:
- Apresentarem glicogénio como produto de reserva.
  - Possuírem quitina como revestimento.
  - Apresentarem micélio.
  - Serem parasitas.
  - Possuírem esporos.
34. Mencione a forma de nutrição dos fungos em geral.
35. Descreva resumidamente o que são fungos saprófitos, simbiontes e parasitas.
36. Os fungos que provocam a decomposição de substâncias orgânicas nos ecossistemas são:
- Heterotróficos saprófitos.
  - Parasitas.
  - Simbiontes.
  - Autotróficos quimiossintéticos.
37. Nomeie os filos e classes incluídos no Reino dos Fungos. Quais são os critérios utilizados para essa classificação?
38. Descreva resumidamente os seguintes processos de reprodução assexuada em fungos:
- Fragmentação.
  - Brotamento (gemiparidade).
  - Esporulação.
39. Comente a importância dos fungos como decompositores na Natureza.
40. Descreva o que são micorrizas e líquenes, comentando as relações mutualísticas envolvidas em cada caso.
41. Os líquenes são formados pela associação de dois tipos de organismos. Indique-os.
42. Refira a importância industrial de um fungo à sua escolha.
43. Acredita-se que as plantas terrestres derivaram de formas vegetais aquáticas. Para tanto muitas modificações surgiram para que as plantas conquistassem o ambiente terrestre. Cite duas daquelas adaptações e diga a função de cada uma delas.
44. Considere as seguintes plantas:
- A** – Pinheiro; **B** – Musgo; **C** – Feto; **D** – Cajueiro
- Tendo em conta as características de reprodução dessas plantas, poderíamos colocar correctamente em ordem evolutiva, da esquerda para a direita:
- A, B, C, D**
  - B, C, A, D**
  - B, C, D, A**
  - C, B, A, D**
  - C, D, B, A**



45. Considerando-se a série filogenética vegetal, as primeiras plantas a apresentar vasos lenhosos são as:

- Algas.
- Briófitas.
- Pteridófitas.
- Gimnoespermas.
- Angiospermas.

46. Os musgos que crescem nos muros húmidos são:

- Gametófitos de briófitas.
- Gametófitos de pteridófitas.
- Esporófitos de briófitas.
- Esporófitos de pteridófitas.
- Associações de algas e fungos.

47. Nos musgos, uma divisão meiótica originará:

- Anterozóides.
- Esporos.
- Osferas.
- Óvulos.
- Zigotos.

48. Considerando as seguintes características:

- Alternância de gerações com o esporófito predominante sobre o gametófito.
- Presença de tecidos de condução.
- Ocorrência de meiose epórica.

Uma briófito e uma pteridófito apresentam em comum:

- I e II.
- II e III
- Apenas II
- Apenas I.
- Apenas III.

49. Considere as seguintes etapas do ciclo de vida de uma planta que apresenta alternância de gerações:

**gâmetas, meiose, geração haplóide, esporo, geração diplóide, zigoto, fecundação.**

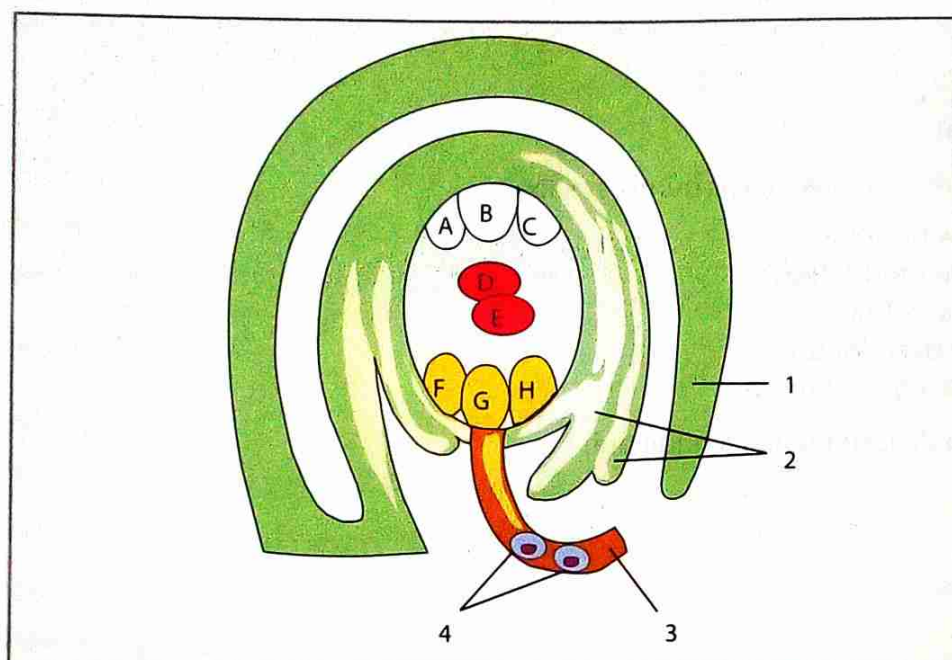
Elabore um esquema, mostrando o ciclo de vida dessa planta e colocando as etapas acima citadas em ordem lógica de ocorrência.

50. Em que diferem briófitas e pteridófitas quanto ao deslocamento da água no interior da planta?

51. Os termos seguintes dizem respeito ao ciclo de vida de uma planta que apresenta alternância de gerações. Começando por esporófito, coloque os termos citados por ordem, de modo a formarem uma sequência correcta:

**Gâmetas, meiose, gametófito, esporos, esporófito, zigoto, fecundação.**

52. O diagrama da figura é relativo a um ovário, observando-se também parte de um tubo polínico.



a) Qual ou quais dos núcleos referenciados de A a H se unem com um gâmeta masculino para formar a célula-mãe e o zigoto?

b) Refira as estruturas que, após a fecundação, se originam respectivamente a partir:

I. - do ovo

II. - da célula-mãe

III. - da estrutura indicada por 1

IV. - das estruturas indicadas por 2.

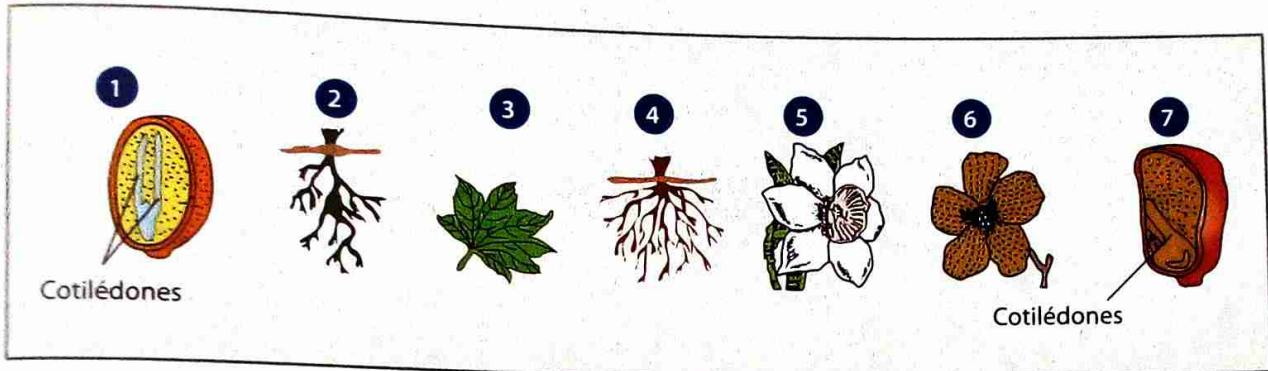
53. A cada um dos números relativos às características faça corresponder uma letra da chave.

Características	Chave
1 - Gametófito fotossintético	A - Musgos
2 - Gametófito e esporófito independentes	B - Filicineas
3 - Maior diferenciação da diplofase	C - Angiospérmicas
4 - Esporófitos multicelulares	D - Musgos e Filicineas
5 - Gametófito dependente do esporófito	E - Filicineas e Angiospérmicas
6 - Gâmetas flagelados	F - Musgos, Filicineas e Angiospérmicas
7 - Isosporia	

# Exercícios de consolidação



54. Refira três (3) características que contribuem para o sucesso das Angiospérmicas em ambiente terrestre.
55. Os esquemas da figura representam órgãos de Monocotiledóneas e Dicotiledóneas.



- a) Seleccione os números relativos a estruturas de Monocotiledóneas.
- b) Fundamente a sua escolha, indicando para cada estrutura a característica em que se baseou.
56. As gimnospermas são plantas que apresentam as características abaixo, excepto uma.
- Vasos para condução da seiva.
  - Flores para reprodução sexuada.
  - Sementes para favorecer a disseminação.
  - Frutos para conter sementes.
  - Raízes, caules e folhas verdadeiras.
57. Na fecundação das angiospermas, um dos núcleos espermáticos do tubo polínico funde-se com \_\_\_\_\_ e outro com \_\_\_\_\_. Para que essa frase seja correctamente completada, I e II devem ser substituídos por:
- A oosfera e as antípodas.
  - A oosfera e as sinérgides.
  - A oosfera e os núcleos polares.
  - As sinérgides e as antípodas.
  - A micrópila e os núcleos polares.
58. O grão de pólen não é o gâmeta masculino da planta. Justifique essa afirmação.



## OBJECTIVOS

### O aluno deve ser capaz de:

- Caracterizar o Reino Animal.
- Identificar os Filos do Reino Animal.
- Descrever a estrutura, modo de vida e reprodução dos diferentes Filos do Reino Animal.
- Reconhecer a importância dos corais.
- Relacionar a estrutura com o modo de vida dos diferentes animais.
- Descrever a reprodução e o ciclo de vida de alguns animais.
- Comparar a estrutura dos diferentes filios.
- Identificar a relação biótica entre o Homem e os nematelmintos.
- Relacionar o modo de vida da minhoca com a fertilidade do solo.
- Mencionar a importância dos diferentes filios do Reino Animal.
- Desenvolver a actividade prática relacionada com a morfologia dos insectos de algumas regiões.
- Mencionar os grupos taxanómicos dos vertebrados.
- Diferenciar peixes cartilagíneos dos peixes ósseos.
- Mencionar as características dos répteis e das aves.
- Descrever o modo de vida e reprodução dos mamíferos.

# UNIDADE 3

## CONTEÚDOS

### Reino animal

- Características gerais
- Filos do Reino animal

### Animais acelomados

- Filo Espongiários (esponja): características e reprodução
- Filo Celenterado (Hidra da água doce): características e reprodução
- Filo Platelminthes (*Tenia sp*): características e adaptação ao parasitismo.

### Animais pseudocelomados

- Filo Nematelminthes (*Ascaris lumbricoide*): características; classes dos Nematelminthes e exemplos

### Animais celomados

- Filo Anelídeo: características gerais
- Filo Moluscos: características gerais
- Filo Equinodermes: características gerais
- Filo Cordados: características gerais

**Classe dos anfíbios:** características gerais

**Classe répteis:** características gerais

**Classe aves:** características gerais

**Classe mamíferos:** características gerais



# Reino Animalia

## Características gerais

A grande diversidade de animais está distribuída por trinta e cinco filos. Entretanto, estudaremos apenas os filos mais expressivos, que se destacam pelo número de espécies ou pelo sucesso em povoar os diversos ambientes da Terra.

De um modo geral, os animais apresentam um conjunto de características que os distinguem:

- São organismos eucariontes multicelulares.
- São heterotróficos. Obtêm o alimento por ingestão e realizam digestão intracorporal, na maioria dos casos em cavidades ou em sistemas de órgãos especializados.
- Possuem diferenciação celular, com células especializadas em determinadas funções.
- A maioria tem locomoção, no decurso do seu ciclo de vida, pelo menos durante algum tempo.
- Muitos possuem um sistema nervoso que capta informações do meio e coordena essas informações, respondendo rapidamente aos estímulos.
- Possuem reprodução sexuada, em que o gameta feminino é imóvel e grande e o gameta masculino pequeno e flagelado.

Muitos biólogos costumam dividir o Reino Animalia ou Reino Animal em dois sub-reinos: *Parazoa*, no qual são classificadas as esponjas, e *Eumetazoa*, no qual estão incluídos todos os outros animais. Essa divisão baseia-se no facto de as esponjas apresentarem organização corporal bastante simples, no que diferem de todos os outros animais.

No entanto, a caracterização dos grandes filos de animais é facilitada pelo estabelecimento de alguns critérios anatómicos, tal como a simetria. Outros critérios dependem de um estudo mais detalhado do desenvolvimento embrionário dos animais. A comparação dessas características nos vários filos permite estabelecer os graus de parentesco entre eles, proporcionando uma boa visão do caminho evolutivo que os originou.

Segundo o critério de simetria, existem dois tipos básicos: a simetria **radial** e a **bilateral**.

No início do desenvolvimento embrionário surgem os primeiros tecidos, os chamados **folhetos embrionários**, os quais, por diferenciação, dão origem a todos os tecidos do animal adulto.

Os dois primeiros folhetos são a **ectoderme** e a **endoderme**. O terceiro folheto é a **mesoderme**, que se forma entre os dois anteriores e cuja presença revela maior nível de complexidade do animal, que apresentará maior diversidade de tecidos quando adulto. A mesoderme pode ainda se diferenciar em dois

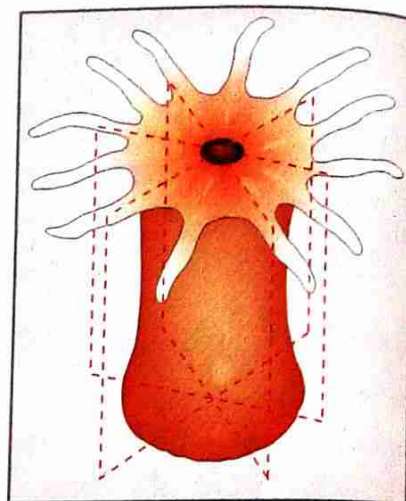


Fig. 1 Vários planos longitudinais dividem o animal em partes idênticas (planos radiais).

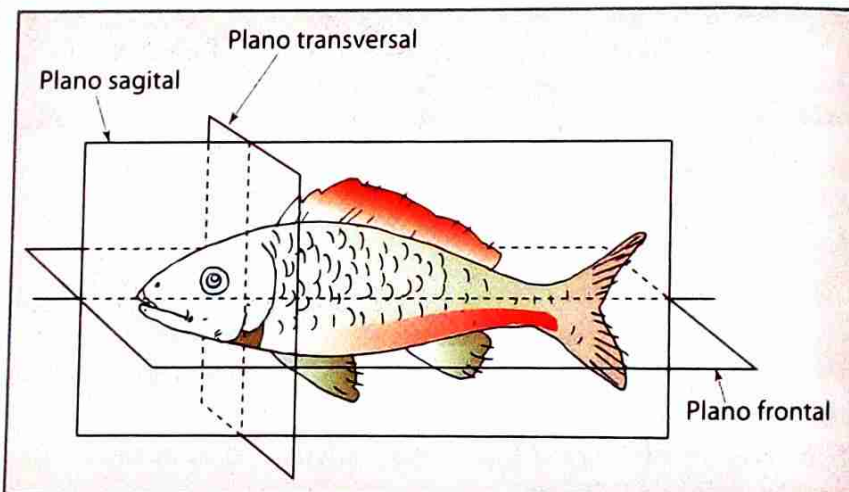


Fig. 2 O plano sagital divide o animal em duas partes simétricas, a esquerda e a direita.

folhetos: um externo e um interno. Na maioria dos filos animais surge, entre os dois folhetos da mesoderme, uma cavidade geral do corpo, o chamado **celoma**. Quando não há celoma, os animais são designados **acelomados**; quando há uma cavidade, porém não forrada pela mesoderme, eles são **pseudocelomados**. Somente os animais cuja cavidade é delimitada pelos dois folhetos mesodermiais são verdadeiros **celomados**.

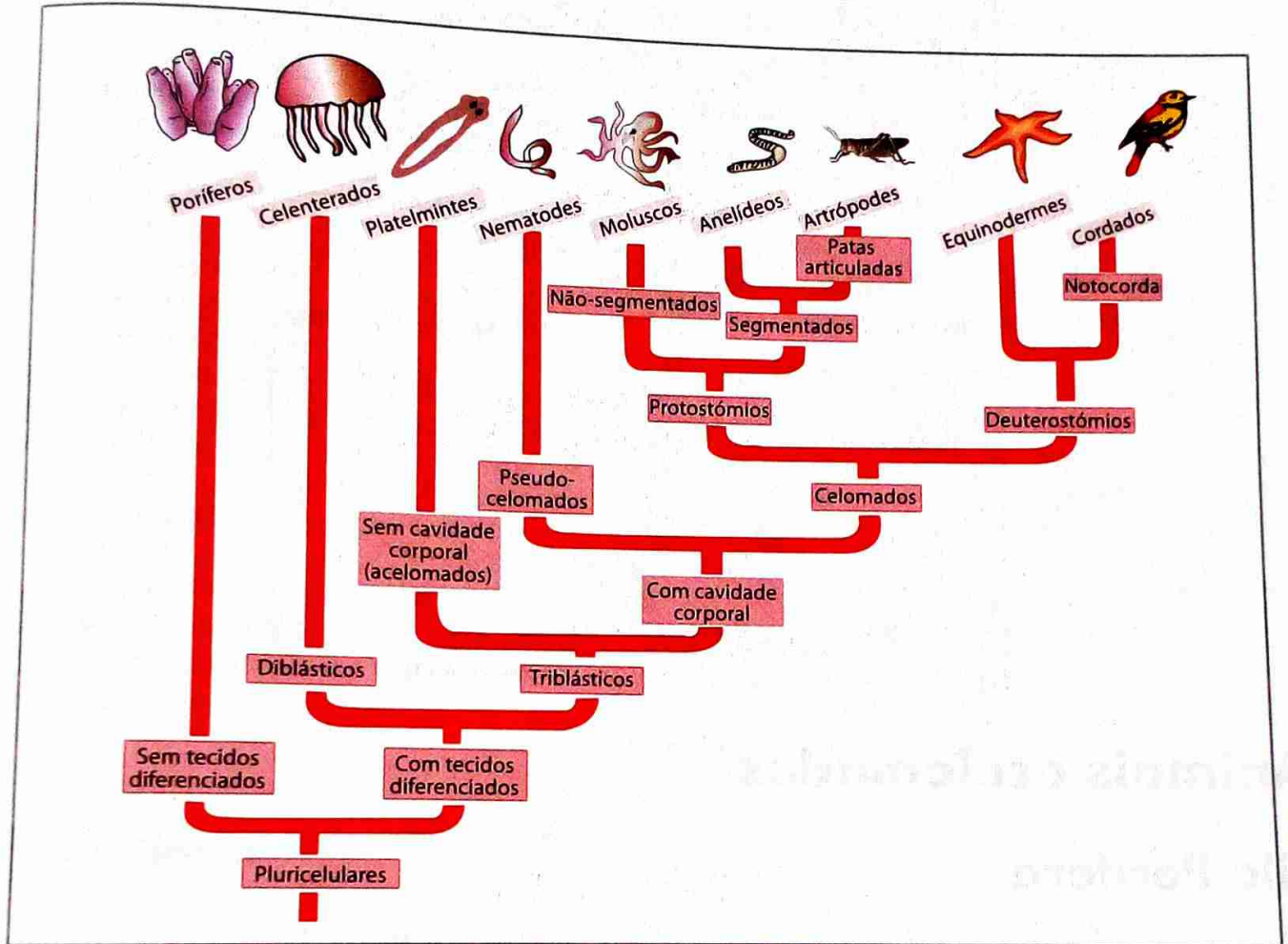


Fig. 3 Divisão dos animais segundo o critério de desenvolvimento embrionário

A presença de um celoma verdadeiro permite que o líquido no seu interior funcione como um esqueleto hidrostático, pressionando ou não a parede do corpo, dando-lhe maior ou menor resistência. Além disso, trata-se de uma cavidade que pode servir, de forma rudimentar, para a circulação de nutrientes ou para a deposição temporária de excretos ou gâmetas. A presença de um celoma em vez de um tecido de preenchimento maciço permite que os órgãos internos se dobrem sobre si mesmos, aumentando bastante a sua superfície e, portanto, a sua capacidade funcional.

Salienta-se, ainda, que existem duas linhas evolutivas diferentes nos celomados, de acordo com a origem da boca definitiva.

Em muitos animais a boca primitiva origina a boca definitiva do animal, abrindo-se o ânus na extremidade oposta do tubo digestivo. Estes animais designam-se por **protostômios**.

Nos **animais deuterostômicos** a boca primitiva origina o ânus, formando-se a boca definitiva na extremidade diametralmente oposta.

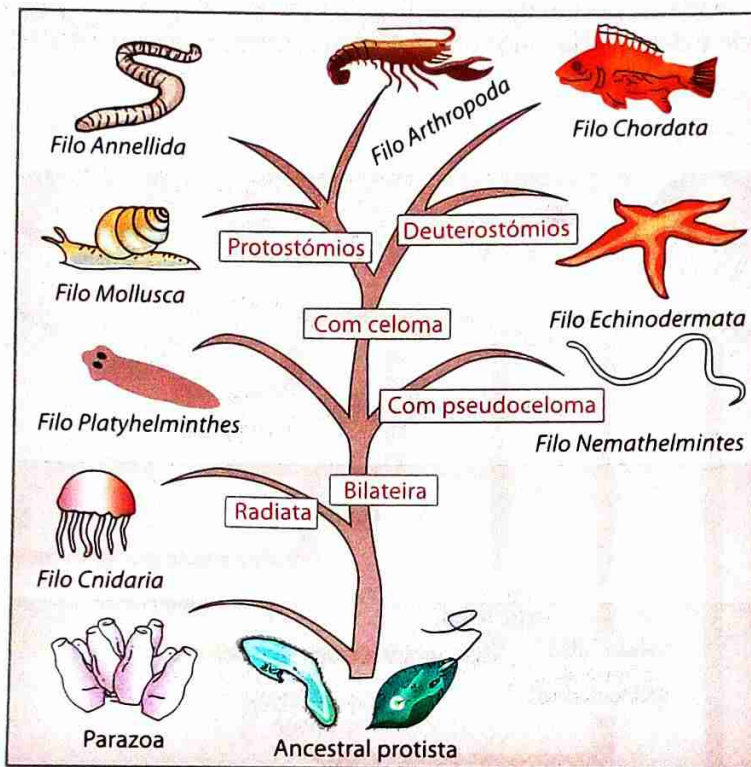


Fig. 4 Reino Animal – relações filogenéticas entre alguns filios

## Animais acelomados

### Filo Porifera

Os **poríferos**, também chamados **esponjas** ou **espongiários**, exibem um padrão estrutural básico: um corpo em forma de vaso, tubo ou barril, fixo num substrato, como rochas e conchas. As esponjas são animais muito simples, aquáticos, a maioria marinhos. Têm formas e dimensões muito variadas, desde alguns milímetros até 2 metros. Diz-se Filo Porifera ou Filo dos Espongiários.

A parede do corpo dos poríferos é perfurada por poros e delimita uma cavidade denominada **átrio** ou **espongiocélio**. Na extremidade oposta à base do corpo, há uma abertura chamada **ósculo**, que liga o átrio com o meio externo. A parede é sustentada por diferentes peças, que constituem um esqueleto. O esqueleto é formado por fibras de uma proteína, a **espongina**, ou então por **espículas**, que podem ser de natureza siliciosa ou calcária.

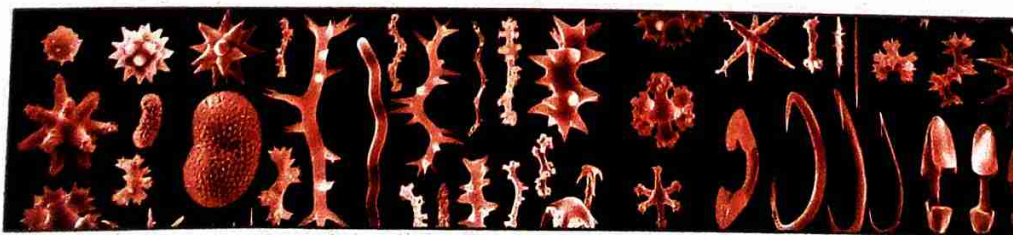


Fig. 5 Diversidade de peças esqueléticas

Os poríferos promovem uma corrente de água que entra pelos poros, circula pelo átrio e sai pelo ósculo. Ao entrar, a água traz oxigênio e partículas alimentares (protozoários e algas unicelulares); ao sair, carrega dióxido de carbono e outros resíduos. Sendo assim, os poríferos são **animais filtradores**. Por não possuírem cavidade digestiva, os poríferos apresentam apenas uma **digestão intracelular** em vacúolos digestivos.

A estrutura do corpo dos poríferos facilita o fluxo de substâncias, pois a distância entre as células mais internas e o ambiente é pequena. Assim, decorre a difusão do oxigênio do ambiente para as células, bem como a difusão do dióxido de carbono e dos resíduos nitrogenados para o ambiente.

A **reprodução assexuada** é um processo comum nas esponjas. Pode ser por **fragmentação** (cada esponja é dividida em vários fragmentos, cada um deles podendo originar um novo indivíduo) ou por **gemiparidade** (as esponjas geram pequenas bolsas, chamadas **gêmulas**, através das quais escapam células que se dividem e diferenciam, formando uma nova esponja), originando colônias de grandes dimensões. Muitas esponjas são **hermafroditas**, produzindo cada indivíduo óvulos e espermatozoides.

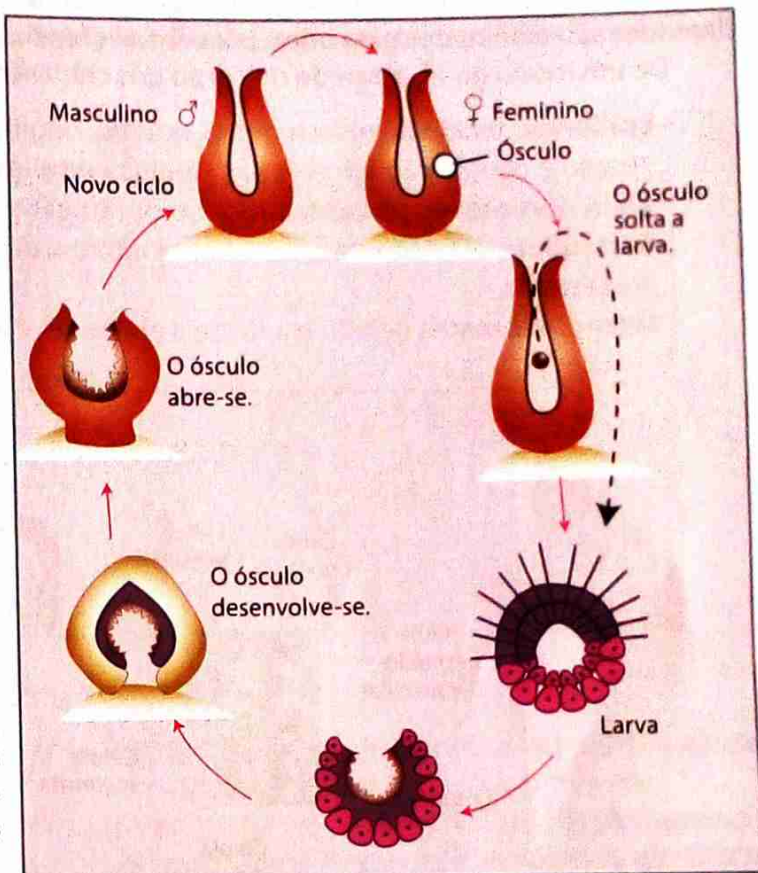


Fig. 6 Reprodução sexuada nos poríferos

## Filo Cnidaria

Os **cnidários** incluem, entre outros, os corais, as hidras, as medusas e as anêmonas-do-mar. Vivem em ambientes aquáticos, sendo a maioria constituída por marinhos, embora existam hidras e outros poucos representantes de água doce. Diz-se Filo Cnidaria ou Filo dos Celenterados.

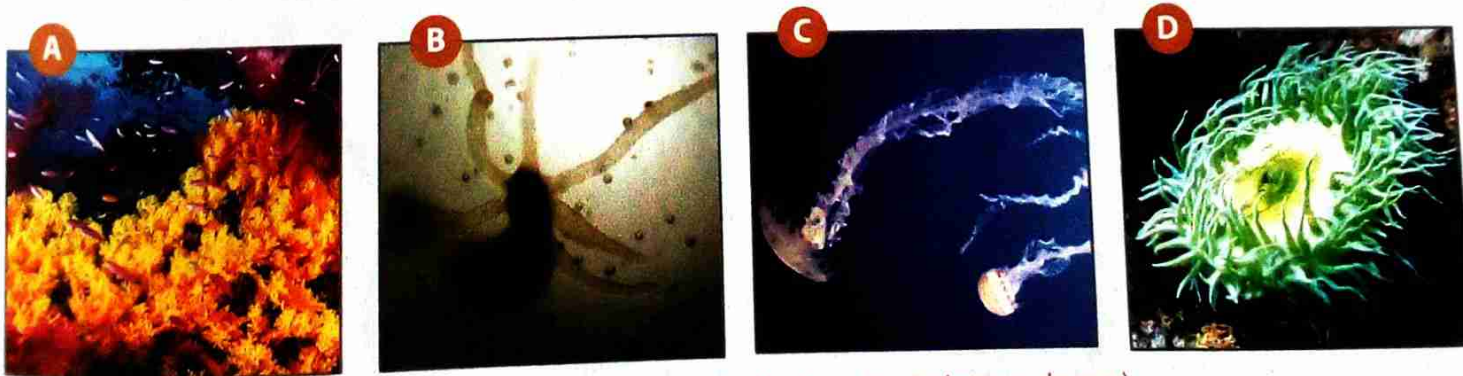


Fig. 7 Representantes do Filo Cnidaria (A – Corais; B – Hidras; C – Medusas; D – Anêmonas-do-mar)

A simetria é tipicamente radiada. Estruturalmente são bastante simples, mas já possuem tecidos especializados. Não existem, porém, sistemas de órgãos. Basicamente, a parede do corpo rodeia uma cavidade chamada **cavidade gastrovascular**, que comunica com o exterior por uma única abertura que funciona,

cumulativamente, como boca e ânus. Nessa cavidade digestiva, os alimentos são parcialmente fraccionados pela acção de enzimas (**digestão extracelular**). A seguir as partículas são englobadas por células que formam a cavidade digestiva e degradadas em vacúolos digestivos (**digestão intracelular**). Materiais não digeridos são eliminados pela boca, por contracções do corpo.

De um modo geral, a parede do corpo dos cnidários tem a seguinte constituição:

- **Epiderme:** tecido de revestimento externo, originado a partir da ectoderme e especializado na protecção e contracção (através das **células epitelio-musculares**) e defesa (através das **células sensoriais, nervosas e urticantes**, os últimos também chamadas **cnidócitos**).
- **Gastroderme:** tecido de revestimento interno, de origem endodérmica, que rodeia a cavidade gastrovascular.
- **Mesogleia:** matriz gelatinosa, entre a epiderme e a gastroderme, com função de sustentação.

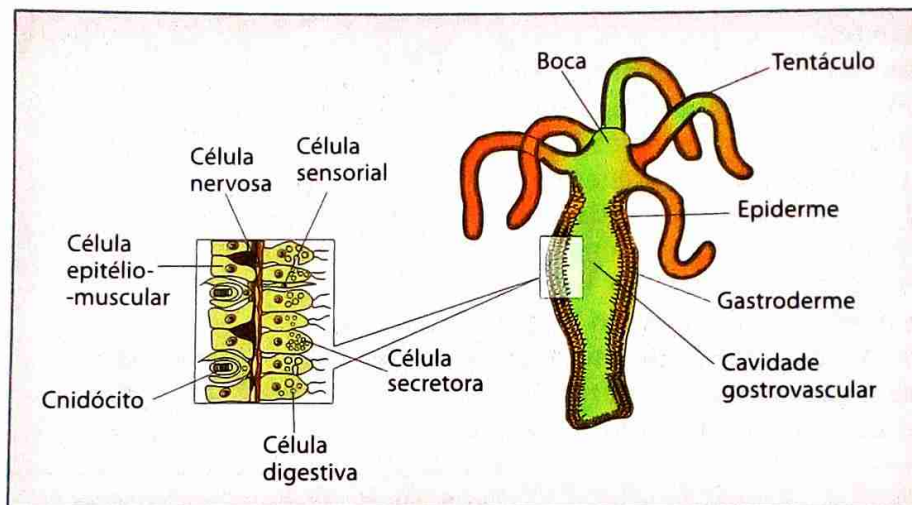


Fig. 8 Estrutura dos cnidários

O **sistema nervoso** dos cnidários é **difuso**. Interessante é o mecanismo de cnidócitos, células altamente especializadas na defesa e na captura de alimento. Em cada cnidócito, existe uma cápsula (**nematocisto**), que contém um líquido tóxico, no qual existe um filamento enrolado. Quando um animal ou certas substâncias químicas tocam no **cnidócilio** (prolongamento muito sensível do cnidócito), o filamento projecta-se para o exterior, enrolando-se no corpo da vítima ou, noutros casos, injectando-lhe o veneno paralisante.

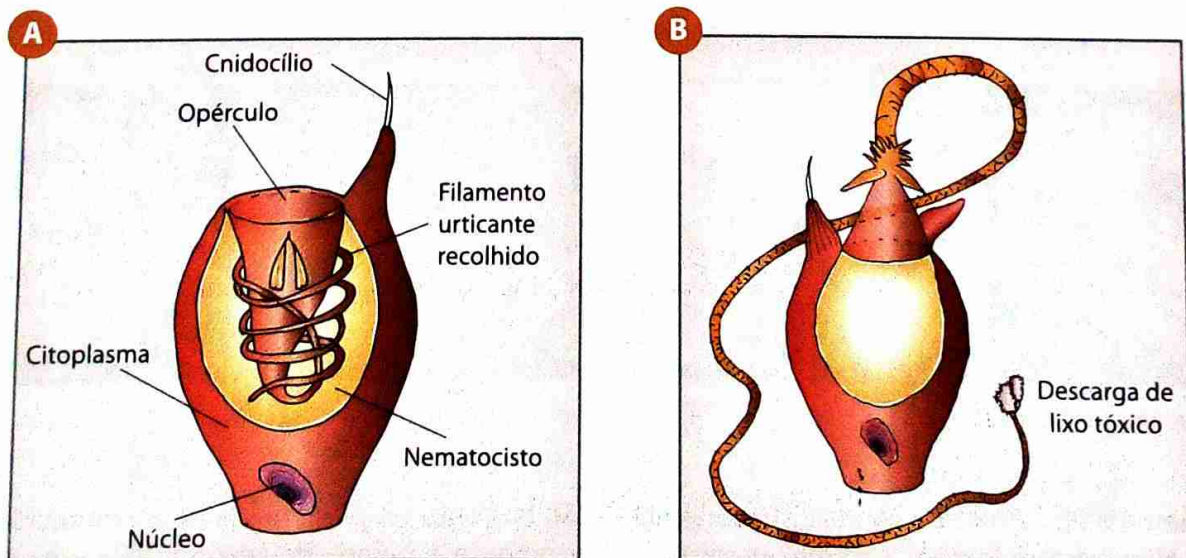


Fig. 9 Estrutura dum cnidócito com nematocisto intacto (A). Cnidócito com nematocisto descarregado (B)

Os cnidários apresentam-se em forma de **pólipo** e **medusa**. Os pólipos são normalmente fixos por uma extremidade, têm aspecto cilíndrico e, na extremidade livre, uma boca rodeada de tentáculos. As medusas têm a forma de campânula e são livres, flutuando nas águas ou deslocando-se por contração dessa campânula. O grande desenvolvimento da **mesogleia** confere-lhes aspecto gelatinoso. A boca abre-se na face côncava.

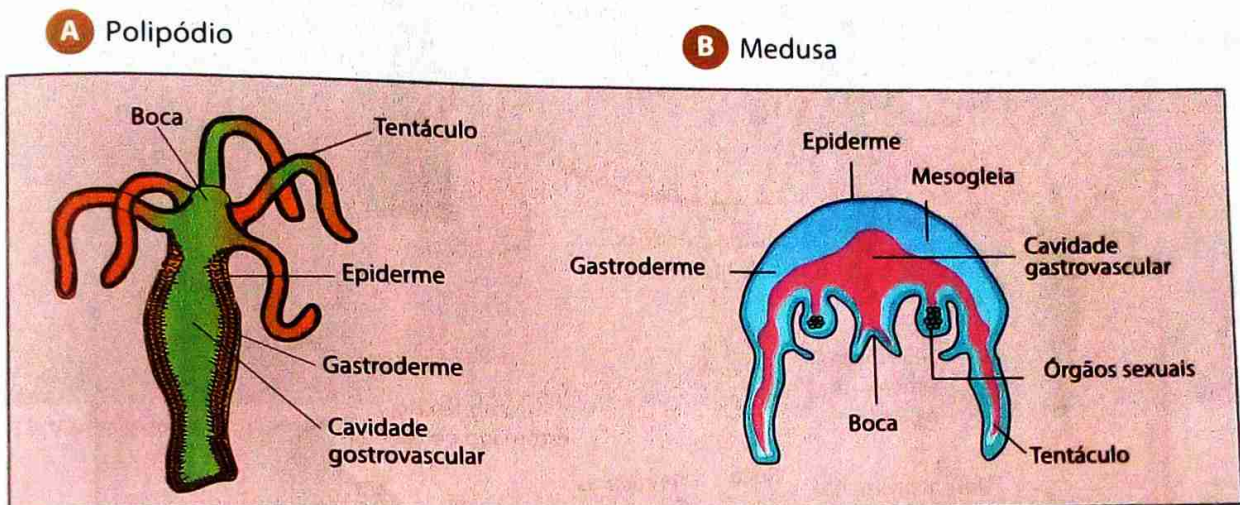


Fig. 10 Formas de cnidários

Alguns cnidários existem somente como pólipos, outros somente como medusas e outros ainda passam sequencialmente pela forma pólipo e pela forma medusa no decurso do seu ciclo de vida.

Os cnidários têm uma **reprodução assexuada** ou **sexuada**. A forma habitual de reprodução assexuada é por **gemiparidade**. Neste processo, a parede do corpo sofre uma evaginação, formando um broto que cresce e, após algum tempo, forma tentáculos e boca. Finalmente, a base do broto estrangula-se e o pequeno pólipo destaca-se do progenitor, tornando-se independente. Esse tipo de reprodução é comum em hidras de água doce.

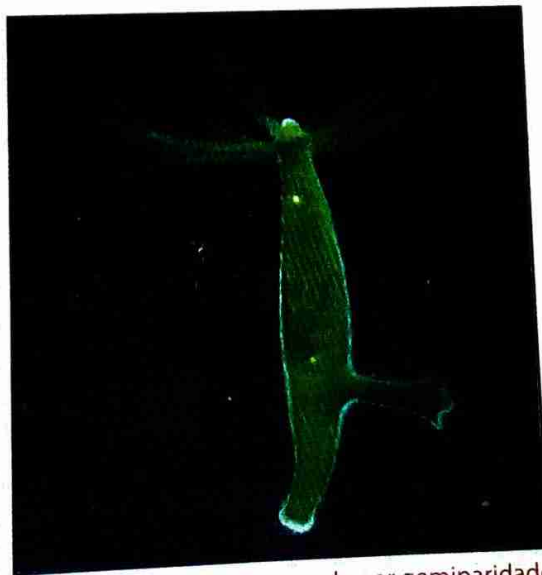


Fig. 11 Reprodução assexuada por gemiparidade na hidra de água doce

Na reprodução sexuada, os espermatozóides nadam até encontrar o óvulo. Após a fecundação, o zigoto divide-se:

- No caso das hidras, forma um pequeno embrião, que se solta do corpo e, livre na água, origina um novo indivíduo, sem passar por estágio larval (**desenvolvimento directo**).

No caso das medusas, origina a larva plânula, que nada e fixa-se num substrato, formando um novo indivíduo (**desenvolvimento indirecto**).

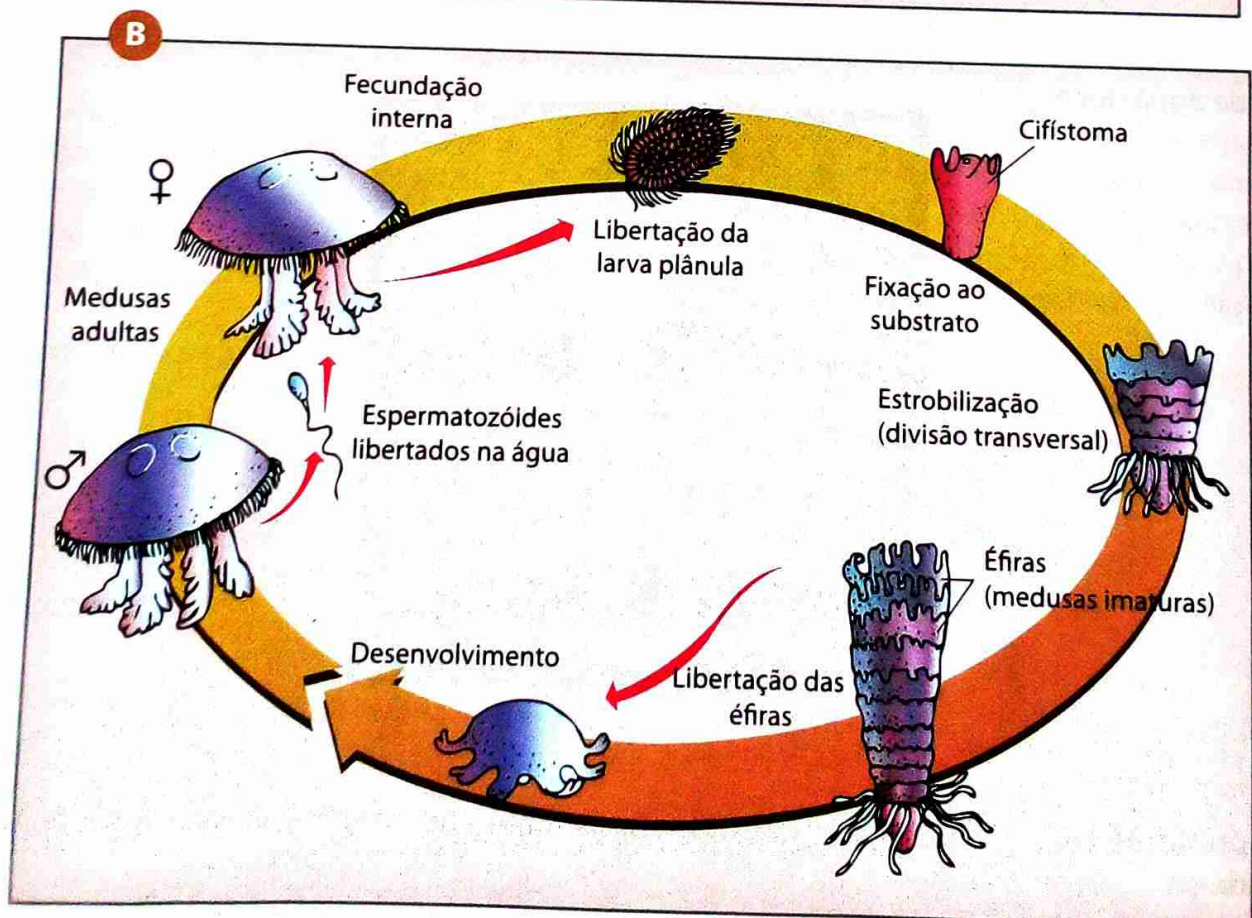
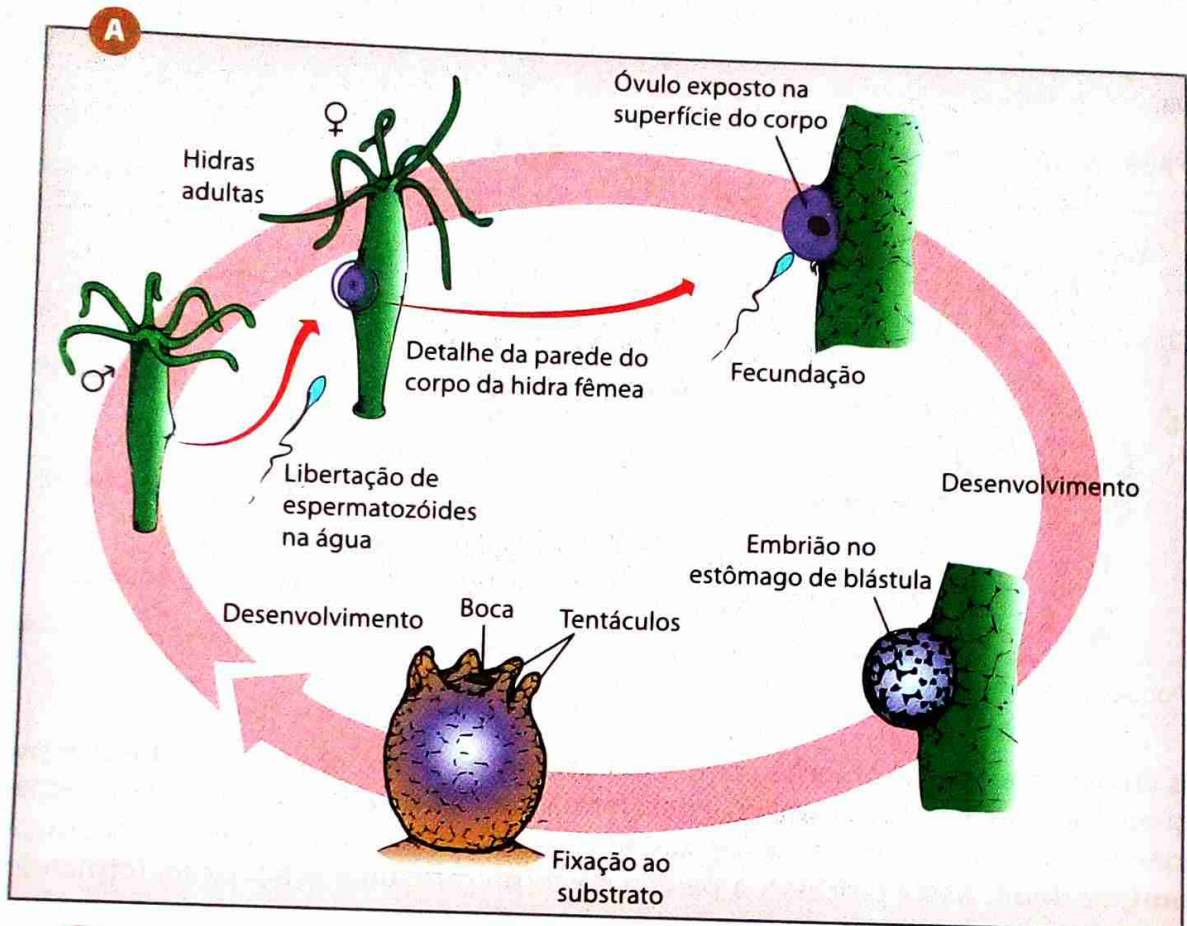


Fig. 12 Desenvolvimento da hidra (A) e das medusas (B) por reprodução sexuada

Nos mares tropicais de todo o mundo, as águas litorais até cerca de 50 metros de profundidade mostram uma incrível biodiversidade de organismos fixos aos mais variados substratos. Os mergulhadores não se cansam de observar, fotografar e filmar as ricas flora e fauna marinhas, com as suas vistosas cores e formas que são verdadeiras obras de arte da Natureza. Dentre os animais fixos (sésseis) encontram-se os **corais**.



Fig. 13 Variedades de corais

Os corais são construtores incessantes, pois produzem um esqueleto mineral (calcário) e orgânico que cresce continuamente em altura na razão de 1-2 centímetros por ano. Esse esqueleto tem as mais variadas formas, cores e consistência. Os corais são exigentes quanto às condições ambientais para o seu desenvolvimento. A água deve ser limpa, agitada, com boa oxigenação e a temperaturas relativamente altas durante todo o ano. A luz é muito importante e indispensável às algas unicelulares que vivem no interior dos seus tecidos em associação de mutualismo (fornecem produtos da fotossíntese e alguns aminoácidos aos corais).

Os corais alimentam-se de plâncton e partículas capturadas com os seus tentáculos e, por outro lado, servem de alimento para alguns peixes e invertebrados.

Segundo Darwin, que estudou os corais, os recifes formam-se ao redor de ilhas vulcânicas. Segundo a sua teoria, primeiro cresce um recife em **franja**, que depois passa a **barreira** e, finalmente, surge o **atol**, com o seu aspecto típico em forma de anel, circundando a ilha que lentamente sofreu uma submersão.

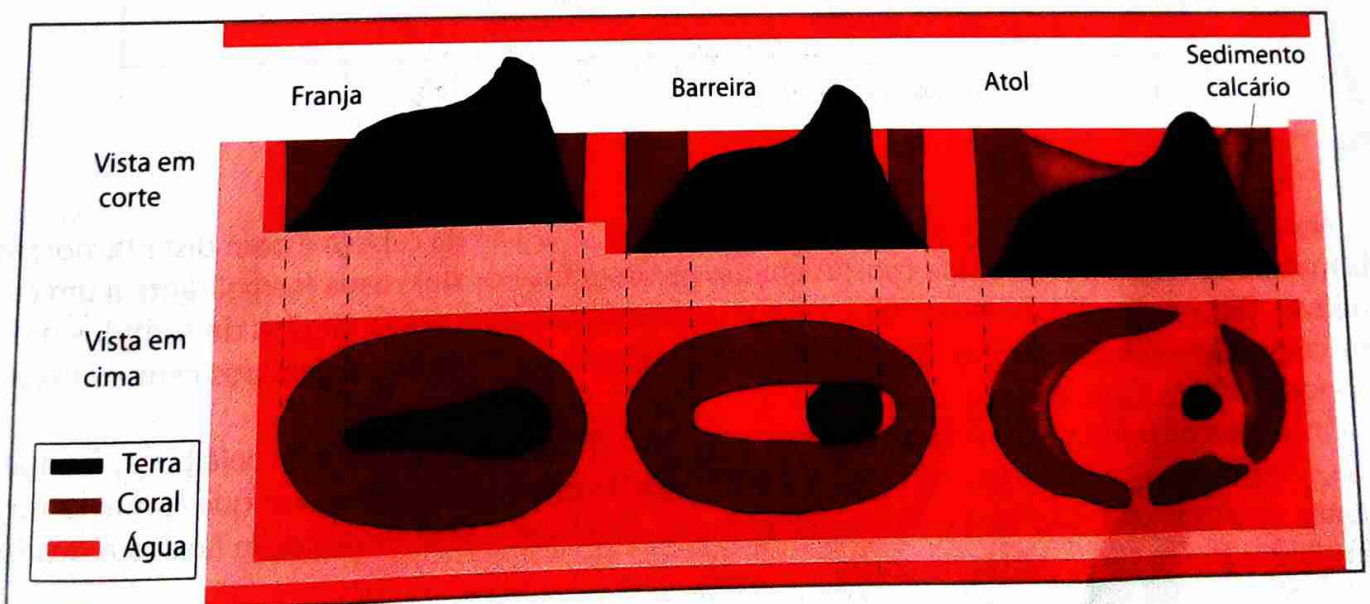


Fig. 14 Formação de um atol

## Filo Platyhelminthes

Os **platelmintes** mais conhecidos são as **planárias**, representantes de vida livre. Um grande número de platelmintes é parasita de animais vertebrados e invertebrados. Os mais conhecidos são as **solitárias**, ou **tênias**, que vivem na cavidade intestinal do Homem, e os **equistossomos**, que habitam veias do fígado e de outros órgãos abdominais. Diz-se Filo Platyhelminthes ou Filo dos Platelminthes.

Os animais deste filo, caracterizam-se por ter, o corpo desprovido de apêndices e o ser achatado, daí a designação de «**vermes achatados**». A forma do corpo facilita as trocas gasosas que ocorrem através da superfície corporal: o oxigênio difunde do ambiente para o interior até as células mais internas, enquanto o dióxido de carbono e outros resíduos metabólicos difundem para o ambiente. Sendo assim, trata-se de uma **difusão directa** com o meio. Os produtos de excreção são eliminados através de células especializadas chamadas **células-flama**.

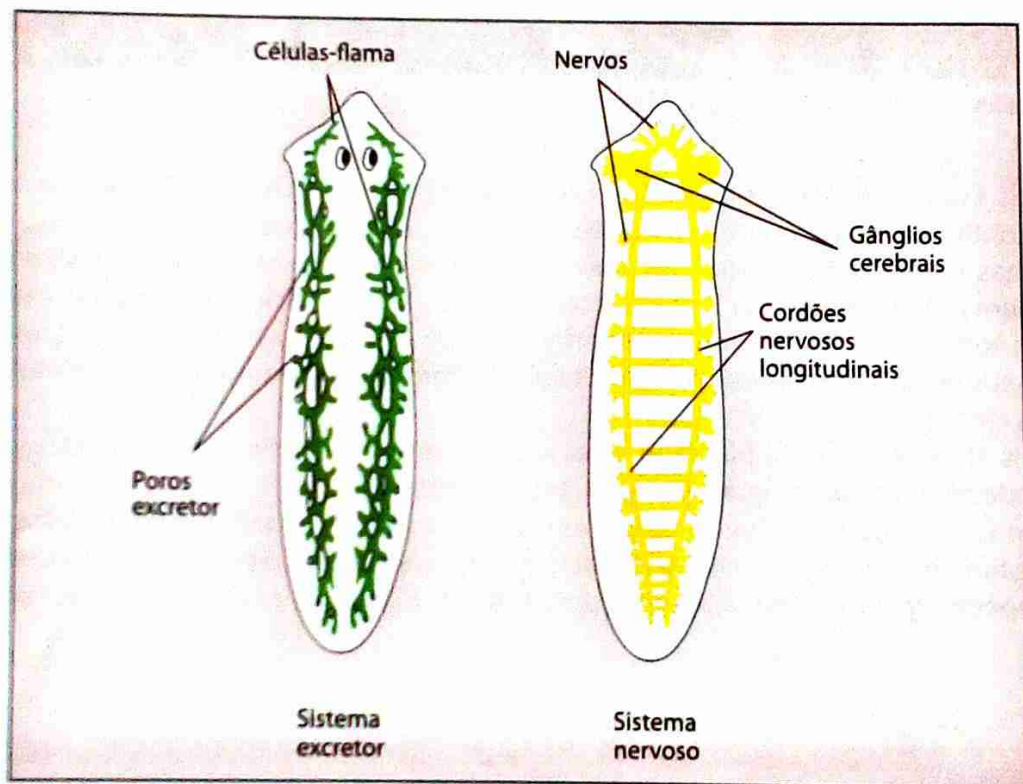


Fig. 15 Sistema excretor e nervoso de uma planária

Nos platelmintes há uma tendência para a **cefalização**. A região da cabeça é bem distinta, notando-se nela massas de tecido nervoso que constituem um par de **gânglios nervosos** (semelhante a um cérebro primitivo). Desses gânglios partem dois **cordões nervosos**. Existem, ainda, órgãos de sentidos rudimentares, como, por exemplo, **ocelos**, que não formam imagens, apenas comunicam aos centros nervosos a presença e a intensidade da luz.

Em alguns platelmintes, como na planária, o sistema digestivo é constituído pela boca, faringe musculosa que pode projectar-se para o exterior para captar as presas, e um intestino que forma ramos, cujo conjunto constitui uma cavidade gastrovascular muito ramificada. Essa ramificação facilita a distribuição de nutrientes por todas as partes do corpo.

## Filo Platyhelminthes

Os **platelmintes** mais conhecidos são as **planárias**, representantes de vida livre. Um grande número de platelmintes é parasita de animais vertebrados e invertebrados. Os mais conhecidos são as **solitárias**, ou **tênias**, que vivem na cavidade intestinal do Homem, e os **equistossomos**, que habitam veias do fígado e de outros órgãos abdominais. Diz-se Filo Platyhelminthes ou Filo dos Platelminthes.

Os animais deste filo, caracterizam-se por ter, o corpo desprovido de apêndices e o ser achatado, daí a designação de «**vermes achatados**». A forma do corpo facilita as trocas gasosas que ocorrem através da superfície corporal: o oxigénio difunde do ambiente para o interior até as células mais internas, enquanto o dióxido de carbono e outros resíduos metabólicos difundem para o ambiente. Sendo assim, trata-se de uma **difusão directa** com o meio. Os produtos de excreção são eliminados através de células especializadas chamadas **células-flama**.

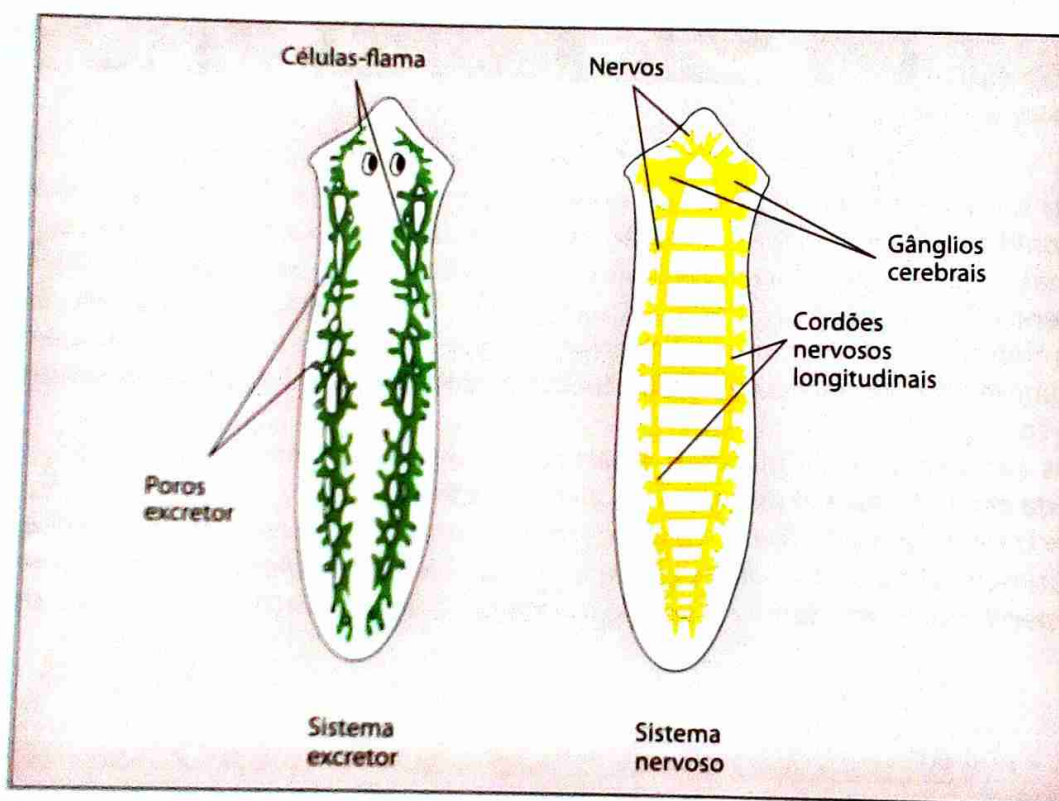


Fig. 15 Sistema excretor e nervoso de uma planária

Nos platelmintes há uma tendência para a **cefalização**. A região da cabeça é bem distinta, notando-se nela massas de tecido nervoso que constituem um par de **gânglios nervosos** (semelhante a um cérebro primitivo). Desses gânglios partem dois **cordões nervosos**. Existem, ainda, órgãos de sentidos rudimentares, como, por exemplo, **ocelos**, que não formam imagens, apenas comunicam aos centros nervosos a presença e a intensidade da luz.

Em alguns platelmintes, como na planária, o sistema digestivo é constituído pela boca, faringe muscular que pode projectar-se para o exterior para captar as presas, e um intestino que forma ramos, cujo conjunto constitui uma cavidade gastrovascular muito ramificada. Essa ramificação facilita a distribuição de nutrientes por todas as partes do corpo.

A **digestão**, inicialmente **extracelular**, realizando-se na cavidade gastrovascular, é depois completada dentro das células da parede dessa cavidade, persistindo a **digestão intracelular**. Pelo facto de ter apenas uma abertura, o **sistema digestivo** é denominado **incompleto**.

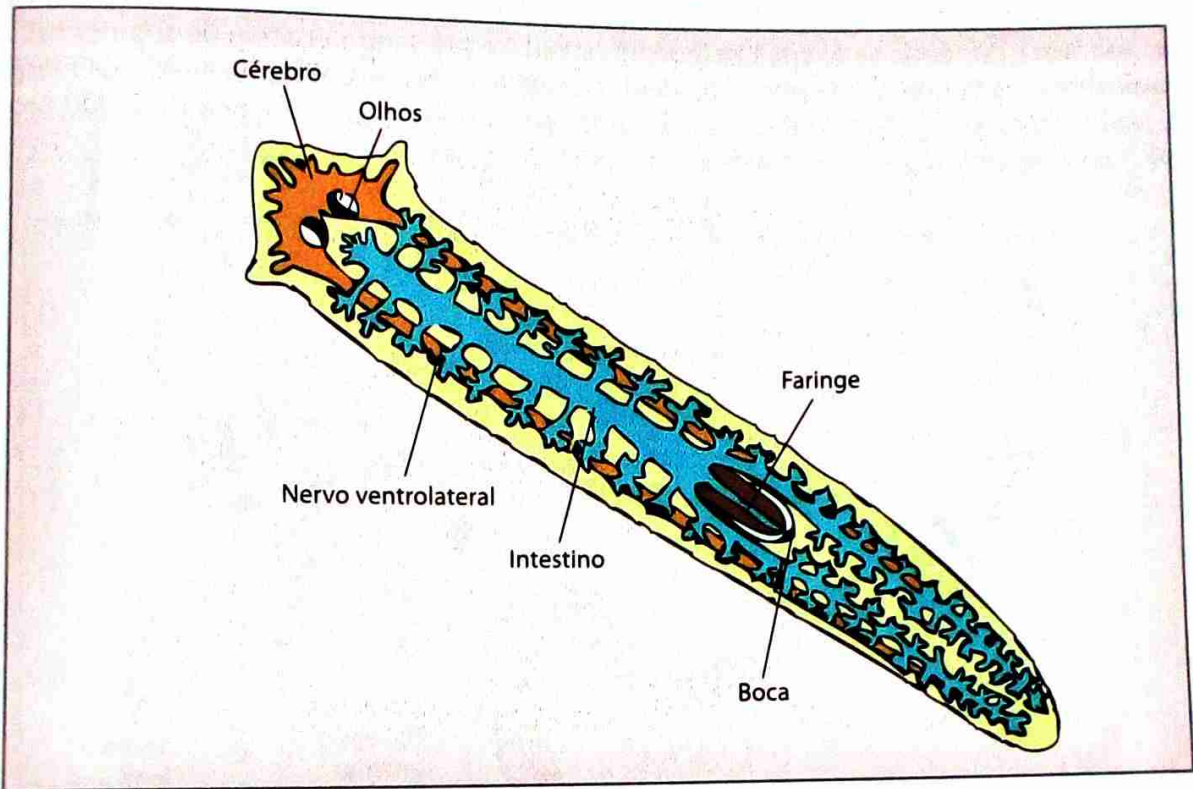


Fig. 16 Sistema digestivo da planária de água doce

Os platelmintos podem reproduzir-se **assexuadamente** e **sexuadamente**. As planárias de água doce, por exemplo, são dotadas de elevada capacidade de **regeneração**. Se um animal for cortado transversalmente em três pedaços, cada um deles pode regenerar uma planária completa.

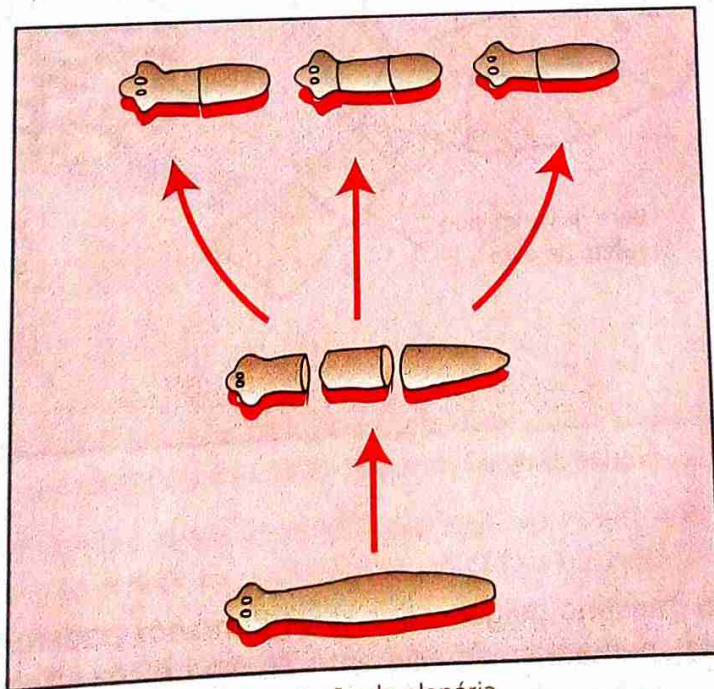
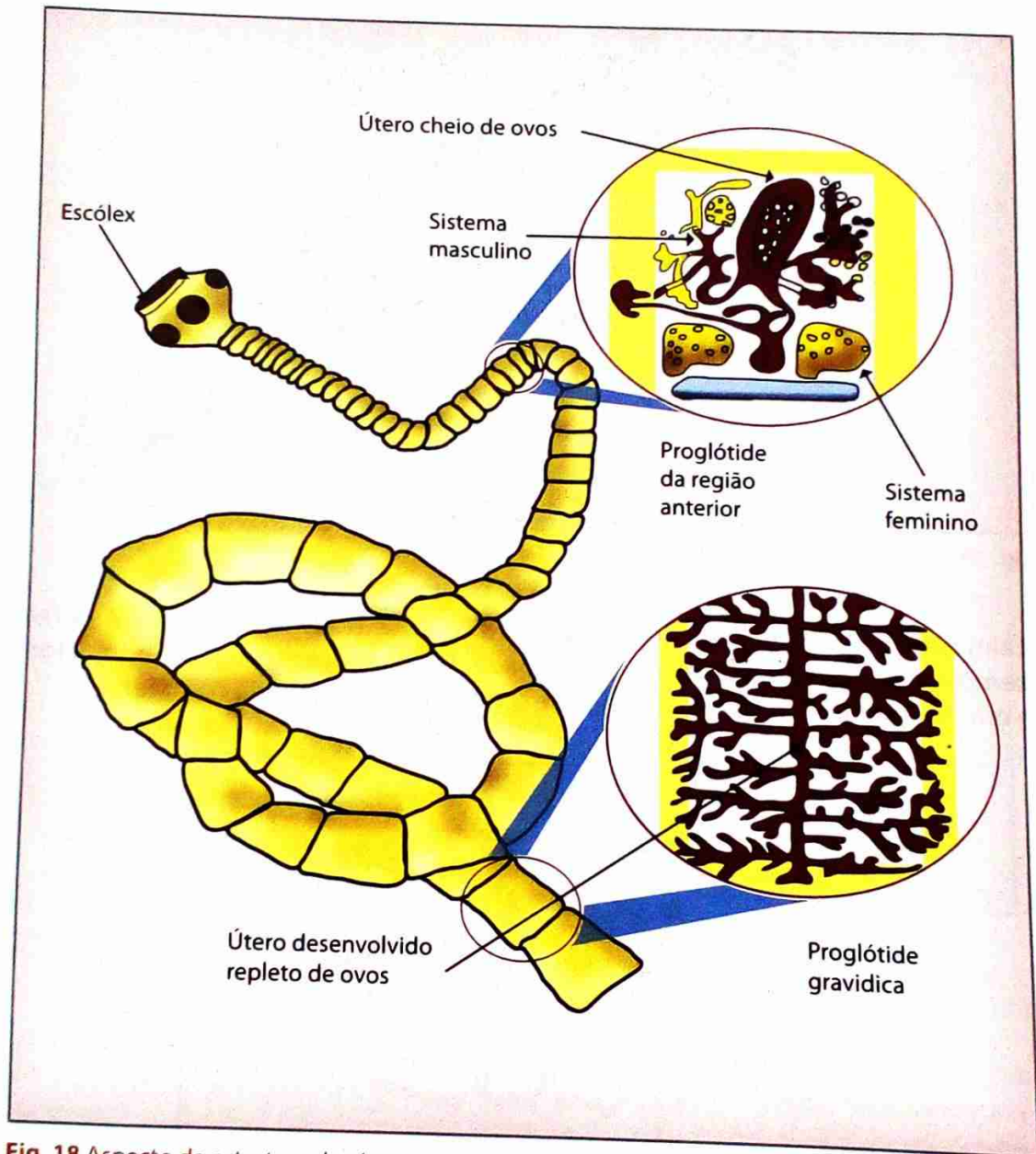


Fig. 17 Poder de regeneração da planária

Os platelmintes parasitas, tais como as **tênias**, apresentam algumas adaptações específicas à vida parasitária.

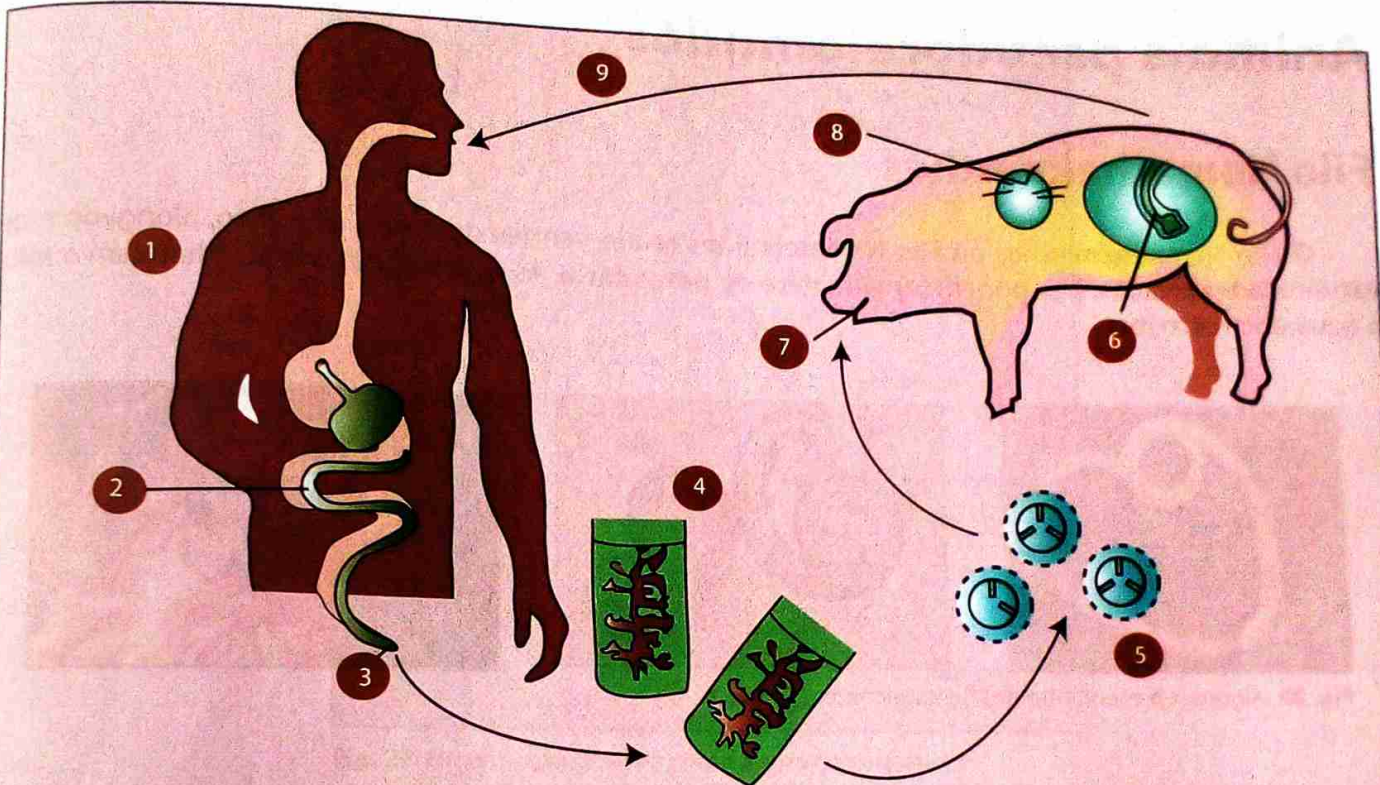
As tênias têm o corpo em forma de fita sendo, em alguns casos, muito longo. Elas absorvem através do tegumento os nutrientes já digeridos pelo hospedeiro. Numa extremidade possuem uma estrutura globosa (**escólex**), por onde se fixam à parede intestinal; segue-se uma cadeia de segmentos denominada **proglótides**. Cada proglótide possui testículos e ovários e representa uma autêntica máquina reprodutora, podendo originar 100 000 ovos. Como uma ténia adulta pode ter cerca de 2 000 proglótides, a sua capacidade reprodutora é de cerca de 200 milhões de ovos por ano.



**Fig. 18** Aspecto da estrutura da ténia

As tênias que vivem no intestino delgado dos seres humanos podem provocar mal-estar e várias perturbações, como perda de apetite e emagrecimento. Numa pessoa infectada por tênias, as proglótides da extremidade oposta ao escólex, cheias de ovos, desprendem-se e são expulsas com as fezes.

Dentro de cada ovo já se desenvolveu um embrião e quando são ingeridos pelo hospedeiro intermediário, por exemplo o porco, as larvas libertam-se no tubo digestivo, atravessam a parede do intestino do come carne de porco com cisticercos, originando formas larvares, os **cisticercos**. O Homem é infectado quando sucos destroem o invólucro do cisticercos que esteja crua ou mal cozida. No tubo digestivo humano, os guindo o desenvolvimento até à forma definitiva.



1. Homem, hospedeiro definitivo
2. Formas larvares da tênia são libertadas na digestão de carne infectada e fixam-se no intestino humano onde se desenvolvem.
3. Os anéis carregados de ovos são arrastados com as fezes.
4. Anéis carregados de ovos
5. Ovos com embrião
6. Porco, hospedeiro intermediário
7. O porco ingere os anéis.
8. No intestino do porco os ovos originam larvas que, levadas pelo sangue, são transportadas até aos músculos onde se fixam (cisticercos).
9. O Homem come carne mal cozida, infectada com cisticercos.

Fig. 19 Ciclo de vida duma tênia

Para combater as doenças provocadas por ténias, devem-se adoptar medidas preventivas, que evitem ou reduzam a infecção. Isso pode ser feito das seguintes maneiras:

- Impedir que os ovos de ténias sejam ingeridos por animais como porcos e vacas, ou que contami-nem rios e lagos; para isso é preciso construir instalações sanitárias adequadas, como fossas sépticas ou sistemas de esgoto.
- Evitar comer carne crua ou mal cozida, principalmente se não se conhece a procedência desses alimentos.

Actualmente o número de pessoas infectadas por ténias tem diminuído graças à maior fiscalização sanitária sobre os matadouros e frigoríficos. É fácil identificar um animal infectado através da análise, das musculaturas da mandíbula e do coração, onde há maior incidência de formação dos cisticercos.

## Animais pseudocelomados

### Filo Nematelminthes

O Filo Nematelminthes ou Filo Nematelmintes reúne vermes de corpo cilíndrico, alongado e de extremidades afiladas. Eles podem ter **vida livre** ou **parasitária**. As espécies de vida livre habitam o solo, a água doce ou o mar.

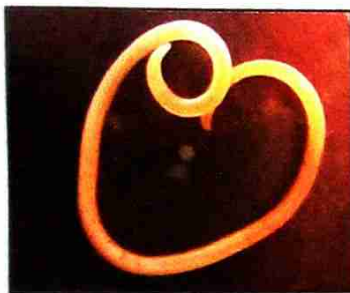


Fig. 20 Alguns representantes dos nematelmintes

Entre as espécies que parasitam o Homem, os mais conhecidos são:

- **Lombriga** – vive no intestino; a infecção é devida à ingestão de alimentos contaminados por ovos (veja ciclo de vida na figura 19).
- **Oxiúros** – vivem no intestino; a infecção é dividida à inalação de pó com ovos ou pelas mãos, quando contaminadas.
- **Triquinias** – vivem no estado adulto no intestino e as larvas podem enquistar-se nos músculos esqueléticos; a infecção é devida à ingestão de carne de porco contaminada com larvas.
- **Filária** – vive no sistema linfático, provocando inflamação e obstrução dos vasos linfáticos; é transmitida através de mosquitos que picam pessoas portadoras do parasita no sangue.

O corpo de um nematelminto pode ser descrito como «um tubo dentro de outro tubo». O tubo interno é o intestino, que começa na boca e termina no ânus. Sendo assim, o **sistema digestivo** dos nematelmintes é **completo**. O tubo externo é a parede, o corpo que é constituído por uma **cutícula** segregada pela epiderme, que o protege da dessecação. Entre os tubos existe uma cavidade cheia de líquido, o **pseudoceloma** (celoma falso). Essa designação deve-se ao facto de a cavidade ser apenas parcialmente revestida por mesoderme. A principal função do pseudoceloma é o transporte de substâncias pelo corpo.

Os nutrientes absorvidos no tubo digestivo passam para o **líquido pseudocelómico**, de onde são distribuídos a todas as células. O mesmo processo decorre em relação às substâncias tóxicas.

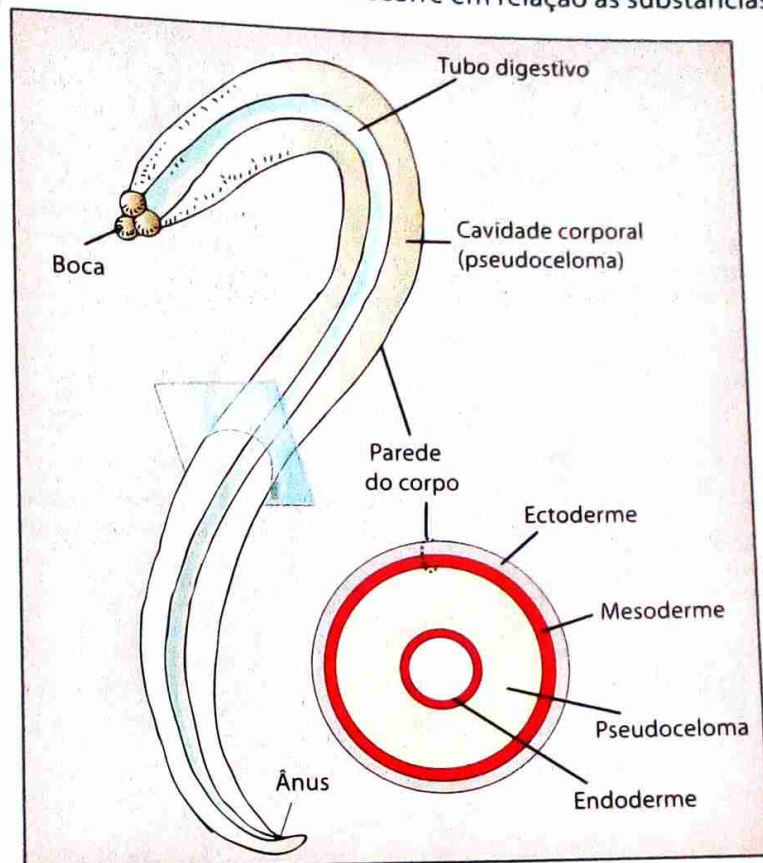


Fig. 21 Organização geral do corpo de um nematelminto

Não existe sistema circulatório nem sistema respiratório. A **difusão** dos gases é **directa**. A **reprodução** é apenas **sexuada** o que significa que existem **sexos separados**. A fêmea apresenta um par de ovários longos e finos. Cada ovário continua por um fino oviducto, ao qual se segue um útero mais grosso. Os dois úteros desembocam na vagina, que comunica com o exterior através do **poro genital feminino**.

Os machos possuem um testículo único, longo e fino, ligado a um conducto deferente, que desemboca na **vesícula seminal**. Esta armazena os espermatozóides produzidos no testículo.

A abertura comum ao sistema reprodutor e digestivo recebe o nome de **cloaca**. Na cloaca existem duas formações semelhantes a espinhos, as **espículas peniais**, importantes para manter o macho e a fêmea unidos durante o acto sexual.

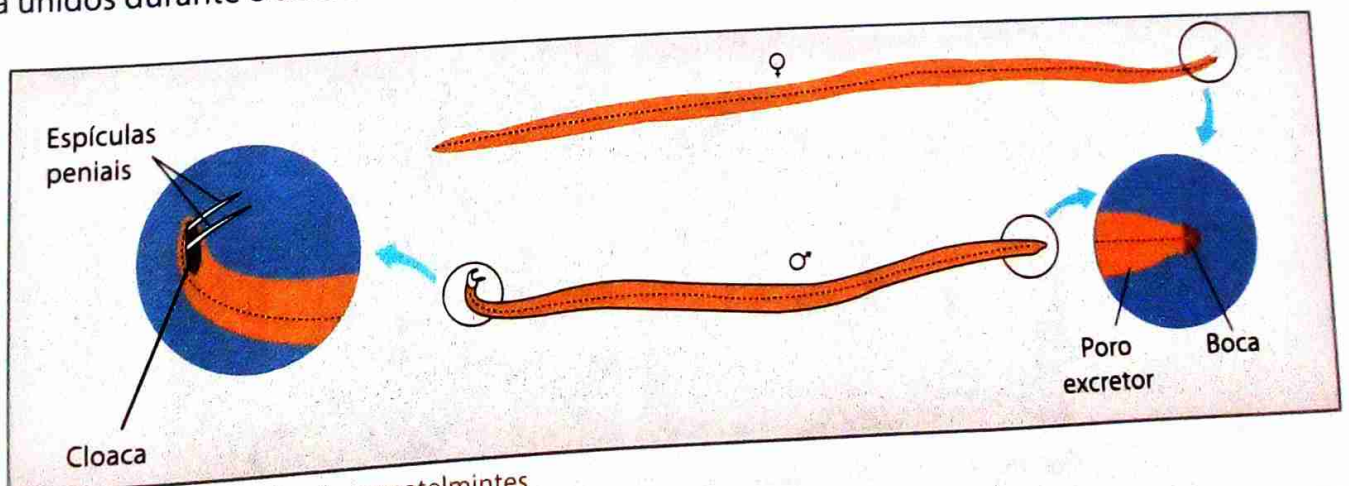


Fig. 22 Fêmea e macho de nematelmintos

A figura 23 ilustra um nematelminto, parasita do Homem que não necessita de hospedeiros intermediários para completar o seu ciclo.

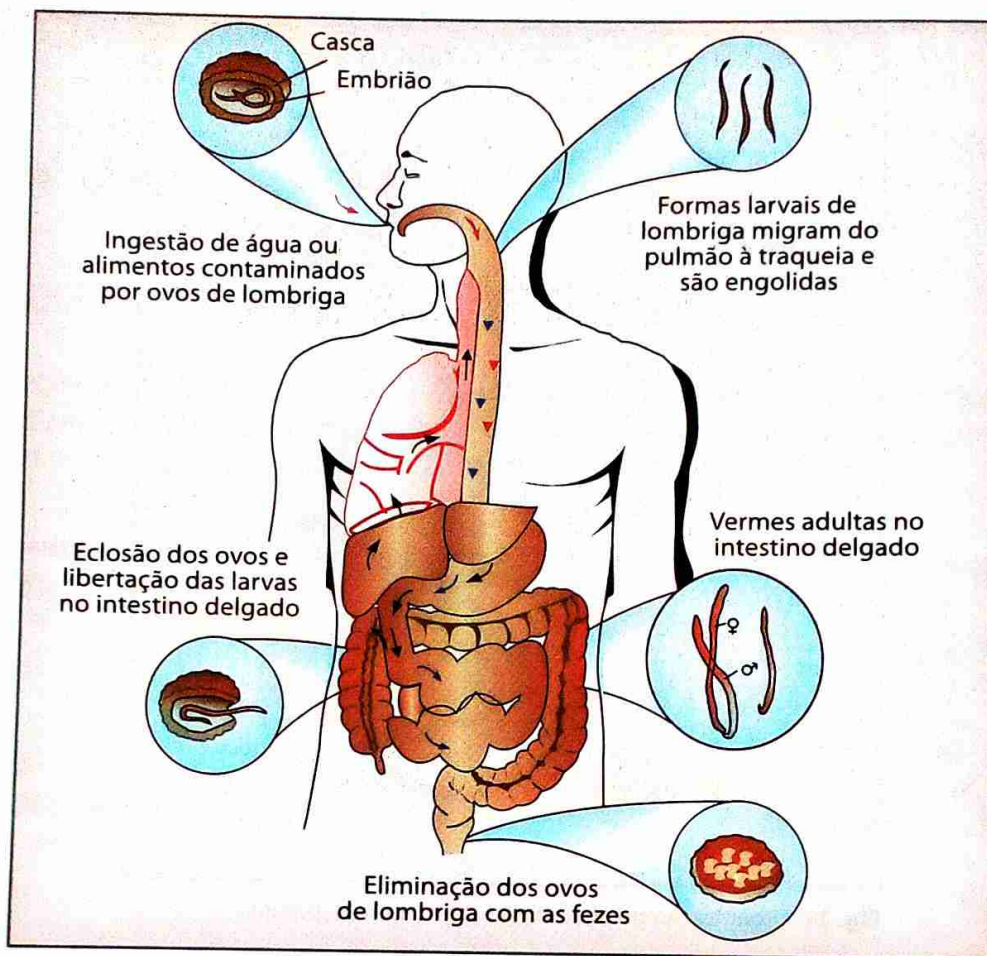


Fig. 23 Ciclo de vida da lombriga (*Ascaris lumbricoides*)

## Animais celomados

### Filo Annellida

O Filo Annellida ou Filo dos Anelídeos reúne espécies de animais de corpo alongado e cilíndrico, formado por anéis todos iguais e dispostos em sequência.

Os anelídeos mais conhecidos são as minhocas e as sanguessugas.

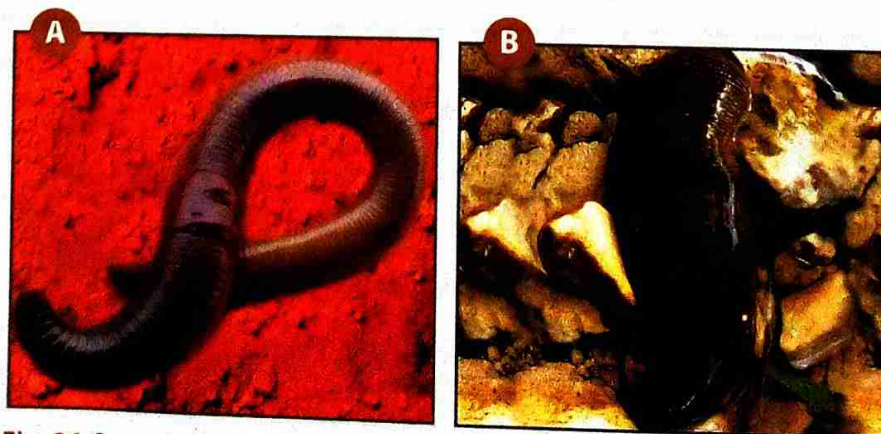
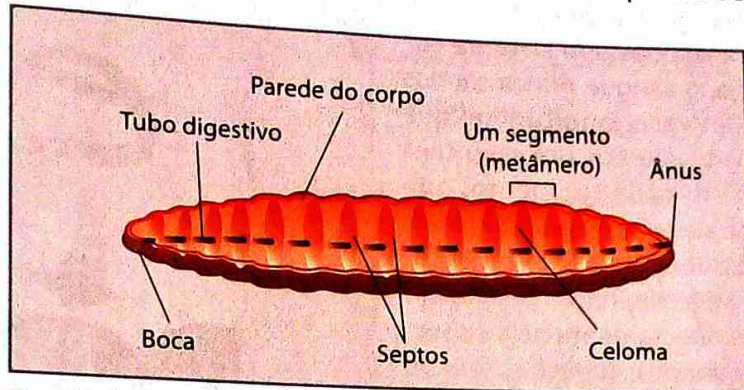


Fig. 24 Representantes do filo de anelídeos: A - Minhoca; B - Sanguessuga

A **segmentação** do corpo não é só **externa** mas também **interna**, atingindo a própria mesoderme e o celoma. Os segmentos estão separados uns dos outros por **septos** mesodérmicos transversais e revestidos internamente por mesoderme.

Algumas estruturas, como o tubo digestivo, vasos sanguíneos e cordões nervosos, atravessam os sucessivos segmentos. Outras estruturas, como os órgãos excretores, repetem-se em cada segmento.

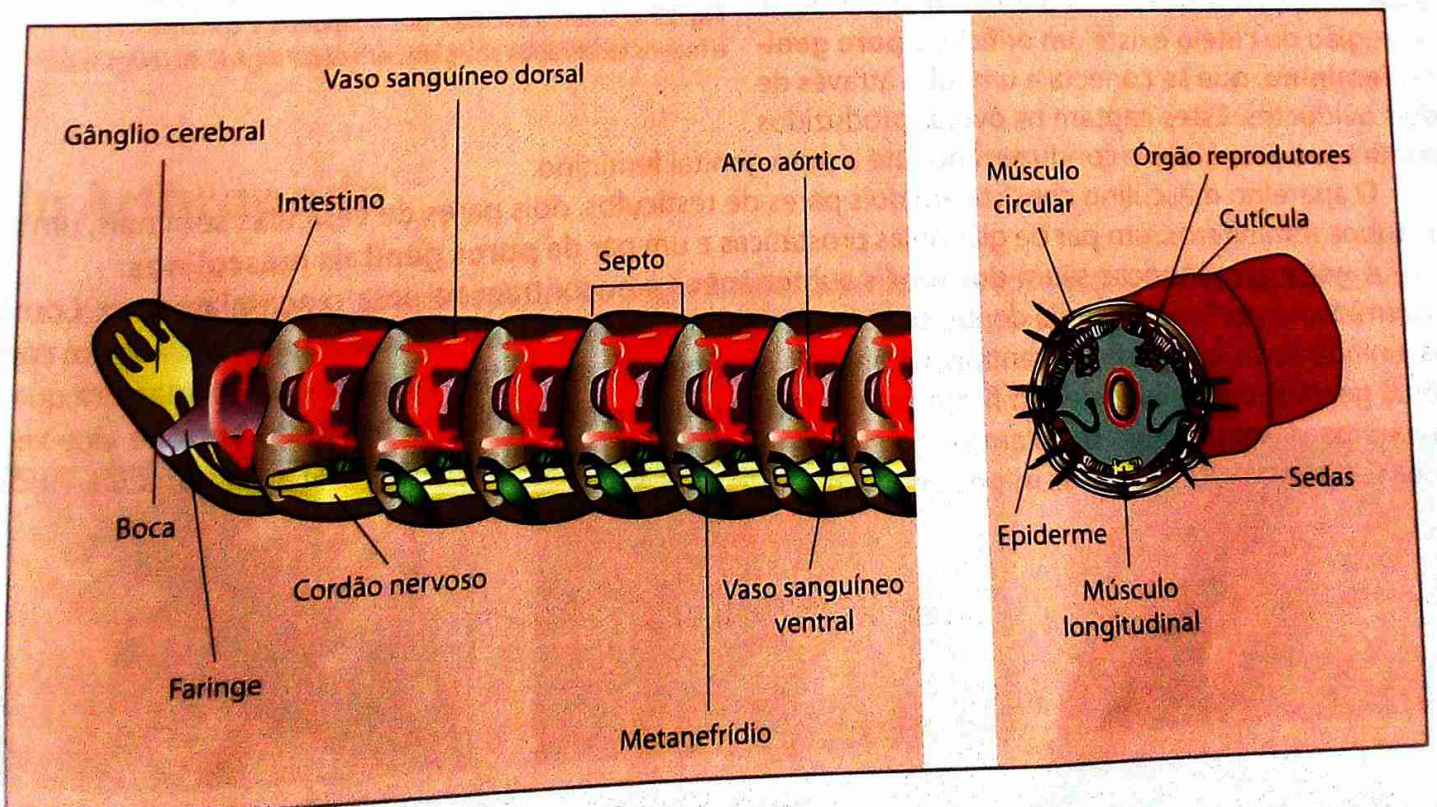


**Fig. 25** A divisão do corpo em compartimentos semelhantes é verificada no interior do animal, cujos anéis são separados por septos.

Para tipificar a morfologia e anatomia dos anelídeos, pode-se observar a minhoca, animal que vive em galerias subterrâneas que ele próprio cava.

O corpo da minhoca é revestido externamente por uma cutícula fina e transparente, secretada pela epiderme. Sob esta, encontra-se a musculatura do animal. Na superfície externa, encontram-se pequenos filamentos quitinosos, as **sedas**, que são importantes para a fixação às asperezas do solo durante a locomoção.

Na minhoca adulta, o corpo é formado por 85 a 95 segmentos, todos, aproximadamente, do mesmo tamanho. Numerando os segmentos a partir da região anterior, nota-se que os números 14, 15 e 16 são mais dilatados e mais claros que o restante do corpo. Esses segmentos formam o chamado **clitelo**, com uma importante função na formação da fecundação dos óvulos.



**Fig. 26** Anatomia da minhoca

O **tubo digestivo é completo**, com boca e ânus. À **boca** segue-se a **faringe** curta, que desemboca na **moela**, uma porção dilatada e musculosa do tubo digestivo. A moela actua como verdadeiro moedor, pois as suas contracções esmagam o alimento contra as partículas de terra, fragmentando-o. A sua função é, portanto, equivalente à dos dentes de outros animais, executando uma digestão mecânica do alimento. O alimento triturado passa depois para o **intestino**. A **digestão é extracelular** e os nutrientes são absorvidos pelas células da parede intestinal.

A minhoca e outros anelídeos têm **sistema circulatório fechado**, ou seja, o sangue nunca sai dos vasos sanguíneos. Existe um **vaso longitudinal** que bombeia o sangue até à parte anterior, um **vaso central** e vasos transversais em cada segmento, que ligam o vaso dorsal ao ventral.

As minhocas não possuem aparelho respiratório. A absorção de oxigénio e a eliminação de dióxido de carbono são efectuadas directamente pela **superfície corporal**. A pele das minhocas terrestres tem de estar sempre húmida para permitir a difusão dos gases respiratórios.

O **sistema excretor** é constituído por órgãos tubulares especializados, denominados **metanefrídeos**, existindo um par por segmento, com excepção dos três primeiros e do último.

O **sistema nervoso** consta essencialmente de um par de **gânglios cerebrais** e de uma **cadeia ganglionar ventral**.

Os anelídeos reproduzem-se **sexuadamente**.

A fêmea, na face ventral dos segmentos 6, 7 e 8, possui três pares de orifícios. Cada orifício é a abertura de uma bolsa muscular denominada **receptáculo seminal**. Os receptáculos seminais armazenam os espermatozóides recebidos durante o acto sexual. Na região do clitelo existe um orifício, o **poro genital feminino**, que se conecta a um tubo através de dois oviductos. Estes captam os óvulos produzidos por um par de ovários e conduzem-nos até o poro genital feminino.

O aparelho masculino consiste em dois pares de testículos, dois pares de vesículas seminais, um par de tubos seminíferos, um par de glândulas prostáticas e um par de **poros genitais masculinos**.

À noite as minhocas saem dos túneis subterrâneos e encontram-se para o acasalamento. Com as extremidades posteriores ainda dentro dos túneis, duas minhocas, sexualmente maduras, entram em cópulas, unindo as suas superfícies ventrais. Os animais orientam-se em sentidos opostos, de tal maneira que os poros genitais masculinos de um ficam em contacto com os receptáculos seminais do outro, e vice-versa. Cada uma das minhocas copulantes coloca o esperma nos receptáculos seminais da parceira. Após a troca recíproca de esperma, as minhocas separam-se.

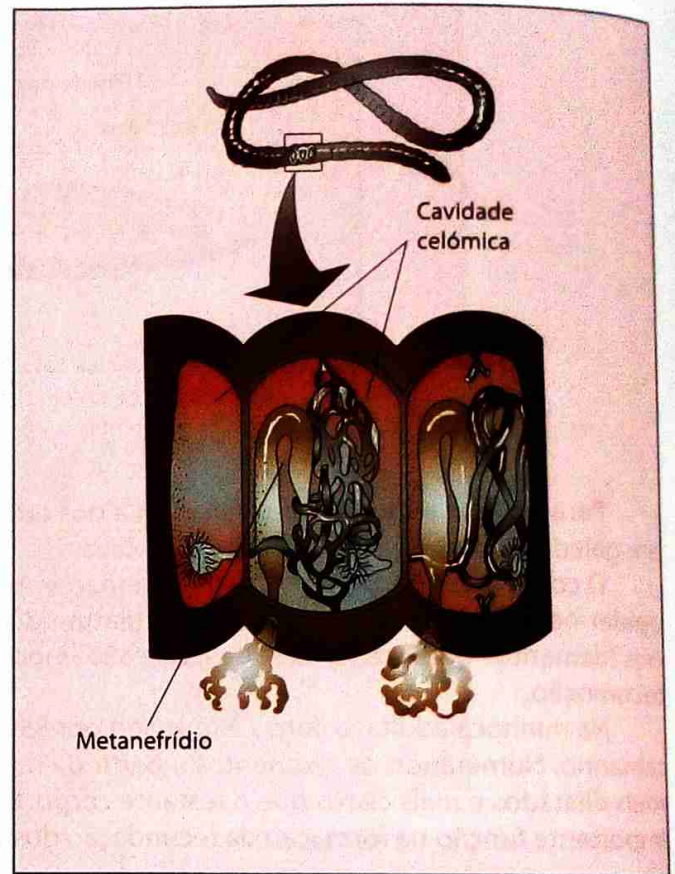


Fig. 27 O sistema excretor dos anelídeos é constituído por metanefrídios localizados aos pares em cada segmento corporal.

Não há estágio larval, portanto, o desenvolvimento é directo.

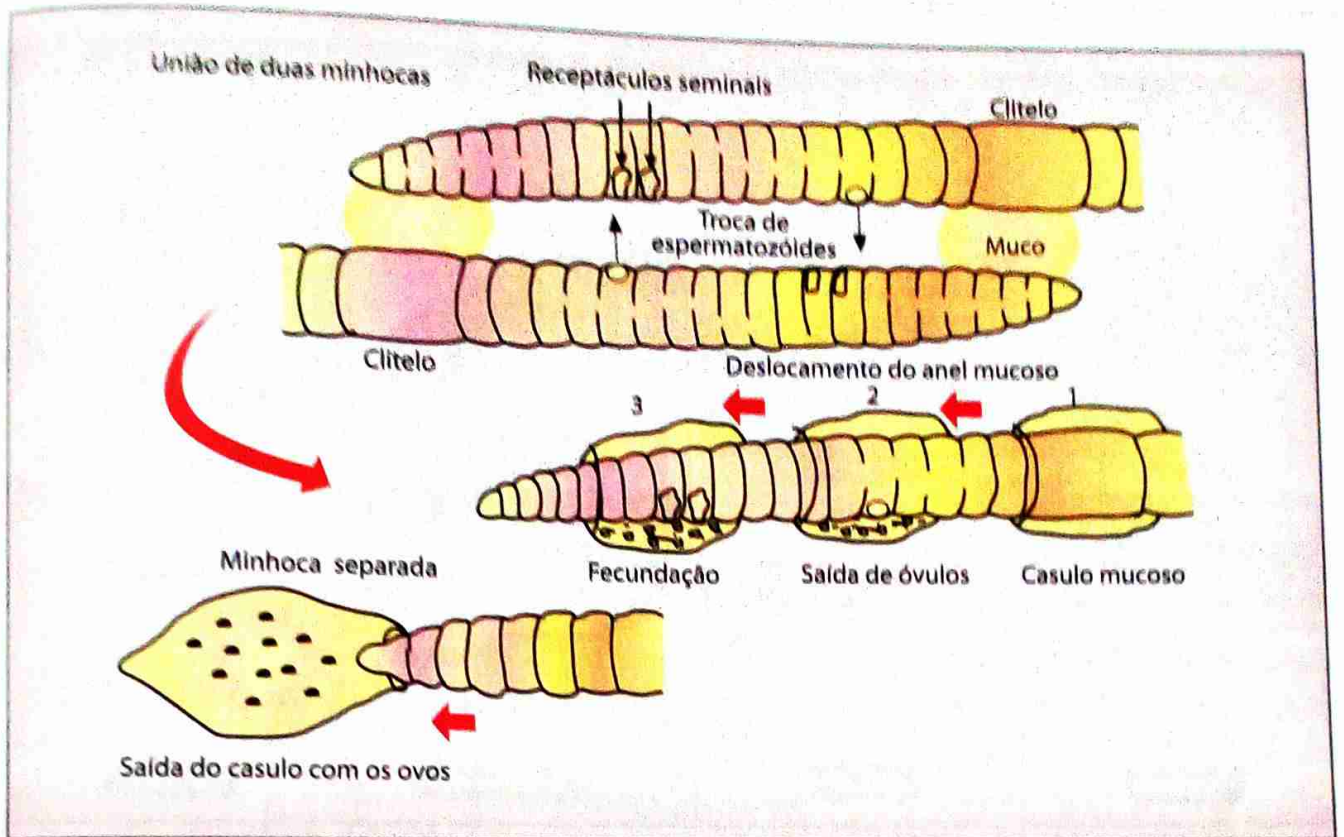


Fig. 28 Fecundação cruzada nas minhocas

As minhocas, que, além do uso consagrado como isca de pesca, têm importância ecológica considerável. Ao se alimentarem de restos vegetais, principalmente de folhas caídas, elas auxiliam o processo de decomposição que fertiliza o solo. As minhocas escavam túneis no solo, o que facilita a respiração das raízes das plantas. Na sua actividade de escavação, as minhocas podem movimentar, num ano, cerca de 5 toneladas de terra por quilómetro quadrado.

## Filo Arthropoda

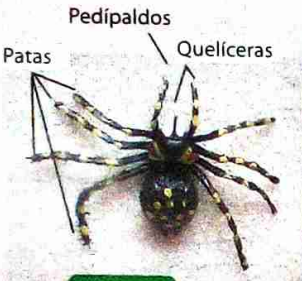
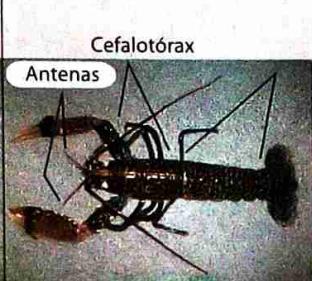
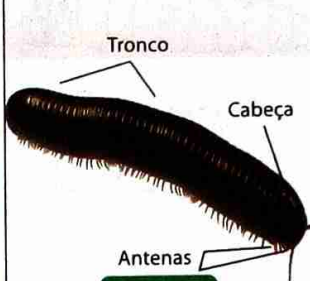
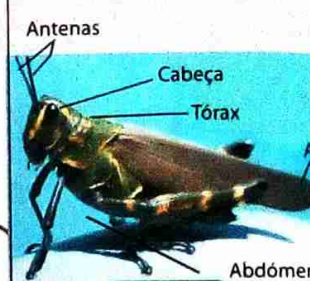

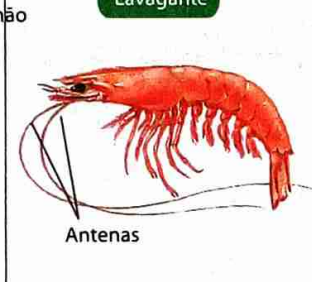
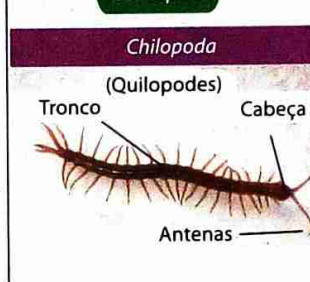
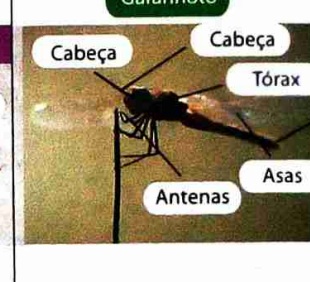
Existe cerca de um milhão de espécies deste filó descritas, que vivem em grande variedade em diferentes habitantes de biosfera. Diz-se Filo Artropode ou Filo dos Artrópodes.



Fig. 29 Diversidade de artrópodes

# UNIDADE 3

Na diversidade de artrópodes, podem considerar-se cinco classes principais, como está indicado na tabela que se segue:

Arachnida	Crustacea	Diplopoda	Insecta
(Aracnídeos)	(Crustáceos)	(Diplópodes)	(Insetos)
 <p>Aranha</p>	 <p>Lavagante</p>	 <p>Centopeia</p>	 <p>Gafanhoto</p>
 <p>Escorpião</p>	 <p>Camarão</p>	 <p>Escolopendra</p>	 <p>Libélula</p>

O corpo dos artrópodes é revestido de um **exoesqueleto** com **quitina**, o qual apresenta três características principais:

- **Rigidez**, que sustenta e protege o corpo.
- **Impermeabilidade**, devido a uma camada na sua superfície externa, que dificulta a desidratação, permitindo a sobrevivência de muitos representantes deste filo em ambiente terrestre.
- **Fixação dos músculos** que movem os apêndices.

No entanto, a existência de exoesqueleto acarreta algumas dificuldades. Como é rígido e pouco extensível, limita o crescimento do animal e dificulta os movimentos. Durante a vida do animal ocorrem mudas periódicas em que ele se desembaraça desse revestimento.



Fig. 30 O animal desembaraça-se da carapaça que o reveste.

Como nos anelídeos, os artrópodes têm o corpo organizado em segmentos. Na maioria dos artrópodes, entretanto, esta segmentação é evidente apenas nas fases embrionárias. Nos artrópodes adultos, o corpo é formado por três partes básicas: **cabeça**, **tórax** e **abdómen**. Em algumas espécies, como as de crustáceos, por exemplo, observa-se uma fusão da cabeça e do tórax, chamada **cefalotórax**.

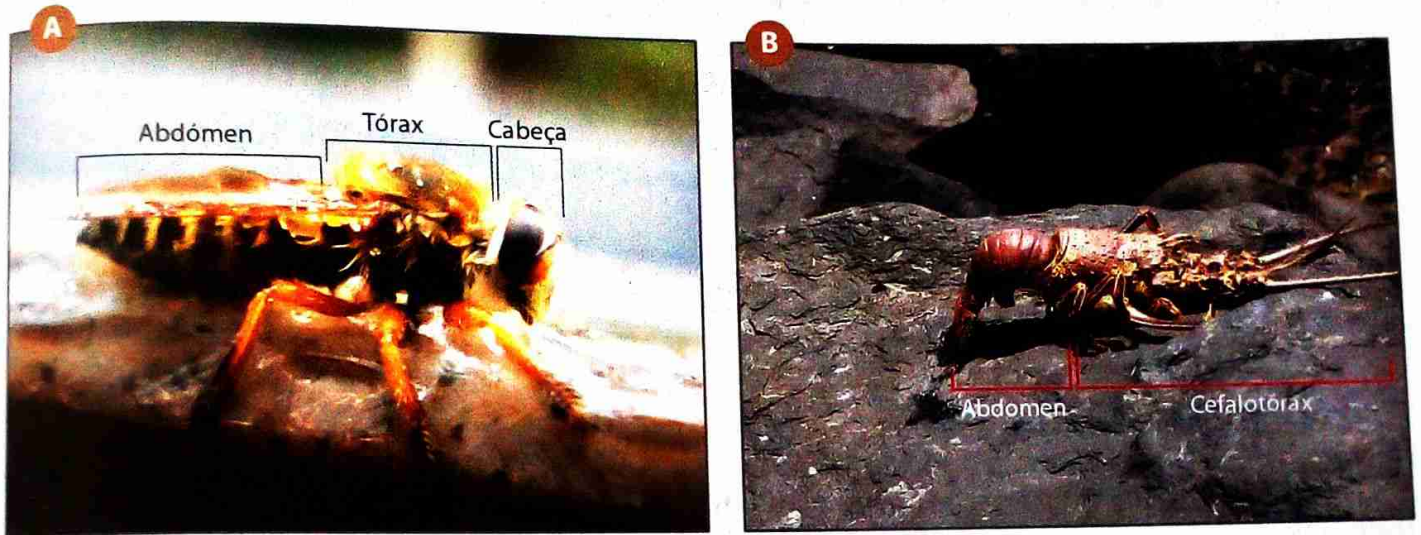


Fig. 31 Partes básicas do corpo de representantes dos artrópodes (A – insetos; B – crustáceos)

Ao corpo ligam-se vários **apêndices**, como patas e antenas, dotados de segmentos articulados, que possibilitam movimentos e possuem diversas funções, tais como nadar, andar, obter alimento, perceber estímulos químicos ou mecânicos, etc.

O **sistema nervoso** é constituído por **gânglios cerebrais** e um par de **cordões nervosos** ventrais, havendo divisão de coordenação entre os segmentos do corpo. Em muitos artrópodes podem existir **olhos compostos** ou **facetados**.



Fig. 32 Os olhos da libélula são formados por mais de 10 000 unidades, permitindo um grande campo visual.

O **sistema circulatório** é **aberto**: na região dorsal do corpo, o coração contrai-se e impulsiona o sangue para um grande vaso, de onde flui para as **hemocèles**, lacunas entre os órgãos, deixando alimento e removendo resíduos metabólicos. A seguir retorna ao coração.

O **sistema excretor** recolhe resíduos metabólicos do sangue e elimina-os por canais ou túbulos, os chamados **tubos de Malpighi**, que se abrem na superfície do corpo ou do intestino.

Os artrópodes terrestres possuem estruturas internas especializadas nas trocas gasosas, as **traqueias**. As traqueias são sistemas de canais ramificados por onde circula o ar e que comunicam com o exterior através de orifícios na superfície do corpo – os **estigmas** ou **espiráculos**.

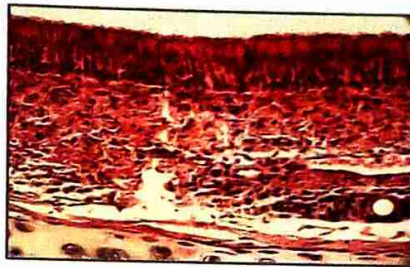


Fig. 33 Estruturas respiratórias de artrópodes terrestres

Os artrópodes aquáticos, como muitos crustáceos, por exemplo, apresentam **brânquias**, onde decorrem trocas gasosas entre a água e o sangue.

Na maioria dos artrópodes, a **fecundação é interna**; o **desenvolvimento** pode ser **directo** ou **indirecto**.

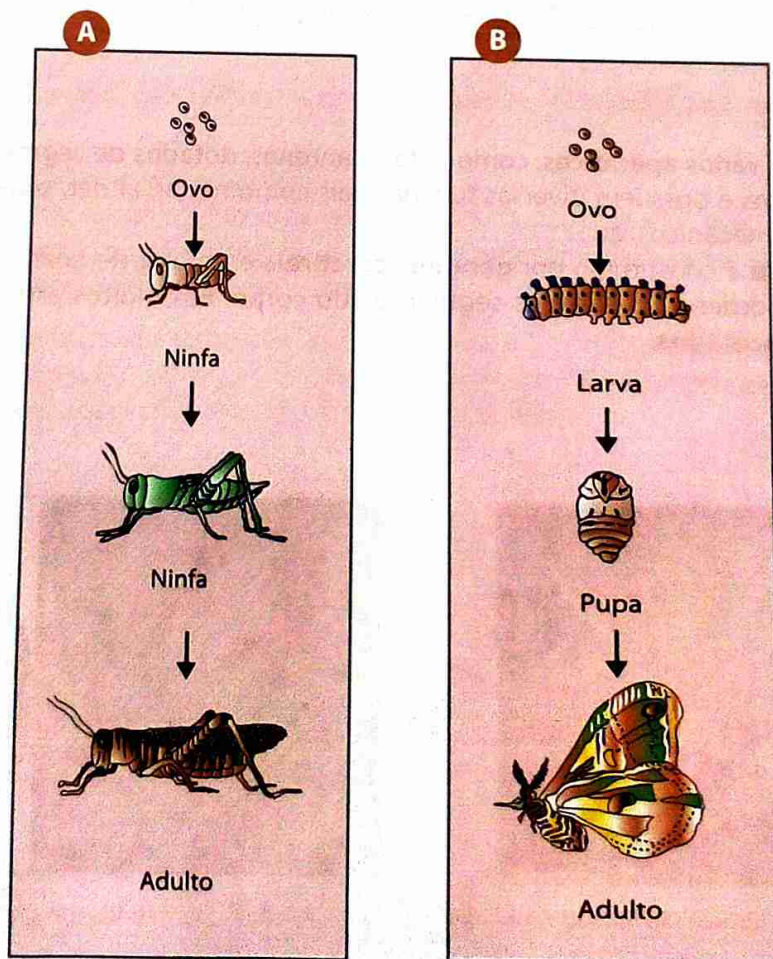


Fig. 34 Metamorphose incompleta (A) e metamorphose completa (B)

A tabela 1 a seguir mostra uma comparação entre os grupos de artrópodes.

**Tabela 1:** Comparação entre os grupos de artrópodes

Grupo	Corpo	Patas	Antenas	Asas	Excreção	Respiração	Exemplos
<b>Arachnida</b> (Aracnídeos)	Cefalotórax e abdome	Quatro pares	Ausentes	Ausentes	Túbulos de Malpighi	Traqueal	Aranha, escorpião
<b>Crustacea</b> (Crustáceos)	Cefalotórax e abdome	Geralmente cinco pares	Dois pares	Ausentes	Glândulas antenais	Branquial	Camarão, lagosta, caranguejo
<b>Diplopoda</b> (Diplópodes)	Cabeça e tronco	Dois pares por segmento	Um par	Ausentes	Túbulos de Malpighi	Traqueal	Milípede
<b>Chilopoda</b> (Quilópodes)	Cabeça e tronco	Um par por segmento	Um par	Ausentes	Túbulos de Malpighi	Traqueal	Centípede
<b>Insecta</b> (Insetos)	Cabeça, tórax e abdómen	Três pares	Um par	Presentes na maioria	Túbulos de Malpighi	Traqueal	Abelha, mosca, pulga, mosquito

A grande diversidade de representantes do filo de artrópodes faz com que existam vários tipos de importância. Destacam-se apenas algumas:

### Importância ecológica

No processo de **decomposição** dos detritos intervêm uma grande variedade de animais, constituindo uma verdadeira **microfauna** de que fazem parte insectos, aranhas, minhocas, bichos-de-conta, centopeias e tantos outros. Além disso, escavam pequenos túneis no interior do solo, melhorando, assim, a sua **oxigenação**.



**Fig. 35** Ao cavarem as suas galerias, os animais da microfauna revolvem o solo, que fica assim mais arejado e permite uma melhor passagem da água.

A **polinização**, que é uma etapa fundamental para a reprodução de muitas plantas, é, muitas vezes, feita por abelhas, vespas, borboletas e outros insectos.

Muitos insectos e aranhas, por exemplo, são a base da **cadeia alimentar** para muitas aves e outros animais. Sendo assim, são consumidores de 1.<sup>a</sup> ou 2.<sup>a</sup> ordem.



Fig. 36 O gafanhoto, por exemplo, é um alimento para outros animais. Ao mesmo tempo, como consumidor de 1.<sup>a</sup> ordem, pode destruir grandes partes das plantações agrícolas.

O conhecimento das cadeias alimentares permitiu utilizar certos insectos como, por exemplo, a joaninha, como predadores de outros insectos que constituem prejuízo para a agricultura.



Fig. 37 A joaninha é utilizada na luta biológica no combate às pragas.

### Importância económica

Os recursos pesqueiros constituem-se, maioritariamente, pelos que são capturados no mar. Mas, existem também muitos lagos e rios em que as pessoas exploram os recursos pesqueiros. Destacam-se os crustáceos como o camarão, a gamba, o caranguejo e a lagosta. A **pescas** representa uma das actividades económicas e sociais mais importantes. A população que vive ao longo da costa marítima e que é dependente da actividade pesqueira atinge milhares de pessoas. A actividade pesqueira representa **emprego** para muitas famílias. Pelo menos o mesmo número de pessoas que realiza a pesca está envolvido no processamento e na comercialização do pescado. Assim, a pesca é uma **fonte de rendimentos** resultado da venda das capturas e da compra dos bens de que os pescadores necessitam.

O bicho-da-seda produz o casulo do qual é retirada uma fibra que é utilizada para fazer **roupas** de alta qualidade.

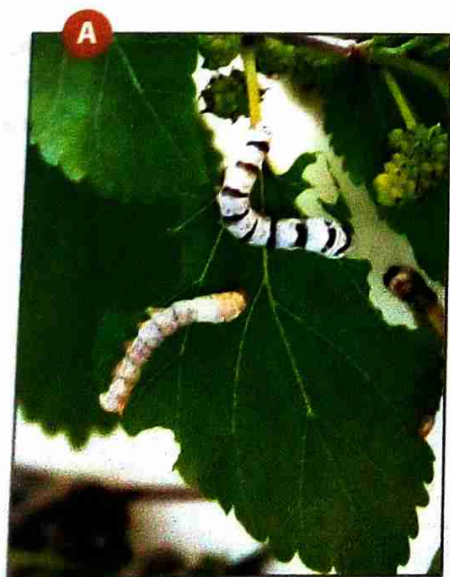


Fig. 38 As lagartas do bicho-da-seda (A) produzem o casulo (B) utilizado na produção de tecidos.

## Importância medicinal

As abelhas produzem **mel** que é um remédio para várias doenças, para além de ser um **alimento** muito energético e saudável.

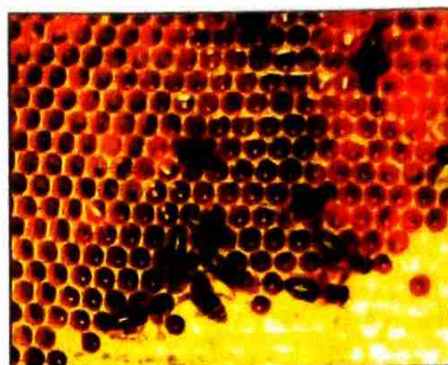


Fig. 39 Abelhas obreiras em actividade, produzindo mel

Os representantes do Filo dos Artrópodes podem ser vectores de doenças. Os ectoparasitas alojam-se no exterior do corpo do hospedeiro. Neste contexto, podem-se citar exemplos como pulgas, mosquitos e carraças.



Fig. 40 Carraça comum (A) no estado adulto parasita muitas espécies de mamíferos. A fêmea (B) de *Anopheles* transmite a malária.

Outras espécies, como o escorpião ou certas aranhas, são muito venenosas, podendo provocar reacções alérgicas ou a morte das suas vítimas.



## Actividade

### Estudo e comparação da morfologia dos insectos mais importantes da região

Na sua região é possível observar uma grande variedade de insectos no seu habitat natural.

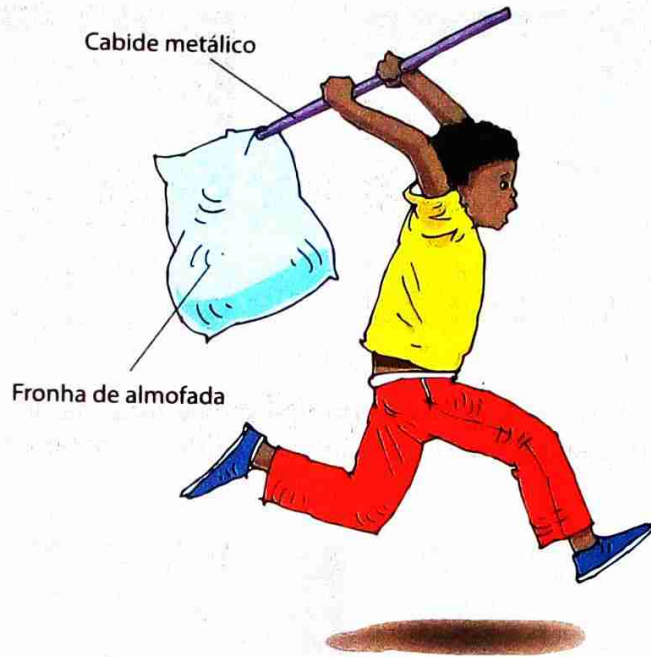
#### Material:

Bloco de desenho, lápis, borracha, caixa de fósforos, lente, rede de borboletas, meias, elástico, e máquina fotográfica

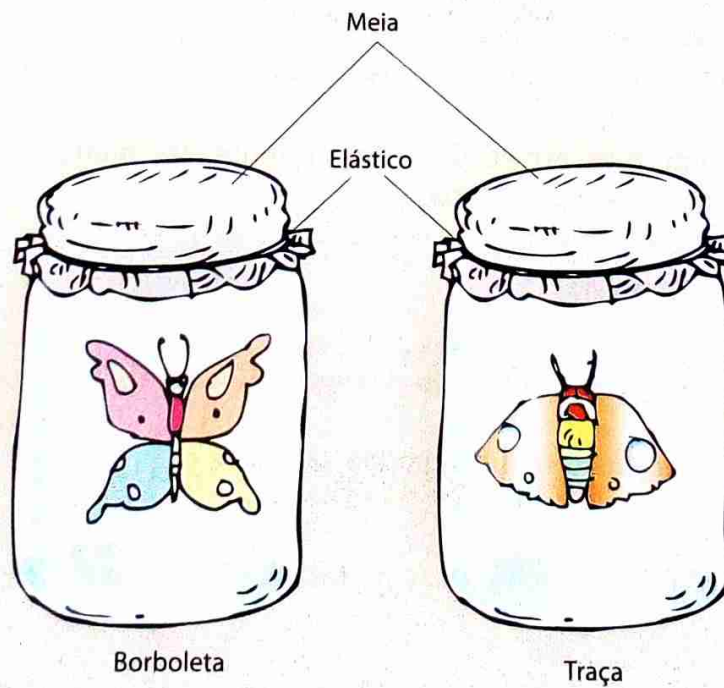
#### Procedimento:

1. Observe diferentes insectos no seu habitat natural.
2. Poderá desejar apanhar insectos para os observar e desenhar. Uma rede de borboletas (rede fina)

é a melhor forma de caçar insectos voadores. Um aspirador é um outro dispositivo inteligente para capturar insectos, pois permite «sugar» insectos para dentro de um recipiente transparente.



3. Poderá utilizar uma caixa para insectos para poder observar os mais pequenos. Trata-se de um pequeno recipiente com uma lente na tampa. Se não tiver uma caixa para insectos, coloque um insecto dentro de uma caixa de fósforos e examine-o com uma lente. Insectos voadores pode guardar num recipiente de vidro ou de plástico transparente, tapado com uma meia.



4. Desenhe ou fotografe os diferentes insectos observados no seu habitat natural.

5. Registe as suas observações numa tabela, como está indicado no exemplo abaixo.

	Gafanhoto	Formiga	Borboleta	Abelha	Mosca	Joaninha	Escaravelho
Habitat							
Tamanho							
Forma do corpo							
Número de pernas							
Número de asas							
Tipo de revestimento							
Modo de deslocação							
Alimentação							

- a) Elabore, para cada insecto, uma ficha semelhante à sugerida.
- b) Organize, juntamente com os colegas, um dossier.



## Filo Mollusca

Os moluscos possuem representantes de água doce e salgada, além de alguns terrestres. Apresentam corpo mole, sem segmentos, ao contrário do que ocorre com artrópodes e anelídeos. O corpo mole acarreta vulnerabilidade a agressões, dificuldade de sustentação e risco de desidratação em meio terrestre. Diz-se Filo Molluscos ou Filo dos Moluscos.

Há moluscos, que apresentam um exoesqueleto calcárioo, como, por exemplo, a **concha**.

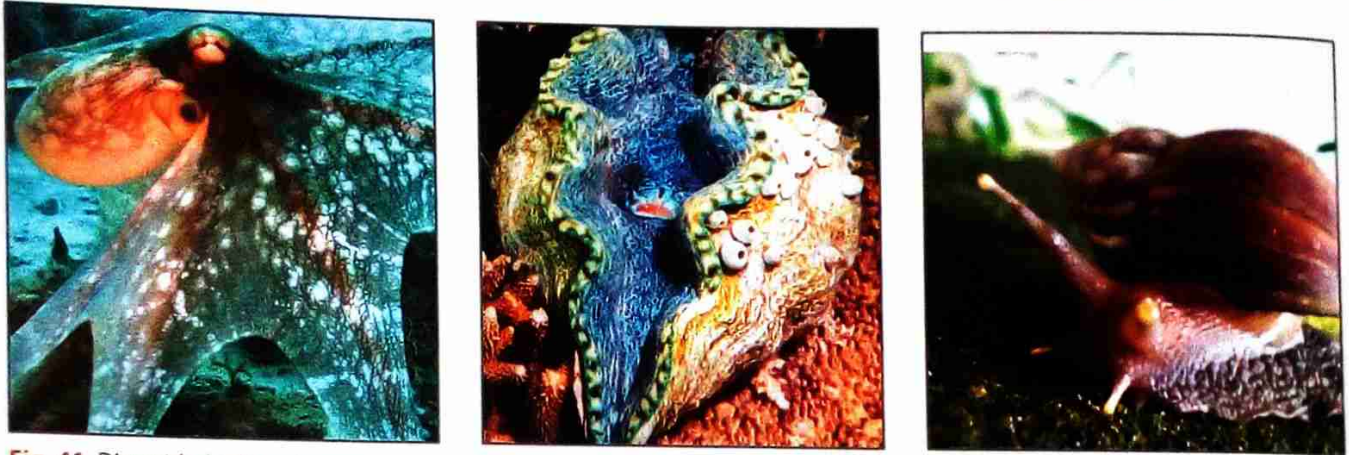


Fig. 41 Diversidade de moluscos

Apesar da diversidade que podem evidenciar, os moluscos possuem um conjunto de características básicas comuns.

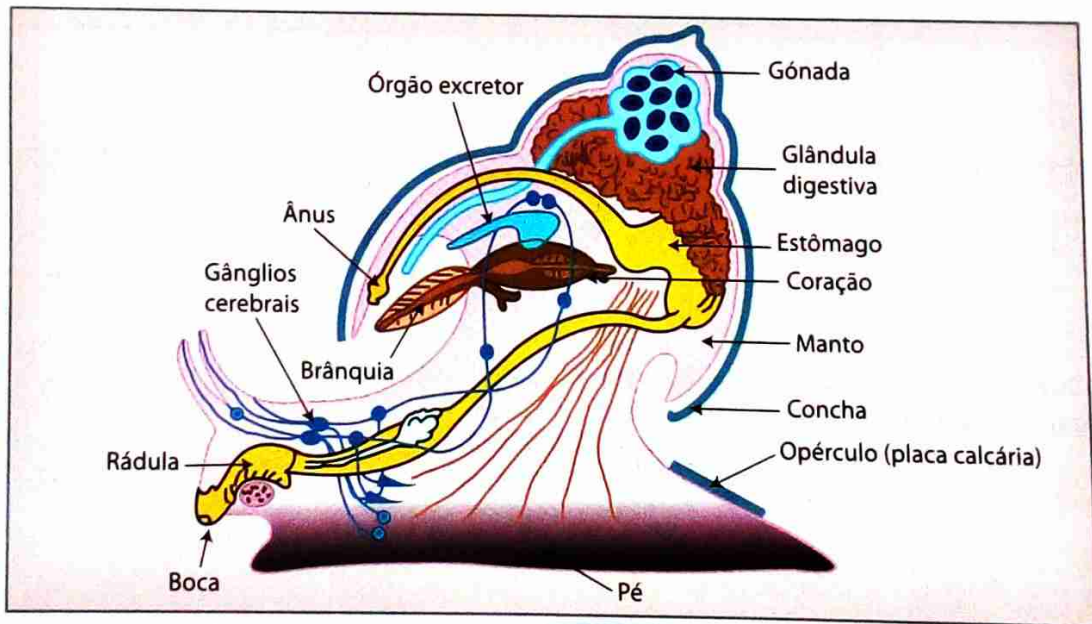


Fig. 42 Anatomia de um molusco

Como se pode observar, existem três regiões distintas no corpo:

- **Cabeça** – onde existem massas ganglionares nervosas e órgãos dos sentidos, como, por exemplo, olhos.
- **Massa visceral** – onde se concentra a maioria dos órgãos como intestino, glândulas digestivas, sistema circulatório, excretor e reprodutor.
- **Pé** – que pode apresentar diversas modificações, servindo como elemento de fixação, escavação ou locomoção.

Muitos moluscos possuem uma **rádula**, espécie de língua que funciona como raspador, fragmentando os alimentos. Isto é possível porque a rádula é formada por uma membrana sobre a qual se dispõem filas de dentes finos, de natureza córnea.

O **sistema digestivo** é **completo** com órgãos diferenciados, como boca, esófago, estômago, intestino e ânus.

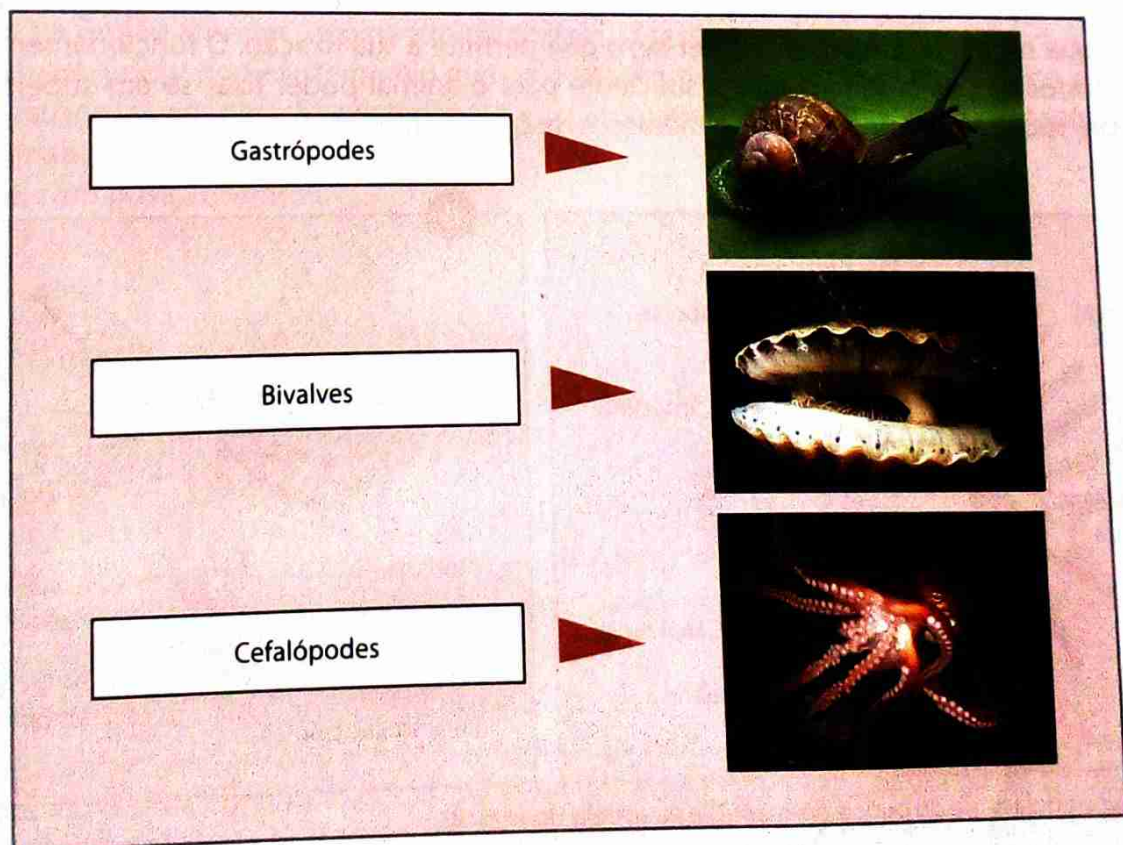
Na maioria dos moluscos, o **sistema circulatório** é **aberto**, ou seja, parte do trajecto do sangue é feito fora de vasos sanguíneos, em espaços entre as células denominados **lacunas**.

Geralmente os sexos estão separados. Nos **moluscos terrestres** a **fecundação é interna**. Dos seus ovos eclodem filhotes, sem estágio larval (**desenvolvimento directo**). Os **representantes aquáticos**, entretanto, apresentam **desenvolvimento indirecto**, com formação de larvas.

O pé é um dos critérios para a divisão em três classes, como se pode ver na tabela 2.

**Tabela 2:** Características de alguns moluscos

Classe	Características	Exemplos
<b>Gastropodas (Gastrópodes)</b>	Concha com uma valva, muitas vezes enrolada em hélice; cabeça geralmente distinta, com tentáculos e olhos; representantes terrestres	Caracol do jardim
<b>Bivalvia (Bivalves)</b>	Concha com duas valvas; cabeça indistinta; corpo comprimido lateralmente; representantes aquáticos; animais filtradores, sem rádula	Mexilhão, ostra
<b>Cephalopoda (Cefalópodes)</b>	Concha interna ou ausente; cabeça distinta com olhos desenvolvidos e complexos; pé em forma de tentáculos a rodear a boca; representantes aquáticos	Polvo, lula



**Fig. 43** Algumas classes de moluscos

## Filo Echinodermata

A origem da designação deste filo vem da língua grega, em que *ekhinós* significa ouriço e a palavra *derma* significa pele. Diz-se Filo Echinodermata ou Filo dos Equinodermes.

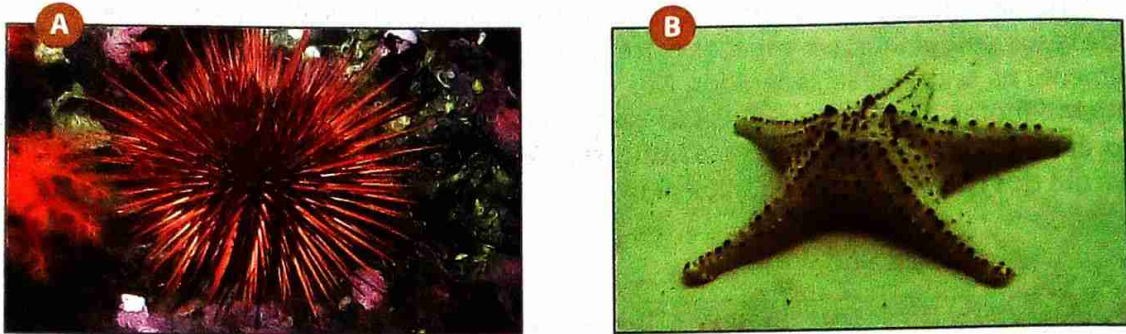


Fig. 44 Representantes característicos do filo equinodermes (A – Ouriço-do-mar; B – Estrela-do-mar)

Entre as características dos equinodermes são de salientar algumas das mais importantes:

- **Simetria pentarradiada** – a maioria dos equinodermes apresenta cinco partes semelhantes, distribuídas ao redor de um eixo central.
- **Endoesqueleto** – o esqueleto interno é constituído por placas calcárias, com as quais se articulam espinhos.
- **Tubo digestivo** – inicia-se na face oral e termina no ânus. Tem um estômago muito desenvolvido, podendo projectar a parte interior para fora da boca.
- **Sistema ambulacrário** – também chamado **sistema vascular hídrico**, que é típico e exclusivo dos equinodermes. É constituído por uma rede de canais especializados onde circula água do mar. A água entra através de inúmeros poros que existem na **placa madreporica**, que é uma das cinco placas genitais. Essa placa apresenta, além do orifício de saída dos gâmetas, poros por onde a água penetra num sistema de canais que constitui o sistema ambulacrário, do qual fazem parte os **pés ambulacrários**. Em cada um desses pés existe uma ampola muscular, cuja contracção injecta água no pé, fazendo-o distender-se, o que permite a sua fixação. O funcionamento combinado de todos os pés ambulacrários é suficiente para o animal poder fixar-se em superfícies verticais, sobre rochas ou abrir conchas de moluscos de que se alimenta.

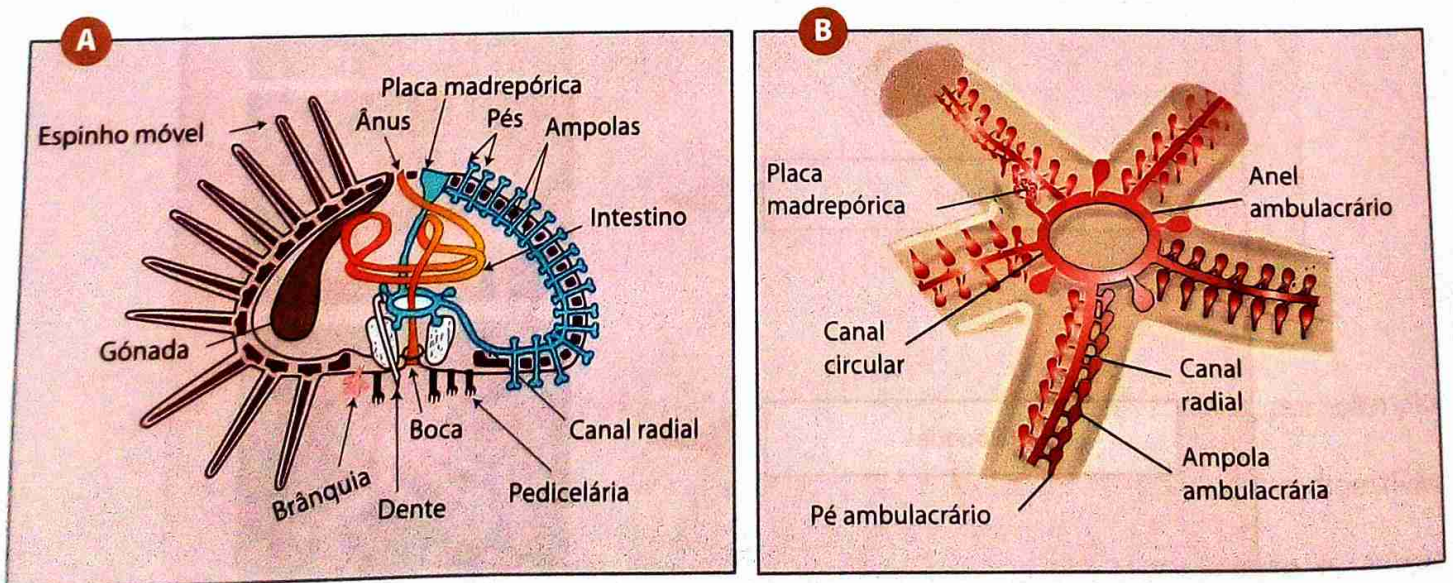


Fig. 45 Sistema ambulacrário do ouriço-do-mar (A) e da estrela-do-mar (B)

Os equinodermes não apresentam qualquer tendência para cefalização e têm poucos órgãos de sentidos especializados.

O **sistema circulatório** é muito reduzido. As trocas gasosas decorrem em **brânquias**. Os equinodermes não apresentam órgãos excretores.

Em geral, têm sexos separados. Através dos orifícios das placas genitais, os gametas saem para a água, onde se unem. Os zigotos geram larvas, que, por metamorfose, originam adultos (**desenvolvimento indirecto**).

### Filo Chordata

Os cordados totalizam apenas 5% das espécies do Reino Animal, mas são muito conhecidos e familiares a nós; a própria espécie humana pertence a este filo. Diz-se Filo Chordata ou Filo dos Cordados.

Dentre as formas vivas, os cordados possuem maior capacidade de adaptação, sendo capazes de ocupar os mais diversos habitats.

O plano estrutural dos cordados conserva muitas das estruturas e características já referidas no tocante a outros filios, tais como:

- Simetria bilateral.
- Celomados.
- Cefalização acentuada.
- Segmentação, embora não evidenciada externamente.
- Tubo digestivo completo.

As principais características dos cordados são:

- **Corde dorsal** ou **notocórdio**: existe pelo menos durante o desenvolvimento embrionário. Esta estrutura possui a função de suporte, onde se fixam os músculos. Muitos cordados apresentam a corde dorsal durante toda a vida, mas noutros ele é temporário, existindo apenas num período de desenvolvimento embrionário e sendo substituído pela coluna vertebral.
- **Tubo nervoso** (ou **neural**): que se apresenta na posição dorsal em relação ao tubo digestivo, dilatando-se na região anterior, originando o encéfalo. O restante do tubo constitui a medula espinal.
- **Fendas branquiais**: que existem pelo menos durante uma fase do desenvolvimento embrionário.
- **Cauda**: estrutura com posição posterior em relação ao ânus, que é, em alguns cordados, como nos seres humanos, um órgão vestigial.
- **Coração**: com posição ventral.

### Subfilo Vertebrata

Actualmente são conhecidas cerca de 43 000 espécies de vertebrados. Diz-se subfilo vertebrata ou subfilo dos vertebrados.

Durante milhões de anos, os vertebrados estiveram restritos ao ambiente aquático, que ainda hoje é ocupado por peixes e, ao menos parcialmente, por anfíbios, dos quais surgiram os répteis. Dos répteis primitivos, que foram os primeiros vertebrados verdadeiramente terrestres, originaram-se os mamíferos, as aves e as grandes linhas de répteis actuais.

Entre as características podem referir-se:

- A existência de um **endoesqueleto** com funções de suporte e por vezes de protecção. Dele destaca-se a **coluna vertebral**, constituída por uma série ordenada de **vértebras**. A coluna vertebral em conjunto com o **crânio**, que protege o encéfalo, constituem o **esqueleto axial** dos vertebrados.

- A tendência para uma **cefalização** pronunciada. Existe um encéfalo progressivamente mais desenvolvido e complexo, com zonas especializadas e muitas estruturas sensoriais na região da cabeça.
- A existência de um **sistema circulatório fechado**, com **coração** e uma rede contínua de **vasos sanguíneos**. O **coração** tem posição **ventral** e pode apresentar duas, três ou quatro cavidades.
- A existência da **hemoglobina** contida nas hemácias.
- A oxigenação do sangue que pode ocorrer em diferentes **superfícies respiratórias**, tais como **pele**, **brânquias** ou **pulmões**.
- A existência de um **tubo digestivo completo** com órgãos anexos, como fígado e pâncreas.
- A existência de sexos geralmente **separados**, sendo a fecundação interna ou externa. Algumas espécies passam por metamorfose, outros têm desenvolvimento directo.

## Superclasse Pisces

Os peixes podem ter esqueleto cartilaginoso ou ósseo. Os peixes cartilagíneos são os tubarões e as raias, por exemplo. Os peixes ósseos incluem garoupas, sardinhas, atuns, bacalhaus e outros. Diz-se Superclasse Pisces ou Superclasse dos Peixes.

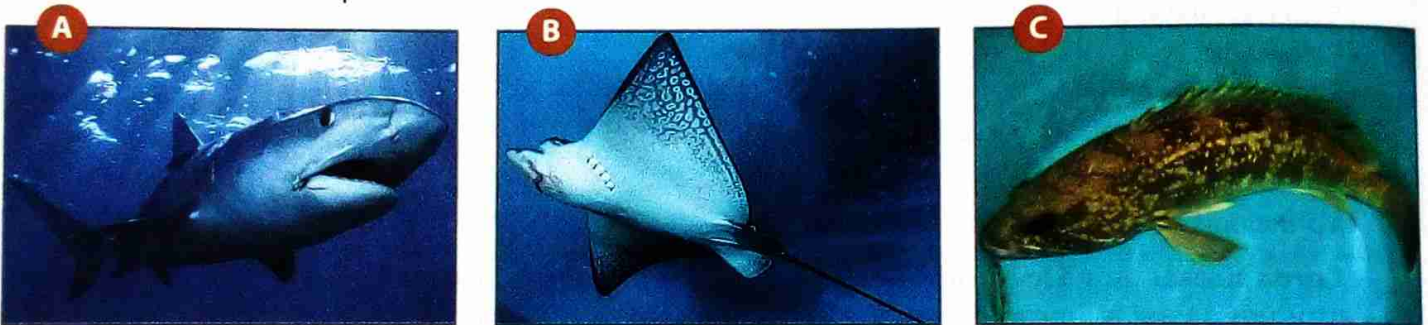


Fig. 46 O tubarão (A) e a raia (B) são peixes cartilagíneos, enquanto a garoupa (C) é um peixe ósseo.

Os peixes incluídos nestas duas subclasses possuem maxilas, escamas e barbatanas pares. Além das diferenças relativas à natureza do esqueleto, existem outras diferenças morfológicas e anatómicas. Estas são representadas na figura e na tabela 3 que se seguem.

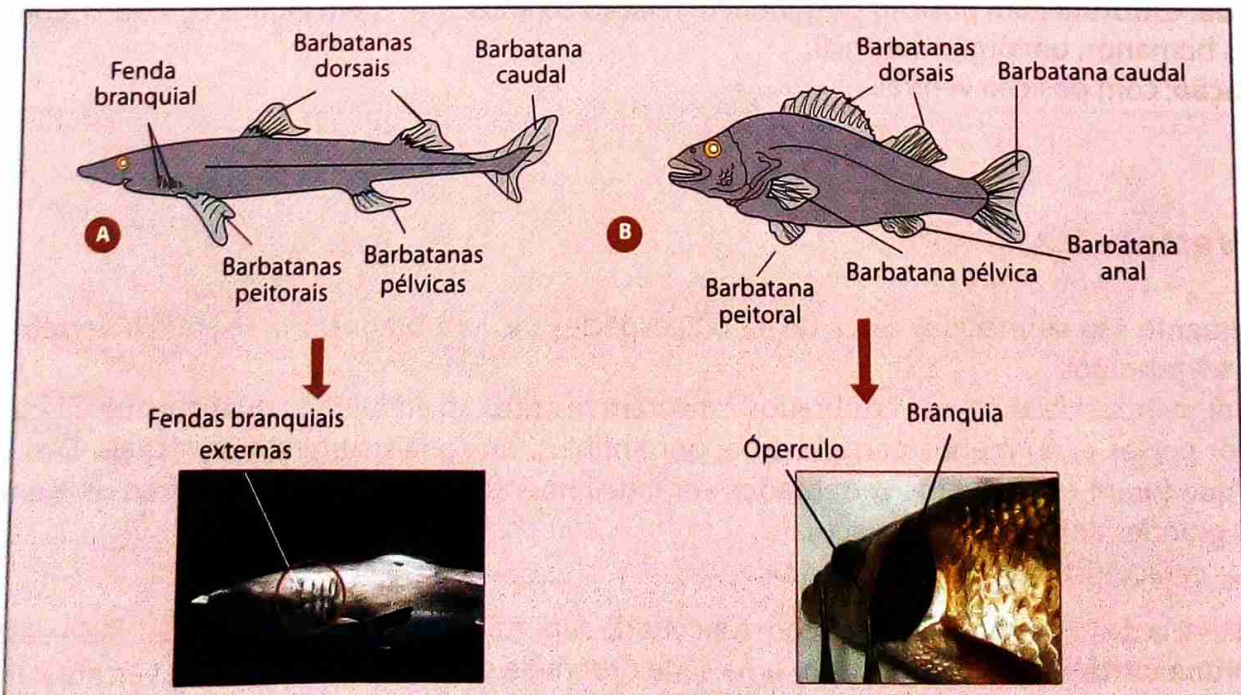


Fig. 47 Peixes cartilagíneos (A) e peixes ósseos (B)

Tabela 3: Comparação entre peixes cartilagineos e ósseos

Sub-classe	Peixes cartilagineos	Peixes ósseos
Maxilas	Presentes (2), com dentes	Presentes (2), geralmente com dentes
Boca	Ventral	Terminal
Barbatanas	Pares e ímpares	Pares e ímpares
Endoesqueleto	Cartilagineo	Ósseo
Sistema respiratório	Geralmente 5 pares de brânquias; fendas branquiais independentes	4 pares de brânquias localizadas nas câmaras branquiais e recobertas por opérculos
Outras	Sem bexiga natatória; escamas de tipo placóide	Muitos têm bexiga natatória; escamas geralmente finas e flexíveis

O **sistema circulatório**, que é **fechado**, apresenta um **coração** com **duas cavidades**.

Na maioria dos peixes que possuem uma **bexiga natatória**, a glândula do gás secreta gases para o interior da bexiga, cuja parede tem vasos sanguíneos que os absorvem. A bexiga natatória é um órgão de **equilíbrio hidrostático**, que permite a permanência do peixe em determinada profundidade.

O **sistema nervoso** é **tubular e dorsal**, com **medula espinal** e **encéfalo**.

Ao longo do corpo de um peixe, pode-se observar a **linha lateral** que permite detectar vibrações na água.

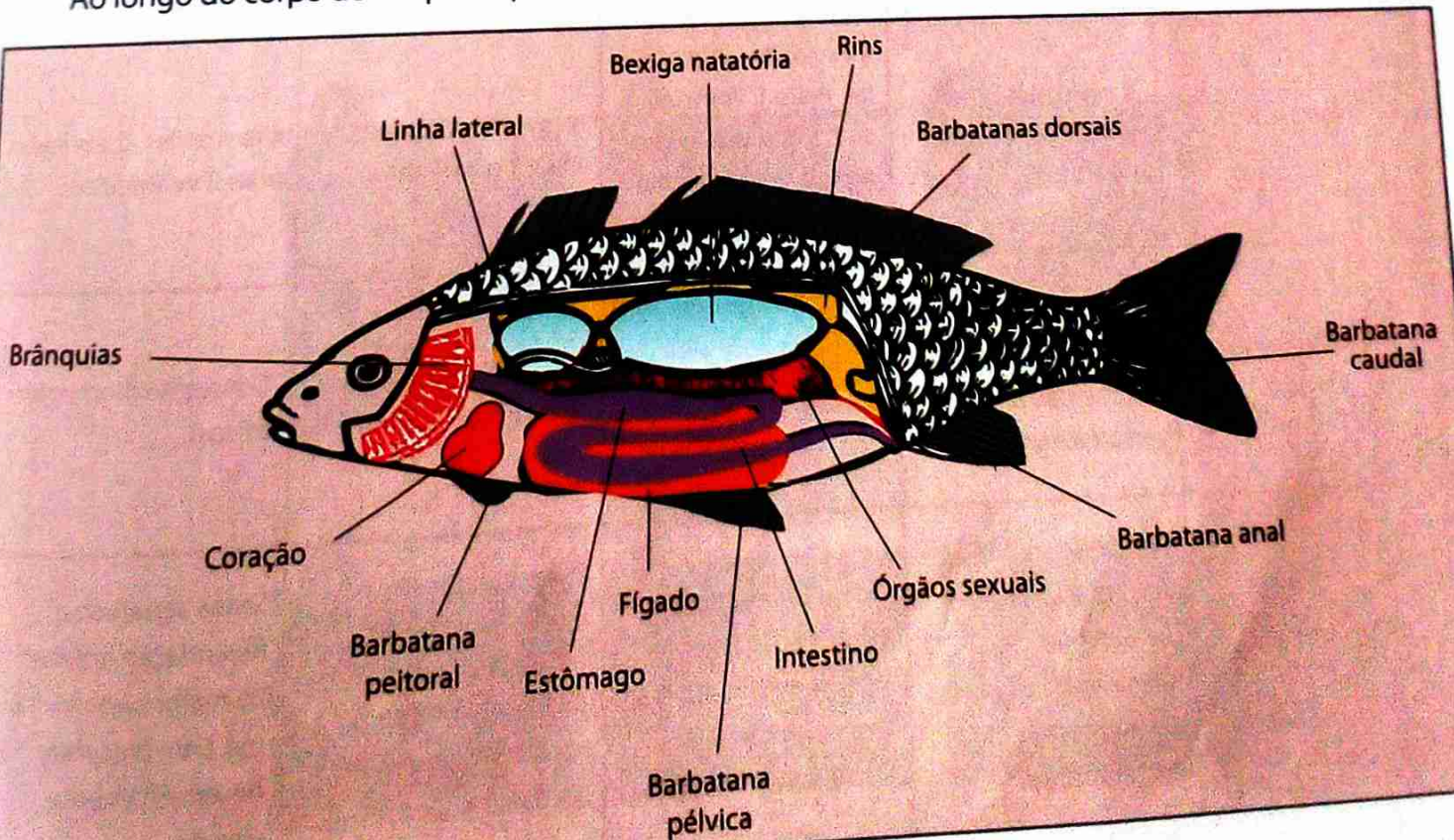


Fig. 48 Estruturas morfológicas e anatômicas de um peixe ósseo

Tabela 3: Comparação entre peixes cartilagueiros e ósseos

Sub-classe	Peixes cartilagueiros	Peixes ósseos
Maxilas	Presentes (2), com dentes	Presentes (2), geralmente com dentes
Boca	Ventral	Terminal
Barbatanas	Pares e ímpares	Pares e ímpares
Endoesqueleto	Cartilagueiro	Ósseo
Sistema respiratório	Geralmente 5 pares de brânquias; fendas branquiais independentes	4 pares de brânquias localizadas nas câmaras branquiais e recobertas por opérculos
Outras	Sem bexiga natatória; escamas de tipo placóide	Muitos têm bexiga natatória; escamas geralmente finas e flexíveis

O sistema circulatório, que é **fechado**, apresenta um **coração** com **duas cavidades**.

Na maioria dos peixes que possuem uma **bexiga natatória**, a glândula do gás secreta gases para o interior da bexiga, cuja parede tem vasos sanguíneos que os absorvem. A bexiga natatória é um órgão de **equilíbrio hidrostático**, que permite a permanência do peixe em determinada profundidade.

O sistema nervoso é **tubular e dorsal**, com **medula espinal** e **encéfalo**.

Ao longo do corpo de um peixe, pode-se observar a **linha lateral** que permite detectar vibrações na água.

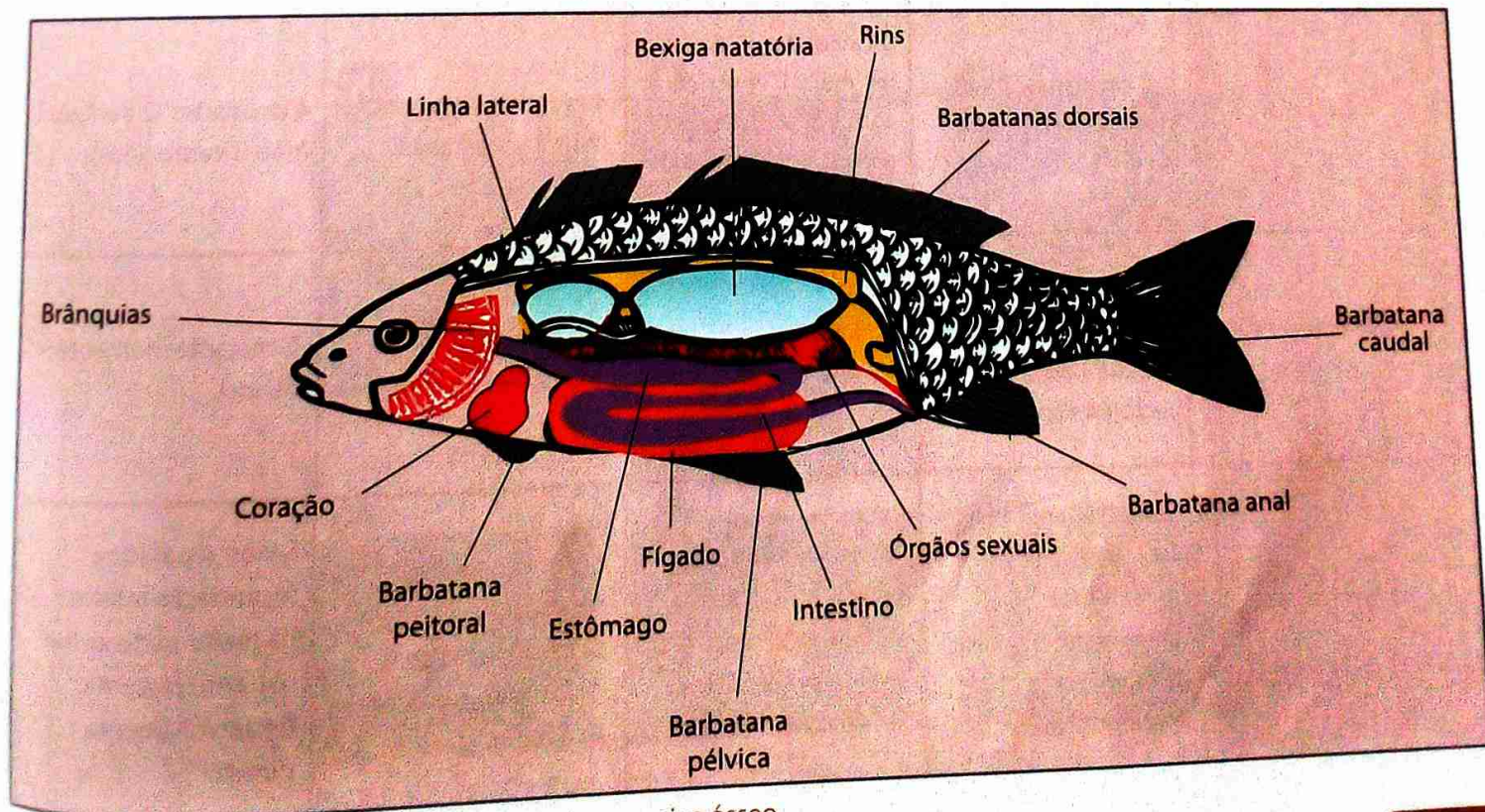


Fig. 48 Estruturas morfológicas e anômicas de um peixe ósseo

Nos peixes cartilagíneos a fecundação é interna, enquanto a fecundação em peixes ósseos é geralmente externa. Os peixes podem ser:

- **Ovíparos:** os embriões desenvolvem-se em ovos, fora do organismo materno.
- **Ovovíparos:** os embriões desenvolvem-se em ovos, dentro do organismo materno sem, contudo, nutrir-se desse organismo durante a incubação.
- **Vivíparos:** os embriões desenvolvem-se dentro do organismo materno, obtendo nutrientes diretamente do sangue materno.

## Superclasse Tetrapoda

Este grupo engloba **anfíbios**, **répteis**, **aves** e **mamíferos**. Diz-se Superclasse Tetrapode ou Superclasse dos Tetrápodes.

**Tabela 4:** Principais características das classes dos tetrápodes

Classe / Características	Anphibia (Anfíbios)	Reptilia (Répteis)	Aves (Aves)	Mammalia (Mamíferos)
<b>Tegumento</b>	Pele nua e viscosa; existência de numerosas glândulas.	Pele seca, com poucas glândulas; escamas córneas de origem epidérmica.	Penas de origem epidérmica.	Pêlo de origem epidérmica; pele com glândulas.
<b>Superfície respiratória</b>	Brânquias apenas nas primeiras fases de vida; pulmões, pele.	Pulmões.	Pulmões.	Pulmões.
<b>Coração</b>	3 cavidades (2 aurículas mais 1 ventrículo).	3 cavidades (2 aurículas mais 1 ventrículo com um septo incompleto); nos crocodilos existem 4 cavidades.	4 cavidades (2 aurículas mais 2 ventrículos).	4 cavidades (2 aurículas mais 2 ventrículos).
<b>Temperatura do corpo</b>	Temperatura variável de acordo com a temperatura do ambiente (ectotérmicos).	Variável (ectotérmicos).	Constante (homeotérmicos).	Constante (homeotérmicos).
<b>Reprodução</b>	Sexos separados; fecundação interna ou externa; geralmente ovíparos; passam por metamorfose.	Sexos separados; fecundação interna; geralmente ovíparos; ovos com casca; desenvolvimento directo.	Sexos separados; fecundação interna; ovíparos; ovos com casca; desenvolvimento directo.	Sexos separados; fecundação interna; na maior parte vivíparos, com placenta; desenvolvimento directo.

## Classe Amphibia

Os anfíbios, considerados vertebrados de transição entre os ambientes aquático e terrestre, vivem habitualmente em água doce e em ambientes terrestres húmidos. Eles mantêm forte vínculo com a água e dela não podem afastar-se porque:

- A sua epiderme húmida e permeável pode perder muita água para o ar, por evaporação.
- A fecundação geralmente é externa, ocorrendo na água.

Diz-se Classe Amphibia ou Classe dos Anfíbios.



Fig. 49 Alguns representantes dos anfíbios (A – sapo; B – cecília; C – salamandra)

Em relação aos peixes, os anfíbios apresentam uma série de avanços evolutivos:

- **Epiderme permeável**, que permite a ocorrência de trocas gasosas.
- **Desenvolvimento de pulmões**, que também executam trocas gasosas.
- **Coração com três cavidades**, que aumenta a eficiência de transporte de sangue.
- **Patas**
- **Tímpano**, que transmite estímulos sonoros a estruturas nervosas do ouvido.
- **Pálpebras**, que protegem os olhos e auxiliam na sua limpeza.

A maioria dos anfíbios apresenta **fecundação externa**: a fêmea elimina os gametas na água, sobre os quais o macho despeja os espermatozoides. Geralmente os embriões convertem-se em **larvas aquáticas** (girinos), que originam adultos por **desenvolvimento indirecto**, isto é, com **metamorfose**.

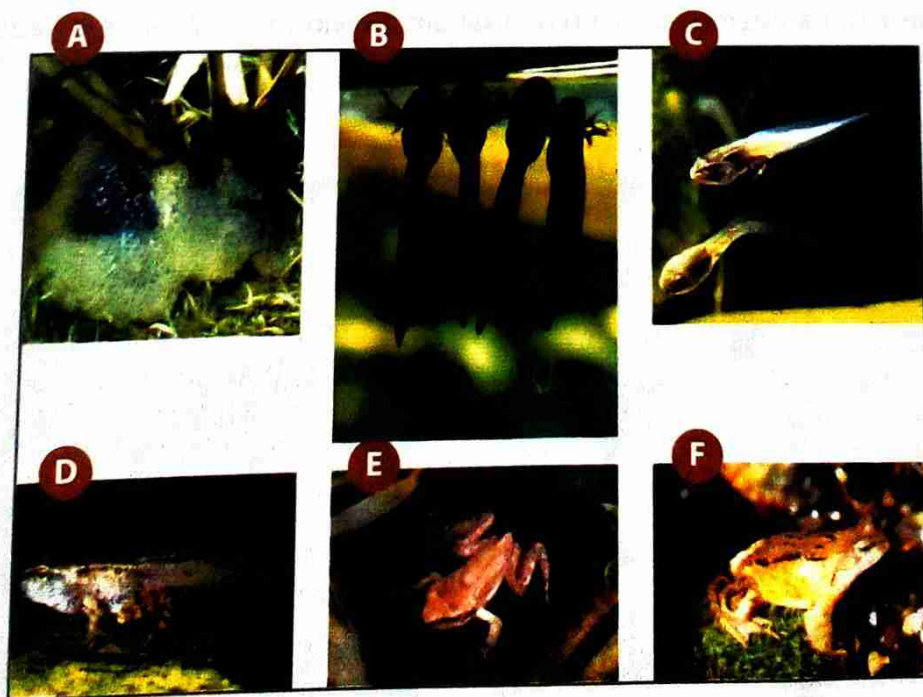


Fig. 50 Metamorfose de uma rã

## Classe Reptilia

Em relação aos anfíbios, os répteis exibem inovações evolutivas que lhes permitem a conquista definitiva do ambiente terrestre:

- **Epiderme impermeável**, abundantemente queratinizada, que facilita a vida em ambientes secos.
- **Excreção de ácido úrico**, seu principal resíduo nitrogenado, que é pouco tóxico e requer pequena quantidade de água na sua eliminação.
- **Pulmões** com maior superfície de troca gasosa.
- **Fecundação interna**
- **Ovo** grande e com **casca**, que garante nutrição e protege o embrião.

Diz-se Classe Reptilia ou Classe dos Répteis.

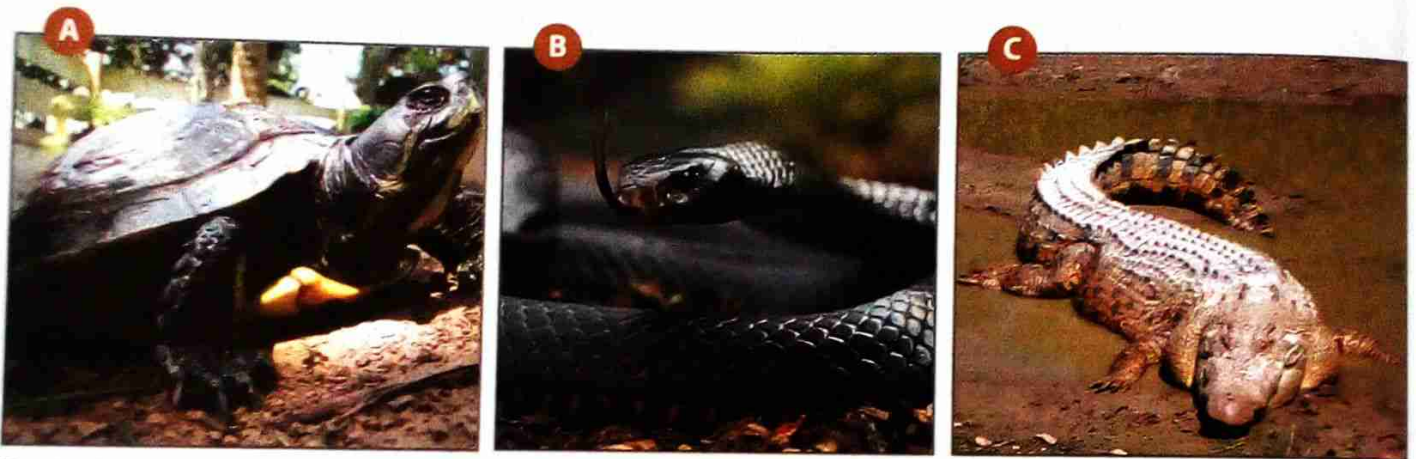


Fig. 51 Diversidade de répteis (A – tartaruga; B – cobra; C – crocodilo)

A **fecundação é interna** e acontece antes da formação da casca calcária. A fecundação não depende da água e permite que os répteis se aventurem por ambientes secos. Os seus embriões têm **desenvolvimento directo**, pois não há estágio larval: do ovo sai um indivíduo semelhante ao adulto, já capaz de se alimentar.

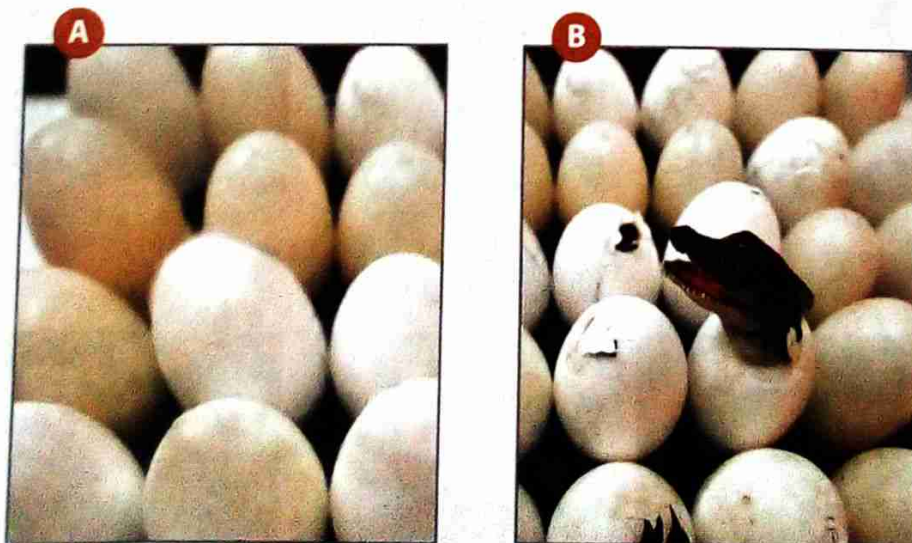


Fig. 52 Ovo de réptil (A) e saída do indivíduo de um ovo (B)

## Classe Aves

Diz-se Classe Aves ou Classe das Aves. As aves apresentam semelhanças com os répteis:

- **Epiderme seca**, queratinizada e sem glândulas, excepto na região sobre a cloaca.
- **Ovo com casca e fecundação interna**

• Excreção de resíduos nitrogenados, principalmente com ácido úrico.  
O encéfalo dos répteis é mais desenvolvido do que o dos anfíbios.

No entanto exibem importantes inovações evolutivas, tais como:

- **Homeotermia**, isto é, temperatura corporal constante.

- **Ossos pneumáticos**, ou seja, com a cavidade interna cheia de ar, menos denso e que determina menor massa corporal.

- **Penas**, uma exclusividade das aves, relacionadas com duas características do grupo: o voo e a homeotermia. As penas contribuem também para o isolamento do calor.

As aves apresentam um **sistema respiratório pulmonar em comunicação com sacos aéreos**, que permitem uma ventilação eficiente dos pulmões.

O sistema circulatório é eficiente. O coração está dividido em quatro cavidades (2 aurículas e 2 ventrículos).

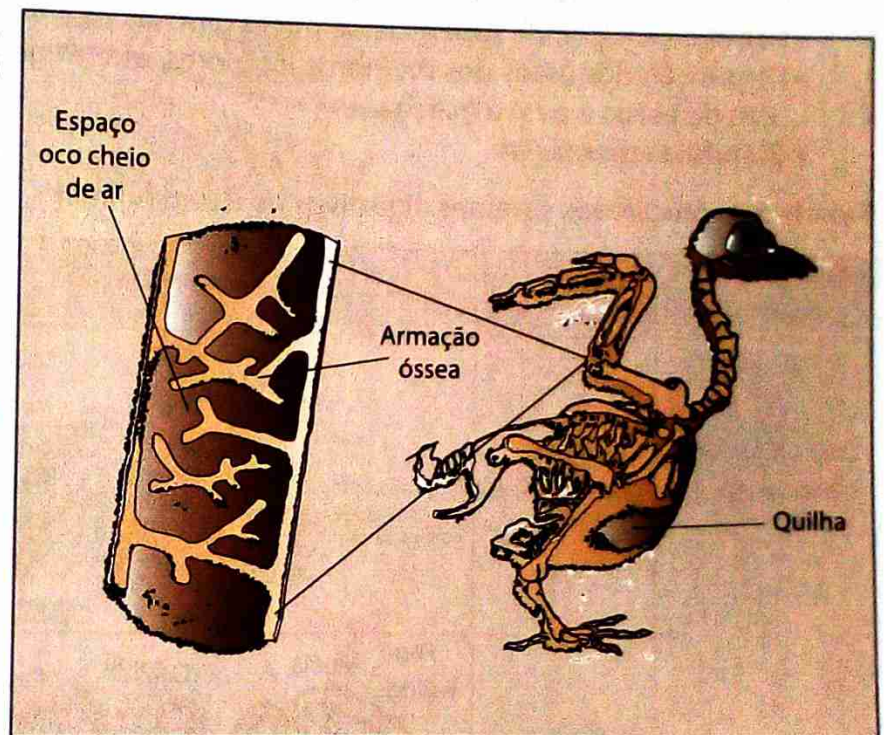


Fig. 53 Esqueleto de uma ave

A **fecundação é interna** e ocorre antes que o gâmeta feminino seja revestido pela casca calcária. O **desenvolvimento** das aves é **directo**.

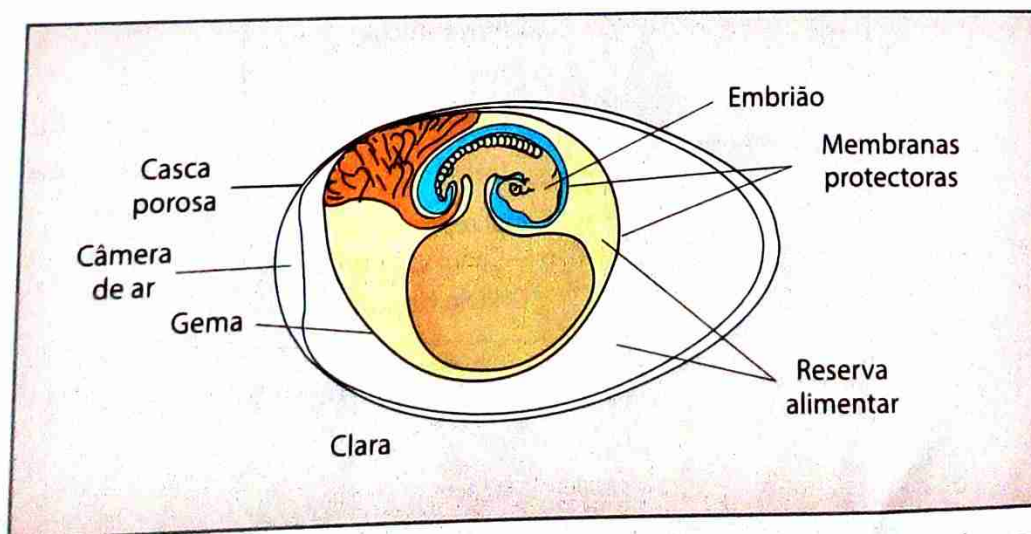


Fig. 54 No interior do ovo existem reserva alimentar (gema e clara) e membranas que protegem o embrião e realizam trocas gasosas.

**Classe Mammalia**

Diz-se Classe Mammalia ou Classe dos Mamíferos. Os mamíferos apresentam importantes características adaptativas:

- **Pêlos**, que actuam como isolante térmico.
- **Diafragma**, músculo que separa o tórax do abdómen e é um dos responsáveis pelos movimentos respiratórios.
- **Dentes diferenciados**, especializados em rasgar, cortar, prender e triturar.
- **Encéfalo mais desenvolvido** que o dos outros grupos.
- **Homeotermia**
- **Gordura subcutânea**, que funciona como reserva energética e isolante térmico.
- **Pulmão** com grande superfície de trocas gasosas.
- Disposição dos ossos dos membros inferiores, que exige menor esforço muscular para a sustentação do corpo e para a marcha.
- **Glândulas mamárias**

**Tabela 5:** Evolução dos sistemas digestivos no Reino Animal

Tipo de tubo digestivo	Grupo sistemático	Esquematisação	Característica	Exemplos
Tubo digestivo incompleto	Cnidários, platelmintes	<p>Resíduos, Alimento, Boca, Alimento, Cavidade gastrovascular, Alimento absorvido, HIDRA, Cavidade gastrovascular, Alimento, Faringe, Boca, Resíduos, PLANÁRIA</p>	Apresenta uma única abertura para o exterior.	Hidra, planária
	Anelídeos	<p>Papo, Faringe, Moela, Boca, Esófago, Intestino, Anus, Celoma, Tíflosole, Músculos, Intestino</p>		Minhoca
Tubo digestivo completo	Vertebrados	<p>Esófago, Papo, Proventrículo, Moela, Pâncreas, Fígado, Intestino, Canal reprodutor, Cloaca, Canal urinário, Orifício cloacal</p>	Apresenta duas aberturas para o exterior.	Galinha
		<p>Esófago, Estômago, Intestino delgado, Intestino delgado, Ceco, Cólon, Anus, Esófago, Estômago, Ceco, Cólon, Anus</p>		Cão

Tabela 6: Evolução dos sistemas de transporte no Reino Animal

Tipo de sistema de transporte	Grupo sistemático	Esquematisação	Tipo de circulação	Exemplos
Sistema circulatório aberto	Artrópodes		-	Gafanhoto
	Anelídeos		-	Minhoca
Sistema circulatório fechado	Peixes		Simples	Carapau

**Tabela 7:** Evolução dos sistemas de respiração no Reino Animal

Tipo de sistema de transporte	Grupo sistemático	Esquematisação	Tipo de circulação	Exemplos
<p><b>Sistema circulatório fechado</b></p>	<p>Anfíbio</p>		<p>Dupla e incompleta</p>	<p>Rã</p>
	<p>Réptil</p>		<p>Dupla e incompleta</p>	<p>Crocodilo</p>
	<p>Ave/mamífero</p>		<p>Dupla e completa</p>	<p>Gaiivota, gato</p>



1. Faça um esquema simplificado do corpo de uma esponja, identificando com legenda as seguintes partes:

- a) Átrio.
- b) Ósculo.
- c) Poros da parede corporal.

Indique no desenho, por si apresentado, o sentido de circulação da água no corpo da esponja.

2. Descreve resumidamente em que consistem os processos de reprodução assexuada de esponjas apresentados a seguir:

- a) Fragmentação.
- b) Gemiparidade.

3. Complete as frases que se seguem, preenchendo os espaços com os termos correctos.

Nas esponjas existem células especializadas, onde decorre a digestão       (a)      . A parede do corpo é perfurada devido à existência de células especializadas, os       (b)      . Apesar de existir alguma diferenciação celular, as esponjas não possuem verdadeiros       (c)      .

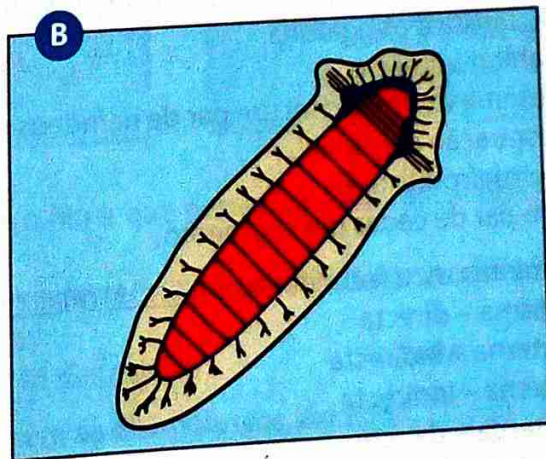
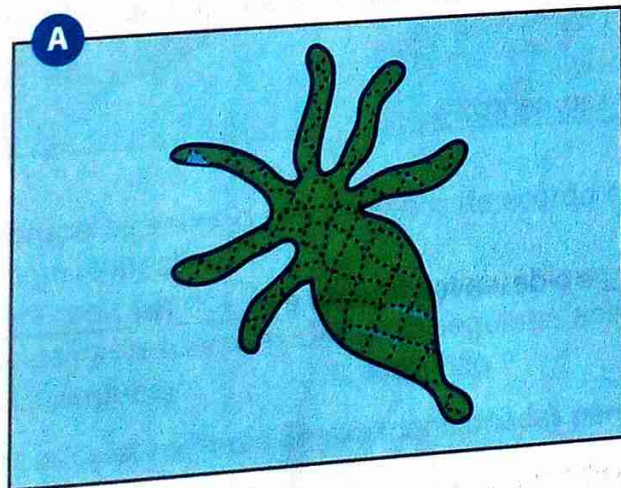
4. Diferencie as formas de pólipo e medusa apresentadas pelos cnidários.

5. O aparelho digestivo de celenterados é essencialmente constituído de:

- a) Tubo ramificado com boca e ânus separados.
- b) Boca e cavidade digestiva gastrovascular saculiforme.
- c) Tubo ramificado com boca e ânus juntos.
- d) Boca, faringe, esófago, recto e ânus.
- e) Boca, faringe, papo, intestino e ânus.

6. Justifique porque as medusas podem, pelo simples contacto, levar pequenos animais à morte ou provocar irritações cutâneas em seres humanos.

7. As figuras esquematizam o sistema nervoso de uma hidra (A) e de uma planária (B).



Considere as seguintes afirmações:

- I. O sistema nervoso da planária pode ser considerado mais avançado que o da hidra.
- II. A hidra possui um centro nervoso, que envia ordens para todas as partes do corpo, enquanto a planária não apresenta centralização do sistema nervoso.
- III. O sistema nervoso da hidra é difuso e o da planária é ganglionar.

Dessas afirmações, somente:

- a) I e III são correctas.
- b) II e III são correctas.
- c) I é correcta.
- d) II é correcta.
- e) III é correcta.

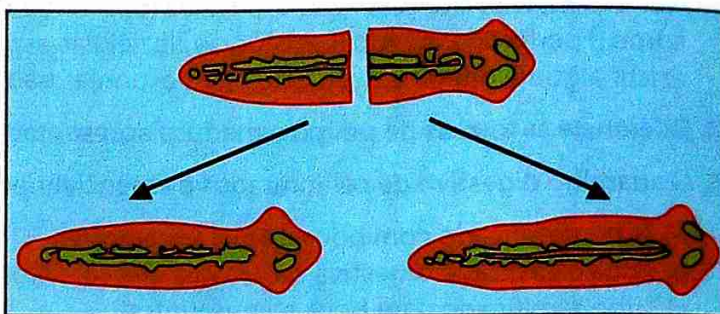
8. Complete as frases que se seguem para obter afirmações correctas.

As planárias têm uma cavidade com uma única abertura que funciona como \_\_\_\_\_ (a) \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_. Algumas espécies de ténias podem viver no intestino humano como \_\_\_\_\_ (c) \_\_\_\_\_, fixando-se à parede do intestino pelo \_\_\_\_\_ (d) \_\_\_\_\_. O Homem é infectado através da ingestão de carne de vaca ou porco, que possui formas larvares, os \_\_\_\_\_ (e) \_\_\_\_\_.

9. Observe a figura ao lado.

Ela mostra:

- a) A produção de gâmetas.
- b) A gemiparidade de novas planárias.
- c) Fragmentação seguida de regeneração.
- d) A produção de um novo macho e de uma fêmea.
- e) A formação de indivíduos geneticamente diferentes.



10. Completa as frases que se seguem para obter afirmações correctas.

Nos nematelmintes o tubo digestivo é \_\_\_\_\_ (a) \_\_\_\_\_, porque tem duas aberturas independentes, \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ (c) \_\_\_\_\_. Durante o desenvolvimento embrionário forma-se uma cavidade chamada \_\_\_\_\_ (d) \_\_\_\_\_, entre a mesoderme e a \_\_\_\_\_ (e) \_\_\_\_\_.

11. Os anelídeos são animais com o corpo formado por muitos segmentos e que apresentam como característica obrigatória:

- a) Habitat aquático.
- b) Sistema excretor com um par de nefrídeos por segmento.
- c) Respiração branquial.
- d) Hermafroditismo.
- e) Um par de cerdas por segmento.

12. Nas minhocas, a fecundação é \_\_\_\_\_ (a) \_\_\_\_\_ e o desenvolvimento é \_\_\_\_\_ (b) \_\_\_\_\_.

- a) Interna - directa
- b) Externa - indirecta
- c) Interna - indirecta
- d) Externa - directa

13. Mencione as partes básicas de um corpo de um artrópode.

14. A presença de um esqueleto externo quitinoso e de patas articuladas caracteriza o filo:

- a) Anelídeos.
- b) Moluscos.
- c) Artrópodes.
- d) Equinodermes.

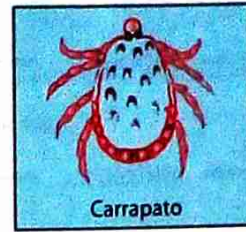
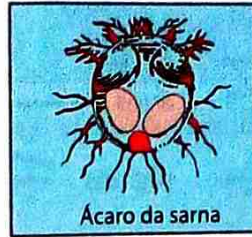
15. Das características abaixo mencionadas, o único comum aos artrópodes e anelídeos é:

- a) Apêndices articulados pares.
- b) Segmentação do corpo verdadeiro.
- c) Celoma bem desenvolvida.
- d) Exoesqueleto essencialmente quitinoso.
- e) Sistema circulatório fechado.

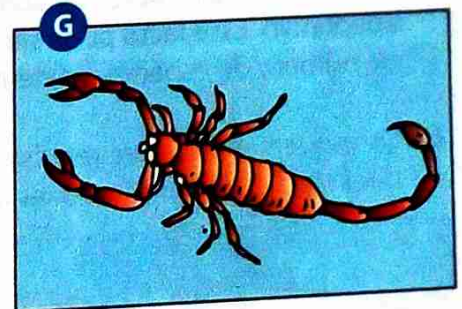
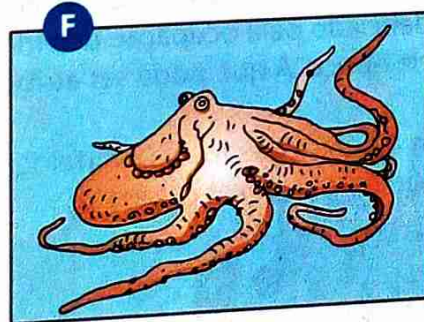
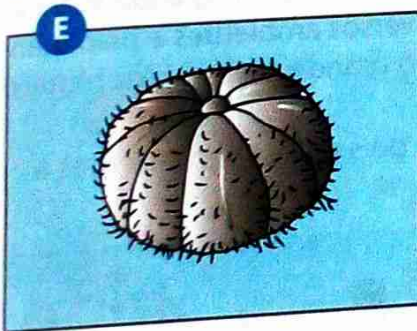
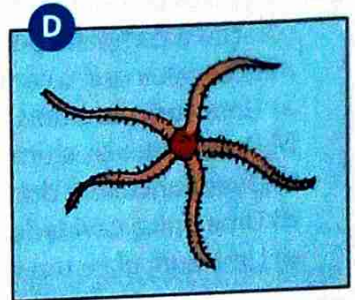
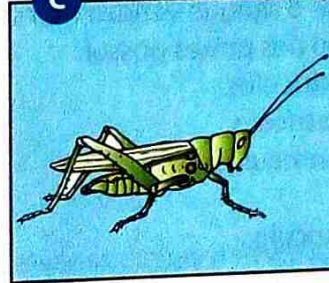
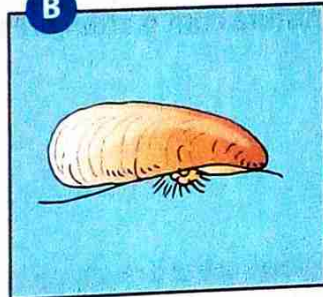
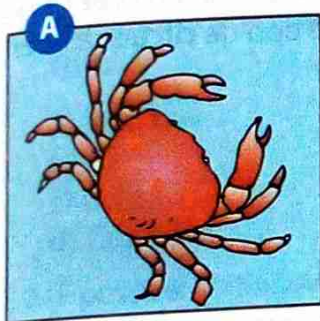


16. Um restaurante promoveu um «Festival de Crustáceos», incluindo na sua ementa lagosta, lula, camarão, ostra e mexilhão. Quais desses animais não deveriam estar incluídos? Justifique a sua resposta.
17. Porque se fazem necessárias as mudas nos artrópodes?
18. Indique os estágios de desenvolvimento de uma barata e de uma borboleta.
19. Os seres da ilustração são artrópodes parasitas pertencentes à classe:

- Insectos.
- Crustáceos.
- Diplópodes.
- Quilópodes.
- Aracnídeos.



20. Nas figuras abaixo estão representados alguns animais.

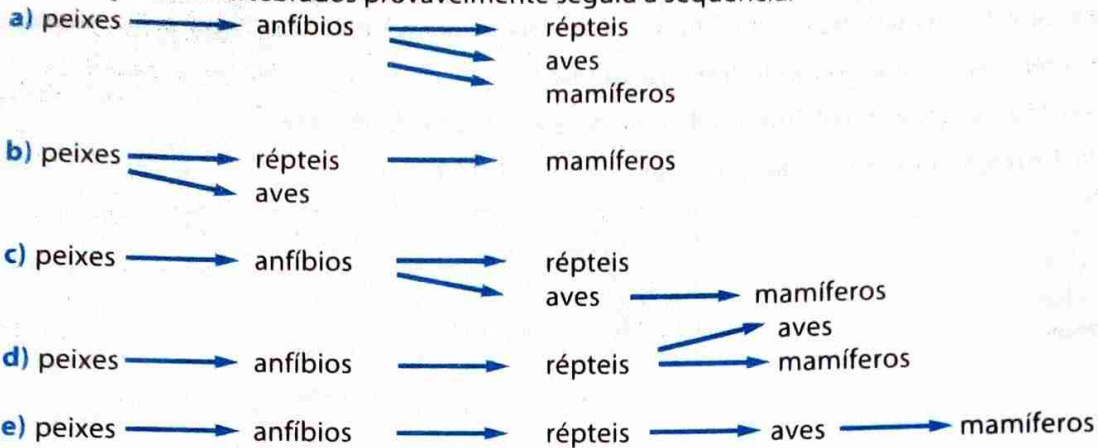


- a) Agrupe os animais considerados de acordo com o filo a que pertencem, identificando o filo pelo nome respectivo.
- b) Para cada um dos filios considerados, indique duas características que o distinguem dos outros.
- c) Inclua nas respectivas classes os seguintes animais:
- |               |              |                |           |
|---------------|--------------|----------------|-----------|
| I. Caranguejo | II. Mexilhão | III. Gafanhoto | IV. Polvo |
|---------------|--------------|----------------|-----------|
21. Todas as características abaixo mencionadas pertencem ao filo moluscos, excepto:
- Presença de brânquias.
  - Presença de concha externa.
  - Presença do manto.
  - Ausência de celoma.
  - Presença de rádula.

22. Complete as frases que se seguem para obter afirmações verdadeiras.

As três principais classes dos moluscos são (a), que inclui as amêijoas, (b), que inclui o caracol, e (c), que inclui o polvo. Todos os moluscos, com excepção dos cefalópodes, têm sistema circulatório (d), movendo-se o sangue em vasos e em espaços chamados (e). Regra geral, os moluscos possuem um órgão com que dilaceram os alimentos, chamado (f), com excepção dos (g).

23. A evolução dos vertebrados provavelmente seguiu a sequência:

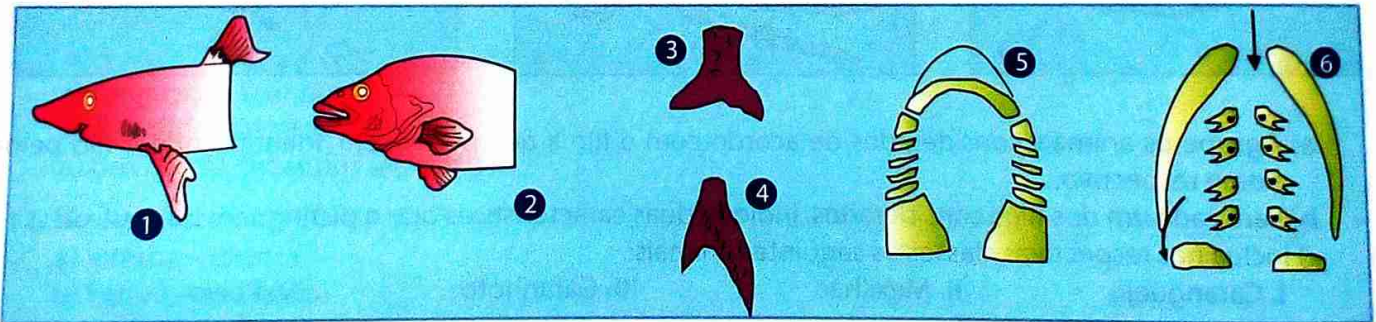


24. Os peixes possuem uma circulação simples e completa. Simples porque o sangue passa uma vez só no coração e completa porque o sangue venoso não se mistura com o arterial. Esse tipo de circulação permite concluir que o coração dos peixes possui:

- a) Uma aurícula e dois ventrículos.
- b) Duas aurículas e um ventrículo.
- c) Duas aurículas e dois ventrículos.
- d) Uma única cavidade.
- e) Uma aurícula e um ventrículo.

25. Sabe-se que num determinado período da evolução dos animais, os répteis tiveram grande sucesso adaptativo. Esse facto pode ser evidenciado pela ocupação dos mais diversos ambientes e pelo grande número de espécies existentes na época. A que pode ser atribuído o grande sucesso dos répteis?

26. Os esquemas da figura representam alguns aspectos da morfologia de dois peixes pertencentes a duas classes diferentes: peixes cartilagueos e peixes ósseos.



- a) Indique para cada uma das classes, os números dos esquemas que lhes correspondem.
- b) Mencione a classe que inclui peixes com bexiga natatória.
- c) Nomeie três características do filo a que pertencem estes animais.
- d) Relativamente à superclasse dos peixes pode afirmar-se que:

- I. Todos possuem esqueleto ósseo.
- II. O coração tem apenas uma aurícula e um ventrículo.
- III. O sistema circulatório é aberto.
- IV. Têm circulação dupla e incompleta.



27. Considerando os dados do quadro, identifique a letra relativa à(s) classe(s) de vertebrados em que estão presentes as características referidas.

Características	Classes
1 - Homeotermia	A - Anfíbios, répteis, aves e mamíferos
2 - Hematose pulmonar	B - Répteis, aves e mamíferos
3 - Fecundação interna	C - Répteis e aves
4 - Desenvolvimento embrionário externo	D - Répteis e mamíferos
	E - Aves

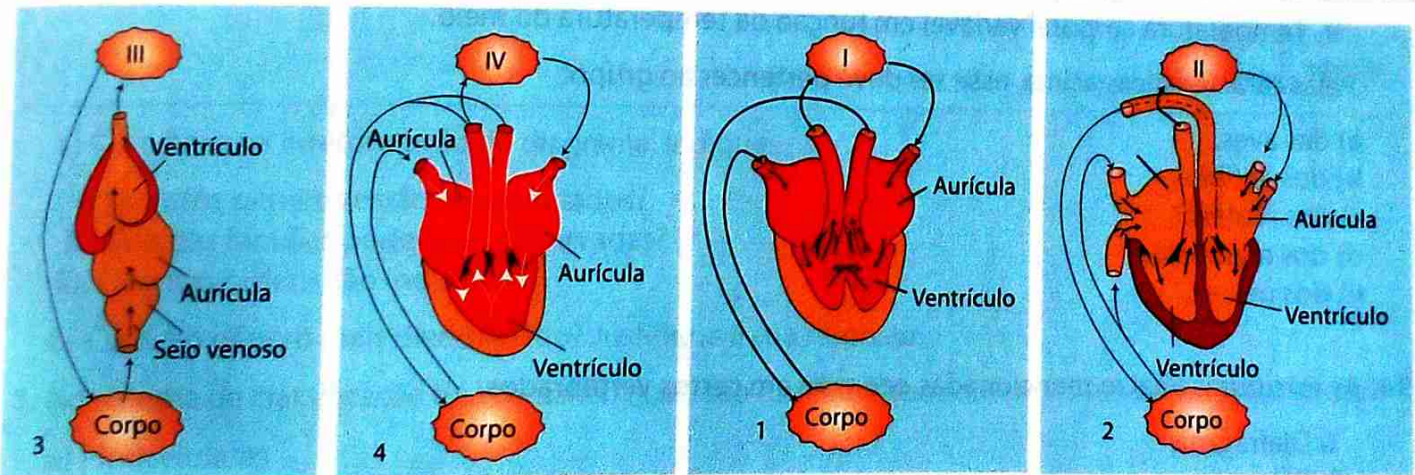
28. Num sistema circulatório fechado o sangue está sempre contido dentro:

- a) do sistema linfático.
- b) de vasos.
- c) do coração.
- d) de lacunas.

29. Qual dos seguintes animais apresenta maior mistura de sangue venoso com o sangue arterial no ventrículo?

- a) Sardinha
- b) Rã
- c) Cobra
- d) Crocodilo

30. É possível distinguir na escala evolutiva zoológica várias etapas na evolução dos sistemas de transporte. A figura representa, em corte, corações de quatro vertebrados pertencentes a classes diferentes.



a) Os esquemas 1, 2, 3 e 4 representam, respectivamente, os corações de:

- I. Réptil, ave, anfíbio, peixe.
- II. Réptil, ave, peixe, anfíbio.
- III. Peixe, ave, réptil, anfíbio.
- IV. Ave, réptil, anfíbio, peixe.

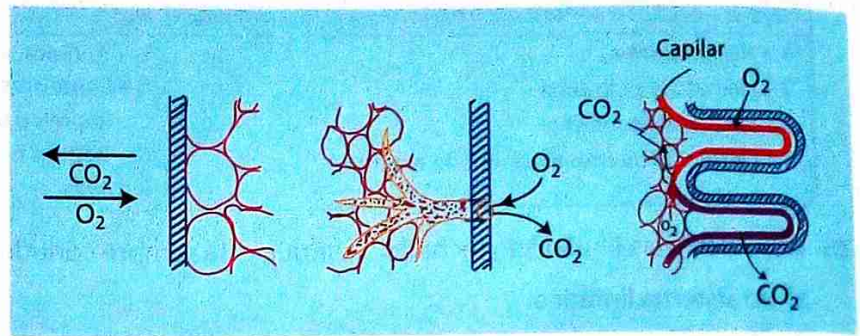
b) Selecciona, de acordo com os dados da figura, os esquemas que correspondem aos seres vivos que possuem:

- I. Circulação incompleta.
- II. Circulação completa e dupla.
- III. Circulação simples.
- IV. Sistema circulatório fechado.

c) Identifique os órgãos representados por I, II, III e IV.

31. As ilustrações abaixo indicam, respectivamente, os tipos de sistemas respiratórios.

- Traqueal, pulmonar e cutâneo
- Cutâneo, branquial e traqueal
- Pulmonar, traqueal e cutâneo
- Cutâneo, traqueal e branquial
- Traqueal, cutâneo e pulmonar



32. Complete as frases que se seguem para obter afirmações correctas.

Na maioria dos animais aquáticos, as superfícies respiratórias são expansões da superfície do corpo designadas por **(a)**. Nos animais terrestres, essas superfícies são invaginações para o interior do corpo e constituem os **(b)** nos vertebrados e as **(c)** nos insectos. No sistema respiratório das aves existem sacos de paredes muito finas chamados **(d)**.

33. Responde à questão com base nas características abaixo.

- Presença da coluna vertebral.
- Fecundação interna com cópula.
- Respiração pulmonar.
- Embrião protegido por ovo de casca dura.
- Temperatura corporal variável em função da temperatura do meio.

Pelas características acima, esse ser deve pertencer ao grupo:

- das aves.
- dos anfíbios.
- dos répteis.
- dos mamíferos.
- dos peixes.

34. As estruturas abaixo mencionadas ocorrem em certos vertebrados.

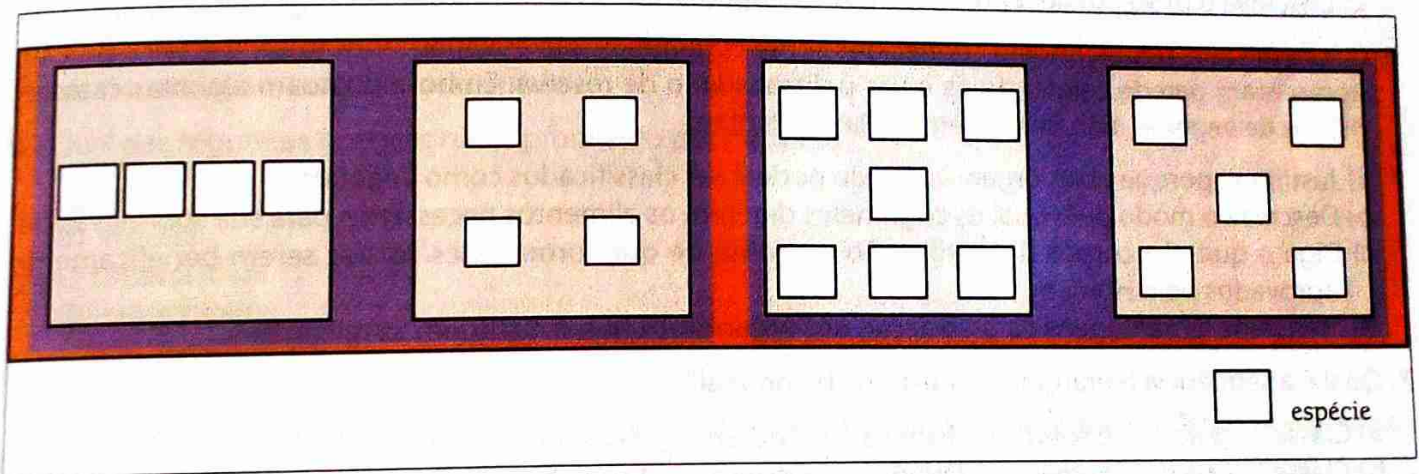
- Diafragma.
- Pêlos.
- Coração com 4 cavidades.
- Glândulas mamárias.

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

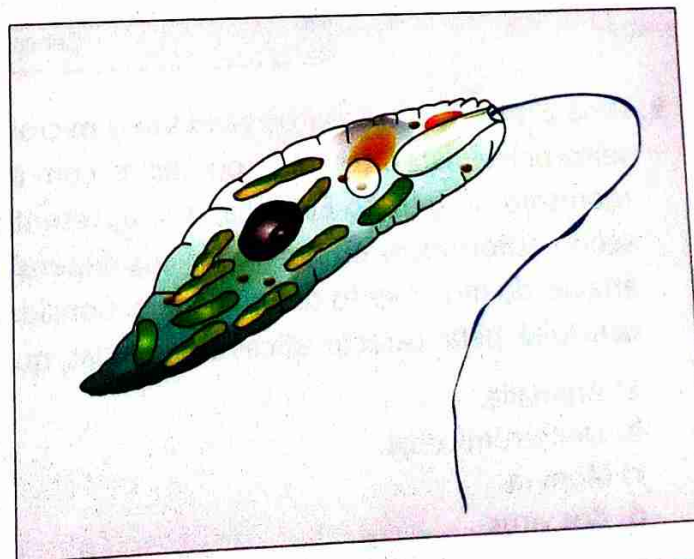
- I, II, III
- I, II, IV
- I, III, IV
- II, III, IV
- I, II, III, IV

### Teste 1

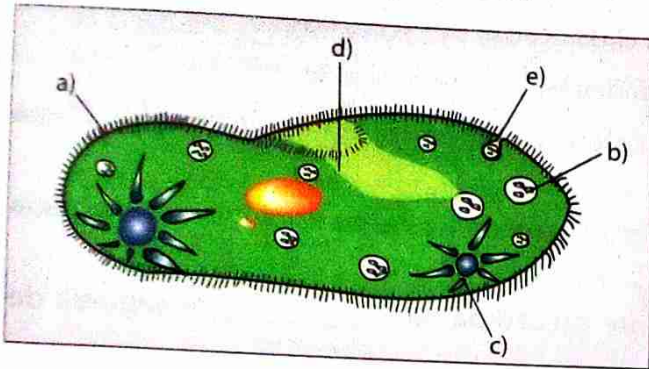
1. Desde que o Homem existe, que se preocupa em fazer a classificação dos seres vivos. Complete as seguintes frases para obter afirmações verdadeiras.
- a) O ramo de Biologia que, utilizando determinados critérios, agrupa os seres vivos e atribui uma designação a esses grupos, denomina-se \_\_\_\_\_.
  - b) Uma classificação que se baseia apenas em características anatómicas e/ou fisiológicas é chamada classificação \_\_\_\_\_.
  - c) Na hierarquia taxonómica a família é imediatamente precedida da \_\_\_\_\_ e seguida de \_\_\_\_\_.
  - d) A nomenclatura de espécie é uma nomenclatura \_\_\_\_\_.
2. As categorias taxonómicas podem ser representadas por diagramas que se encaixam como o da figura abaixo.



- a) Com base na interpretação do diagrama, indique:
- I. Quantos géneros estão representados?
  - II. Quantas famílias podem ser observadas?
  - III. Quantas ordens são indicados?
- b) Qual é o género mais diversificado? Justifique a sua resposta.
3. No sistema de classificação de Whittaker, quais são os reinos que contêm os seguintes organismos?
- a) Pluricelulares
  - b) Unicelular
  - c) Procariontes
4. Na figura ao lado, está esquematizado um ser unicelular. Relativamente a esse ser, diga:
- a) O reino a que pertence.
  - b) A característica observada que lhe permitiu determinar esse reino.
  - c) Um aspecto da sua importância ecológica.



5. A figura representa uma paramécia.



Coluna A	Coluna B
I. Vacúolo digestivo	1. Eliminação de resíduos alimentares
II. Local de exocitose	2. Local da captação de partículas alimentares
III. Vacúolo contrátil	3. Digestão intracelular
IV. Cílios	4. Locomoção
V. Sulco oral	5. Eliminação do excesso de água

- a) A cada letra da figura faça corresponder a estrutura da coluna A.
- b) Para cada uma das estruturas referidas na coluna A, identifique uma das funções indicadas na coluna B.
- c) Descreva o processo de reprodução por conjugação que ocorre na paramécia.
6. Os organismos popularmente conhecidos como cogumelos, são eucariontes que, em sua constituição, apresentam parede celular rígida e um polissacarídeo de reserva. Embora possuam algumas características de vegetais, não pertencem ao Reino Plantae.
- a) Justifique porque estes organismos não podem ser classificados como vegetais.
- b) Descreva o modo pelo qual os cogumelos digerem os alimentos necessários para sua sobrevivência.
- c) Diga o que são corpos de frutificação e aponte de que forma estes corpos serem benéficamente aprovados pelo Homem.
- d) Mencione as vantagens da associação dos organismos que constituem as micorrizas.
7. Qual é a sequência hierárquica no sistema binominal?
- a) Classe \_\_\_ Filo \_\_\_ Género \_\_\_ Família \_\_\_ Ordem \_\_\_ Espécie
- b) Classe \_\_\_ Filo \_\_\_ Família \_\_\_ Ordem \_\_\_ Género \_\_\_ Espécie
- c) Filo \_\_\_ Classe \_\_\_ Ordem \_\_\_ Espécie \_\_\_ Família \_\_\_ Género
- d) Filo \_\_\_ Classe \_\_\_ Ordem \_\_\_ Família \_\_\_ Género \_\_\_ Espécie
8. O nome científico da rã é *Rana esculenta*. A opção que identifica correctamente este nome é:

A	Rana	esculenta
B	Filo	Espécie
C	Ordem	Género
D	Espécie	Família
E	Género	Espécie

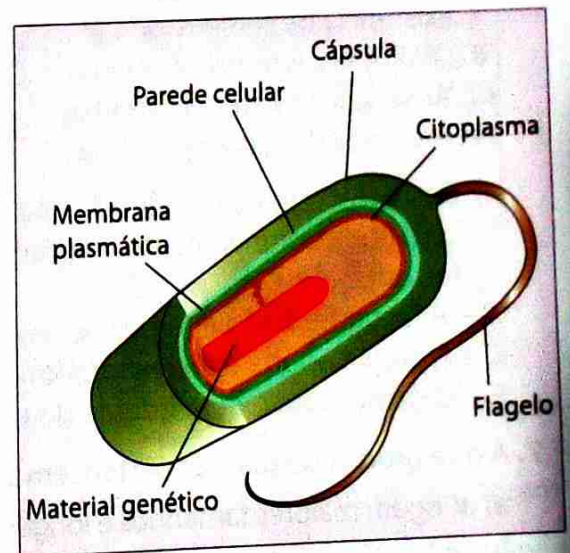
9. Uma aluno, ao observar os seres vivos microscópicos de um charco, vê uma grande quantidade de seres unicelulares, coloniais ou não, e, com a ajuda da bibliografia, consegue identificar um microorganismo do género *Euglena*, que apresenta características tanto de animais como de vegetais, sendo autotróficos ou heterotróficos dependendo da presença ou ausência de luz e deslocando-se através do movimento de um flagelo. Considerando o sistema de classificação de Whittaker, o aluno concluirá, pelas características observadas, que tal organismo pertence ao reino:
- a) Animalia.
- b) Deuteromicetos.
- c) Monera.
- d) dos vírus.

10. Os vírus são organismos obrigatoriamente parasitas, uma vez que só se reproduzem quando no interior de seus hospedeiros. Sobre os vírus, é correcto afirmar que:
- Apresentam características fundamentais dos seres vivos, isto é, estrutura celular, reprodução e mutação.
  - São seres maiores que as bactérias, pois não atravessam filtros que permitem a passagem de bactérias.
  - São todos parasitas animais, pois não atacam células vegetais.
  - Podem desempenhar funções semelhantes aos antibióticos, ocasionando a lise bacteriana, e impedir a reprodução das bactérias.
11. Entre as adaptações dos vegetais à vida terrestre, uma das mais importantes está relacionada com o desenvolvimento da reprodução sexuada independente do meio aquático. Sob este aspecto, os vegetais terrestres que conseguiram superar a dependência da água para a fecundação dos gametas foram apenas:
- Pteridófitas.
  - Gimnospermas.
  - Angiospermas.
  - Gimnospermas e angiospermas.
12. Qual das seguintes doenças não é produzido por bactérias?
- Sífilis.
  - Malária.
  - Tuberculose.
  - Febre tifóide.

### Teste 2

1. Os seres vivos do Reino Monera superam em número todos os outros organismos. A figura em baixo é um exemplo de um organismo desse reino.

- Cite duas características dos organismos que pertencem ao Reino Monera.
- Faça a legenda do esquema da figura ao lado.
- Classifique o organismo representado atendendo à forma que apresenta.



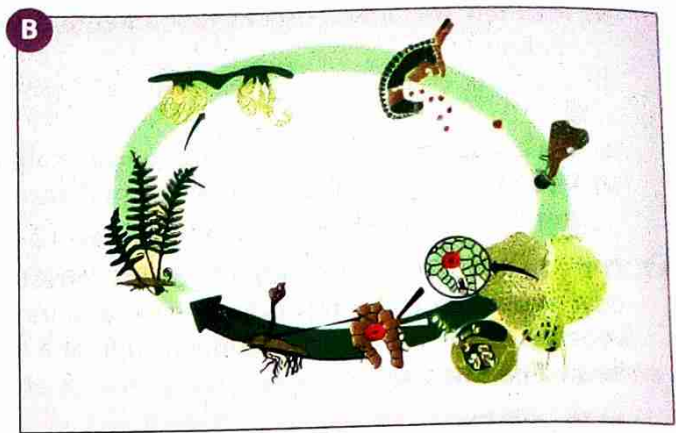
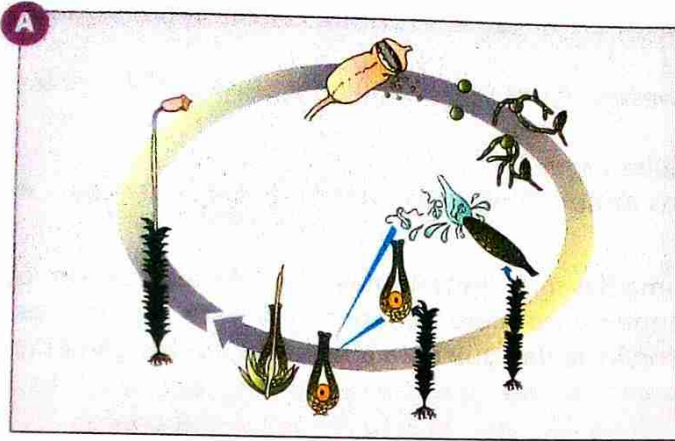
2. «Todos os vírus são parasitas obrigatórias.»

- Comente a afirmação acima citada.
- Indique duas características que distinguem os vírus dos seres vivos.

3. Diferencia entre:

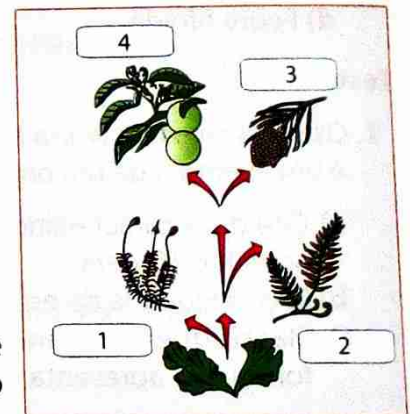
- Briófita e traqueófito.
- Esporo e gameta.
- Isogamia e anisogamia.
- Espécies isospóricas e heterospóricas.

4. Os esquemas das figuras A e B da figura representam, respectivamente, o ciclo de vida da funária e do polipódio.



- Indique, partindo da planta folhosa, a ordem da ocorrência da meiose e da fecundação no ciclo de vida de cada uma das plantas.
  - Para o polipódio (B), faça a legenda das estruturas incluídas na geração gametófito, e para a funária (A), legende as estruturas da geração esporófito.
  - Indique as diferenças encontradas nos dois ciclos, no que se refere ao desenvolvimento relativo da haplofase e da diplofase.
6. O esquema da figura representa uma evolução provável das plantas a partir das clorófitas.

- Nomeie a classe a que pertence cada uma das plantas assinaladas pelos números 1, 2, 3 e 4.
- Para cada um dos números do esquema, faça corresponder um dos números relativos às características a seguir indicadas.



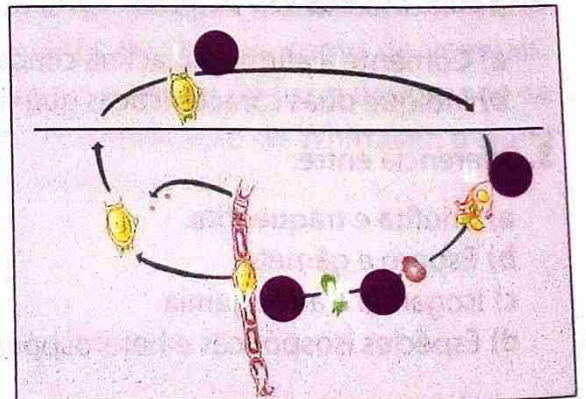
- Existência de sementes.
  - Óvulos encerrados no ovário.
  - Ausência de sistema vascular.
  - Presença de sistema vascular.
- Das características indicadas na alínea anterior, refira aquela que constitui evolutivamente o primeiro passo para a conquista do meio terrestre.

- |                                                     |                                           |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>A</b> – A fecundação é dependente da água.       | <b>B</b> – Há predominância da haplofase. |
| <b>C</b> – A planta adulta é um esporófito.         | <b>D</b> – Ogametófito é monóico.         |
| <b>E</b> – O gametófito é dependente do esporófito. | <b>F</b> – Existe heterosporia.           |

7. A que grupos de plantas pertencem as que actualmente:
- atingem maiores tamanhos e longevidade.
  - são dominantes sobre a terra.

8. O esquema representa o ciclo de vida de uma alga. Em que etapa ocorre a meiose?

- I
- II
- III
- IV



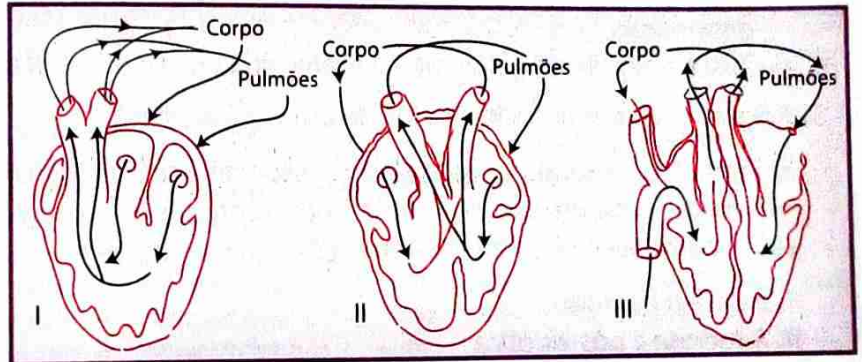
9. A diferença estrutural entre o sistema nervoso da hidra e o da planária é:

	Hidra	Planária
A	Possui numerosos gânglios nervosos	Não possui gânglios nervosos
B	Possui rede nervosa	Possui cadeia nervosa sem gânglios
C	Não existem centros coordenadores	Existem centros coordenadores
D	Número baixo de neurónios	Número elevado de neurónios

11. A figura representa esquematicamente a circulação em três vertebrados.

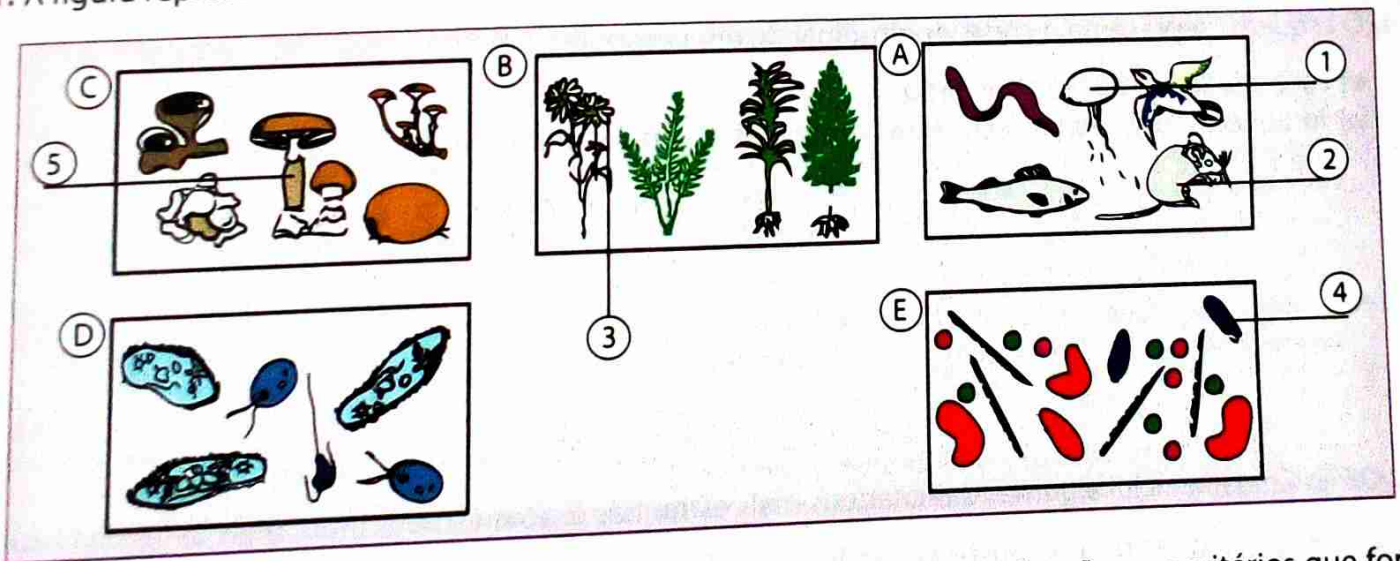
Os esquemas I, II e III correspondem, respectivamente, à circulação em:

- Anfíbio, ave e réptil.
- Anfíbio, réptil, mamífero.
- Réptil, anfíbio e mamífero.
- Réptil, ave e mamífero.



### Teste 3

1. A figura representa um sistema de classificação dos seres vivos.

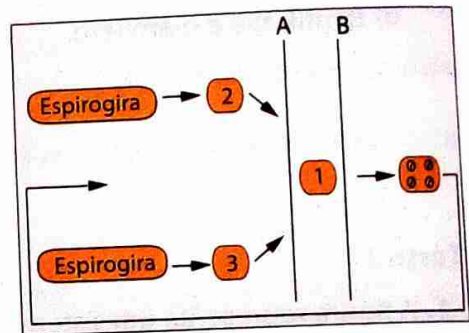


- Mencione o nome do autor que estabeleceu este sistema de classificação e os critérios que foram por ele usados.
- Indique os reinos dos organismos A, B, C, D e E.
- Mencione a principal diferença a nível celular dos organismos D e E.

2. Considere o seguinte quadro:

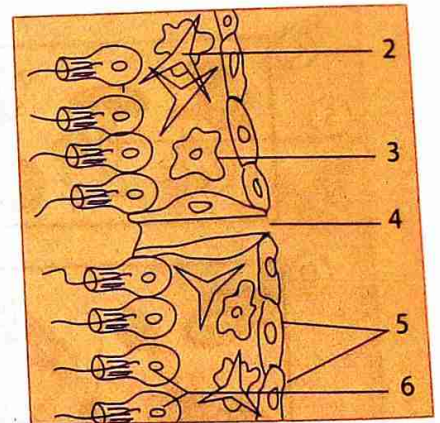
Características morfológicas				
Raiz	Caule	Folha	Flor	Semente
Aprumada Herbácea	Ramoso Lenhoso na base com a idade	Não paralelinérvea	4 sépalas 4 pétalas 6 estames 2 carpelos Ovário súpero	2 cotilédones

- a) Com base nos dados fornecidos pelo quadro, indique o filo e a classe da planta a que se refere. Justifique as suas respostas.
- b) A designação científica dum planta é *Cheirantus cheiri* L. A que categoria taxonómica pertence esta designação.
- c) Qual é o significado biológico da categoria taxonómica referida em b)?
3. A figura é relativa ao ciclo de vida de uma *Chlorophyta*.



- a) Indique os fenómenos assinalados, respectivamente, com A e B.
- b) Designe cada uma das entidades representadas pelos números.
- c) Fundamente cada uma das afirmações que se seguem:
- I. É um ser haplonte.
- II. A meiose é pós-zigótica.

4. O esquema representa o corte longitudinal de uma esponja.



- a) Faça a legenda da figura ao lado.
- b) Indique as funções das estruturas representadas pelos números 2, 3 e 5.

5. O Filo Cnidária inclui algumas das criaturas mais estranhas e, ao mesmo tempo, mais belas da Natureza.

- a) Mencione quatro características gerais deste filo.
- b) Descreve o processo de captação e digestão dos alimentos neste filo.

6. O elevado grau de complexidade dos cordados é devido a existência...

- a) da cavidade celomática.
- b) dos órgãos propulsores no sistema circulatório.
- c) dos pigmentos respiratórios nos fluidos circulantes.
- d) do tubo nervoso em posição dorsal.

7. O órgão principal do sistema circulatório dos vertebrados é o coração. Qual é a diferença estrutural entre um coração de uma cobra e de um crocodilo?

## Unidade temática 1: Sistemática e taxonomia

### Exercícios de consolidação pp. 14 e 15

- O ramo de Biologia que se ocupa da classificação dos seres vivos é chamada sistemática. O ramo de Biologia que se ocupa da classificação dos seres vivos e da nomenclatura dos grupos formados designa-se por **taxonomia**.
- Aristóteles** classificou os animais em aéreos, terrestres e aquáticos, usando como critério o ambiente em que eles viviam. **Linneu** agrupou os seres vivos de acordo com as suas características intrínsecas (como anatómicas e fisiológicas), indicando o Reino vegetal e animal. **Haeckel** criou um terceiro reino denominado Protista. Neste reino colocou todos os seres que não celular, constituintes químicos e a ontogenia dos organismos. **Copeland** baseou-se em dados de estrutura alguma forma, esse organelo e a diversidade dos organismos. Na sua visão, os organismos sem núcleo adquiriram, de Protista de Haeckel é dividido em Mychota e Protoctista. A classificação de **Whittaker** é uma classificação ecológica e não filogenética, segundo qual existem cinco reinos: Monera, Protista, Fungi Plantae e Animalia.
- Os fungos são heterotróficos, com organização simples, podendo ser unicelulares. Os vegetais são autotróficos, com células diferenciadas formando tecidos bem definidos, sendo sempre multicelulares.
- 

	Tipo de célula (organelos)	Organização celular	Tipo de nutrição	Interação no ecossistema	Exemplos
<b>Monera</b>	Procariótica sem organelos membranares. Parede celular presente na maioria das células.	Unicelulares, solitários ou formando agregados.	Autotrofismo (fotossíntese e quimiossíntese). Heterotrofismo (absorção).	Produtores. Microconsumidores.	Bactérias.
<b>Protista</b>	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias; algumas vezes cloroplastos.	A maioria unicelular, solitários, alguns coloniais e outros multicelulares.	Autotrofismo (fotossíntese). Heterotrofismo (absorção e ingestão).	Produtores. Macroconsumidores.	Amibas, paramécias, algas.
<b>Fungi</b>	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias; sem cloroplastos. Parede celular com quitina.	Multicelularidade presente em muitas formas. Reduzida a diferenciação.	Heterotrofismo (absorção).	Macroconsumidores.	Cogumelos, bolores.
<b>Plantae</b>	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias, cloroplastos. Parede celular celulósica.	Multicelulares com progressiva diferenciação.	Autotrofismo (fotossíntese, a maior parte).	Produtores.	Musgos, fetos, plantas com flores.
<b>Animalia</b>	Eucariótica. Núcleo, mitocôndrias; sem cloroplastos sem parede celular.	Multicelulares com progressiva diferenciação tecidual.	Heterotrofismo (ingestão).	Macroconsumidores.	Esponjas, ouriços-do-mar, cães.

- Define-se espécie como o conjunto de seres semelhantes, capazes de se cruzar em condições naturais, deixando descendentes férteis.
- c)
- d)
- Por atribuir dois nomes a cada espécie, a nomenclatura é bidominal: a primeira palavra é um substantivo escrito com inicial maiúscula e corresponde ao nome do género a que a espécie pertence; a segunda palavra, escrita com inicial minúscula, é geralmente um adjetivo.
- e)
- O nome é o mesmo para todo o Mundo.
- Animalia; Chordata; Mammalia; Carnívora; Felidae; *Felix lynx*
- Reino – Animalia; Filo – Chordata; Classe – Mammalia; Ordem – Carnívora; Família – Canidae; Género – Canis; Espécie – *Canis lupus*
- A – 2; B – 3; C – 1; D – 4
- b); c); e)
- c)

## Unidade temática 2: Estudo e classificação dos seres vivos do Reino Monera ao Reino Plantae

### Exercícios de consolidação pp. 66 a 73

1. O Reino Monera engloba seres unicelulares ou coloniais procariontes. Não possuem cromossomas, retículo endoplasmático, mitocôndrias e cloroplastos, mas sim uma parede celular rígida. Eles não se reproduzem sexualmente.
2. a) bactérias aeróbicas obrigatórias: usam o oxigénio na respiração celular e não podem viver sem ele.  
b) bactérias anaeróbicas facultativas: usam o oxigénio quando ele está presente, mas podem realizar fermentação no caso de o oxigénio está ausente.  
c) bactérias anaeróbicas obrigatórias: não podem usar o oxigénio e morrem em presença dele.
3. Suas necessidades são a energia luminosa do Sol, dióxido de carbono, enxofre, água e alguns sais minerais. Por isso, essas bactérias são capazes de colonizar ambientes onde dificilmente outros organismos sobrevivem. Os grânulos amarelos correspondem a acumulação do enxofre no citoplasma.
4. As bactérias podem reproduzir-se assexuadamente (divisão binária ou esporulação) ou sexuadamente (conjugação).
5. Produção de bebidas alcoólicas, de iogurtes e de queijos.
6. c)
7. a)
8. A acção conjunta das bactérias fixadoras e nitrificantes garante o suprimento de nitrogénio para todo o mundo vivo.
9. Bactérias fixadoras de nitrogénio incorporam o nitrogénio atmosférico ( $N_2$ ), que passa a fazer parte das substâncias orgânicas de suas células. Ao morrer, as bactérias fixadoras libertam o nitrogénio em forma de amónia ( $NH_4$ ). A amónia pode ser aproveitada por algumas plantas, mas é também largamente utilizada por outras bactérias do solo, as bactérias nitrificantes, que libertam nitratos ( $NO_3^-$ ) como subprodutos do seu metabolismo. Os nitratos são os compostos que as plantas melhor conseguem assimilar.
10. Bactérias capazes de fixar o nitrogénio do ar são as bactérias do género *Rhizobium* que mantêm relação de estreita cooperação com plantas da família das leguminosas. Essas plantas possuem nódulos localizados nas raízes, dentro dos quais vivem as bactérias, que captam o nitrogénio atmosférico e fabricam com ele compostos nitrogenados, também utilizados pela planta hospedeira. Em troca, a leguminosa fornece açúcares e outras substâncias orgânicas às bactérias que hospedam. Os compostos nitrogenados produzidos pelas bactérias nos nódulos das leguminosas acabam por fertilizar o solo.
11. Essas bactérias degradam a matéria orgânica sem vida, decompondo suas moléculas em substâncias mais simples, que são libertadas no ambiente e podem ser reutilizadas por outros seres vivos.
12. Por exemplo: *Vibrio cholerae*, *Mycobacterium tuberculosis* (Bacilo de Koch), *Corynebacterium diphtheriae*
13. d)
14. e)
15. c)
16. b)
17. Sarampo, Varicela, Varíola, Raiva
18. Sim, vai ocorrer a reprodução do vírus. Todos os vírus são parasitas intracelulares obrigatórios. Actuando como «pirata» celular, um vírus invade uma célula e assume o comando, fazendo com que ela trabalhe quase que exclusivamente para produzir novos vírus.
19. d)
20. d)
21. As algas unicelulares e pluricelulares assemelham-se às plantas na organização das suas células, que têm parede celulósica e cloroplastos, e na forma de nutrição, que é autotrófica fotossintetizante. Diferem das plantas, entretanto, por ter organização mais simples: grande parte das algas é unicelular; as algas pluricelulares não possuem tecidos ou órgãos diferenciados como as plantas.

22.

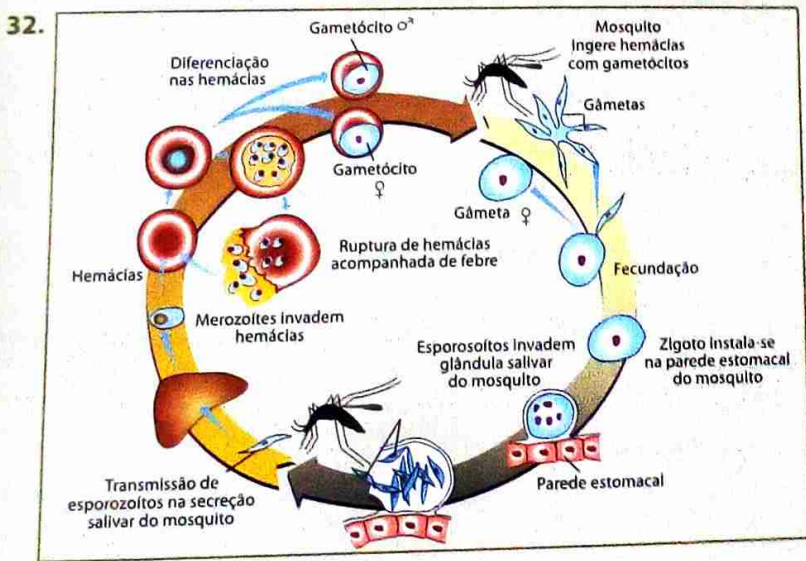
Filo	Organização celular	Tipo de nutrição	Substância da reserva	Constituição da parede
<b>Pyrrophyta</b>	Unicelular (isolados ou coloniais)	Clorofila e pigmentos vermelhos	Amido e óleos	Celulose
<b>Crysophyta</b>	Unicelular (isolados ou coloniais)	Clorofila e pigmentos vermelhos	Óleos	Celulose e sílica
<b>Euglenophyta</b>	Unicelular	Clorofila e pigmentos vermelhos	Amido e óleos	Não tem parede celular, mas uma película flexível.

23. A *Euglena* utiliza a energia luminosa e, por fotossíntese, produz o seu próprio alimento. Entretanto, uma *Euglena* colocada no escuro pode sobreviver ingerindo partículas de alimento por fagocitose, modo de nutrição heterotrófica. O modo desta nutrição, autotrófica e heterotrófica, trouxe aos biólogos dificuldades na classificação.
24. As algas são capazes de produzir seu próprio alimento a partir da fotossíntese. Sendo assim, servem de alimento para os consumidores aquáticos da 1.ª ordem.

25. Em certas épocas do ano, quando há uma exagerada proliferação de certas espécies, os fenômenos das marés vermelhas por causa da libertação dos pigmentos vermelhos que existem nas espécies do filo Pyrrophyta.
26. São eucariontes unicelulares heterotróficos que ingerem alimentos.
27. a)
28. a) A - Paramécia; B - Amíbia
- b) 1 - Macronúcleo; 2 - Sulco oral; 3 - Local de exocitose; 4 - Vacúolo contrátil; 5 - Vacúolo digestivo; 6 - Micronúcleo; 7 - Cílios; 8 - Vacúolo contrátil; 9 - Núcleo; 10 - Vacúolo digestivo; 11 - Pseudópode; 12 - Citoplasma
29. Osmorregulação é a capacidade de um animal de manter constantes a concentração de seus fluidos internos, seu meio interno, mesmo que haja variações no meio aquático em que ele vive.
30. Protozoários de água doce são hipertônicos em relação ao meio externo. A água que neles entra por osmose poderia provocar a ruptura de suas células, que não ocorre graças à ação dos vacúolos contráteis. Esse tipo de vacúolos enche-se de água e periodicamente contraem-se, expulsando o excedente hídrico através de um poro que se abre para o meio externo.

31.

Doença	Agente causador	Sintomas	Contágio	Medidas de prevenção
Amebíase	<i>Entamoeba spec.</i>	Diarreias com sangue e muco.	Ingestão de alimentos ou água contaminada por cistos do protozoário.	Higiene individual; ferver água; lavar bem os alimentos.
Doença do sono	<i>Trypanossoma spec.</i>	Sonolência devido lesões no sistema nervoso.	Picada da mosca tsé-tsé.	Evitar picadas.
Malária	<i>Plasmodium spec.</i>	Febres e mal-estares cíclicos.	Picada do mosquito do género Anopheles.	Redes mosquiteiras; evitar águas estagnadas; insecticidas; tratamento medicamentoso.



33. c)
34. Os Fungos são seres heterotróficos que obtêm o alimento por absorção de substâncias orgânicas. Estas, por sua vez, vão ser transformadas em outras substâncias orgânicas necessárias para a realização dos processos vitais.
35. Os fungos saprófitos são conhecidos como decompositores, jogando um papel importante nos ecossistemas quando decompõem cadáveres e resíduos orgânicos dos seres vivos. Os fungos simbiotes estabelecem uma relação de simbiose com outros organismos. Recebem o alimento desses organismos, tendo o organismo com que se associam qualquer vantagem na associação. Os fungos parasitas recebem o alimento do corpo dos hospedeiros, prejudicando-os e causando-lhes, por vezes, doenças.
36. a)

37. Filos: Eumycota (fungos verdadeiros) e Mixomycota (fungos gelatinosos). Classes do filo Eumycota: Ascomycota (ascomi- cetos), Basidiomycota (basidiomicetos), Zygomycota (zigomicetos), Deuteromycota (deuteromicetos). O principal critério para separar os fungos nessas classes é o tipo de processo sexual e de estrutura reprodutiva que apresentam.
38. a) Um micélio fragmenta-se originando novos micélios.  
 b) Os brotos separam-se do genitor mas podem permanecer, formando cadeias de células.  
 c) Esporos são células dotadas de paredes resistentes que, ao germinar, produzem hifas.
39. Os fungos decompositores reciclam elementos químicos vitais como o carbono, o azoto e o fósforo sob a forma de com- postos minerais que podem ser utilizados por outros organismos.
40. Os micorrizas são associações simbióticas de fungos com as raízes de plantas. Os líquenes são associações simbióticas entre um fungo e uma alga unicelular ou uma cianobactéria.
41. Fungo e alga unicelular ou cianobactéria.
42. Produção de penicilina; produção de queijos; produção de cerveja
43. Algumas adaptações ao ambiente terrestre: (1) o tecido condutor transporta materiais pelo corpo vegetal, permitindo rápida reposição da água perdida na transpiração foliar; (2) o tecido de sustentação mantém a estrutura do vegetal; (3) o tecido de revestimento restringe a perda de água e realiza trocas gasosas.

44. b)

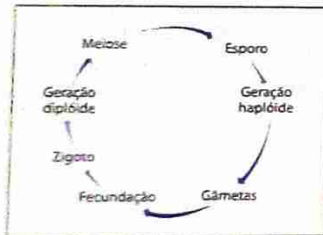
45. c)

46. a)

47. b)

48. e)

49.



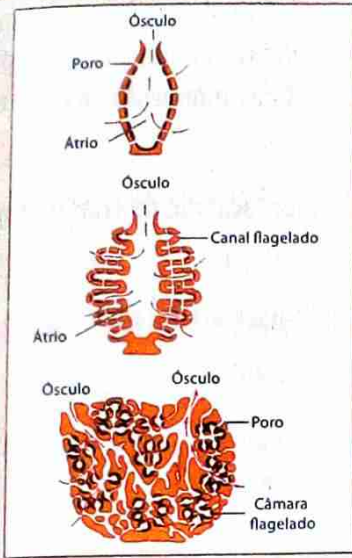
50. As briófitas são avasculares e o deslocamento de água se dá de uma célula para a outra. As pteridófitas são vasculares e a água se desloca por vasos condutores.
51. Esporófito, meiose, esporos, gametófito, gâmetas, fecundação, zigoto
52. a) célula-mãe: **D** e **E**; zigoto: **G**  
 b) **I** – embrião; **II** – endoesperma secundário; **III** – pericarpo; **IV** – tegumentos da semente
53. 1 – D; 2 – B; 3 – E; 4 – F; 5 – C; 6 – D; 7 – D
54. Por exemplo: existência de flores com mecanismos de polinização eficientes; sementes; fecundação não dependente de água.
55. a) 4, 5, 7  
 b) 4 – raiz fasciculada; 5 – flor trimera; 7 – semente com um cotilédone
56. d)
57. c)
58. O grão de pólen representa o gametófito masculino das gimnospermas e angiospermas. Ele dá origem ao tubo polínico, no interior do qual são formadas as células espermáticas que correspondem aos gâmetas masculinos propriamente ditos.



## Unidade temática 3: Estudo e classificação dos seres vivos – Reino Animal

### Exercícios de consolidação pp. 115 a 120

1.



2. a) Na fragmentação, cada esponja é dividida em vários fragmentos, cada um deles pode originar um novo indivíduo.
- b) Na gemiparidade, as esponjas geram pequenas bolsas, chamadas gêmulas, através das quais escapam células que se dividem e diferenciam, formando uma nova esponja.
3. a) intracelular; b) porócitos; c) tecidos
4. Os pólipos são normalmente fixos por uma extremidade, têm aspecto cilíndrico e, na extremidade livre, uma boca rodeada de tentáculos. As medusas têm a forma de campânula e são livres, flutuando nas águas ou deslocando-se por contração dessa campânula.
5. a)
6. As medusas têm essa possibilidade porque possuem os cnidócitos, que actuam como estruturas defensivas. Dentro deles encontram-se os nematocistos contendo um líquido tóxico, que é eliminado ao menor toque.
7. a)
8. a) boca; b) ânus; c) parasitas; d) escólex; e) cisticercos
9. c)
10. a) completo; b) boca; c) ânus; d) pseudoceloma; e) endoderme

11. d)

12. cabeça, tórax, abdómen

13. c)

14. b)

15. Os animais que não deveriam estar incluídos são lula, ostra e mexilhão. Esses animais são moluscos.

16. Porque seu exoesqueleto é rígido, não aumentando de tamanho. Para que os artrópodes possam crescer, periodicamente o exoesqueleto antigo é abandonado e, após um curto período de crescimento, forma-se um exoesqueleto maior, ajustado ao novo tamanho.

17. Barata: ovo, ninfa, adulto. Borboleta: ovo, larva, pupa, adulto.

18. e)

19. a) Artrópodes: caranguejo, gafanhoto, escorpião; Moluscos: mexilhão, polvo; Equinodermes: ouriço-do-mar, ofiurídeo.

b) Artrópodes: exoesqueleto quitinoso, corpo segmentado; Moluscos: corpo mole geralmente com três regiões: cabeça, massa visceral e pé, existência de manto; Equinodermes: simetria radiada, sistema ambulacrário

c) Caranguejo: Crustáceos; Mexilhão: Bivalves; Gafanhoto: Insectos; Polvo: Cefalópodes

20. e)

21. a) bivalves; b) gastrópodes; c) cefalópodes; d) aberto; e) lacunas; f) rádula; g) bivalves

23. d)

24. e)

25. Ao desenvolvimento de pulmões com grande área interna de trocas gasosas, à pele espessa e relativamente impermeável, à excreção de resíduos metabólicos pouco tóxicos e pouco dependentes de diluição, à fecundação interna e à presença de anexos embrionários que evitam o dessecação do embrião.

26. a) Peixes cartilagíneos: 1, 4, 5; Peixes ósseos: 2, 3, 6

b) peixes ósseos

c) existência do notocórdio; tubo nervoso com posição dorsal; existência de fendas branquiais pelo menos na fase embrionária

d) II

27. E

28. b)

29. b)

30. a) B; b) A - 1 e 4; B - 2; C - 3; D - 1, 2, 3, 4; c) I, II e IV são pulmões, III são brânquias

31. d)

32. a) brânquias; b) pulmões; c) traqueias; d) sacos aéreos

33. c)

34. b)

- Acelomado:** Animal que não apresenta celoma.
- Amebíase:** Doença do trato digestivo provocada pela actividade de amebas no intestino.
- Angiosperma:** Classe da divisão Tracheophyta. (Do grego: *angion*, vaso + *sperma*, semente). Literalmente, semente produzida em um vaso; assim grupo de plantas cujas sementes são portadas dentro de um ovário maduro (fruto). Espermafita que forma fruto. Sementes protegidas pelos frutos. São as monocotiledóneas e as dicotiledóneas.
- Animal:** Seres pluricelulares do Reino Animalia, cujas principais características são incapacidade de criar o próprio alimento, reprodução de maioria sexuada e locomoção.
- Artrópode:** Filo que reúne animais triblásticos, celomados, segmentados, com apêndices articulados; vivem em ambientes aquáticos ou terrestres.
- Assexuada:** Que ocorre sem a participação de elementos sexuais.
- Bacilo:** Bactéria cuja célula tem forma de bastonete.
- Bactéria:** Organismo unicelular, procarionte, isolado ou colonial, pertencente ao Reino Monera.
- Bactériofila:** Clorofila existente em certas bactérias.
- Bacteriófago:** Ou fago; tipo de vírus que se reproduz no interior de bactérias.
- Basidiomicetos:** Classe de fungos que forma um corpo de frutificação (basidiocorpo ou cogumelo), no qual se encontram hifas especiais para reprodução, os basídios.
- Bexiga-natatória:** Estrutura presente nos peixes ósseos; constitui um saco armazenador de gases, com a função de ajustar o peso específico do animal ao da água, facilitando a flutuação.
- Brânquia:** Conjunto de filamentos delicados em cujo interior existem capilares sanguíneos; promovem a respiração para certos animais, como os peixes.
- Briófita:** Divisão Bryophyta. Planta sem sistema condutor de seiva (avascular); ex.: musgos, hepáticas e antoceros.
- Cariogamia:** Fusão dos núcleos de células haplóides ( $n$ ) formando uma célula ovo ou zigoto ( $2n$ ).
- Carpelo:** Ou pistilo; megaesporófilo das plantas angiospermas; é formado pelas folhas carpelares enroladas e soldadas; a parte dilatada e oca do carpelo é o ovário, no interior do qual se encontram os óvulos. Pode-se dizer que é a unidade do aparelho reprodutor feminino dos vegetais.
- Celenterados:** Filo a que pertencem, entre outros, a hidra, as medusas e anêmonas-do-mar.
- Célula Eucariótica:** Aquela que apresenta-se constituída de carioteca.
- Celulose:** Polissacarídeo formado pela união de milhares de moléculas de celobiose; cada celobiose é formada por duas glicoses unidas; a celulose é o principal componente da parede da célula vegetal.
- Centríolos:** Organela citoplasmática presente nas células eucariontes, com excepção das plantas frutíferas; suas funções são originar cílios e flagelos e organizar o fuso acromático.
- Cianobactérias:** Denominação de seres Monera que embora apresentem características de bactérias, apresentam também a clorofila, como as algas cianofícias.

- Cianófitas:** Designação de seres cianofícios.
- Cianossomas:** Estrutura celular característica das algas cianofícias que contém pigmentos como a ficocianina e a ficoeritrin.
- Ciclo vital:** Compreende o nascimento, o crescimento, a maturidade, a velhice e a morte dos organismos.
- Cílios:** Estrutura filiforme presente na superfície de certas células, em geral mais curtas que o flagelo; sua função é promover movimentos (para a natação, limpeza ou captura de alimentos).
- Ciliophora:** Ciliados; classe de protozoários cujos representantes se locomovem por meio de cílios.
- Clorofila:** Pigmento existente nos vegetais, de estrutura química semelhante à hemoglobina do sangue dos mamíferos, solúvel em solventes orgânicos. Capta a energia solar para realização da fotossíntese.
- Colênquima:** Tecido vegetal de sustentação, formado por células alongadas e vivas (fibras colenquimáticas); as paredes dessas células têm reforços adicionais de celulose (ver esclerênquima).
- Complexo de Golgi:** Organóide celular originado do retículo endoplasmático liso. Apresenta-se como um conjunto de vesículas achatadas e sobrepostas, distribuídas de forma irregular no citoplasma celular.
- Coníferas:** A designação comum para um grupo de plantas das gimnospermas, que produzem sementes não abrigadas em um fruto.
- Cotilédone:** (Do grego: *kotyedon*, cavidade em forma de taça): Estrutura, semelhante a folha, no embrião de uma planta seminífera; relaciona-se com a digestão e armazenamento de alimento que irão nutrir o embrião vegetal nas primeiras fases de vida.
- Cromatina:** Material filamentosso, muito corável, presente no núcleo das células; corresponde ao conjunto de cromossomos descondensados presentes na célula interfásica.
- Cromatóferos:** Célula pigmentada presente na superfície corporal de certos animais invertebrados (moluscos, crustáceos etc.) e de certos vertebrados (peixe, anfíbios etc.); pelo espalhamento ou concentração dos grãos de pigmento nos cromatóferos, o animal varia sua cor e tonalidade, confundindo-se com o ambiente.
- Cromonema:** Filamento de ADN, desespiralado que forma a cromatina.
- Cromoplastos:** Plastos que apresentam pigmentos coloridos. Ex. cloroplastos, xantoplastos, eritroplastos, etc.
- Cromossomos:** Cada um dos filamentos presentes no núcleo das células eucariontes, constituído basicamente por ADN e proteínas; nele situam-se os genes.
- Embrião:** Organismo vivo nos primeiros estágios de seu desenvolvimento.
- Envoltório celular:** O mesmo que membrana citoplasmática ou plasmalema.
- Envoltório nuclear:** Membrana nuclear ou carioteca. Envolve e protege o material nuclear da célula. É também responsável pelas trocas que o núcleo realiza com o citoplasma.
- Epífitas:** Plantas que crescem agarradas a outras plantas, tais como as orquídeas, musgos, líquens, bromélias, etc.
- Espécie:** Unidade de classificação que abrange os indivíduos com grandes semelhanças físicas e fisiológicas e capazes de se cruzarem entre si, originando descendentes férteis.

- Espermáfito:** Vegetal que forma semente. Dividem-se em angiospermas e gminospermas.
- Esporos:** Denominação genética de uma célula reprodutiva capaz de permanecer em estado dormente por um tempo prolongado, até encontrar condições para se desenvolver, presente em certas bactérias, algas, fungos e plantas.
- Esporulação:** Fenómeno que produz esporos.
- Eucarionte:** Ou eucarioto; tipo celular que apresenta sistemas membranosos e organelas no citoplasma; a carioteca está presente, delimitando o núcleo, onde se encontram os cromossomos (ver também Procarionte).
- Euglena:** Espécie de alga do grupo das euglenófitas. A mais conhecida é a *Eugleunia viridis* que possui dois flagelos e é dotada de vacúolo contrátil.
- Fitoplâncton:** Conjunto de plantas flutuantes, como algas, de um ecossistema aquático.
- Flagelo:** Estrutura filiforme presente na superfície celular, em geral mais longa que o cílio, cuja função é promover movimentos (para natação ou captura de alimento).
- Gimnospermas:** Classe da divisão Tracheophyta, caracterizada por formar estruturas reprodutivas florais (estróbilos) e sementes nuas (não há fruto); ex.: pinheiros, ciprestes e cicas.
- Gâmeta:** Célula reprodutora sexuada.
- Golgi:** Organela presente em células eucarióticas; consiste de vesículas, túbulos e sacos achatados. Funciona na colecção e na aglomeração de substâncias fabricadas pela célula.
- Habitat:** Ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, à sobrevivência e a reprodução de determinados organismos. Os ecossistemas, ou parte deles, nos quais vive um determinado organismo, é seu habitat. O habitat constitui a totalidade do ambiente do organismo. Cada espécie necessita de determinado tipo de habitat porque tem um determinado nicho ecológico.
- Haplodiplobionte:** Ciclo reprodutivo característico de briófitas e pteridófitas, que alternam o modo de reprodução sexuada e assexuada, além de alternarem também as gerações haplóides e diplóides.
- Haplóide:** Célula que contém apenas um genoma. Simbolizada por (n).
- Hermafrodita:** Ser vivo que possui órgãos reprodutores dos dois sexos.
- Hifas:** Filamento que constitui os fungos multicelulares (ver também Micélio).
- Líquens:** Associação de algas e fungos em relação mutualística; sobrevivem onde nem o fungo nem a alga sobrevivem sozinhos. Animal em forma de verme, habitantes da água ou do solo, que parasita plantas e animais, inclusive o Homem.
- Micélio:** Conjunto de hifas que constituem os fungos com raízes de certas plantas.
- Microtubulos:** Proteínas que formam o citoesqueleto.
- Nematóide:** Animal em forma de verme, habitantes da água ou do solo, que parasita plantas e animais, inclusive o Homem.
- Nicho ecológico:** Espaço ocupado por um organismo no ecossistema, incluindo também o seu papel na comunidade e a sua posição em gradientes ambientais de temperatura, humidade, pH, solo e outras condições de existência.

# Glossário

- Parasita:** Organismo que vive em cima ou dentro de um organismo de espécie diferente e dele deriva prejudicialmente, sua nutrição.
- Patogénico:** Organismo vivo capaz de produzir doença em outro.
- Procariontes ou procarioto:** Tipo celular que não apresenta sistemas membranosos internos nem organelas; não há carioteca envolvendo o material hereditário.
- Propágulos:** Estruturas multicelulares, clorofilosas, com capacidade de ao cair em ambiente favorável, originar um gametófito. Podem ser filamentosos, vermiformes, gemiformes e tuberiformes.
- Proteína:** Substância orgânica que constitui o principal componente químico dos organismos vivos.
- Pseudópode:** Projecção citoplasmática com a qual certos tipos de células locomovem-se e capturam partículas por fagocitose.
- Reino Animalia (ou Reino Animal):** Corresponde ao conjunto de organismos eucariontes pluricelulares, heterotróficos (isto é, alimentam-se por ingestão) e com capacidade para responder ao seu meio ambiente.
- Reino Monera:** Composto pelas bactérias e cianobactérias (algas azuis). Elas podem viver em diversos locais, como na água, ar, solo, dentro de animais e plantas, ou ainda, como parasitas.
- Taxonomia:** Ramo da Biologia que estuda a classificação dos seres vivos, que são agrupados de acordo suas características comuns.
- Traqueófito:** Divisão Tracheophyta; planta dotada de sistemas de vasos condutores de seiva (vasculares); são as filicíneas (ver pteridófito), gimnospermas e angiospermas.
- Unicelular:** Composto por apenas uma célula.
- Vacúolo:** Nome genérico de uma pequena bolsa presente no citoplasma das células, cujo conteúdo é variável (soluções aquosas, alimentos, enzimas etc.).
- Vacúolo contrátil:** Vacúolo presente em protozoários de água doce (ameba, paramécia etc.) responsável pela eliminação, a pulsos regulares, do excesso de água que entra no citoplasma devido à osmose.
- Vacúolo digestivo:** Bolsa membranosas formada pela união de lisossomos com fagossomos ou pinossomo, onde ocorre a digestão intracelular.
- Xilema:** Conjunto de vasos condutores de água e sais minerais presentes nas plantas vasculares: pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

# Bibliografia

- Almeida, F. C. de. et. al. *Biologia*, São Paulo, Editora Moderna, 2003.
- Amabis, J. M.; Martho, G. R. *Biologia das Células I*, São Paulo, Editora Moderna, 2003.
- Amabis, J. M.; Martho, G. R. *Biologia dos Organismos II*, São Paulo, Editora Moderna, 2003.
- Domingues, H. V. et al. *O Mistério da Vida – Ciências da Natureza*, Lisboa, Texto Editora, 2001.
- Müller, S. *Biologia 12.ª classe*, Maputo, Texto Editores, 2006.
- Müller, S. *Biologia: Admissão ao Ensino Superior*, Maputo, Texto Editores, 2008.
- Silva, A. Dias da; Gramaxo, F.; Santos, M. E. *Terra, Universo de Vida*, Lisboa, Porto Editora, 2002.
- Silva Júnior, C. da; Sasson, Sezar, *Biologia 1*, São Paulo, Editora Saraiva, 2002.
- Silva Júnior, C. da; Sasson, Sezar, *Biologia 2*, São Paulo, Editora Saraiva, 2002.
- VanCleave, J. *Biologia para Jovens*. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1994.





# HINO NACIONAL

## Pátria Amada

Na memória de África e do Mundo  
Pátria bela dos que ousaram lutar  
Moçambique o teu nome é liberdade  
O sol de Junho para sempre brilhará.

### Coro

Moçambique nossa terra gloriosa  
Pedra a pedra construindo o novo dia  
Milhões de braços, uma só força  
Ó pátria amada vamos vencer.

Povo unido do Rovuma ao Maputo  
Colhe os frutos do combate pela Paz  
Cresce o sonho ondulado na Bandeira  
E vai lavrando na certeza do amanhã.

Flores brotando do chão do teu suor  
Pelos montes, pelos rios, pelo mar  
Nós juramos por ti, ó Moçambique  
Nenhum tirano nos irá escravizar.



		978-902-47-5475-5
www.leya.co.mz	E-mail: info@me.co.mz	Ensino Secundário