



BIOLOGIA



CIÊNCIAS NATURAIS E SUAS TECNOLOGIAS



SETOR II



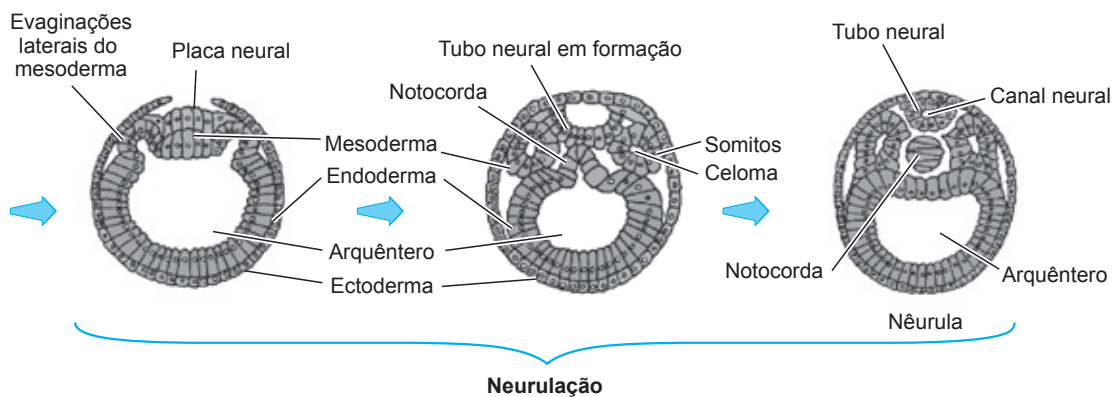
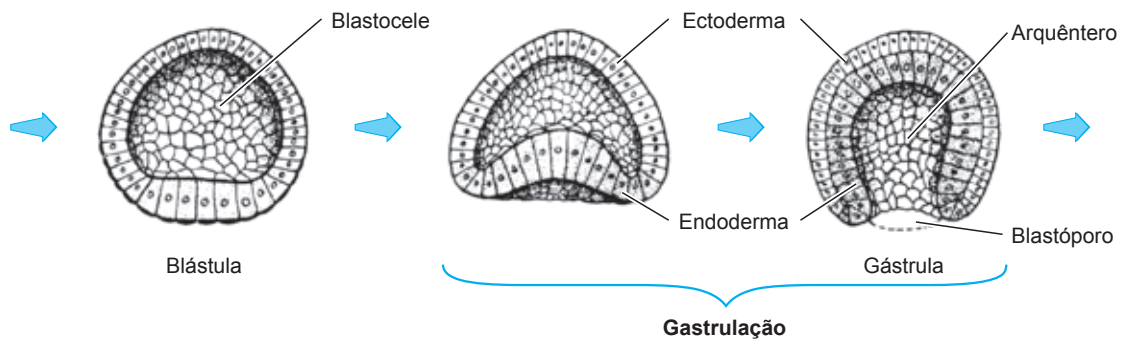
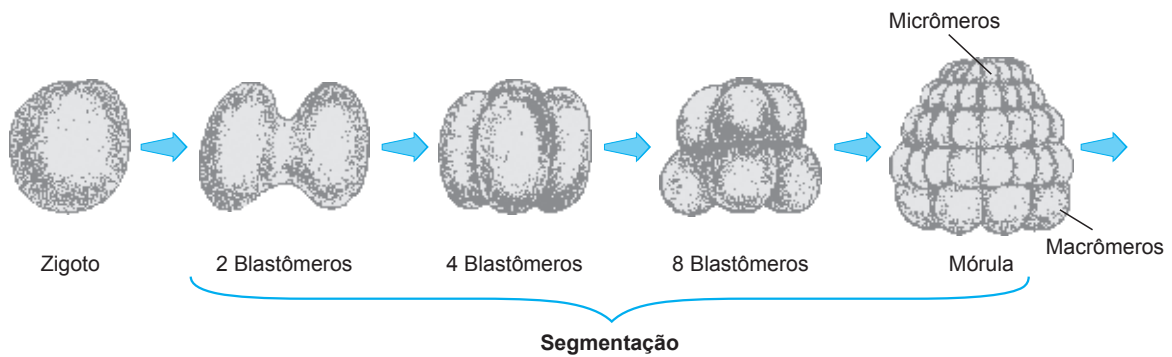
ENEM 2011

Módulo 1. Embriologia (I)

1. Fases do desenvolvimento

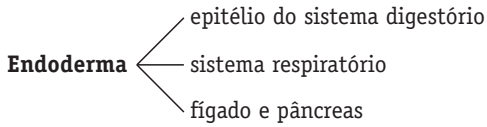
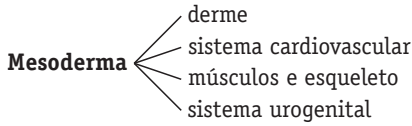
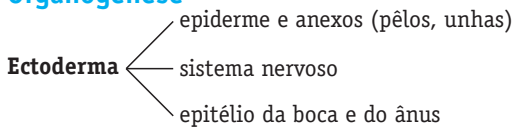
- Fertilização
- Segmentação
- Gastrulação
- Neurulação
- Organogênese

2. Desenvolvimento embrionário



Módulo 2. Embriologia (II)

1. Organogênese



2. Classificação embriológica dos enterozoários

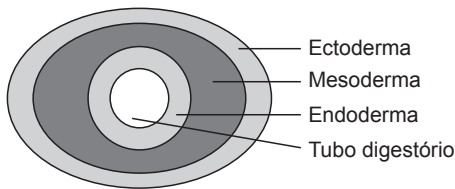
Diblásticos (dois folhetos embrionários - ectoderma e endoderma)

Ex. - Celenterados

Triblásticos (três folhetos embrionários - ectoderma, mesoderma e endoderma)

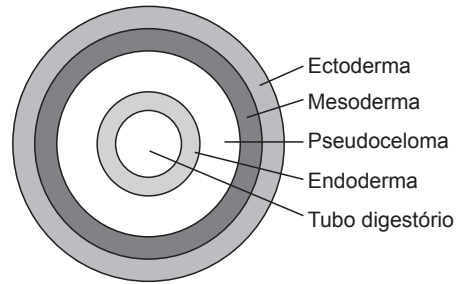
Acelomados (sem cavidade corporal)

Ex. - Platelminetos



Pseudocelomados (com cavidade corporal entre mesoderma e endoderma)

Ex. - Nematelmintos



Celomados (com cavidade corporal no mesoderma)

Ex.:

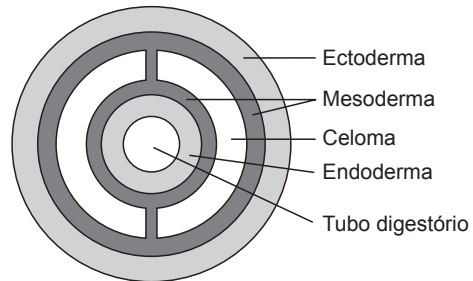
Anelídeos } **Protostômios** (a boca surge primeiro)

Moluscos } (a partir do blastóporo)

Artrópodes }

Equinodermos } **Deuterostômios** (a boca surge depois,

Cordados } (o ânus forma-se a partir do blastóporo)



Módulo 3. Embriologia (III)

Tipos de ovos e sua segmentação

Tipos de ovos

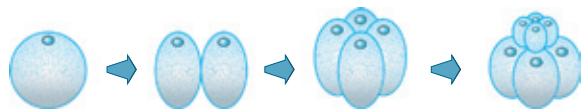
Tipos de segmentação

Oligolécito
(Isolécito ou alécito)



Holoblástica
(total) e
igual

Mediolécito
(Heterolécito ou Telolécito incompleto)



Holoblástica
(total) e
desigual

Megalécito
(Telolécito completo)



Meroblástica
(parcial) e
discoidal

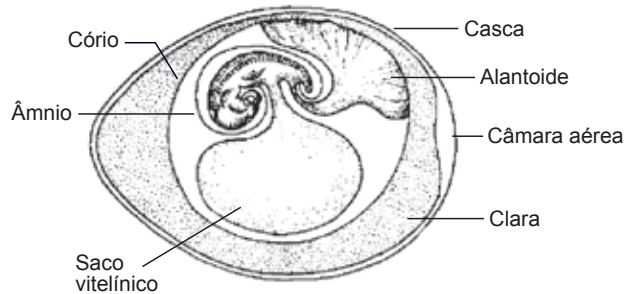
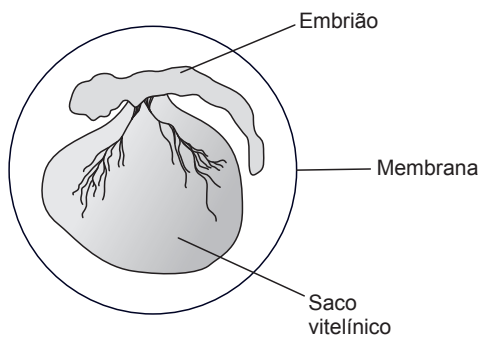
Centrolécito



Meroblástica
(parcial) e
superficial

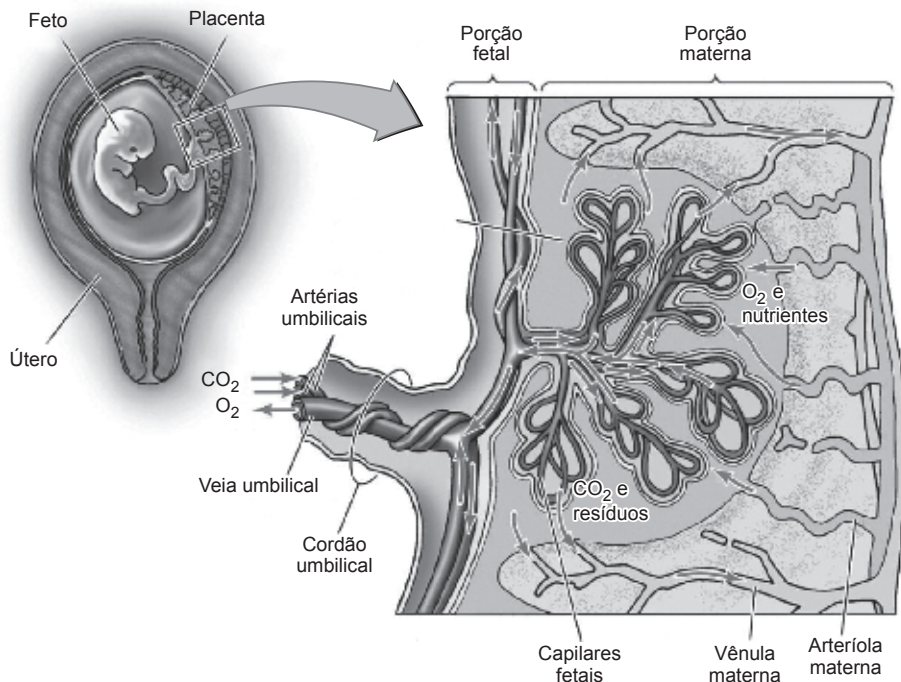
Módulo 4. Embriologia (IV)

	Peixes	Anfíbios	Répteis	Aves	Mamíferos
Saco vitelínico	X	X	X	X	X
Alantoide			X	X	X
Âmnio			X	X	X
Cório			X	X	X
Placenta					X



Ovo de peixes e anfíbios

Ovo de répteis e aves



www.blc.arizona.edu/courses/181summer/14.html

Útero humano com feto de 2 meses e detalhe da placenta

Módulos 5/6. Classificação biológica

1. Sistemática ou taxonomia

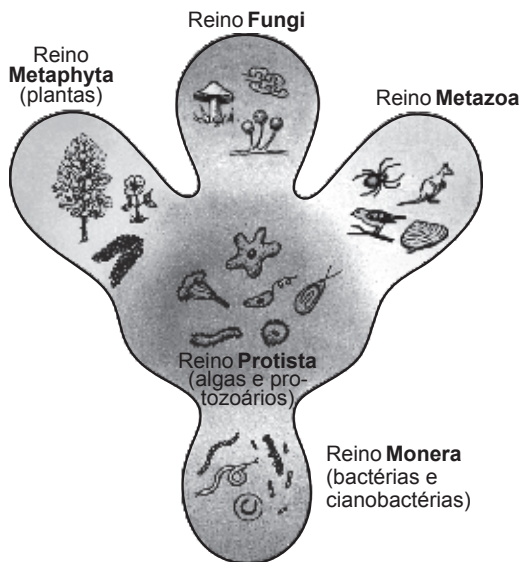
Área da biologia que estuda a classificação e a nomenclatura dos seres vivos.

2. Sistemas de classificação

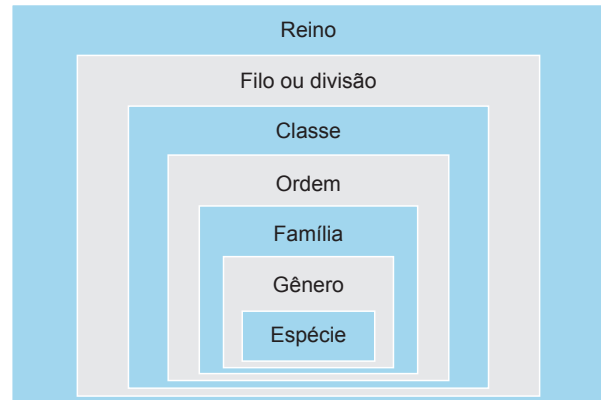
- Artificial
- Natural: Lineu, 1758

3. Cinco reinos de Whittaker

- Monera
- Protista
- Fungi
- Metaphyta ou Plantae
- Metazoa ou Animalia



4. Categorias taxonômicas



5. Conceito de espécie

6. Nomenclatura binomial

Homem: *Homo sapiens*

Cão: *Canis familiaris*

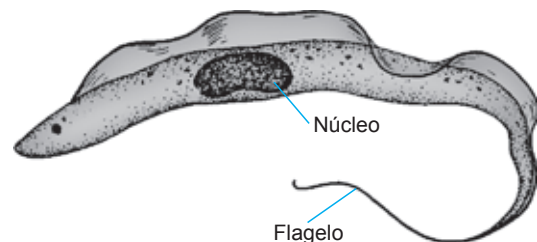
Pinheiro-do-paraná: *Araucaria angustifolia*

7. Outras regras de nomenclatura

Módulo 7. Protozoários

1. Características gerais

- Unicelulares
- Eucariontes
- Heterótrofos
- Digestão intracelular
- Vacúolo pulsátil (protozoários de água doce)
- Reprodução assexuada e sexuada



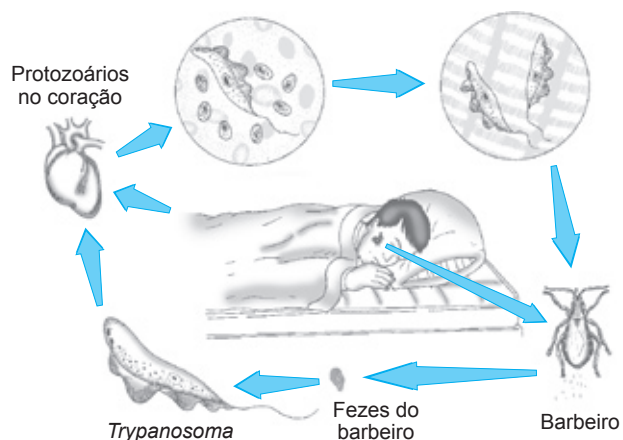
2. Classificação

Classe	Estrutura de locomoção	Exemplos
Sarcodíneos ou rizópodes	Pseudópodes	<i>Amoeba proteus</i> <i>Entamoeba histolytica</i>
Ciliados	Cílios	<i>Paramecium sp</i> <i>Balantidium coli</i>
Flagelados	Flagelos	<i>Trypanosoma cruzi</i> <i>Leishmania brasiliensis</i> <i>Giardia lamblia</i>
Esporozoários	Sem estrutura de locomoção	<i>Plasmodium sp</i> <i>Toxoplasma gondii</i>

Módulo 8. Protozoários parasitas (I)

Doença de Chagas

- Agente etiológico: *Trypanosoma cruzi*
- Transmissão:
 - fezes contaminadas do inseto hemíptero “barbeiro” (*Triatoma infestans*);
 - sangue contaminado (transusão);
 - placenta;
 - leite materno contaminado.
- Sintomas: problemas cardíacos
- Profilaxia: combate ao “barbeiro”; melhoria das condições de habitação, substituindo casas de pau-a-pique por casas de alvenaria; tratamento dos doentes.
- Hospedeiro vertebrado: homem
- Hospedeiro invertebrado: inseto “barbeiro”



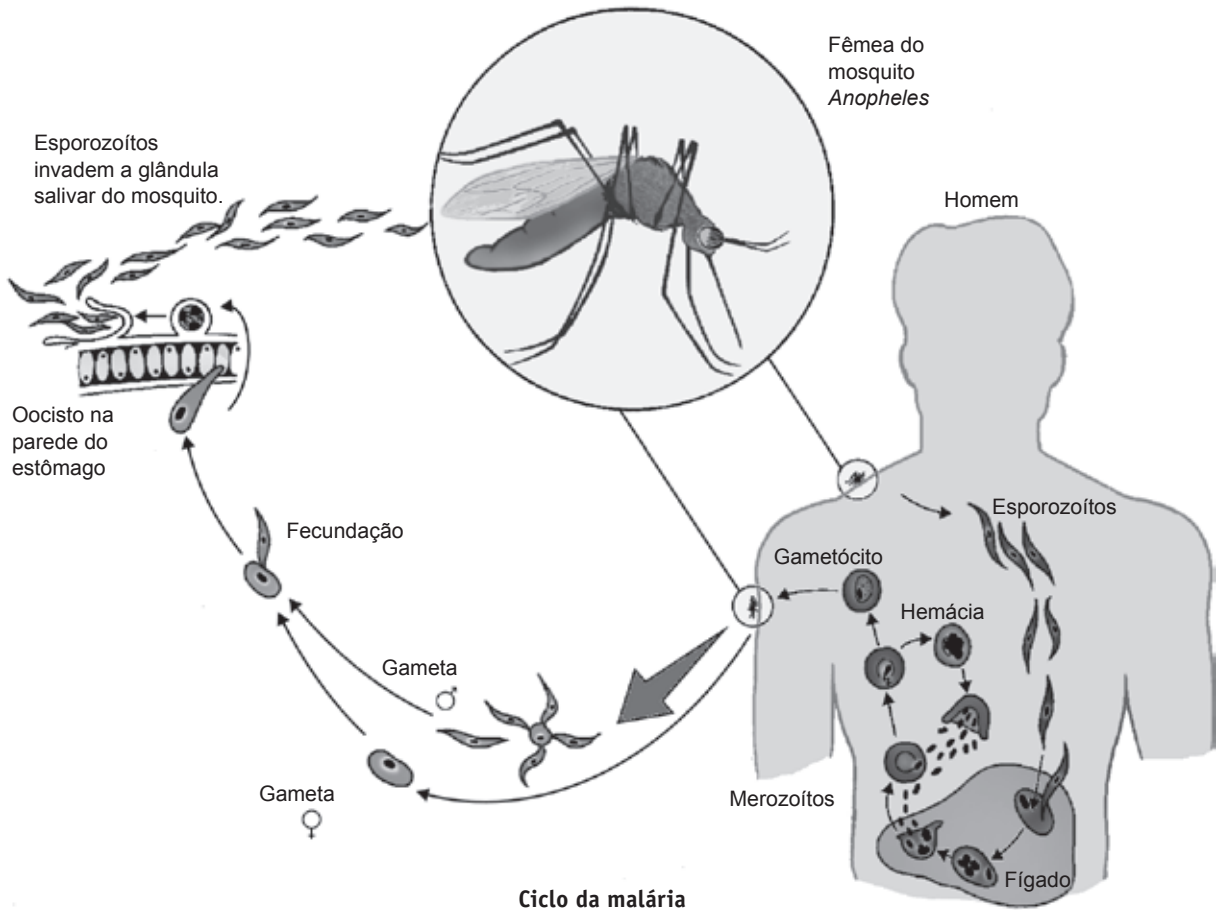
Módulo 9 • Protozoários parasitas (II)

Malária

- Agente etiológico: *Plasmodium sp*
- Transmissão: picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, transfusão sanguínea
- Sintomas: febre e anemia

• Profilaxia: combate ao mosquito, uso de telas, repelentes, inseticidas, controle biológico (peixes larvófagos) e tratamento dos doentes.

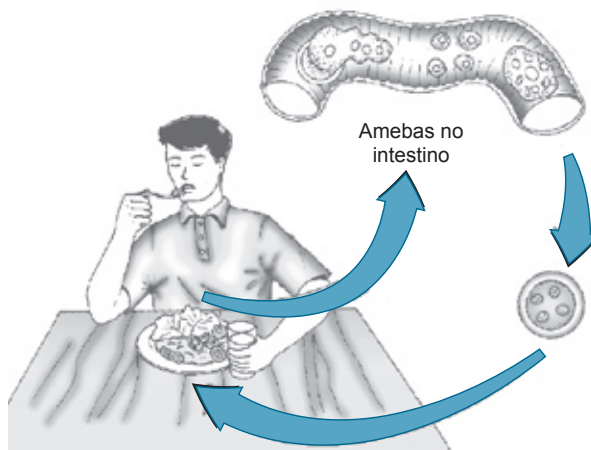
- Hospedeiro definitivo: mosquito
- Hospedeiro intermediário: homem



Módulo 10 • Protozoários parasitas (III)

1. Amebíase

- Agente etiológico: *Entamoeba histolytica*
- Transmissão: ingestão de água e alimentos contaminados por cistos.
- Sintomas: dores abdominais e diarreia.
- Profilaxia: medidas de saneamento básico, higiene pessoal e com os alimentos.



Ciclo da amebíase

2. Outras doenças causadas por protozoários

Parasita	Classe	Doença	Local de infecção e sintomas	Transmissão	Profilaxia
<i>Balantidium coli</i>	Ciliado	Balantidiose (disenteria)	– Intestino – Diarreia	Alimentos e água contaminados	Medidas de saneamento, higiene pessoal e com os alimentos.
<i>Giardia lamblia</i>	Flagelado	Giardiase (disenteria)	– Intestino delgado – Dores abdominais e diarreia	Alimentos e água contaminados	Medidas de saneamento, higiene pessoal e com os alimentos.
<i>Leishmania brasiliensis</i>	Flagelado	Úlcera de Bauru	– Vias respiratórias – Lesões nas mucosas da boca e nariz	Picada do mosquito-palha ou birigui	Telas, repelentes, habitações longe de matas.
<i>Trichomonas vaginalis</i>	Flagelado	Tricomoníase	– Uretra e próstata no homem e vagina na mulher – Uretrite e corrimentos	Relação sexual, sanitários e piscinas	Higiene pessoal, cuidado com piscinas e sanitários, uso de preservativos.
<i>Trypanosoma gambiense</i>	Flagelado	Doença do sono	– Sangue e sistema nervoso – Lesões nas meninges	Picada da mosca tsé-tsé	Combate à mosca.
<i>Toxoplasma gondii</i>	Esporozoário	Toxoplasmose	– Vários tecidos do corpo – Mal-estar, prostração e febre; no feto, pode causar retardamento mental, cegueira e hidrocefalia	Fezes de animais domésticos, via placentária e carne malcozida de aves	Evitar contato com animais domésticos (fezes e urina), principalmente a mulher gestante.

Módulo 11. Poríferos

1. Aspectos gerais

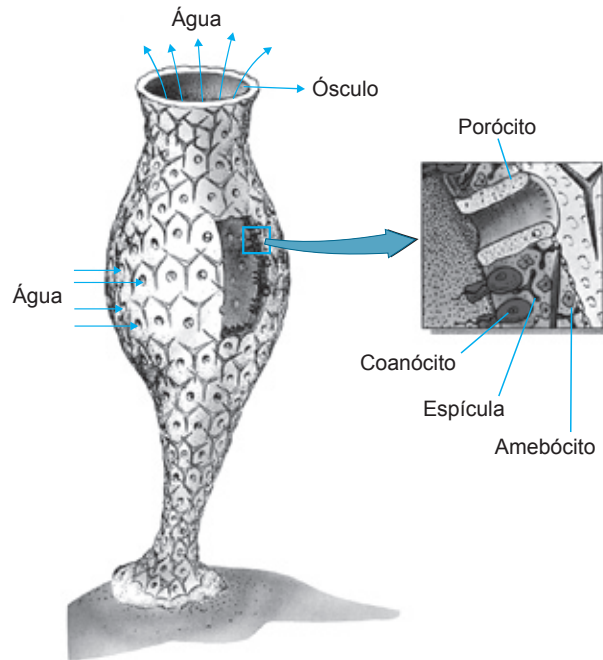
- Animais filtradores
- Ausência de órgãos e sistemas
- Aquáticos – preferencialmente marinhos

3. Sustentação do corpo

- Fibras de espongina (proteína)
- Espículas minerais (carbonato de cálcio, sílica)

2. Organização corporal

- Pinacócitos
- Coanócitos
- Amébócitos
- Porócitos
- Átrio (espongiocela)
- Ósculo



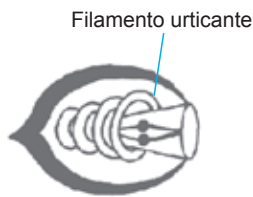
4. Reprodução

- Assexuada (regeneração, brotamento e gemulação)
- Sexuada
- Desenvolvimento indireto com larva anfibrástula

Módulo 12. Cnidários (I)

1. Aspectos gerais

- Aquáticos - na maioria marinhos
- Enterozoários incompletos
- Digestão extra e intracelular
- Sistema nervoso difuso
- Diblásticos
- Cnidoblastos nos tentáculos:

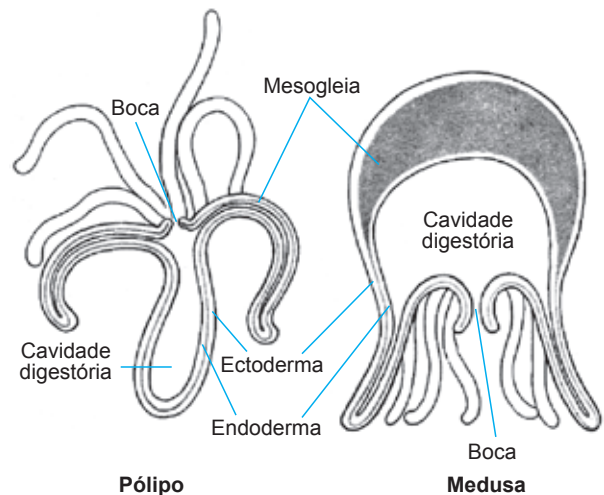


Nematocisto intacto



Nematocisto com filamento urticante descarregado

2. Organização estrutural



Pólipô

Medusa

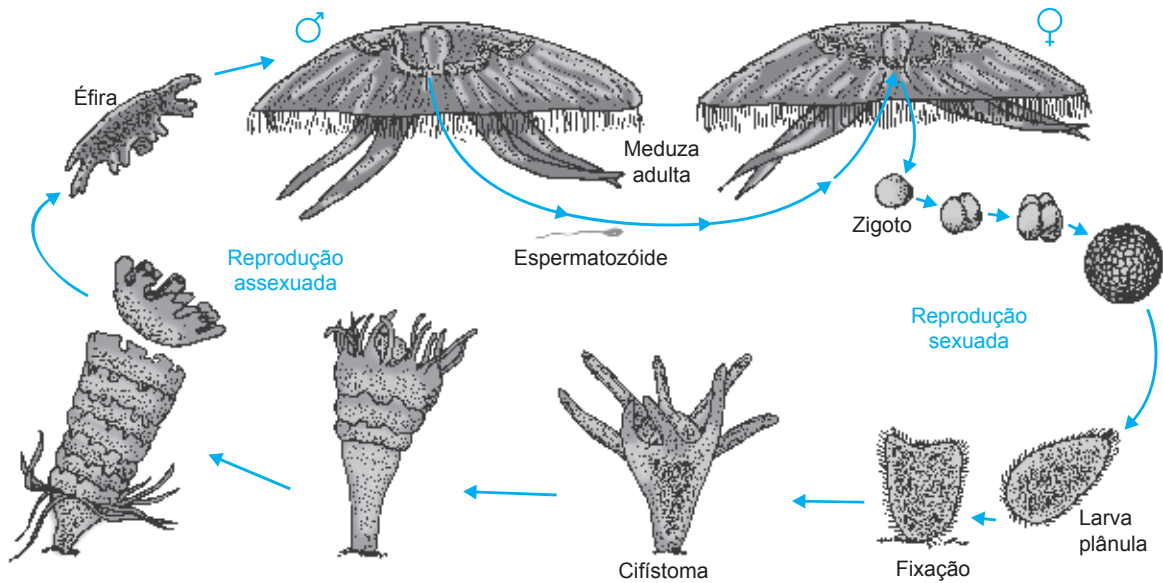
3. Classificação

- Hidrozoários: hidra, obélia, caravela
- Cifozoários: medusas ou águas-vivas
- Antozoários: corais, anêmona-do-mar

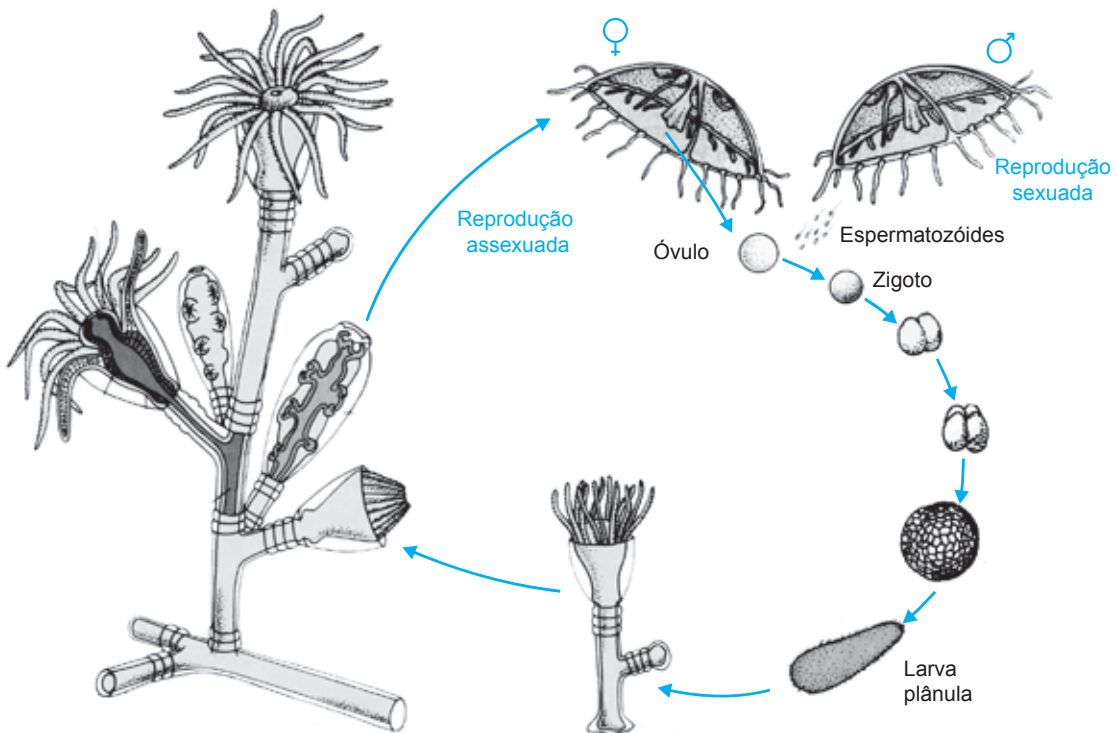
Módulo 13 · Cnidários (II)

Reprodução dos cnidários

- Assexuada – Brotamento
- Sexuada – Desenvolvimento direto ou indireto (larva plânula)
- Alternância de gerações ou metagênese



Ciclo de vida da *Aurelia sp*



Ciclo de vida da *Obelia sp*

Módulo 14 • Platelmintos

1. Características gerais

- Corpo achatado
- Simetria bilateral
- Protostômios
- Triblásticos
- Acelomados
- Células-flama (solenócitos) para excreção

2. Hábitat

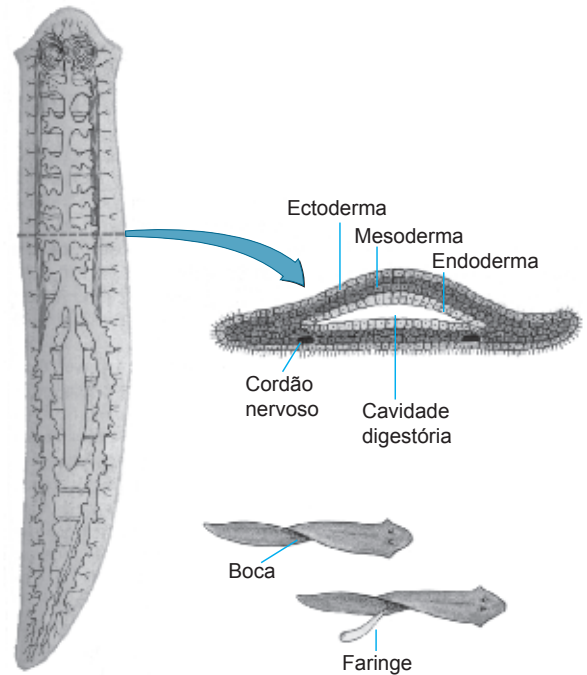
- Água doce
- Marinho
- Solo úmido

3. Classificação

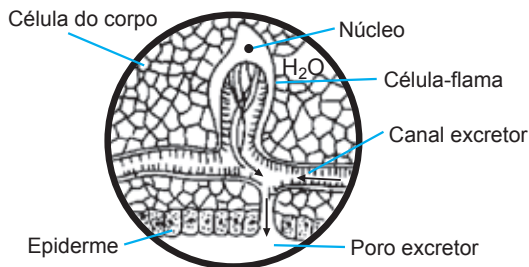
- Classe *Turbellaria*: planárias – *Dugesia tigrina*
- Classe *Cestoda*: tênias – *Taenia solium*, *Taenia saginata*
- Classe *Trematoda*: esquistossomos – *Schistosoma mansoni*, *Fasciola hepatica*

4. Reprodução

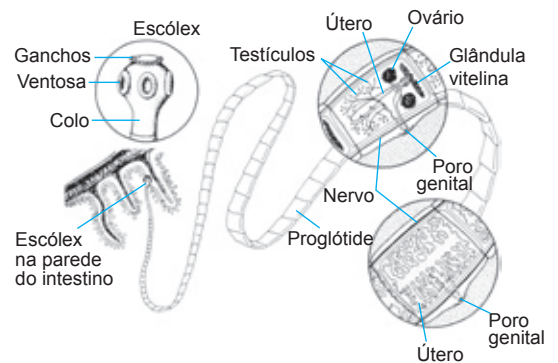
- Assexuada ou sexuada
- Monoicos ou dioicos
- Fecundação cruzada ou autofecundação
- Desenvolvimento indireto ou direto



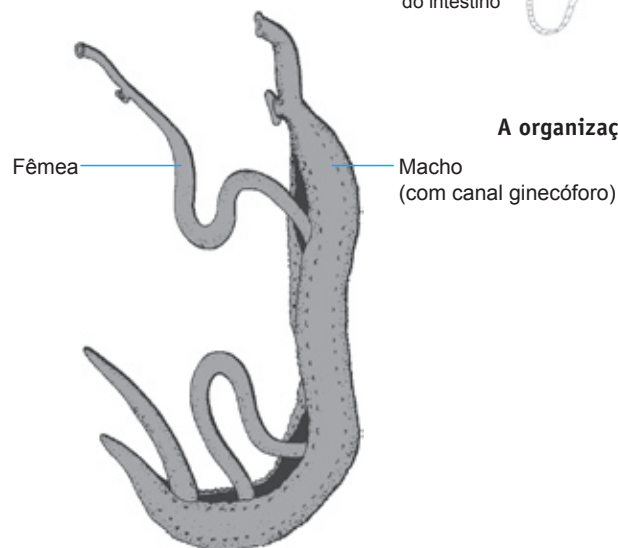
A organização da planária



Sistema excretor da planária



A organização da *Taenia solium*



Schistosoma mansoni

Módulo 15. Platelmintos parasitas (I)

Esquistossomose ou barriga-d'água

- Agente etiológico: *Schistosoma mansoni*
- Transmissão: penetração ativa da larva cercária através da pele
- Hospedeiro definitivo (HD): homem
- Hospedeiro intermediário (HI): caramujo
- Sintomas: emagrecimento, edemas, coceira na pele, dores abdominais, diarreia e barriga-d'água (ascite)
- Profilaxia: eliminar o caramujo, tratar o doente, saneamento básico e evitar lagoas contaminadas.

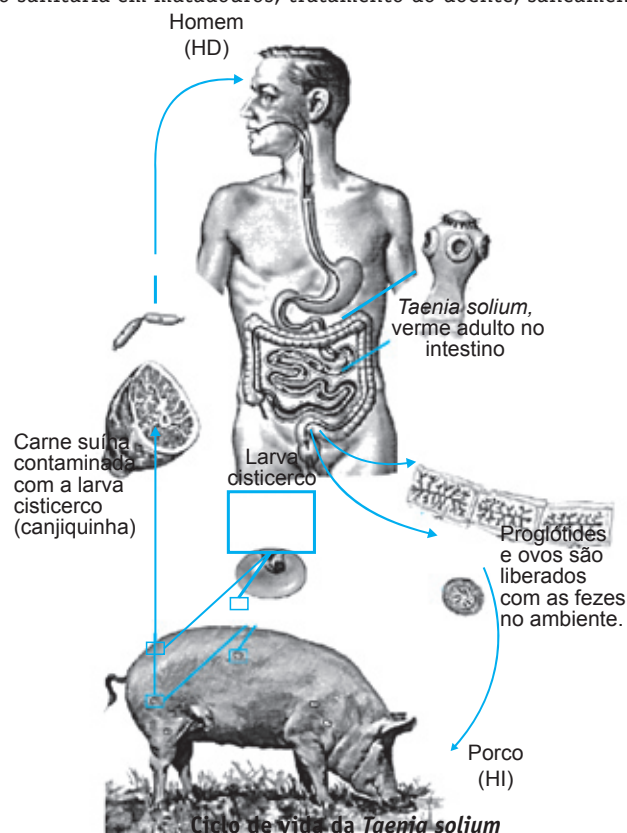


Ciclo de vida de *Schistosoma mansoni*

Módulo 16. Platelmintos parasitas (II)

1. Teníase ou solitária

- Agentes etiológicos: *Taenia solium* e *Taenia saginata*
- Transmissão: ingestão de carne (porco ou boi) contaminada pela larva cisticerco
- Hospedeiro definitivo (HD): homem
- Hospedeiro intermediário (HI): porco ou boi
- Sintomas: alterações de apetite, diarreia, vômitos, insônia e fadiga
- Profilaxia: inspeção sanitária em matadouros, tratamento do doente, saneamento básico e evitar carnes cruas.



Ciclo de vida da *Taenia solium*

Módulo 17. Nematelmintos

1. Características gerais

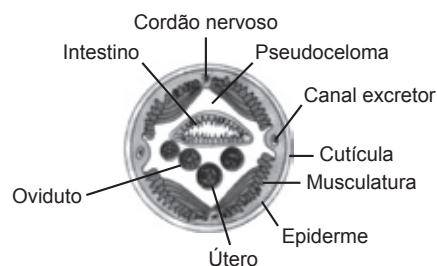
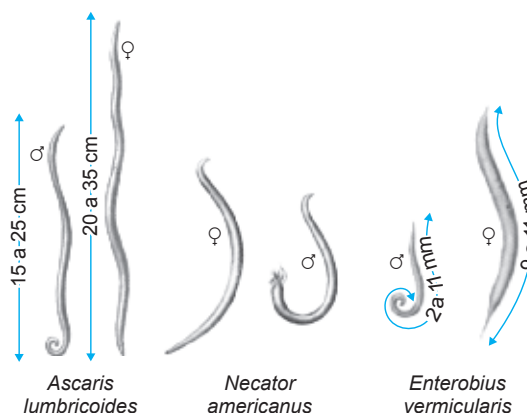
- Corpo cilíndrico não segmentado
- Simetria bilateral
- Protostômios
- Triblásticos
- Pseudocelomados
- Enterozoários completos (boca e ânus)

2. Hábitat

- Água doce
- Marinho
- Solo úmido
- Locais com matéria em decomposição

3. Reprodução

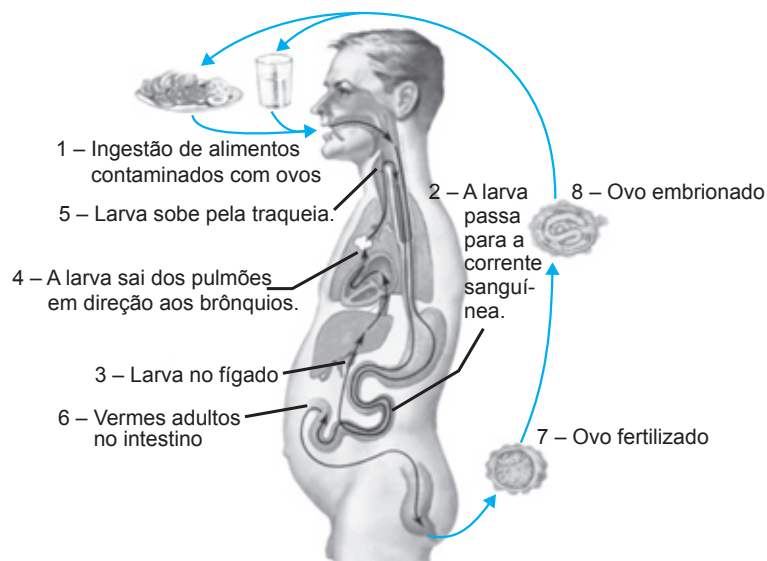
- Sexuada
- Geralmente dioicos com dimorfismo sexual
- Fecundação interna
- Desenvolvimento indireto ou direto



Corte transversal do corpo de uma fêmea de *Ascaris*

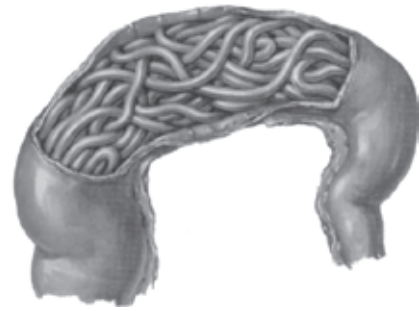
Módulo 18. Nematelmintos parasitas (I)

1. Ascariíase ou ascariíose



Ciclo de vida do *Ascaris lumbricoides*

- Agente etiológico: *Ascaris lumbricoides*
- Transmissão: água e alimentos contaminados por ovos do verme
- Ciclo monoxeno
- Sintomas: obstrução e cólica intestinais, complicações pulmonares e bronquite
- Profilaxia: tratamento do doente, higiene pessoal e com os alimentos e saneamento básico



Intestino obstruído por lombrigas

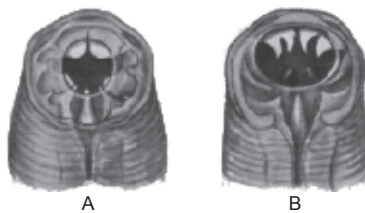
Módulo 19 • Nematelmintos parasitas (II)

1. Ancilostomose, necatorose ou amarelão

- Agentes etiológicos: *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus*
- Transmissão: infestação ativa da larva filarioide através da pele
- Ciclo monoxeno
- Sintomas: anemia, ulcerações intestinais, diarreia e prostração
- Profilaxia: tratamento do doente, uso de sanitários, calçados e saneamento básico



Vermes no intestino



Boca com dentes de *Necator americanus* (A) e *Ancylostoma duodenale* (B)



Ciclo de vida do *Ancylostoma duodenale* ou *Necator americanus*

Módulo 20 • Anelídeos

1. Características gerais

- Corpo cilíndrico com segmentação ou metameria
- Simetria bilateral
- Protostômios
- Triblásticos
- Celomados
- Sistema circulatório fechado
- Respiração cutânea ou branquial
- Excreção por nefrídios (um par por segmento)

2. Hábitat

- Água doce
- Marinho
- Solo úmido

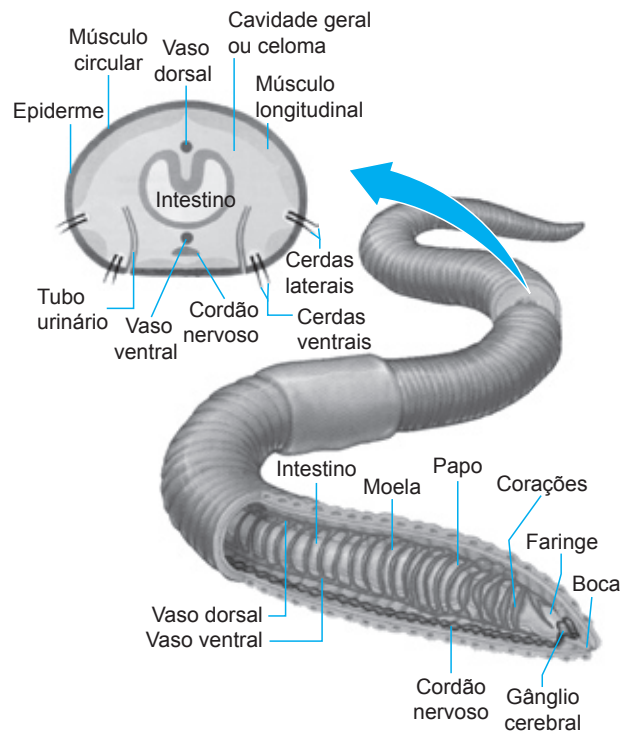
3. Classificação

Baseada na quantidade de cerdas por segmento do corpo

- Classe Oligoqueta – minhoca
- Classe Poliqueta – nereis
- Classe Aqueta ou Hirudínea – sanguessuga

4. Reprodução

- Assexuada ou sexuada
- Monoicos ou dioicos
- Fecundação externa e cruzada
- Desenvolvimento indireto ou direto

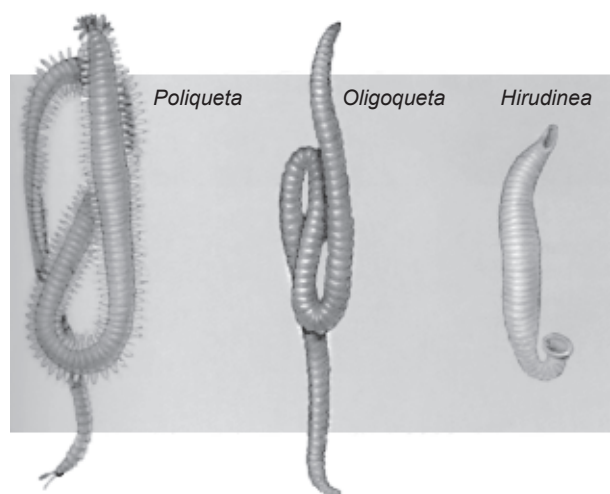


A organização da minhoca



SHEFI / OREANSTIME.COM

Sanguessuga



Classes dos anelídeos

Módulo 21 • Moluscos

1. Características gerais

- Animais de corpo mole, sem metameria
- Simetria bilateral
- Concha calcária (externa, interna ou ausente)
- Sistema digestório completo (rádula em gastrópodes e cefalópodes)
- Respiração branquial ou pulmonar
- Sistema circulatório aberto (nos cefalópodes é fechado.)
- Excreção por nefrídios

2. Hábitat

- Marinho
- Água doce
- Terrestre

3. Classificação

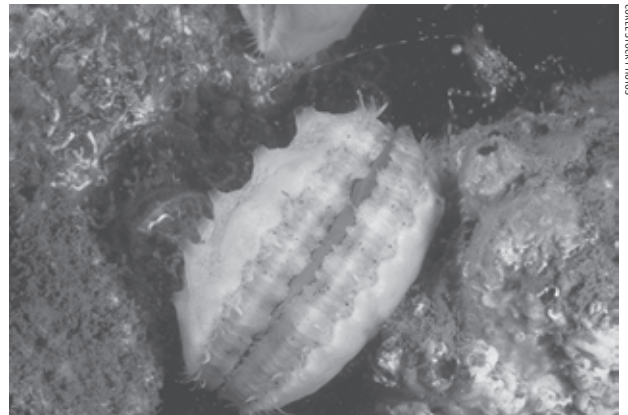
- Classe *Amphineura* ou *Polyplacophora* – quíton
- Classe *Scaphopoda* – dentálio
- Classe *Gastropoda* – caramujo, caracol e lesma
- Classe *Pelecypoda* ou *Bivalvia* – ostra, marisco e mexilhão
- Classe *Cephalopoda* – lula, polvo, náutilo

4. Reprodução

- Maioria dioico e alguns monoicos
- Fecundação interna ou externa
- Desenvolvimento direto ou indireto
- Maioria ovíparos



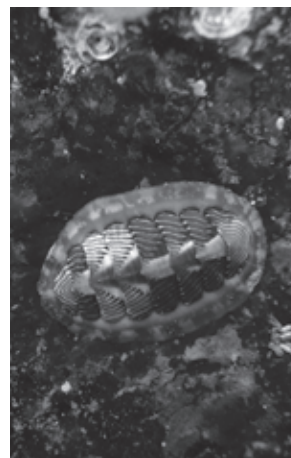
Gastropoda



Pelecypoda



Cephalopoda



Amphineura



Scaphopoda

Módulo 22· Artrópodes (I)

1. Características gerais

- Exoesqueleto quitinoso
- Apêndices articulados
- Simetria bilateral
- Sistema digestório completo
- Respiração: traqueal, branquial e filotraqueal
- Sistema circulatório aberto
- Excreção: túbulos de Malpighi, glândulas coxais, glândulas verdes.
- Sistema nervoso ganglionar ventral

2. Classificação

- Classe *Insecta* – abelha, besouro, borboleta
- Classe *Crustacea* – camarão, siri, lagosta
- Classe *Arachnida* – aranha, escorpião, carrapato
- Classe *Chilopoda* – lacraia
- Classe *Diplopoda* – piolho-de-cobra



Inseto



Aracnídeo



Crustáceo



Diplópode

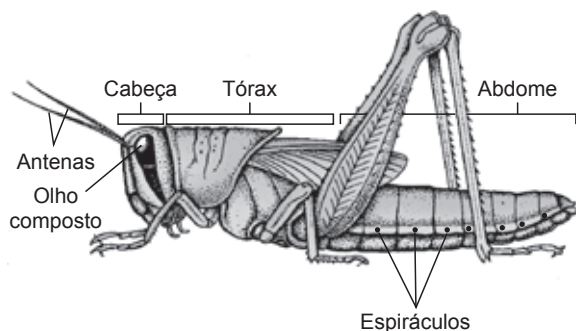


Quilópode

Módulo 23· Artrópodes (II)

1. Insetos: características gerais

- Hábitat: preferencialmente terrestre
- Corpo: cabeça, tórax, abdome; 1 par de antenas; 3 pares de patas.
- Representantes: mosca, borboleta, abelha, formiga, traça, libélula, besouro, gafanhoto.



2. Aspectos fisiológicos

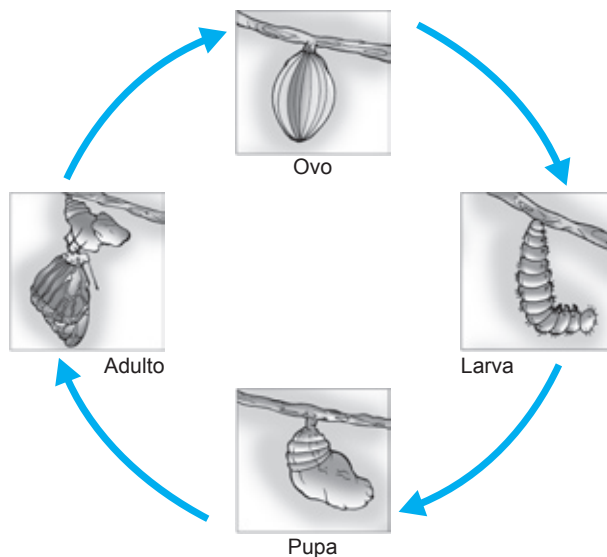
- Respiração traqueal
- Excreção: túbulos de Malpighi

3. Aspectos ecológicos, econômicos e de saúde pública

- Grande poder de adaptação a diferentes habitats (capacidade de voo)
- Grande diversidade de formas (grupo com maior número de espécies)
- Agentes polinizadores
- Produção de mel, cera, própolis, fios de seda
- Agentes transmissores de doenças – *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*.

4. Reprodução

- Dioico
- Fecundação interna
- Desenvolvimento:
 - ametábolos;
 - hemimetábolos;
 - holometábolos.



Ciclo de vida da borboleta – um inseto holometábolo

Módulo 24 · Artrópodes (III)

1. Crustáceos

1.1. Características gerais

- Habitat: marinho, água doce, solo úmido
- Corpo: cefalotórax, abdome, 2 pares de antenas; 5 pares de patas (maioria).
- Representantes: camarão, lagosta, siri, caranguejo, tatuzinho-de-jardim

1.2. Aspectos fisiológicos

- Respiração branquial
- Excreção: glândulas verdes

1.3. Aspectos ecológicos e econômicos

- Microcrustáceos – zooplâncton
- Alimentação (camarão, lagosta, siri, caranguejo)

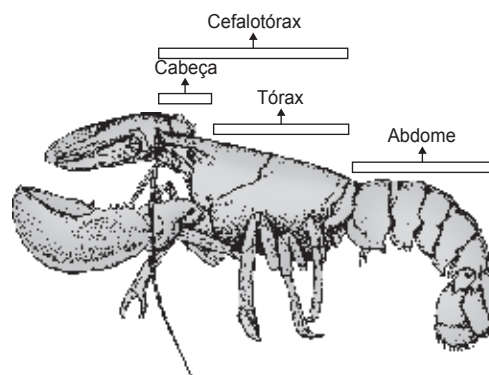
1.4. Reprodução

- Geralmente dioicos
- Fecundação interna
- Desenvolvimento indireto

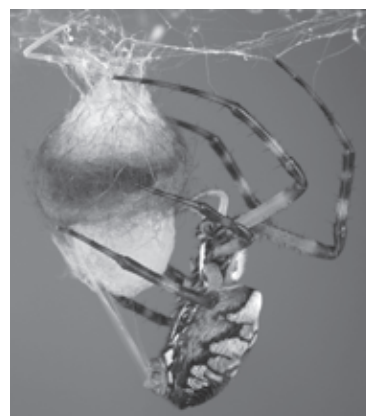
2. Aracnídeos

2.1. Características gerais

- Habitat: preferencialmente terrestre
- Corpo: cefalotórax, abdome, 4 pares de patas
- Representantes: aranha, escorpião, carrapato, ácaro, opilião, pseudo-escorpião



Lagosta



Aranha sobre ooteca (pacote de ovos)

Módulo 25 • Equinodermos

1. Características gerais

- Endoesqueleto calcário
- Espinhos na superfície do corpo
- Simetria: bilateral → larva
radial → adulto
- Exclusivo sistema ambulacrário
- Deuterostômios

4. Reprodução

- Dioicos
- Fecundação externa
- Desenvolvimento indireto

2. Hábitat

- Exclusivamente marinho

3. Classificação

- Classe *Crinoidea* – lírio-do-mar
- Classe *Asteroidea* – estrela-do-mar
- Classe *Ophiuroidea* – serpente-do-mar
- Classe *Echinoidea* – ouriço-do-mar, bolacha-da-praia
- Classe *Holothuroidea* – pepino-do-mar



Ouriço-do-mar



Lírio-do-mar



Estrela-do-mar



Pepino-do-mar



Serpente-do-mar

Módulo 26 • Cordados: protocordados e ágnotos

1. Características gerais dos cordados

- Endoesqueleto: cartilaginoso e/ou ósseo
- Simetria bilateral
- Deuterostômios

3. Classificação

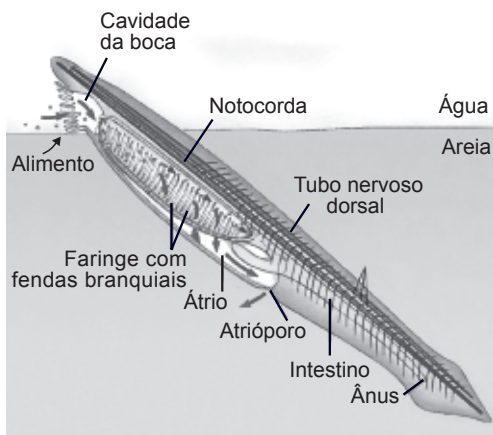
2. Características exclusivas dos cordados

- Notocorda
- Sistema nervoso tubular dorsal
- Fendas branquiais na faringe

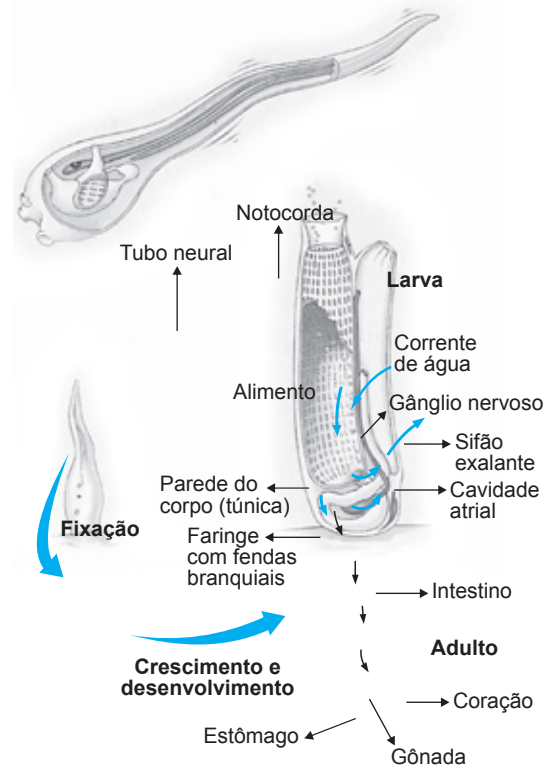
Filo	Subfilos	Classes	Exemplos		
Cordados	Urocordados		Ascídia	Protocordados	
	Cefalocordados		Anfioxo		
	Vertebrados	Ciclóstomos		Lampreia	Ágnatos
		Condrictes		Tubarão	Gnatostomados
		Osteíctes		Sardinha	
		Anfíbios		Sapo	
		Répteis		Lagarto	
		Aves		Pombo	
Mamíferos		Homem			

4. Protocordados

- Animais marinhos
- Ausência de coluna vertebral



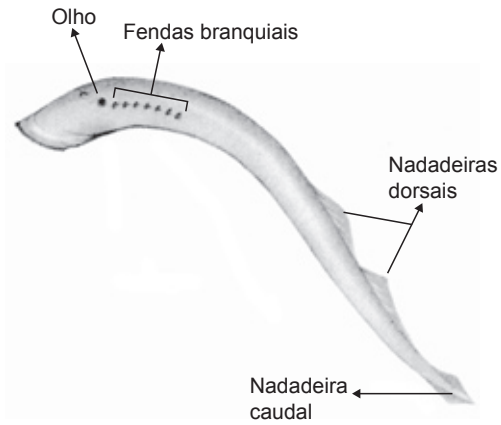
Anatomia interna de anfioxo



Anatomia e ciclo de vida da ascídia

5. Ágnatos

- Animais com boca circular (ciclóstomos) adaptada à sucção ou à filtração
- Ágnatos (sem mandíbula)
- Corpo cilíndrico
- Ectoparasitas - hematófagos
- Hábitat: água doce e marinha
- Exemplos: lampreia e feiticeira

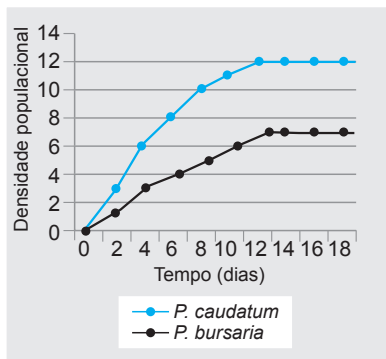


Lampreia

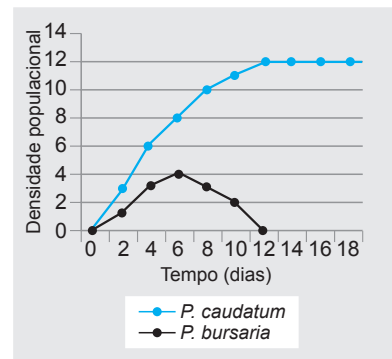


Detalhe da boca da lampreia com dentes córneos

Competição

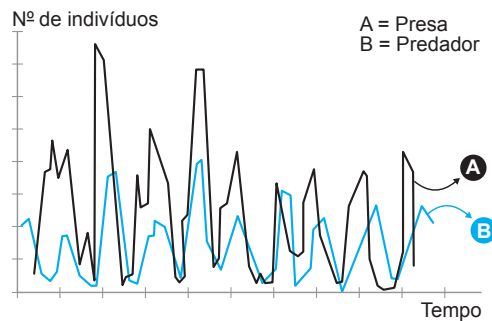


Espécies vivendo isoladamente

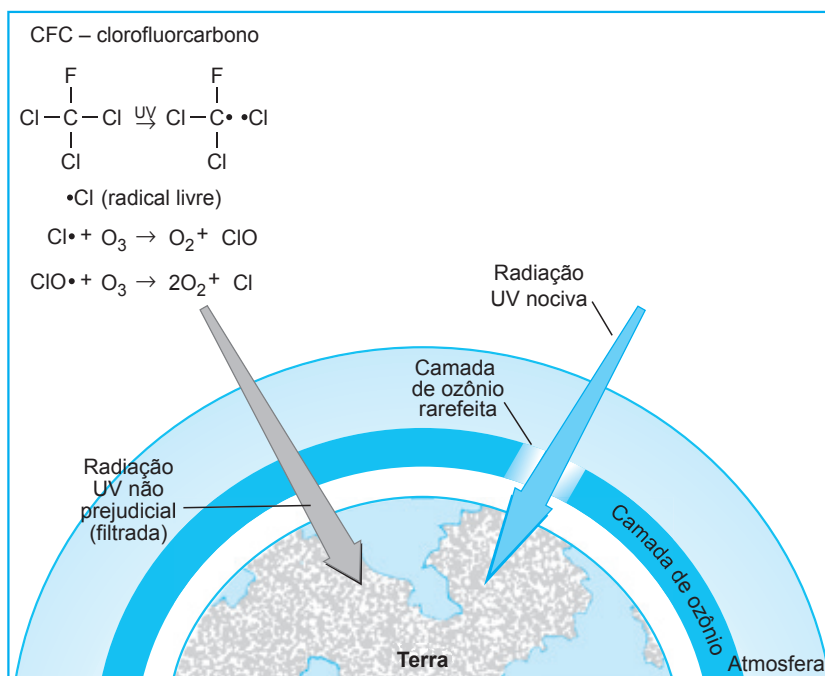


Espécies em competição

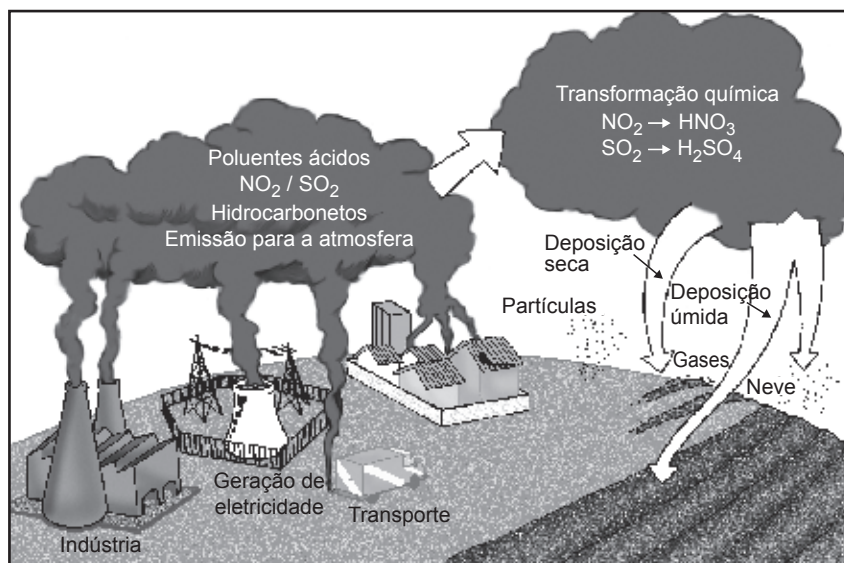
Predatismo



2. Rarefação da camada de ozônio



3. Chuva ácida



Módulo 27 · Cordados: peixes

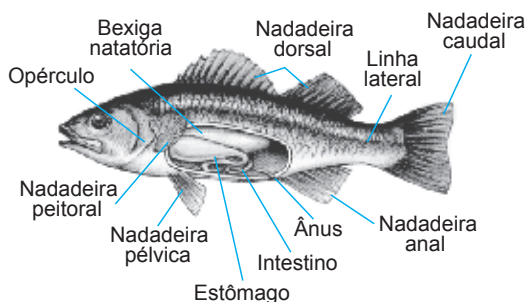
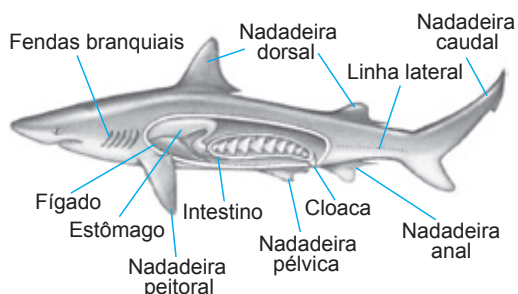
1. Características gerais

- Gnathostomados (com mandíbula)
- Nadadeiras pares
- Pecilotérmicos
- Aquáticos

2. Classificação

- **Condrictes:** peixes cartilagosos – tubarão, raia, quimera
- **Osteíctes:** peixes ósseos – sardinha, piranha, cavalo-marinho

3. Aspectos anatômicos e fisiológicos



	Condrictes	Osteíctes
• Escamas	placoides	ctenoides, cicloides ou ganoides
• Cauda	heterocerca	homocerca
• Boca	ventral	frontal
• Opérculo	ausente	presente
• Bexiga natatória	ausente	presente
• Linha lateral	presente	
• Intestino	com válvula espiral e cloaca	sem válvula espiral e com ânus
• Respiração	branquial	
• Circulação	simples, coração com 1 átrio e 1 ventrículo	
• Excreção	ureia	amônia
• Fecundação	interna	interna ou externa
• Desenvolvimento	direto	direto ou indireto