



BIOLOGIA

com Arthur Jones

Nematelmintos, Moluscos e Anelídeos

NEMATELMINTOS, MOLUSCOS E ANELÍDEOS

NEMATELMINTOS



Fonte: s4.static.brasilescola.uol.com.br

Os nematelmintos, também conhecidos como nematódeos, são um grupo de vermes de corpo cilíndrico que apresentam algumas características únicas e importantes. Vamos explorar o que define esses animais, como eles vivem e suas características principais.

Os nematelmintos são **pseudocelomados**, o que significa que possuem uma cavidade corporal chamada pseudoceloma. Esse **pseudoceloma** está situado entre a mesoderme e a endoderme, formando uma espécie de tubo dentro de outro tubo. O tubo externo forma a parede do corpo, enquanto o tubo interno é o tubo digestivo. Entre esses dois tubos, fica o pseudoceloma, que desempenha várias funções importantes:

- ▶ **Transporte de nutrientes e oxigênio:** O pseudoceloma é preenchido por fluidos que ajudam na distribuição de nutrientes e oxigênio para os tecidos.
- ▶ **Esqueleto hidrostático:** Ele também atua como um esqueleto hidrostático, proporcionando suporte e mantendo a forma do corpo.

Antigamente, o termo **asquelmintos** era usado para descrever o filo Nematoda, além de outros filos de vermes pseudocelomados. No entanto, hoje em dia, o termo “asquelmintos” refere-se a um grupo mais amplo de 8 filos, dos quais o Nematoda é um dos mais importantes. O filo Nematoda é extremamente diverso, com mais de 12 mil espécies descritas, e há cerca de 90 mil espécies no total dentro dos asquelmintos.

Os nematelmintos podem ser encontrados em uma variedade de ambientes, incluindo:

- ▶ **Ambientes aquáticos:** Tanto marinhos quanto de água doce.
- ▶ **Ambientes terrestres:** Principalmente em solos úmidos.

Eles podem se encontrar em quantidades impressionantes, com milhares ou até milhões de indivíduos em uma pequena amostra de terra ou sedimento. A alimentação dos nematelmintos varia conforme a espécie:

- ▶ **Animais de vida livre:** Alimentam-se de resíduos orgânicos e microorganismos presentes em seu ambiente.
- ▶ **Parasitas:** Muitos nematelmintos são parasitas de plantas e animais. Exemplos notáveis incluem a lombriga, o amarelão e a filária. Estes parasitas podem afetar uma ampla gama de hospedeiros, incluindo o ser humano.

SISTEMA DIGESTIVO

Uma característica marcante dos nematelmintos é o seu **sistema digestivo completo**, que possui duas aberturas: a boca e o ânus. Isso cria um sistema de digestão de “mão única”, onde o alimento passa em uma direção única, do ingestão à eliminação. Este tipo de sistema tem várias vantagens:

- ▶ **Eficiência na digestão:** O alimento passa por diferentes regiões especializadas do tubo digestivo, que são adaptadas para funções específicas, como digestão e absorção de nutrientes.
- ▶ **Especialização:** A parte inicial do tubo digestivo é especializada na ingestão de alimentos, a região seguinte na produção de enzimas digestivas, e a parte subsequente na absorção de nutrientes. O ânus elimina os resíduos não digeridos.

Em comparação, filos como cnidários e platelmintos possuem um sistema digestivo mais primitivo, com apenas uma abertura que serve tanto para ingestão quanto para eliminação de resíduos.

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- ▶ Simetria bilateral;
- ▶ Pseudocelomados;
- ▶ Triblásticos;
- ▶ Protostômios;
- ▶ Não segmentados;
- ▶ Corpo liso;
- ▶ Em geral, dióicos;
- ▶ Sistema digestivo completo;
- ▶ Sistema nervoso ganglionar;
- ▶ Sem sistema circulatório e respiratório;
- ▶ Larvas filarioides (infectantes).

Exemplos:

- *Ascaris lumbricoides* – Ascaridíase;
- *Ancylostoma duodenale* – Amarelão;
- *Ancylostoma braziliensis* – Dermatite;
- *Wuchereria bancrofti* – Filariose;
- *Enterobius vermicularis* – Enterobiose (oxiurose);
- *Strongyloides stercoralis* – Estrongiloidose.



Representação em laboratório das lombrigas

Fonte: <https://opas.org.br/lombriga-causa-sintomas-tratamento-o-que-e/>

IMPORTÂNCIA

Os nematelmintos, também conhecidos como nematódeos, são vermes de corpo cilíndrico que possuem um papel importante tanto nos ecossistemas quanto na saúde humana. Esses animais têm um corpo pseudocelomado, ou seja, uma cavidade entre a mesoderme e a endoderme, que funciona como um esqueleto hidrostático e facilita a distribuição de nutrientes e oxigênio.

Os nematelmintos podem ser encontrados em uma ampla gama de ambientes. Muitas espécies **vivem no solo**, onde atuam como **decompositores** importantes. Eles ajudam a reciclar nutrientes e a manter a saúde do solo, essencial para o crescimento das plantas e para o equilíbrio dos ecossistemas.

No entanto, vários nematelmintos também são **parasitas** e podem causar doenças em humanos. Entre os principais parasitas, encontramos a **lombriga (*Ascaris lumbricoides*)**, que pode causar sintomas como dor abdominal e problemas digestivos; o **amarelão (*Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*)**, que pode levar a anemia e dor abdominal; e a **larva migrans (*Ancylostoma braziliensis*)**, que provoca coceira e erupções cutâneas.



Ascaris lumbricoides

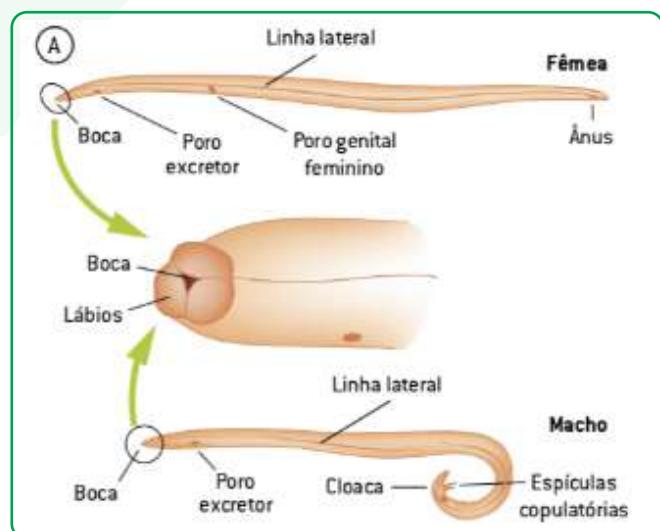
Fonte: mdsaude.com/wp-content/uploads/ascaris-fezes.jpg

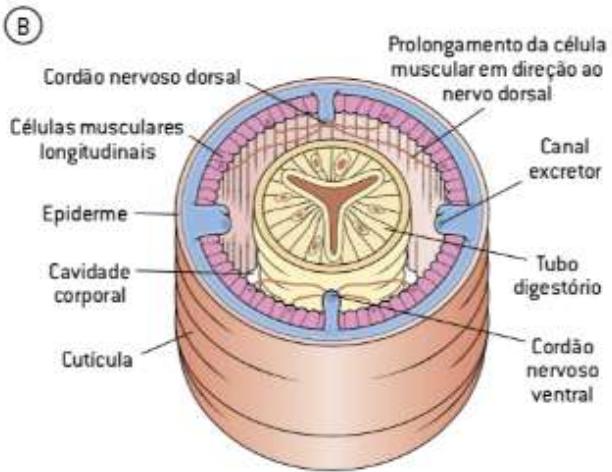
Outros parasitas importantes incluem o **oxiúro (*Enterobius vermicularis*)**, responsável por coceira intensa na região anal; o **tricurídeo (*Trichuris trichiura*)**, que pode causar dor abdominal e diarreia; e o **verme da Guinéa (*Dracunculus medinensis*)**, que causa uma infecção dolorosa na pele após o consumo de água contaminada. A **filária (*Wuchereria bancrofti*)** pode levar à elefantíase, e a **oncocercose (*Onchocerca volvulus*)** pode resultar em cegueira.

Esses parasitas são um problema significativo de saúde pública, especialmente em regiões com condições sanitárias precárias. Medidas de controle incluem o uso de medicamentos antiparasitários, melhorias no saneamento básico e educação sobre práticas de higiene.

ORGANIZAÇÃO TECIDUAL

O corpo dos nematódeos, assim como o dos platelmintos, é formado por três camadas teciduais, cada uma originada de um dos folhetos germinativos embrionários.





Fonte: coladaweb.com/wp-content/uploads/2014/12/20210818-nematelminto.png

A camada mais externa é a **epiderme**, que se desenvolve a partir da ectoderme. Em muitos nematódeos, a epiderme pode se comportar como um sincício, onde vários núcleos estão imersos em uma massa protoplasmática comum sem separação por membranas celulares. A epiderme é recoberta por uma **cutícula** protetora, composta principalmente por uma proteína semelhante ao colágeno. Essa cutícula é essencial para proteger o verme dos efeitos de enzimas digestivas e das substâncias de defesa do hospedeiro, especialmente em espécies parasitas.

A epiderme dos nematódeos apresenta quatro projeções que se estendem em direção ao pseudoceloma: uma linha dorsal, duas linhas laterais e uma linha ventral. Dentro dessas projeções, encontram-se os quatro cordões nervosos do nematódeo, que são essenciais para a coordenação dos movimentos e das funções sensoriais.

A camada logo abaixo da epiderme é o **mesênquima**, derivado da mesoderme. O mesênquima é responsável pela formação das células musculares. Nos nematódeos, essas células musculares estão organizadas em um único nível de musculatura, a musculatura longitudinal. Devido à presença apenas desta camada **muscular longitudinal**, os nematódeos podem realizar apenas movimentos de flexão, resultando em um movimento sinuoso, semelhante ao de uma cobra. O líquido do pseudoceloma age como uma base para sustentar e auxiliar na movimentação.

A camada mais profunda é o **epitélio de revestimento do tubo digestivo**, que se origina da endoderme. Esta camada é responsável pela função digestiva e absorção dos nutrientes, completando o sistema digestivo dos nematódeos.

Além de suas funções estruturais, essas camadas teciduais e suas características específicas permitem que os nematódeos se adaptem a diversos ambientes e desempenhem papéis ecológicos variados, desde decompositores no solo até parasitas de outros organismos.

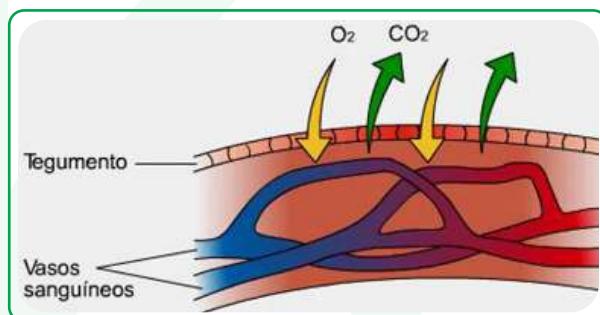
FISIOLOGIA

Os animais do filo Nematelmintos têm uma estrutura bastante simples, mas são extremamente eficientes em sua organização

funcional. Essa simplicidade estrutural se reflete na ausência de muitas especializações encontradas em outros grandes grupos de animais. Por exemplo, eles não possuem cílios nem flagelos em nenhum dos seus tecidos. Seus espermatozoides se movem de uma forma bem peculiar, usando pseudópodes, assim como as amebas, para se locomover.

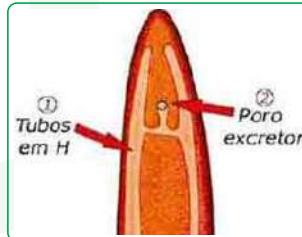
Uma característica realmente única desses animais é o funcionamento do seu sistema nervoso. Ao contrário de outros animais, onde os neurônios enviam axônios para os músculos, nos nematelmintos é o oposto: as células musculares emitem prolongamentos para os neurônios, permitindo que recebam os estímulos necessários para a contração muscular.

► **Respiração e Circulação:** A respiração nos nematelmintos é **cutânea direta**. O oxigênio atravessa a pele e é transportado por difusão de célula para célula. Não há um sistema circulatório separado; a circulação é realizada pelo líquido do pseudoceloma.



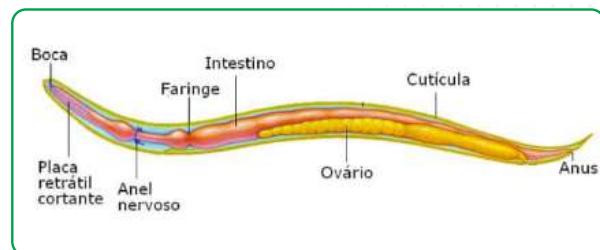
Fonte: escolaeducacao.com.br/animais/nematelmintos.html

► **Excreção:** A excreção é feita através de **protonefrídios**, que são estruturas formadas por células alongadas chamadas **renetes**. O tipo mais comum de renete é uma célula gigante em forma de "H" que forma tubos se estendendo da cabeça até a cauda. Esses tubos se abrem em um único nefridiópore próximo à boca, onde os resíduos são excretados.



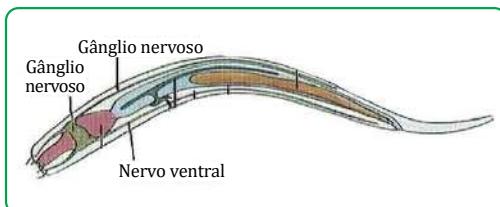
Fonte: planetabiologia.com.br/nematelmintos.html

► **Nutrição:** Os nematelmintos têm um **tubo digestivo completo**, com uma boca e um ânus distintos. A digestão ocorre de forma **parcialmente extracelular** e **parcialmente intracelular**. A boca pode ter lábios ou papilas e, em alguns casos, dentes ou estiletes formados por proteínas. Após a boca, há uma faringe musculara e sugadora que leva ao intestino, que termina no ânus.



Fonte: beduka.com/blog/wp-content/uploads/2020/06/estrutura-do-nematelminto-anatomia-e-partes.jpg

► **Sistema Nervoso:** O sistema nervoso é **ganglionar** e possui quatro cordões nervosos dispostos da seguinte forma: um cordão dorsal que é motor, dois cordões laterais que são sensitivos e um cordão ventral que é misto (motor e sensorial). Como mencionado, os neurônios não possuem axônios. Em vez disso, os músculos emitem prolongamentos em direção aos neurônios para receber os comandos adequados.



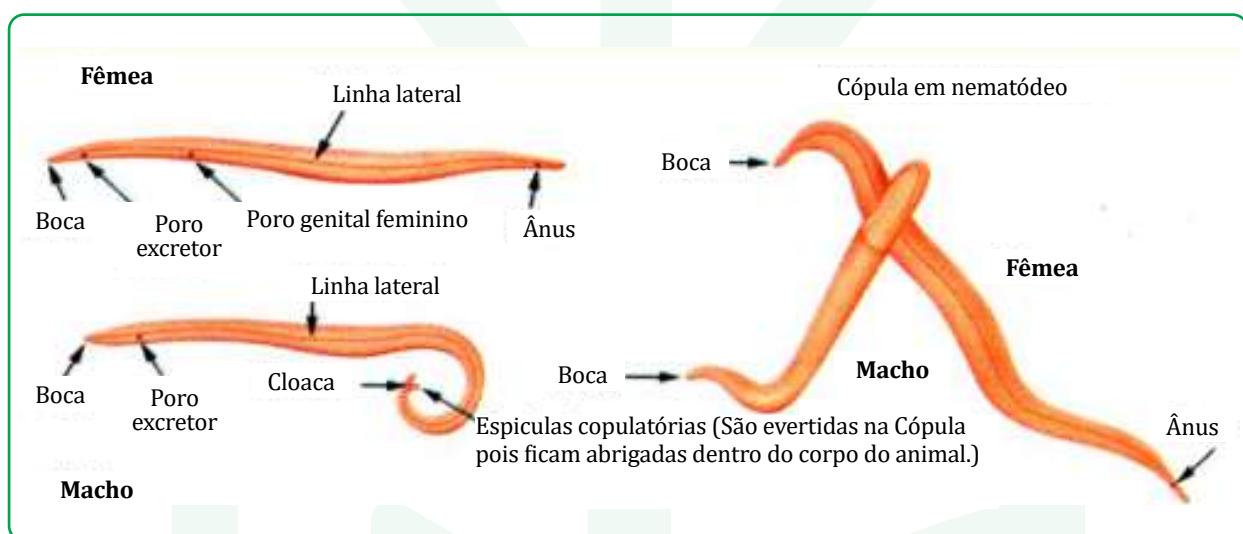
Fonte: planetabiologia.com/
filo-nematelmintos-características-verminoses-e-doencas/

REPRODUÇÃO

Na reprodução dos nematódeos, os animais são **dioicos**, o que significa que têm **sexos separados**, e apresentam **dimorfismo sexual**, ou seja, machos e fêmeas têm diferenças visíveis. Os machos são geralmente menores que as fêmeas e têm espículas penias ou copulatórias, que são ganchos usados para se prender ao corpo da fêmea durante a cópula.

Sistema reprodutivo dos nematódeos

As **fêmeas** têm um **par de ovários**, cada um conectado a um oviduto. Cada oviduto desemboca em um útero, e os dois úteros se encontram na vagina, que se abre para o exterior através de um poro genital feminino localizado na face ventral do terço anterior do corpo.



Fonte: slideplayer.com.br/slides/367351/2/images/8/FILO+NEMATODA+Reprodução%3A+sexuada.jpg

Já os machos possuem um único testículo, que está ligado a um canal deferente que transporta os espermatozoides até uma vesícula seminal. Esta vesícula não só armazena os espermatozoides como também produz líquidos que ajudam no transporte dos gametas. A vesícula seminal se conecta a um canal ejaculatório que leva à cloaca, uma abertura que serve tanto para a eliminação de resíduos do sistema digestivo quanto para a saída dos espermatozoides. Portanto, a cloaca funciona como um poro genital masculino e ânus ao mesmo tempo. Importante notar que os machos não têm pênis.

Durante a cópula, os machos usam suas espículas copulatórias para se prender à fêmea e alinhar o poro genital feminino com a cloaca masculina. Os espermatozoides, que não têm cílios nem flagelos, movem-se por um tipo de locomoção ameboide para alcançar e fertilizar os óvulos dentro do corpo da fêmea. A fecundação ocorre internamente. Os ovos são então armazenados no útero e passam para o exterior através do poro genital feminino.

DESENVOLVIMENTO E MUDAS

O desenvolvimento dos nematódeos é direto. Embora às vezes se use o termo “**larvas**”, ele não é totalmente preciso, pois essas “larvas” são essencialmente semelhantes aos adultos, mas menores e sem um sistema reprodutivo maduro. As larvas passam por um processo de crescimento e mudam de cutícula várias vezes. Durante esse processo, a cutícula velha é descartada e uma nova é formada. Os estágios larvais são numerados de **L1 a L4**, correspondendo às sucessivas **mudas**. Em algumas espécies, o ovo já contém a larva L2, enquanto em outras a larva L1 e a primeira muda ocorrem após a eclosão. As larvas podem ser classificadas como **rabitoides**, se não forem infestantes, ou filarioïdes, se tiverem a capacidade de parasitar seus hospedeiros. Após esses estágios, os adultos continuam a crescer, mas não passam por mais mudas.

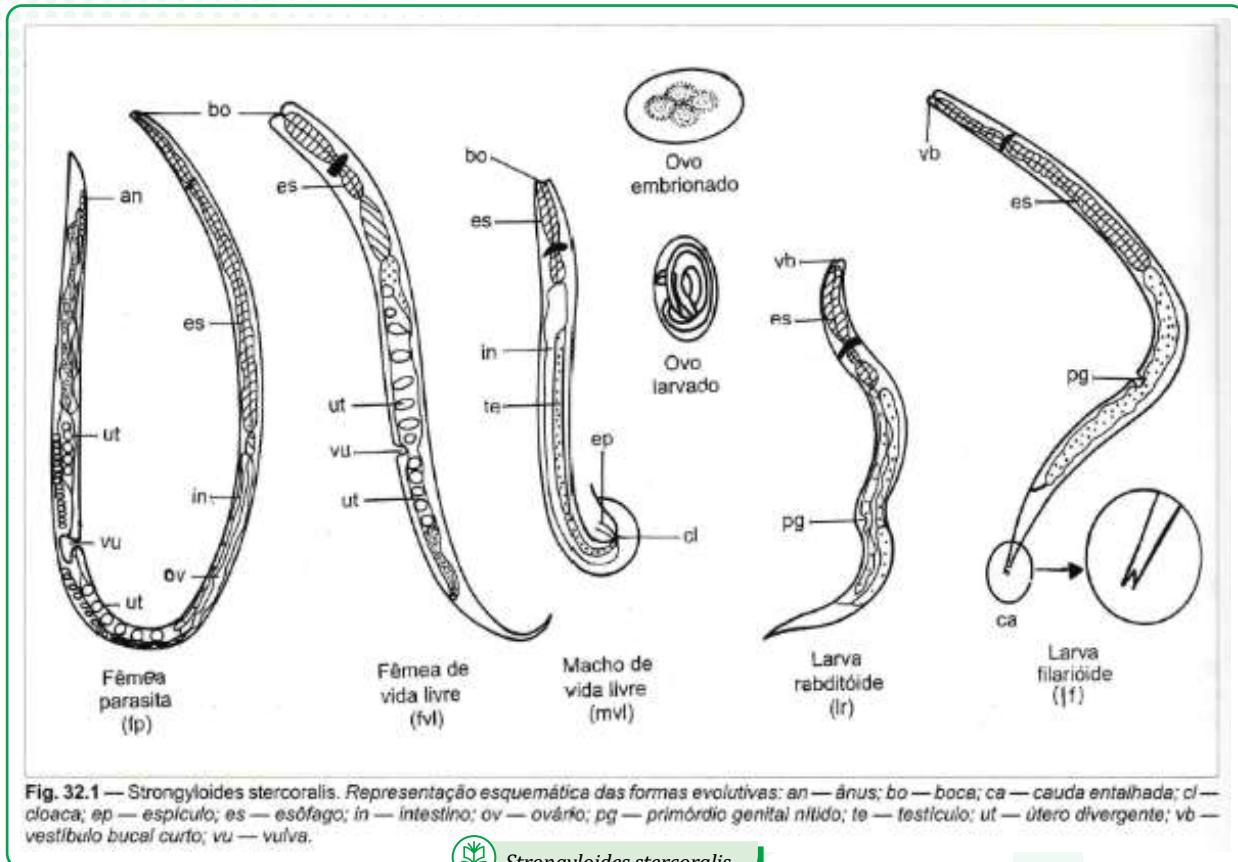


Fig. 32.1 — *Strongyloides stercoralis*. Representação esquemática das formas evolutivas: an — ânus; bo — boca; ca — cauda entalhada; cl — cloaca; ep — espiráculo; es — esôfago; in — intestino; ov — ovário; pg — primórdio genital nítido; te — testículo; ut — útero divergente; vb — vestíbulo bucal curto; vu — vulva.



Strongyloides stercoralis

Fonte: h6.googleusercontent.com/7KyOt0I4fffV120zZHjiahORKPPgEROHAWZ1ZF_w6zlyKS_swGV03QTi9NrpD-HT-sG99T04P6wDyOUsSonovSchdA7Akfsk9pDKiQV-gNyqr2dWESjhrhiCbUMgf08QpB0y060=s1600

FILO MOLLUSCA



Fonte: Infoescola.com

O **filo Mollusca**, cujo nome deriva do latim *mollis* (mole), abrange animais de corpo mole, muitos dos quais possuem uma **concha resistente, composta de cálcio** e, em alguns casos, de matéria orgânica. Essa concha pode ser reduzida, internalizada ou até mesmo perdida ao longo da evolução em algumas espécies. A Malacologia é o ramo da Zoologia dedicado ao estudo dos moluscos. Este filo inclui cerca de 150 mil espécies, adaptadas a uma ampla gama de ambientes, desde marinhos e dulcícolas até terrestres.

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- Triblásticos;
- Sistema bilateral;
- Celomados;
- Protostômios;
- Corpo mole e viscoso;
- Sem segmentação;
- Corpo geralmente revestido de concha;
- Habitat aquático ou terrestre;
- Podem ser planctônicos, nectônicos ou bentônicos;
- Corpo formado de cabeça, pé e massa visceral;
- Com larvas (véliger, trocófora e gloquidio);
- Revestido por um tegumento mole chamado manto ou pallium (função formar a concha);
- Aparelho digestivo complexo (na fase inferior da faringe apresenta a rádula) - exceto nos bivalvos ou pelecípodes (ostras);
- Sistema circulatório aberto, com hemoglobina e hemocianina; (fechado nos cefalópodos)
- Respiração branquial (predominante);
- Sistema nervoso ganglionar;
- Sistema excretor com um ou dois pares de - nefrídeos (órgãos de bojanus);
- Geralmente dióicos e alguns hermafroditas com fecundação cruzada;
- Possuem uma gônada hermafrodita - ovotestis.

IMPORTÂNCIA:

Os moluscos habitam diversos ambientes: alguns são **mariinhos**, vivendo **fixos em rochas ou corais**, enquanto outros habitam o **fundo arenoso** ou ficam **enterrados** em diferentes profundidades, como os **caramujos**. Existem também espécies que **nadam livremente**, como **polvos e lulas**, e outras que flutuam em suas conchas, como o Nautilus. O tamanho dos moluscos varia enormemente, desde pequenos moluscos microscópicos até gigantes como as lulas que podem atingir até 19 metros de comprimento. Algumas espécies fósseis, como os Ammonites, tinham conchas de até 2,5 metros.



Fonte: citromax.ind.br/
doencas-transmitidas-por-caramujos/

O filo Mollusca é o **segundo maior em número de espécies**, perdendo apenas para o filo dos artrópodes. Esta vasta diversidade é atribuída a mecanismos de defesa eficientes, como a concha. Nos moluscos que perderam a **concha**, essa proteção foi substituída por maior flexibilidade, o que pode resultar em agilidade, como nos polvos, ou na capacidade de encontrar abrigo em espaços apertados, como nas lesmas.

Moluscos desempenham papéis importantes nos ecossistemas. Alguns, como **caracóis** e **lesmas**, ajudam na **polinização** e na **dispersão de sementes**, embora sua importância não

seja tão grande quanto a de insetos ou aves. Muitos moluscos são predadores ou presas em várias teias alimentares. No ambiente aquático, espécies como mariscos, mexilhões, vongoles e ostras são componentes-chave do **zooplâncton** e são consumidos por humanos, representando uma importante fonte de proteína.

Economicamente, os moluscos têm grande valor. A **madrepérola**, ou **nácar**, das conchas é usada para fazer adornos, e as pérolas, produzidas por ostras dos gêneros *Pinctada* e *Pteria*, podem alcançar altos valores, especialmente as pérolas negras. Embora algumas ostras brasileiras produzam pérolas, elas geralmente são pequenas e irregulares, com pouco valor comercial.

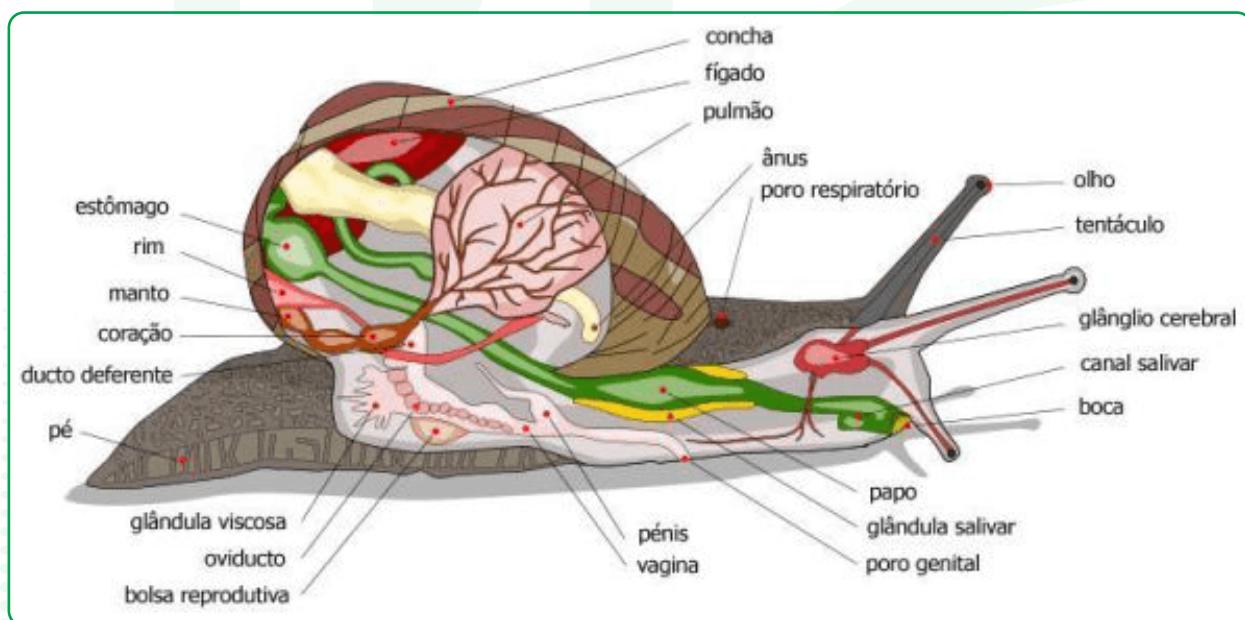


Fonte: mercadonegroantiguidades

Algumas espécies de moluscos podem ser vetores de doenças parasitárias. Por exemplo, o caramujo da família Planorbidae, *Biomphalaria glabrata*, é um hospedeiro intermediário para o parásita causador da esquistosomose. Além disso, o caramujo-gigante africano (*Achatina fulica*), introduzido no Brasil como alternativa para a criação de escargot, tornou-se um problema de saúde pública. Esse caramujo pode transmitir dois vermes nematelmintos que causam doenças graves: *Angiostrongylus costaricensis* (causador da angiostrongiliase abdominal) e *Angiostrongylus cantonensis* (causador da angiostrongiliase meningoencefálica).

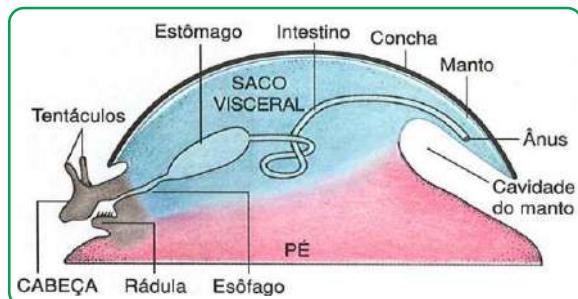
PADRÃO DE ORGANIZAÇÃO

Os moluscos, apesar da grande diversidade de formas externas, compartilham um padrão básico de organização do corpo. Esse padrão inclui três partes principais: a cabeça, o pé e a massa visceral.



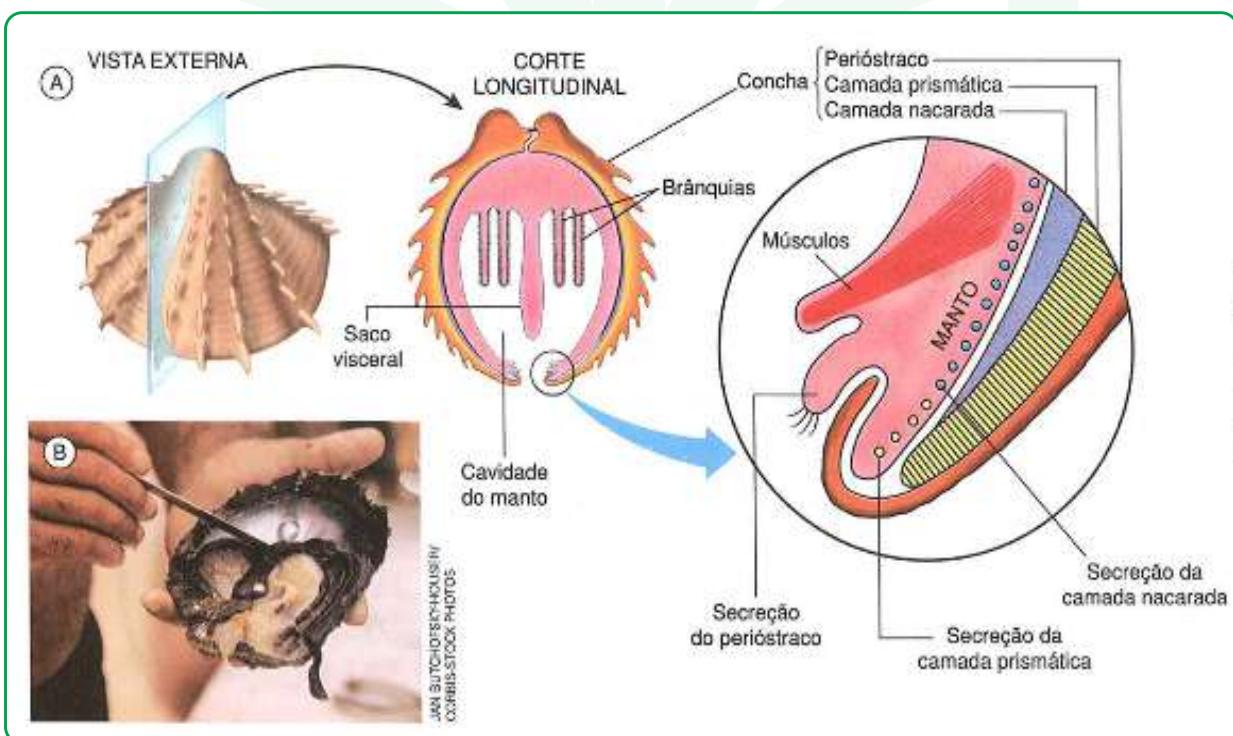
Fonte: coladaweb.com/biologia/reinos/moluscos

- **Cabeça:** Localizada na parte anterior do corpo, a cabeça abriga a boca, os olhos e os órgãos gustativos. É a região responsável pela alimentação e percepção sensorial.
- **Pé:** É uma estrutura muscular bem desenvolvida que desempenha funções essenciais como locomoção, escavação e fixação. Dependendo da espécie, o pé pode ser adaptado para nadar, rastejar ou fixar-se a superfícies.
- **Massa Visceral:** Esta parte do corpo contém os principais sistemas internos, como os sistemas digestivo, reprodutor e excretor. Normalmente, a massa visceral está protegida por uma concha.
- **Manto ou Pálio:** Uma extensa dobra da pele, chamada manto, envolve a massa visceral e é responsável pela secreção da concha. Entre o manto e a massa visceral, há a cavidade do manto (ou cavidade palial), que está em contato direto com o meio externo. Na cavidade do manto, encontram-se as brânquias e as aberturas dos sistemas digestivo, reprodutor e excretor. Em moluscos terrestres, essa cavidade é adaptada para funcionar como um pulmão, com paredes internas vascularizadas para a troca gasosa com o ar.



Fonte:olhonavaga

- **Concha:** A concha é formada pelo manto e possui três camadas distintas:
 - **Camada Perolada (ou Nacarada):** A mais interna, com uma superfície brilhante e lisa, evita a irritação do corpo do molusco.
 - **Camada Prismática (ou Óstraco):** A camada intermediária, mais espessa, que confere resistência à concha.
 - **Camada Orgânica (ou Perióstraco):** A camada externa, composta principalmente de matéria orgânica, protege a concha da acidez da água e é menos suscetível à dissolução.



Fonte:olhonavaga.com.br/images?id=114642

Nos lamelibrânquios, que são moluscos com conchas compostas por duas valvas, as camadas da concha são:

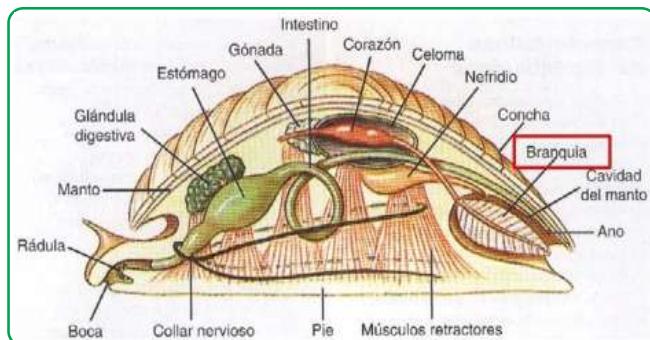
- **Perióstraco:** Uma fina camada orgânica externa.
- **Óstraco:** Uma camada espessa de prismas calcários.
- **Camada Nacarada:** Com lâminas calcárias paralelas cimentadas por substâncias orgânicas.

O manto também possui três camadas distintas:

- **Epitélio Secretor:** Produz a concha e está em contato direto com ela.
- **Tecido Conjuntivo:** Localizado entre o epitélio secretor e o epitélio ciliado.
- **Epitélio Ciliado:** Voltado para a cavidade do manto, ajuda na movimentação de fluidos e na troca gasosa.

FISIOLOGIA:

Sistema respiratório:

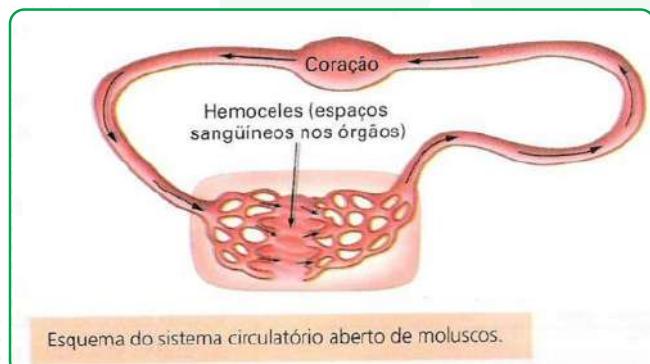


Fonte: static.wixstatic.com/media/257752_35c394ea04aa475f9028bfacde64a46a~mv2.jpg/v1/fill/w_960,h_720,al_c,q_85,enc_auto/257752_35c394ea04aa475f9028bfacde64a46a~mv2

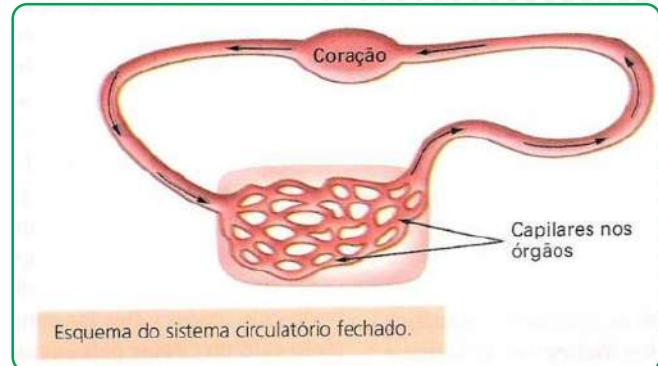
A respiração dos moluscos é variada e adaptada ao seu ambiente e modo de vida. Podemos dividir as principais formas de respiração em três categorias:

- Respiração Branquial:** Esta é a forma mais comum em moluscos aquáticos. As brânquias, geralmente localizadas na cavidade palial, são expansões da pele vascularizadas que facilitam a troca gasosa com a água. Nos gastrópodos (como caracóis e caramujos) e cefalópodos (como polvos e lulas), as brânquias são conhecidas como ctenídos e têm uma aparência semelhante a penas.
- Respiração Cutânea Indireta:** Alguns moluscos, tanto aquáticos (como dentários e certas lesmas marinhas) quanto terrestres (como as lesmas terrestres), utilizam a respiração cutânea indireta. Nessa forma, o oxigênio difunde-se através da pele e é transportado pelo sistema circulatório.
- Respiração Pulmonar Palial:** Moluscos terrestres como os caracóis possuem uma cavidade palial altamente vascularizada que funciona como um pulmão, permitindo a troca de gases com o ar.

Sistema circulatório:



Esquema do sistema circulatório aberto de moluscos.



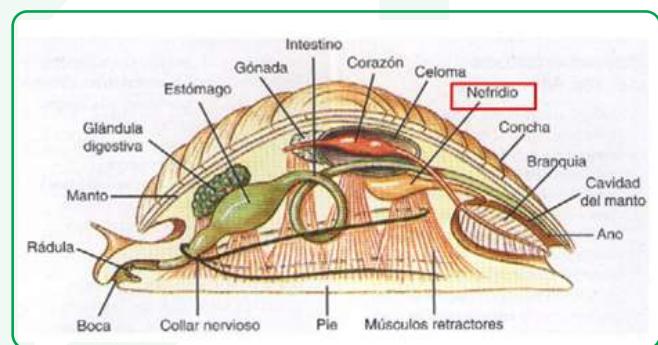
Esquema do sistema circulatório fechado.

Fonte:blogger.googleusercontent.com

Os moluscos apresentam dois tipos principais de sistemas circulatórios:

- **Sistema Circulatório Aberto:** Presente na maioria dos moluscos, onde o sangue circula por cavidades abertas e se mistura com os fluidos corporais. No entanto, os cefalópodos possuem um sistema circulatório fechado.
- **Sistema Circulatório Fechado:** Nos cefalópodos, o sangue circula dentro de vasos e capilares, o que permite uma maior eficiência no transporte de oxigênio. O sistema é caracterizado por um ou mais corações em forma de bolsa. O pigmento respiratório presente é a hemocianina, que contém cobre e confere ao sangue uma coloração azul.

Excreção:

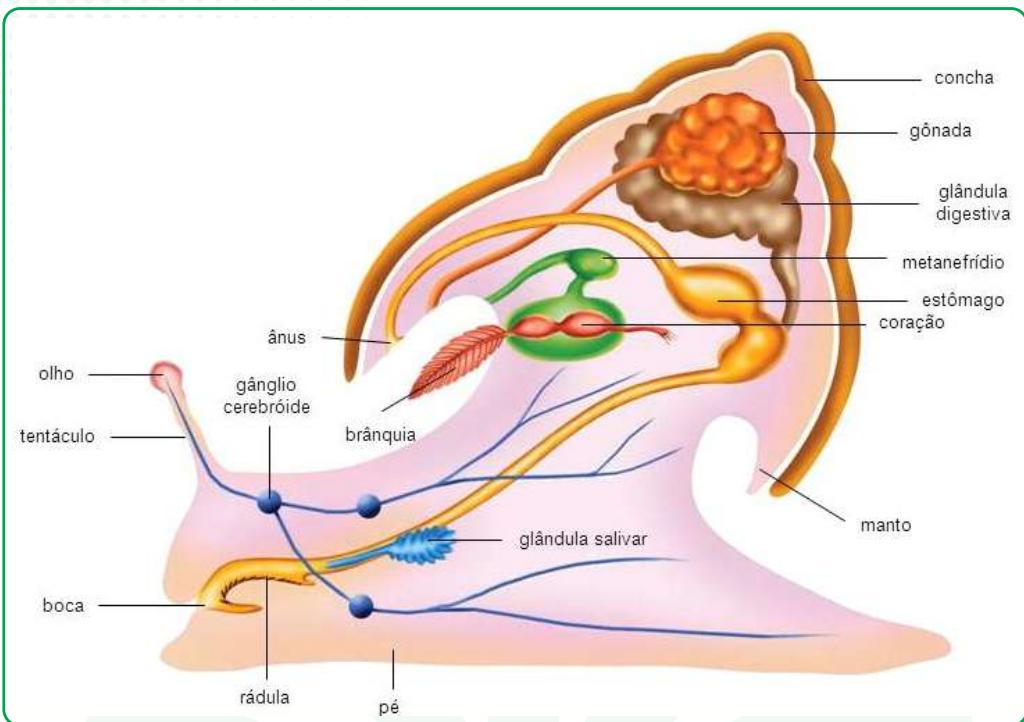


Fonte: slideplayer.com.br/slide/10628476/35/images/12/Filo+Moluscos+Fisiologia+Sistematico+Excretor%3A.jpg

A excreção em moluscos é realizada por órgãos especializados denominados **órgãos de Bojanus**, que são uma forma de metanefrídias. Estes órgãos possuem dois tipos de aberturas:

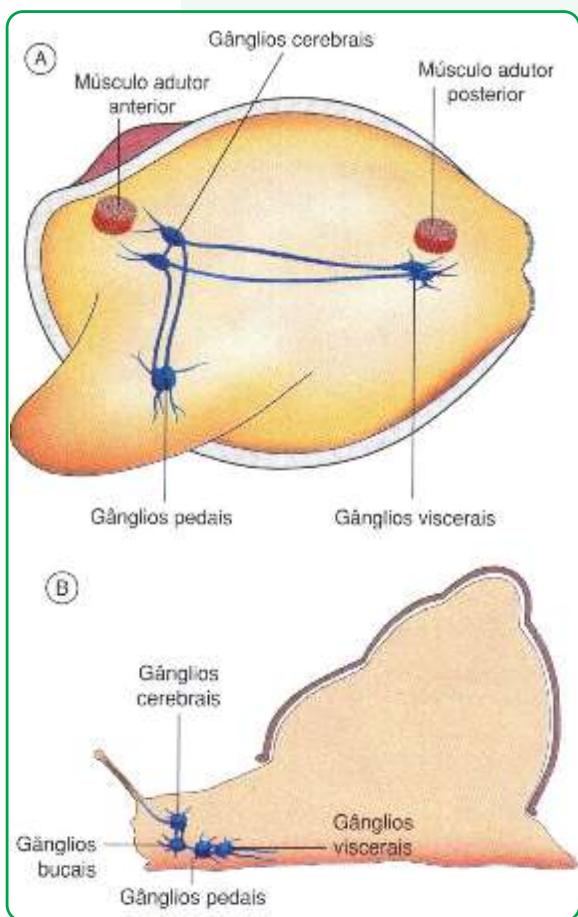
- **Nefróstoma:** Abertura para a cavidade interna do corpo (celoma).
- **Nefridiópore:** Abertura para o meio externo.

As metanefrídias drenam as excretas do líquido celomático. O nefróstoma é dotado de cílios que criam um fluxo de água, facilitando a remoção de excretas. O tubo das metanefrídias é envolvido por uma rede de capilares sanguíneos que reabsorvem substâncias úteis e eliminam excretas diretamente para a metanefrídia. O fluido resultante, a urina, é então eliminado pelo poro excretor.



Fonte: slideplayer.com.br/slides/1690937/6/images/10/Circulação%2C+excreção+e+sistema+nervoso.jpg

Sistema nervoso e sensorial:



Fonte: atricolinabiologa

O sistema nervoso dos moluscos apresenta características ganglionares, com a organização dos gânglios variando conforme o grupo. Aqui estão os principais aspectos:

1. Estrutura Ganglionar: O sistema nervoso dos moluscos é ganglionar, com vários pares de gânglios conectados por longos nervos. Os gânglios são agrupados em três pares principais:

- **Par Cefálico:** Localizado na cabeça, é responsável pela coordenação dos órgãos sensoriais e atividades associadas à cabeça.
- **Par Visceral:** Situado na massa visceral, controla as funções dos sistemas digestivo, reprodutor e excretor.
- **Par Pedal:** Encontrado na região do pé, coordena os movimentos relacionados à locomoção e fixação.

2. Gânglios Cerebrais: Em céfalópodos, como polvos e lulas, os gânglios se fundem formando uma grande massa cerebral, o que confere a esses animais um sistema nervoso mais complexo e avançado. Esta fusão permite um controle mais sofisticado e uma maior integração das informações sensoriais e motoras.

Os órgãos sensoriais dos moluscos são bem desenvolvidos, especialmente em predadores carnívoros. Entre os principais órgãos sensoriais, destacam-se:

► **Olhos:** Em muitos moluscos, os olhos são bem desenvolvidos, permitindo uma visão bastante avançada, particularmente nos céfalópodos, onde os olhos são altamente especializados e similares aos dos vertebrados em termos de estrutura e função.



Fonte: conhecimentocientífico

- **Estatocistos:** Estes órgãos são responsáveis pelo equilíbrio. Eles detectam mudanças na posição do corpo e ajudam o molusco a manter a orientação correta em seu ambiente.
- **Órgãos Gustativos e Táteis:** Moluscos possuem órgãos gustativos que permitem a percepção de sabores, e órgãos táteis que ajudam a detectar estímulos táteis no ambiente.

REPRODUÇÃO:

A reprodução dos moluscos é **sexuada** e, na maioria dos representantes do grupo, a **fecundação é interna e cruzada**. O caramujo-de-jardim, por exemplo, é monóico. Na cópula, dois indivíduos aproximam-se e encostam seus poros genitais, pelos quais fecundam-se reciprocamente. Os ovos desenvolvem-se e, ao eclodirem, liberam novos indivíduos sem a passagem por fase larval (desenvolvimento direto).



Fonte: biologo.com.br/bio/moluscos/

CLASSIFICAÇÃO:

1. Classe Scaphopoda
2. Classe Gastropoda
3. Classe Bivalvia (ou Pelecypoda, Lamelibranchia)
4. Classe Cephalopoda

1. Classe Scaphopoda



Fonte: atricolinabiologa

Esses organismos são exclusivos do ambiente marinho e têm características bem particulares dentro do filo Mollusca. Um exemplo comum de Scaphopoda é o gênero *Dentalium*, cujas conchas são frequentemente encontradas em praias. Esses moluscos são, por vezes, utilizados como objetos decorativos ou até mesmo em rituais de algumas culturas tradicionais.

Características gerais:

1. **Concha:** A concha dos Scaphopoda é longa, cilíndrica e aberta nas duas extremidades, o que é bastante único entre os moluscos. Essa estrutura permite que o animal estenda suas partes anterior e posterior através das aberturas, facilitando a entrada e saída de água para a respiração e alimentação.
2. **Corpo:** O corpo do Scaphopoda é alongado e cilíndrico, adaptado ao formato de sua concha. Ele possui um pé em forma de cunha, usado para escavar na areia ou lama do fundo marinho, onde a maioria dos escafópodes vive enterrado.
3. **Locomoção e Hábitat:** Scaphopoda são organismos bentônicos, ou seja, vivem no fundo do mar, geralmente em substratos arenosos ou lodosos. Utilizam seu pé muscular para se enterrar no sedimento, ficando com a extremidade posterior exposta para trocas gasosas.
4. **Alimentação:** Os escafópodes são animais suspensívoros, alimentando-se de micro-organismos presentes no sedimento, como protozoários e pequenos organismos marinhos. Para capturar suas presas, possuem filamentos chamados captáculos, que se estendem na água ou no sedimento, capturando partículas de alimento.
5. **Sistema Respiratório:** Ao contrário de outros moluscos, os Scaphopoda não possuem brânquias. A troca gasosa ocorre pela parede do manto, que é bem vascularizada e fica em contato direto com a água.
6. **Sistema Circulatório:** Assim como outros moluscos, possuem um sistema circulatório aberto, mas o sistema cardiovascular é relativamente simples devido ao seu pequeno tamanho e estilo de vida sedentário.
7. **Reprodução:** A maioria dos Scaphopoda é dióica, com sexos separados. A reprodução é sexual, e a fertilização ocorre externamente, na água. Os ovos eclodem em larvas planctônicas, que posteriormente se desenvolvem em indivíduos adultos.

2. Classe Gastropoda



Fonte: https://www.estudokids.com.br/caramujo/

Gastropoda é a classe mais diversificada e numerosa dentro do filo Mollusca, abrangendo organismos como caracóis, lesmas e búzios. Os gastrópodes estão presentes em quase todos os ambientes, desde o mar até a água doce e os habitats terrestres. Essa diversidade de formas e

habitats é acompanhada por uma ampla variedade de adaptações evolutivas que tornam os gastrópodes um dos grupos mais bem-sucedidos de invertebrados.

Exemplos: **Caracóis terrestres** (*Helix aspersa* e *Achatina fulica*): Espécies conhecidas de caracóis terrestres que possuem conchas espiraladas e são amplamente distribuídas.

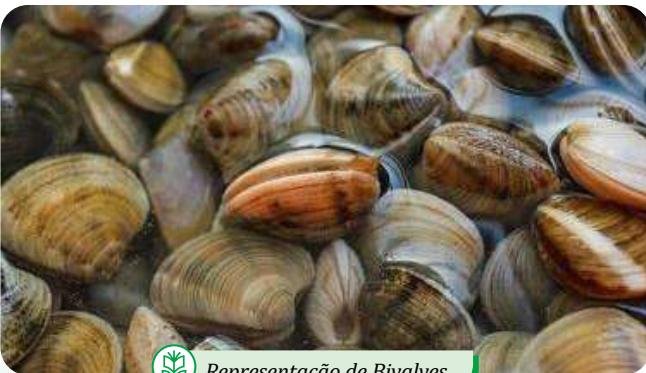
- **Lesmas:** Gastrópodes terrestres sem concha ou com concha reduzida, adaptados a ambientes úmidos.
- **Búzios (*Cypraea*):** Conhecidos pelas conchas ornamentadas e brilhantes, frequentemente usadas em jóias e decorações.
- **Nudibrânquios:** Gastrópodes marinhos coloridos que perderam completamente a concha na fase adulta e possuem estruturas corporais únicas para defesa, como aposematismo e toxinas.

Características gerais:

- 1. Concha:** A maioria dos gastrópodes possui uma concha única, geralmente em espiral, que serve como proteção contra predadores e condições ambientais adversas. Em alguns grupos, como as lesmas, a concha pode estar ausente ou ser reduzida. A concha espiralada é uma característica marcante e resulta da torção, um processo evolutivo pelo qual o corpo do animal gira 180 graus em relação ao manto e à concha, resultando na forma espiralada característica.
- 2. Corpo:** O corpo dos gastrópodes é dividido em três partes principais: cabeça, pé e massa visceral. A cabeça possui tentáculos sensoriais, que frequentemente incluem olhos. O pé muscular é utilizado para locomoção e, em algumas espécies, secreta muco que facilita o deslizamento sobre superfícies.
- 3. Sistema Digestivo:** Os gastrópodes possuem um sistema digestivo completo, com boca e ânus. A boca é equipada com uma estrutura raspadora chamada rádula, que é usada para raspar e triturar alimentos. A alimentação dos gastrópodes varia amplamente, com alguns sendo herbívoros, outros carnívoros, detritívoros ou filtradores.
- 4. Locomoção:** A locomoção é realizada principalmente pelo pé muscular, que se contrai em ondas para mover o animal. A maioria dos gastrópodes terrestres e de água doce se locomove lentamente, enquanto alguns gastrópodes marinhos podem nadar ativamente.
- 5. Respiração:** Em gastrópodes aquáticos, a respiração é realizada por brânquias (ctenídios) localizadas dentro da cavidade do manto. Já os gastrópodes terrestres e alguns de água doce possuem um pulmão primitivo formado a partir da cavidade do manto, permitindo a respiração aérea.
- 6. Sistema Circulatório:** O sistema circulatório dos gastrópodes é aberto, o que significa que o sangue (ou hemolinfa) circula através de um sistema de vasos sanguíneos e lacunas corporais.
- 7. Reprodução:** Os métodos de reprodução variam muito entre os gastrópodes. Muitos são hermafroditas, possuindo tanto órgãos sexuais masculinos quanto femininos, enquanto outros possuem sexos separados (dióicos). A fecundação pode ser interna ou externa, e algumas espécies têm comportamentos reprodutivos complexos, como troca de espermatóforos.

Os gastrópodes desempenham um papel crucial nos ecossistemas, sendo responsáveis por processos como a decomposição de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes. Eles são presas importantes para uma variedade de predadores, incluindo aves, peixes e mamíferos. Além disso, muitas espécies de gastrópodes são utilizadas na alimentação humana (como escargot) e na produção de artesanato e jóias, utilizando suas conchas.

3. Classe Pelecypoda ou Bivalvia



 Representação de Bivalves

Fonte: <https://www.segs.com.br/demais/248125-projeto-avalia-a-captura-de-moluscos-bivalves-no-litoral-paranaense-e-suas-consequencias-sobre-a-biodiversidade-costeira>

Pelecypoda, também conhecida como **Bivalvia**, é uma classe de moluscos que inclui organismos como mexilhões, ostras, vieiras e amêijoas. O nome “bivalvia” vem do fato de esses animais terem uma concha composta por duas valvas (ou partes) unidas por uma dobradiça. Eles são quase exclusivamente aquáticos, habitando ambientes marinhos e de água doce, e são conhecidos por seu importante papel ecológico como filtradores de água.

Exemplos notáveis

- **Ostras (*Crassostrea*):** Amplamente cultivadas para alimentação e produção de pérolas.
- **Mexilhões (*Mytilus*):** Conhecidos por sua capacidade de aderir a superfícies duras com fios de bisso, formando grandes agregações.
- **Vieiras (*Pecten*):** Famosas por sua habilidade de “nadar” e pela forma característica da concha, frequentemente associada a símbolos religiosos e culturais.
- **Amêijoas (*Veneridae*):** Muitas espécies são importantes economicamente e amplamente consumidas.

Características gerais:

- 1. Concha:** A principal característica dos bivalves é a presença de uma concha composta por duas valvas calcárias, unidas por uma articulação e mantidas fechadas por músculos adutores. As conchas podem variar muito em forma, tamanho e ornamentação, de acordo com a espécie e o habitat. Essas conchas protegem os órgãos internos do animal contra predadores e danos físicos.
- 2. Corpo:** O corpo dos bivalves é comprimido lateralmente e envolto pelo manto, uma camada de tecido que secreta a concha. Diferentemente de outras classes de moluscos, os bivalves não possuem uma cabeça diferenciada, e os órgãos sensoriais são geralmente reduzidos. Eles também não têm rádula, a estrutura raspadora típica de muitos moluscos, devido ao seu modo de alimentação.
- 3. Alimentação e Modo de Vida:** Os bivalves são, em sua maioria, filtradores. Eles usam brânquias modificadas, chamadas ctenídios, para capturar partículas de alimento suspensas na água, como plâncton e matéria orgânica. A água entra

na cavidade do manto através do sifão inalante, passa pelas brânquias onde o alimento é filtrado, e sai pelo sifão exalante.

- 4. Locomoção:** Embora muitos bivalves sejam sésseis (fixos em um lugar), como as ostras e mexilhões, outros, como as vieiras e amêijoas, podem se mover. Vieiras, por exemplo, são capazes de “nadar” rapidamente ao abrir e fechar suas valvas, e amêijoas utilizam um pé musculoso em forma de cunha para cavar e movimentar-se no substrato.
- 5. Respiração:** A respiração é feita pelas brânquias, que além de sua função respiratória, também atuam na alimentação. As brânquias extraem oxigênio da água enquanto o alimento é filtrado.
- 6. Sistema Circulatório:** Os bivalves possuem um sistema circulatório aberto, no qual o sangue circula através de vasos sanguíneos e espaços abertos (lacunas). O coração bombeia o sangue para as brânquias para oxigenação e, em seguida, o distribui pelo corpo.
- 7. Reprodução:** A reprodução dos bivalves pode variar entre espécies. Muitos são dióicos (possuem sexos separados), enquanto outros são hermafroditas. A fertilização pode ser externa, onde os gametas são liberados na água, ou interna, dependendo da espécie. As larvas bivalves geralmente passam por uma fase planctônica, chamada veliger, antes de se fixarem e se desenvolverem em adultos.



Se liga, mamífero

Os bivalves desempenham papéis ecológicos significativos como filtradores, ajudando a manter a qualidade da água e contribuindo para a ciclagem de nutrientes em ecossistemas aquáticos. Eles também servem como uma importante fonte de alimento para diversos predadores, incluindo aves, peixes, e mamíferos.

Além disso, muitas espécies de bivalves têm grande importância econômica. Ostras, vieiras, mexilhões e amêijoas são cultivados e colhidos para consumo humano em todo o mundo. Ostras também são conhecidas pela produção de pérolas, usadas em joalheria.

4. Classe Cephalopoda



Fonte: montereybayaquarium

Cephalopoda é uma classe de moluscos que inclui alguns dos invertebrados mais complexos e inteligentes, como polvos, lulas, sépias e nautilus. Esses animais são conhecidos por suas habilidades cognitivas avançadas, sistemas sensoriais altamente desenvolvidos e pela capacidade

de realizar movimentos rápidos e precisos. O nome “cephalopoda” vem do grego “kephalē” (cabeça) e “podos” (pé), referindo-se à

estrutura corporal em que os pés (modificados em tentáculos) estão diretamente ligados à cabeça.

Exemplos Notáveis:

- **Polvos (Octopus):** Habitantes de recifes de coral, tocas rochosas e fundos marinhos, conhecidos por sua habilidade de camuflagem, comportamento inteligente, e capacidade de se espremer em pequenas aberturas. São mestres na manipulação de objetos e resolução de problemas complexos.
- **Lulas (Loligo e Dosidicus):** Adaptadas à vida em mar aberto, lulas são nadadoras rápidas e eficientes. Elas variam em tamanho, desde espécies pequenas até a impressionante lula-gigante (*Architeuthis*), que pode atingir mais de 10 metros de comprimento.
- **Sépias (Sepia):** Conhecidas por sua capacidade de mudar de cor e textura rapidamente, as sépias possuem uma concha interna chamada osso de sépia, que lhes confere flutuabilidade controlada. São caçadoras oportunistas em águas rasas e recifes de coral.
- **Nautilus (Nautilus pompilius):** Um dos poucos céfalópodes com uma concha externa, o nautilus vive em profundidades marinhas e usa suas câmaras cheias de gás para controlar a flutuabilidade. Diferente dos outros céfalópodes, o nautilus tem uma visão relativamente pobre, mas compensa com um olfato muito desenvolvido.

Características gerais:

- 1. Corpo:** Os céfalópodes possuem um corpo mole e altamente especializado, composto por uma cabeça grande com olhos bem desenvolvidos, tentáculos ou braços ao redor da boca, e um manto muscular que cobre os órgãos internos. O pé, característico de outros moluscos, é modificado em tentáculos que servem para captura de presas, locomoção e manipulação de objetos.
- 2. Tentáculos e Braços:** A maioria dos céfalópodes tem tentáculos ou braços equipados com ventosas, ganchos ou estruturas adesivas que auxiliam na captura de presas e na defesa. Os polvos possuem oito braços, enquanto as lulas e sépias têm oito braços e dois tentáculos, que são normalmente mais longos e usados para capturar presas rapidamente.
- 3. Sistema Nervoso e Sensório:** Os céfalópodes possuem o sistema nervoso mais desenvolvido entre os invertebrados. O cérebro é grande e bem organizado, permitindo um alto grau de aprendizado, memória, comportamento complexo e capacidade de resolver problemas. Seus olhos são altamente sofisticados, semelhantes aos dos vertebrados, proporcionando excelente visão, crucial para a caça e navegação.
- 4. Locomoção:** A principal forma de locomoção dos céfalópodes é a propulsão a jato. Eles expeliram água rapidamente através de um sifão muscular, gerando um jato que os impulsiona na direção oposta. Essa forma de movimento é extremamente eficiente e permite que os céfalópodes escapem rapidamente de predadores ou capturem presas.
- 5. Concha:** A concha dos céfalópodes varia conforme o grupo. No nautilus, ela é externa, espiralada e proporciona flutuabilidade

devido à presença de câmaras internas preenchidas com gás. Nas lulas e sépias, a concha é interna e reduzida a estruturas chamadas “gládio” e “osso de sépia”, respectivamente. Os polvos, por sua vez, perderam a concha quase completamente.

6. Camuflagem e Defesa: Cefalópodes são mestres da camuflagem. Eles possuem células especiais na pele chamadas cromatóforos, iridóforos e leucóforos, que permitem mudar rapidamente de cor, textura e padrão, ajudando-os a se misturar ao ambiente, sinalizar para outros indivíduos ou intimidar predadores. Além disso, muitos cefalópodes possuem glândulas de tinta que liberam uma nuvem escura para distrair predadores e facilitar a fuga.

7. Alimentação: Cefalópodes são predadores carnívoros ativos. Utilizam seus tentáculos ou braços para capturar presas, como peixes, crustáceos e outros invertebrados. A boca dos cefalópodes possui uma estrutura semelhante a um bico de papagaio, capaz de triturar a presa. Eles também possuem uma rádula, uma língua áspera que raspa a carne da presa.

8. Respiração: A respiração é realizada por meio de brânquias localizadas na cavidade do manto, que são bem vascularizadas e permitem a troca eficiente de gases.

9. Reprodução: A maioria dos cefalópodes é dióica (sexos separados), com fertilização geralmente interna. Os machos possuem um braço modificado chamado hectocôtilo, que é usado para transferir espermatóforos (pacotes de esperma) para a fêmea. Após a reprodução, muitas espécies de cefalópodes morrem, pois a reprodução geralmente é um evento único na vida.

FILO ANELIDA



Fonte: encrypted-tbn0.gstatic.com

Os **anelídeos**, conhecidos também como **vermes anelados** (do latim “annelus”, que significa anel, e “idios”, forma), são um grupo de animais com uma característica bem marcante: o corpo comprido dividido em uma série de anéis. Esses anéis, chamados de metâmeros, não são só uma divisão externa; essa segmentação se repete também por dentro do corpo! Isso é o que chamamos de metameria ou segmentação, uma característica que os anelídeos compartilham com outros grupos como os artrópodes (insetos, aranhas, crustáceos) e os cordados (animais com coluna vertebral, como nós). Mas, diferente de outros grupos, nos anelídeos, a segmentação é completa e interna, o que significa que cada anel funciona como uma unidade quase independente.

Cada metâmero tem a sua própria estrutura interna, com:

- ▶ Um celoma próprio, que é como uma cavidade separada dos demais segmentos por finas paredes chamadas septos;
- ▶ Um par de gânglios nervosos, que funciona como pequenos “centros de controle” espalhados pelo corpo;

- ▶ Um par de metanefrídios, que são órgãos responsáveis pela excreção, eliminando resíduos do corpo;
- ▶ E, claro, sua própria musculatura, o que permite movimentos bem coordenados e flexíveis.

Por essa razão, os anelídeos são super bem adaptados a diversos ambientes, com unidades corporais que praticamente se repetem, o que confere uma boa dose de versatilidade e resistência a esses animais.

Dentro desse filo, a gente encontra animais como as minhocas, os poliquetas e as sanguessugas. As minhocas são as mais conhecidas, morando em solos úmidos e desempenhando um papel fundamental na agricultura: ao escavarem e se movimentarem, elas arejam o solo, ajudam na decomposição de matéria orgânica e melhoram a fertilidade da terra, beneficiando plantas e colheitas.

Já os **poliquetas** são **vermes marinhos** que podem **viver fixos (sésseis) ou livres (errantes)**, habitando principalmente as areias das águas rasas. Mas algumas espécies podem ser encontradas em lugares bem inusitados: em 1977, cientistas descobriram um ecossistema nas profundezas do Oceano Pacífico, em torno de fontes hidrotermais. Lá, em um ambiente onde a luz do sol não chega, esses vermes gigantes (alguns com mais de 1 metro de comprimento) vivem em associação com bactérias que realizam quimiossíntese. As bactérias transformam compostos químicos expelidos pelas fontes de energia, sustentando a vida ao redor. Esse é, até hoje, um dos ecossistemas mais bizarros que conhecemos, e lá estão os poliquetas, mostrando que são capazes de sobreviver em ambientes extremos.



Representação dos Poliquetas

Fonte: upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Phyllodoce_rosea.jpg

E, por fim, temos as **sanguessugas**. Ao contrário das minhocas, que são geralmente inofensivas, algumas espécies de sanguessugas se **alimentam de sangue de outros animais**, incluindo mamíferos como nós! Elas habitam os mais variados ambientes, desde corpos de água doce, como lagos e rios, até ambientes terrestres úmidos. E, apesar da má fama, as sanguessugas têm sido usadas pela medicina há séculos, especialmente por suas propriedades anticoagulantes naturais.

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- ▶ **Triblásticos;**
- ▶ **Simetria bilabial;**
- ▶ **Celomados;**
- ▶ **Protostômios**
- ▶ **Vermes segmentados;**
- ▶ **Habitat terrestre, aquático e orgânico;**
- ▶ **Circulação fechada;**
- ▶ **Aparelho digestivo completo;**

- ▶ **Musculatura circular (externa) e musculatura longitudinal (interna);**
- ▶ **Sistema nervoso ganglionar centralizado;**
- ▶ **Monóicos e dióicos.**

IMPORTÂNCIA:

Os anelídeos, depois dos artrópodes, são **o segundo grupo de invertebrados de maior importância econômica para o ser humano**, mesmo que os moluscos também sejam concorrentes de peso, graças à sua utilidade na gastronomia e na produção de pérolas. Mas o valor dos anelídeos está principalmente relacionado à agricultura, especialmente quando falamos das minhocas.

Minhocas são essenciais para **manter a saúde do solo**. Elas são **detritívoras**, ou seja, se **alimentam de restos de matéria orgânica**, como **folhas e galhos mortos**. Para encontrar seu alimento, elas escavam túneis pelo solo, e esses túneis são fundamentais para as plantas. Primeiro, eles aumentam a oxigenação das raízes, o que é vital para que as plantas cresçam saudáveis. Além disso, esses túneis ajudam na drenagem da água, evitando que o excesso cause a asfixia das raízes. Outro ponto importante é que as fezes e excreções das minhocas, ricas em amônia, formam um fertilizante natural chamado húmus, que é extremamente benéfico para o crescimento das plantas. Essas funções tornam as minhocas tão valiosas para a agricultura que existe até uma atividade econômica específica para sua criação: a minhocultura. As espécies mais comuns nesse ramo são a minhoca vermelha da Califórnia (*Eisenia foetida*) e a minhoca gigante africana (*Eudrilus eugeniae*).

Além das minhocas, outros anelídeos têm importância significativa. Por exemplo, algumas espécies aquáticas, como os vermes do gênero *Tubifex*, atuam como indicadores de poluição. Eles só conseguem viver em águas poluídas, especialmente aquelas contaminadas por esgoto doméstico. Assim, a presença desses vermes é um alerta sobre a qualidade da água.

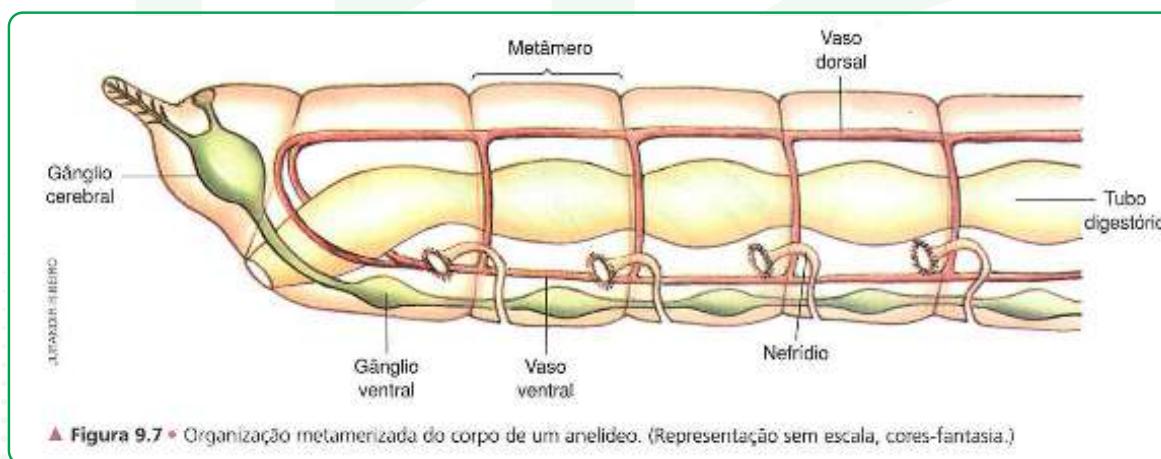
Outro grupo interessante de anelídeos são as sanguessugas, como a *Hirudo medicinalis*. Antigamente, essas criaturas eram usadas na medicina para realizar sangrias, uma prática baseada na ideia de que muitas doenças eram causadas pelo acúmulo de sangue "ruim". Para resolver isso, era preciso retirar esse sangue, e as sanguessugas, com suas substâncias anestésicas naturais na saliva (que evitam que o hospedeiro perceba o parasitismo), eram perfeitas para isso. Havia até lugares especializados, as chamadas casas de sangria, onde as pessoas iam para ser tratadas com essas pequenas "vampiras".

Embora a prática de sangrias tenha sido abandonada pela medicina moderna, as sanguessugas ainda têm seu lugar em certos tratamentos médicos. Elas são usadas, por exemplo, para tratar hematomas grandes e dolorosos após cirurgias extensas, pois ajudam a remover o sangue acumulado sob a pele. Elas também são empregadas em cirurgias de reimplante de membros amputados. Quando um órgão ou membro é reimplantado, existe o risco de que não receba oxigênio suficiente, o que pode levar à necrose (morte do tecido). As sanguessugas ajudam a evitar isso, sugando o sangue na extremidade reimplantada, estimulando a circulação e melhorando a oxigenação, aumentando assim as chances de sucesso da cirurgia. Pode ser um pouco nojento, mas é bastante eficaz!

FISIOLOGIA

Tegumento

Os anelídeos são conhecidos como **vermes segmentados**, porque seus corpos são divididos em vários segmentos chamados de **metâmeros**.

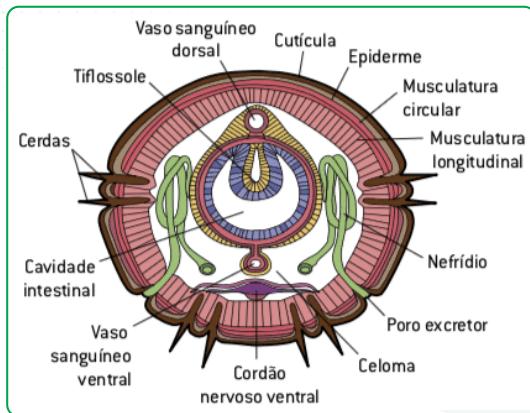


Fonte: Olhonavaga.com

Essa segmentação, ou metameração, não é apenas externa, mas também interna, o que significa que seus órgãos e estruturas também estão organizados de forma repetitiva ao longo do corpo. Essa organização é bem comum em outros grupos de animais, como os artrópodes (insetos, aranhas) e até nos cordados (como nós, seres humanos!). Cada metâmero de um anelídeo possui estruturas próprias, como celoma (cavidade corporal), gânglios nervosos, metanefrídias (órgãos de excreção) e músculos, o que permite uma movimentação muito eficiente.

Pele, respiração e locomoção

A pele dos anelídeos é bem fininha, constituída por um **epitélio simples** recoberto por uma cutícula permeável. Isso permite que esses animais realizem **respiração cutânea**, ou seja, eles trocam gases diretamente pela pele. No entanto, essa permeabilidade também significa que eles podem **desidratar facilmente**, por isso vivem em **ambientes úmidos**. Em algumas espécies, há cerdas de quitina (um tipo de material rígido), especialmente na parte ventral, que ajudam na locomoção e têm função sensorial. Além disso, muitos anelídeos possuem parapódios, que são pequenas projeções musculares laterais que funcionam como patas e até permitem que alguns deles nadem.

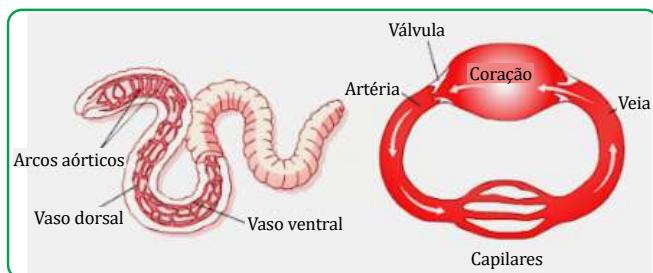


Fonte: Coladaweb.com

Logo abaixo da epiderme, encontramos a **musculatura do corpo**, que é derivada da mesoderme (uma das camadas embrionárias). Essa musculatura é composta por uma camada externa circular e uma interna longitudinal, formando o chamado “tubo músculo-dermático”. As contrações alternadas dessas camadas musculares permitem que o anelídeo se mova de forma eficaz, estendendo e contraíndo seu corpo para “caminhar” pelo solo ou nadar na água.

Sistema circulatório e respiratório

Os anelídeos têm um **sistema circulatório fechado**, o que significa que o sangue circula apenas dentro de vasos sanguíneos, sem se misturar com o líquido celômico. Existem dois vasos sanguíneos principais, um dorsal (nas costas) e um ventral (na barriga). O vaso dorsal é contrátil, funcionando como um coração que empurra o sangue da parte posterior para a anterior. Já o vaso ventral transporta o sangue em direção oposta. Em alguns anelídeos, especialmente nas minhocas, há vasos que se comportam como “corações” laterais, ajudando a bombear o sangue.

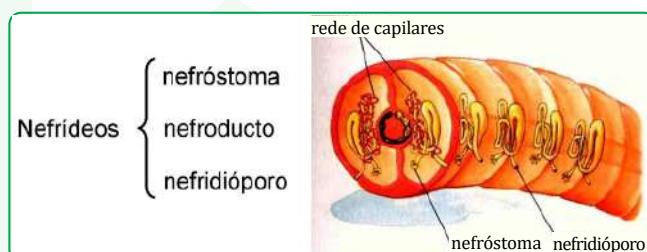


Fonte: Descomplicaexercícios.com

O sangue dos anelídeos contém um pigmento respiratório chamado hemoglobina, dissolvida diretamente no plasma, sem estar em células sanguíneas como nos humanos. Outros pigmentos também podem ser encontrados em algumas espécies, como a clorocruanina (de cor verde) e a hemeritrina (vermelha), ambos à base de ferro.

Excreção e digestão

Os anelídeos excretam resíduos metabólicos através de estruturas chamadas **metanefrídias**, que funcionam como pequenos rins. Cada segmento do corpo possui um par de metanefrídias, que coletam os resíduos na cavidade celômica e os eliminam para o exterior. A amônia é o principal produto de excreção, e nas minhocas, essa substância ajuda a formar o húmus, um fertilizante natural.

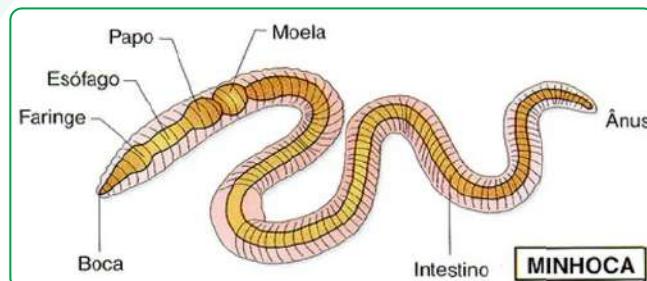


Fonte: slideplayer.com.br/slide/15735960/88/images/9SISTEMA+EXCRETOR+Formado+por+um+par+de+nefrídeos+presentes+em+cada.jpg

O sistema de metanefrídios é composto por:

- ▶ **Nefróstoma:** Uma estrutura que absorve as excretas da corrente sanguínea ou do celoma e as armazena
 - ▶ **Nefrióporos:** Poros que permitem a excreção das excretas
- Os anelídeos possuem um par de nefrídios em cada segmento do corpo. Na maioria dos anelídeos, como as minhocas, os metanefrídios são as estruturas que coletam o líquido diretamente do celoma do animal.

O **tubo digestivo dos anelídeos é completo**, começando na boca e terminando no ânus. A digestão é extracelular, o que significa que ocorre fora das células. O trato digestório é dividido em várias partes especializadas, como o papo, que armazena e umedece o alimento, e a moela, que tritura o material ingerido com a ajuda de partículas de terra. Há também estruturas como cecos intestinais e uma válvula em espiral chamada tiflossole, que aumentam a superfície de absorção de nutrientes.



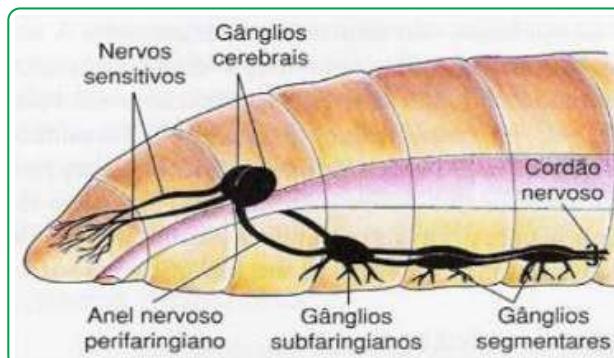
Fonte: BlogdoEnem.com/ProfDarlenecarvalho

Em algumas espécies, a boca possui adaptações específicas, como o prostômio em minhocas (uma espécie de lábio que ajuda a cavar),

maxilas em poliquetas (usadas para manipular o alimento) e dentes cárneos em sanguessugas (que cortam a pele do hospedeiro para se alimentar de sangue).

Sistema nervoso e sensibilidade

O sistema nervoso dos anelídeos é do tipo **ganglionar**. Eles têm um par de gânglios cerebrais e um gânglio subfaríngeo, que estão conectados por um anel nervoso ao redor da faringe. A partir daí, saem dois cordões nervosos ventrais que percorrem todo o corpo, com gânglios em cada segmento. Nas minhocas, células tátteis, fotorreceptoras e quimiorreceptoras estão espalhadas pela pele, especialmente nos primeiros segmentos, permitindo que percebam mudanças no ambiente.

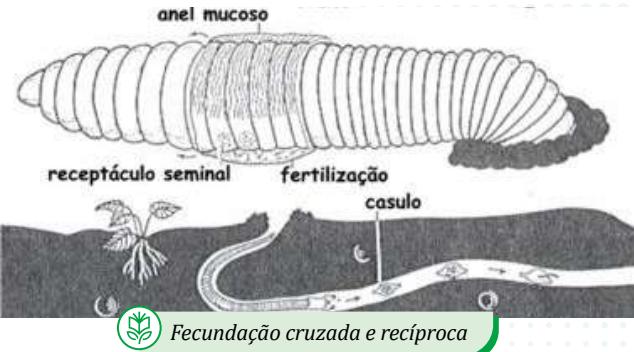
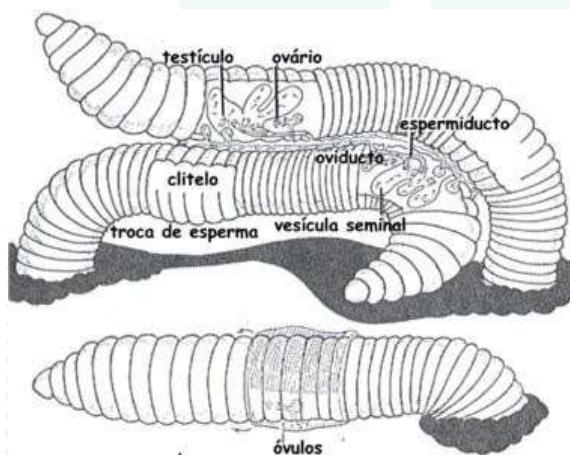


Fonte: Beduka

Já em poliquetas, há olhos bem desenvolvidos, permitindo uma percepção visual mais apurada. As células sensoriais desses animais estão em contato direto com o ambiente, o que lhes confere uma boa capacidade de detectar estímulos externos.

REPRODUÇÃO:

Na maioria das vezes, os anelídeos são hermafroditas, isto é, cada animal possui os dois sistemas reprodutores: o masculino e o feminino. No entanto, eles realizam fecundação cruzada e recíproca, ou seja, dois animais hermafroditas cruzam e se fecundam mutuamente. Importante ressaltar que este tipo de reprodução desenvolvida pelas minhocas, permitem a formação de organismos de pequeno porte, semelhantes a geração parental e sem formação de larvas.



Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/anelideos.php>

Reprodução das minhocas: Para entender a reprodução dos anelídeos, podemos usar as minhocas como exemplo. As minhocas são hermafroditas, ou seja, possuem tanto o sistema reprodutor masculino quanto o feminino, ambos bem desenvolvidos.

No caso do sistema reprodutor masculino, ele é composto por algumas estruturas importantes:

- ▶ **Testículos:** responsáveis pela produção dos espermatozoides.
- ▶ **Vésiculas seminais:** locais onde os espermatózoides produzidos pelos testículos são armazenados.
- ▶ **Espermiodutos:** canais que transportam os espermatozoides das vesículas seminais até o poro genital masculino, de onde serão liberados.
- ▶ **Glândulas prostáticas:** produzem secreções que nutrem os espermatózoides, garantindo sua vitalidade durante o processo reprodutivo.

Já o sistema reprodutor feminino é composto por:

- ▶ **Ovários:** onde os ovócitos (células reprodutivas femininas) são produzidos.
- ▶ **Ovidutos:** canais que conduzem os ovócitos até o poro genital feminino.
- ▶ **Poro genital feminino:** abertura por onde os ovócitos são liberados.
- ▶ **Receptáculos seminais ou espermotecas:** armazenam os espermatózoides recebidos do parceiro durante a cópula.

Uma característica bem marcante nas minhocas é o **clítelo**, uma estrutura presente na parte anterior do corpo, formada por três metâmeros dilatados. O clítelo é responsável por secretar um casulo mucoso onde a fecundação dos ovócitos ocorrerá. Diferente de muitos outros organismos, a fecundação nas minhocas é **externa**, mas curiosamente, não acontece na água. Em vez disso, ocorre dentro do casulo, que é secretado pelo clítelo.

Durante a cópula, duas minhocas alinham-se ventralmente, trocando espermatózoides entre si, que são armazenados nos receptáculos seminais de cada parceiro. Após a troca de gametas, cada minhoca forma um casulo ao redor do clítelo, onde liberam seus ovócitos e os espermatózoides recebidos do parceiro. A fecundação, portanto, acontece fora dos corpos das minhocas, mas dentro do casulo que elas produzem, mantendo os ovos protegidos até que se desenvolvam.

CLASSIFICAÇÃO:

1. Oligochaeta - Poucas cerdas (*Lumbricus terrestris* - Minhoca);



Representação da minhoca em ambiente úmido

Fonte: <https://www.coladaweb.com/biologia/animais/minhoca>

Os oligoquetas, nome que vem do grego “oligos” (pouco) e “chaeta” (cerda), são um grupo de vermes anelados com características bem específicas. Eles têm poucas cerdas na pele e não possuem parapódios, que são aquelas extensões laterais que alguns outros anelídeos usam para se movimentar.

Os representantes mais conhecidos dos oligoquetas são as minhocas, como a *Lumbricus terrestris* e a *Pheretima hawaiana*, que vivem principalmente em solos úmidos. No entanto, também existem oligoquetas aquáticos, incluindo alguns que são sésseis (ou seja, fixos a um lugar), como os vermes tubícolas, que vivem em tubos feitos de areia, como o *Tubifex sp.*

Quando falamos de reprodução, os oligoquetas são hermafroditas, o que significa que possuem órgãos reprodutivos masculinos e femininos no mesmo indivíduo. A reprodução ocorre através de **fecundação cruzada externa**. Isso significa que duas minhocas se encontram, trocam espermatozóides e cada uma fertiliza seus próprios óvulos com os espermatozóides recebidos do parceiro. O desenvolvimento dos embriões é **direto**, ou seja, não passa por uma fase larval, e os filhotes nascem já com a forma de minhocas miniatura.

Uma característica marcante dos oligoquetas é o **clitelo**, que é uma região dilatada formada por três metâmeros. O clitelo é fundamental para o processo de fecundação, pois secreta um casulo mucoso onde os óvulos e os espermatozóides se encontram e se desenvolvem. Esse casulo oferece proteção aos ovos até que os embriões se desenvolvam completamente.

2. Hirudinea - sem cerdas (*Hirudo medicinalis* - sanguessuga);



Representação da morfologia das Sanguessugas

Fonte: <https://www.coisasdaroca.com/animais/sanguessuga.html>

Os hirudíneos, ou aquetas, são um grupo de anelídeos que se destacam pela ausência de cerdas e parapódios. Esses vermes podem viver em ambientes aquáticos ou terrestres. Alguns são predadores, mas muitos são ectoparasitas de vertebrados, conhecidos popularmente como sanguessugas, por se alimentarem de sangue.

O principal representante dessa classe é a **sanguessuga (*Hirudo medicinalis*)**. Para se fixar aos hospedeiros, as sanguessugas têm ventosas em suas extremidades, o que ajuda a prender bem o corpo do parasita. Na boca das sanguessugas, existem estiletes quitinosos que perfuram a pele do hospedeiro para acessar o sangue.

Para tornar sua presença menos perceptível e evitar que o hospedeiro tente removê-las, as sanguessugas liberam na saliva uma substância chamada **hirudina**. A hirudina tem duas funções importantes: é **anestésica**, para que o hospedeiro não senta dor durante a alimentação, e **anticoagulante**, para evitar que o sangue coagule enquanto elas se alimentam. Com isso, uma sanguessuga pode consumir até 20 vezes seu peso em sangue em uma única refeição e pode passar semanas sem se alimentar novamente, o que é uma grande vantagem em regiões onde os hospedeiros são escassos.

Na reprodução, os hirudíneos são hermafroditas, o que significa que cada indivíduo possui órgãos reprodutivos masculinos e femininos. A fecundação ocorre de forma cruzada, ou seja, dois indivíduos se encontram e trocam espermatozóides. Após a fecundação, o desenvolvimento é direto, ou seja, os filhotes nascem com a forma de sanguessugas miniatura. O clitelo, presente nesse grupo, não é tão bem diferenciado como em outros anelídeos, mas ainda desempenha um papel na reprodução.

3. Polychaeta - muitas cerdas (*Eunice viridis*, *Nereis sp.*).



Representação da Nereida

Fonte: <https://www.inaturalist.org/taxa/81791-Nereis>

Os **poliquetas** (do latim *poly* = muito e *chaeta* = cerda) são um grupo de anelídeos marinhos que se destacam por ter muitas cerdas na epiderme e parapódios, que são como “braços” laterais usados para locomoção e respiração. Eles vivem exclusivamente no ambiente marinho e podem ser de dois tipos principais: **er-rantes** (aqueles que se movem livremente) e **sésseis** (aqueles que ficam fixos em um local).

O corpo dos poliquetas é bastante complexo, com uma série de apêndices como palpos, tentáculos, acículas (espinhos pequenos) e cerdas que ajudam na captura de alimento e na locomoção.

Em alguns poliquetas sésseis, os parapódios se transformam em brânquias externas, funcionando como órgãos respiratórios.

Entre os principais representantes dessa classe estão a **nereida** (*Nereis virens*) e o **palolo** (*Eunice viridis*). A nereida é um poliqueta errante que vive em águas rasas e é conhecida pela sua capacidade de movimentação rápida. O palolo também é errante e, durante a época reprodutiva, libera grandes quantidades de gametas na água. Esses gametas podem ser consumidos como iguarias por habitantes das ilhas do Pacífico, o que pode parecer um pouco estranho para quem não está acostumado com essa prática!

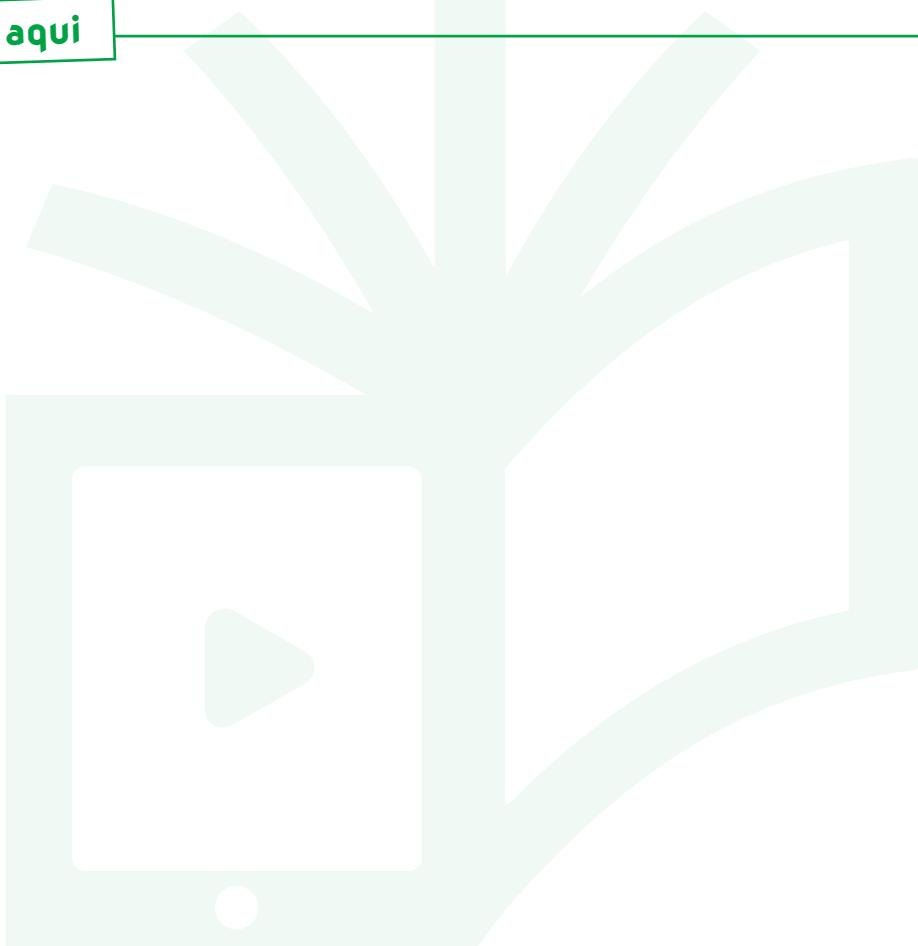
Quanto à reprodução, os poliquetas são **dioicos**, o que significa que há indivíduos masculinos e femininos distintos. A fecundação

é externa e o desenvolvimento é indireto, passando por uma larva chamada **trocófora**, que eventualmente se transforma em um poliqueta adulto.

Além da reprodução sexual, os poliquetas também podem se reproduzir assexuadamente. Um processo comum é a **esquizogênese**, onde segmentos da epiderme se invaginam e separam o corpo do verme, formando novos indivíduos. Esse processo é menos traumático do que a laceração, porque não há exposição dos tecidos internos ao ambiente externo. Em vez disso, a invaginação ajuda a manter as estruturas internas protegidas durante a divisão. Outro método de reprodução assexuada é a **fragmentação**, onde agentes externos causam a divisão do corpo. Em ambos os casos, os fragmentos podem se desenvolver em novos vermes.



Anote aqui



REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

- AMABIS, Jose Mariano. Fundamentos da Biologia Moderna. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2002.
- BURNIE, David. Dicionário Temático de Biologia. São Paulo: Scipione, 2001.
- CORSON, Walter H. ed. Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente. São Paulo: Augustos, 1996.
- FAVARETTO, Jose Arnaldo. Biologia. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2003.
- MORANDINI, Clezio & BELLINELLO, Luiz Carlos. São Paulo: Atual, 1999.
- PAULINO, Wilson Roberto. Biologia. São Paulo: Ática, 1998.
- SILVA Jr, Cesar da & SASSON, Sezar. Biologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOARES, Jose Luis. Biologia. São Paulo: Scipione, 1997.
- UZUNIAN, Armenio. Biologia. 2 ed. São Paulo: Harbra, 2004.
- ZAMPERETTI, Kleber Luiz. Biologia Geral. Rio Grande do Sul: Sagra-dc Luzzatto, 2003.
- FUTUYMA, Douglas J. Biologia Evolutiva. 2 ed. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1993.
- GOWDAK, Demetrio. Biologia. São Paulo: FTD, 1996.
- MORANDINI, Clezio & BELLINELLO, Luiz Carlos. São Paulo: Atual, 1999.
- PAULINO, Wilson Roberto. Biologia. São Paulo: Ática, 1998.
- SILVA Jr, Cesar da & SASSON, Sezar. Biologia. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOARES, Jose Luis. Biologia. São Paulo: Scipione, 1997.
- UZUNIAN, Armenio. Biologia. 2 ed. São Paulo: Harbra, 2004.
- ZAMPERETTI, Kleber Luiz. Biologia Geral. Rio Grande do Sul: Sagra-dc Luzzatto, 2003.
- FAVARETTO, J. A . e MERCADANTE, C.. Biologia, Vol. Único. São Paulo, Moderna, 2000.
- LINHARES, S. e GEWANDSZNAJDER. Biologia Hoje. Vols. 1, 2 e 3. Editora Ática, 1996.
- LOPES, S., Bio, Volumes 1, 2 e 3., Saraiva, 1997.
- SOARES, J. L.. Biologia no Terceiro Milênio, vols. 1, 2 e 3., São Paulo, 1998.
- EDITORAS
- CHEIDA, L.E. Biologia Integrada, Vol. 1, 2, 3 , São Paulo, Moderna, 2002.
- AMABIS e MARTHO, Fundamentos da Biologia Moderna, vol. Único, Moderna, São Paulo, 2003.
- PAULINO, W. R., Biologia, Vols. 1, 2, 3, Ática, São Paulo, 2002



Estamos juntos nessa!



TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.