

**UNIVERSIDADE SANTO AMARO**  
**Curso de Ciências Biológicas**

**Igor Henrique de Paula Peixoto**

**INTRODUÇÃO DO FILO ARTHROPODA: ABORDAGEM DE  
CRUSTÁCEOS NO ENSINO MÉDIO**

**São Paulo**  
**2020**

**Igor Henrique de Paula Peixoto**

**INTRODUÇÃO DO FILO ARTHROPODA: ABORDAGEM DE  
CRUSTÁCEOS NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Me. Maria do Socorro S Pereira Lippi

**São Paulo**

**2020**



**Igor Henrique de Paula Peixoto**

**INTRODUÇÃO DO FILO ARTHROPODA: ABORDAGEM DE  
CRUSTÁCEOS NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Me. Maria do Socorro S Pereira Lippi

São Paulo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2020

**Banca Examinadora**

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Me. Maria do Socorro S Pereira Lippi

\_\_\_\_\_

Conceito Final: \_\_\_\_\_

*Este trabalho dedico a meus pais, que acreditaram em mim em todos os momentos e me incentivaram a todo momento, a meus professores que sempre deram o melhor de si, para que eu absorvesse todo o conhecimento que tinham a transmitir e me mostrando que eu sempre poderia alcançar todos os objetivos.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida, pois sem ela não estaria aqui.

Agradeço aos meus pais que sempre me apoiaram tanto na escolha da Biologia quanto em todas as decisões da minha vida.

Agradeço em especial a professora Maria do Socorro S Pereira Lippi, por ser minha orientadora e por todo empenho.

Agradeço aos meus amigos Isabela Hora e Wilian Borges por sempre estarem comigo me apoiando e incentivando em todas as horas.

E a todos os meus professores, que com todo seu empenho me proporcionaram conhecimento primordial para minha formação.

## RESUMO

O ensino de biologia no ensino médio, permite ampliar o entendimento sobre o planeta, e toda sua biodiversidade, este trabalho tem como foco avaliar o ensino de biologia no ensino médio, com uma breve introdução ao Filo Arthropoda, com o foco principal na classe dos crustáceos. Este trabalho foi realizado utilizando livros do ensino superior, com base nos mesmos foi feita uma comparação com três livros do ensino médio com foco na classe crustácea, para avaliar de que maneira o tema é apresentado nas salas de aula. Neste trabalho foi possível perceber, que os livros destinados ao ensino médio abordam de maneira resumida o tema, desta forma cabe ao professor procurar maneiras de completar as lacunas deixadas pelos livros, em um ambiente com pouco matéria, para proporcionar o ensino de qualidade.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. Ensino Médio. Classe dos crustáceos.

## SUMÁRIO

1 Introdução.....	7
1.1 Ensino Médio no Brasil.....	7
1.2 Ensino de Biologia.....	7
2 Objetivos.....	9
3 Matérias e Métodos.....	10
4 Revisão Bibliográfica.....	11
4.1 Introdução ao filo Arthropoda.....	11
4.2 Classe Crustácea.....	12
4.2.1 Estrutura corpórea.....	12
4.2.2 Sistema hemal.....	14
4.2.3 Sistema respiratório.....	16
4.2.4 Sistema digestório e nutritivo.....	17
4.2.5 Sistema Excretor.....	18
4.2.6 Sistema nervoso e órgãos do sentido.....	19
4.2.7 Reprodução e desenvolvimento.....	22
5 Resultados e Discussão.....	24
5.1 Análise dos livros didáticos.....	24
6 Plano de aula.....	26
7 Considerações Finais.....	28
Referências Bibliográficas.....	29

# 1 Introdução

## 1.1 Ensino Médio no Brasil

O Brasil, assim como os demais países da América do Sul, tem como objetivo reduzir a grande diferença no nível de escolarização e conhecimento, que existe entre eles e os países de primeiro mundo <sup>(1)</sup>.

Nos Anos 60 (1960) e 70 (1970), tanto o Brasil como os países da América Latina passavam por um processo de industrialização e visando este momento a educação foi baseada em uma educação de especialização para quem concluísse o ensino médio pudesse operar tais máquinas para alavancar e manter o ritmo de industrialização dos países, desta maneira tirando a pressão e demanda do ensino superior <sup>(1)</sup>.

Hoje o modelo proposto para o ensino médio no Brasil é o oposto daquele momento, o ensino praticado hoje é generalista desta maneira promove-se o desenvolvimento de pesquisa, análise de informações e aprender a selecioná-las, desta maneira aprendendo a criar, ao contrário de apenas operar máquinas <sup>(1)</sup>.

## 1.2 Ensino de Biologia

No Brasil o ensino de biologia se iniciou entre os anos 1960 e 1970 pelos jesuítas com forte influência portuguesa, somente na era Vargas a biologia ganhou destaque graças a publicação de Almeida Junior que foi batizado de Biologia Educacional <sup>(2)(3)(4)</sup>.

Sabe-se hoje que o ensino de biologia é extremamente importante para o entendimento de outras matérias da grade curricular do ensino médio, como também para o cotidiano e o convívio social, mas nem sempre foi assim o ensino de biologia só começou a ser considerado importante a partir do século XX, quando foi inserido definitivamente <sup>(2)(3)(4)</sup>.

No começo a apresentação de conteúdos não era de mais fácil compreensão, por ter uma diversidade muito grande e por que no começo usava-se basicamente os

nomes científicos das espécies, para tentar facilitar a compreensão e despertar o interesse dos alunos começaram a usar metodologias alternativas <sup>(2)(3)(4)</sup>.

No Brasil o ensino de biologia é obrigatório, a lei que determina as matérias que devem estar no currículo escolar é a Lei de Diretrizes e Bases da educação (LDB) N.º 4.024/61; O ensino de biologia hoje tem como foco apresentar a importância de todos os seres vivos, demonstrando como se correlacionam e como isso afeta o meio ambiente e a eles próprios, assim como, mostrar a importância dos ecossistemas e alertar sobre as consequências do futuro do planeta<sup>(2)(3)(4)</sup>.

## 2 Objetivos

- Realizar revisão bibliográfica sobre o tema Crustáceos;
- Analisar livros didáticos e formular uma aula para alunos do Ensino Médio com ênfase a Classe Crustácea;
- Preparar um plano de aula sobre o tema com aulas e forma de avaliação.

### 3 Matérias e Métodos

Para este trabalho foram usados livros de ensino superior de zoologia dos invertebrados, encontrados na Biblioteca Milton Soldani Afonso da Universidade Santo Amaro (UNISA); Sites de busca como google acadêmico.

Neste trabalho foi utilizado três livros do Ensino Médio, com o foco no Filo Arthropoda – Crustácea.

**Livro 1:** FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia Unidade e Diversidade** Vol.2. 1<sup>o</sup> Edição. São Paulo. FDP, 2016.

**Livro 2:** MENDONÇA, Vivian L. **Biologia dos seres vivos.** Vol.2. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: AJS, 2013.

**Livro 3:** LOPES Sônia, ROSSO Sergio. **Bio.** Vol. 3. 1<sup>a</sup> edição. São Paulo: Moderna, 2010.

## 4 Revisão Bibliográfica

### 4.1 Introdução ao filo Arthropoda

A palavra *Arthropoda*, vem grego, e seu significado é *arthro* = articulação; *podos* = pernas, desta forma, artrópodes são animais que possuem pernas articuladas ou móveis, são animais invertebrados; Estes são desprovidos de coluna vertebral possui um corpo mole, alguns usam conchas para sua proteção (moluscos), outros possuem exoesqueleto rígido, que fornece proteção para o animal (crustáceos), e outros possuem endoesqueleto para a sustentação (equinodermos)<sup>(6)</sup>.

Os artrópodes são animais desprovidos de esqueleto interno, podendo ter corpo exteriormente revestido por quitina (polissacarídeos que dão rigidez e flexibilidade ao animal), possui segmentos e apêndices articulados, como por exemplo as asas dos insetos e pernas dos crustáceos, que servem como meio de locomoção, são animais pluricelulares de simetria bilateral<sup>(5)</sup>.

A evolução a partir de exoesqueleto possibilitou o crescimento é uma das razões para o sucesso dos artrópodes. A cutícula protege a superfície contra choques mecânicos e contra o ataque de fungos e bactérias. Para o aumento dos segmentos e dos apêndices, os artrópodes passam pelo processo de muda ou ecdise, que é a troca de exoesqueleto do animal <sup>(7)</sup>.

O filo dos artrópodes é extremamente importante, o número de espécies encontrada é superior em relação as demais espécies de todos os outros filios; Os artrópodes tem um grande sucesso adaptativo, pois conseguiram se adaptar e praticamente qualquer habitat entre eles encontram-se os habitats marinhos, terrestres, de água doce e aéreos<sup>(5)(7)</sup>.

Todos os subfilos dos Artrópodes, possuem o corpo segmentado, processo de troca de exoesqueleto e exoesqueleto quitinoso, os principais subfilos são: Chelicerata (límulos, aranhas-do-mar e aracnídeos), Mandibulata (caranguejos, cracas, pulgas d'água, entre outros) e os já extinto Trilobitomorpha (trilobitas) <sup>(7)</sup>.

A segmentação do corpo destes animais é denominada tagmose, seu corpo é dividido em região cefálica, região torácica e abdome, mas alguns deles possuem a

região cefálica e a região torácica fundidas que é o caso dos crustáceos, desta forma, usa-se a denominação cefalotórax <sup>(7)</sup>.

## 4.2 Classe Crustácea

A palavra *crustáceo* vem do latim que significa “carapaça dura”, alguns exemplos de animais pertencentes a esse grupo são, camarões, siris e caranguejos. Além da carapaça extremamente rígida, outra característica que marca este grupo de animais é a evolução de seus apêndices que adquiriram diversas funções, como locomoção, alimentação e percepção do ambiente, e nos mais evoluídos, alguns apêndices tem mais de uma função, que depende da espécie e do ambiente onde vivem<sup>(6)</sup>.

Segundo Barnes e Ruppert a classe dos crustáceos é muito heterogênea, tanto ecologicamente quanto morfológicamente, pois contém animais de pequeno porte, medindo aproximadamente 1mm de comprimento, como animais de 3m de comprimento, ecologicamente existem diversos habitats para crustáceos, podendo ser os nadadores, os que se locomovem pelo substrato, cavadores e os que vivem entre grãos de areia<sup>(7)</sup>.

### 4.2.1 Estrutura corpórea

O corpo dos crustáceos é dividido em até três tagmas: cabeça, tronco, abdome (**figura 1**), a cabeça possui um segmento chamado de ácron seguindo de cinco segmentos anteriores que são fundidos formando uma cápsula cuticular não contém separação segmentar, o que a torna rígida, que serve para a proteção do animal<sup>(7)</sup>.

A cabeça possui cinco pares de apêndices que são: um par de antênulas, um par de antenas, um par de mandíbulas, dois pares de maxilas e um par de olhos, as antênulas, são iguais e estão localizadas na porção anterior da cabeça, logo após está o segundo par as antenas, sob a boca estão localizadas as mandíbulas, que tem a função de triturar e cortar, as maxilas estão localizadas posteriormente as mandíbulas, com a função de alimentação. Os olhos são compostos, podendo ter uma disposição mediana ou lateralmente <sup>(6)</sup>.

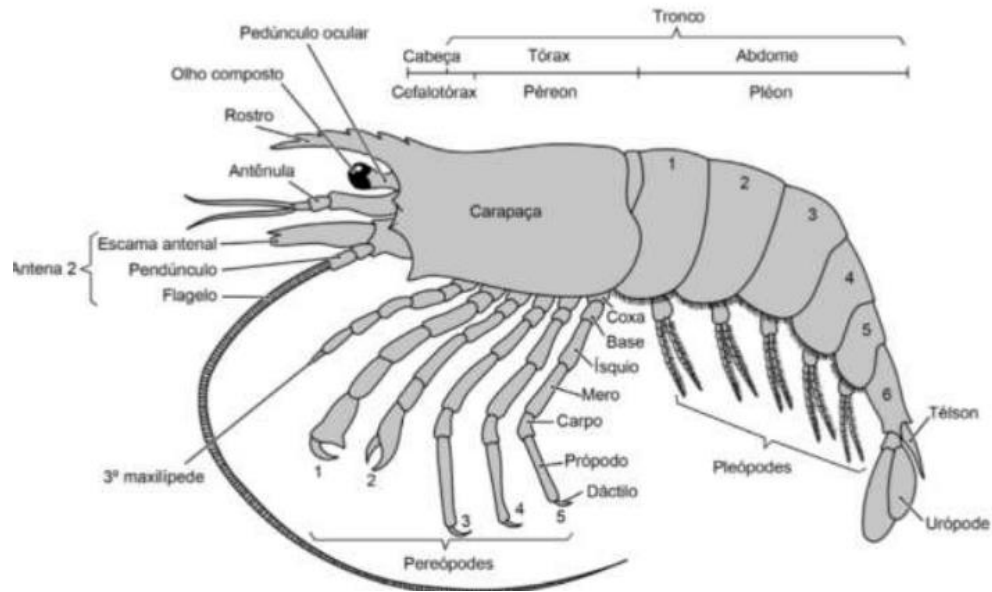
O segmento chamado de rosto tem como função a proteção do animal de possíveis ataques pela frente do animal <sup>(6)</sup>.

Grande parte dos crustáceos possuem divisão de cabeça e tronco, que quando unidos são denominados como cefalotórax, o tronco destes animais é subdividido em uma região anterior sendo o próprio tórax, e a região posterior denominada abdome. O nome do tronco desses animais é chamada de péreon, os apêndices desta região recebem o nome e pereópodes, apêndices torácicos da região anterior são conhecidos como maxilípedes, que são especializados em buscar a alimentação, o abdômen é dividido em seis segmentos, e em cada um existe um par de apêndices chamados de pleópodes, que auxiliam a locomoção destes animais juntamente com urópode que tem o formato de nadadeira (remo), completando o sistema de locomoção destes no meio aquático<sup>(7)</sup>.

Ao fim do abdômen, existe uma peça quitinosa em formato de espinho denominada telson, logo abaixo fica localizado os anus e o uropode, o télson tem a função de proteção do animal assim como o rosto na parte anterior do animal <sup>(6)</sup>.

O exoesqueleto destes animais também conhecido como cutícula é constituído por proteínas, quitina e glicose, para que o animal se desenvolva e cresça, é preciso que ocorra troca de exoesqueleto chamado de ecdise, para que este processo ocorra proteínas são secretadas pela epiderme, formando dependendo do animal, uma camada que podem ser fina e flexíveis ou grossas e rígidas, revestindo todo o animal externamente para que seja feita a troca de exoesqueleto. A cutícula muitas vezes é endurecida pelo processo de mineralização, que nada mais é do que a absorção de sais mineiras que se encontram no ambiente <sup>(6)</sup>.

**Figura 1: Anatomia de um crustáceo decápodo.**

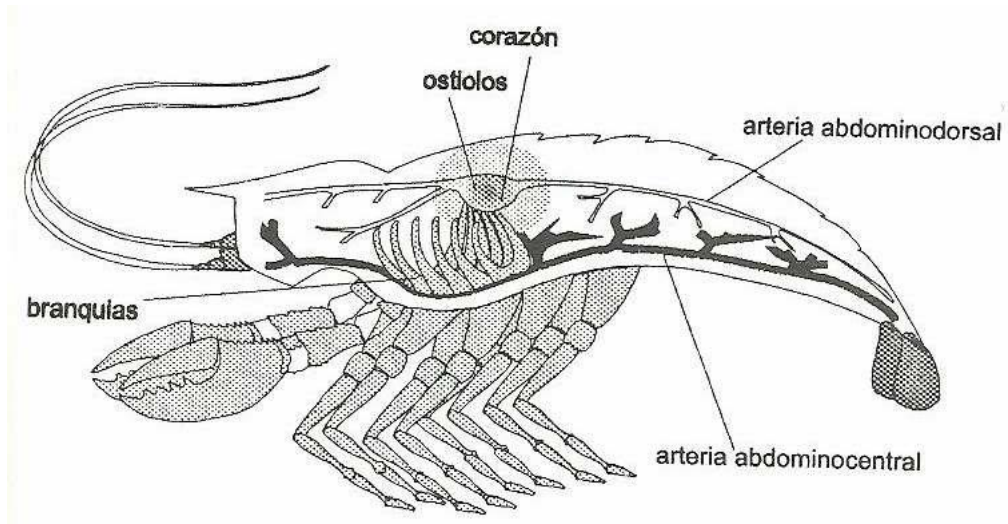


Fonte: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5257762/mod\\_resource/content/1/Aula%20morfologia%20geral.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5257762/mod_resource/content/1/Aula%20morfologia%20geral.pdf)<sup>(8)</sup>.

#### 4.2.2 Sistema hemal

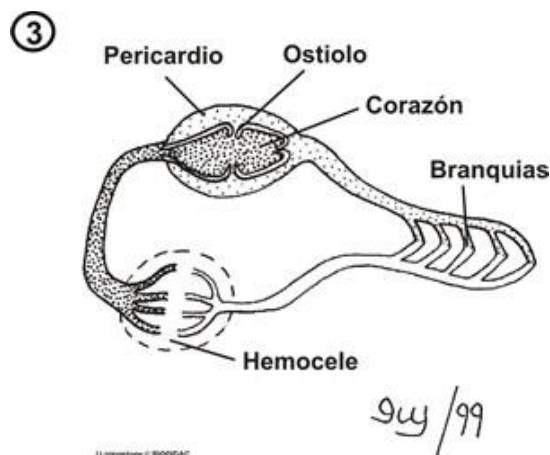
O coração possui formatos bem variados que podem se alongar pelo comprimento do corpo, como também pode ser pequeno e compacto, caracterizando um animal mais recente evolutivamente (**Figura 2**), localiza-se ao lado das brânquias e em algumas espécies pequenas pode ser completamente ausente<sup>(7)</sup>. Os crustáceos muito pequenos não possuem vasos sanguíneos, alguns possuem uma aorta anterior para suprir o cérebro com as trocas gasosas (oxigênio) (**Figura 3**), já os crustáceos de grande porte possuem artérias e capilares desenvolvidos, para a passagem do sangue que é bombeado pelo coração (**Figura 2**). Alguns animais possuem uma cavidade membranosa chamada de hemocele, por onde passa o sangue bombeado pelo coração, para banhar os tecidos adjacentes<sup>(6)</sup>.

**Figura 2: Sistema circulatório de crustáceo de grande porte <sup>(9)</sup>.**



Fonte: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Sistema-circulatorio-de-un-crustaceo\\_fig4\\_265641211](https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Sistema-circulatorio-de-un-crustaceo_fig4_265641211)

**Figura 3: Sistema circulatório de crustáceos de pequeno porte <sup>(10)</sup>.**



Fonte: <https://www.asturnatura.com/articulos/artropodos/cargencrus.php>

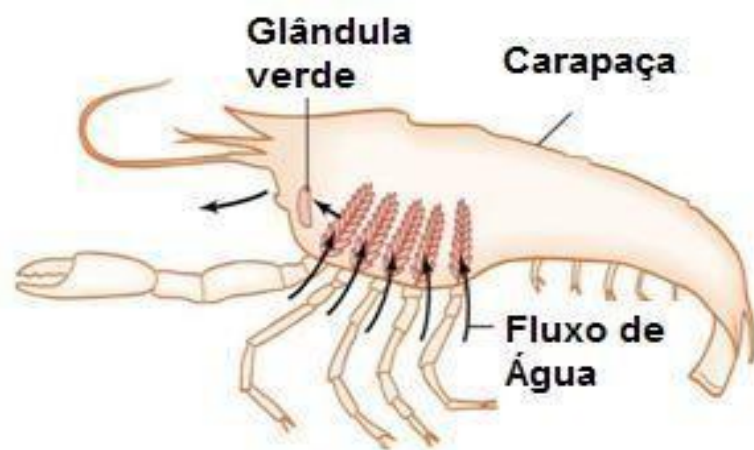
O sangue dos crustáceos possuem amebócitos, que são responsáveis por fagocitar (absorção) de algumas partículas encontradas no sangue e pela coagulação em algumas situações como por exemplo, no caso de emergência em que

seja necessário a auto amputação de alguma parte do corpo em caso de ataque de animais onde é aceitável a perda de tal membro para manter a sobrevivência do indivíduo, os amebócitos especiais liberam substâncias que convertem fibrinogênio em fibrina, desta forma coagulando o local e impedindo que as células sanguíneas se dispersem <sup>(7)</sup>.

#### 4.2.3 Sistema respiratório

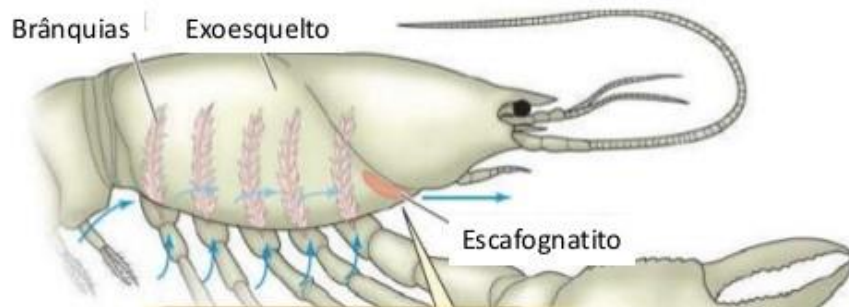
A grande maioria dos crustáceos de pequeno porte não possuem estruturas para troca gasosa, portanto essa função fica a cargo de uma cutícula fina e permeável encontrada nas carapaças. Já os de grande porte precisam de estruturas especializadas e esta estrutura utilizada são as brânquias que se encontram na superfície do corpo pra realizar as trocas gasosas (**Figura 4**), essa estrutura forma invaginações para aumentar a área de absorção de gases na passagem de água, essa região é protegida pela carapaça do animal e ventilada pelos apêndices torácicos (**Figura 5**) <sup>(7)</sup>.

**Figura 4: Posicionamento das brânquias** <sup>(11)</sup>.



Fonte: <https://www.slideshare.net/RaissaFontinelly/sistema-de-respirao-dos-artropodes>

**Figura 5: Movimento de entrada de água e passagem pelas brânquias** <sup>(12)</sup>.



Fontes: <https://www.slideshare.net/FelipeBeijamini/aula-04-ventilacao-e-respiracao>

Durante a respiração o sangue chega às brânquias por intermédio das artérias e capilares, saindo por meio dos mesmos, os gases são filtrados pelas brânquias e transportados para as demais partes do corpo pelo sangue ou diluídos no mesmo ou ligado ao algum pigmento respiratório de transporte, o pigmento encontrado nos crustáceos é a hemocianina, quando este pigmento está presente, eles não estão dentro das células e sim como uma solução <sup>(7)</sup>.

#### 4.2.4 Sistema digestório e nutritivo

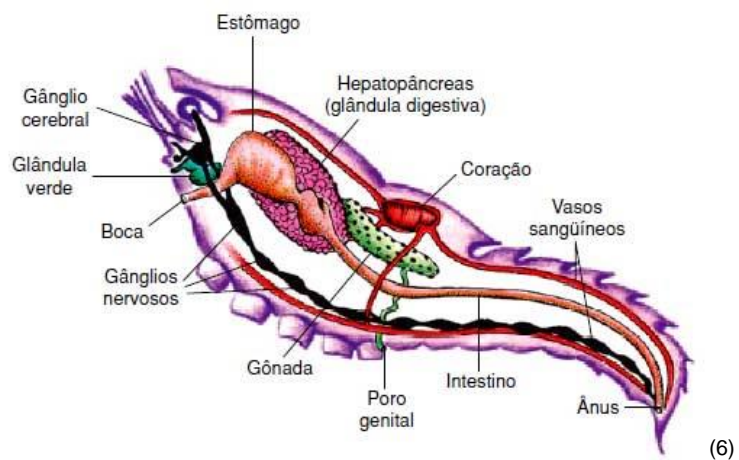
Muitos crustáceos se alimentam de partículas em suspensão, mas os crustáceos de porte grande têm apêndices para herbívora e predação além da locomoção um exemplo de indivíduo com essas características são os Malacostraca (caranguejo, camarões entre outros.) <sup>(7)</sup>.

Na maioria dos crustáceos os apêndices posteriores a cabeça servem para a alimentação dos animais, tendo a boca ventralmente e o trato digestivo reto, porém ao final do trato digestivo existe uma leve inclinação em formato de L ou J, na porção anterior do trato digestivo está localizado o esôfago e estômago (**Figura 6**), nos crustáceos, o estômago é adaptado para triturar os alimentos e possuem cristas quitinosas para aumentar a área de absorção de nutrientes. Os Filtros de cerdas, separam as partículas grossas, deixando apenas passar as partículas finas, os

crustáceos filtradores, que não precisam triturar o seu alimento, não apresentam estômago desenvolvido com estas características <sup>(7)</sup>.

É no trato digestivo mediano que são secretadas as enzimas digestivas hidrólise e absorção de produtos da hidrólise, o hepatopâncreas é o responsável por realizar essas funções (**Figura 6**), sendo um ou mais pares de cecos digestivos, podendo ter células que armazenam glicogênio, lipídeos e cálcio. O intestino tem tamanho variado, podendo ser curto posterior ao estômago ou longo e recobrimdo todo o abdome <sup>(7)</sup>.

**Figura 6: Sistema digestório completo** <sup>(13)</sup>.



Fonte: <https://www.trabalhoscolares.net/crustaceos/>

#### 4.2.5 Sistema Excretor

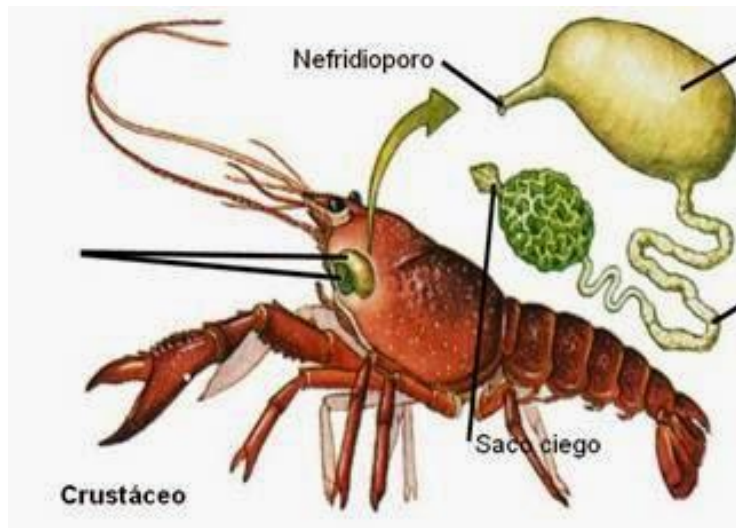
Nos crustáceos os órgãos excretores são compostos por pares de nefrídios, estes tem formato de bolsas, possuindo saco celômico terminal, com células epiteliais glomerulares que tem a função de filtrar as substâncias do sangue, chamados de podócitos com principal função impedir a passagem de proteínas do sangue para os dejetos, e são circundados pela hemocele que é cavidade formada pelo celoma e conectado pelo túbulo chamado de metanefrídeo, estão localizados próximos do segundo par de antenas, glândula antenal, ou próximo do segundo par de maxilas,

glândula maxilar, são conhecidas como glândulas verdes, os nefridióporos , são poros que se abrem nas bases do segundo par de antenas e das maxilas (**Figura 7**).

Na fase larval são encontradas tanto as glândulas antenais como as maxilares, porém quando o animal se desenvolve para adultos apenas um destes persiste, apenas as antenais ou das maxilas <sup>(7)</sup>;

Na questão dos compostos nitrogenados sua dispersão é feita a partir da difusão da amônia pela superfície do corpo, em quase todos os casos é feito no mesmo local em que se realizam as trocas gasosas, por meio das células fagocitárias e pinacitárias, que acumulam excretas, essas são chamadas de nefrócitos, comumente localizados na base das pernas<sup>(7)</sup>.

**Figura 7: Sistema excretor e glândula verde** <sup>(14)</sup>.



Fonte: <http://gori-gori.blogspot.com/2015/02/cambio-de-aguas-la-excrecion.html>

#### 4.2.6 Sistema nervoso e órgãos do sentido

O sistema nervoso dos crustáceos é dividido em 3 partes: protocérebro, deutocérebro e tritocérebro, em alguns casos existem também gânglios subesofágicos, do gânglio subesofágico sai um cordão nervoso ventral que apresenta

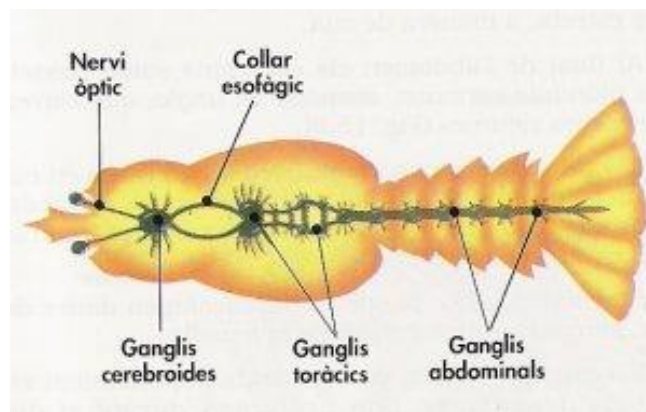
um par de gânglios nervosos por metâmeros que podem estar fundidos ou individualizados que percorre todo o corpo do animal (**Figura 8**)<sup>(7)</sup>.

Nos crustáceos são encontrados axônios gigantes, nas espécies de grande porte é facilmente localizado e observável, principalmente na região posterior (**Figura 8**)<sup>(7)</sup>.

Nos crustáceos os órgãos dos sentidos são os olhos, estatocistos, cerdas sensoriais e proprioceptores (**figura 9**). Muitos desses animais possuem olhos em formato de ocelos medianos ou olhos compostos laterais, quando os ocelos medianos são agrupados, comumente encontrado na larva náuplio, desta maneira recebe o nome de olho naupliar, este olho possui três ou quatro estruturas chamadas de taças pigmentares, contendo pouco fotorreceptores (**figura 10**). As taças são fixadas diretamente sobre o protocérebro que estão conectadas por um nervo óptico (**figura 8**), este olho naupliar não forma imagem, apenas fornece percepção de luz, os adultos possuem olhos compostos, olhos muitas vezes moveis ligados por pedúnculos <sup>(7)</sup>.

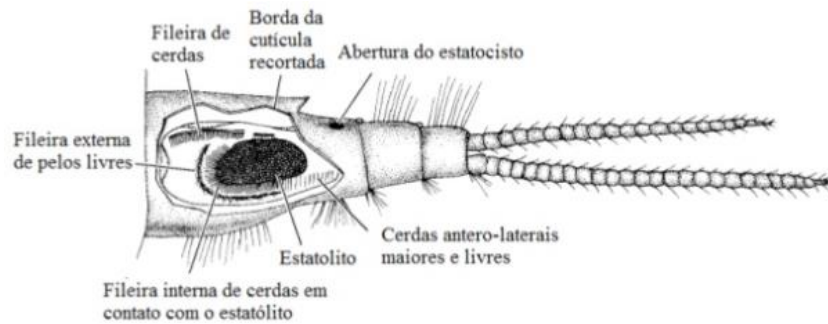
Em suas antenas também existem estruturas de sentido, que são quimiorreceptores chamadas de estetos, são encontrados no primeiro par de antenas (**Figura 11**)<sup>(7)</sup>.

**Figura 8: Sistema Nervoso completo** <sup>(15)</sup>



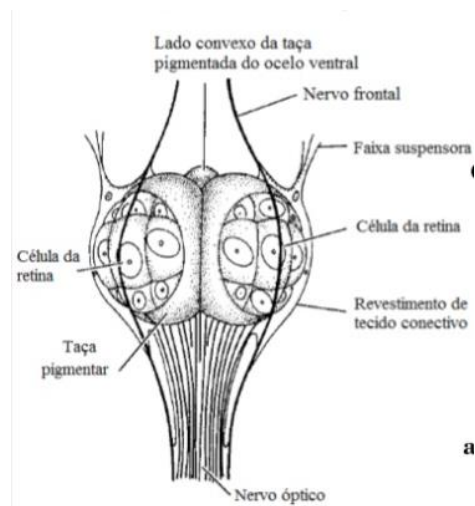
Fonte: [https://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/obino/revista/c11%20artropodes/c11\\_a\\_rtrópode.html](https://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/obino/revista/c11%20artropodes/c11_a_rtrópode.html)

**Figura 9: Antênulas de crustáceo órgão de sentido** <sup>(16)</sup>.



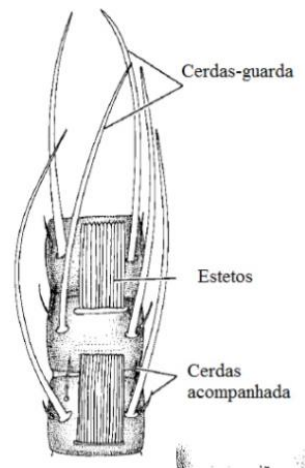
Fonte: <https://pt.slideshare.net/fabwild/apndices-dos-arthropoda>

**Figura 10: Olho naupliar** <sup>(18)</sup>.



Fonte: <https://pt.slideshare.net/fabwild/apndices-dos-arthropoda>

**Figura 11: Estetos da antênula <sup>(17)</sup>.**



**Figura 11: Estetos da antênula <sup>(17)</sup>.**

Fonte: <https://pt.slideshare.net/fabwild/apndices-dos-arthropoda>

#### 4.2.7 Reprodução e desenvolvimento

Os crustáceos em sua maioria são animais dióicos, com exceção de cracas e remipédios que são hermafroditas, tanto o ducto espermático quanto o oviduto são tubos simples que se abrem na base de um par de apêndices do tronco, os gonóporos variam de localização em cada espécie, estando em segmentos diferentes do abdômen <sup>(7)</sup>.

A grande maioria das vezes ocorre cópula o que faz com que tenha uma fertilização interna, existe uma transferência indireta pela produção de espermatóforos. Nem todos os crustáceos tem uma estrutura como o pênis e quando isso ocorre usam apêndices modificados denominados gonópodes que podem ser antenas ou apêndices torácicos, para fazer o transporte dos espermatozoides até a fêmea <sup>(7)</sup>.

Nos crustáceos em quase todos os espécimes os espermatozoides não tem flagelos, as fêmeas tem receptáculos seminais, que podem estar próximos ao oviduto ou estar encontrado como uma invaginação ectodérmica <sup>(7)</sup>.

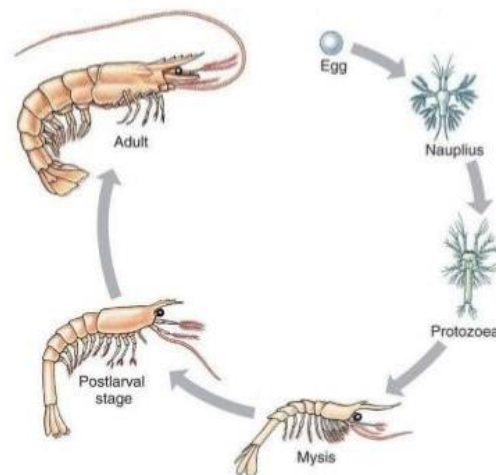
Os ovos dos crustáceos são em sua maioria holoblástica, mas tem casos que são centrolécitos, os ovos são encubados em apêndices especializados, podem ser

guardados em ovissacos ou em câmara incubadora, quando eclodem dão origem a crustáceos jovens ou a larvas <sup>(7)</sup>.

Existem dois tipos de desenvolvimento, o direto e o indireto; No caso do direto, não existe estágio larval o jovem já eclode como o adulto em tamanho diminuto, com todas as estruturas do adulto; no desenvolvimento indireto no momento da eclosão ela não tem todos os apêndices da sua fase adulta, por não possuírem desenvolvimento embrionário completo, desta forma necessita passar por diversas fases para se tornar um adulto completo, neste caso a larva é denominada náuplio, na cabeça possui um par de olhos naupliar mediano, e não tem os apêndices abdominais <sup>(7)</sup>.

Para a larva chegar na fase adulta ela passa por 6 fases de vida que são: náuplio, metanáuplio, protozoé, zoé, pós larva e por fim adulto (**Figura 12**) <sup>(7)</sup>.

**Figura 12: Ciclo de vida** <sup>(19)</sup>.



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/551479916861934322/>

## 5 Resultados e Discussão

### 5.1 Análise dos livros didáticos

**Livro 1:** FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia Unidade e Diversidade** Vol.2 1<sup>o</sup> Edição. São Paulo: FDP, 2016.

Os autores abordam o assunto de maneira extremamente resumida para descrever o filo Arthropoda, com apenas um texto sobre crustáceos e uma única imagem, dividindo em sistemas: respiratório, cardiovascular, nervoso e excretor e uma breve explicação sobre a troca de exoesqueleto, contém poucas imagens e as que tem são pouco atrativas; oferece atividades elaboradas para ser executada em sala de aula, sendo exercícios baseados em questões do Enem.

**Livro 2:** MENDONÇA, Vivian L. **Biologia dos seres vivos.** Vol.2. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: AJS, 2013.

A autora apresenta de maneira simples e didática o filo Arthropoda, com imagens atrativas e com muitas figuras para exemplificar as diferenças dos espécimes; Há uma separação, todos os sistemas, mas não aprofunda muito no sistema nervoso e no sistema reprodutivo, desta maneira podendo gerar dúvidas quanto ao funcionamento de uma ou duas espécies.

As questões propostas são questões de vestibular como o Enem, o que é bom pois desta maneira, além de aprender ajuda os alunos a se preparar para, no futuro, prestar um vestibular e ficam conhecendo como são feitas as questões.

**Livro 3:** LOPES Sônia, ROSSO Sergio. **Bio.** Volume 3. 1<sup>a</sup> edição. São Paulo: Moderna, 2010.

Os autores apresentam de maneira resumida todo o filo Arthropoda, o tema Crustáceos também é apresentado de maneira rasa, mas existe uma preocupação em passar as informações o mais claras possível exemplificando com poucas imagens.

O livro apresenta poucas questões sobre o tema, as questões foram tiradas do Enem, para algumas delas, falta conteúdo no livro para a sua total compreensão.

Os três livros apresentam o tema de maneira resumida, mas o livro dois é o melhor dentre os três livros, para ser usado, pois contem imagens com bons detalhes e precisão, com uma didática melhor na hora de apresentar o conteúdo.

Desta maneira apenas o livro dois seria classificado como bom pois apesar de apresentar de maneira resumida o conteúdo, ele contem boas imagens, boa didática e questões realmente relevantes, vindas de vestibulares, os livros 1 e 3 seriam regulares pois lhes faltam algo em comparação ao dois.

## 6 Plano de aula

**Tema:** Introdução ao Filo Arthropoda – Crustáceos

**Serie:** 1º ano do ensino médio

### Objetivos:

- Apresentar o Filo Arthropoda;
- Apresentar as características dos crustáceos.

### Conteúdo Programático

- Introdução ao Filo Arthropoda;
- Classe Crustácea

Estrutura corpórea

Sistemas

### Metodologia

Aula expositiva usando lousa o data show.

### Avaliação

Avaliação Bimestral

Trabalhos em sala de aula (resumo dos sistemas)

Exercícios em sala;

**Questão 1:** Os crustáceos são animais incluídos no filo dos artrópodes. Entre as características indicadas abaixo, qual pode ser utilizada para diferenciá-los dos outros grupos de artrópodes?

- a) Presença de exoesqueleto.
- b) Corpo dividido em cefalotórax e abdome.
- c) Presença de dois pares de antenas.
- d) Presença de apêndices articulados.
- e) Presença de sistema circulatório aberto.

**Questão 2:** De dois exemplos de crustáceos.

**Questão 3:** Quais as divisões do corpo de um crustáceo?

**Questão 4:** Quais habitats os crustáceos são encontrados?

**Questão 5:** Qual o pigmento encontrado no sangue dos crustáceos?

## 7 Considerações Finais

Este trabalho demonstrou como existe uma grande diferença na quantidade de informação que não são colocadas nos livros do ensino médio, dificultando muitas vezes o preparo da aula e o seguimento da mesma, muitas vezes o professor fica preso a esse material por falta de conteúdo.

O tema crustáceo é, na maioria das vezes esquecido nos livros didáticos, a maioria dos livros são direcionados quase que exclusivamente em outra classe de Arthropoda que é o de insetos, atrelado a falta de material e informações acaba não despertando o interesse dos alunos, dificultando a interação em sala.

É de suma importância que o professor incentive a leitura e a pesquisa na expectativa de aguçar a curiosidade dos alunos, dessa forma aumenta a possibilidade de troca de conhecimento. Isso certamente eleva a motivação dos alunos em aprender biologia.

## Referências Bibliográficas

1. BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília 2000. Acesso em 10/09/2020 as 10:35, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf><sup>(1)</sup>.
2. CASTRO, Rosane Michelli de; GARROSSINO, Silvia Regina Barboza. **O ensino médio no Brasil: trajetória e perspectiva de uma organização politécnica entre educação e trabalho**. ORG & DEMO, Marília, v.11, n.1, p. 91-102, jan./jun., 2010<sup>(2)</sup>.
3. MEDIANEIRA, Juliana Bono Borba. **Uma Breve Retrospectiva do Ensino de Biologia no Brasil**. Universidade Federal do Paraná, Diretoria de pesquisa e pós-graduação. 2013<sup>(3)</sup>.
4. DURÉ, R C, de Andrade, M J D, Abílio, F J P. **Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona com o seu cotidiano?** Universidade Federal da Paraíba. Experiências em Ensino de Ciência. Vol. 13 No.1. João Pessoa – PB <sup>(4)</sup>.
5. SANTOS, Eurico. **O mundo dos Artrópodes**. Belo Horizonte: Itatiaia Limitada, 1982<sup>(5)</sup>.
6. NARCHI, Walter. **Crustáceos**. São Paulo: Polígono, Editora: Universidade de São Paulo.1973<sup>(6)</sup>.
7. RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional e evolutiva**. 7ed. São Paulo: Rocca, 2005<sup>(7)</sup>.

8. **Figura 1: Organização do corpo de um crustáceo decápoda**<sup>(8)</sup>.  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5257762/mod\\_resource/content/1/Aula%20morfologia%20geral.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5257762/mod_resource/content/1/Aula%20morfologia%20geral.pdf). (Acessado dia 15/09/2020 as 10:20).
9. **Figura 2: Sistema circulatório de crustáceo de grande porte** <sup>(9)</sup>.  
[https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Sistema-circulatorio-de-un-crustaceo\\_fig4\\_265641211](https://www.researchgate.net/figure/Figura-8-Sistema-circulatorio-de-un-crustaceo_fig4_265641211). (Acessado dia 15/09/2020 as 11:30).
10. **Figura 3: Sistema circulatório de crustáceo de pequeno porte** <sup>(10)</sup>.  
<https://www.asturnatura.com/articulos/artropodos/cargencrus.php>. (Acessado dia 15/09/2020 as 11:30).
11. **Figura 4: Posicionamento das brânquias** <sup>(11)</sup>.  
<https://www.slideshare.net/RaissaFontinelly/sistema-de-respirao-dos-artropodes>. (Acesso dia 15/09/2020 as 11:40)
12. **Figura 5: Movimento de entrada de água e passagem pelas brânquias** <sup>(12)</sup>.  
<https://www.slideshare.net/FelipeBeijamini/aula-04-ventilacao-e-respiracao>. (Acessado dia 17/09/2020 as 9:00).
13. **Figura 6: Sistema digestório completo** <sup>(13)</sup>.  
<https://www.trabalhoscolares.net/crustaceos/>. (Acessado dia 19/09/2020 as 12:30).
14. **Figura 7: Sistema excretor e glândula verde** <sup>(14)</sup>. <http://gori-gori.blogspot.com/2015/02/cambio-de-aguas-la-excrecion.html>. (Acessado dia 19/09/2020 as 13:40).
15. **Figura 8: Sistema nervoso completo** <sup>(15)</sup>.  
[https://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/obino/revista/c11%20artropodes/c11\\_artropode.html](https://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/obino/revista/c11%20artropodes/c11_artropode.html). (Acessado dia 20/09/2020 as 09:34).

- 16. Figura 9: Antenas de crustáceo órgãos de sentido** <sup>(16)</sup>.  
<https://pt.slideshare.net/fabwild/apndices-dos-arthropoda>. (Acessado dia 20/09/2020 as 09:35).
- 17. Figura 10: Olho Naupliar** <sup>(18)</sup>. <https://pt.slideshare.net/fabwild/apndices-dos-arthropoda>. (Acessado dia 20/09/2020 as 09:35).
- 18. Figura 11: Estetos da antena** <sup>(17)</sup>.  
<https://pt.slideshare.net/fabwild/apndices-dos-arthropoda>. (Acessado dia 20/09/2020 as 09:35).
- 19. Figura 12: Ciclo de vida** <sup>(19)</sup>.  
<https://br.pinterest.com/pin/551479916861934322/>. (Acessado dia 25/09/2020 as 14:45).