

## SUBFILO CRUSTACEA: CLASSE MALACOSTRACA E CLASSE MAXILLOPODA

### META

Apresentar a biologia, características anatômicas e morfológicas dos crustáceos malacóstracos e maxilópodes

### OBJETIVOS

Ao final da aula, o aluno deverá:  
diferenciar os crustáceos destas duas classes, caracterizá-los e compreender sua importância ecológica e econômica

### PRÉ-REQUISITO

Introdução aos Artrópodes



Maxilopoda /Malacotracos (fonte:  
[http:// www.tolweb.org](http://www.tolweb.org)).

## INTRODUÇÃO

### CLASSE MALACOSTRACA

#### Características e Morfologia externa

Atualmente apresentam 23.000 espécies viventes (cerca de metade das espécies de crustáceos); Nomes comuns: caranguejos, lagostas, siris e camarões;

Tagmose padronizada: Cabeça consiste em 5 segmentos, tórax possui 8 segmentos e o abdome quase sempre 6, além do télson, totalizando 19 segmentos.

Diferem de todos os outros crustáceos (exceção de Remipedia), por apresentarem apêndices abdominais; Pode ou não haver carapaça;

Na maioria, um, dois ou três segmentos fundidos formam o cefelotórax; Antênlulas birremes e o exopodito da antena apresenta-se em forma de lâmina ou escama (escafocerito);

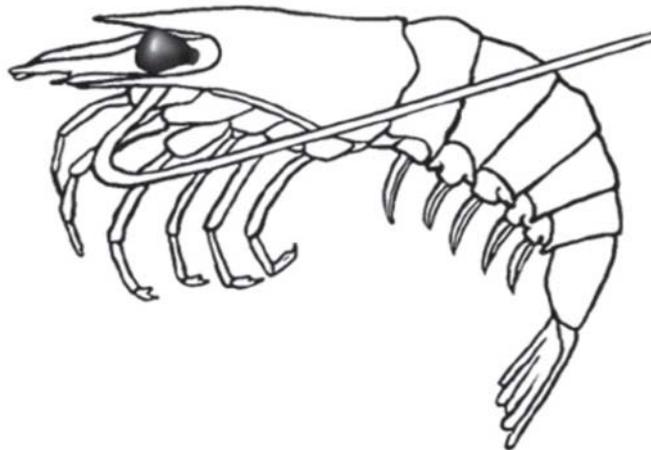
Primitivamente, os apêndices torácicos são semelhantes e o endopodito (mais desenvolvido), usado para se deslocar sobre o fundo ou agarrar;

Sete artículos nos toracópodes ou pereópodes: Coxa, Base, Ísquio, Mero, Carpo, Própedo e Dáctilo;

Maxilípedes constituem peças bucais auxiliares da alimentação;

Pleópodes servem para nadar, cavar, criar corrente de ventilação, incubação de ovos; Nos machos, o primeiro ou segundo par de segmentos abdominais são freqüentemente modificados na forma de gonópodes copulatórios;

Na maioria, o sexto par de segmentos abdominais é modificado em urópode ou leque caudal (exitos = natação e enditos = direção)



Esquema básico de um malacóstraco

Taxonomia (Segundo Brusca & Brusca 2007)

Subclasse Eumalacostraca

Superordem Hoplocarida

Ordem Stomatopoda: tamburutacas

Superordem Syncarida: sincarídeos

Ordem Bathynellacea

Ordem Anaspidacea

Superordem Eucarida

Ordem Euphasiacea: krill

Ordem Amphionidaceae: anfionidáceos

Ordem Decapoda

Superordem Eucarida

Ordem Decapoda

Subordem Dendrobranchiata: camarões peneídeos

Subordem Pleocyemata

Infra-ordem Caridea: camarões carídeos

Infra-ordem Stenopodidea: camarões estenopodídeos

Infra-ordem Brachyura: caranguejos verdadeiros

Infra-ordem Anomura: ermitões, tatuís e porcenalídeos

Infra-ordem Astacidea: lagostins e lagostas de queelas

Infra-ordem Palinura: lagostas

Infra-ordem Thalassinidea: corruptos

Superordem Peracarida

Ordem Cumacea

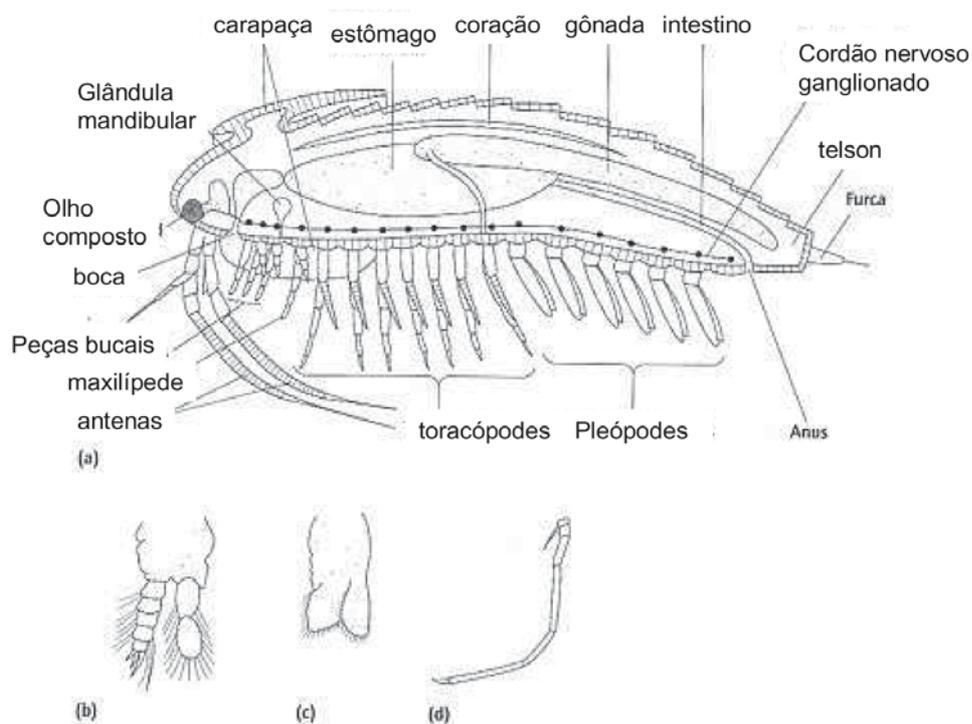
Ordem Isopoda

Ordem Amphipoda

Morfologia interna e desenvolvimento

Trato digestivo anterior composto por um esôfago e um estômago com duas câmaras (dentes trituradores e cerdas filtradoras), onde o alimento é triturado e quimicamente digerido; absorção nos cecos digestivos;

Gonóporos femininos localizados no sexto segmento torácico e os masculinos no oitavo; Larva náuplio contém quatro ocelos (manchas pigmentadas);



Esquema da anatomia interna de um crustáceo e peças bucais (maxilípedes, maxílula e pereópode)

## ORDEM LEPTOSTRACA

Leptostracos ou filocáridos são pequenos, marinhos e bentônicos; Semelhantes a camarões com uma enorme carapaça; Sete pleômeros livres e toracópodes semelhantes entre si; Atualmente 20 espécies entre 10 e 40 mm;

Importantes para o estudo da filogenia e evolução do grupo; Corpo dividido em cabeça, tórax e abdome, sem organização em cefalotórax e péreon; Carapaça não é fundida a nenhum segmento, apenas fixa à músculos adutores;

Filtradores, carnívoros e saprofágicos;

Sistemas circulatório, digestivo, respiratório e excretor seguem padrão básico do grupo;

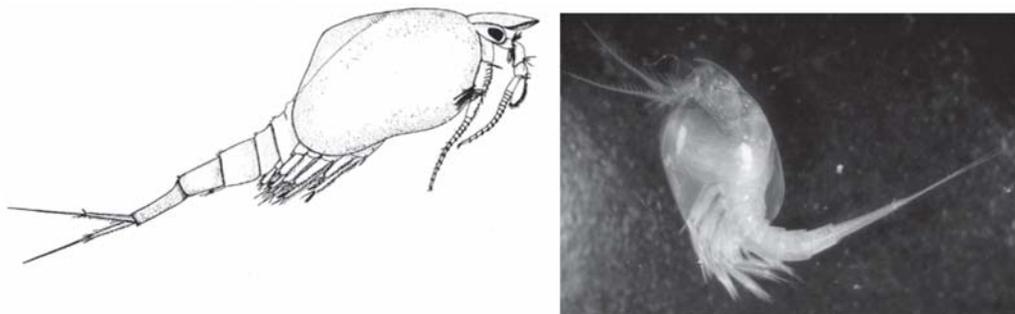


Figura e fotografia de um leptóstraco

## ORDEM STOMATOPODA

Tamanho entre 5 a 36cm de comprimento; Conhecidos popularmente como tamarutaca ou tamburutaca, contém 300 espécies marinhas;

São predadores especializados em peixes, caranguejos, camarões e moluscos;

Corpo achatado dorsoventralmente, dividido em cabeça, tórax e abdome, não apresentando um cefalotórax; Cabeça com um par de olhos compostos pedunculados;

Antênulas trirremes, com três flagelos;

Antenas com um pedúnculo, um flagelo e uma escama grande;

Carapaça forma um escudo que recobre a cabeça e os quatro primeiros segmentos torácicos; Rostro móvel articula-se com o bordo anterior da carapaça e recobre a base dos pedúnculos oculares; Oito pares de segmentos torácicos:

O primeiro de toracópodes é longo e fino utilizado para limpeza; O segundo par apresenta garras raptorais preênsais e subqueladas, utilizadas para captura de presas; O terceiro, quarto e quinto par de toracópodes também são subquelados, mas menores que o segundo;

Possuem brânquias associadas aos pleópodes (como os Isopoda);

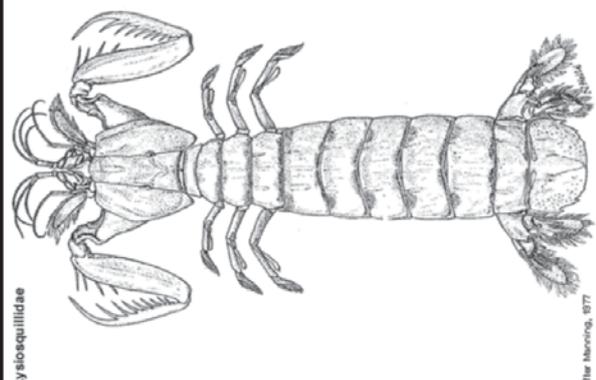
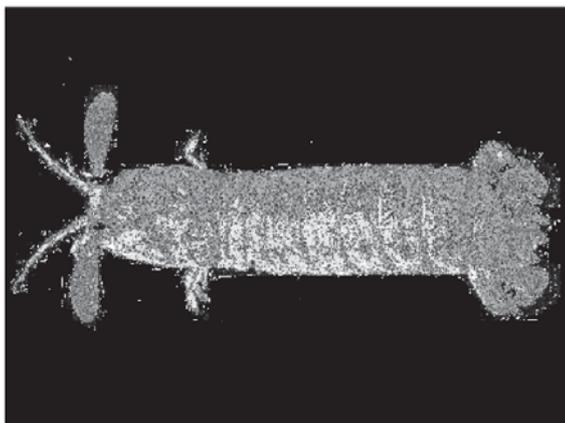
Abdome muscular bem desenvolvido com cinco pares de apêndices birremes (pleópodes) com brânquias filamentosas; Urópodes no último segmento abdominal, seguido por um télson (forma o leque caudal);

Sistema digestivo inicia-se com boca, estômago com um ceco bem desenvolvido;

Sistema hemal desenvolvido com artérias e arteríolas;

Sistema nervoso com cérebro tripartido; Olho composto mais desenvolvido entre os crustáceos;

Fêmeas com receptáculo seminal no oviduto; Podem formar pares permanentes ou apenas para o acasalamento.



Fotografia e figura de um estomatópodo

## ORDEM DECAPODA

Apresentam aproximadamente 10.000 spp. descritas; Importância ecológica, econômica e para a pesquisa científica;

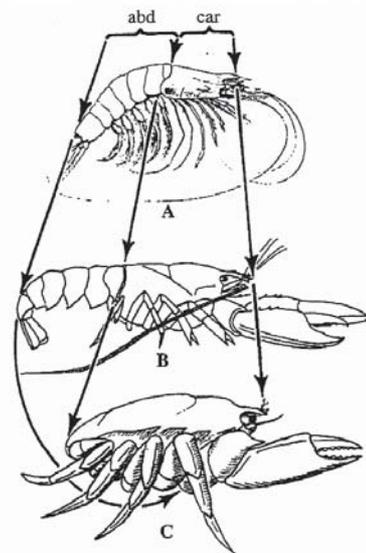
Maioria marinha e bentônica, mas os lagostins e camarões invadiram o ambiente de água doce;

Cabeça possui um rostro fixo ântero-mediano; Dois pares de antenas birremes (exopodito forma a escama: direção da água); Base da antena contém o estatocisto e o nefridióporo;

Primeiros três segmentos torácicos são fundidos à cabeça formando o cefalotórax; Apêndices formam os maxilípedes (peças bucais);

Possuem 10 apêndices restantes (cinco pares) formam os pereópodes, deriva o nome Decapoda;

Diversidade e Evolução da Morfologia



Decapoda. Comparação da carapaça e do abdome entre um camarão, uma lagosta e um caranguejo, mostrando a evolução do corpo curto dos caranguejos.

Podemos dividir os decápodes de acordo com sua morfologia

Decápodes semelhantes a Camarão (Dendrobraquiados + carídeos + estenopodídeos)

Três formas básicas: Superfamília Penaeidea, infraordem Stenopodidea e Infraordem Caridea;

Maioria de hábitos bentônicos (apêndices natatórios possibilitam rápida natação);

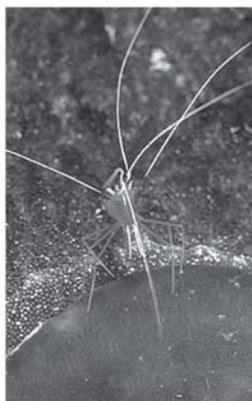
Cefalotórax possui rostro serrilhado em forma de quilha;

Pernas finas e os quelípedes podem estar ausentes;

Exoesqueleto fino, pouco ou não calcificado;



Metapenaeopsis

*Stenopus* sp.

Alpheus sp

Decápodes semelhantes a Lagostas (Infraordem Astacidea e Infraordem Palinura)

Animais bentônicos adaptados a caminhar; Corpo achatado dorso-ventralmente;

Pernas mais robustas que dos camarões, com o primeiro par tipicamente transformado em poderosos quelípodes; Pleópodes não adaptados a natação; Portadores de leque caudal desenvolvido;

Astacídeos com três pares de quelas; Em alguns táxons o abdome é dobrado ventralmente sob o tórax (independente);

Lagosta americana pode atingir 60cm e 22kg. Importância econômica:

Lagosta: Infraordem Palinura

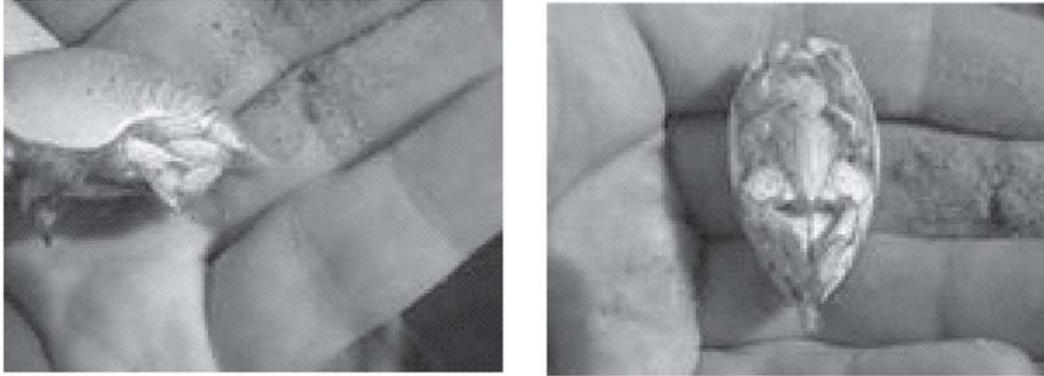


Decápodes semelhantes a Carangueijos

Pertencem a dois táxons: Infraordem Anomura e Infraordem Brachyura; Anomura representa a transição entre os camarões e os caranguejos verdadeiros (Brachyura);

Neste grupo, os Anomura, o abdome apresenta-se moderadamente reduzido e flexionado sob o cefalotórax; Maioria representada pelos ermitões (Paguridae) que utilizam conchas de gastrópodes como abrigos; Pleópodes reduzidos no lado direito do abdome;

Anomuros da Superfamília Hippoidea, constitui o grupo dos tatuís: corpo ovóide permite ao animal se enterrar na areia; Quelípodes ausentes nos Hippoidea;



Vista lateral e ventral de um anomuro (Tatuí de praia)

Porcenalídeos são os Anomura que se assemelham aos caranguejos verdadeiros; São comuns em águas rasas do mundo inteiro;

Os **Brachyura** são mais especializados e bem sucedidos entre os Decapoda (mais de 4500 spp.); Carapaça cobre o cefalotórax e o péreon dorsal e lateralmente alargado;

Primeiro par de pereópodes é quelado e os demais utilizados para andar ou nadar;

Abdome reduzido e firmemente flexionado sob o péreon; Urópodes ausentes, exceto em espécies primitivas;

Na fêmea, todos os pleópodes estão presentes e utilizados na manutenção da massa de ovos sob o abdome flexionado;

Nos machos os pleópodes foram perdidos, com exceção dos dois pares anteriores que se encontram transformados em gonópodes (cópula);

Tamanho pode variar de pouco milímetros a 3m de abertura de quelípodes (*Macrocheira kaempferi*);

Carangueijos portunídeos (siris) são excelentes nadadores; Importantes na economia (carcinicultura);



*Callinectes ornatus* : siri portunídeo

## INFRA-ORDEM ANOMURA

Inclui os ermitões, porcelanídeos e tatuís; Abdome pode ser mole e torcido de forma assimétrica como nos ermitões ou simétrica, curto e flexionado sob o tórax (porcelanídeos);

Primeiro par de pereópodes quelado e terceiro nunca quelado; Quinto par muito reduzidos e não utilizados para locomoção, mas para limpeza das brânquias;

Pleópodes reduzidos ou ausentes; Maioria marinha, mas alguns dulcícolas e semiterrestres; Ermitões vivem em conchas de moluscos e necessitam trocá-las frequentemente.

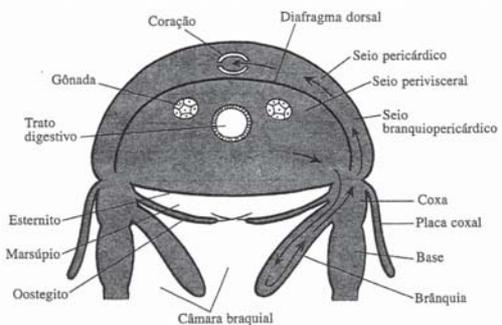
## SUPERORDEM PERACARIDA

Apresentam 12.000 espécies em sete ordens principais; Maioria são marinhos, mas possuem representantes dulcícolas e terrestres;

Télson sem ramos caudais; Um par de maxilípedes com endito em forma de lâmina e direcionado para frente;

Característica principal é o **marsúpio**, ou bolsa incubadora, localizado sob o tórax das fêmeas. A bolsa é delimitada pelo esterno (teto) e os **oostegitos** (assoalho) que são enditos com cerdas;

Desenvolvimento direto é comum ou **larva manca** (estágio pré-juvenil)



Fotografia de um peracárido e corte transversal mostrando anatomia e parte dos sistemas

## ORDEM AMPHIPODA

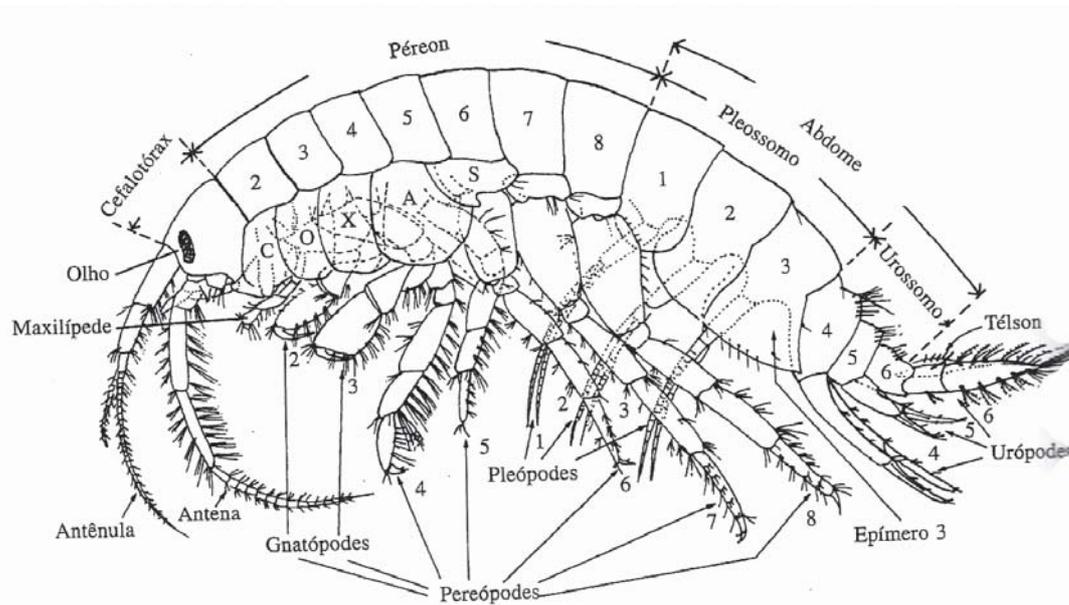
Crustáceos pequenos e abundantes que ocupam diversos ambientes aquáticos; Grande importância ecológica;

Corpo lateralmente comprimido com olhos compostos; Sem carapaça, com 1 segmento torácico fundido à cabeça;

Pereópodes unirremes com coxas alargadas (**placas coxais**) para proteção do tórax; 1º e 2º pereópode maiores e subquelados (gnatópode) para agarrar;

Abdome com seis segmentos anteriores (pleossomo) e três posteriores (urossomo); Pleópodes birremes usados na natação

Tamanho entre 1 a 15mm, mas há uma espécie de águas profundas com 28cm



Anatomia externa de um anfípode mostrando segmentação e apêndices

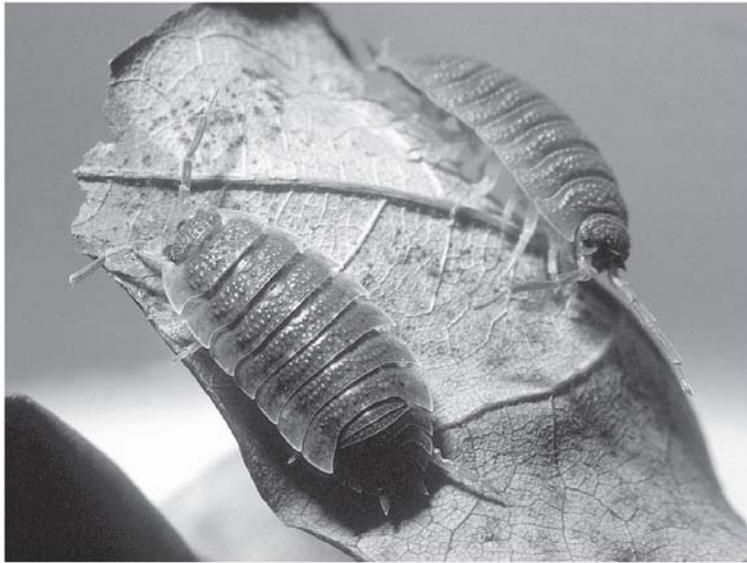
## ORDEM ISOPODA

Apresentam 4000 espécies descritas; São marinhos e dulcícolas bentônicos e terrestres;

A Subordem Oniscoidea são representados pelos conhecidos tatuzinhos de jardim;

Medem entre 5 a 15 mm de tamanho; Corpo achatado dorso-ventralmente; Antênulas curtas e unirremes e vestigiais nos terrestres; Olhos compostos sésseis e um par de maxilípedes e mandíbulas;

Possuem sete pares de pereópodes unirremes com simetria de posição (isópodes); Coxas dos pereópodes fundidas aos tergitos formando epímeros, ou placas laterais; Apêndices abdominais birremes, com cinco pares de pleópodes e um par de urópodes; Cutícula fina e permeável dos pleópodes funciona como brânquias



Isópode conhecido como tatuzinho-de-jardim

## CLASSE MAXILLOPODA

### Características

- Agrupamento de vários táxons de pequenos crustáceos (geralmente micro) que apresentam o seguinte plano básico: cinco somitos cefálicos, seis torácicos curtos e quatro abdominais, além de um télson (redução é comum);
- Incluem as subclasses Copepoda, Mystacocarida, Tantulocarida, Ascothoracida, Cirripedia, Ostracoda, Branchiura e Pentastomida;
- Alguns segmentos torácicos podem estar fundidos à cabeça, formando um cefalotórax;
- Tórax possui apêndices birremes (às vezes unirremes), mas abdome sem apêndices;
- Carapaça pode ou não estar presente;
- Olho naupliar, corpo curto e número reduzido de toracópodes sugere evolução por pedomorfose a partir de uma pós-larva que adquiriu maturidade sexual sem desenvolvimento da morfologia de adulto;
- Possui mais de 26.000 espécies descritas.

## SUBCLASSE CIRRIPEDIA

São animais marinhos bentônicos conhecidos como cracas e algumas outras formas de crustáceos parasitas;

Animais sésseis e alojados em placas calcárias (carapaça ou manto); Por possuírem corpo mole, hábito sedentário e conchas calcárias pensava-se que as cracas eram moluscos até 1830;

Darwin foi um estudioso de cracas entre 1851 e 1864;

Cirripedia inclui dois táxons de tecóstracos não-parasitas, Thoracica e Acrothoracica, e o táxon Rhizocephala, com formas parasitas;

A Ordem Acrothoracica é um táxon pequeno de animais que perfuram substratos calcários;

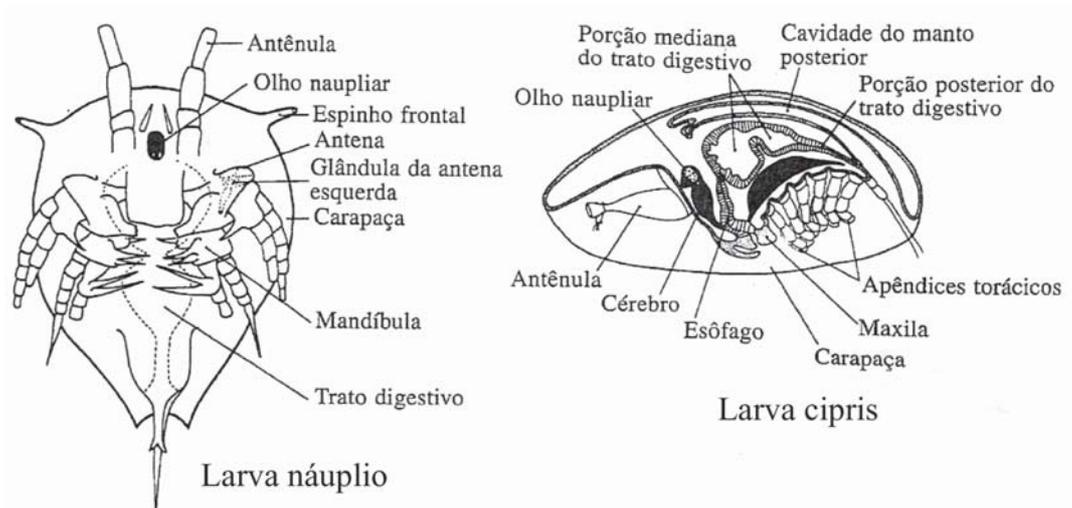
A Ordem Thoracica é formado pelas cracas e lepas epibentônicas, que vivem fixadas à superfície de rochas, conchas, corais, pedaços de madeira, baleias, outros crustáceos, etc.

A Ordem Rhizocephala é constituído por formas parasitárias altamente derivadas e com forma aberrante.



Cirripédios da Ordem Thoracica

Apesar da aparência do adulto da craca ser aberrante, o começo da vida do animal é uma larva náuplio que, posteriormente, muda e torna-se uma larva cipris, que não se alimenta e corresponde ao estágio de fixação.



Anatomia externa e interna de larvas de cirripédios

## ORDEM THORACICA

A craca característica dos Thoracica possui um corpo formado por uma grande cabeça e um tórax, sem abdome;

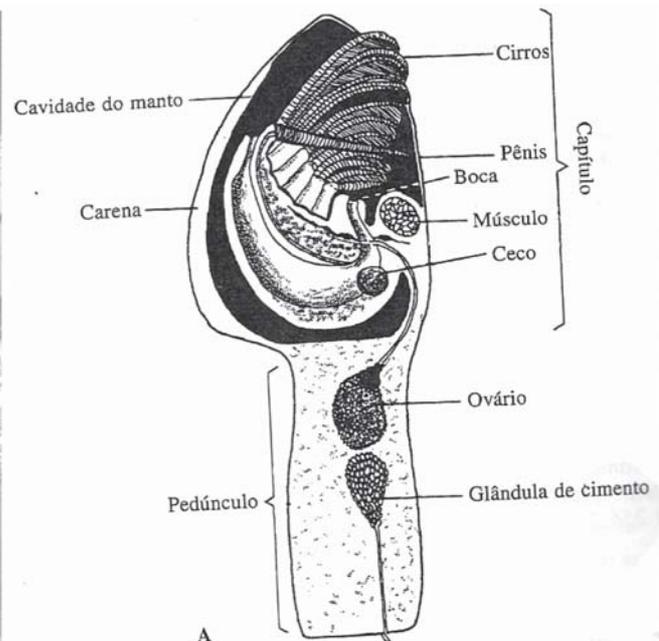
A região pré-oral da cabeça é a região pela qual o animal se fixa ao substrato; Presença de glândulas de cimento e antênulas;

As peças bucais incluem mandíbulas e dois pares de maxilas;

O tórax possui seis pares de cirros birremes (filtração); Porção posterior apresenta um pênis longo e o ânus;

### SUBORDEM LEPADOMORPHA

Cracas pedunculadas que são as formas mais primitivas; Corpo dividido em capítulo que compreende peças bucais, apêndices torácicos e carapaça; e pedúnculo muscular coberto por placas ou nu (região pré-oral da cabeça)

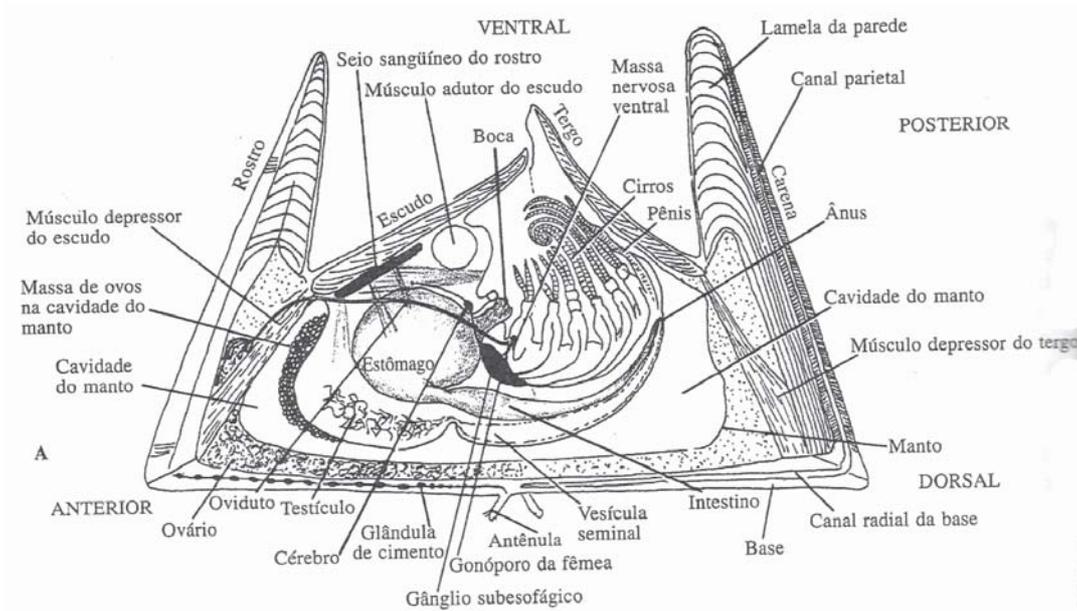


Fotografia e desenho mostrando a anatomia externa e interna de um lepadomorfo, respectivamente

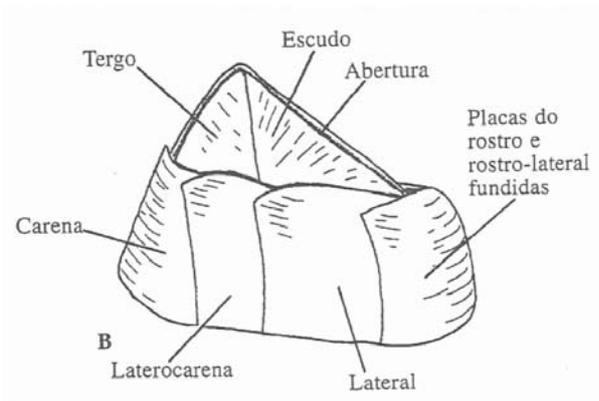
### SUBORDEM BALANOMORPHA

Cracas não-pedunculadas que se fixam diretamente ao substrato pela superfície de fixação ou base;

Placas murais calcárias circundam completamente o animal; A base e placas são adaptações que permitem que essas cracas habitem costões rochosos e outros ambientes que sofrem grandes impactos como correntezas.



Figuras mostrando a anatomia interna (placas murais e sistemas) e anatomia externa de um balanomorfo



Figuras mostrando a anatomia interna (placas murais e sistemas) e anatomia externa de um balanomorfo

## SUBCLASSE COPEPODA

Mais de 12000 espécies descritas; Animais marinhos, água doce, associações em líquens e húmus de folha;

Crustáceos de vida livre ou parasitas; Alimentam-se de fitoplânctons e servem de alimento para muitos animais marinhos (interligam os níveis tróficos);

Variam entre menos de 1 mm e mais de 5 mm, podendo alguns (parasitas) atingir 32 cm de comprimento;

Possuem um olho naupliano, sem olhos compostos;

Táxons de vida livre são os Cyclopoida, Calanoida, Harpacticoida, Gelyelloida e Platycopioida

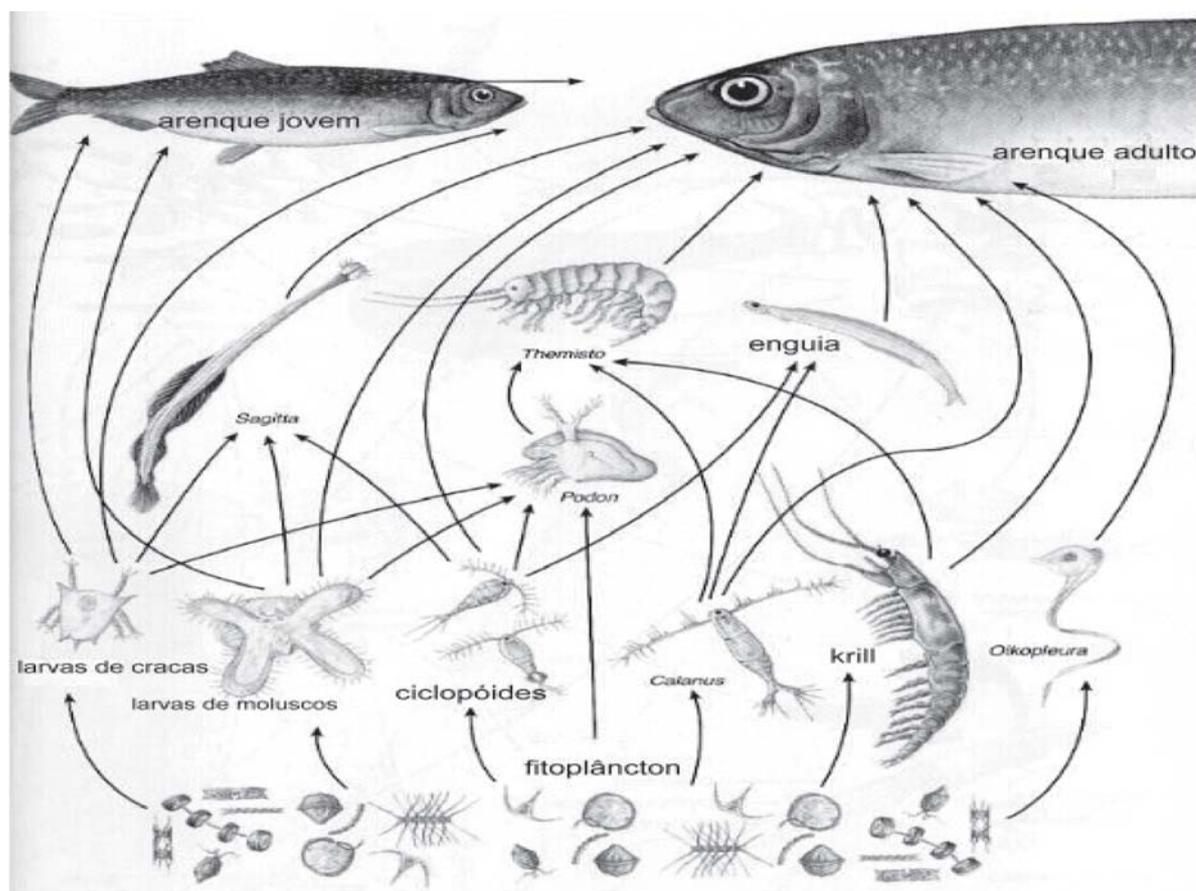


Diagrama mostrando o papel-chave dos copépodos (Ciclopóides e Calanus) na rede trófica marinha

Hábitos alimentares variáveis; Os planctônicos são principalmente consumidores de suspensão (segundas maxilas modificadas para a captura de alimento);

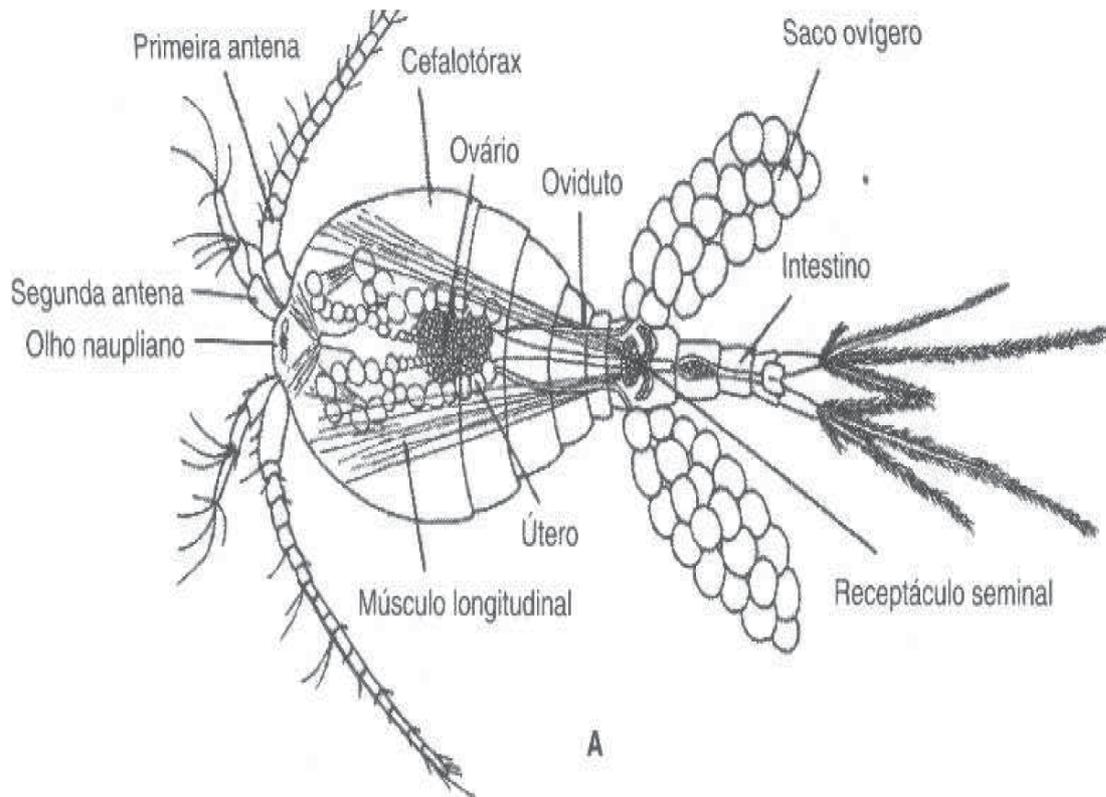
Alguns planctônicos podem ser, além de herbívoros, onívoros ou até predadores;

Espécies de calanóides armazenam nutrientes em um corpo gorduroso, dando ao corpo uma coloração vermelha ou azul. Também contribui para a flutuação.

#### Locomoção

Existem copépodos rastejadores ou escavadores do substrato;

Possuem antenas primárias; antenas secundárias; apêndices torácicos; ramos caudais; O movimento normalmente é vertical orientado pela luz



Anatomia interna de um copépodo mostrando sistema reprodutor feminino

## Reprodução

Machos geralmente menores que as fêmeas (ocorrem em maior quantidade); Extremidade inferior do ducto espermático modificado para a produção e espermatóforos;

Estruturas reprodutoras masculinas e femininas localizadas no 1º segmento abdominal;

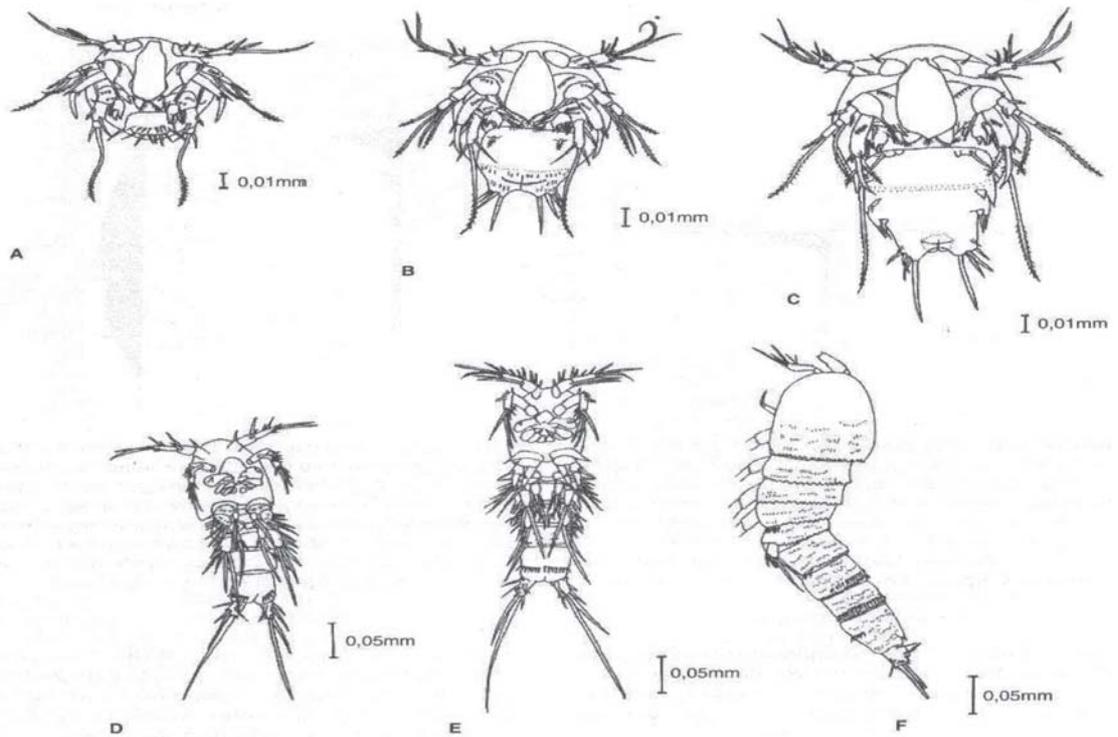
Transferência de espermatóforo do macho para a fêmea;

Maioria dos calanóides elimina os ovos apenas na água. Em outros copépodes os ovos ficam dentro de um ovissaco;

Ciclo: Ovo → náuplio (6 estágios) → copepodídeo (5 estágios) → copépode adulto;

O processo de desenvolvimento leva de uma semana a um ano, sendo que a maioria dos de vida vive de seis meses a um pouco mais de um ano;

Estágio inativo em condições desfavoráveis (cobertura cistiforme orgânica).



**FIGURA 14.81** – Vistas ventrais dos estágios de desenvolvimento do copépodo harpacticóideo *Elaphoidella bidens coronata*. Os seis estágios nauplianos e os cinco estágios copepodídeos encontram-se separados entre si por uma muda. A) Primeiro náuplio. B) Quarto náuplio. C) Sexto náuplio. D) Primeiro copepodídeo. E) Segundo copepodídeo. F) Quinto copepodídeo (vista dorsal). (Adaptado a partir de Carter, M. E. e Bradford, J.M. 1972. Postembryonic development of three species of harpacticoid Copepoda. *Smithson. Contrib. Zool.* 119:1-26.)

## CONCLUSÃO

Os malocóstracos e maxilopodes são os grupos de crustáceos mais diversificados do ponto de vista morfológico e ecológico. Apresentam modificações que podem ser reduções do número de segmentos e o retorno à vida sedentária (adulto).



### RESUMO

Os malacóstracos possuem tagmose padronizada: Cabeça consiste em 5 segmentos, tórax possui 8 segmentos e o abdome quase sempre 6, além do télson, totalizando 19 segmentos. Diferem de todos os outros crustáceos, por apresentarem apêndices abdominais; Pode ou não haver carapaça; Na maioria, um, dois ou três segmentos fundidos formam o cefelotórax; Antênulas birremes e o exopodito da antena apresenta-se em forma de lâmina ou escama (escafocerito).

Os malilópodes Agrupamento de vários táxons de pequenos crustáceos (geralmente micro) que apresentam o seguinte plano básico: cinco somitos cefálicos, seis torácicos curtos e quatro abdominais, além de um télson (redução é comum). Incluem as subclasses Copepoda, Mystacocarida, Tantulocarida, Ascothoracida, Cirripedia, Ostracoda, Branchiura e Pentastomida;

### REFERÊNCIAS

- BARNES, R. S. K. **Os invertebrados**: uma nova síntese. São Paulo: Atheneu, 1995.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrates**. Sinauer Associates Inc., Massachussets, 1990.
- HICKMAN Jr., C.P.;ROBERTS, L.S.; LARSON, A. **Princípios integrados de Zoologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- RUPPERT, E.E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 6 ed. São Paulo:Roca, 1996.