

Filo Arthropoda
Subfilo Crustacea

Etimologia:

Latim: crusta = pele grossa ou crosta

Importância:

Ecológica: ocupam vários níveis tróficos - elos

Algumas espécies são utilizadas em estudos ecotoxicológicos

Indicadores ecológicos

Abundância: ~ 40.000 espécies descritas

Importância Econômica:

Alimentação humana

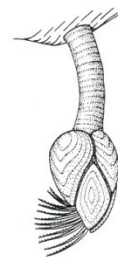
Cultivos Intensivos

Algumas espécies são parasitas

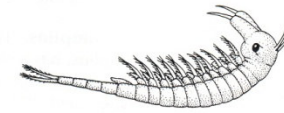


Características gerais

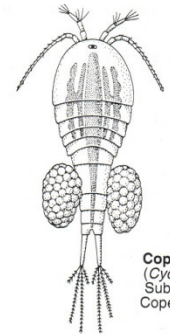
- Característica distintiva do subfilo: **dois pares de antenas;**
- Na cabeça: além dos dois pares de antenas, apresentam **um par de mandíbulas e dois pares de maxilas.**
- Outros apêndices torácicos e abdominais altamente diversificados
- **Simetria bilateral.** Formato do corpo varia de alongado a esférico;
- Corpo com **órgãos e sistemas;**



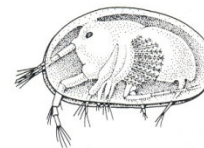
Barnacle (*Lepas*)
Subclass Cirripedia



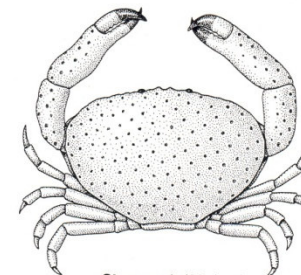
Fairy shrimp (*Branchinecta*)
Order Anostraca



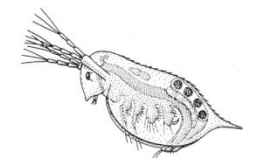
Copepod
(*Cyclops*)
Subclass
Copepoda



Ostracod (*Cypris*)
Class Ostracoda



Stone crab (*Minippe*)
Class Malacostraca



Water flea (*Daphnia*)
Order Cladocera

Características gerais

- Possuem diferenças quanto divisão corporal entre os grupos. Principais **tagmas** são: cabeça, tórax e abdômen, mas a fusão de somitos é freqüente. P. ex. **cefalotórax + abdome**;
- **Tubo digestivo completo**, reto, apresentando dois **divertículos** no intestino médio (digestão e absorção dos alimentos), presença de ossículos gástricos;

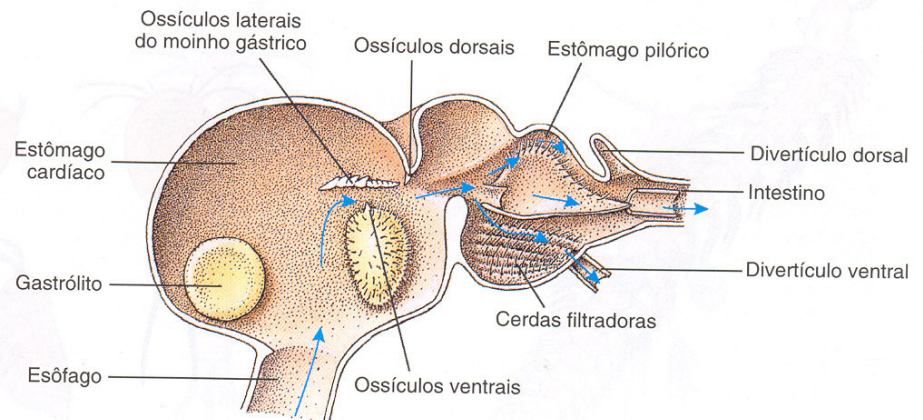
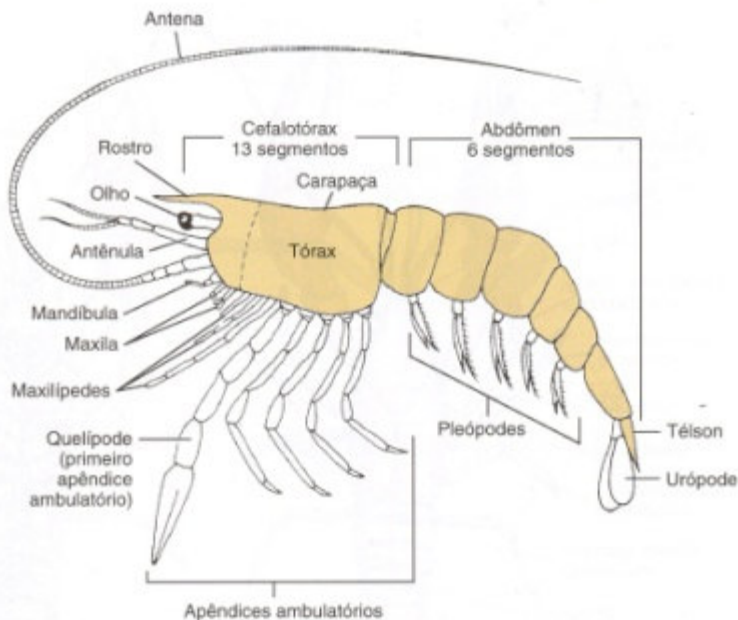
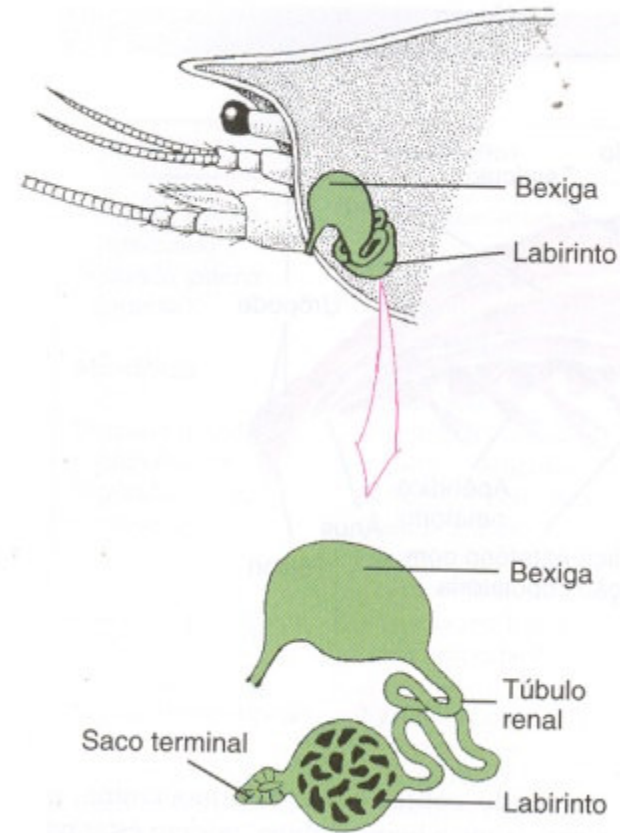


Fig. 19.13
Estômago de Malacostraca mostrando o moinho gástrico e a direção dos movimentos do bolo alimentar. O moinho está constituído por ossículos para mastigação e cerdas para reter o alimento antes de sua passagem ao estômago pilórico.

estômago de Malacostraca

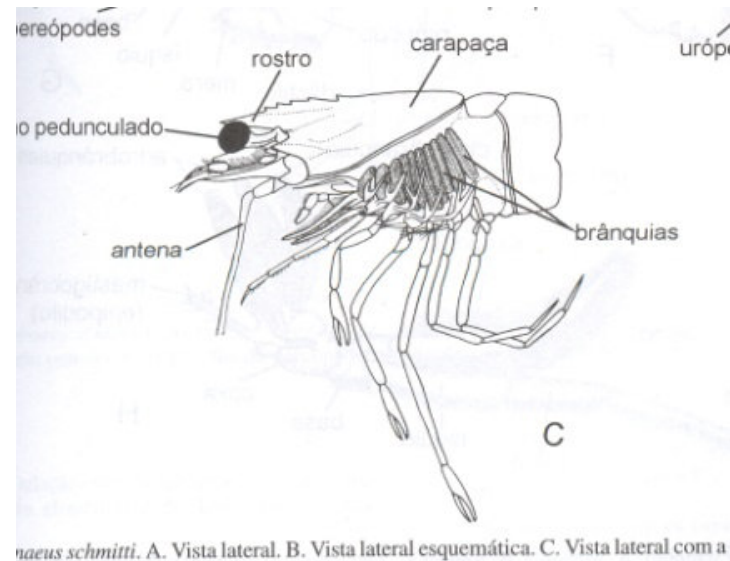
Características gerais

- Cabeça com **ocelos medianos** ou **olhos compostos laterais**, estes últimos algumas vezes localizados sobre **pedúnculos móveis**;
- Cabeça sem segmentação externa, freqüentemente escondida sobre a **carapaça**, as vezes ausente. Tronco, geralmente com segmentação externa evidente;
- Sistema excretor por **glândulas maxilares** ou **antenas**;



Características gerais

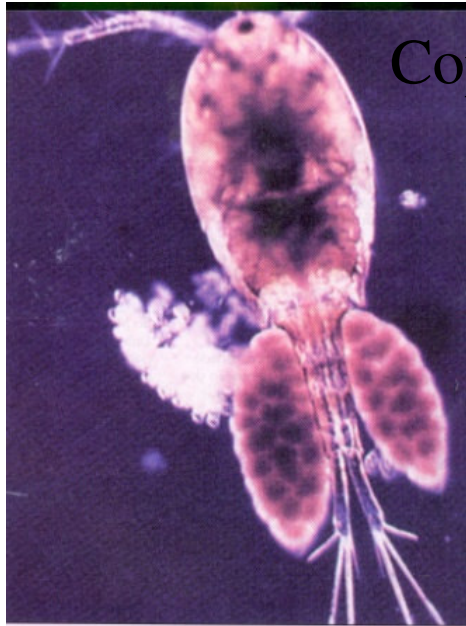
- **Exoesqueleto** formado por quitina, proteína e carbonato de cálcio;
- **Trocas gasosas através da superfície do corpo**, ou por meio de **brânquias** desenvolvidas a partir de determinadas regiões dos apêndices torácicos ou abdominais;
- Sangue com **hemocianina**, raramente com outro pigmento;



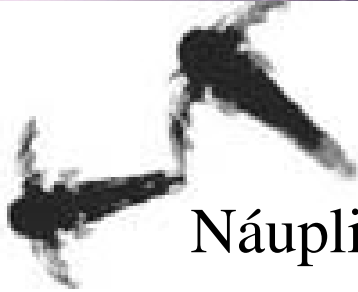
Características gerais

- Sistema nervoso com um **par de gânglios por segmento**. Primitivamente, com gânglios e cordões nervosos ventrais separados, mais freqüentemente fundidos entre si. As vezes, todos os gânglios torácicos fundidos formando uma **massa única**;
- **Dióicos** ou raramente, hermafroditas. Fecundação interna, com cópula, realizada por meio de **gonópodos** ou **pênis**. Localização do gonóporo é variável, geralmente no tórax;

Características gerais



Copepodo

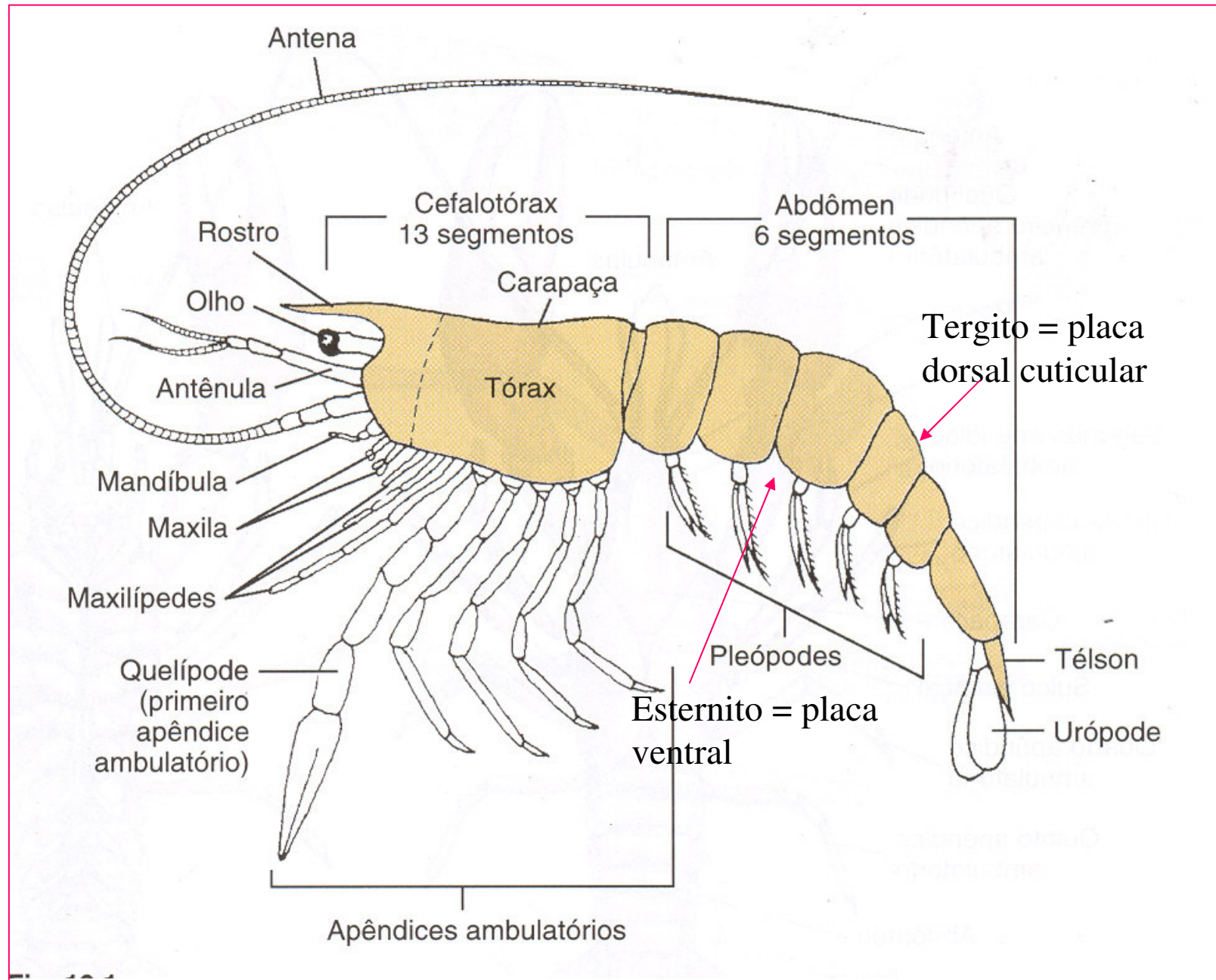


Náuplio



- Ovos geralmente **transportados pela fêmea**, ou **protegidos em bolsas especializadas**. Alguns jovens eclodem com número completo de segmentos do adulto. A maioria eclode como larva **náuplio**;
- São essencialmente **marinhos**, mais algumas espécies são de água doce (13%) e poucas terrestres (3%).

Anatomia externa



Anatomia externa

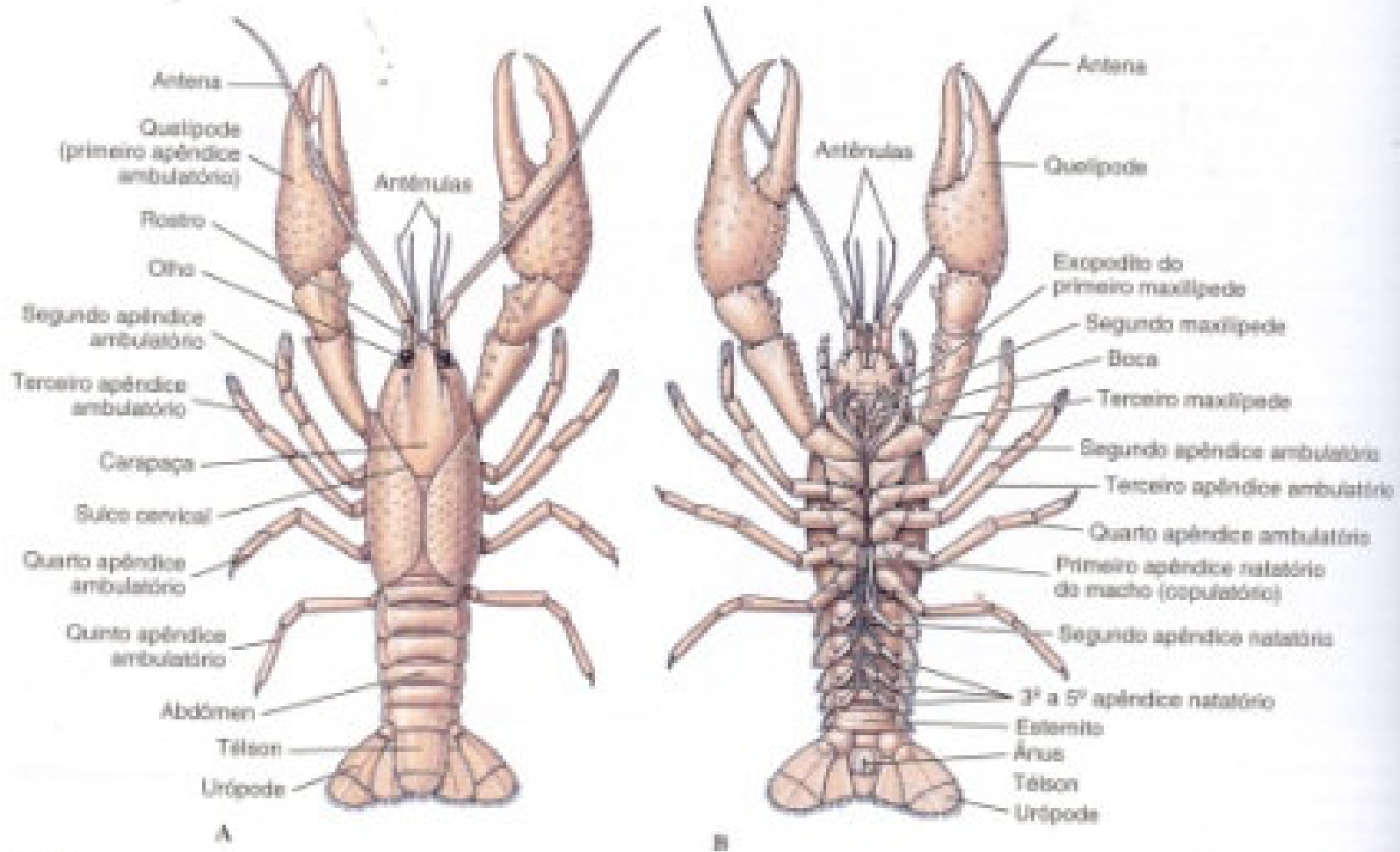
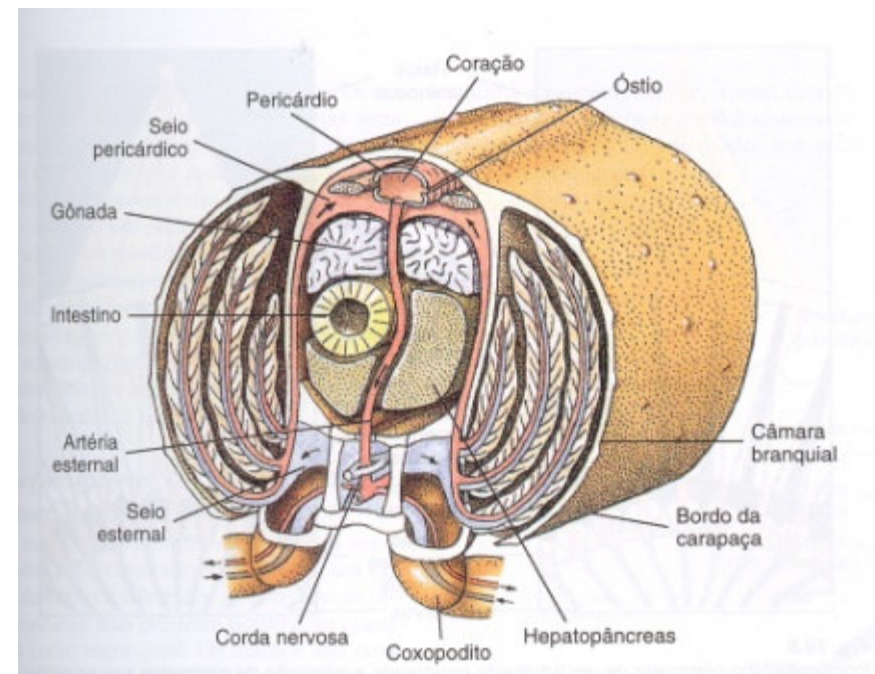
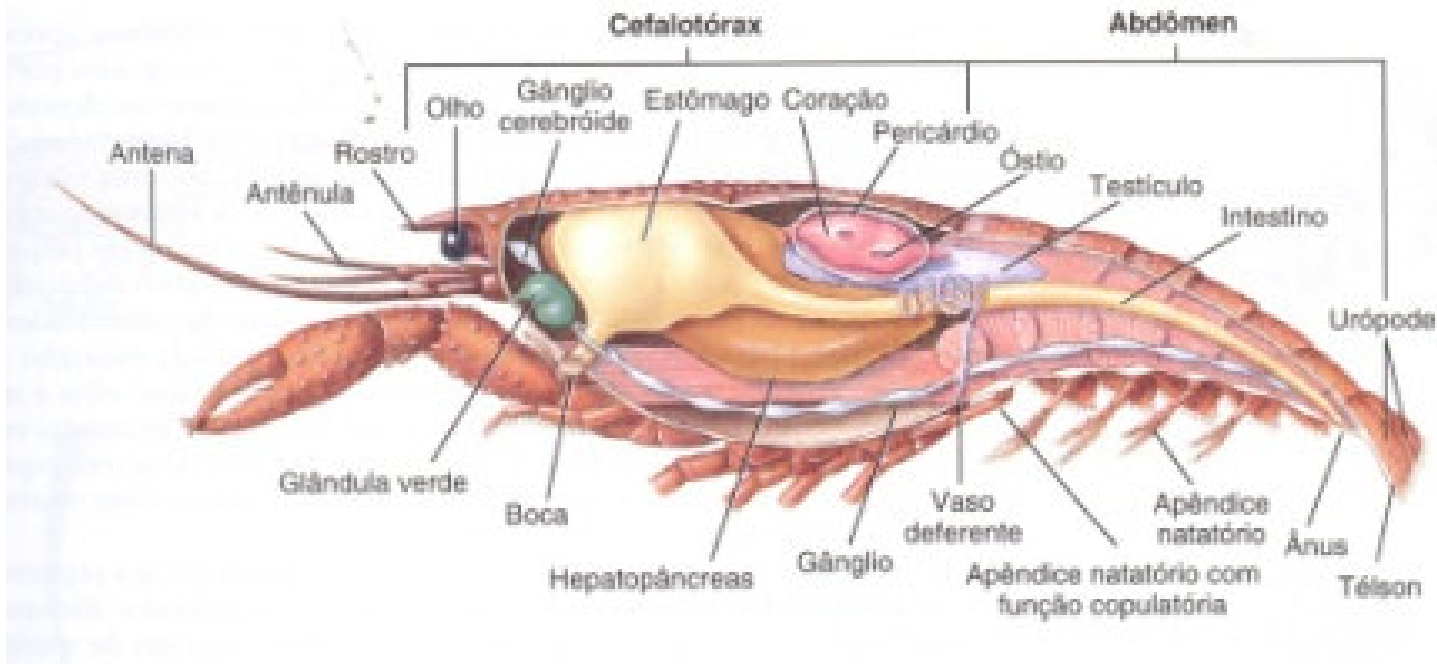


Fig. 19.2

Anatomia interna



Apêndices

- Os **apêndices** cilíndricos ou foliáceos são primitivamente **birremes (dois ramos)**, com forma diferente;

A porção basal do apêndice (**protopodito**) apresenta um **exopodito** (lateral) e um **endopodito** (medial).

O protopodito é constituído por um ou dois artículos (basipodito e coxopodito)

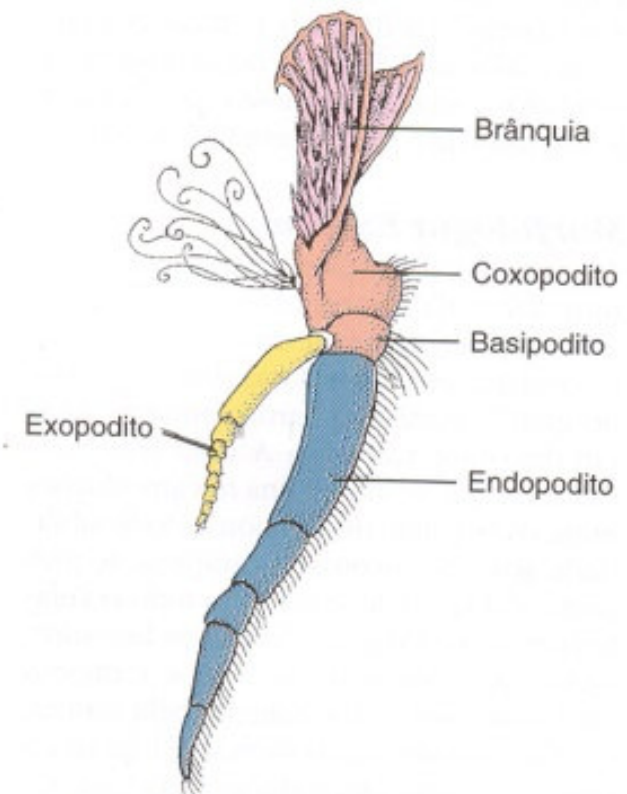
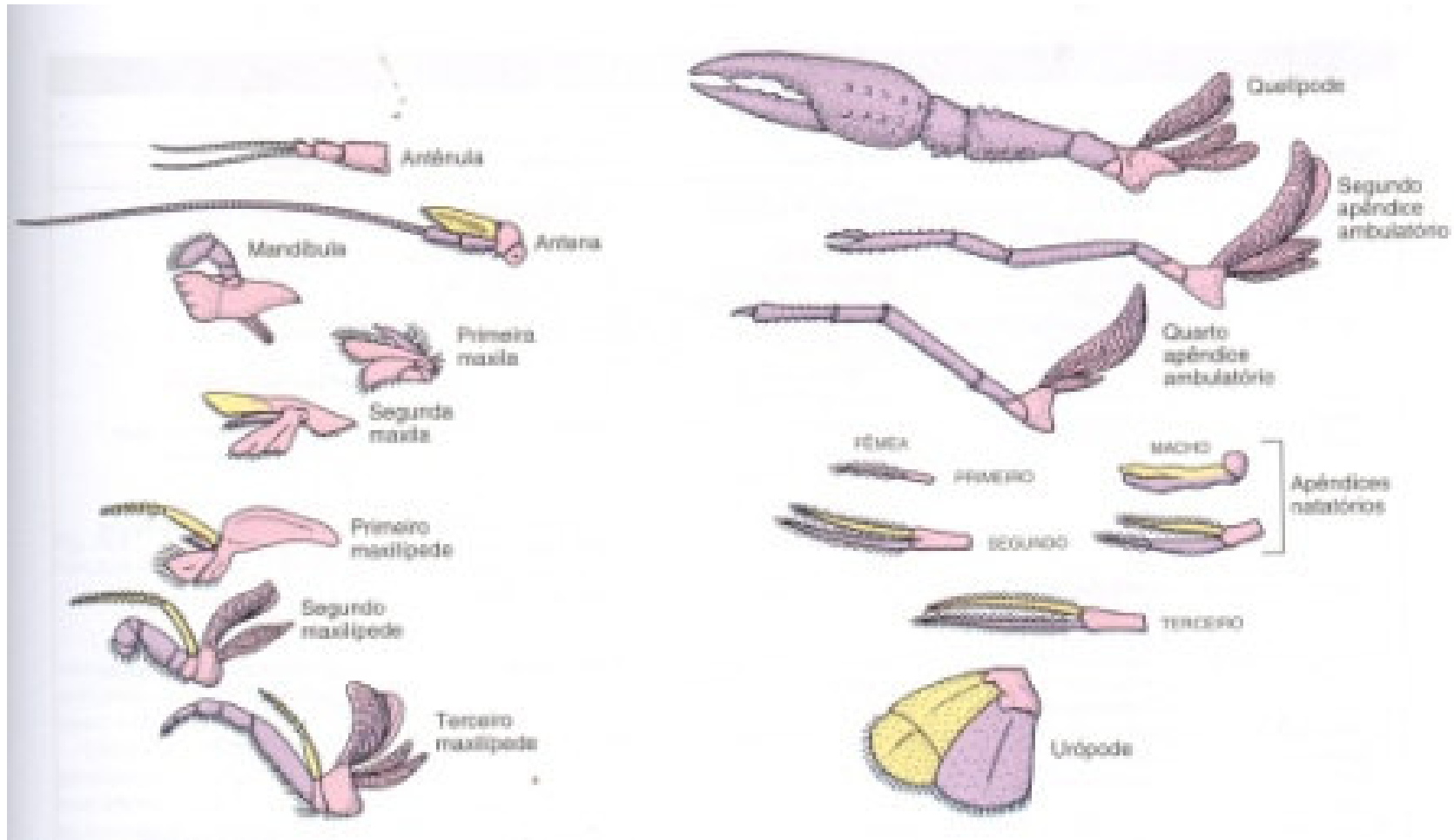


Fig. 19.3
Partes de um apêndice birreme de um crustáceo (terceiro maxilípede de um lagostim).

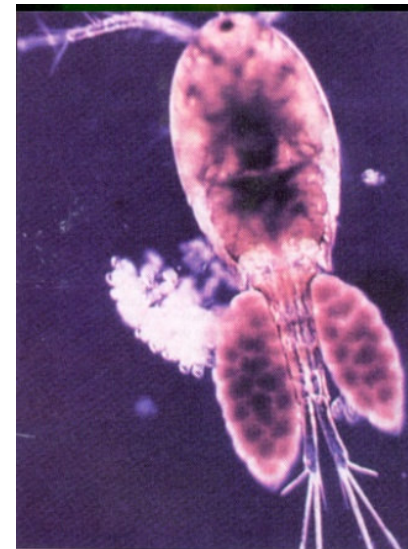
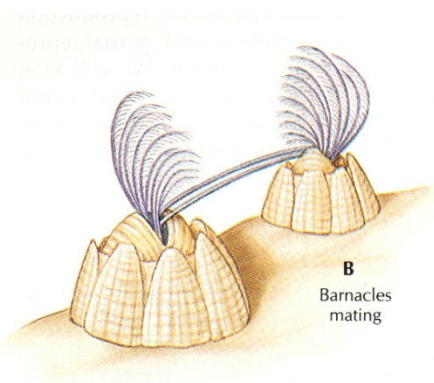
Apêndices – Homologia seriada



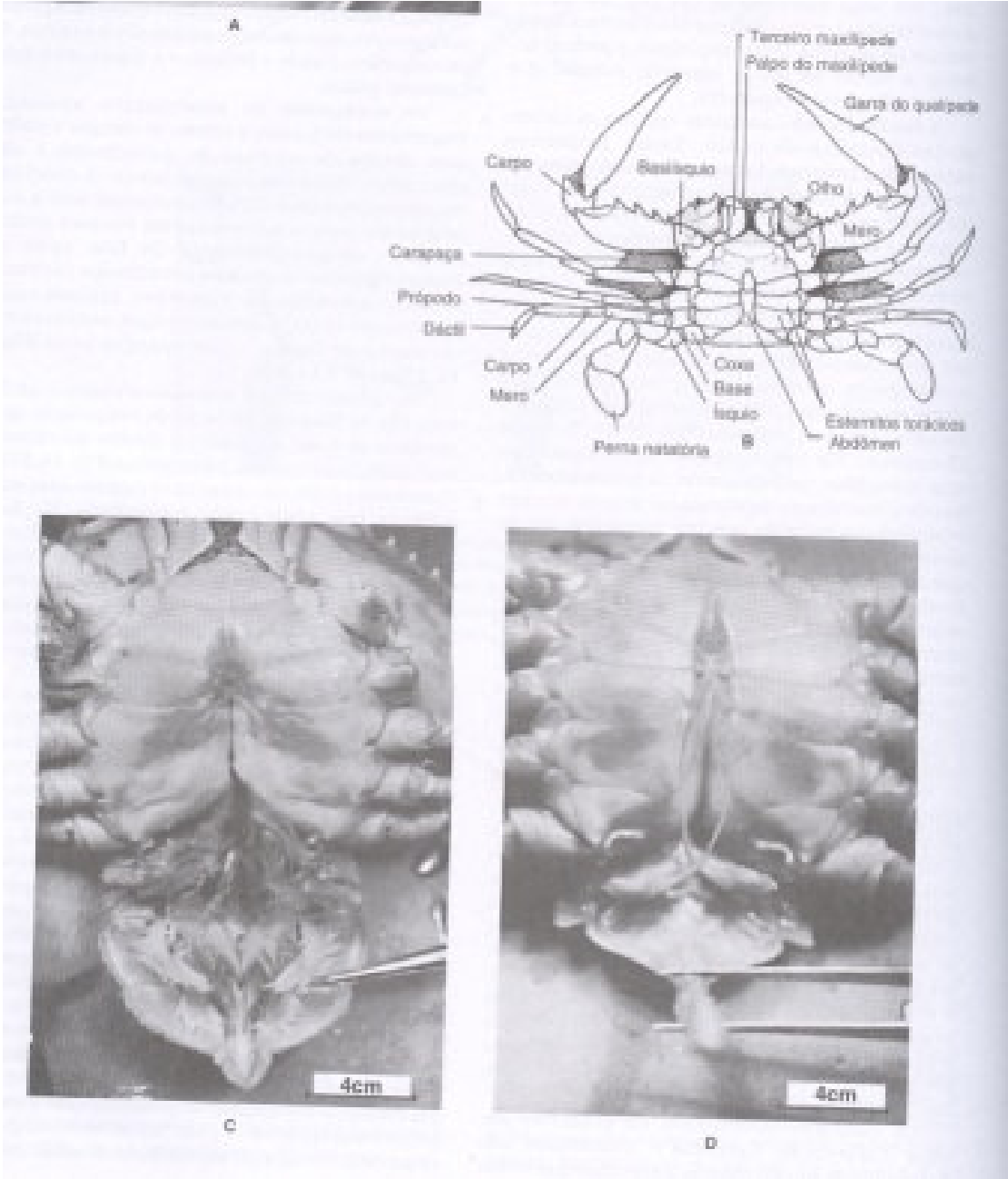
Exopodito – amarelo, **Endopodito** – púrpura, **Protopodito** - rosa

Reprodução e Desenvolvimento

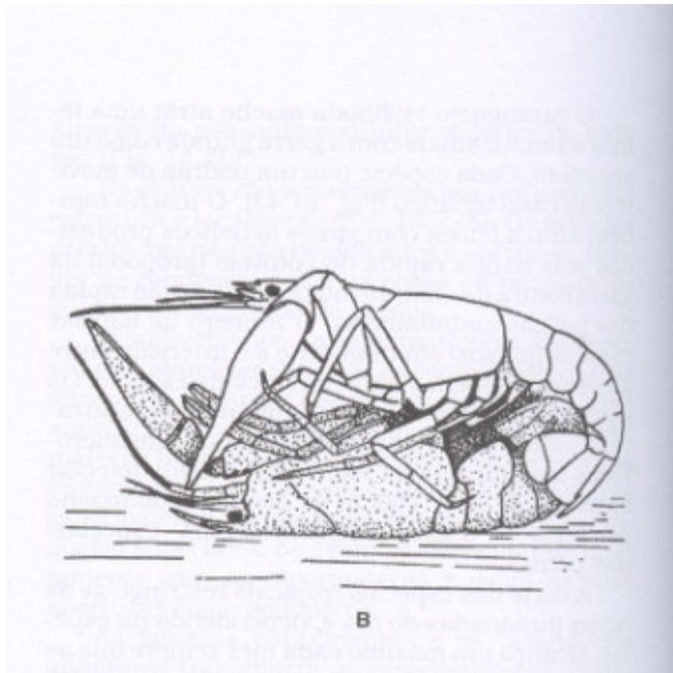
- A maioria é **dióica**, mas apresentam variações para a cópula entre os diversos grupos (cracas são **monóicas**);
- Alguns realizam reprodução partenogenética;
- Possuem algum **cuidado parental**: **câmaras incubatórias (cladóceras)**, **sacos anexos ao abdômen (copépodes)** ou carregam os **ovos ou juvenis nos apêndices**.



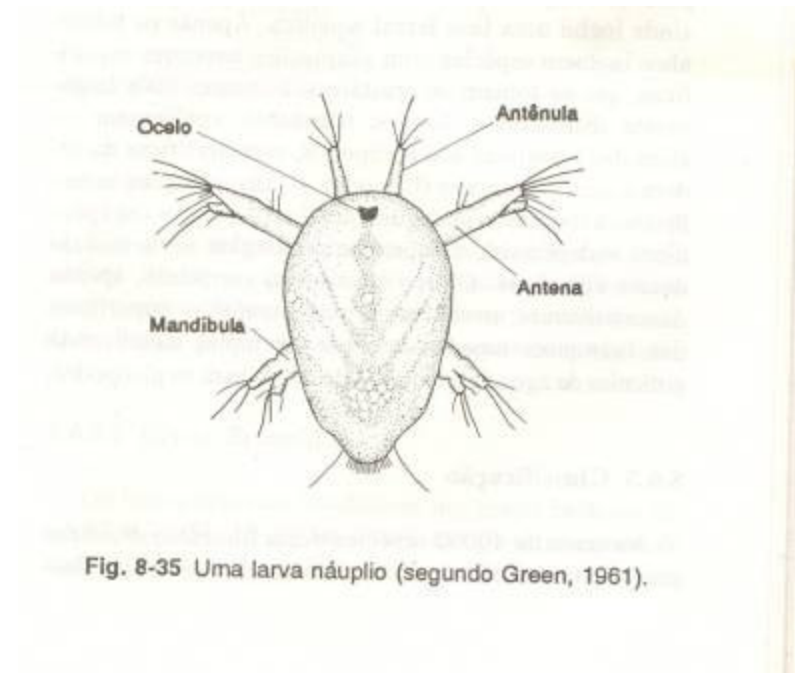
Reprodução e Desenvolvimento



Reprodução e Desenvolvimento



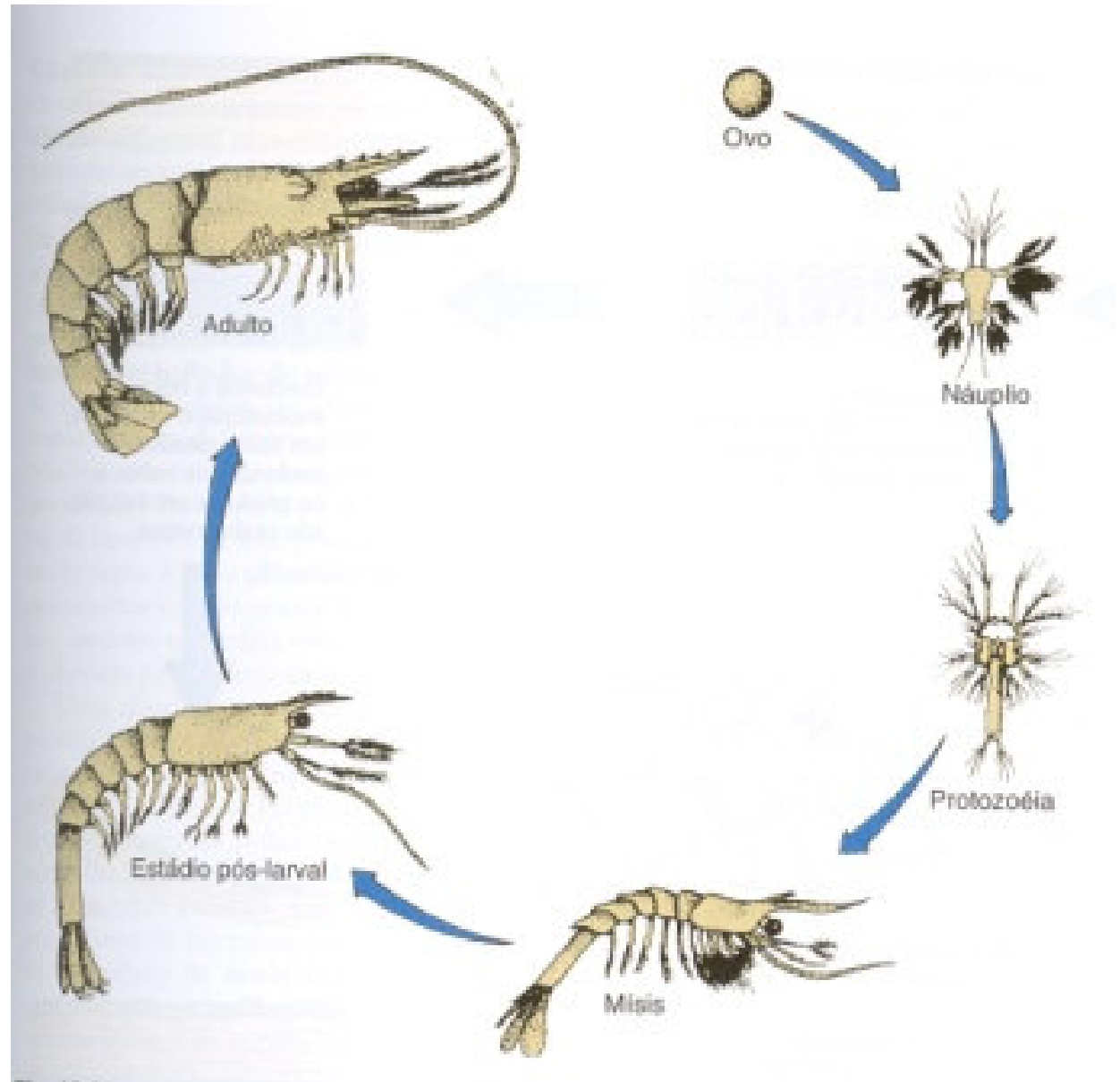
Cópula ocorre logo após à muda



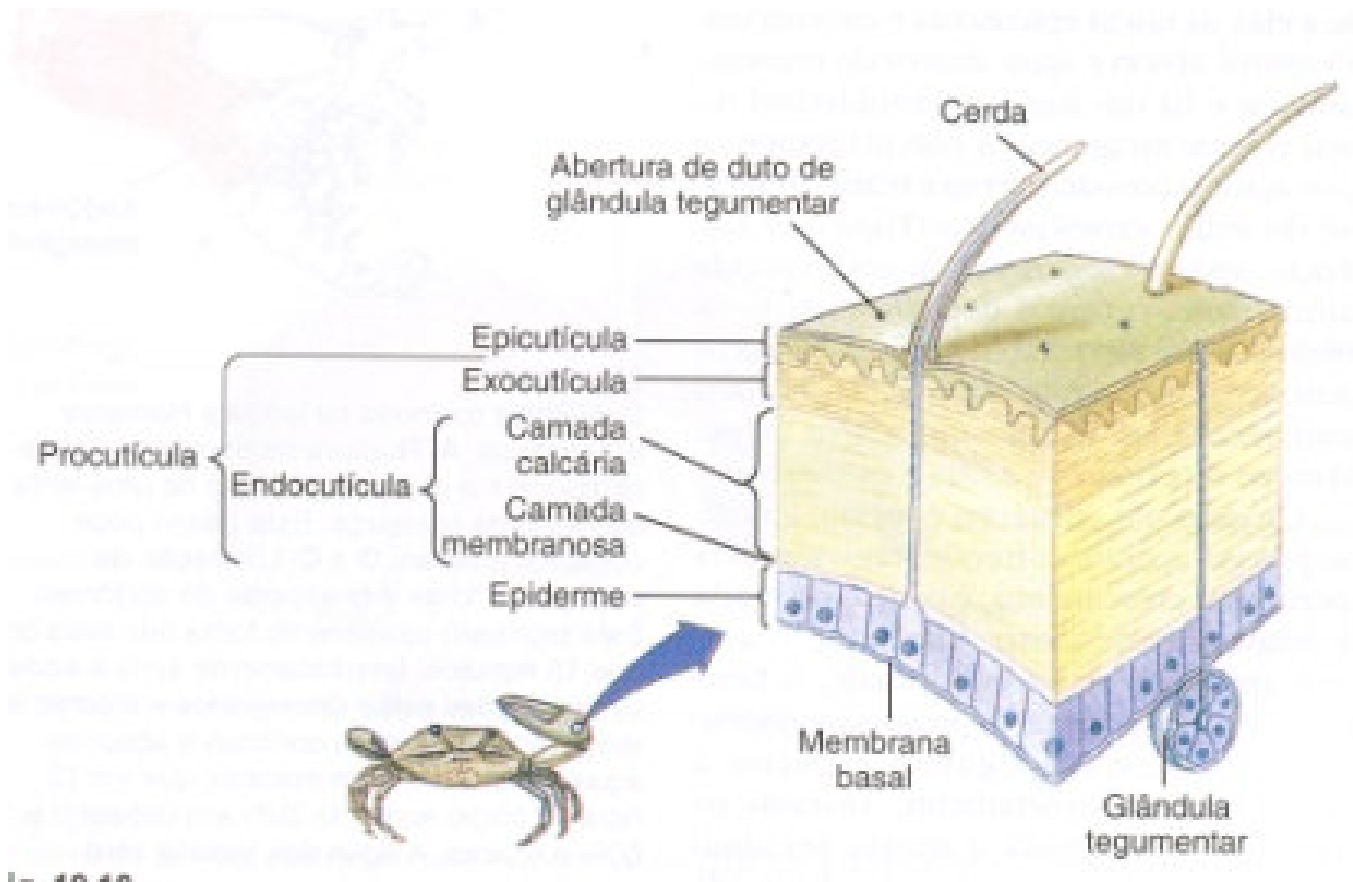
Larva náuplio

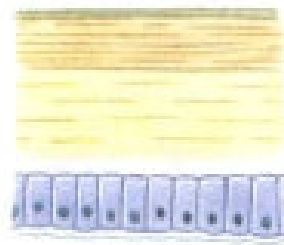
Ciclo de vida

Podem
ocorrer
migrações
reprodutivas
para
ambientes
diferentes

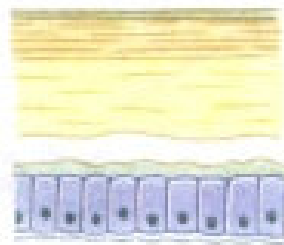


Ecdise - Necessária para o crescimento do animal

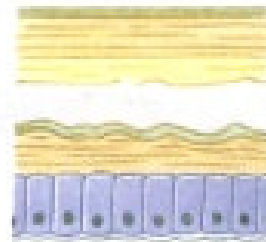
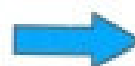




Intermuda



Na pré-ecdise, a procutícula velha separa-se da epiderme, que secreta uma nova epicutícula



Conforme a nova exocutícula é secretada, um fluido dissolve a endocutícula velha, e os produtos em solução são reabsorvidos

Fig. 10.11
Secreção e reabsorção da cutícula durante a muda.



Ruptura da membrana entre o abdômen e a carapaça

A velha carapaça separa-se

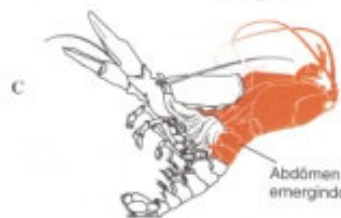
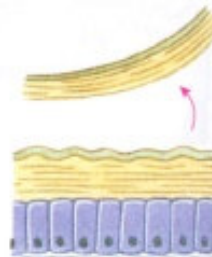
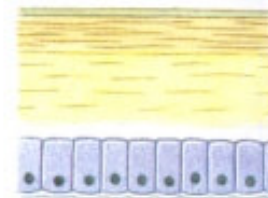


Fig. 10.12
Seqüência da muda na lagosta *Homarus americanus*. **A.** Ruptura da membrana entre a carapaça e o abdômen e início de uma lenta elevação da carapaça. Este passo pode consumir 2 horas. **B e C.** Liberação da cabeça, do tórax e finalmente do abdômen. Este processo usualmente toma não mais do

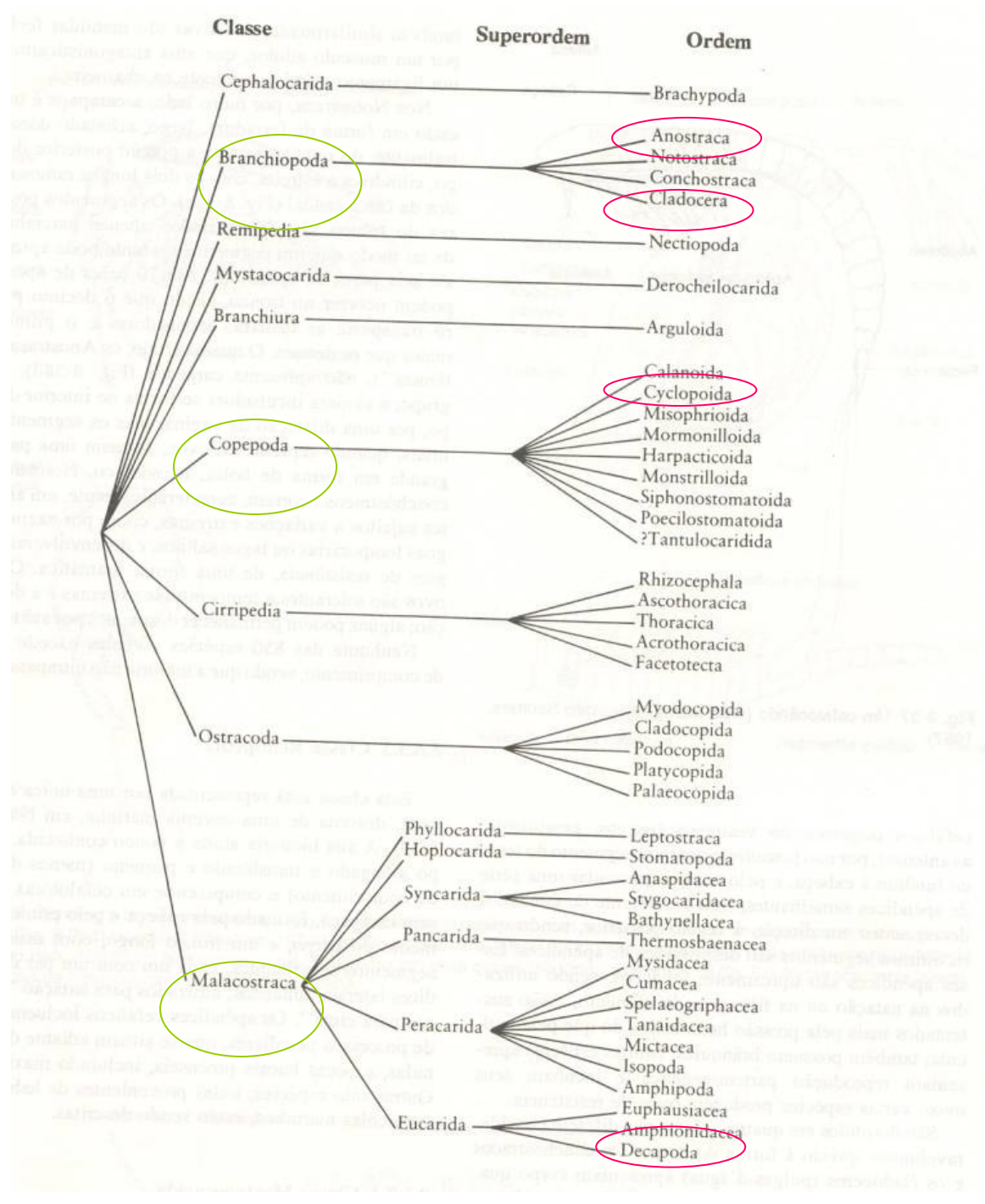


Durante a ecdise, a epicutícula e a exocutícula velhas são descartadas



Na pós-ecdise uma nova cutícula é estendida, desdobrada e uma endocutícula é secretada





Classes



Classe Branchiopoda

Ordem Cladocera

Características gerais:

- Branchiopoda = pés branquiais;
- Crustáceos pequenos quase restritos a água doce;
- Apêndices cefálicos pequenos ou vestigiais (exceto as antenas);
- Não possuem segmento do tronco fundido à cabeça;
- Tronco apresenta apêndices semelhantes: filtração de alimentos e natação.



Classe Branchiopoda

Ordem Cladocera

Características gerais:

- Locomoção pelo 2 par de antenas, principalmente vertical; cerdas no abdômen auxiliam no direcionamento do movimento;
- Olhos compostos e sésseis auxiliam na orientação do nado;
- Alimentação: Alimentam-se do material em suspensão (não seletivo);
- Há espécies de cladóceros predadores;

Classe Branchiopoda

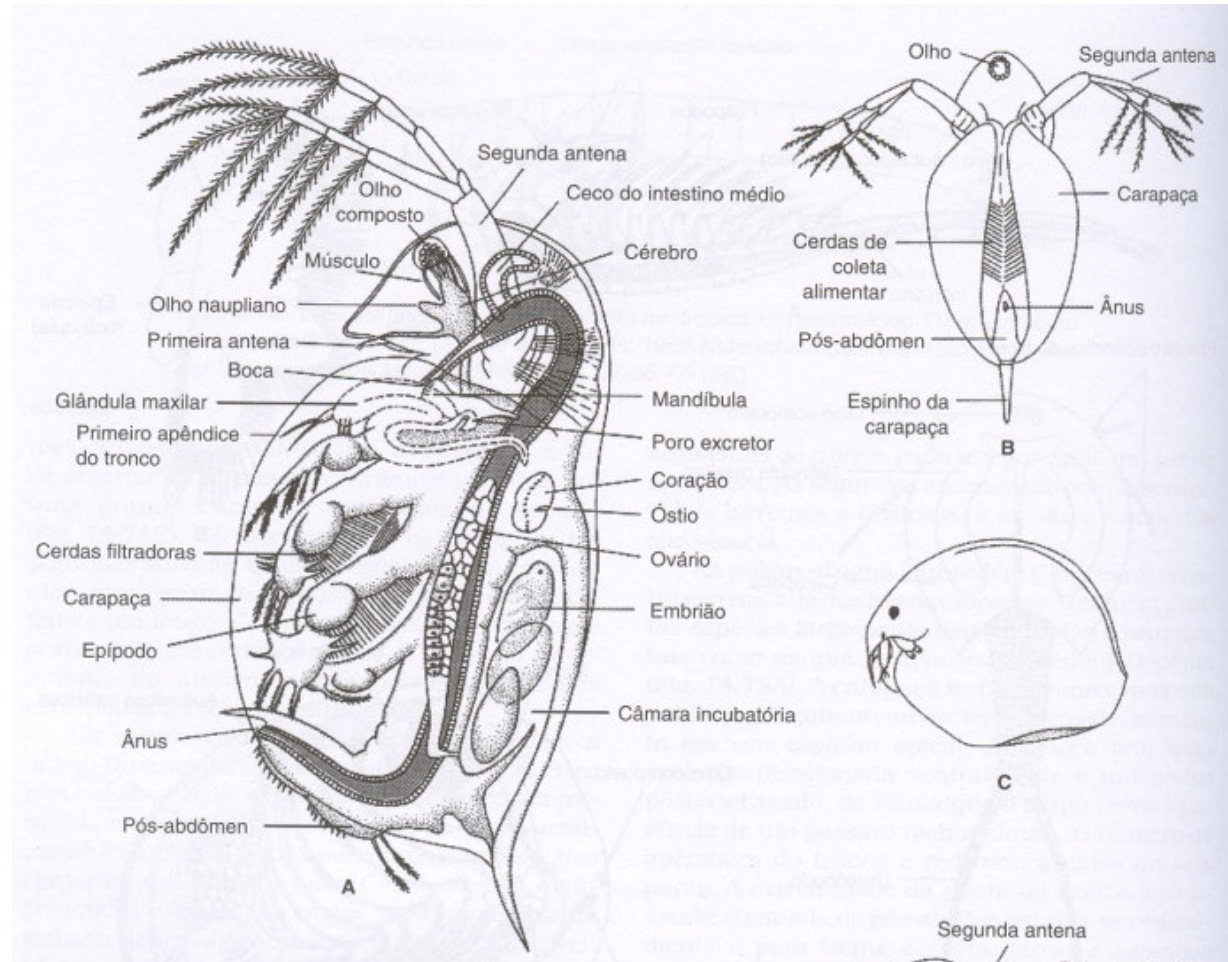
Ordem Cladocera

Características gerais:

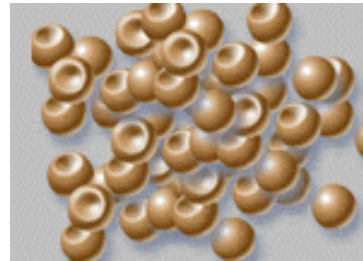
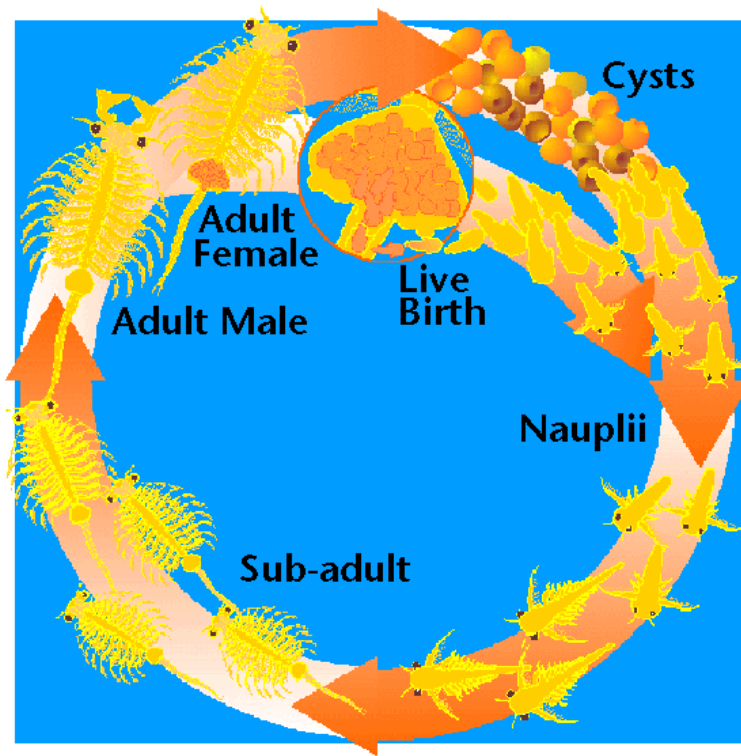
- Circulação: Presença de hemoglobina no sangue;
- Excreção pela glândulas maxilares (ainda pouco conhecida);
- Reprodução: Sexuada - gonóporos abrem-se perto do ânus ou no pós-abdômen (formação de ovo de resistência – efípio);
- Assexuada - incubação dos ovos em uma **câmara incubatória**, com desenvolvimento direto na maioria dos cladóceros;

Classe Branchiopoda

Ordem Cladocera



Classe Branchiopoda Ordem Anostraca



Artemia

- Utilizado como bio-indicador de ambientes aquáticos contaminados;
- Cistos, náuplios e juvenis de *Artemia* – alimentação de espécies aquáticas;
- Náuplios – **alimento inicial de larvas de peixes e de camarões;**

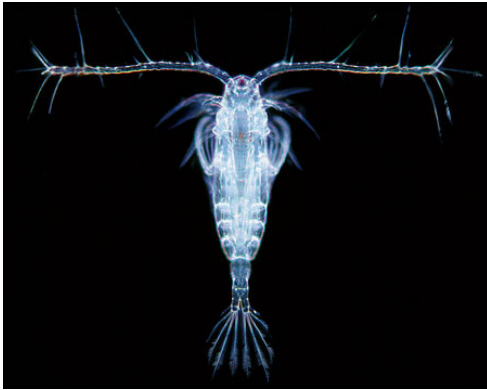
Artemias

Características gerais:

- Dependendo das diferentes condições do ambiente, as populações de *Artemia* se reproduzem **sexualmente** ou **partenogeneticamente**, liberando náuplios ou cistos ;
- São ricas em proteínas, vitaminas (caroteno) e sais minerais, por isso são utilizadas em larga escala em cultivo de camarões e peixes na fase larval, acelerando o crescimento dos animais;

Crescimento

- crescimento da *Artemia* envolve uma série de **mudas**, passando por estágios do ovo até a maturidade sexual que é atingida em duas semanas e podem produzir cerca de 200 náuplios a cada cinco dias. O ciclo de vida da *Artemia*, se fecha em aproximadamente 21 dias;
- Corpo está dividido em **cabeça, tórax e abdome**. A **cabeça** consiste de dois segmentos fusionados que suportam dois olhos pedunculados, um **olho naupliano**, assim como as **antênulas** e **antenas**. As antênulas filiformes estão localizadas na parte dorsal. As **antenas dos machos** são transformadas em **órgãos** de preensão. Nas fêmeas elas são curtas e foliáceas.



Classe Copepoda

Ordem Cyclopoidea

Características gerais:

- Grande maioria marinhos, mas há espécies de água doce e espécies parasitas principalmente de peixes;
- Copépodos marinhos são o componente mais abundante do plâncton, mas existem copépodos bentônicos;
- Corpo geralmente afilado da parte anterior para a posterior, composto de tórax e abdômen;
- Olhos compostos ausentes, mas há presença de um olho naupliano, característico da classe;
- Primeiro par de antenas evidentes e geralmente em ângulo reto com o eixo do corpo;

Classe Copepoda

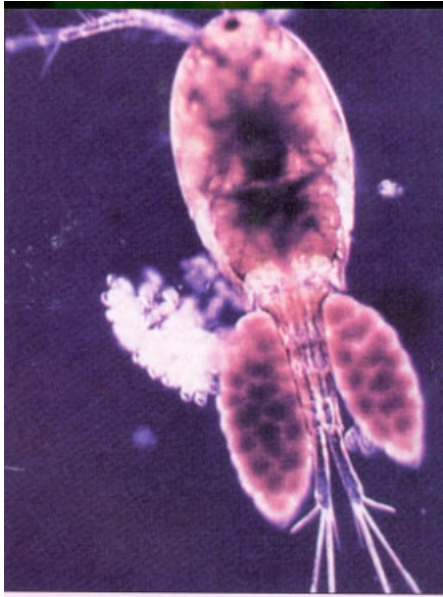
Características gerais:

- Cabeça fundida com o primeiro segmento torácico;
- Primeiro par de apêndices torácicos são **modificados em maxilípedes**;
- Abdômen composto de 5 segmentos sem apêndices abdominais;
- Alimentação: Copépodos planctônicos alimentam-se do plâncton, sendo o fitoplâncton o mais abundante;
- Algumas espécies planctônicas são onívoras e outras são predadoras;
- Bentônicos alimentam-se de detritos e microrganismos;

Classe Copepoda

Características gerais:

- Locomoção: Tanto os apêndices torácicos como as segundas antenas são utilizadas para a natação;
- Copépodos predadores nadam ativamente, enquanto os herbívoros alternam natação e alimentação;
- Excreção pelas glândulas maxilares;
- Machos menores que as fêmeas;
- Reprodução: Machos produzem espermátóforo que é introduzido na fêmea;



Classe Copepoda

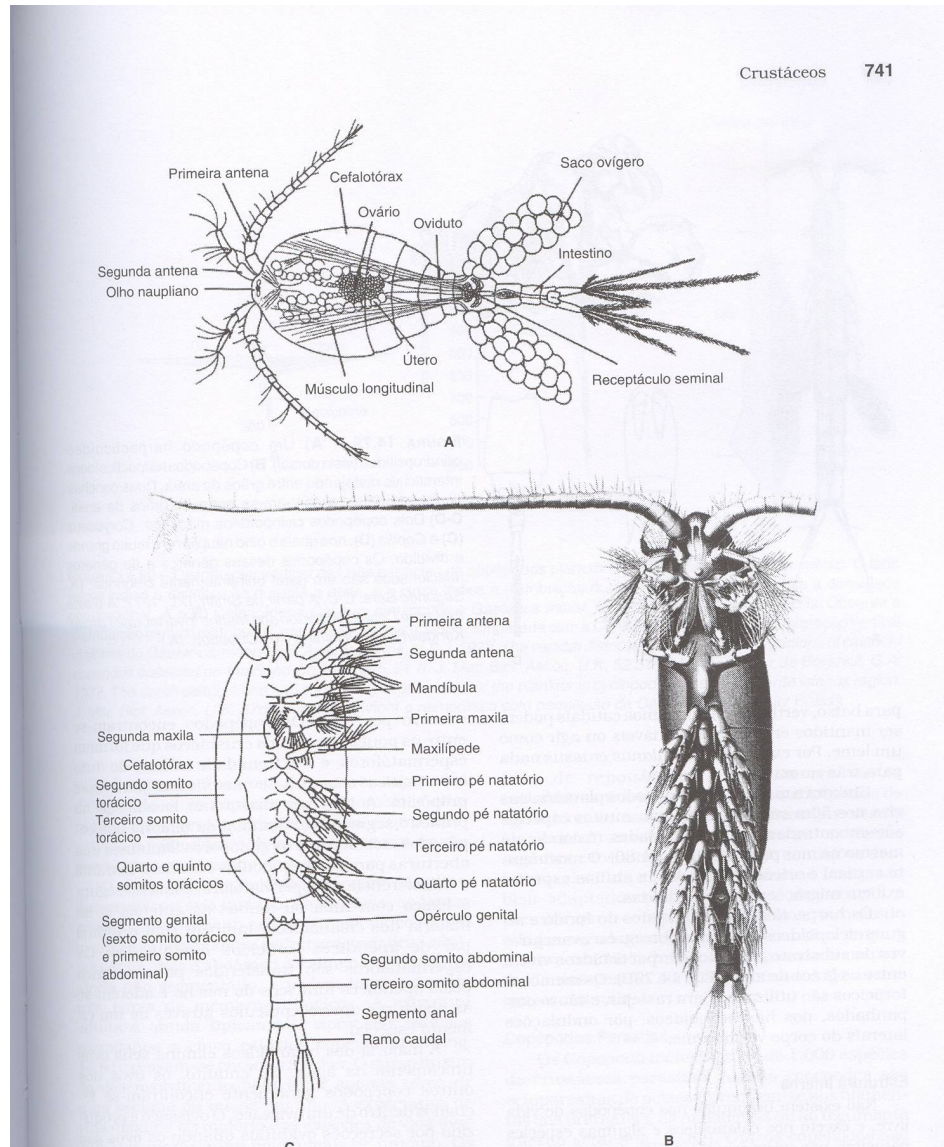


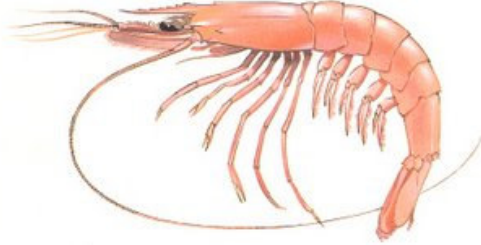
Copepodo

Características gerais:

- Alguns copépodos eliminam os ovos na água, mas geralmente encontram-se fechados no ovissaco;
- Ovos eclodem como náuplios;
- Podem ocorrer ovos de dormência de casca dura;
- Estágios de copepoditos ou até mesmo adultos podem encistar-se.

Classe Copepoda





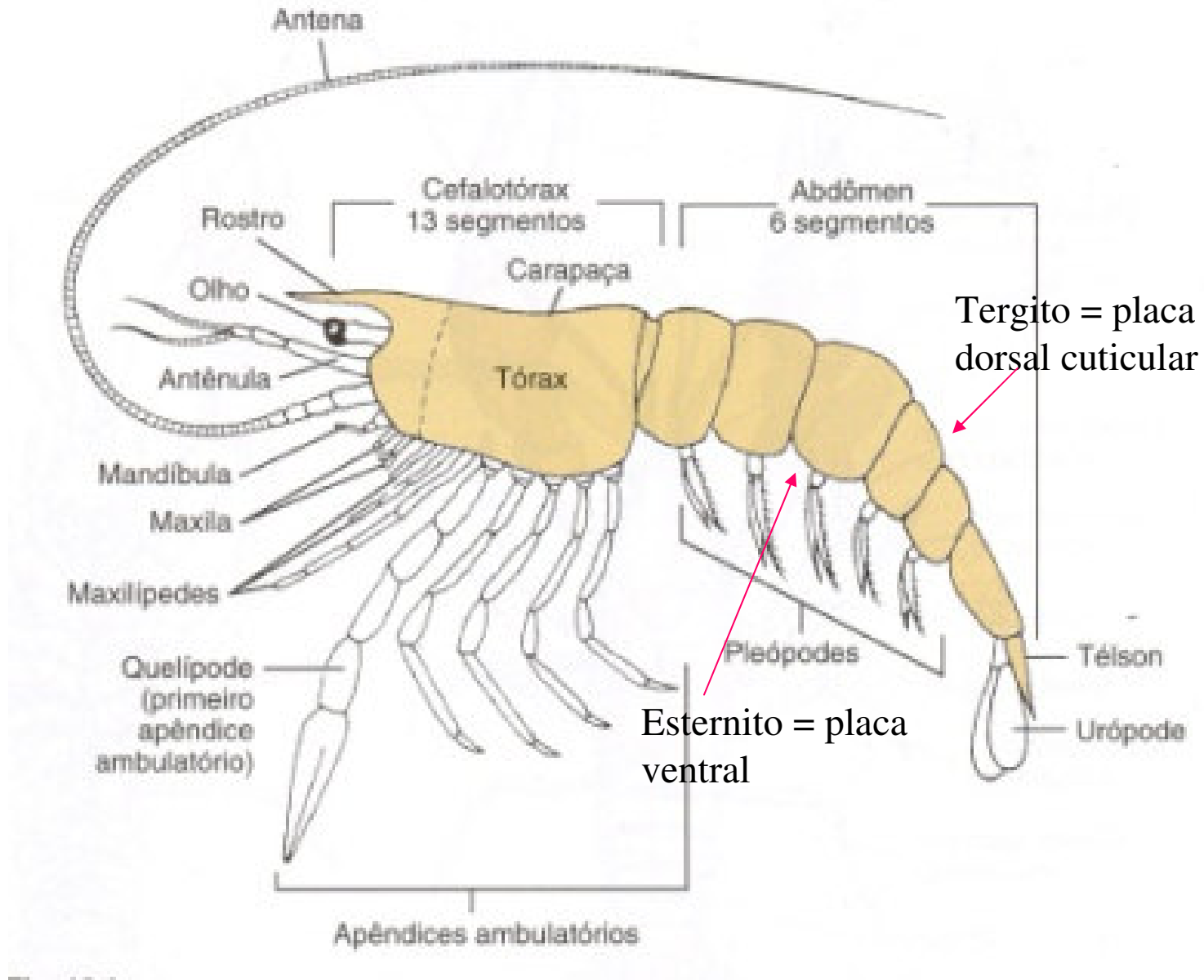
Classe Malacostraca

Ordem Decapoda

Características gerais:

- Formas mais conhecidas: camarões, lagostas e caranguejos;
- Maior ordem dos crustáceos;
- Em sua maioria marinhos, mas existem espécies de água doce;
- Primeiros 3 pares de apêndices torácicos são transformados em maxilípedes;
- 5 pares de apêndices torácicos restantes são pernas (**Decapoda**);
- 1 ou 2 par de apêndices torácicos podem estar transformados em quelípedes (quelas = pinças);

Anatomia externa



Classe Malacostraca

Ordem Decapoda

Características gerais:

- Pernas geralmente não são birremes (ausência de exopódo);
- A grande maioria dos decápodos são bentônicos, mas existem espécies pelágicas;
- Camarões - flexão do abdômen para escape rápido;
- Pelágicos o corpo é cilíndrico e comprimido lateralmente, já os bentônicos são achatados dorso-ventralmente, pernas mais fortes, presença de quelípedes;
- Siris e caranguejos possuem o abdômen reduzido que se encaixa no cefalotórax;

Classe Malacostraca

Ordem Decapoda

Características gerais:

- Alimentação é muito variada e pode estar relacionada com a disponibilidade;
- Existem decápodos herbívoros, predadores, detritívoros e filtradores;
- Intestino anterior – modificado em estômago com presença de dentes trituradores para desintegração mecânica;
- Hepatopâncreas – órgão bilobado com funções de secreção de enzimas digestivas e armazenamento de nutrientes;

Classe Malacostraca

Ordem Decapoda

Características gerais:

- Trocas gasosas: Geralmente possuem 4 brânquias em cada lado de cada segmento torácico;
- Sangue contém hemocianina;
- Excreção: Glândulas antenais (glândulas verdes) – órgãos excretores, mais desenvolvido em todo os cretáceos;
- Excreção de $N-NH_3$ pelas brânquias;
- Alguns possuem grande tolerância a variações de salinidade;
- Decápodos terrestres – adaptações;

Classe Malacostraca

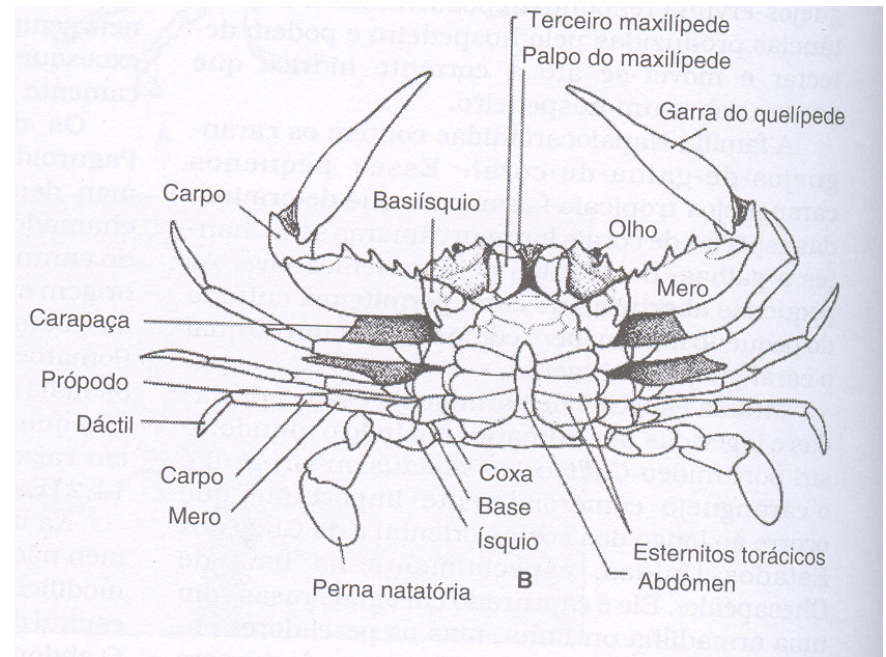
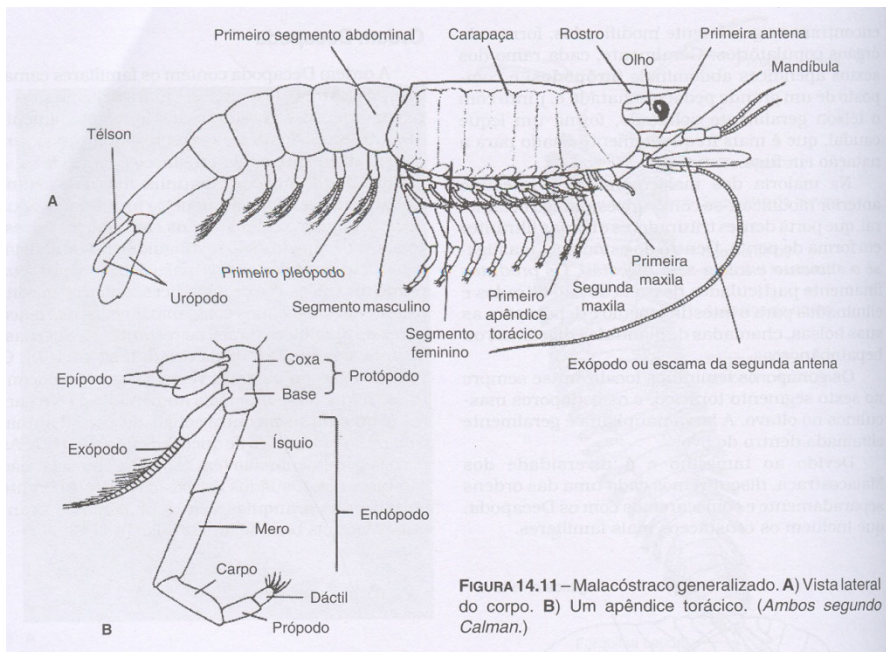
Ordem Decapoda

Características gerais:

- Sist. Nervoso: Nos camarões e lagostas – cordão nervoso ventral - há gânglios separados para cada segmento torácico;
- Nos caranguejos os gânglios migraram formando um gânglio torácico;
- Pernas e antenas são importantes para a busca de informações do meio;
- Estetos – cerdas quimiosensoriais – nas antenas;
- Reprodução: Formação de espermátóforos, transferidos a fêmea pelo par de pleópodos modificados para a reprodução;
- Cópula sempre ocorre depois da muda, feromônios;
- A maioria dos decápodos a fertilização ocorre na postura.

Classe Malacostraca

Ordem Decapoda



Bibliografia

- **BARNES, R.S.K; CALOW, P. & LIVE, P.J.W. 1995 Invertebrados: uma nova síntese. Atheneu Editora São Paulo. 526p.**
- **RIBEIRO-COSTA, C.S. & ROCHA, R.M. 2002 Invertebrados: Manual de aula prática. Série Manuais Práticos em Biologia. Holos Editora. 225p.**
- **RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D. 1996. Zoologia dos Invertebrados. 6a. Edição. Roca, São Paulo, 1029p.**
- **HICKMAN C.P.; ROBERTS, L.S & LARSON, A. 1995 Integrated Principles of Zoology. WCB Publishers. 983p.**