

FACULDADE DE CIÊNCIAS DE LISBOA

Departamento de Biologia Animal

Biologia e Conservação de Insectos



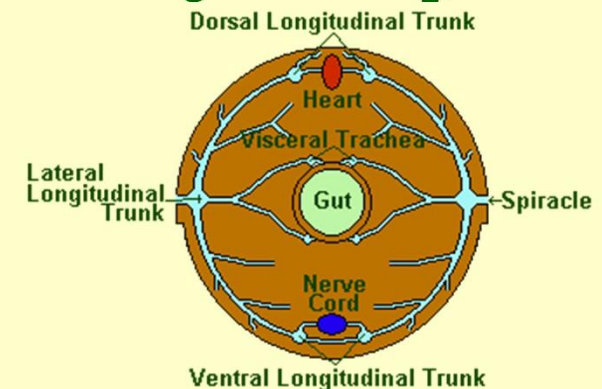
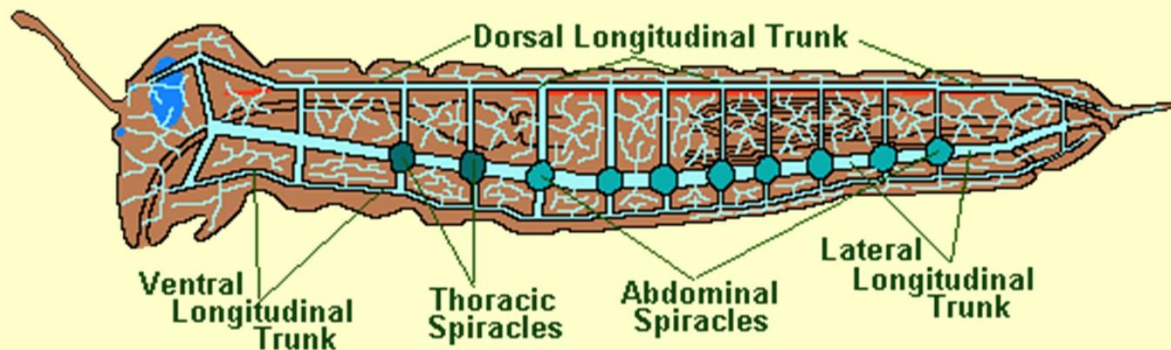
Sistema respiratório

Constituição: básica/ formado por traqueias, sendo estas invaginações ectodérmicas com um reforço espiralado de quitina.

*As traqueias vão-se ramificando sucessiva/ em zonas cada vez mais finas, espalhando-se por todo o corpo. Estas **Traquéolas** de diâmetro inferior a $1\ \mu\text{m}$ penetram directa/ nas células. O ar fornece o O_2 sem que o sangue intervenha neste processo.*



*As trocas gasosas realizam-se apenas nas extremidades das traquéolas; as traqueias estão em ligação com o exterior por uns orifícios: **estigmas** ou **espiráculos***



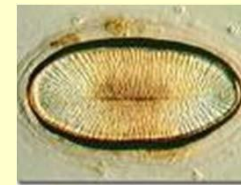
Sistema respiratório

Espiráculos: *Existem aos pares, no tórax e no abdômen; situam-se geral/ nas regiões pleurais. O seu n° é mto variado, mas nunca superior a 10 pares.*

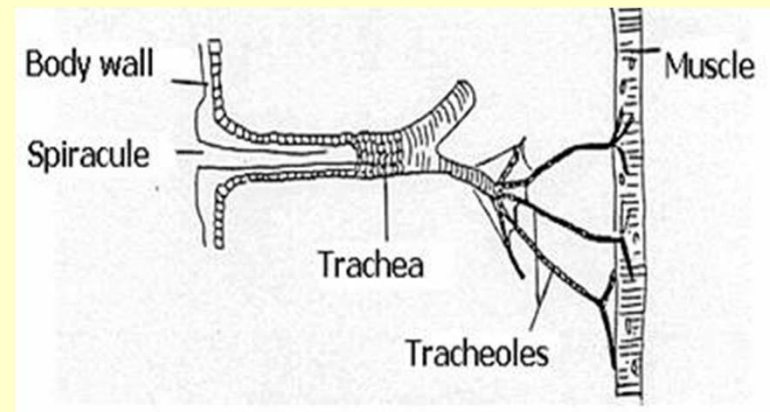
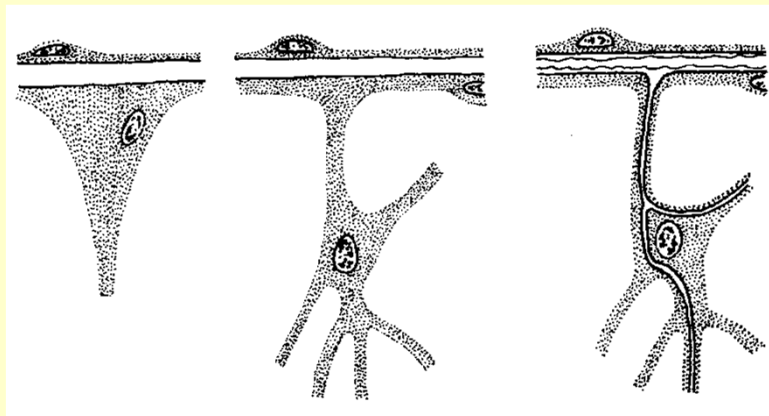
Por vezes diversos pares de estigmas não são funcionais. Os estigmas têm em geral a forma de rim, mtas vezes rodeados por uma placa estigmática, pigmentada ou não.

Estigmas (interna/)

- Placa estigmática
- 1 câmara = átrio
- 1 válvula filtrante (opérculo ou trabécula)



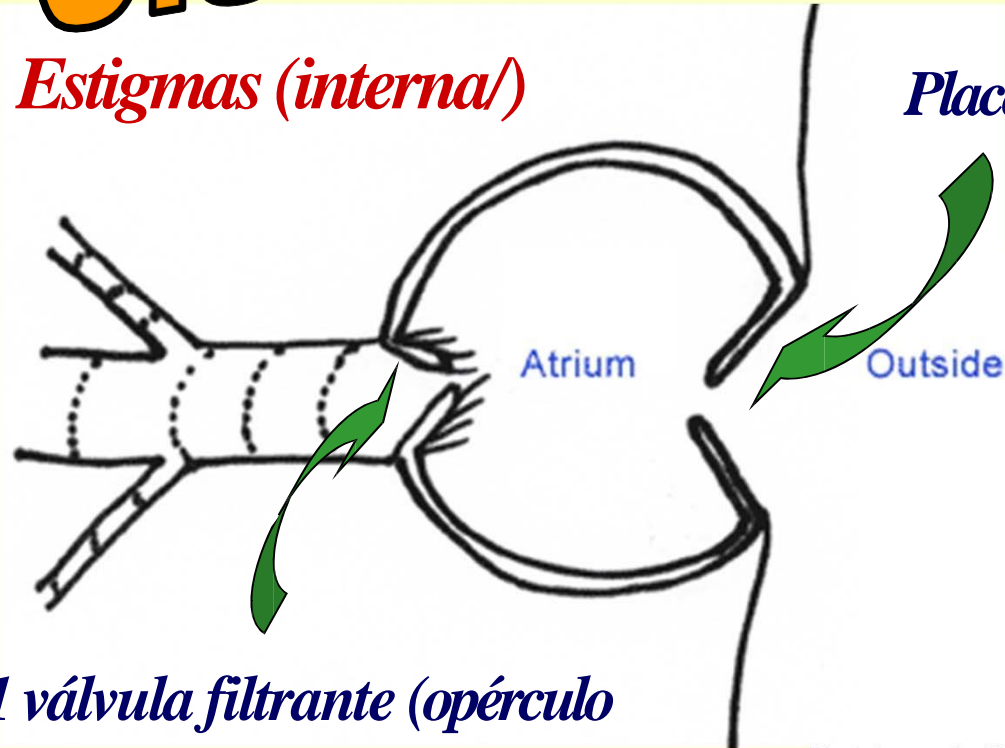
Opérculo: *opõem-se à entrada de detritos ou de água, que poderiam perturbar a respiração.*



Sistema respiratório

Estigmas (interna/)

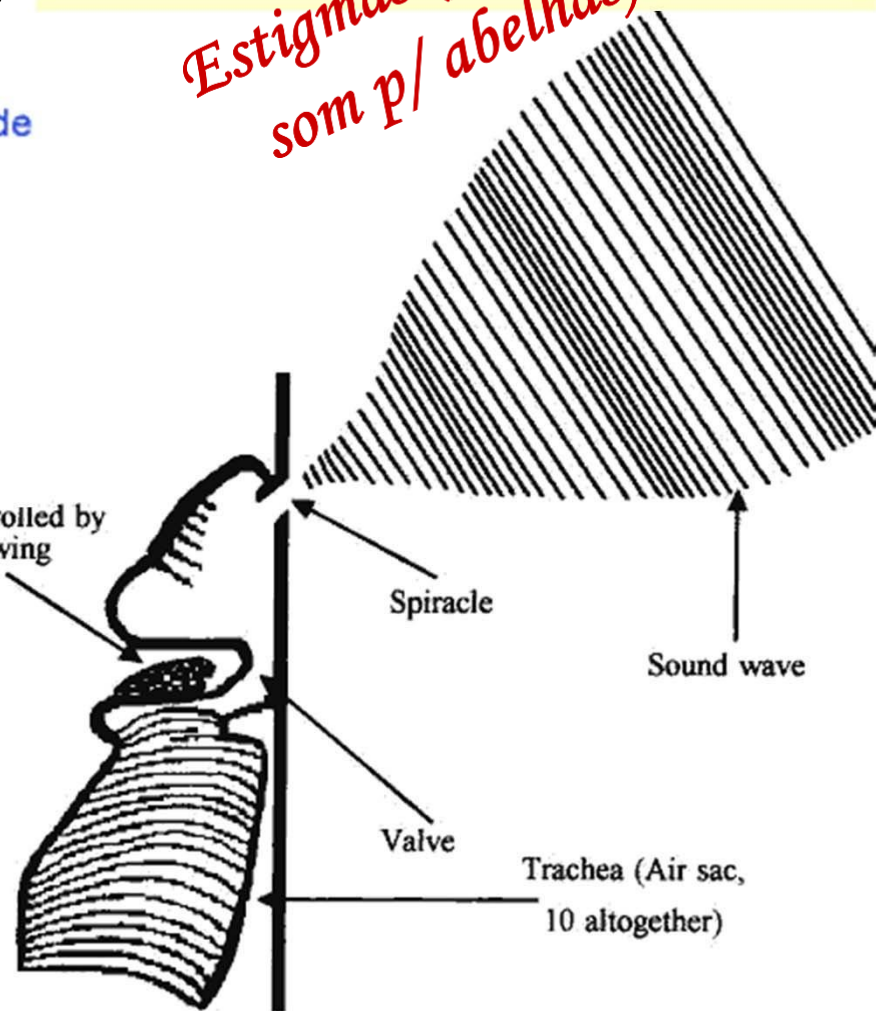
Placa estigmática



Estigmas (produção som p/ abelhas):

1 válvula filtrante (opérculo ou trabécula)

Muscle controlled by nerve from wing motor



Sistema respiratório

Qto ao n° e funcionalidade dos estigmas existem vários sistemas.

Sistema apnêustico:

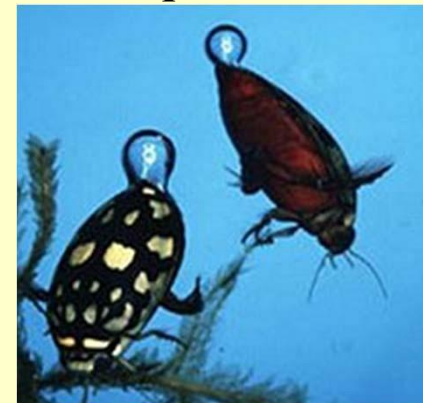
Surge qdo não existe nenhum estigma funcional ou nem mesmo existem traqueias.

Nestes casos ou a respiração é cutânea, e o sistema diz-se dermatopnêustico ou branquial (neste caso branquiopnêustico).

- *Respiração cutânea: algumas larvas de himenópteros endoparasitas;*
- *Respiração branquial: mtas larvas aquáticas de efemerópteros, odonatas e coleópteros.*



coleópteros.
“Brânquias físicas”

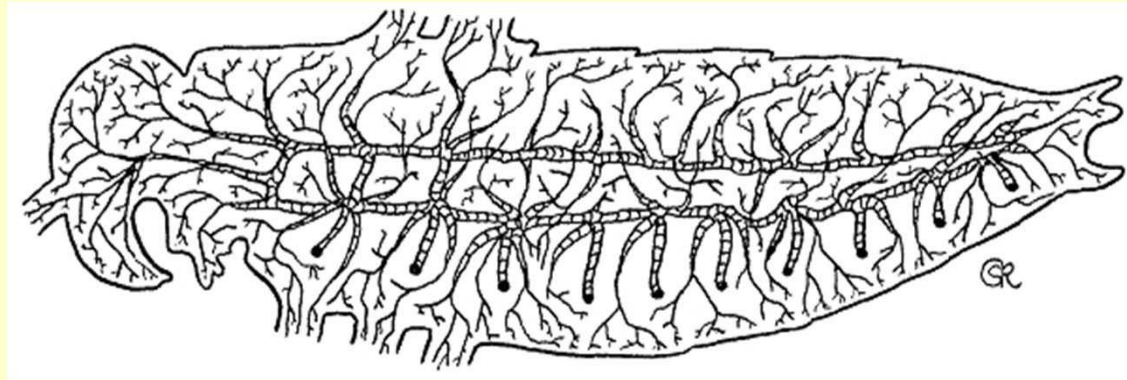


Sistema respiratório

Qto ao n° e funcionalidade dos estigmas existem vários sistemas.

Sistema Holopnêustico:

Caracteriza-se por possuir 10 pares de estigmas, todos funcionais e assim localizados: 1 par no mesotórax (por vezes no protórax), outro no metatórax e os restantes nos 8 primeiros segmentos abdominais. É o tipo mais primitivo e mais vulgar nos adultos, estando tb. presente em algumas larvas de himenópteros.



Sistema Hipopnêustico:

Se o n° de estigmas, funcionais ou não, for inferior a 10 pares. Em malófagos e tisanópteros um ou vários pares de espiráculos desapareceram completa/.

Sistema respiratório

Qto ao n° e funcionalidade dos estigmas existem vários sistemas.

Sistema Hemipnêustico:

Caracteriza-se por possuir 10 pares de estigmas, dos quais alguns não são funcionais. Distinguem-se entre estes, os seguintes sub-tipos:

- a) Sistema peripnêustico: com 9 pares de estigmas funcionais, o 1° no protórax e os restantes nos 8 primeiros segmentos abdominais. Sistema + típico das larvas .*
- b) Sistema oligopnêustico: com diversas modalidades, todas com um n° muito reduzido de estigmas funcionais. Podem citar-se os seguintes tipos:*
 - b₁) Sistema anfipnêustico: com 1 par protorácico e o do VIII segmento abdominal funcionais (> parte das larvas de dípteros)*
 - b₂) Sistema propnêustico: apenas o par protorácico funcional; mto raro (pupas de mosquitos)*
 - b₃) Sistema metapnêustico: apenas o par do VIII segmento abdominal funcional (frequente nas larvas de diversos dípteros e alguns coleópteros aquáticos).*

➤ Estigmas: obturados pela acção dos insecticidas e, em alguns casos, é através deles que os insecticidas penetram no corpo. Sist. respiratório e envergadura dos insectos.

Aparelho circulatório

Mto simples nos insectos. Não existe um sistema de vasos em que o sangue – hemolinfa – circule.

A circulação do sangue realiza-se na cavidade geral do corpo (Hemocelo) e num único vaso sanguíneo, o vaso dorsal. Nos casos de máxima diferenciação a cavidade do corpo divide-se em 3 compartimentos ou Sinus, separados por 2 septos fibro-musculares: o diafragma dorsal e o diafragma ventral.

Os 3 compartimentos, que não são estanques, são designados:

- *a) Sinus pericardial ou dorsal;*
- *b) Sinus visceral;*
- *c) Sinus perineural ou ventral.*

a) No sinus dorsal situa-se o vaso dorsal, tubo longitudinal que se estende desde a extremidade posterior do abdómen até ao limite da cabeça, penetrando nesta em alguns casos;

b) No sinus visceral situa-se o tubo digestivo;

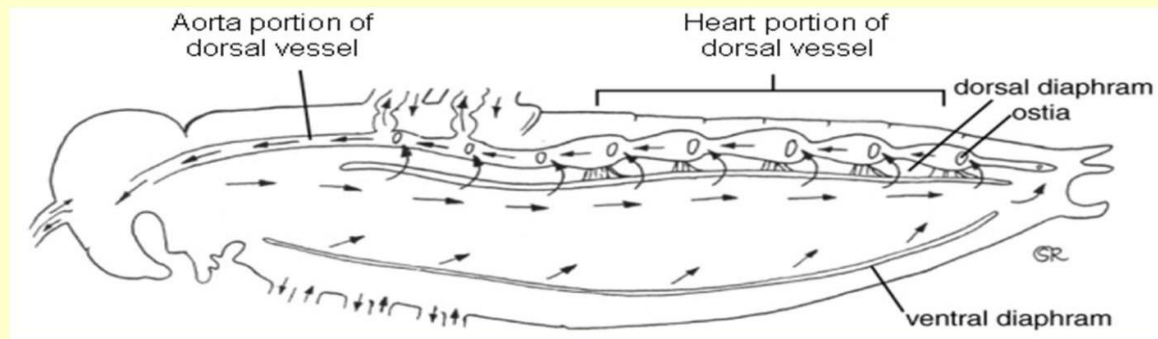
c) No sinus ventral situa-se a cadeia nervosa ventral.

Aparelho circulatório

Vaso dorsal

- **Coração:** porção abdominal, formado por 1 série de câmaras contrácteis, com movimentos de **sístole e diástole**, possuindo orifícios laterais (**óstios ou ostíolos**) por onde o sangue entra; fechado na parte posterior;
- **Aorta:** troço torácico.

A **hemolinfa** circula no vaso dorsal de trás para a frente, sendo lançada pela extremidade da aorta na **cavidade geral** do insecto, indo assim banhar todos os espaços existentes entre os órgãos. Em seguida a corrente sanguínea toma o **sentido inverso**, ou seja, de **diante para trás**, entrando, de novo, no coração, situado na **região abdominal**. A hemolinfa circula tb. nos **apêndices** e nas **nervuras das asas**.



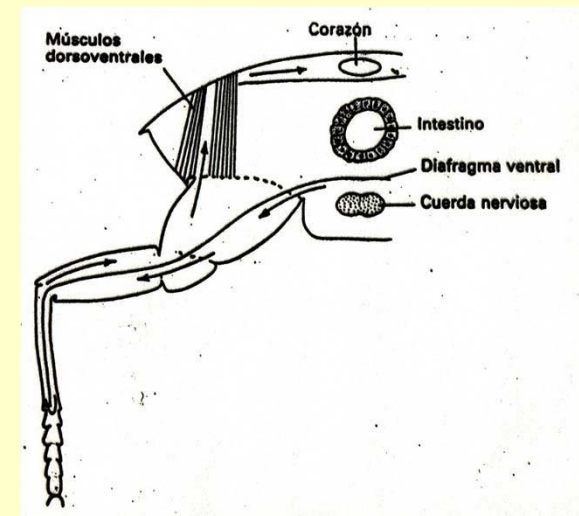
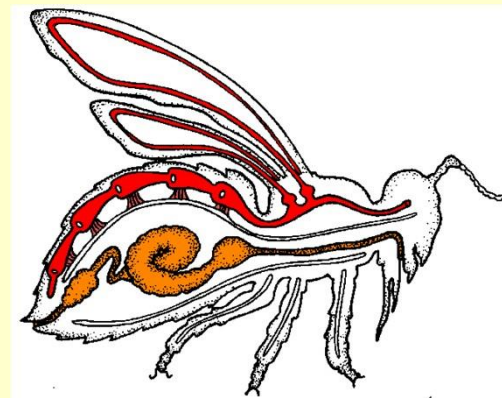
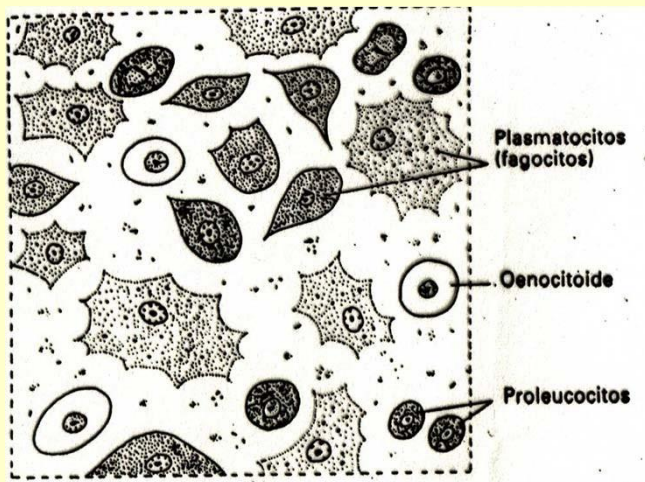
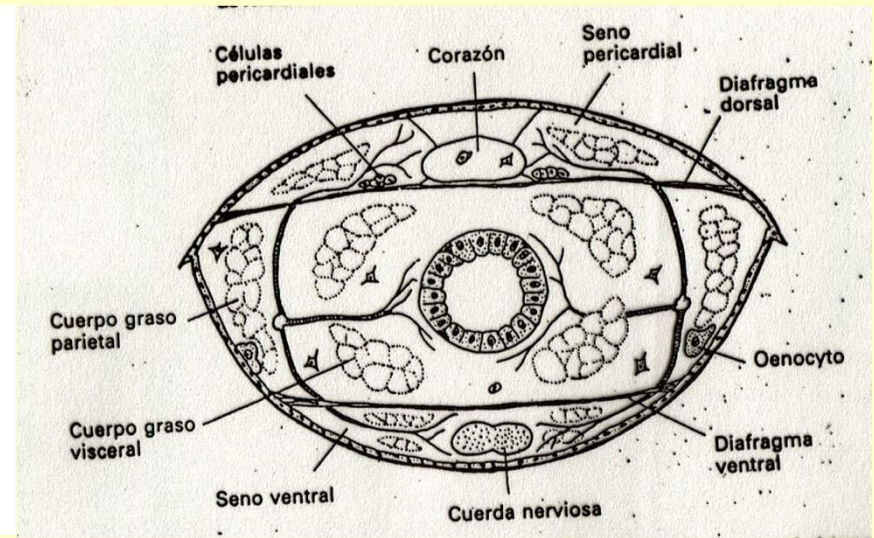
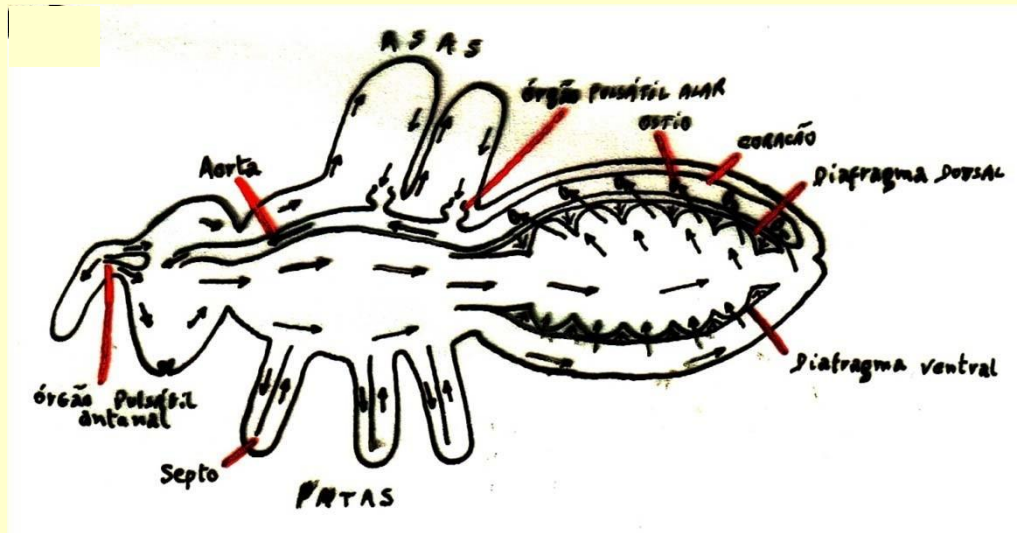
Aparelho circulatório

- **Coração:** Os movimentos *peristálticos* acusados pelo coração são originados pelas massas musculares que o revestem e pelos movimentos respiratórios.
- **Hemolinfa:** desempenha o papel de transportador de alimentos, sendo *praticamente nula* no transporte de O_2 (só se conhecem 3 casos em que ocorre *hemoglobina* c/ funções na respiração --> *larvas que vivem em meios deficitários em O_2 ou poluídos*). É constituída normal/ por *plasma* (80%) e diversos elementos figurados (*hemócitos, leucócitos ou amibócitos*), cujas funções e natureza não estão ainda bem definidas. O aspecto macroscópico é o de um líquido de cor variada: amarelo pálido, esverdeado, avermelhado, etc. (substâncias pigmentares diversas – α -caroteno, riboflavina, cromoproteínas)

- Hemócitos** {
- **Prohemócitos:** pequenos, arredondados ou elípticos, basófilos, pouco citoplasma;
 - **Plasmatócitos:** variáveis em forma e tamanho, basófilos, amibóides e fagócitos; volume de citoplasma=núcleo;
 - **Hem. granulares:** arredondados, pequeno núcleo e mto citoplasma; funções pouco claras.

Cistócitos: intervém na coagulação

Aparelho circulatório



Aparelho reprodutor

Os insectos são unissexuais, apenas se conhecem alguns casos de hermafroditismo, mesmo assim esporádico. É o caso da cochonilha Icerya purchasi onde se observam fenómenos de hermafroditismo funcional, ou ainda de Perla marginata (Plecoptera) onde se registaram casos de hermafroditismo afuncional.



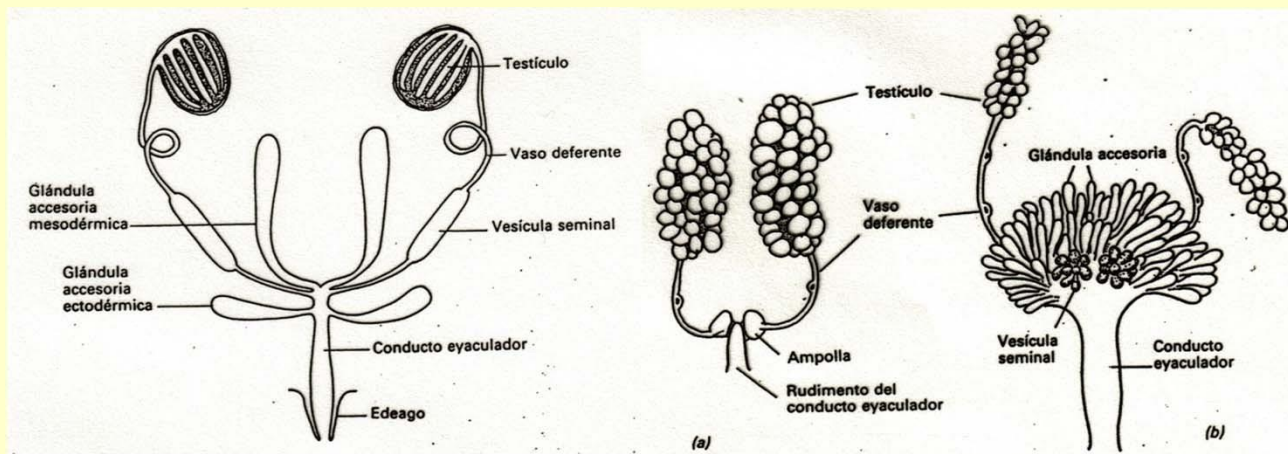
Aparelho reprodutor

Machos

Oap. reprodutor é constituído por 1 par de órgãos sexuais:
testículos ou testes.



➤ **Testículo:** formado por diversos folículos testiculares; o líquido seminal produzido é conduzido por 1 par de vasos deferentes que se fundem num canal único – canal ejaculador – em cuja extremidade se situa o aedeagus ou pénis. Por vezes, os vasos deferentes, antes de confluírem, alargam-se, formando 1 reservatório – vesícula seminal. Podem ainda existir glândulas acessórias; em alguns insectos, por. ex. Lytta vesicatoria (Coleoptera Meloidae) o 3º par destas glândulas segrega uma substância rica em cantharidina (c/ propriedades estimulantes de alguns órgãos internos – medicina).



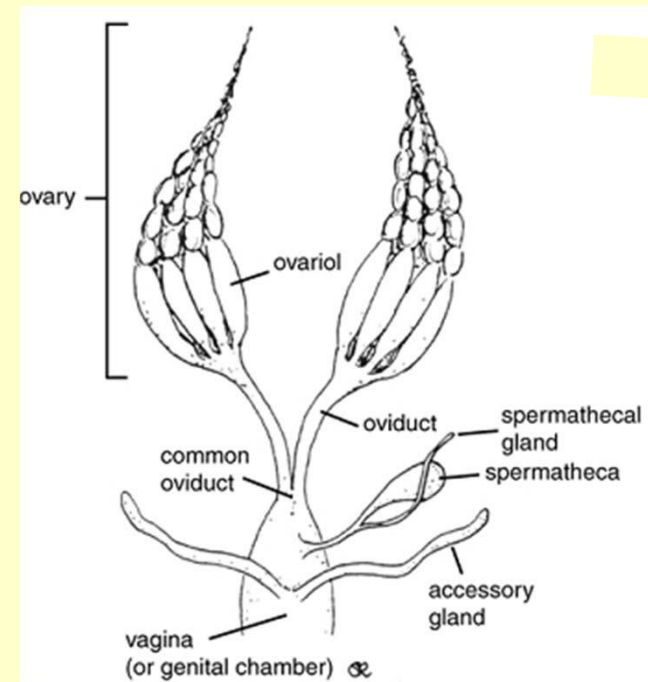
Mesentério

Aparelho reprodutor

Fêmeas

Oap. reprodutor é constituído por 1 par de órgãos sexuais:
ovários.

➤ **Ovário:** formado por um n^o variável de **ovariolos** (frequente/ 5-8, lepidoptera 4 e afídeos 1, algumas térmitas 2.400). De cada ovário parte um canal ou **oviducto lateral** e da **fusão** dos 2 resulta o **oviducto comum**, vindo depois a vagina. Ligada a esta ocorre um **receptáculo seminal**, tb. designado por **espermateca**, que recebe o líquido seminal aquando da cópula. Por vezes existe ainda uma **bolsa copuladora**, ligada geral/ ao exterior e através da qual se dá a cópula, funcionando o **poro genital** (abertura da vagina para o exterior – **gonoporo**) apenas como **saída de ovos**. Esta bolsa é frequente nos *Lepidoptera* e *Coleoptera Caraboidea*.



Ovariolo { ➤ **Germário;**
➤ **Vitelário;**
➤ **Pedicelo.**

Aparelho reprodutor

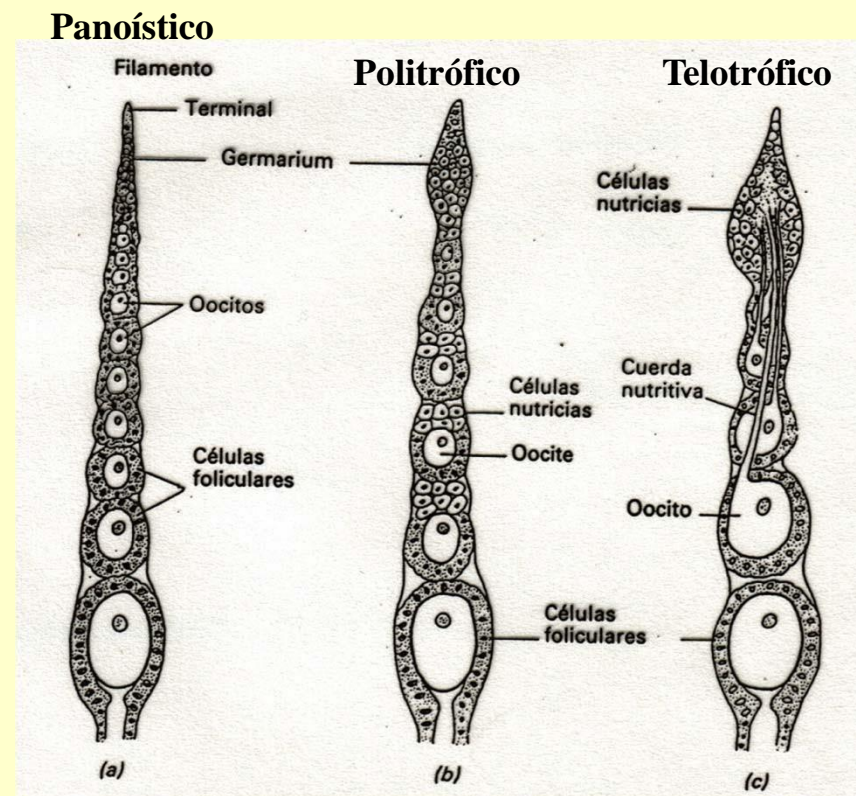
Tipos de ovários

➤ **a) Panoístico:** descrito já anterior/ (característico dos entognatha, apterygota, paleoptera, maior parte dos orthopteroidea, Thysanoptera e Siphonaptera.

➤ **b) Meroístico:** neste tipo existem células especiais – **trofócitos** – associadas a cada oócito; derivam das oogônias e intervém na vitelogénese. Este tipo pode dividir-se em 2 sub-tipos:

b₁) Politróficos: os trofócitos acompanham cada oócito até ao vitelário e mantém-se dentro do folículo (exs – Phthiraptera, Dermaptera, Psocoptera, maior parte dos endopterygota inclusivé Coleoptera Adephaga);

b₂) Telotróficos (Acrotróficos): os trofócitos mantém-se no germário e ficam ligados aos oócitos através de **cordões nutritivos** (exs – Heteroptera e Coleoptera Polyphaga);



Aparelho reprodutor

No ap. reprodutor das fêmeas de alguns grupos de insectos podem existir glândulas acessórias que se destinam à produção de substâncias viscosas e adesivas. Tais substâncias vão revestir os ovos protegendo-os de condições adversas ou fixando-os entre si ou ao substrato. Nos Dictyoptera (baratas) e Mantodea (Louva-a-Deus) aquela substância constitui um invólucro quitinoso, no interior do qual ocorrem os

ovos – ooteca.



Aparelho reprodutor

Tipos de reprodução

A maioria dos insectos são dióicos e a reprodução é cruzada. Há, no entanto, há muitos casos de partenogénese.

- *Partenogénese: Desenvolvimento do óvulo não fecundado num novo indivíduo. Os óvulos que se desenvolvem por este processo são, geral/, diplóides, sendo toda a descendência genética/ idêntica à do progenitor.*
- *Oviparidade: Desenvolvimento maioritário nos insectos.*
- *Ovoviviparidade: Desenvolvimento em alguns insectos. As fêmeas realizam posturas de ninfas ou larvas, mas em que o desenvolvimento embrionário das mesmas se efectuou à custa das reservas do ovo. Não é mto frequente (exs: parte Thysanoptera, parte Blatodea, Diptera e Coleoptera).*
- *Viviparidade: as ninfas ou larvas depositadas pelas fêmeas desenvolvem-se à custa directa das progenitoras (frequente na partenogénese). A viviparidade não partenogenética é bastante rara (exs: dípteros ectoparasitas pupíparos, Glossinas, Strepsiptera). As ♀ ♀ partenogenéticas podem ser ovíparas ou vivíparas.*

Aparelho reprodutor

Tipos de reprodução

Entre as fêmeas partenogênicas ovíparas destacam-se as cochonilhas, os afídeos adelgídeos e filoxerídeos, alguns himenópteros parasitas, etc.

Entre as fêmeas partenogênicas vivíparas destacam-se a maioria dos afídeos (s.l.)

A partenogênese nos Aphidae diz-se alternante ou cíclica, uma vez que várias gerações alternam com uma sexuada.

