

Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA

**Zoologia**

Síria L. de B. Ribeiro

**Helminthes: Introdução**

- Derivado do Grego: *helmins, helminthos* = verme
- Seres metazoários
- Classificação antiga:
  - Platyhelminthes – acelomados – vermes chatos
  - Nematelminthes – pseudocelomados – vermes cilíndricos ou redondos
  - Acanthocephala – vermes de cabeça com espinhos
- Causam algumas das mais debilitantes doenças de humanos e animais

Adaptado de Coccilab – ICB/USP

**Helminthes: Introdução**

**Metazoários =** organismos heterótrofos, móveis e multicelulares que passam através de um estágio de blástula no curso de seu desenvolvimento embrionário inicial.

Adaptado de Coccilab – ICB/USP

**Helminthes: Introdução**

- Abrem portas de entrada – infecções secundárias
- Obstrução
  - Vermes intestinais
  - Filárias - dutos e gânglios linfáticos, levando a acúmulo de linfa e edema dos tecidos. Dirofilaria – artéria pulmonar.
- Compressão de órgãos – cisto hidático no fígado, cisticerco cerebral

Adaptado de Coccilab – ICB/USP

**Helminthes: Introdução**

- Diarréia – perda de líquidos, menor absorção de nutrientes
- Anemia
- Grau de severidade depende de:
  - Carga infestante e tipo de parasita
  - Idade do hospedeiro
  - Estado imune do hospedeiro
  - Susceptibilidade genética do hospedeiro
  - Localização do parasita

Adaptado de Coccilab – ICB/USP

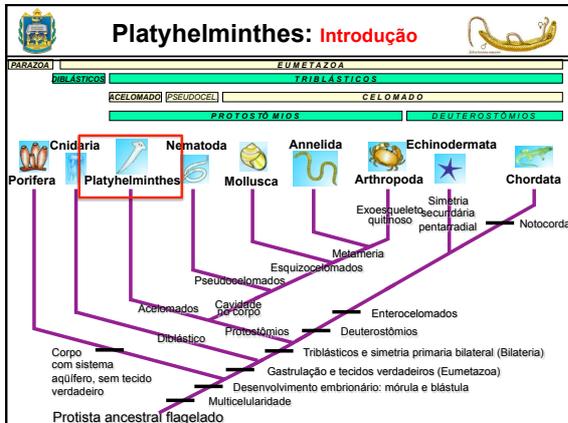
**Helminthes**

Organismos celulares  
Eukaryota  
Grupo dos Fungi/Metazoa  
Metazoa  
Eumetazoa  
Bilateria

- Acoelomata**
  - Platyhelminthes (vermes chatos)
    - Cestoda (vermes em fita)
    - Monogenea
    - Trematoda
    - Turbellaria
- Coelomata**
  - Deuterostomia**
    - Chaetognatha
    - Chordata (cordados)
    - Echinodermata (equinodermas)
    - Hemichordata (hemicordados)
    - Xenoturbellida
  - Protostomia**
    - Annelida/Echiura/Pogonophora (anelídeos)
    - Brachiopoda
    - Bryozoa
    - Entoprocta
    - Mollusca (moluscos)
    - Mycostomida
    - Nemertea
    - Panarthropoda
    - Prápidula
    - Sipuncula
- Pseudocoelomata**
  - Acanthocephala (vermes com cabeça espinhosa)
  - Cycliophora
  - Gastrotricha
  - Kinorhyncha
  - Loricifera
  - Microrhagthozoa
  - Nematoda (vermes redondos)
  - Nematomorpha
  - Rotifera

Fonte: NCBI Taxonomy Browser  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/>

Adaptado de Coccilab – ICB/USP

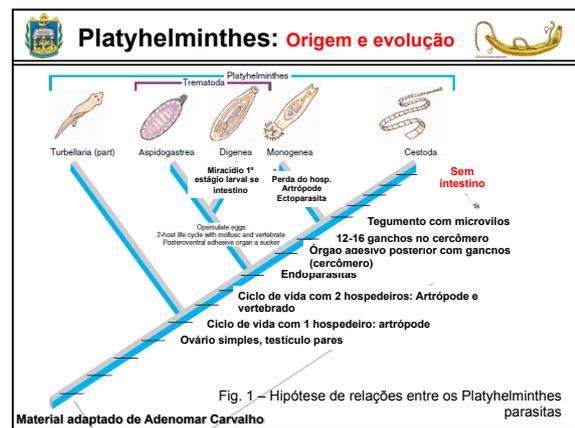
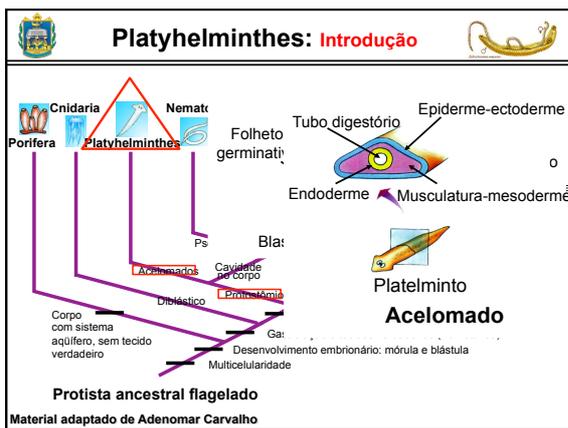


### Platyhelminthes: Introdução

## Definição de Platyhelminthes

- Os platelmintos são animais que possuem o corpo alongado e achatado dorsoventralmente, conhecidos por vermes chatos (*plati = chato, helmins ou helmintos = vermes*).

Material adaptado de Adenomar Carvalho



- ### Platyhelminthes: Classificação
- Domínio: Eukaria
  - Reino: Animalia
    - Filo: Platyhelminthes
      - Classes:
        1. Turbellaria (14 ordens) – planária
        2. Trematoda (2 subclasses) – *Schistosoma*
        3. Monogênea (2 subclasses) – ectoparasitas
        4. Cestoda (2 subclasses) – *Taenia*
- Material adaptado de Adenomar Carvalho

- ### Platyhelminthes: Classificação
- Domínio: Eukaria
    - Reino: Animalia
      - Filo: Platyhelminthes
        - Turbellaria
        - Nemertodermatida
        - Acoela
        - Catenulida
        - Macrostomida
        - Lecithoepitheliata
        - Rhabdocoela
        - Proleclithophora
        - Proseriata
        - Tricladida
        - Polycladida
        - Monogenea
        - Monopisthocotylea
        - Polyopisthocotylea
        - Trematoda
        - Digenea
        - Aspidogastrea
        - Cestodaria
        - Eucestoda
- Classificação de Brusca & Brusca (1990)
- Material adaptado de Adenomar Carvalho

**Platyhelminthes: Introdução**

**Novidades de Platyhelminthes em relação aos Cnidários:**

- Intestino (cnidários possuem somente cavidade digestiva).
- Órgãos de sensibilidade concentrados em um só local (= cabeça primitiva).
  - Presença de ocelos (olhos com capacidade de distinguir o claro e o escuro).

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:**

- Simetria bilateral
- O corpo pode ser dividido em duas partes iguais em um corte longitudinal.

Lado direito, Dorsal, Posterior, Lado esquerdo, Anterior, Ventral

Lagosta (artrópode)

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:**

- Simetria bilateral
- Triblásticos

TRIBLÁSTICOS	EMBRIÃO:	ADULTO:
	ECTODERME	EPIDERME
	MESODERME	MÚSCULOS
	ENDODERME	ÓRGÃOS

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:**

- Simetria bilateral
- Triblásticos
- Acelomados

Tubo digestório, Epiderme-ectoderme, Endoderme, Musculatura-mesoderme

Platelminto Acelomado

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:**

- Simetria bilateral
- Triblásticos
- Acelomados
- Cefalização
- Alguma centralização do sistema nervoso
- Nível de organização - órgãos e sistema
- Estruturas especializadas para parasitismo
- Protostomados

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:**

- Simetria bilateral
  - Simetria relacionada com vida ativa
  - Órgãos de locomoção
  - Desenvolvimento de músculos complexos
  - Especializações nervosas e sensoriais
  - Ampliações de funções nutritivas e excretoras
  - Sistemas complexos
  - Maior tamanho do corpo e complexidade interna
  - Mecanismos de transporte interno

**Platyhelminthes: Introdução**

### Características Gerais:

- Corpo achatado dorsoventralmente; aberturas oral e genital na superfície ventral.
- Acelomados; espaços entre os órgãos cheio de parênquimas.

Corte transversal de um tubulário.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Parênquima:** compartimento tecidual conjuntivo entre a musculatura da parede corporal e o intestino. É composto de células mesenquimais em uma matriz extracelular fibrosa.

- Células de reposição epidermais.
- Células totipotentes de cicatrização\_ **neoblasto**.
- Células de pigmentação (algumas planárias) e cromatóforos (clareamento).

Corte transversal de um tubulário.

**Platyhelminthes: Introdução**

### Características Gerais:

- Cobertura do corpo é um tegumento em:
  - Trematoda
  - Monogenea
  - Cestoda
  - Alguns Turbellaria

Corte transversal de um tubulário mostrando os elementos tegumentares.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Sincício:** Em biologia, chama-se sincício a uma célula multinucleada, ou seja, em que a membrana celular engloba vários núcleos.

Corte transversal de um tubulário mostrando os elementos tegumentares.

**Platyhelminthes: Introdução**

### Características Gerais: Tegumento

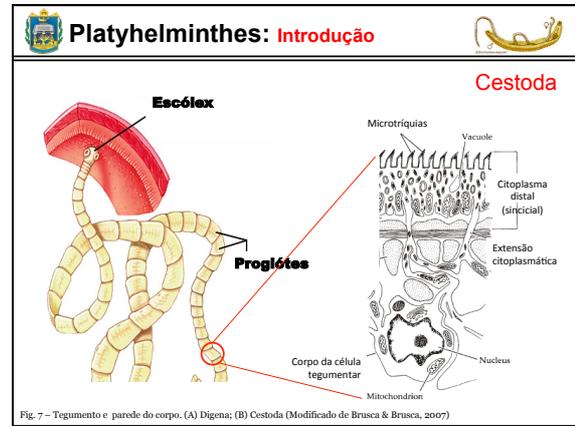
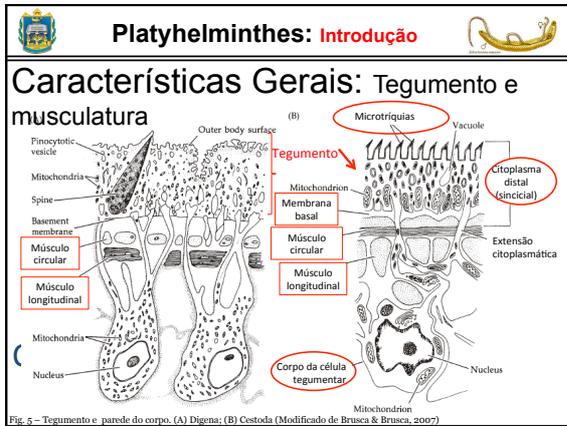
- Músculos de origem mesodermal: circulares, longitudinais e as vezes diagonais.

Corte transversal de um tubulário mostrando os elementos tegumentares.

**Platyhelminthes: Introdução**

### Características Gerais:

- Sistema muscular com feixes longitudinais, circulares e transversais.
- **O que dá grande mobilidade aos platelmintos em relação aos cnidários:**
- eles podem dobrar em várias direções ou encurtar e esticar o corpo
- Os movimentos não chegam a ser tão completos como os celomados.



**Platyhelminthes: Introdução**

### Características Gerais:

- Sistema digestório incompleto de tipo gastrovascular; alguns (cestódeos) sem sistema digestório.
- Digestão extra e intracelular (turbelários\_ e.g. Planárias) – absorvem do ambiente

**Platyhelminthes: Introdução**

### Características Gerais: Nutrição e digestão

- **Turbelários (e.g. Planárias):** Carnívoros ou comedores de animais mortos/herbívoros – Intestino complexo, porém incompleto!! – Digestão extra e intracelular.
- **Trematódeos e Monogenea (e.g. Schistosoma mansoni):** Alimentam-se dos tecidos e fluidos de seus hospedeiros – boca – faringe – esôfago – cecos (ramos intestinais) (digestão extra e intracelular).
- **Cestóides (e.g. Taenia spp.):** Não apresentam qualquer vestígio de uma boca ou trato digestivo. Todos os nutrientes devem ser levados para dentro do corpo pelo tegumento – pinocitose e difusão (microtríquia).

**Platyhelminthes: Introdução**

### Excreção e osmorregulação

- planárias – função osmorreguladora
- monogenéticos – 2 poros excretores látero-anteriores
- trematódos – ductos coletores até bexiga que abre ao exterior
- cestódos – 2 canais contínuos (bexiga)
- Restos metabólicos liberados por difusão

**Platyhelminthes: Introdução**

### Protonefrídios de planária

Os fluidos corporais entram para o espaço interno da célula-flama... e deslocam-se para os túbulos, que comunicam com o poro excretor, devido ao batimento dos cílios da célula-flama.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Excreção e Osmorregulação**

- A excreção é feita por células-flama [= solenócitos ou **protonefrídios**]. Estruturas típicas dos platelmintos, as **células-flama eliminam os excretas para a superfície corpórea**.
- Os protonefrídeos são bulbos denominados **célula Flama** e funcionam como estrutura de osmorregulação.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Excreção e Osmorregulação**

- Sistema excretor constituído por protonefrídios.
- Solenócito**: apresenta um único cílio.
- Células-flama**: conjunto de cílios.

Fig. 9 – Sistema protonefrídial (Solenócitos e Célula-flama)

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Sistema nervoso**

- O sistema nervoso dos mais primitivos é uma rede nervosa sub-epidermal.
- Outros possuem rede nervosa e de 1 a 5 pares de cordões nervosos longitudinais.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Sistema nervoso**

Os mais avançados:

- 1 par de gânglios anteriores
- cordões nervosos longitudinais
- nervos conectivos
- neurônios
- associações
- motoras
- sensoriais

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Sistema nervoso**

- São os primeiros animais com um sistema nervoso central que é formado por um anel nervoso, ligados a cordões longitudinais ou por um par de gânglios cerebróides.

Fig. 10 – Sistema nervoso de Cestóda (Modificado de Brusca & Brusca, 2007)

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Órgãos dos sentidos**

- Órgãos sensoriais simples; pouco desenvolvidos nos parasitas
- Exemplos:
  - Ocelos
  - Células táteis
  - Células quimiorreceptoras

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Órgãos dos sentidos**

Fig. 11 – Sistema nervoso – Órgãos sensoriais.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais**

- Sem sistemas respiratório, esquelético e circulatório
- Alguns com reprodução assexuada; fissão, regeneração, gemulação
- Quase todos monóicos; fecundação interna; alguns com desenvolvimento direto, outros com ciclos de vida complexos em hospedeiros

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: reprodução**

- Sistema reprodutor complexo com gônadas, dutos e órgãos acessórios
- Feminino: ovário, ovidutos, útero, vitelários, dutos e poros
- Masculino: testículos, vaso eferentes, vaso deferentes, vesícula seminal, órgão copulador (pênis ou cirro)

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: Reprodução**

**Hospedeiro definitivo:** organismo que abriga a forma adulta do parasita.

**Hospedeiro intermediário:** organismo que abriga a forma adulta (ou intermediária) do parasita.

dois hospedeiros distintos para completar o ciclo de vida

DIGENÉTICAS

Hospedeiro definitivo

Hospedeiro intermediário

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: reprodução**

- Geralmente são hermafroditas (monóicos), sendo que alguns se reproduzem por **partenogênese**. Nos tuberculários e trematódeos monogenéticos, o desenvolvimento é direto.
- Já nos digenéticos e cestóides é indireto.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais: reprodução**

**Partenogênese:** um tipo de reprodução assexuada de animais em que o embrião se desenvolve de um óvulo sem ocorrência da fecundação.

Alguns tipos de vermes, de insetos e uns poucos animais vertebrados, como certas espécies de peixes, de anfíbios, e de répteis, se reproduzem por partenogênese.

*“Os machos das abelhas, vespas e formigas surgem pela partenogênese de óvulos não fecundados, portanto são haplóides, enquanto as fêmeas são diplóides.”*

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:** reprodução  
**Planárias: Regeneração ou reprodução assexuada**



As células mesenquimais são **totipotentes**.

Fig.12 – Reprodução assexuada de uma planária

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:** reprodução  
 Planárias: Sexuada com organismos são monóicas.

- Fecundação interna e desenvolvimento direto



Fig.13 – Reprodução sexuada de uma planária.

**Platyhelminthes: Introdução**

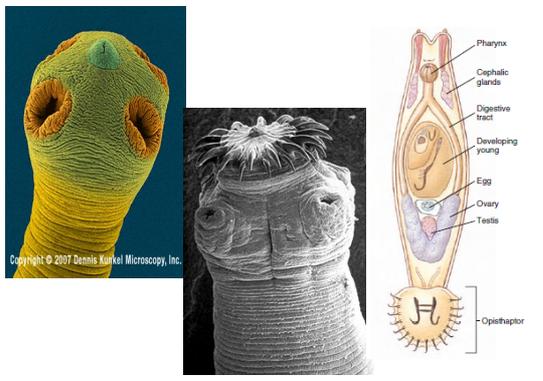
**Características Gerais:** Locomoção e fixação

- **Turbelários:** A maioria dos turbelários bentônicos locomovem-se sobre a superfície ventral através de movimentos ciliares. Fixação por glândulas adesivas.
- **Monogenea:** Todos os Monogenea são ectoparasitos e agarram-se aos hospedeiros pelo opisthaptor, uma estrutura com ventosas associadas a ganchos de fixação.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:** Locomoção e fixação

- **Trematódeos:** Não apresentam cílios externos, e seus movimentos dependem dos próprios músculos da parede do corpo ou dos fluidos corpóreos do hospedeiro. Fixação –ventosas.
- **Cestódeos:** Não se movem muito, entretanto são capazes de ondulações musculares do corpo. Fixação - Ganchos



Copyright © 2007 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

**Platyhelminthes: Introdução**

**Características Gerais:** Locomoção e fixação



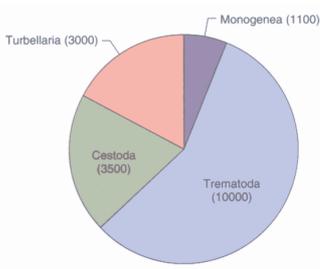
Copyright © 2007 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

Fig.14 – Estruturas de fixação. Imagens de *Taenia*. *T. saginata* (A) e *T. solium* (B).

**Platyhelminthes**

### Classificação

Filo Platyhelminthes  
 Classe Turbellaria  
 Classe Trematoda  
 Classe Monogenea  
 Classe Cestoda



Classe	Número de Espécies
Turbellaria	3000
Trematoda	10000
Cestoda	3500
Monogenea	1100

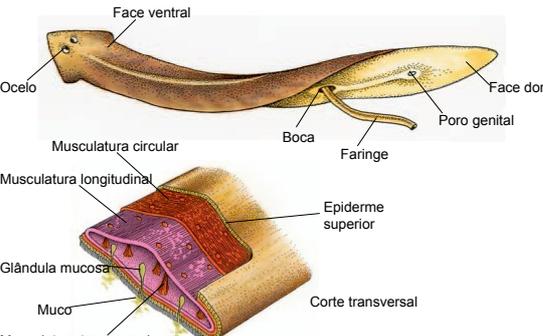
**Platyhelminthes: Turbellaria**

- Platelmintos de vida livre: as planárias;
- Podem ser aquáticas, marinhas ou de água doce, e também de ambientes úmidos de terra firme.



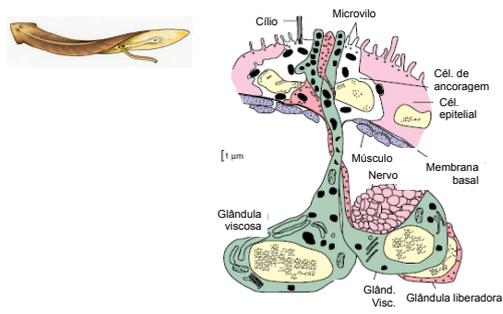
Fig. 2 – Planárias em seus vários tipos de habitats.

**Platyhelminthes: Turbellaria**



Labels: Face ventral, Ocelo, Face dorsal, Boca, Faringe, Poro genital, Musculatura circular, Musculatura longitudinal, Epiderme superior, Glândula mucosa, Muco, Musculatura transversal, Corte transversal.

**Platyhelminthes: Turbellaria**



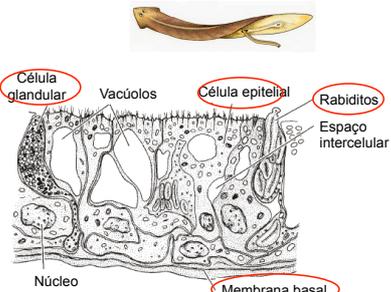
Labels: Cílio, Microvilio, Cél. de ancoragem, Cél. epitelial, Glândula viscosa, Glând. Visc., Glândula liberadora, Membrana basal, Músculo, Nervo.

Fig. 3 – Sistema adesivo duoglandular do turbelário (Modificado Hicman et al., 2009)

**Platyhelminthes: Turbellaria**

- Células glandulares da epiderme produzem muco
  - Facilitar o deslizamento
  - Evitar dessecação
  - Fixação temporária
  - Ingestão de presas
- Rabdito** >>>> secreção em forma de bastão formada pelas células glandulares da epiderme que são liberados na superfície para produzir muco e toxinas
  - Evitar dessecação
  - Formar casulo protetor
  - Proteção contra predadores
- Células glandulares podem se acumular na porção anterior
  - Glândula frontal**

**Platyhelminthes: Turbellaria**



Labels: Célula glandular, Vacúolos, Célula epitelial, Rabditos, Espaço intercelular, Núcleo, Membrana basal.

Fig. 4 – Estrutura da parede do corpo e epiderme de um turbelário (Modificado de Brusca & Brusca, 2007)

**Platyhelminthes: Turbellaria**

- planárias
- geralmente vida livre
- corpo achatado coberto por epiderme ciliada
- boca na superfície ventral
- quase todos carnívoros
- maioria monóicos
- alguns com reprodução assexuada

**Platyhelminthes: Turbellaria**

**Generalized anatomy of Tricladida**

**Platyhelminthes: Turbellaria**

**Turbelários marinhos**

*Pseudoceros hancockianum*      *Amphiscolops* sp.

**Platyhelminthes: Trematoda**

- **Trematoda** – (do Grego: *trema* = depressão, cavidade (referente à ventosa), *toda* = similar)
- Corpo achatado em formato de folha ou cilíndrico
- Adulto coberto com tegumento sem cílios
- Canal digestivo usualmente com 2 ramos (gastrovascular)
- Usualmente com ventosa oral e ventral

**Platyhelminthes: Trematoda**

Apresentam ventosas (ao redor da boca e na região ventral) para fixação

Fig.17 – representantes da classe Trematoda.

**Platyhelminthes: Trematoda**

**ESQUISTOSSOMOSE**

No detalhe, imagem microscópica de Schistosoma mansoni. A fêmea, bem mais fina, aloja-se no sulco do corpo do macho.

Fig.18 representação de *Schistosoma mansoni*

Apresenta dimorfismo sexual (a fêmea é a mais fina)

**Platyhelminthes: Trematoda**

- Principalmente monóicos, ciclo de vida direto ou indireto
- Ciclo complexo: ovo, miracídio, esporocisto, rédea, cercária, adultos
- Hospedeiro final geralmente vertebrados
- *Fasciola*, *Schistosoma* (barriga d'água), *Clonorchis*

**Platyhelminthes: Trematoda**

Fig.16 – representantes da classe Trematoda. A – *Schistosoma mansoni*; C- *Fasciola hepatica*.

**Platyhelminthes: Trematoda**

### Étapas do ciclo de trematódo

- Adulto – reprodução sexual
- Ovo – sai do hospedeiro definitivo
- Miracídio – busca e penetra no Hospedeiro intermediário
- Esporocisto – reprodução assexuada: rédias ou cercárias
- Rédia – reprodução assexual: cercárias
- Cercária – sai do hospedeiro intermediário 1 e penetra no hospedeiro intermediário 2 e/ou se encista
- Metacercária – cisto que se converte em adulto no hospedeiro definitivo

**Platyhelminthes: Trematoda**

- Ovos são eliminados pelas excreções – fezes, urina, expectorações brônquicas
- Ovo dá origem a uma larva denominada miracídio
- Os miracídios apresentam cílios – movimentam-se na água
- Miracídios penetram nos tecidos moles de moluscos
- Diferenciação em esporocisto-mãe – contém células germinativas

Ciclo de *Fasciola hepatica*

**Platyhelminthes: Trematoda**

- Geração de esporocistos de segunda geração – rédias
- Formação de cercárias – ambiente
- Penetração ativa na pele do hospedeiro definitivo
- Diferenciação em adultos

Ciclo de *Fasciola hepatica*

**Platyhelminthes: Trematoda**

### ESQUISTOSSOMOSE (ou barriga d'água)

- **PARASITA:** Espécies do gênero *Schistosoma*.
- **TIPO DE CICLO:** Digenéticos
- **HOSPEDEIRO INTERMEDIÁRIO:** Caramujo do gênero biomphalaria
- **HOSPEDEIRO DEFINITIVO:** Homem
- **CONTÁGIO:** Penetração ativa da larva cercária

**Platyhelminthes: Classe Monogenea**

- Adulto coberto com tegumento sem cílios
- Corpo em forma de folha ou cilíndrico
- Órgão adesivo posterior: opistáptor
- Monóicos; desenvolvimento direto com 1 hospedeiro; larva oncomiracídio
- Todos parasitas
- *Dactylogyus*, *Gyrodactilus*

**Platyhelminthes: Classe Monogenea**

*Gyrodactylus cylindriformis*

**Platyhelminthes: Classe Cestoda**

- Cestoda – (do Grego: cesto = fita, cinto)
- Não possuem tubo digestivo – absorção pelo tegumento
- Hermafroditas – cada proglótide contém os órgãos sexuais – maturação ao longo do estróbilo
- Fertilização – auto-fertilização e fecundação cruzada

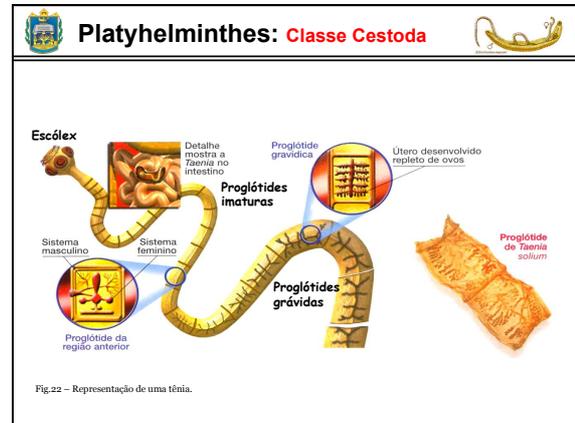
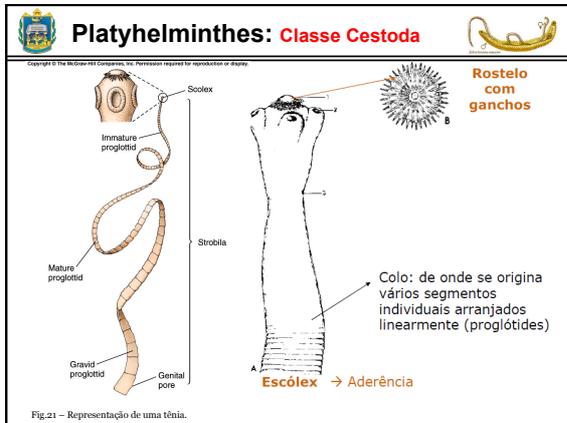
**Platyhelminthes: Classe Cestoda**

**Solitárias**, todos parasitas

- Adultos cobertos por tegumento sem cílios
- Escólex com ganchos e/ou ventosas
- Geralmente monóicos; larva oncosfera com ganchos, usualmente 2 hospedeiros
- *Taenia*, *Echinococcus*

**Platyhelminthes: Classe Cestoda**

1. Ovo
2. Útero
3. Canal deferente
4. Átrio (poro) genital
5. Vagina
6. Ovário
7. Canal excretor longitudinal
8. Vitelária
9. Canal excretor transversal
10. Testículos
11. Canal eferente
12. Receptáculo seminal
13. Oótipo
14. Glândulas de Mehlis



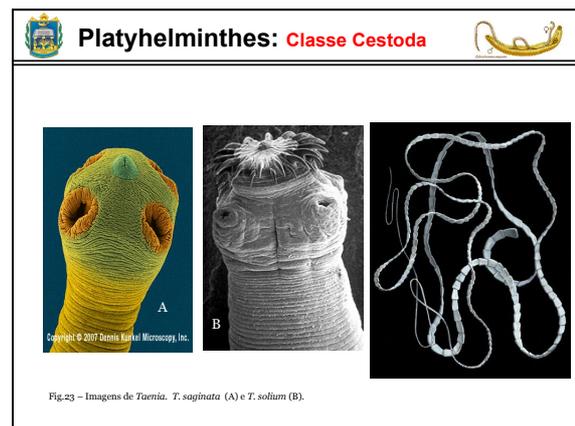
**Platyhelminthes: Classe Cestoda**

*Taenia solium* [2 a 3 m de comprimento (adulto)] **porco** é o hospedeiro intermediário (800 a 1000 proglótides, ~ 80 mil ovos/proglótide)

*Taenia saginata* [4 a 8 m de comprimento (adulto)] ( até 2 mil proglótides, ~ 160 mil ovos/proglótide)

O **boi** é o hospedeiro intermediário

\* O homem é hospedeiro DEFINITIVO e OBRIGATÓRIO



**Platyhelminthes: Classe Cestoda**

**TENÍASE E CISTICERCOSE**

**Apresente a distinção dessas duas doenças?**

