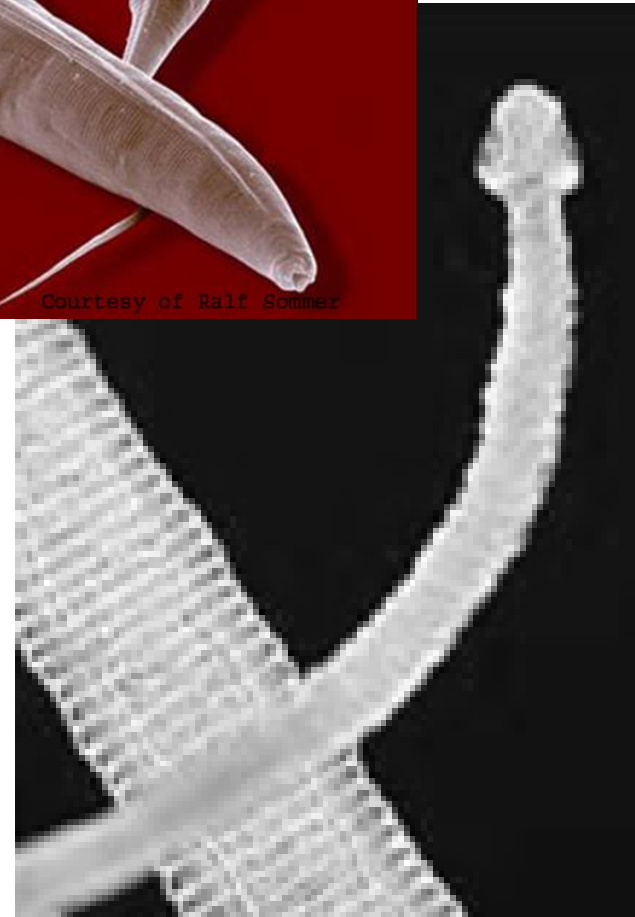




Populações que não dispõem de água potável correm alto risco de infecções (Foto OMS).

Cestoides e Nematoides:

Uma
abordagem
comparativa



Objetivos: estudar comparativamente cestoides e nematoides

1. Posição sistemática;
2. Características gerais: morfologia e sistemas;
3. Biologia: fases do ciclo de vida;
4. Cestoides causadores de doenças para o homem:

Teníases: *Taenia solium*, *T. saginata*;

Cisticercose: *T. solium*

Hidatidose: *Echinococcus granulosus*

Agentes etiológicos de outras doenças: *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*, *Dipylidium caninum*, *Diphyllobothrium latum*

5. Principais doenças humanas causadas por nematoides:

Ascaridiose

Ancilostomose

Enterobiose

Estrongiloidíase

Tricurose

Larva migrans cutânea

Larva migrans visceral (Toxocaríase)

1. Posição sistemática

Reino Animalia

Sub-reino Metazoa

Filo Platyhelminthes

Classe Trematoda

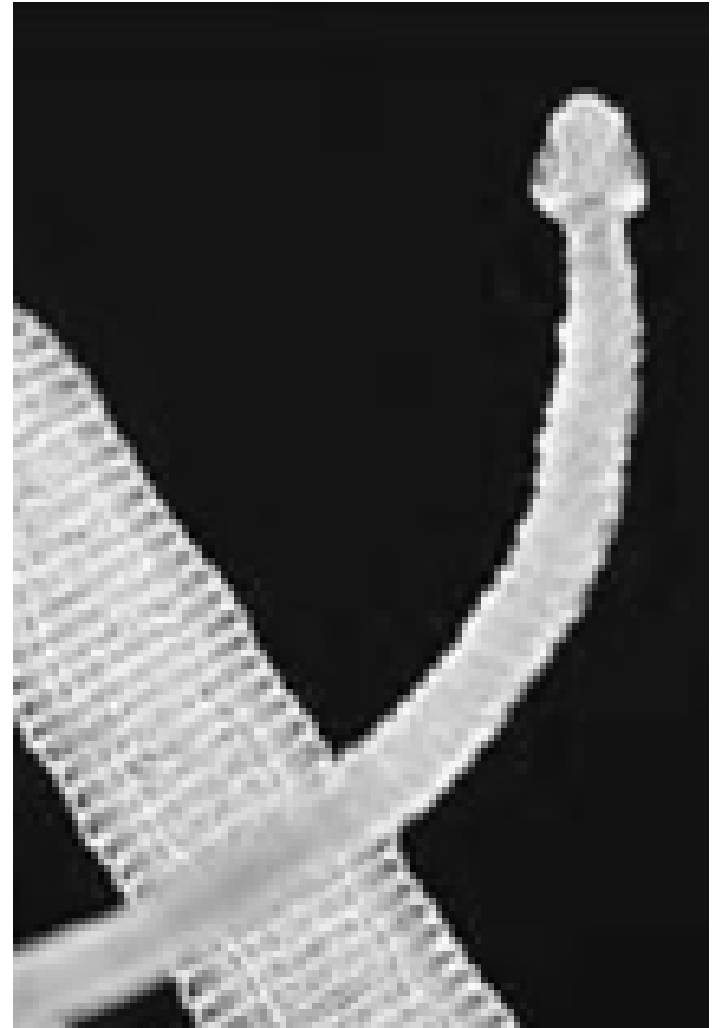
Classe Cestoda

Filo Nematoda

600 milhões de anos



Cestoides

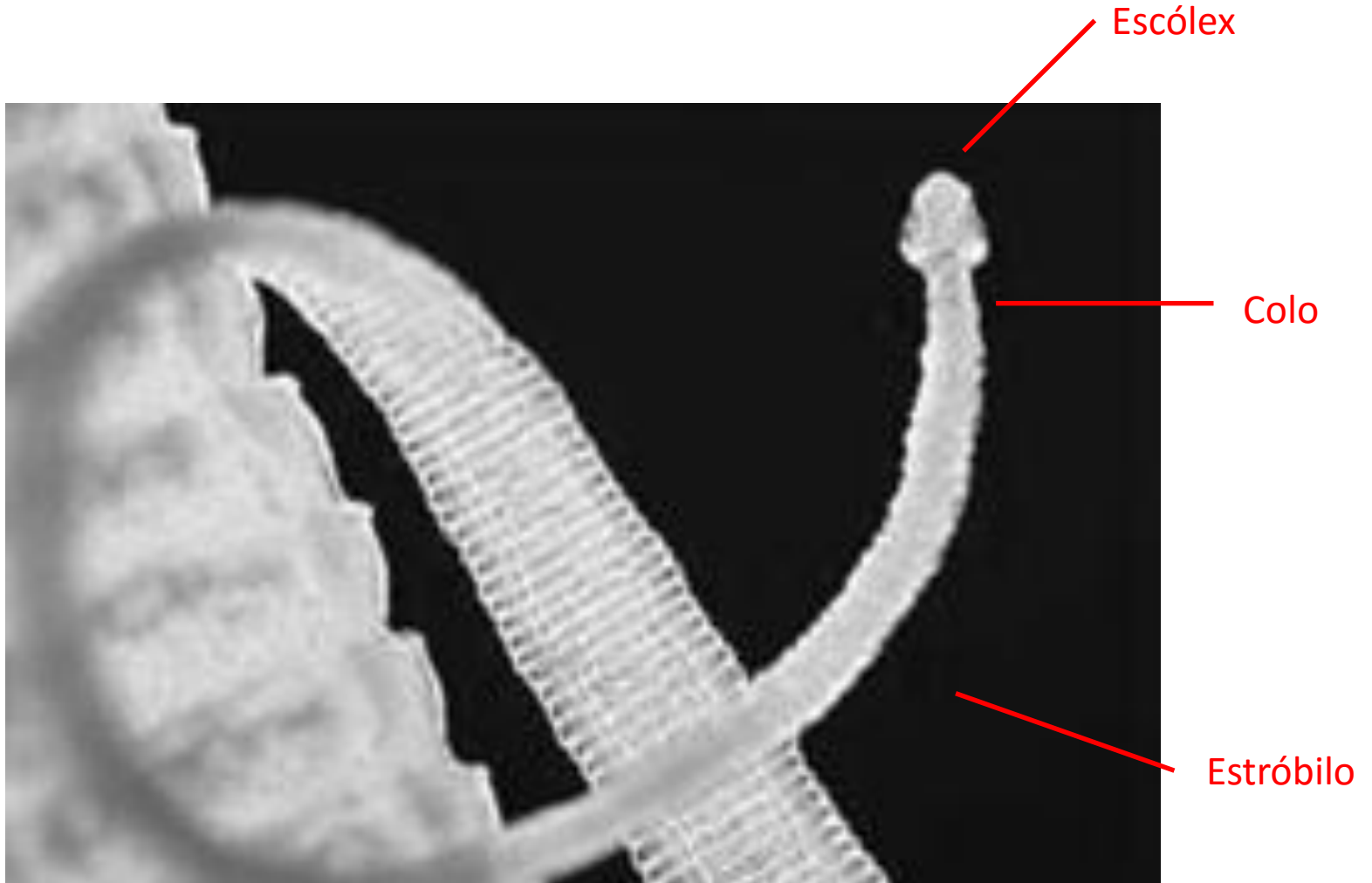


2. Características gerais dos cestoides

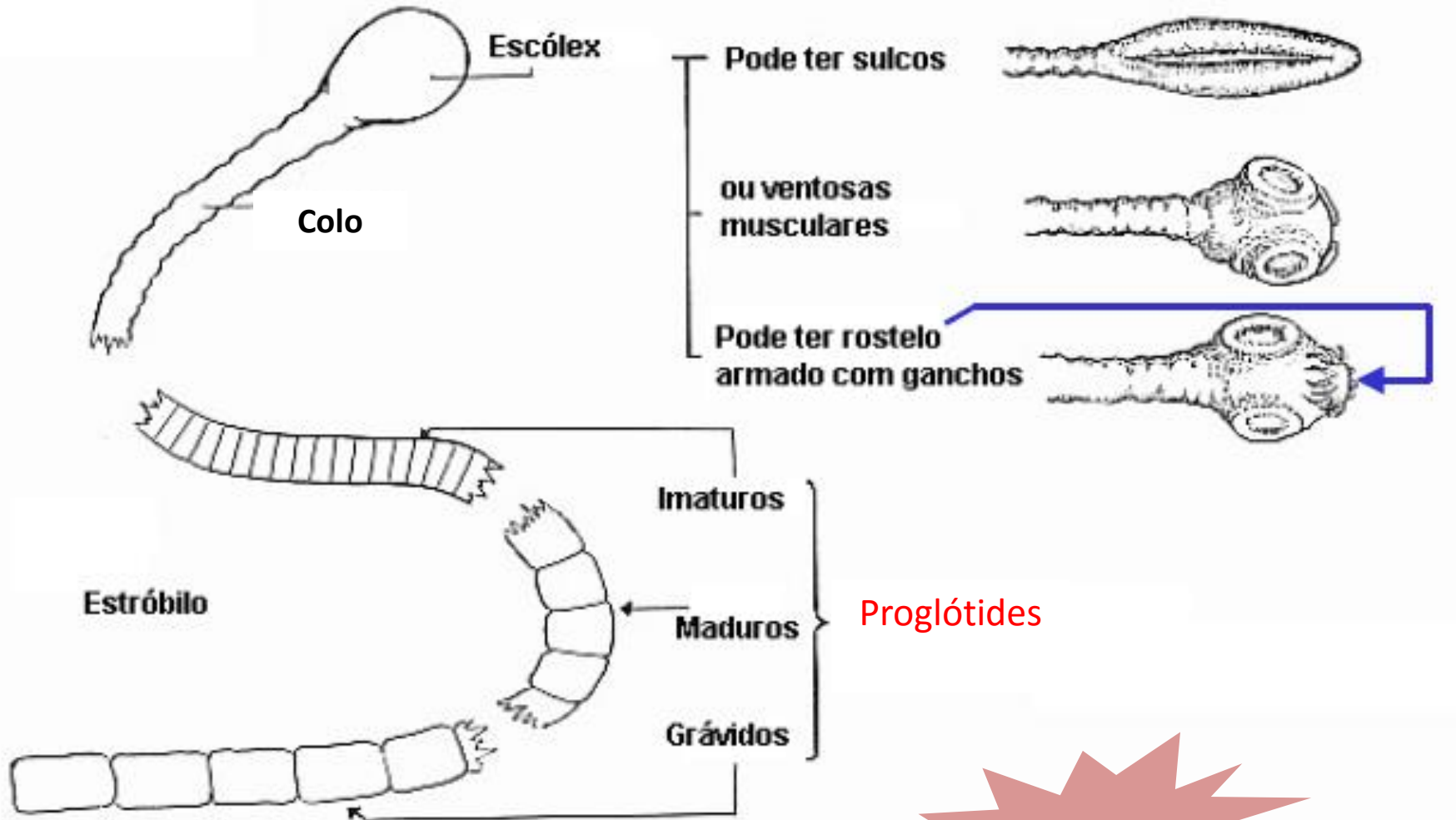
- Corpo achatado dorso-ventralmente
- Simetria bilateral
- Tamanho variado
- Acelomados



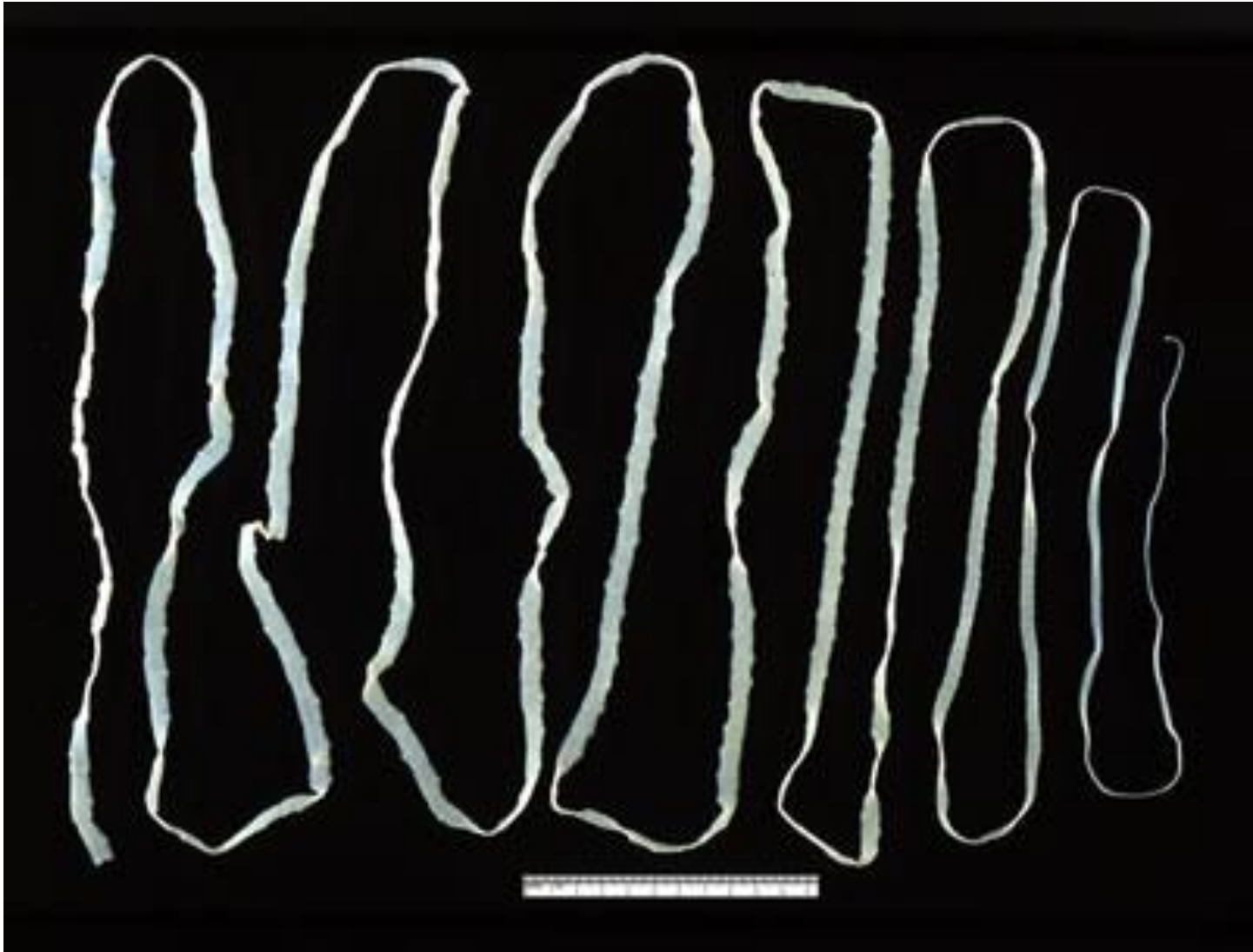
Morfologia geral dos cestoides



Morfologia geral dos cestóides



apólise



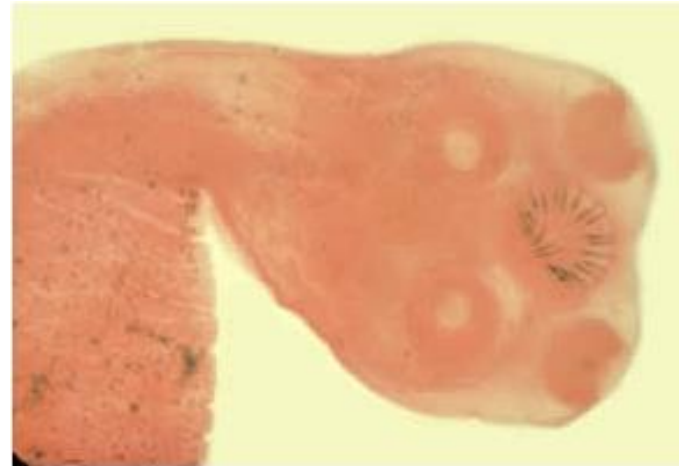
http://www.stanford.edu/group/parasites/ParaSites2006/Taenia_saginata/index.html

Morfologia do escólex

T. saginata

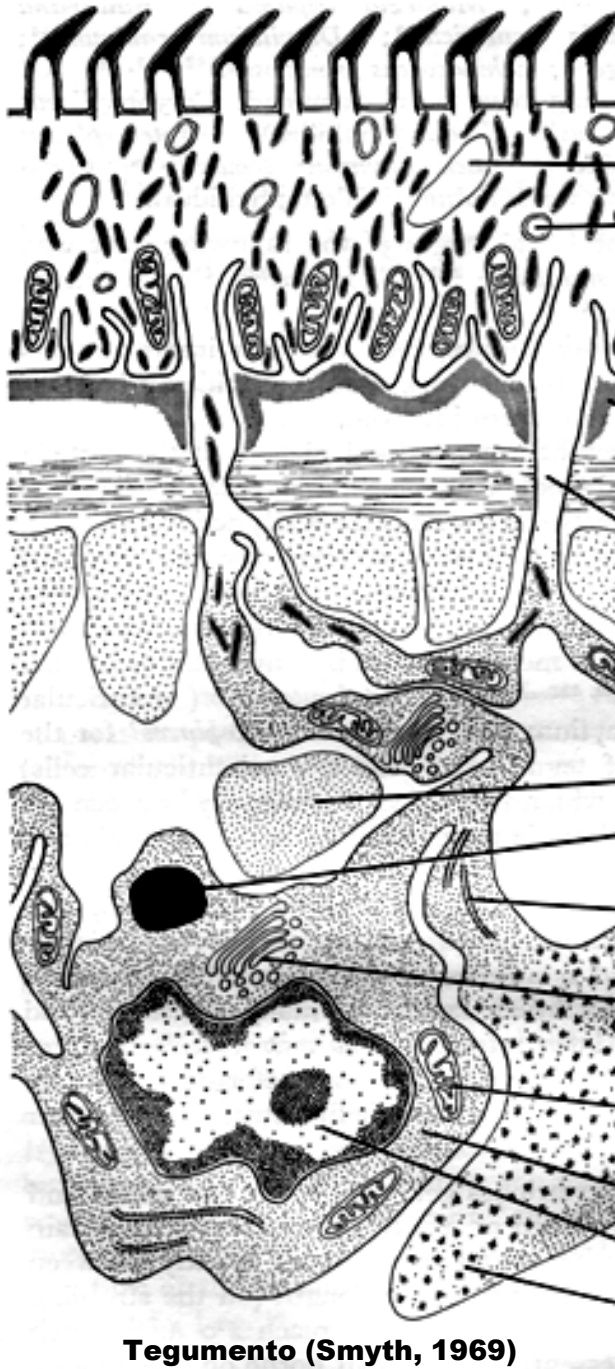


T. solium



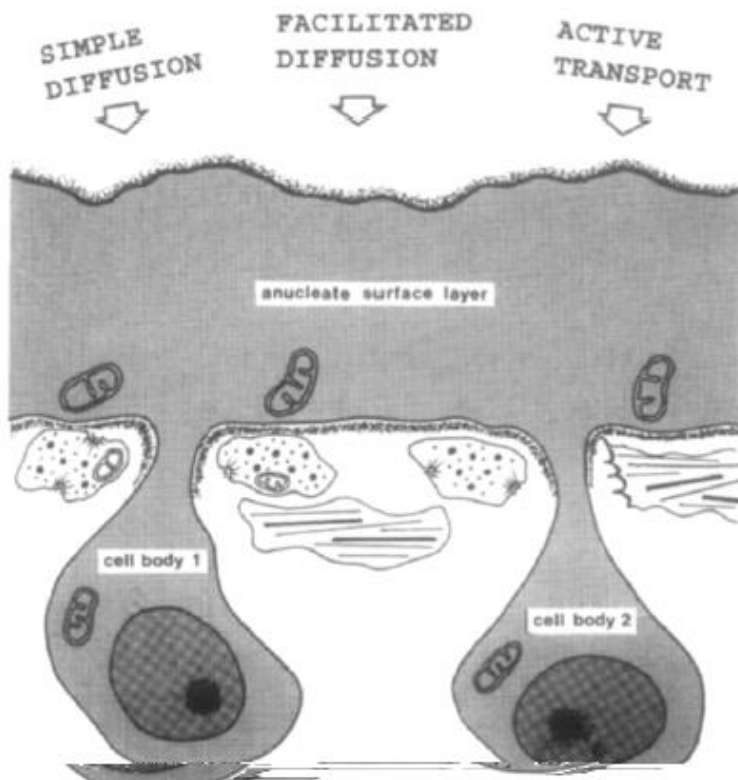
O tegumento

- Sincicial e anuclear
- Microtríquias
- Vacúolos, vesículas, mitocôndrias
- Pontes citoplasmáticas
- Musculatura



Tegumento (Smyth, 1969)

- Tegumento mergulhado na luz intestinal do hospedeiro



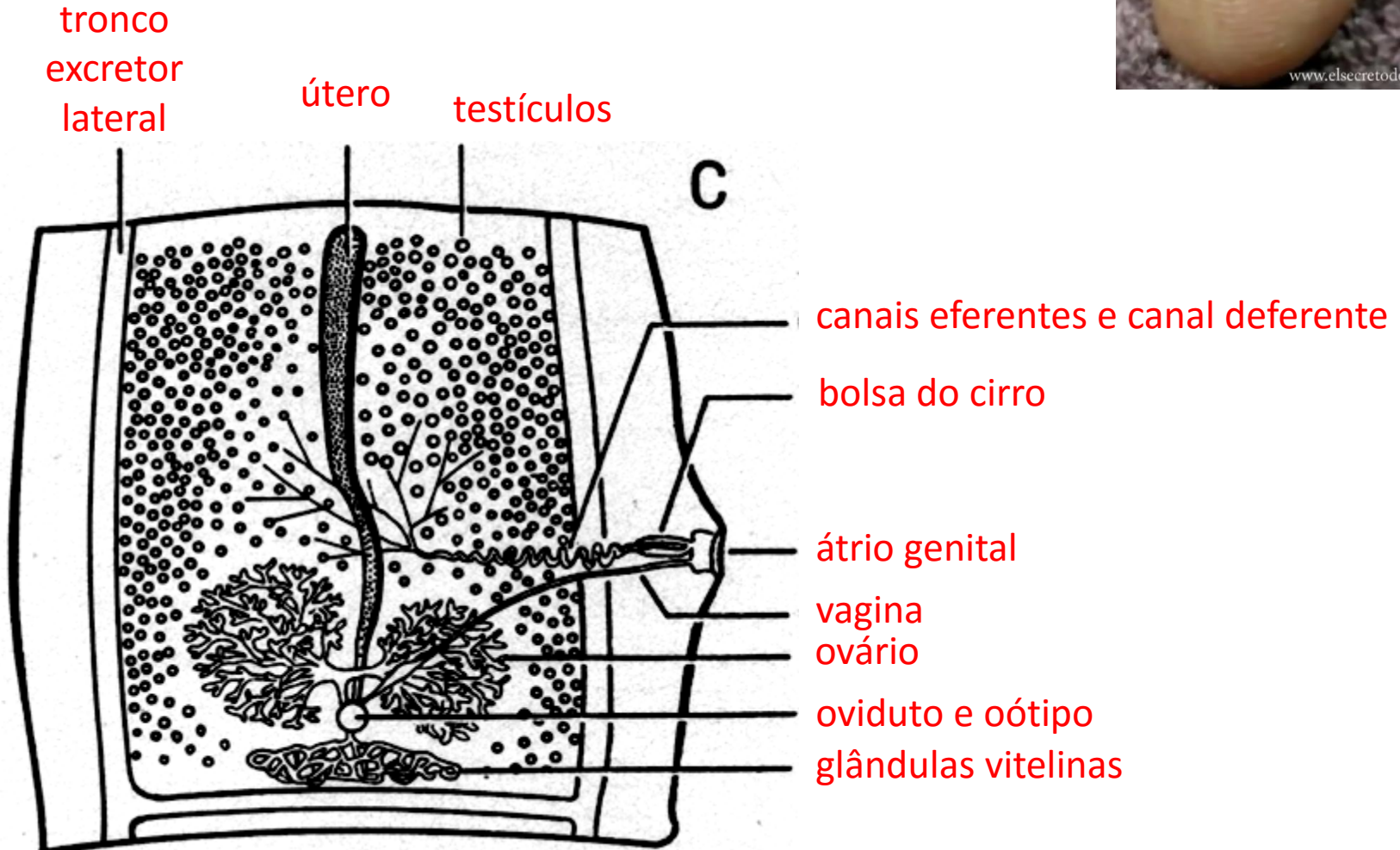
- Trocas metabólicas

Int J Parasitol. 1997 Jun;27(6):693-704.
Nutritional adaptations to parasitism within the
platyhelminthes.

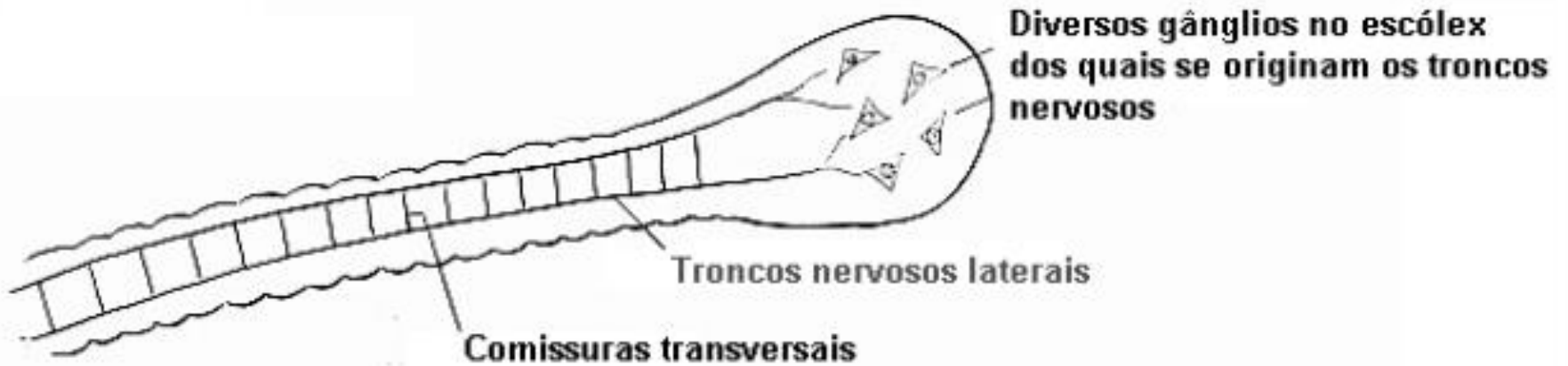
[Halton DW.](#)

Sistema reprodutivo

Hermafroditas

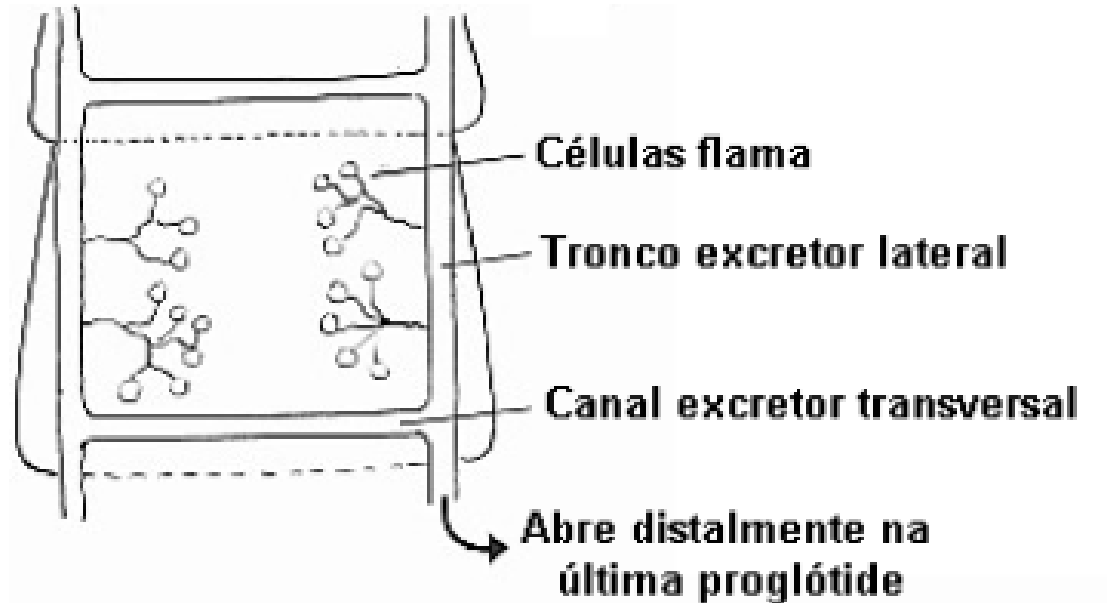


Sistema nervoso



Sistema excretor

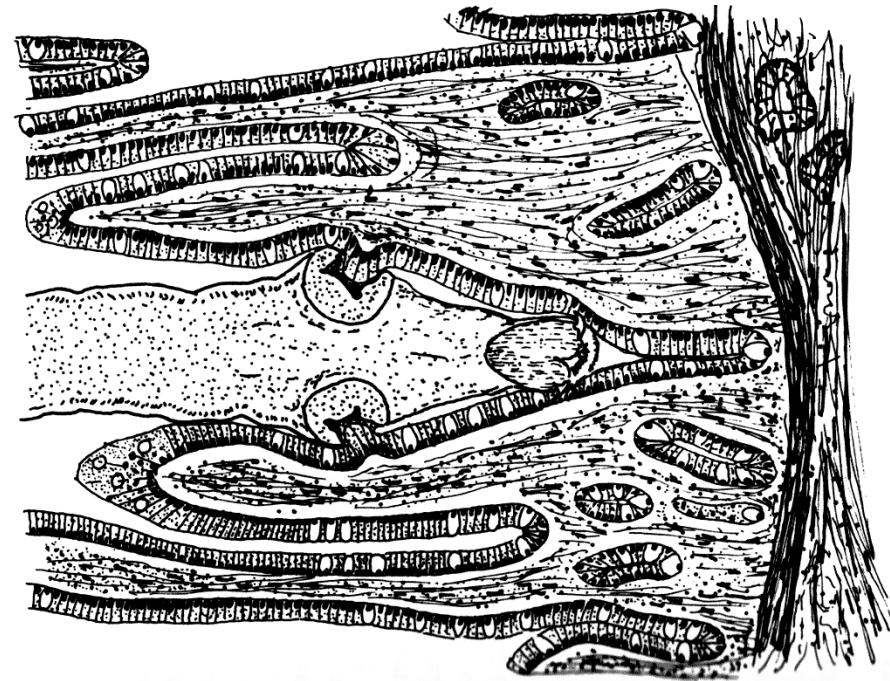
Protonefridial



Vesícula excretora
Poro excretor

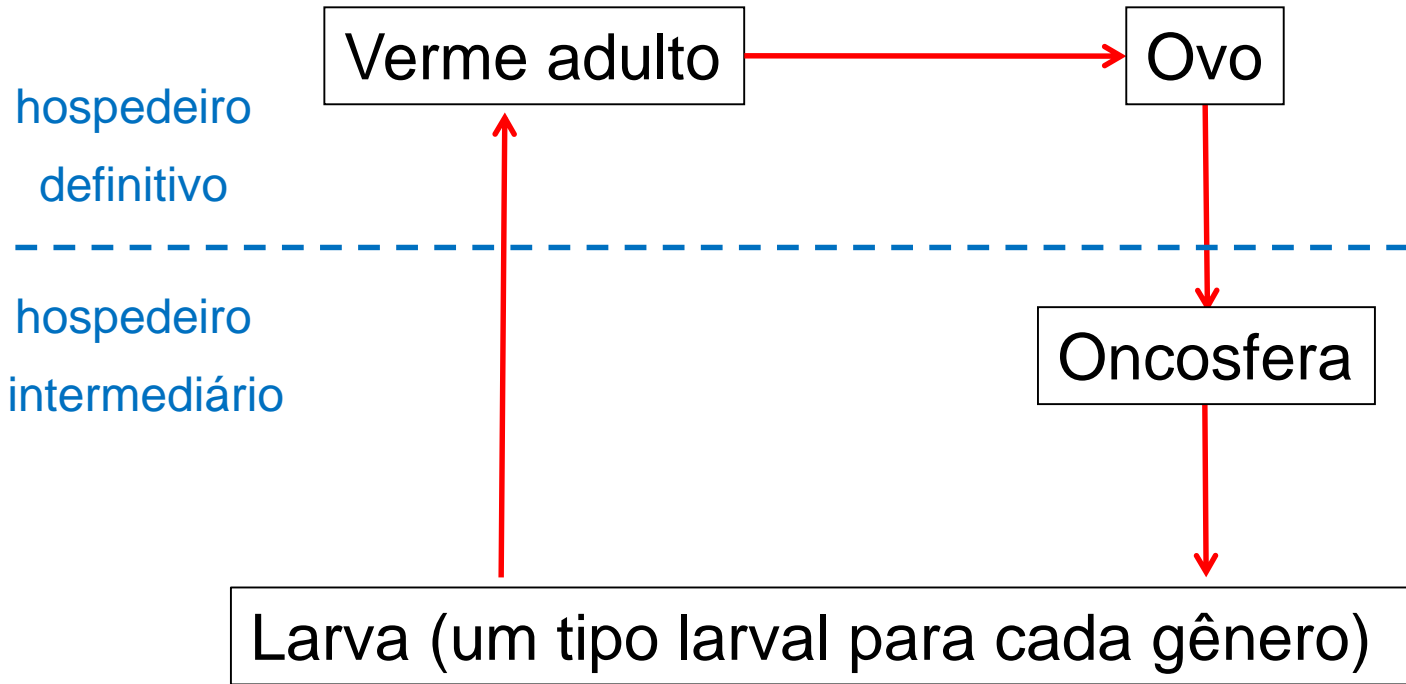
O metabolismo de cestóides

- Anaeróbico, eventualmente aeróbico

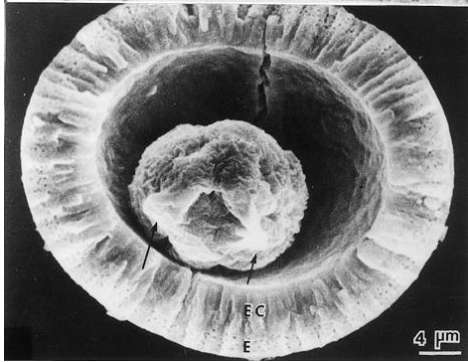


- Glicose e glicogênio
- Captação de aminoácidos, lipídios, nucleosídios e vitaminas

3. Ciclo de vida geral



Fases do desenvolvimento



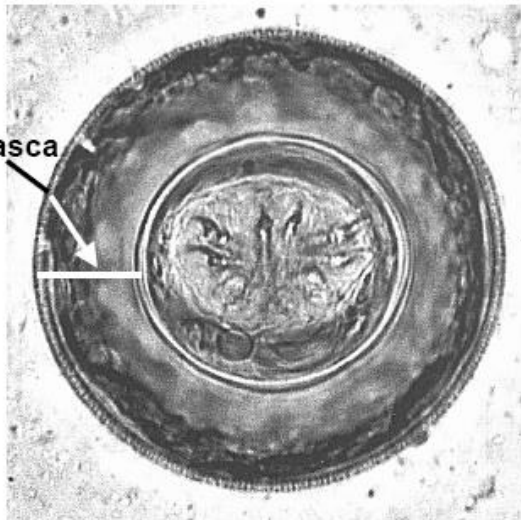
Ovos de *Taenia solium*

Ovos

embrião hexacanto: 3 pares de acúleos (**oncosfera**)

protegido por envoltórios ovulares (**embrióforo**)

- eclosão: liberação da oncosfera
- penetração pela mucosa do hospedeiro intermediário
- desenvolvimento em larva



Ovo de *Hymenolepis diminuta*

Diphyllobothrium

Tipos de larvas

Hymenolepis, Dipylidium

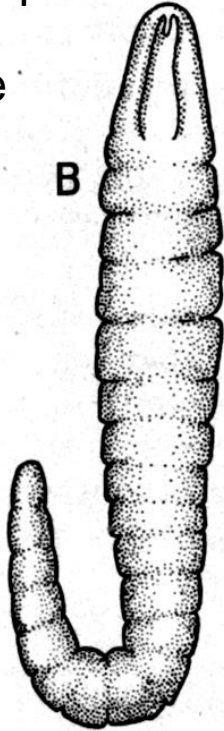
plerocercóide

procercóide

A

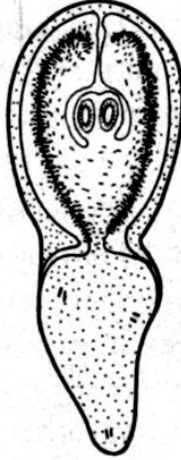


B



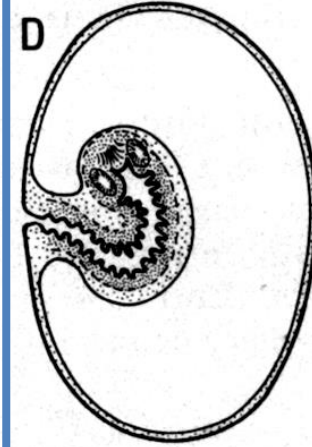
cisticercóide

C



cisticerco

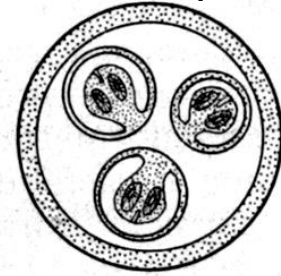
D



Taenia

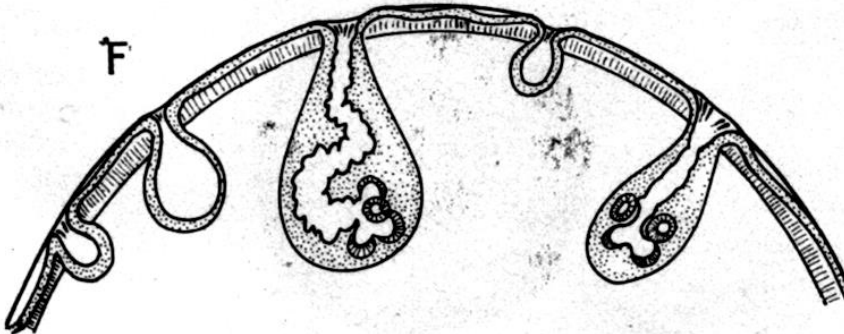
E

policerco



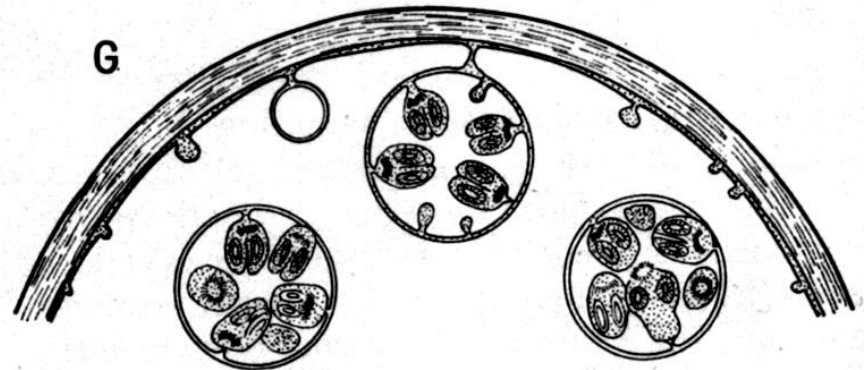
Echinococcus

F



cenuro

G



hidátide

Prevalência mundial de cestódes na população humana

Espécie	Casos reportados
<i>Taenia saginata</i>	77 milhões
<i>Taenia solium</i>	5 milhões
<i>Hymelolepis nana</i>	75 milhões
<i>Hymenolepis diminuta</i>	rara
<i>Dipylidium caninum</i>	rara
<i>Diphyllobothrium latum</i>	16 milhões
<i>Echinococcus</i> spp.	2-3 milhões

Nematoïdes



Courtesy of Ralf Sommer

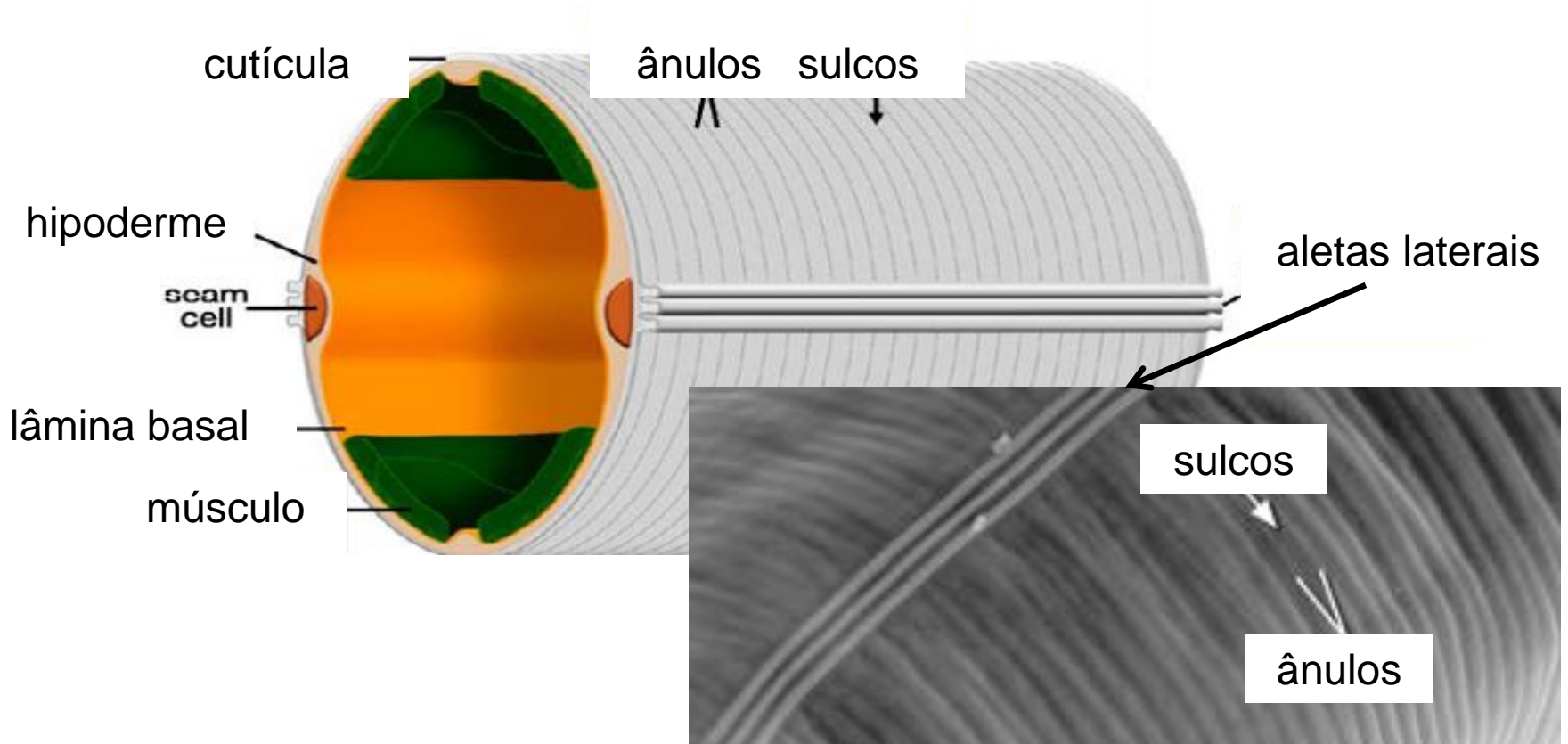
2. Características gerais dos nematoides

- Vermes cilíndricos, fusiformes, não segmentados
- Ampla variedade de nichos
- Pseudocelomados
- Simetria bilateral
- Tamanho variado

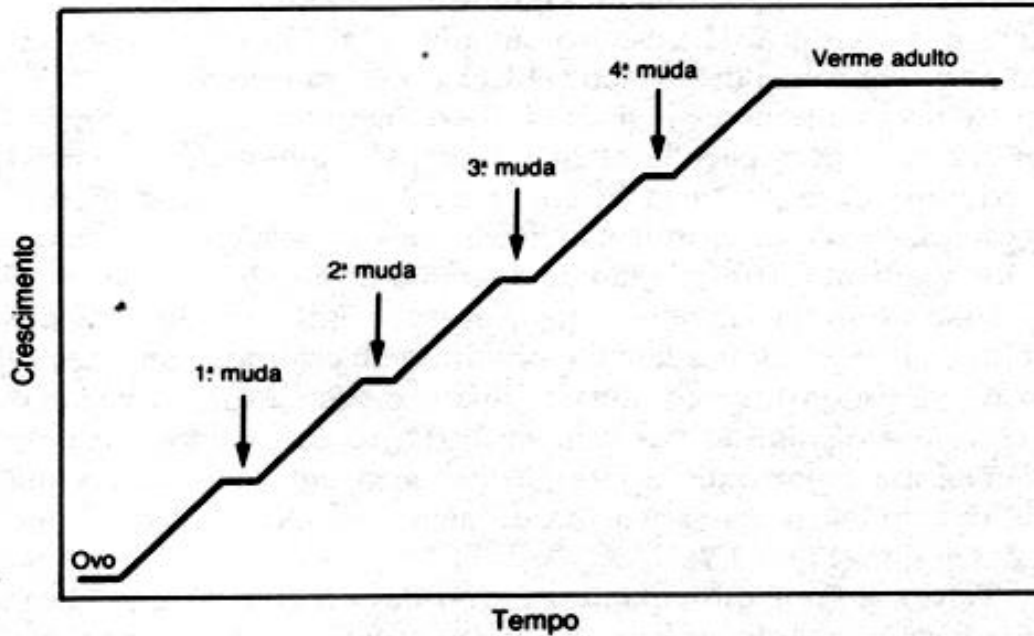
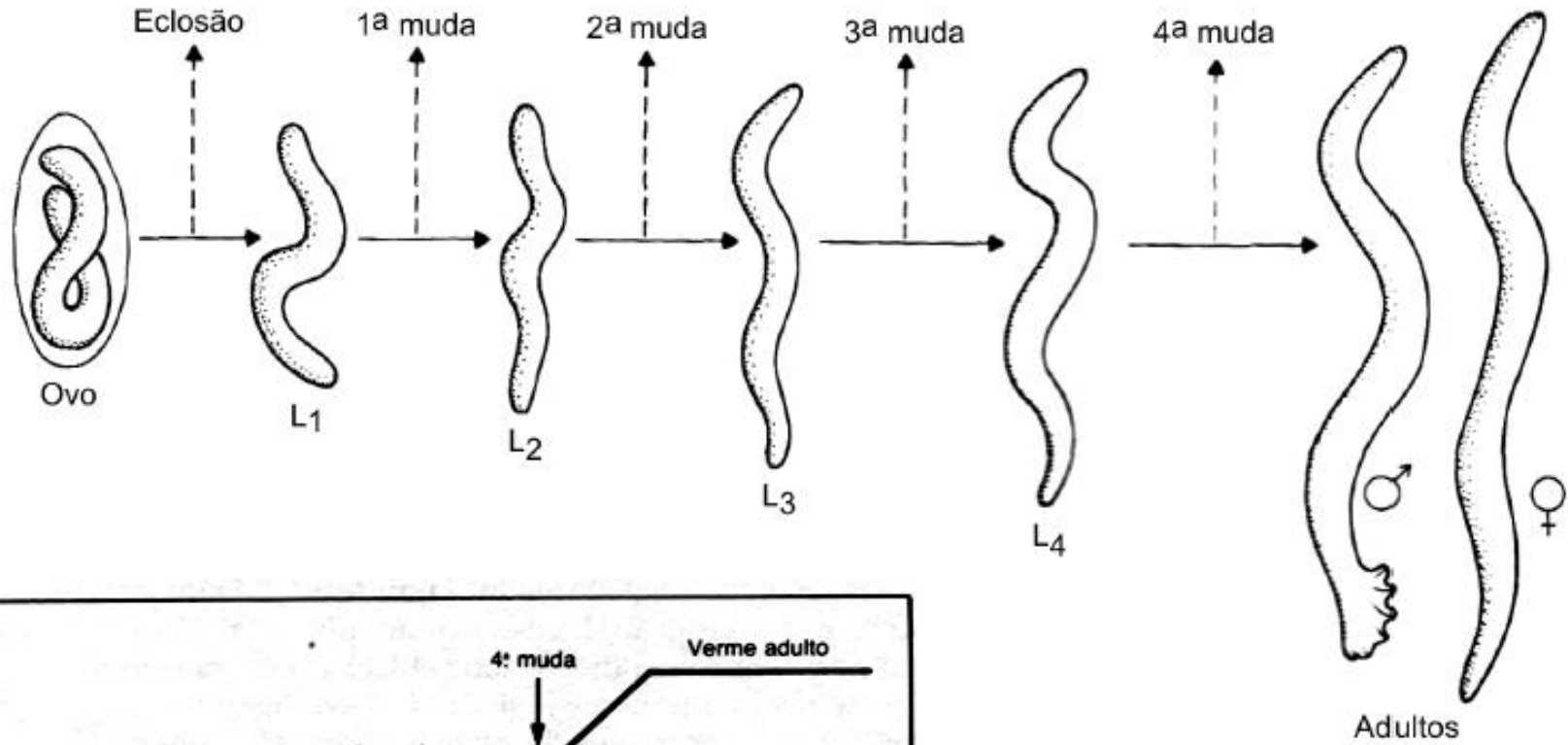


A parede corporal

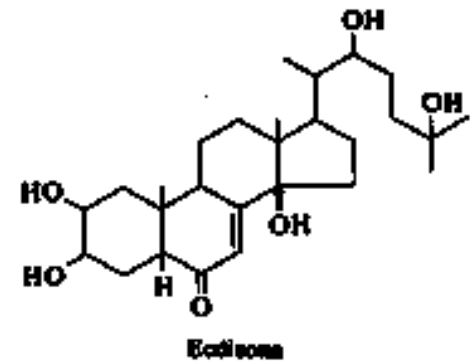
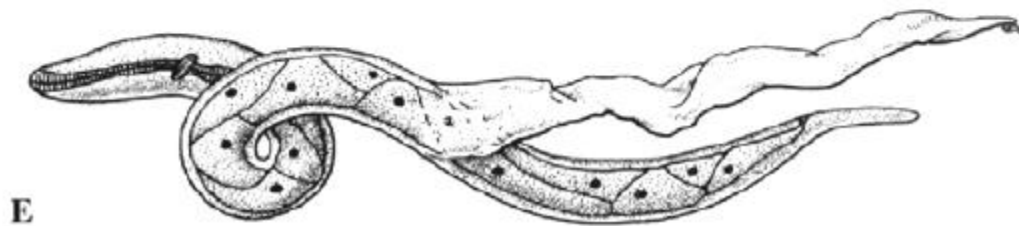
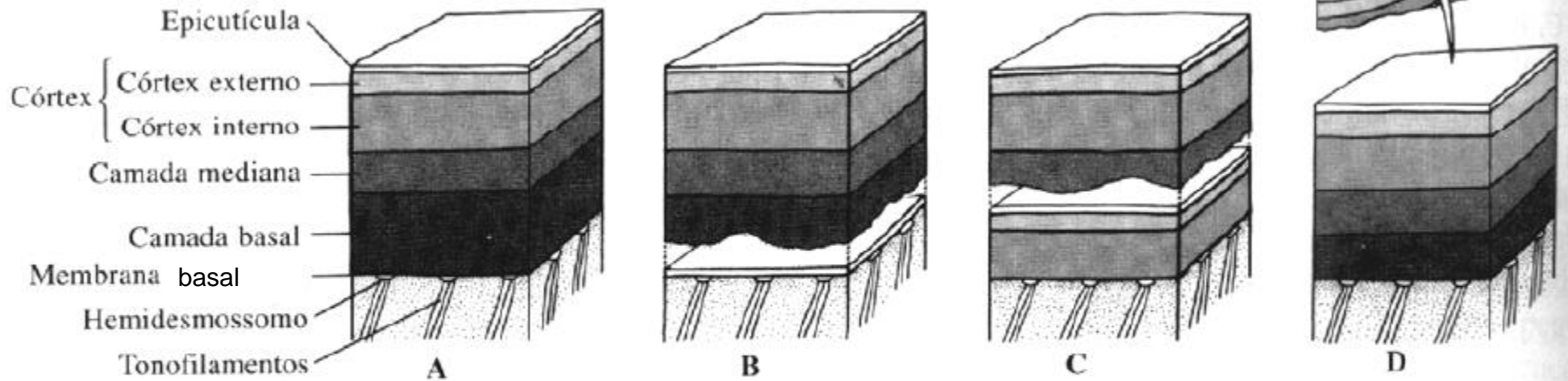
Constituída de 3 camadas: cutícula, hipoderme e musculatura



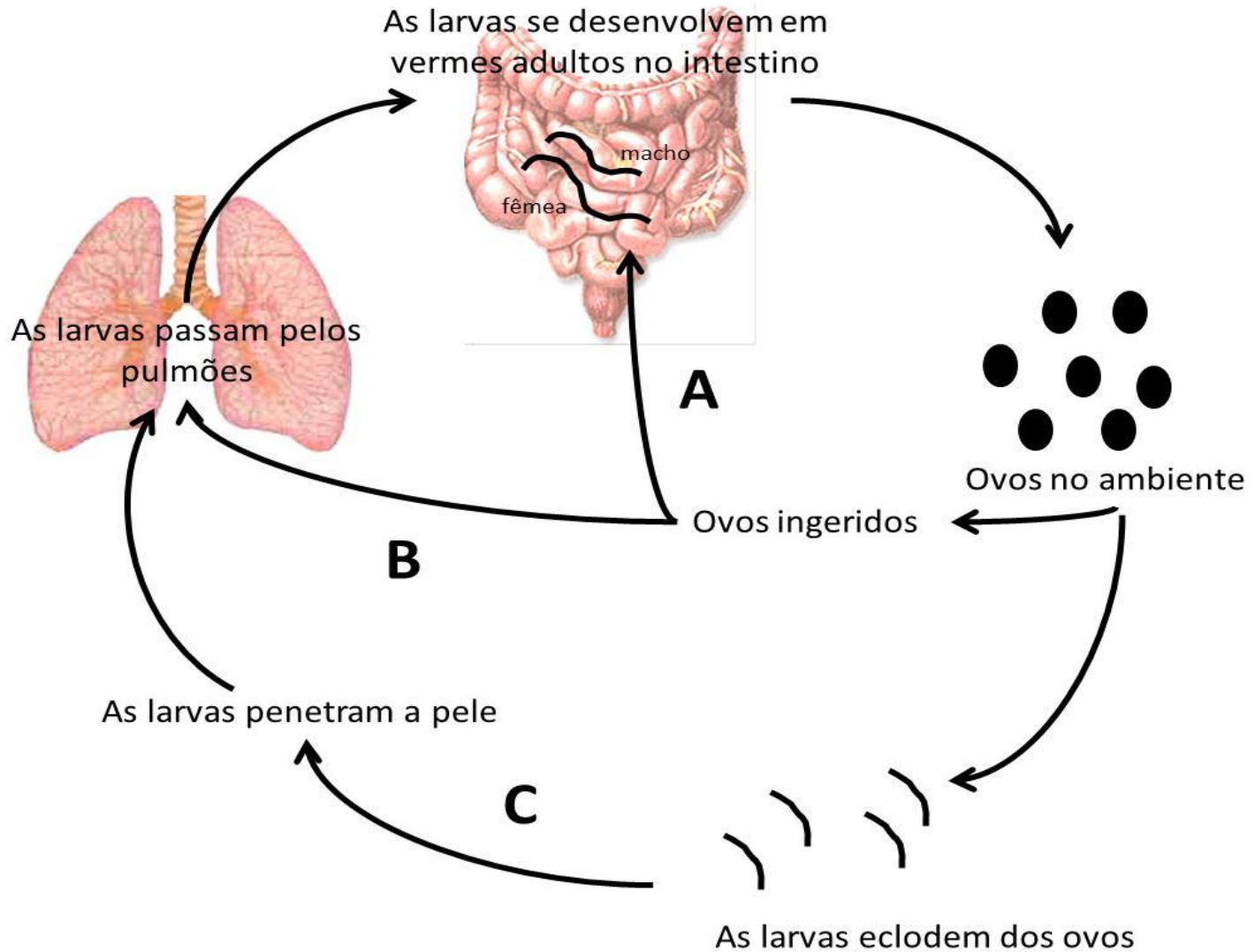
Desenvolvimento



A ecdise

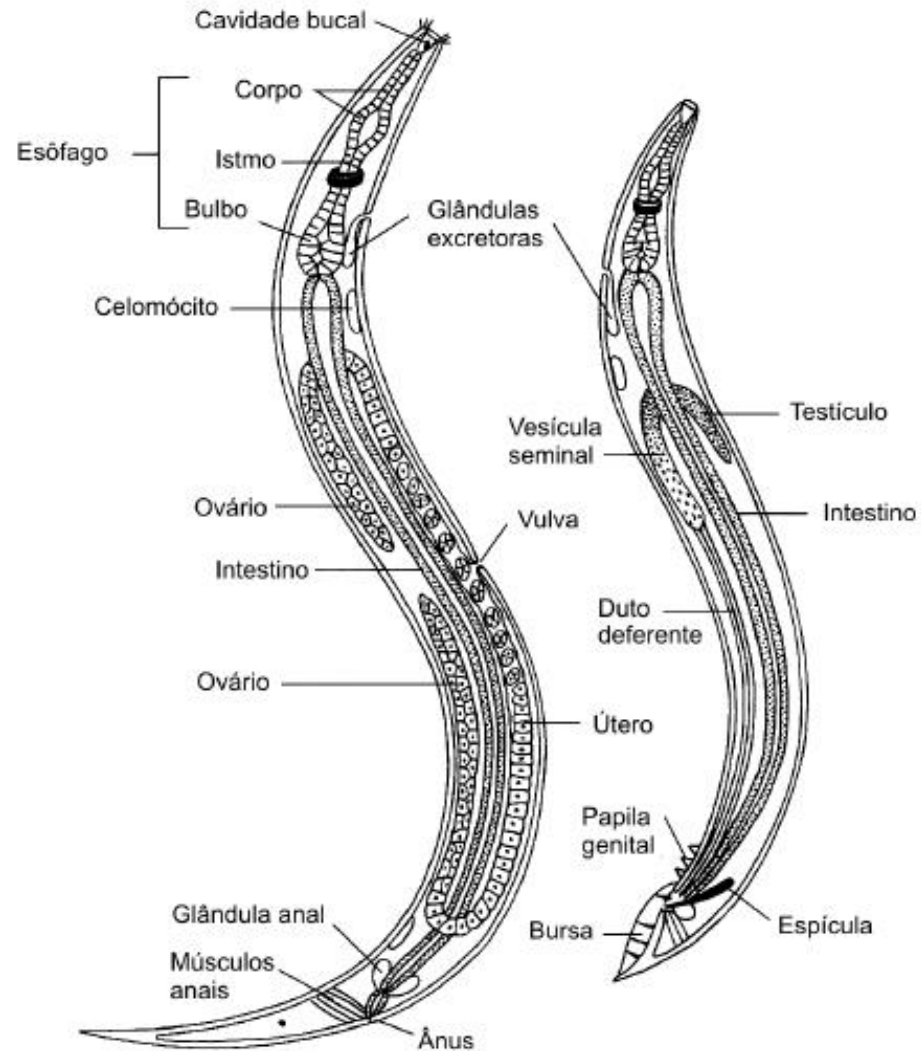


3. Ciclo de vida geral



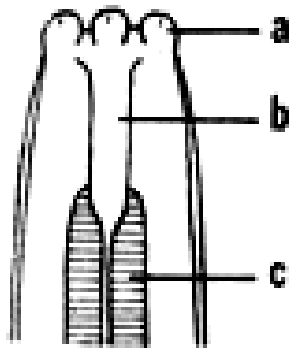
Sistema digestório

Completo

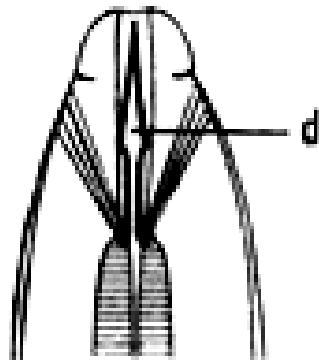


Boca

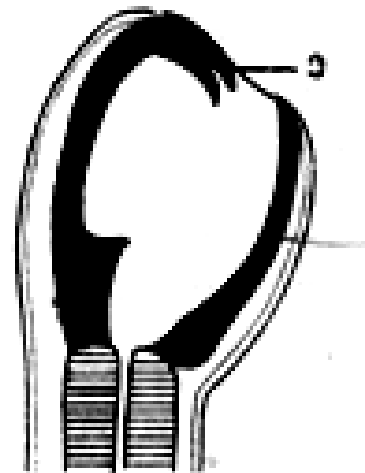
- Lábios
- Lâminas ou dentes
- Papilas sensoriais (anfídios)



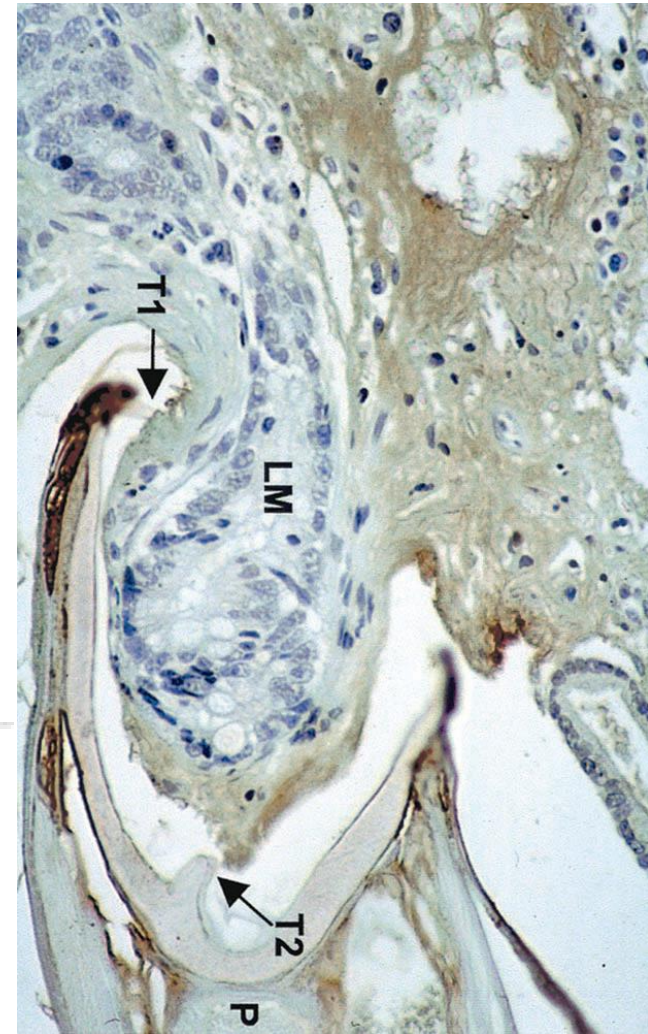
Rhabditis



Tylenchus



Ancylostoma



a. lábios;

b. cavidade bucal;

c. esôfago;

d. estiletos;

e. dentes quitinosos

Boca

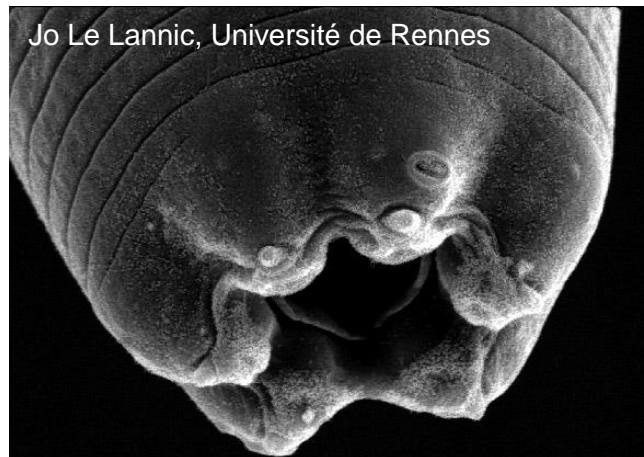


Ancylostoma duodenale



copyright © Dennis Kunkel

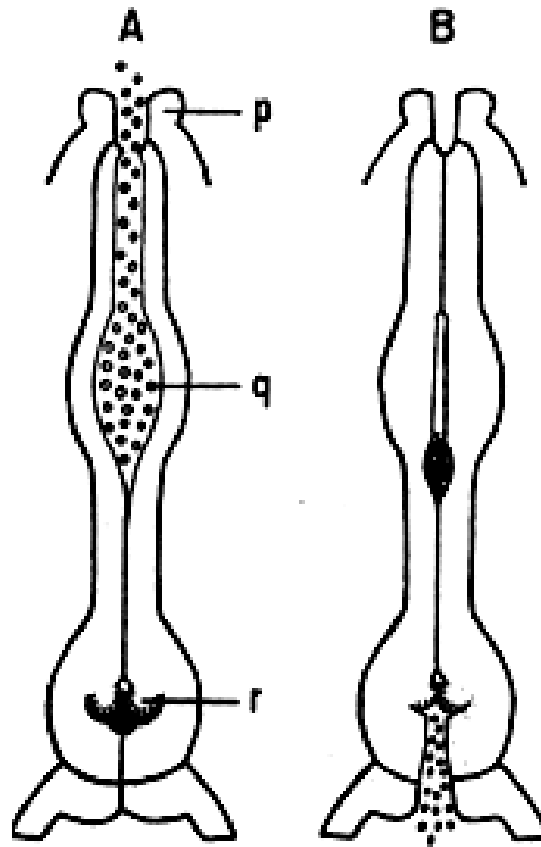
Toxocara canis



Caenorhabditis elegans

Esôfago

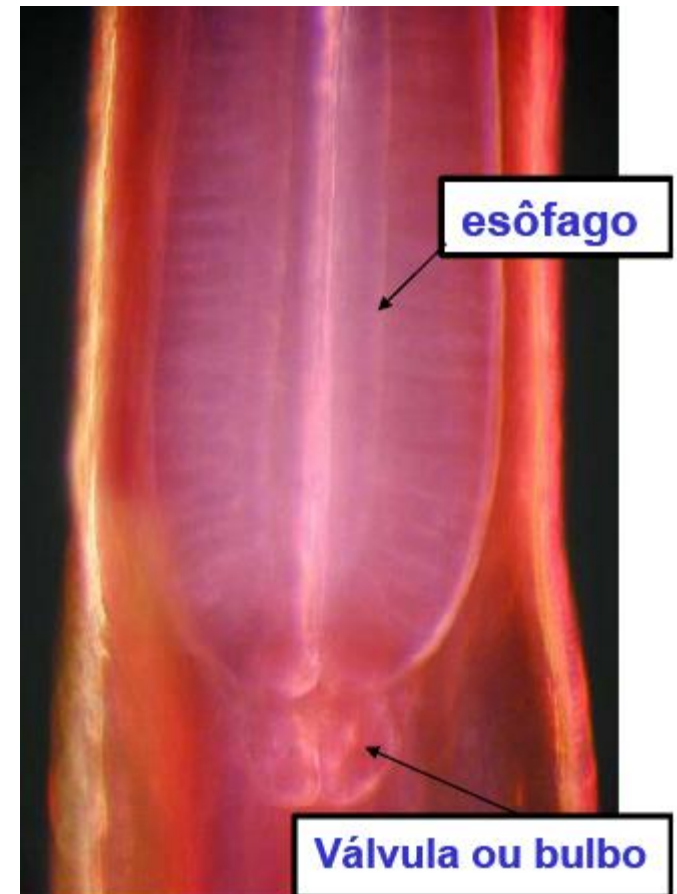
- Tubo muscular
- Sistema de válvulas



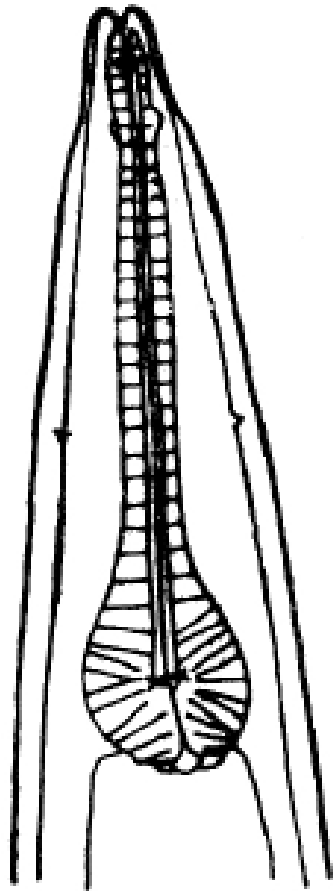
p. lábio

q. alimento

r. válvulas bulbares

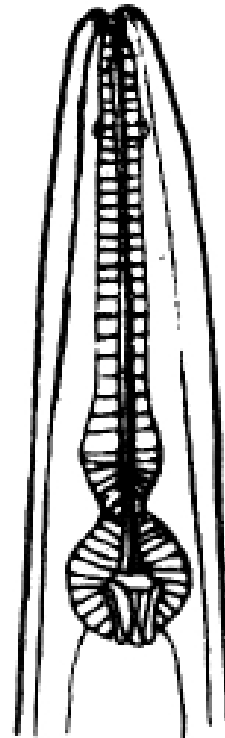


Tipos de esôfago



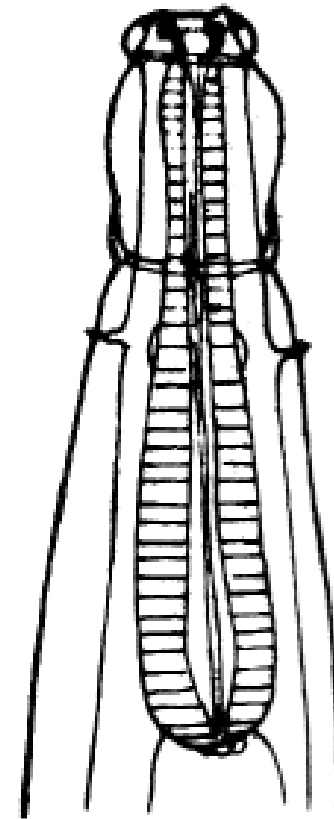
Oxiuróide
(bulbo)

A



Rabditóide
(pseudobulbo, istmo e
bulbo)

B

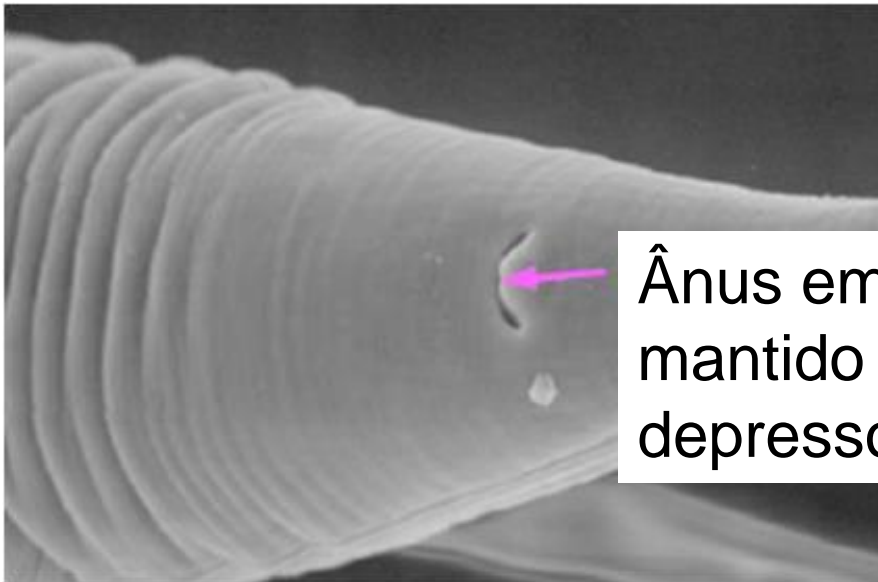


Filarióide
(sem bulbo)

C

Intestino

- Tubo epitelial com microvilosidades
- Secreção e absorção
- Válvulas na junção com o reto
- Ânus



Ânus em forma de fenda;
mantido fechado por músculo
depressor

Tipos de alimentação de nematóides com hábito de vida parasitário

1. Microrganismos e material orgânico da luz intestinal do hospedeiro
2. Com cápsula bucal e dentes quitinosos para cortar os tecidos do hospedeiro para penetrar a mucosa intestinal
3. Sem cápsula bucal (mas penetram a mucosa intestinal), realizam histólise e absorvem material liquefeito
4. Histólise em outros tecidos do hospedeiro que não o intestino

Metabolismo

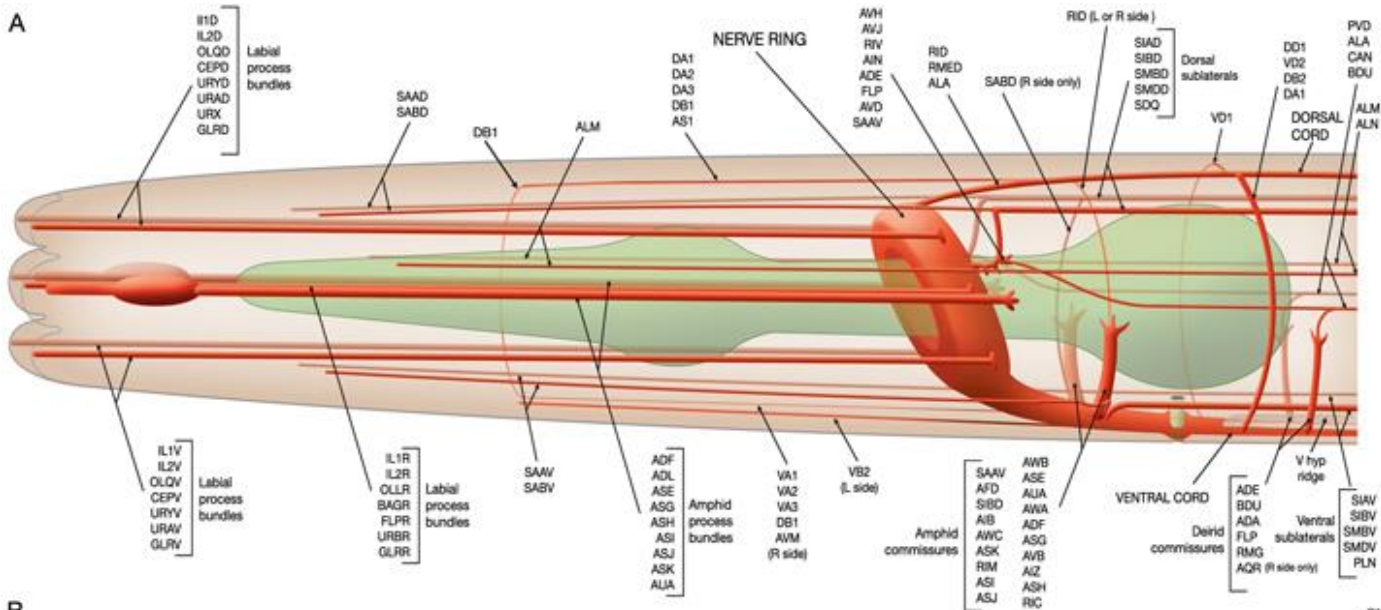
Glicogênio

Lipídios

Aeróbios facultativos

Sistema nervoso

- Anel nervoso situado ao redor do esôfago
- Nervos longitudinais



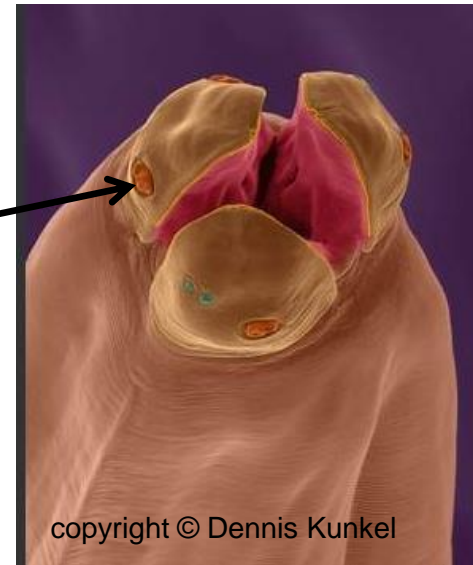
- Órgãos sensoriais:

- anfídios

- Deirídios (anel nervoso)

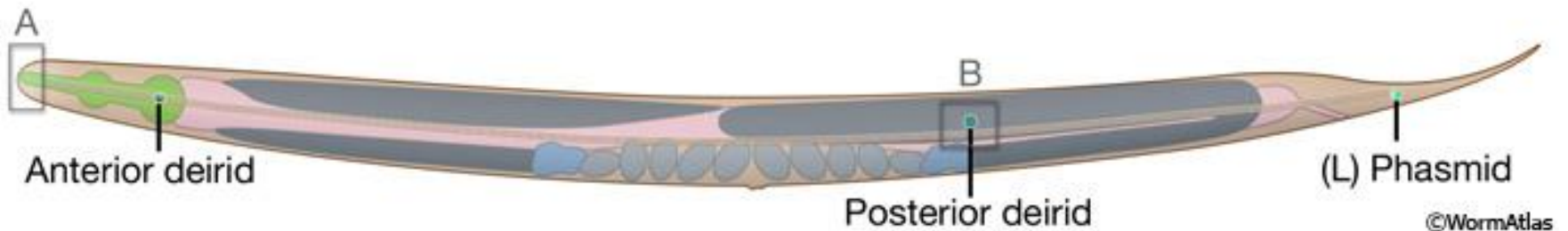
- Fasmídios (ânus)

- Papilas genitais
(cloaca dos machos)



copyright © Dennis Kunkel

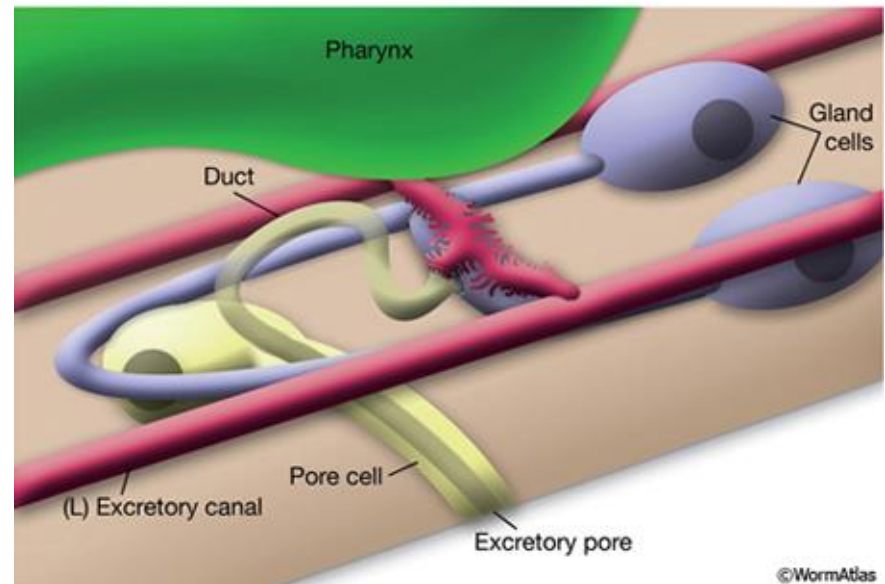
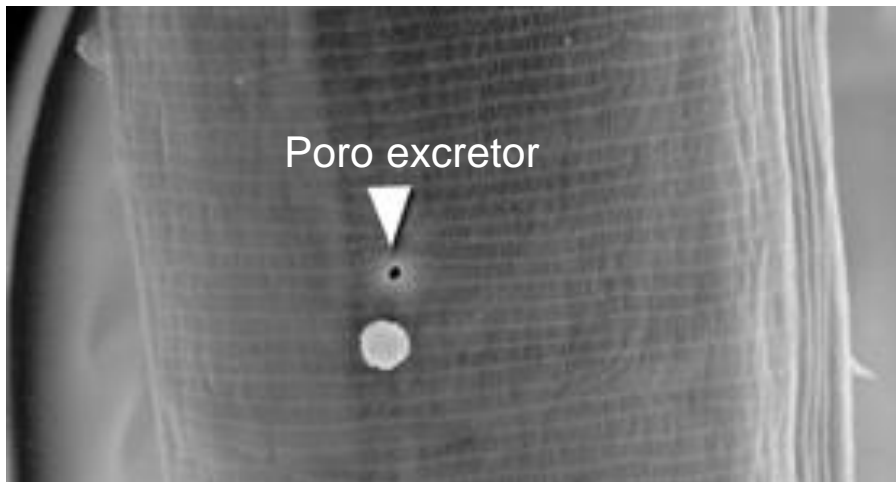
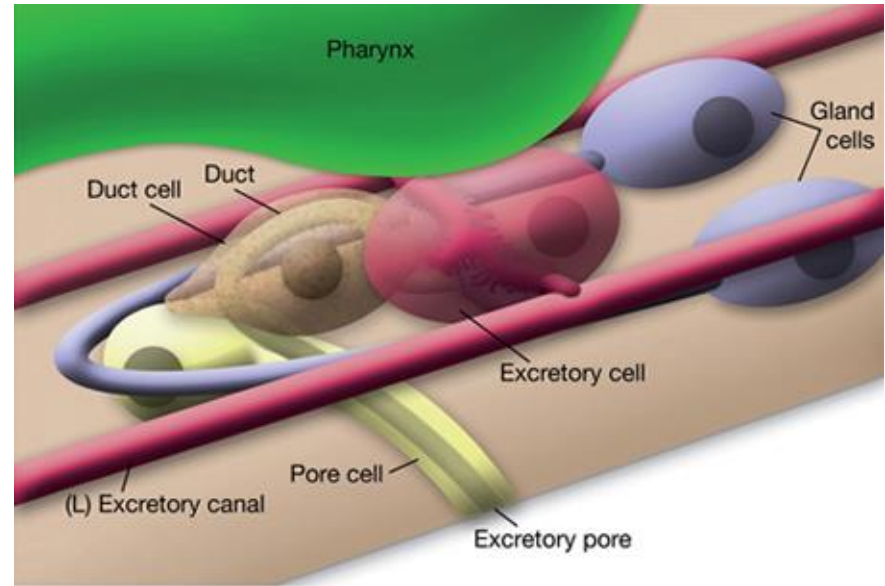
Toxocara canis



©WormAtlas

Sistema excretor

- Células glandulares
- Célula excretora
- Dutos excretorios
- Poro excretor

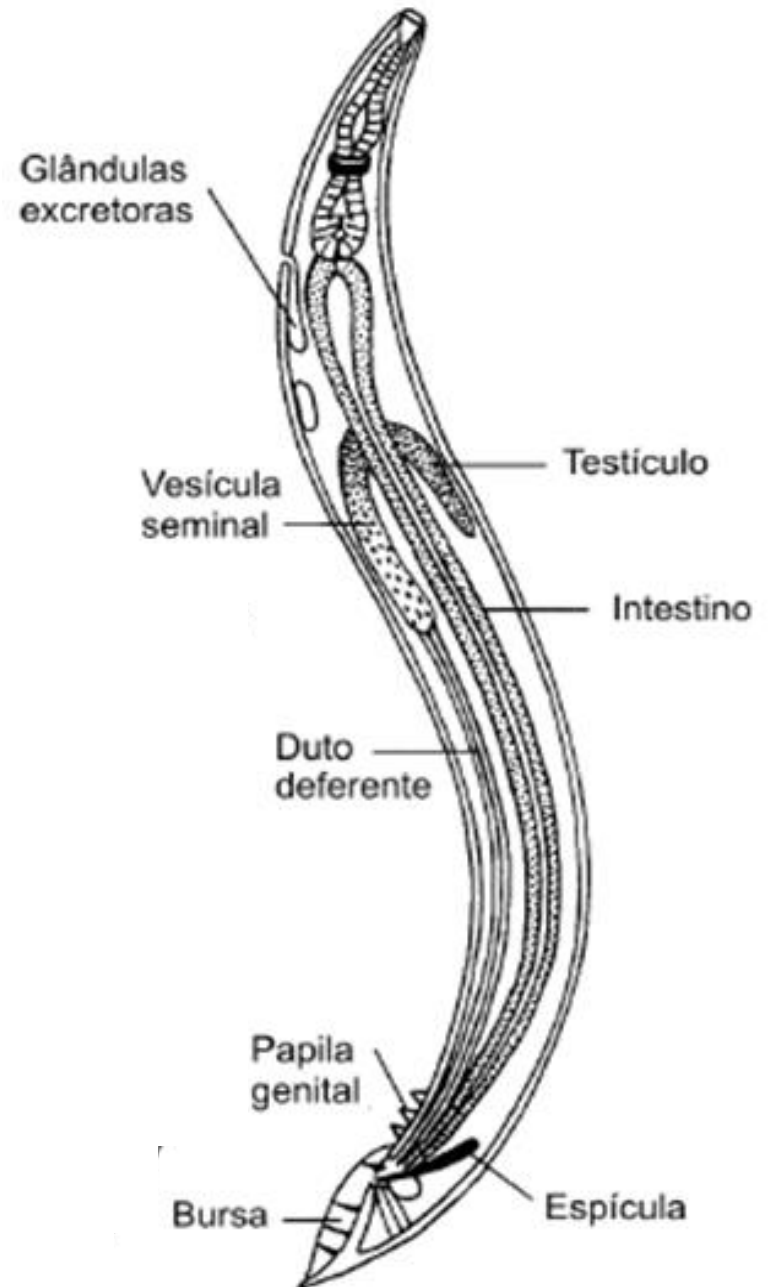
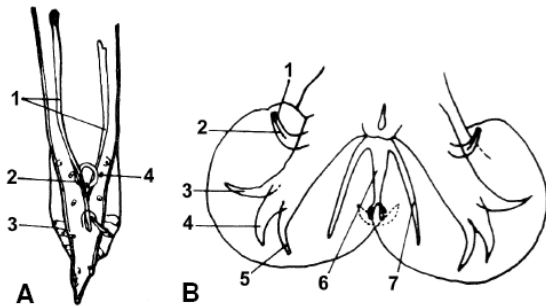


Sistema Reprodutor

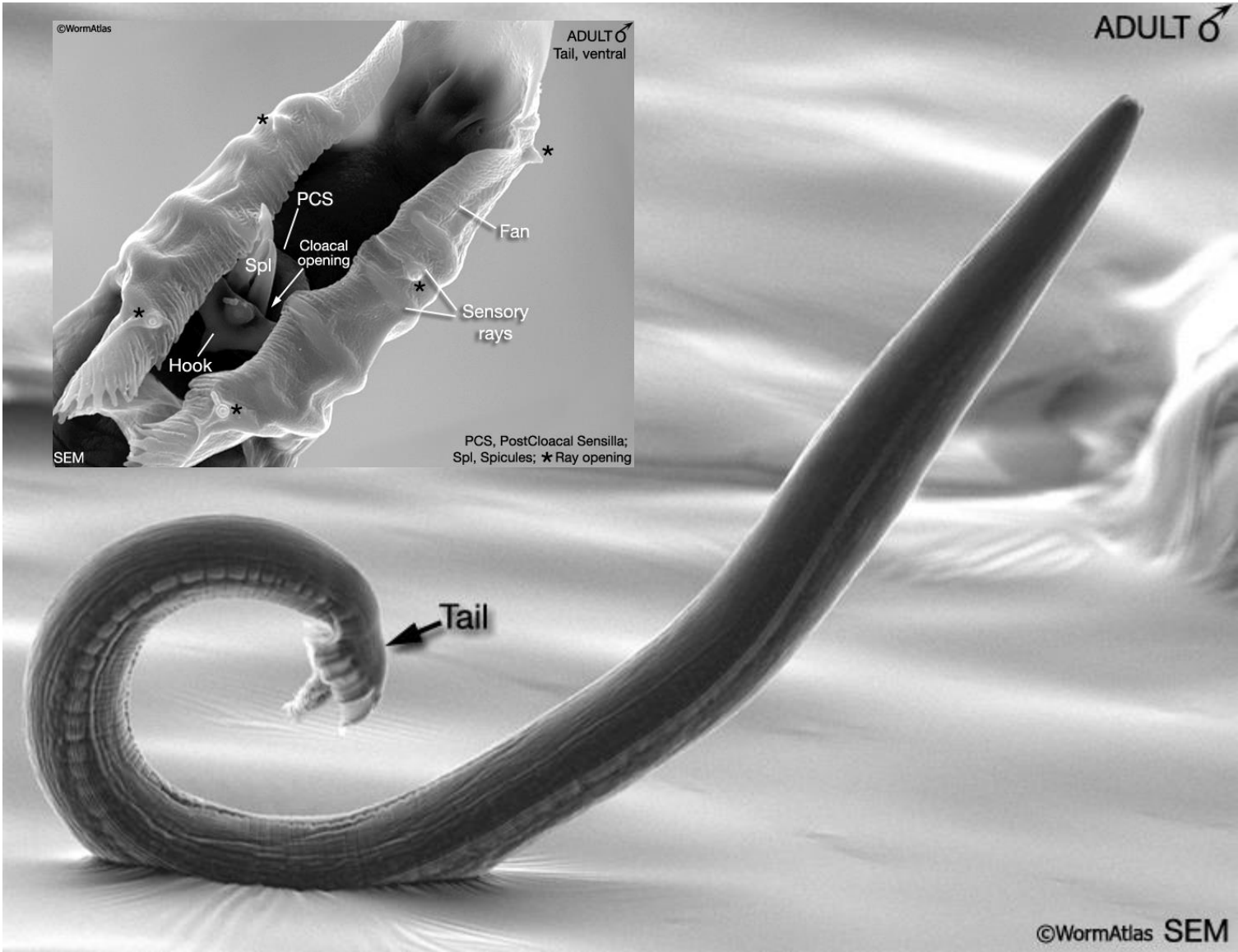
- Espécies parasitas: dióicas
- Reprodução sexuada/partenogênese



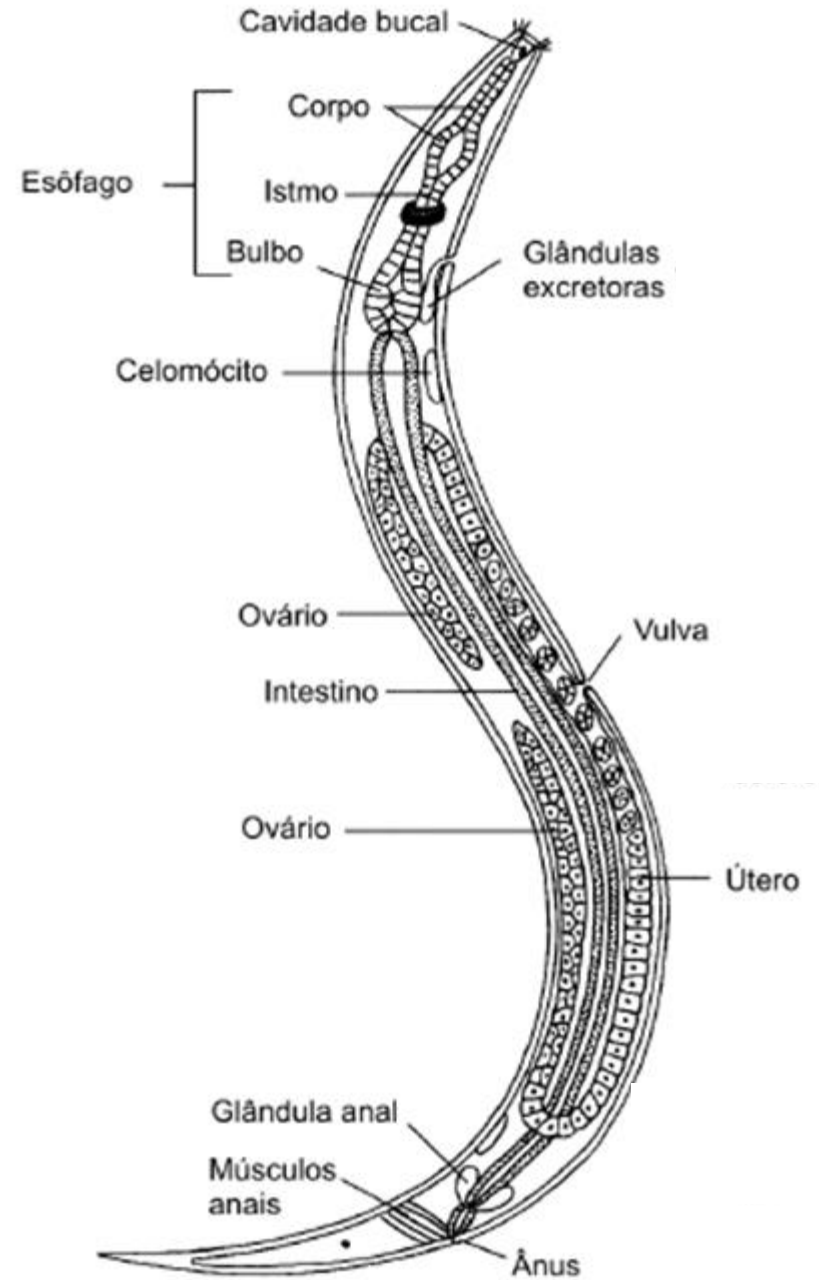
Aparelho reprodutor masculino



asas caudais (A) ou campânula (B)



Aparelho reprodutor feminino

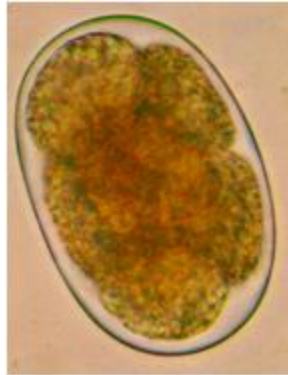


Ovos

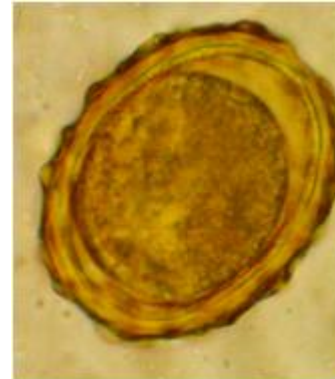
- Variação de forma e estrutura



Trichuris



Necator



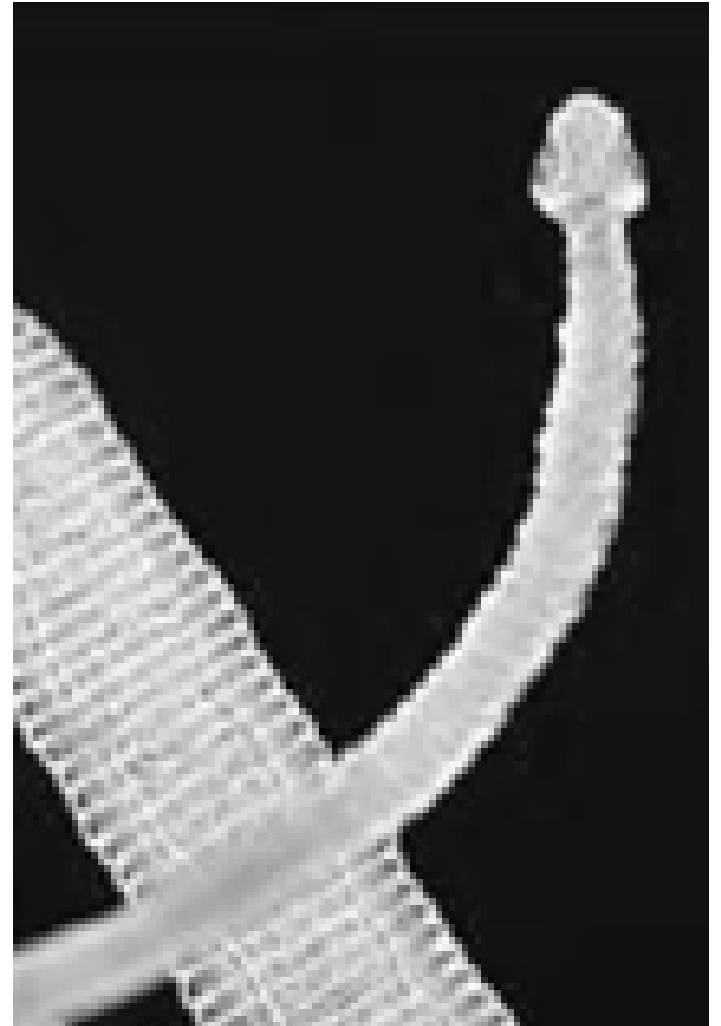
Ascaris



Enterobius

- Três envoltórios:
 - Membrana interna
 - Membrana quitinosa - opérculo
 - Membrana externa

Principais doenças humanas causadas por cestoídes



As teníases humanas

Taenia saginata

Taenia solium

Taenia asiatica

Outras: *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*,
Dipylidium caninum, *Diphyllobothrium latum*

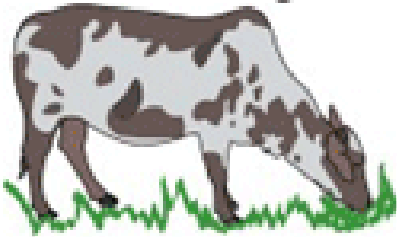
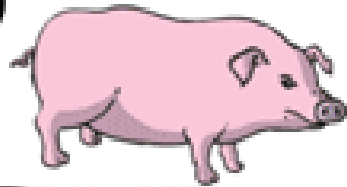
- Hospedeiro definitivo: homem
- Popularmente conhecidas como solitárias

Ciclo de vida de *Taenia* spp.

1 Oncosferas se desenvolvem em cisticercos nos músculos

Oncosferas penetram a parede intestinal e atingem a musculatura do hospedeiro intermediário

3

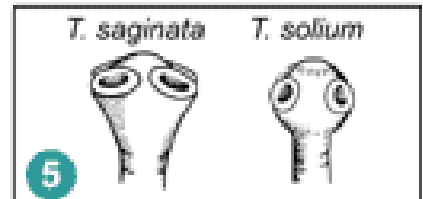
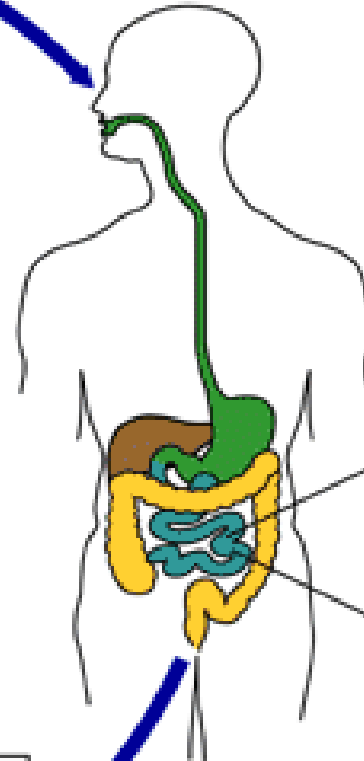


2

Bovinos (*T. saginata*) e suínos (*T. solium*) são infectados pela ingestão de vegetação contaminada por ovos ou proglótides grávidas

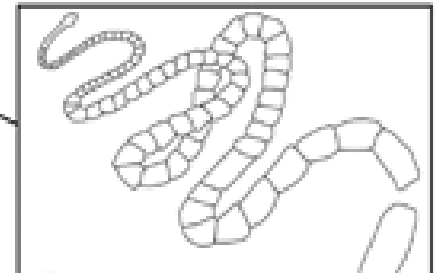
4

Humanos são infectados pela ingestão de carne infectada mal cozida ou crua



5

Escólex se aderem ao intestino



6

Adultos no intestino delgado:

T. solium: 5-12 semanas após a infecção

T. saginata: 10-12 semanas após a infecção

▲ = Infective Stage
 ▲ = Diagnostic Stage



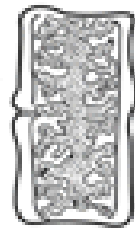
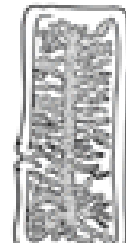
▲

▲

1

T. saginata

T. solium



Proglótides grávidas são eliminadas no ambiente pelas fezes

Cisticerco na carne bovina

(http://www.unesp.br/int_noticia_imgesq.php?artigo=1433)


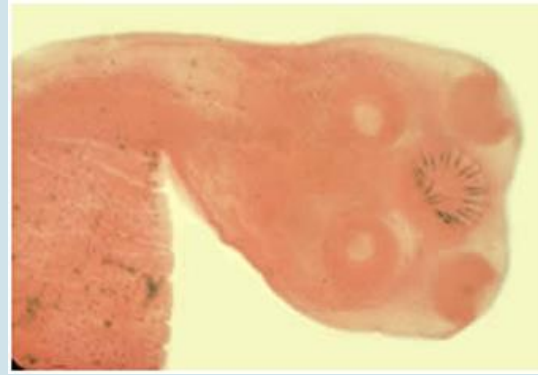




Cisticercos na carne suína



DOI: 10.1016/S0065-308X(05)61012-3

Quadro comparativo das principais características de *T. saginata* e *T. solium*

	<i>Taenia saginata</i>	<i>Taenia solium</i>
Hospedeiro intermediário	bovinos	suínos
Tamanho	4-12 metros	1-4 metros
Características do escólex	4 ventosas	4 ventosas Dupla coroa de acúleos inseridas no rostro
		

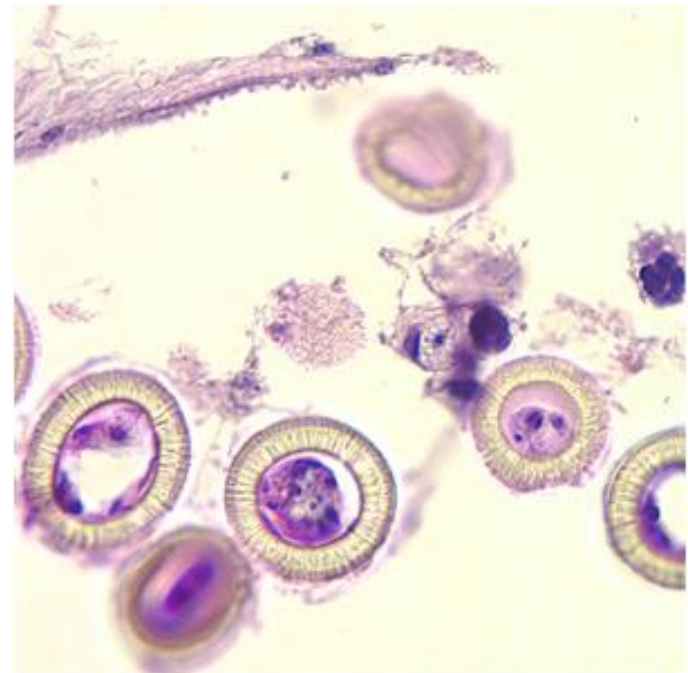
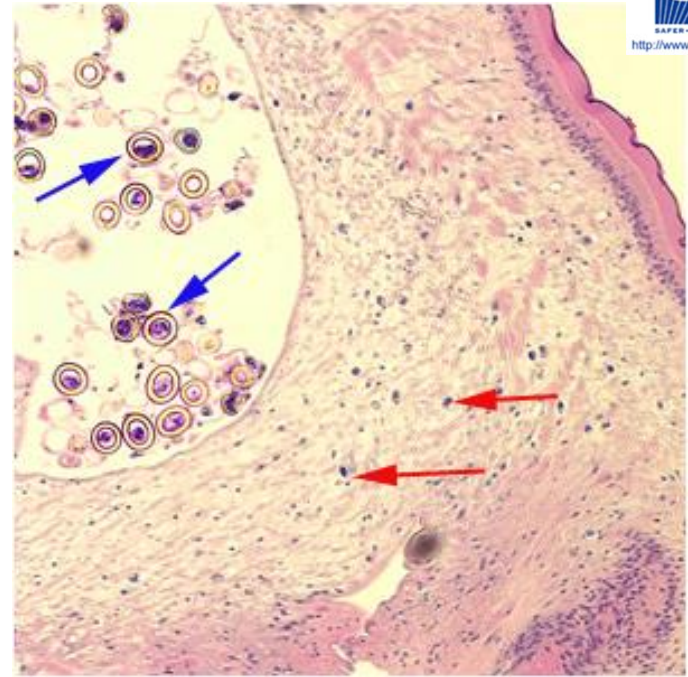
	<i>Taenia saginata</i>	<i>Taenia solium</i>
Número total de proglótides	1.000-2.000	700-900
Útero de progótides grávidas	15-30 ramificações de cada lado, dicotômico	7-16 ramificações de cada lado, forma irregular
		
Ovos	~80.000	~50.000
Apólise	Ativa, liberação de uma proglótide por vez	Passiva, liberação de grupos de 3-6 proglótides



Liberação dos ovos pela progótides grávidas

Proglótides de *Taenia* spp.:
não possuem orifício para a saída dos ovos:

- apólise no intestino ou passagem pelo ânus do hospedeiro definitivo;
- contração muscular (fora do hospedeiro definitivo)

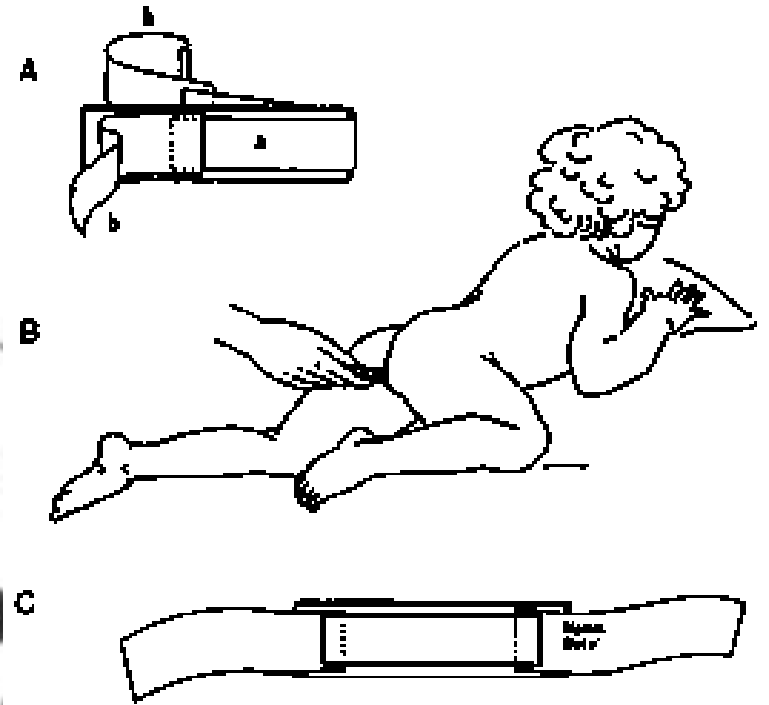
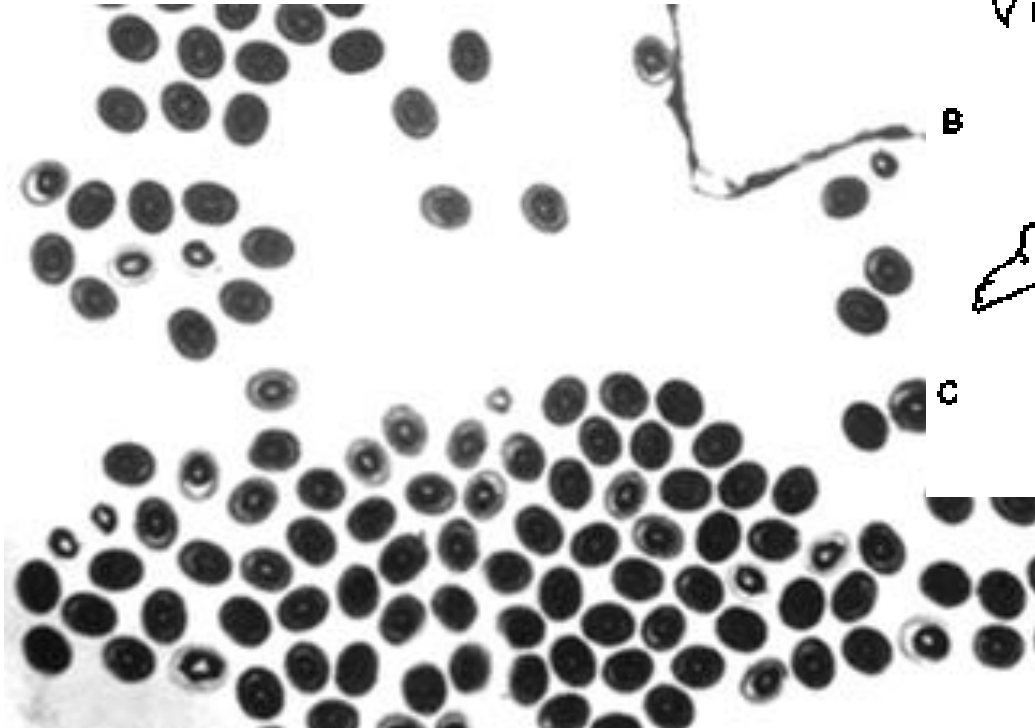


Quadro clínico da infecção

- Geralmente assintomática
- Aumento do apetite ou inapetência (em crianças)
- Dor abdominal, náuseas, fraqueza
- Eosinofilia

Diagnóstico

- Pesquisa de ovos nas fezes ou na região perianal (com fita adesiva)

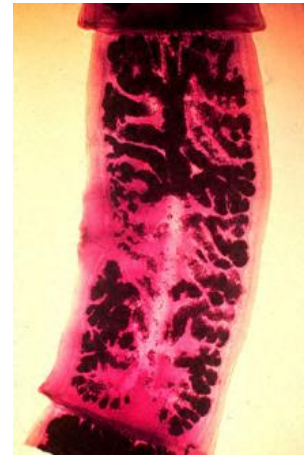


Diagnóstico

- **Pesquisa de proglótides:** fezes desfeitas para a busca de proglótides; proglótides colocadas entre lâminas e descoradas com ácido acético; análise das ramificações uterinas



T. saginata



T. solium



- **Diagnóstico laboratorial:** ELISA (copro-antígenos, soro), western-blot
- **Diagnóstico molecular:** custo, disponibilidade da tecnologia

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Feb. 2004, p. 548-553
0095-1137/04/\$08.00+0 DOI: 10.1128/JCM.42.2.548-553.2004
Copyright © 2004, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 42, No. 2

DNA Differential Diagnosis of Taeniasis and Cysticercosis by Multiplex PCR

Hiroshi Yamasaki,^{1*} James C. Allan,² Marcello Otake Sato,¹ Minoru Nakao,¹
Yasuhito Sako,¹ Kazuhiro Nakaya,² Dongchuan Qiu,⁴ Wulamu Mamuti,^{1,2}
Philip S. Craig,⁶ and Akira Ito¹

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Jan. 2008, p. 286-289
0095-1137/08/\$08.00+0 doi:10.1128/JCM.01172-07
Copyright © 2008, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 46, No. 1

Nested PCR for Specific Diagnosis of *Taenia solium* Taeniasis^v

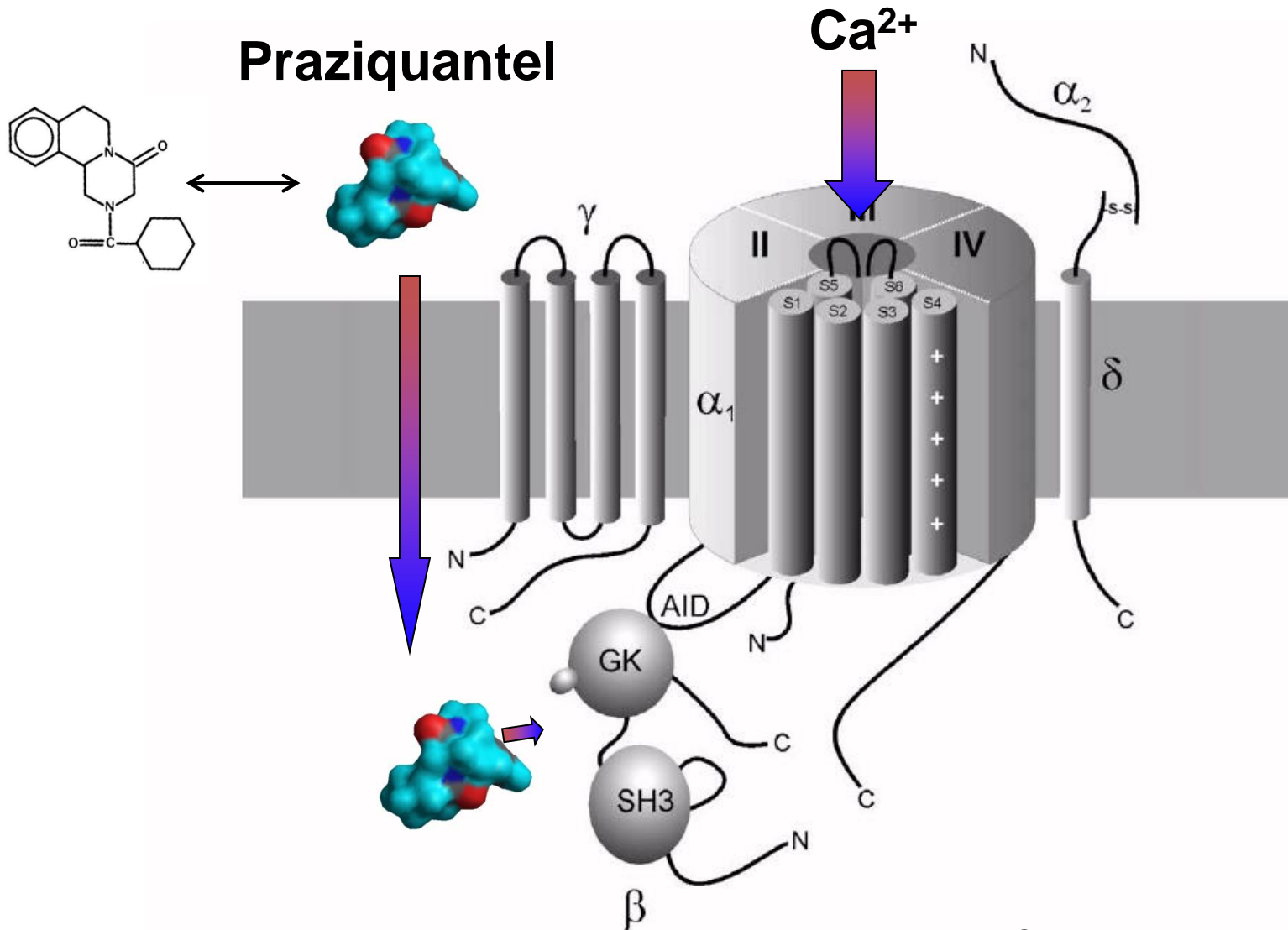
Holger Mayta,^{1,2} Robert H. Gilman,^{1,2*} Emily Prendergast,³ Janeth P. Castillo,²
Yeny O. Tinoco,⁴ Hector H. Garcia,^{2,5} Armando E. Gonzalez,⁴ and
Charles R. Sterling³ for the Cysticercosis Working Group in Peru

Tratamento

- Praziquantel: 5-10 mg por kg, dose única
- Mebendazol: 200 mg, 2 vezes ao dia/3 dias
- Albendazol: 400mg/dia por 3 dias
- Niclosamida (Atenase, Cestocid, etc) ou clorossalicialamida: crianças

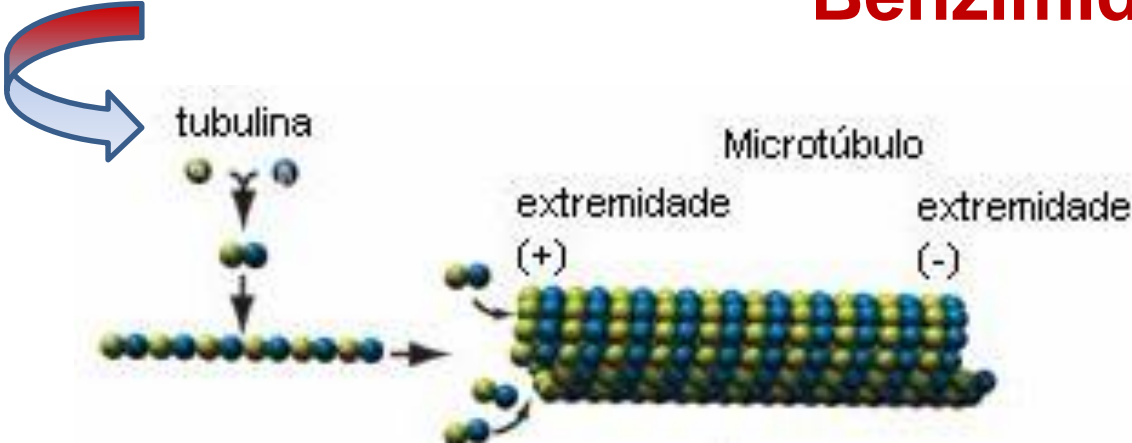


Modo de ação dos anti-helmínticos



Benzimidazóis

Inibem
polimerização
da β -tubulina



Bloqueio da
captação de
glicose

Praziquantel:

- bloqueia a tomada de glicose e aumenta a excreção de lactato

Albendazol:

- inibe a absorção de glicose

Ambas as drogas levam à diminuição do estoque de glicogênio

Prevenção de teníases



- Saneamento básico
- Educação sanitária

- Inspeção da qualidade da carne e dos produtos agrícolas (adubos)



- Ministério da Saúde: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/>
- DATASUS - Departamento de Informática do SUS (Sistema Único de Saúde), órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde, que é responsável por coletar, processar e disseminar informações sobre saúde: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: <http://www.ibge.gov.br/home/>
- CDC - Centers for Disease Control and Prevention: <http://www.cdc.gov/>
- CVE - Centro de vigilância epidemiológica “Professor Alexandre Vranjac” – Governo do Estado de São Paulo: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/>
- Organização Mundial da Saúde (WHO): <http://www.who.int/en/>