

Nematóides



Courtesy of Ralf Sommer

Objetivos

1. Posição sistemática;
2. Características gerais: morfologia e sistemas;
3. Principais doenças causadas por nematóides:
 - Ascaridiose
 - Estrongiloidíase
 - Enterobiose
 - Tricurose
 - Ancilostomose
 - Larva migrans cutânea
 - Larva migrans visceral (Toxocaríase)

Posição sistemática dos nematóides

Reino Animalia

Sub-reino Metazoa

Filo Platyhelminthes

Classe Trematoda

Classe Cestoda

Filo Nematoda

600 milhões de anos



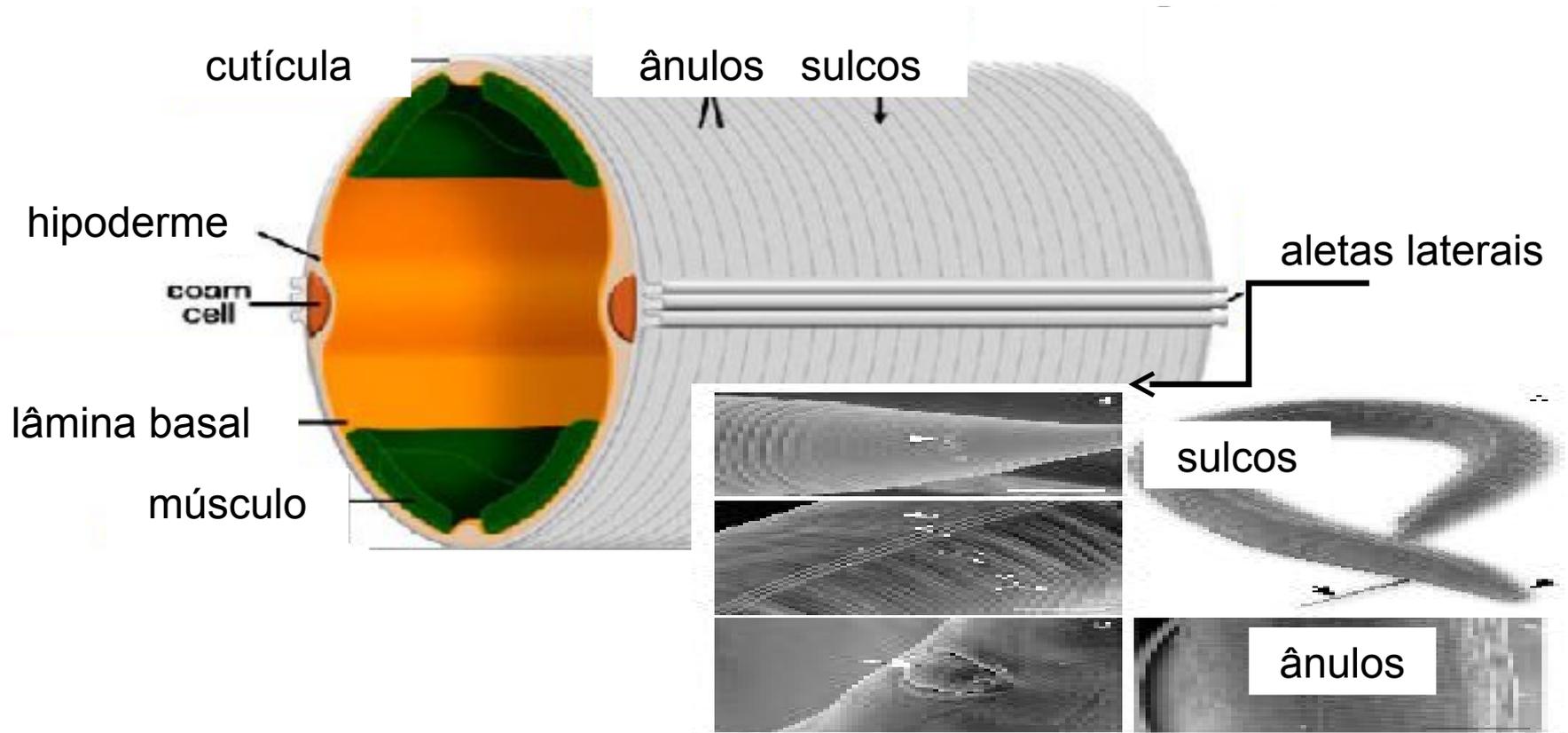
Características gerais dos nematóides

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



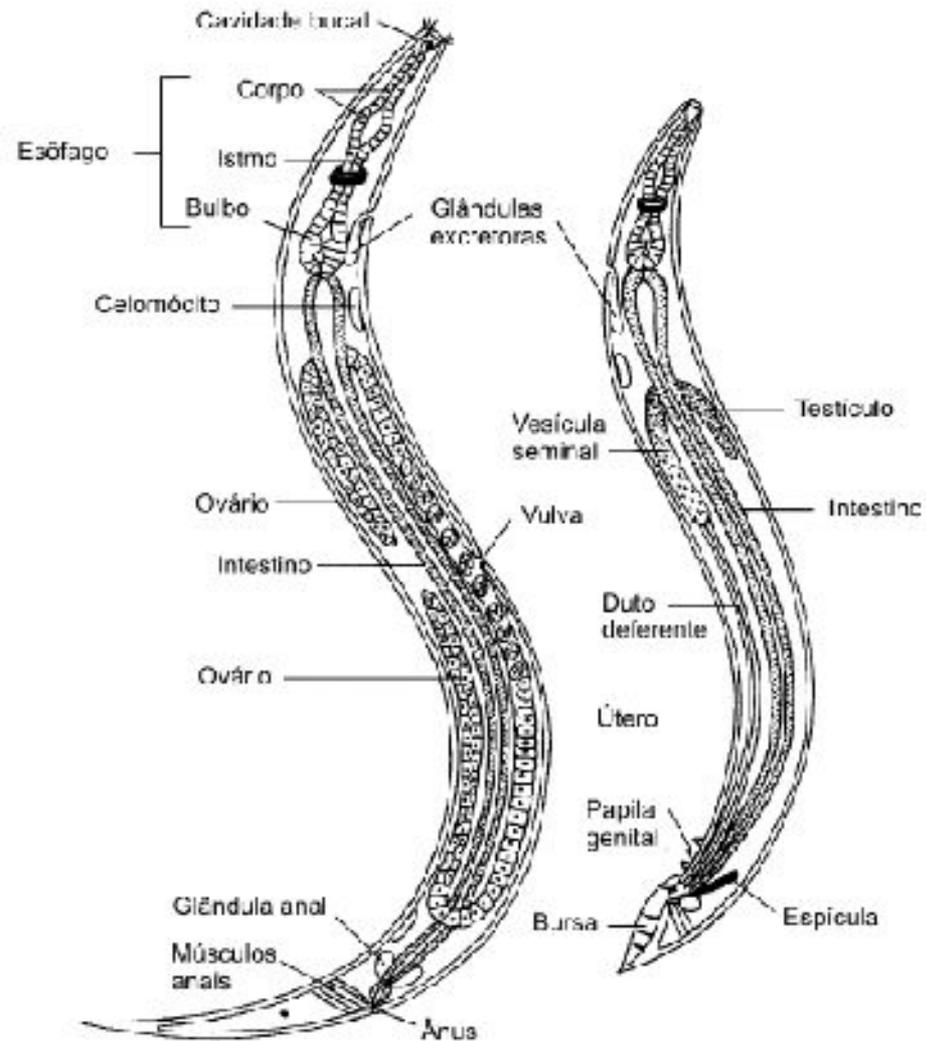
A parede corporal

Constituída de 3 camadas: cutícula, hipoderme e musculatura



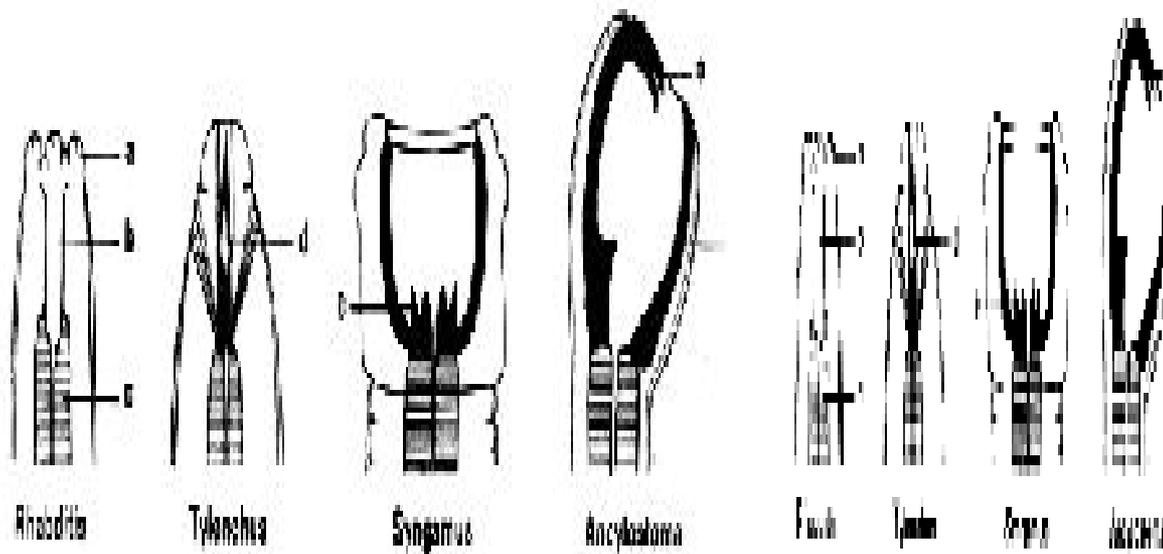
Sistema digestório

Completo

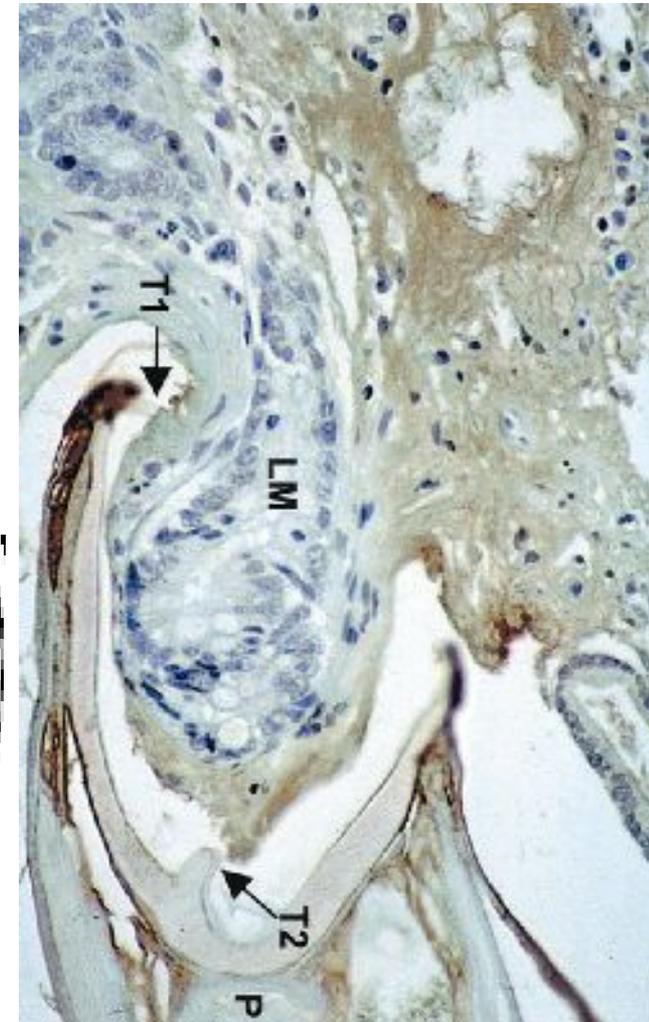


Boca

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



a. lábios; b. cavidade bucal; c. esôfago; d. estiletos; e. dentes quitinosos



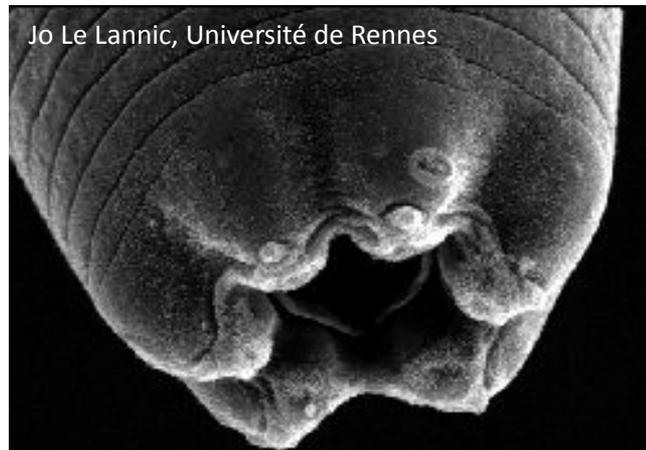
Boca



Ancylostoma duodenale



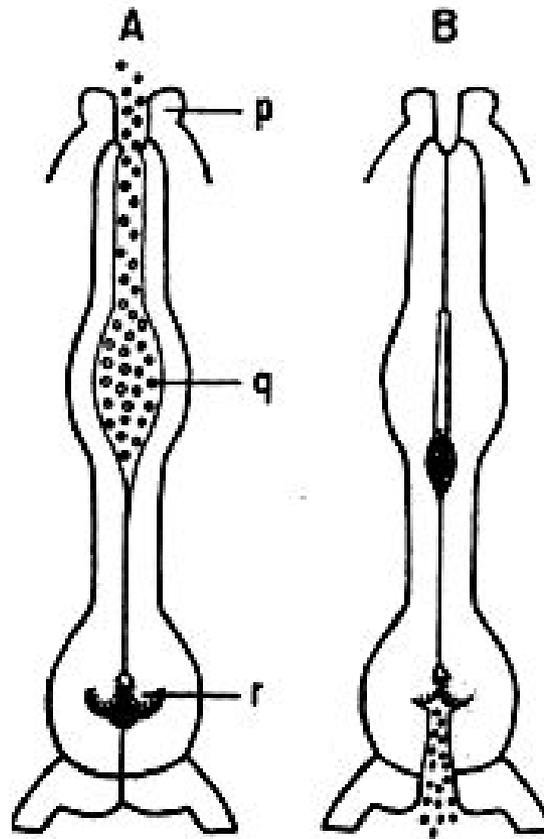
Toxocara canis



Caenorhabditis elegans

Esôfago

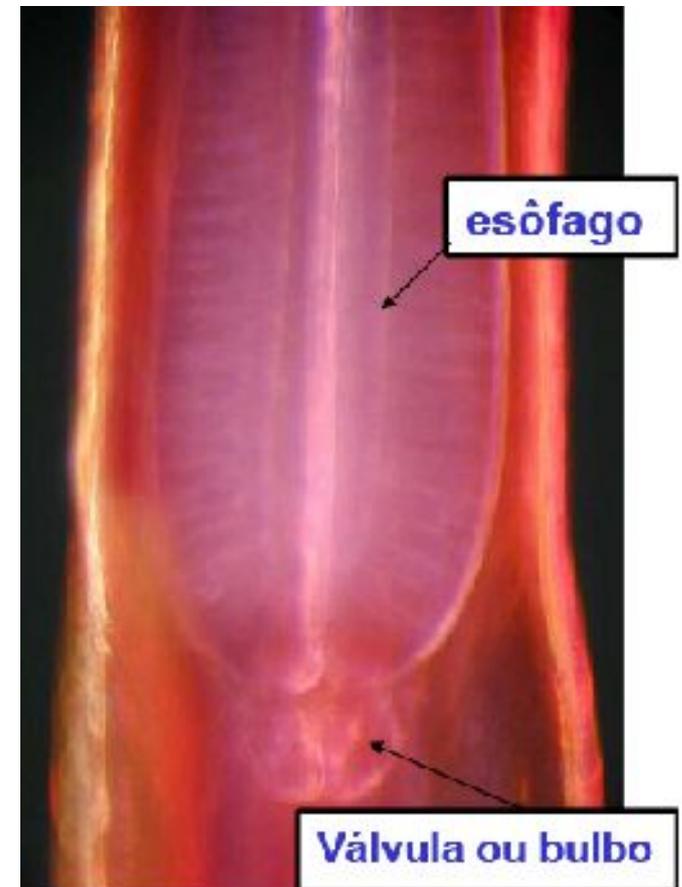
- Tubo muscular
- Sistema de válvulas



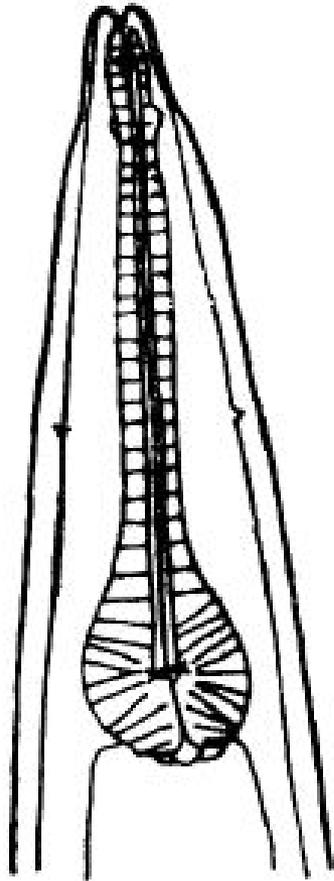
p. lábio

q. alimento

r. válvulas bulbares

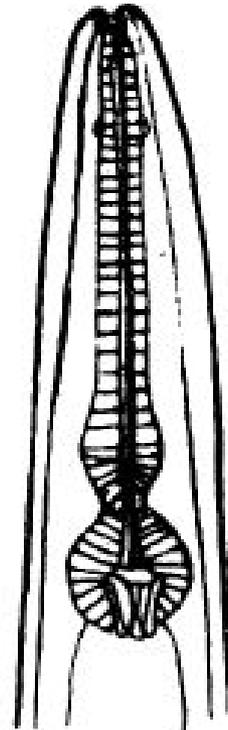


Tipos de esôfago



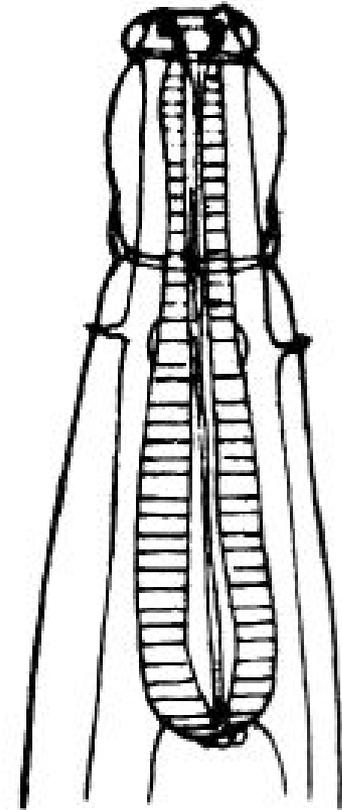
A

Oxiuróide
(bulbo)



B

Rabditóide
(pseudobulbo, istmo e
bulbo)

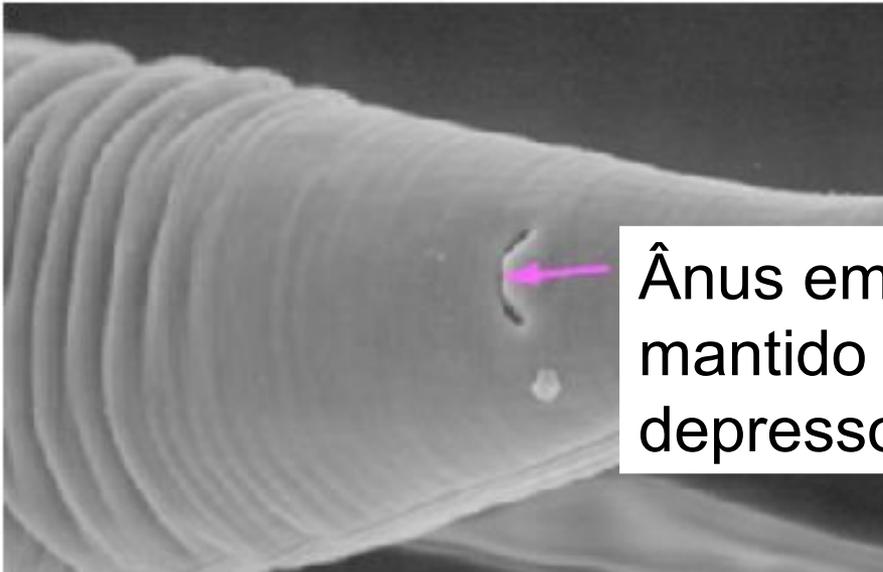


C

Filarióide
(sem bulbo)

Intestino

- Tubo epitelial com microvilosidades
- Secreção e absorção
- Válvulas na junção com o reto
- Reto com revestimento cuticular
- 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 e 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

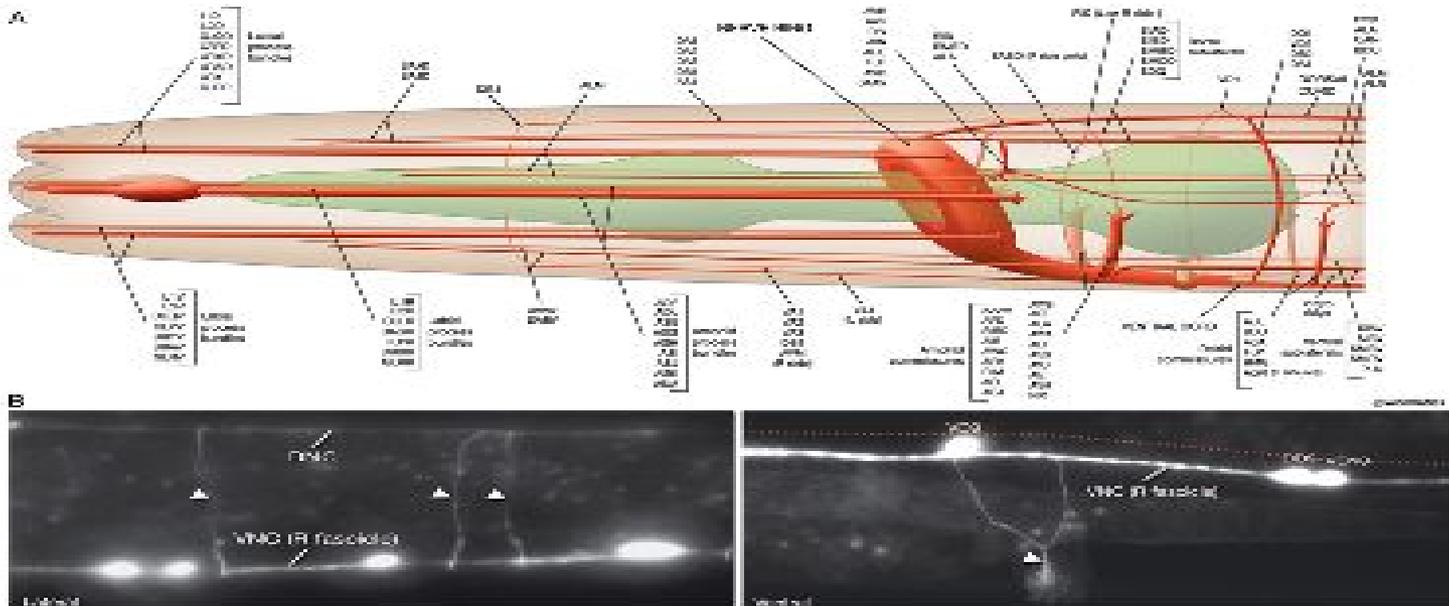
Glicogênio: hipoderme, células musculares, epitélio intestinal e órgão reprodutores

Lipídios: reserva das fases de vida livre

Aeróbios facultativos: O₂ do sangue do hospedeiro

Sistema nervoso

- Anel nervoso situado ao redor do esôfago
- Nervos longitudinais



• Órgãos sensoriais:

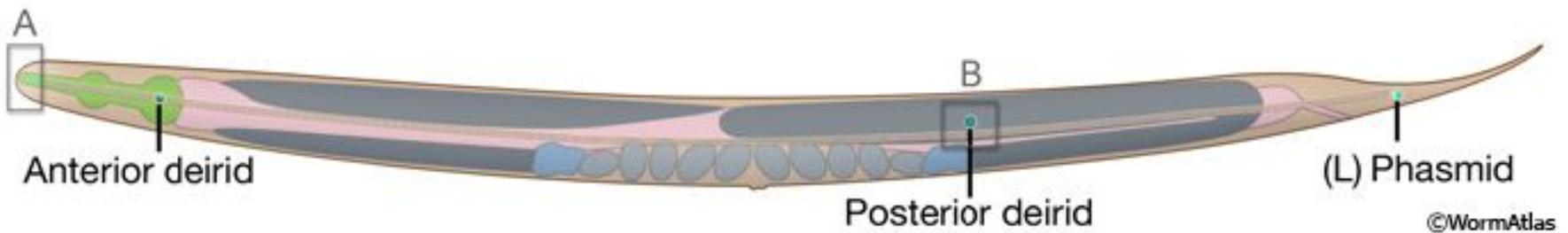
- anfídios

- deirídios

- fasmídios

- papilas genitais

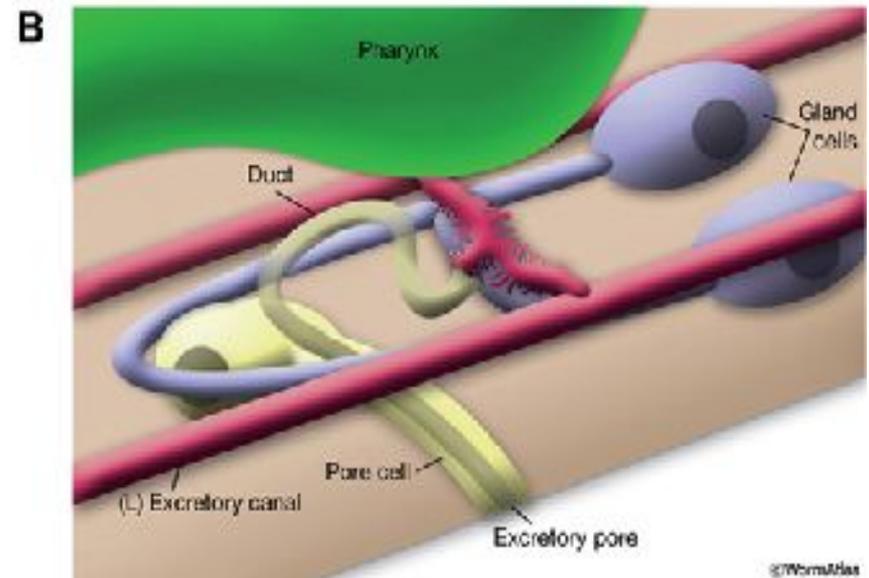
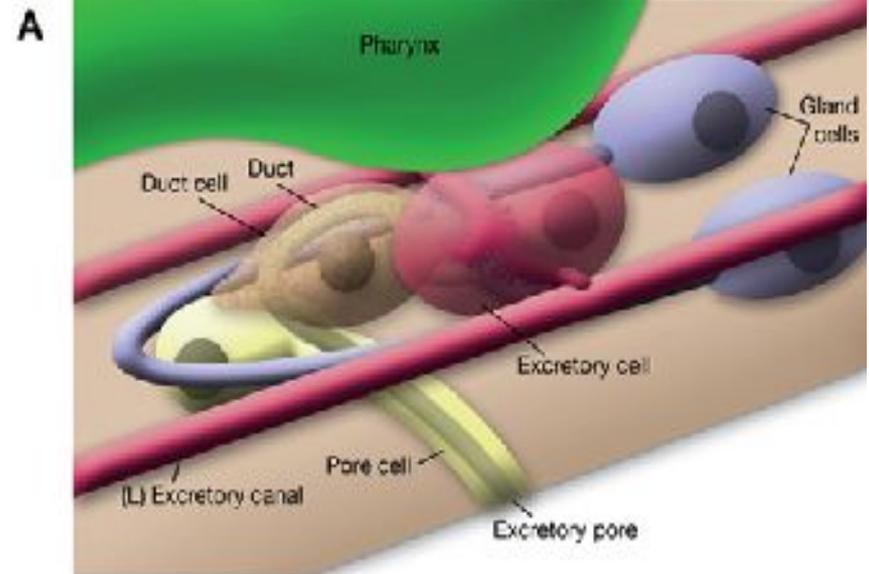
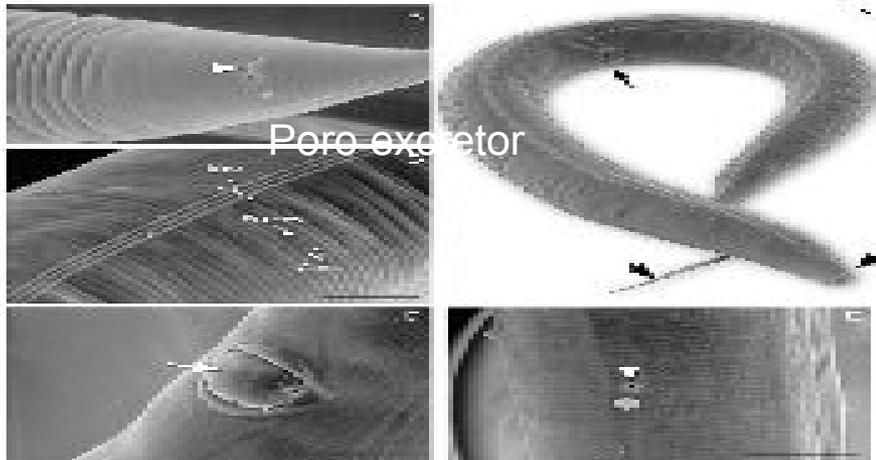
(cloaca dos machos)



Toxocara canis

Sistema excretor

- Glândulas e célula excretoras
- Dutos excretores
- Poro excretor



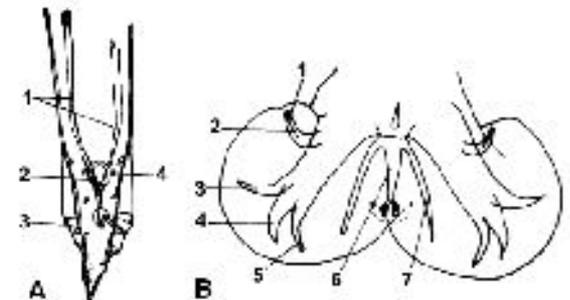
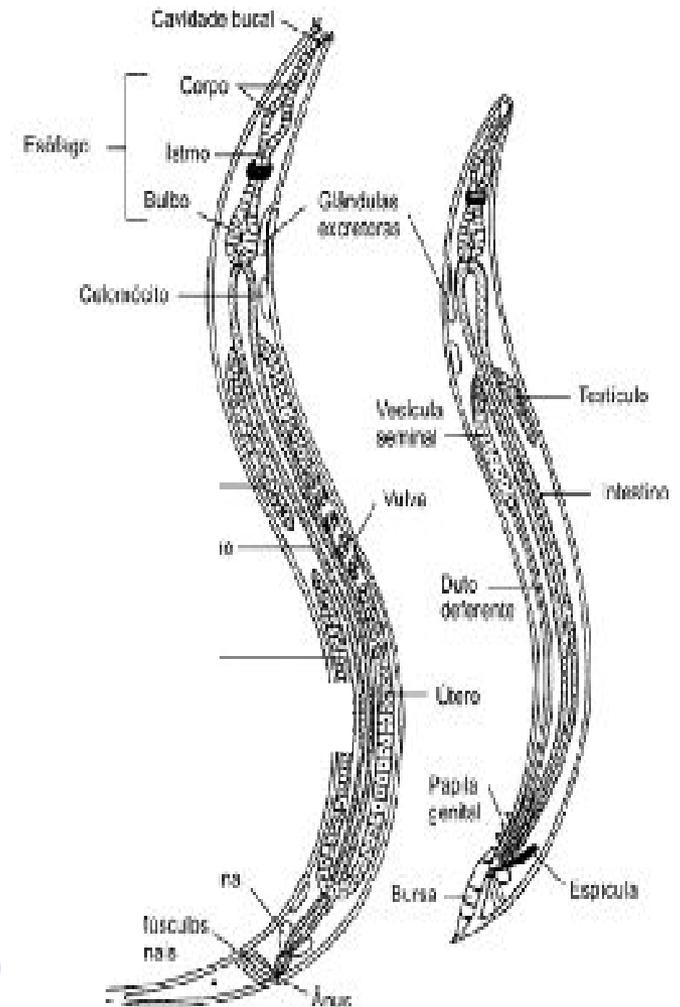
Sistema Reprodutor

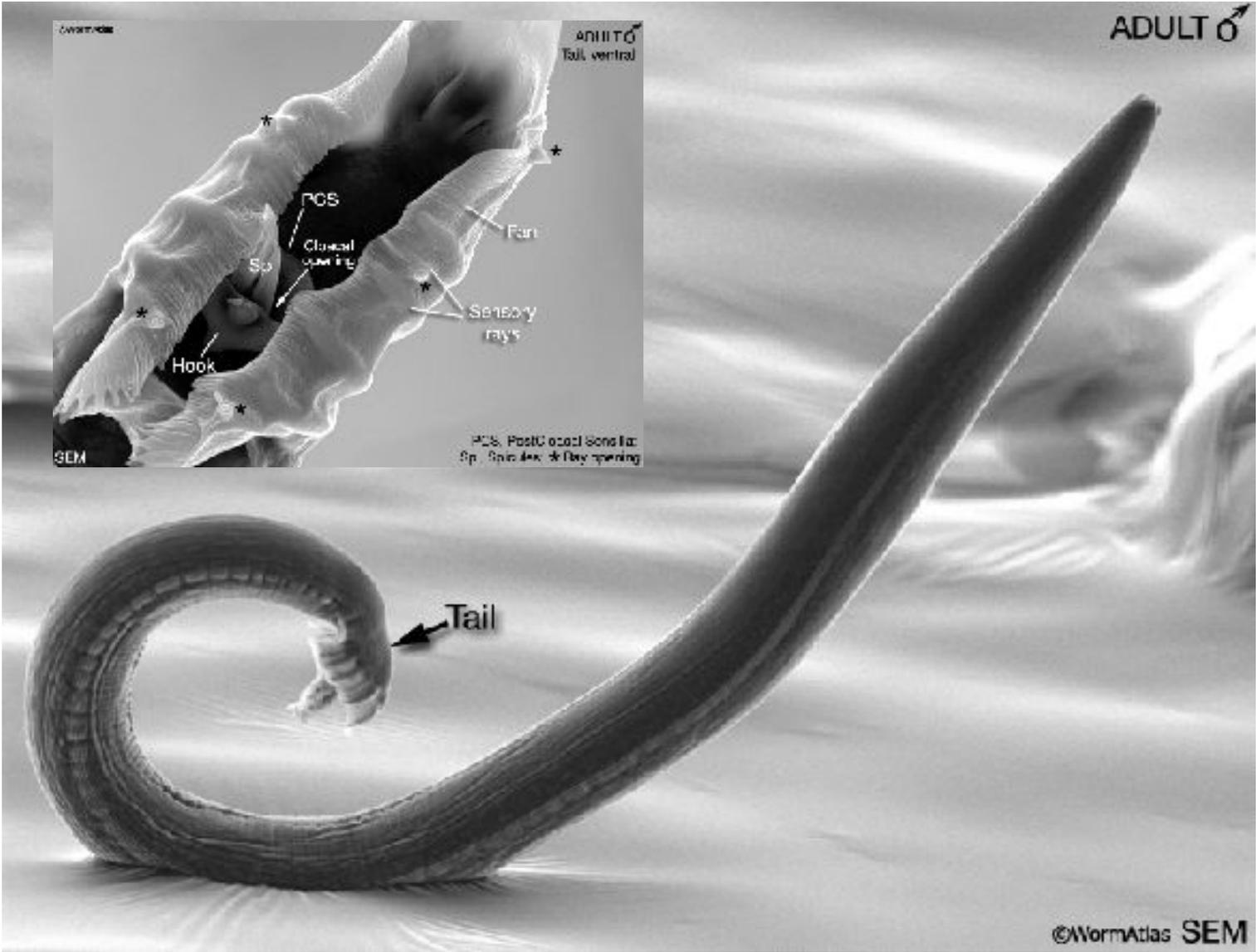
- Espécies parasitas: dióicas
- Reprodução sexuada*



Aparelho reprodutor masculino

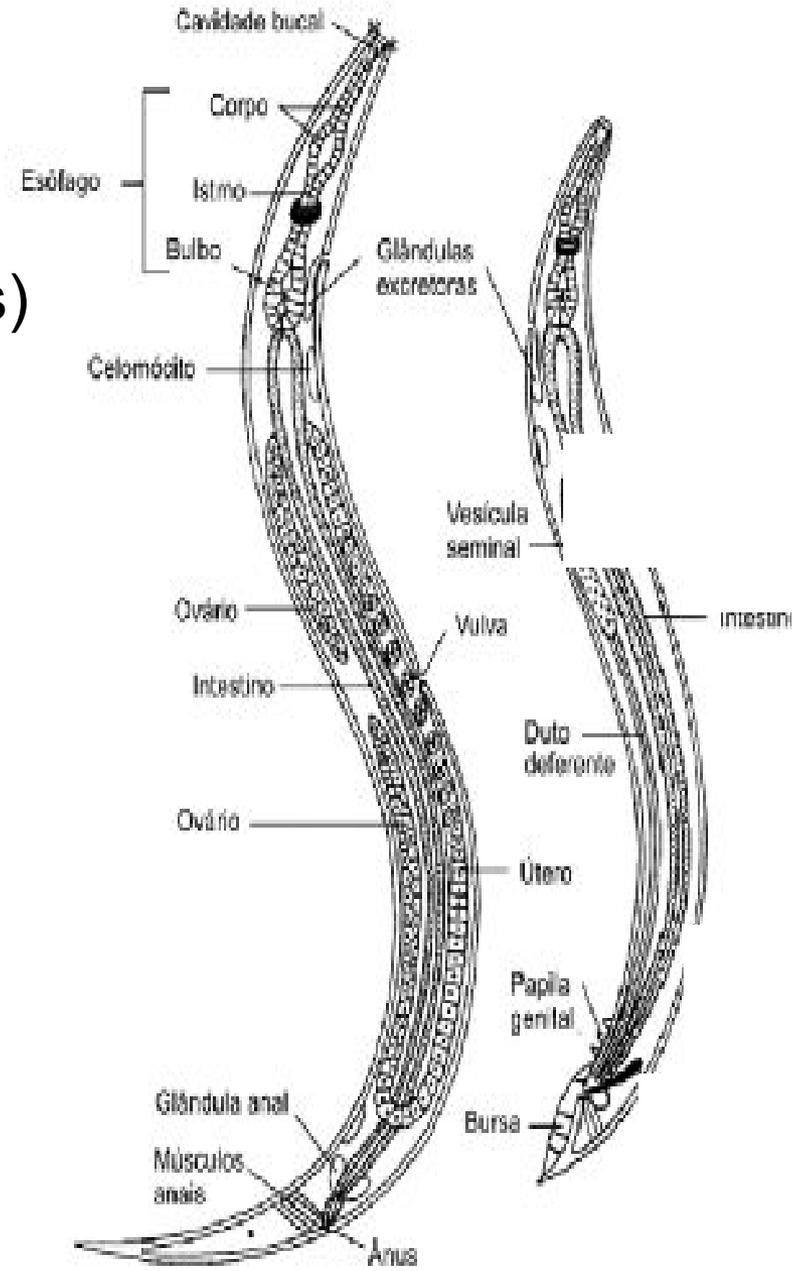
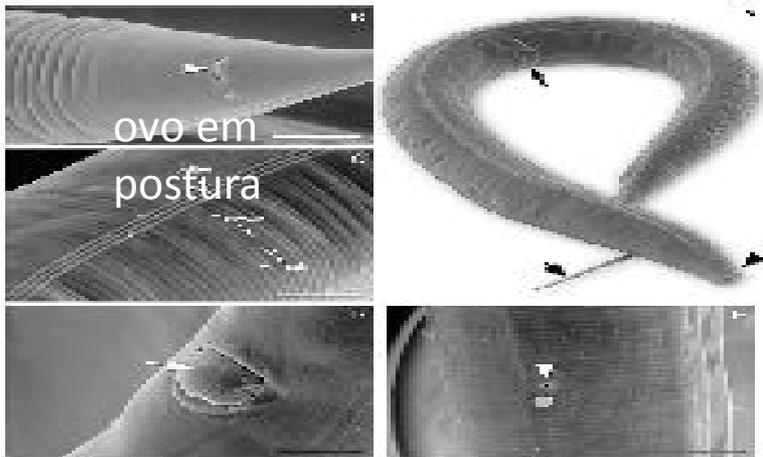
- 1 testículo
- vesícula seminal (reserva)
- canal ejaculador
- cloaca
- glândulas prostáticas
- papilas genitais e espículos
- asas caudais (A) ou campânula (B)

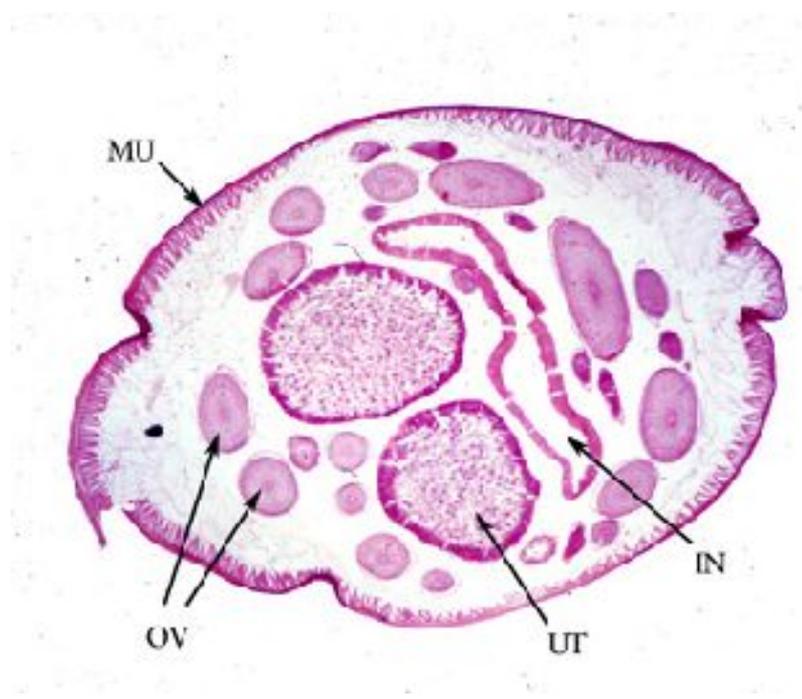
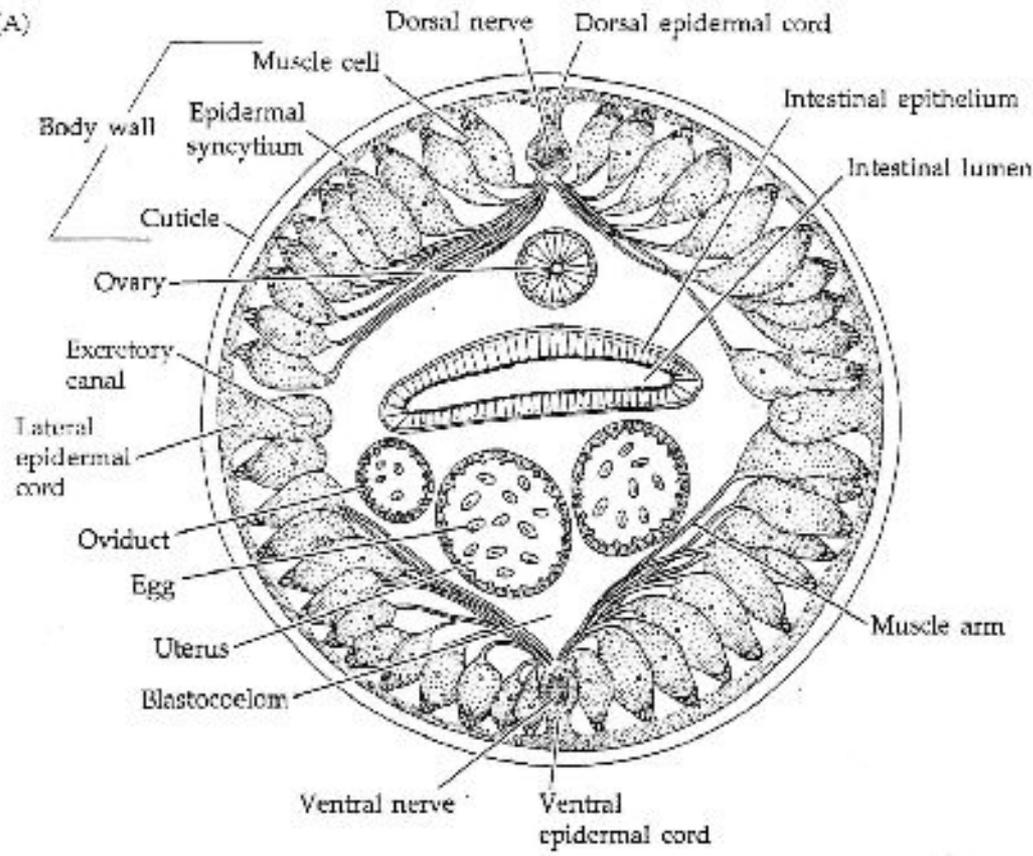




Aparelho reprodutor feminino

- 2 ovários
- útero (espermatozóides e ovos)
- vagina (oviejetores)
- vulva





Pseudoceloma

- Preenchido por líquido

Ovos

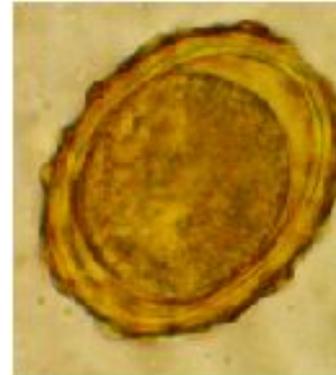
- Variação de forma e estrutura



Trichuris



Necator



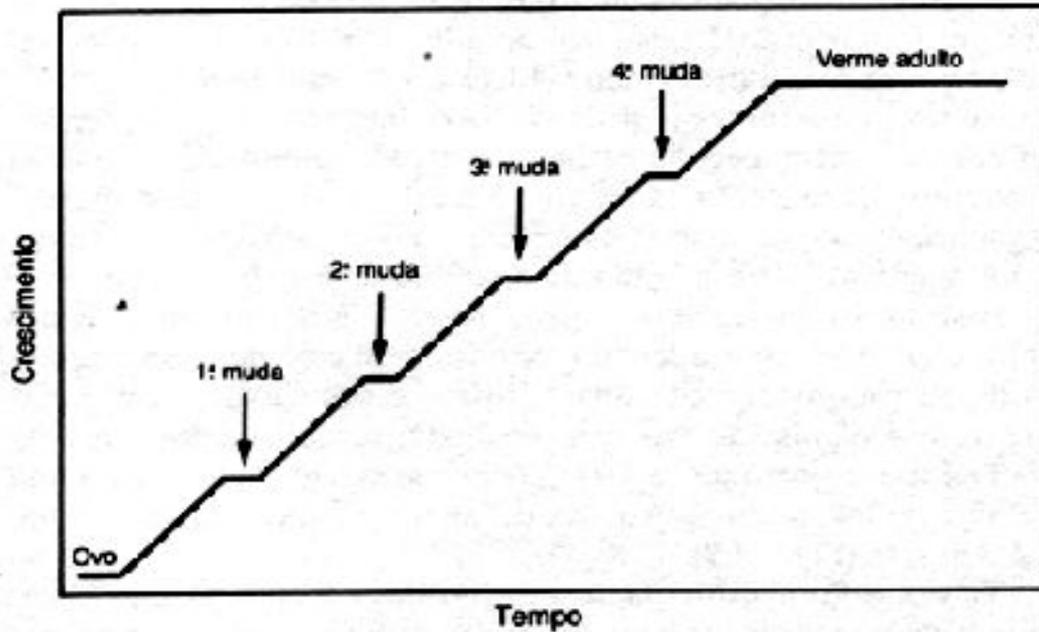
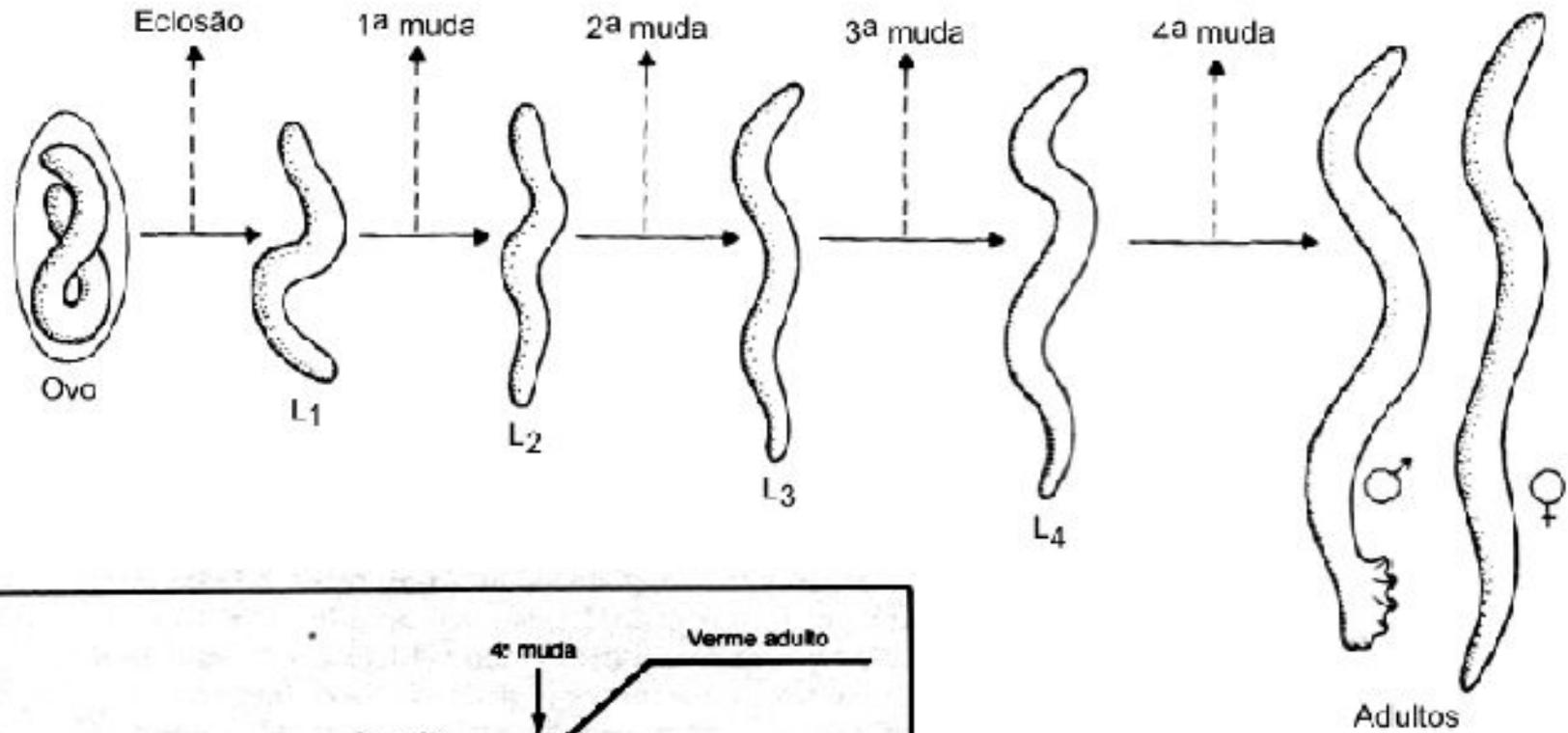
Ascaris



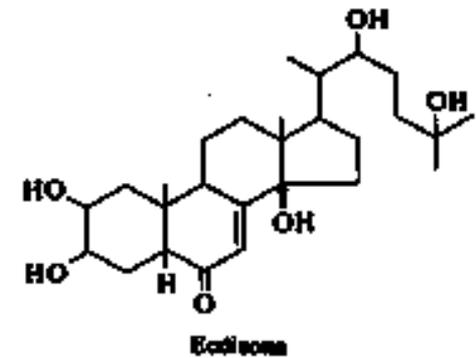
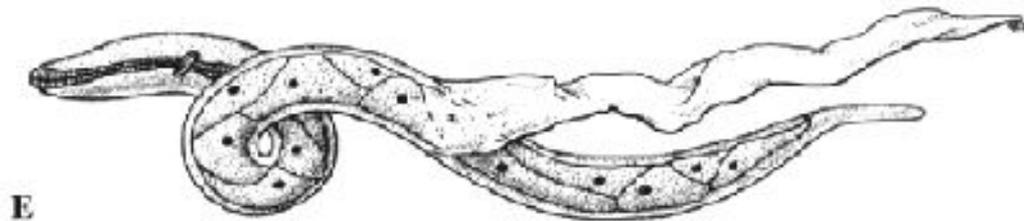
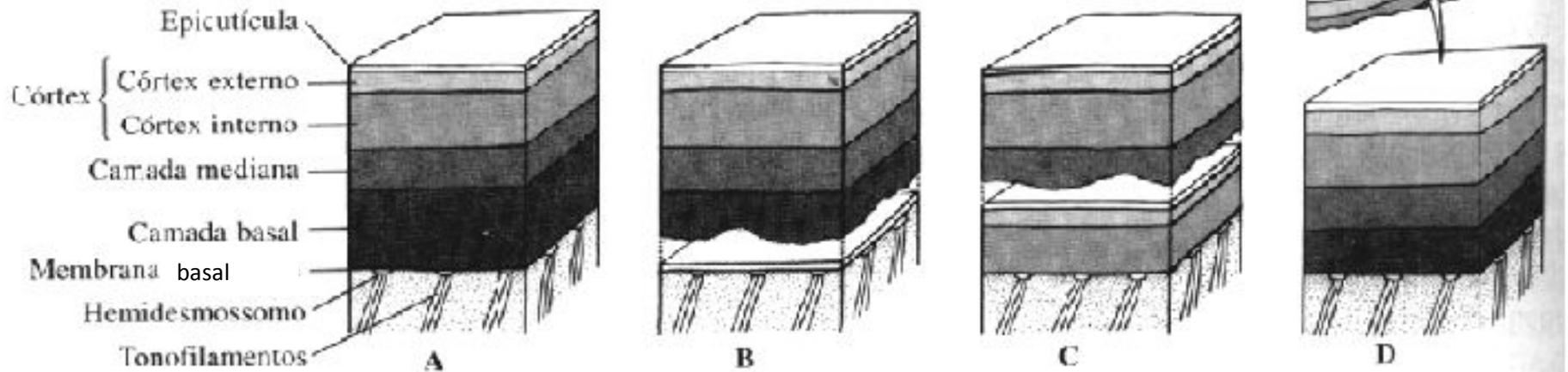
Enterobius

- Três envoltórios:
 - Membrana interna (lipídica)
 - Membrana quitinosa (quitinosa + proteínas) - opérculo
 - Membrana externa (proteica)

Desenvolvimento



A ecdise



Ascariidiose

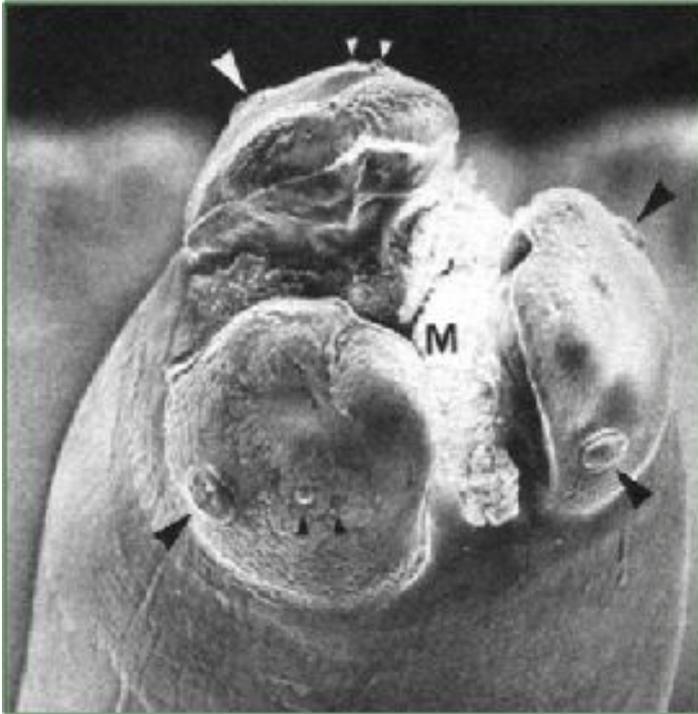
- Causador: *Ascaris lumbricoides*

Morfologia

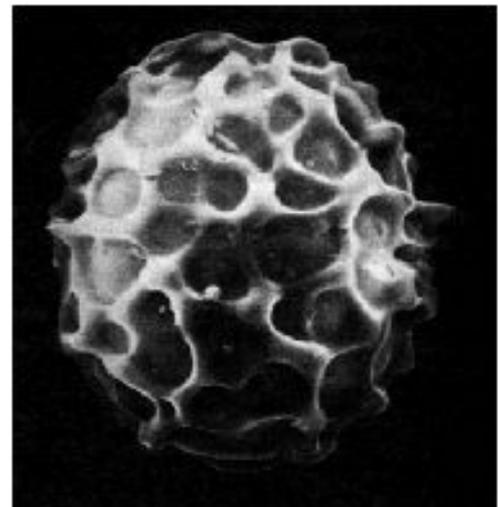
- Vermes longos (fêmeas: 30-40 cm; machos: 15-30 cm)*
- Fêmeas com região posterior retilínea; machos com extremidade caudal espiralada



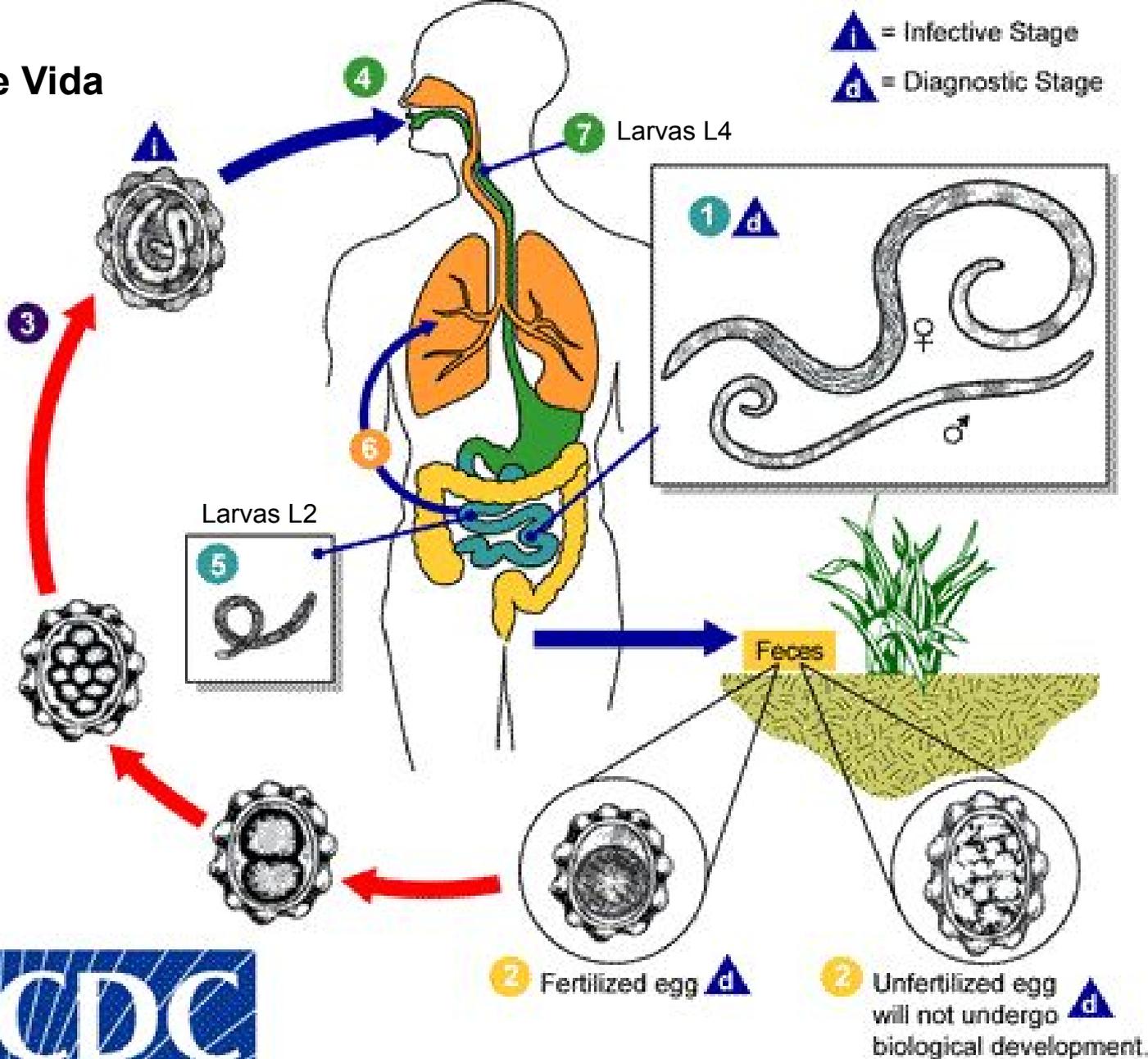
Boca com 3 lábios providos de anfídios



200.000 ovos/dia



Ciclo de Vida



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>

- Todo o intestino delgado pode ser ocupado por vermes



- Consumo de material do lúmen intestinal
- Ação espoliadora, mecânica e tóxica
- Localização ectópica

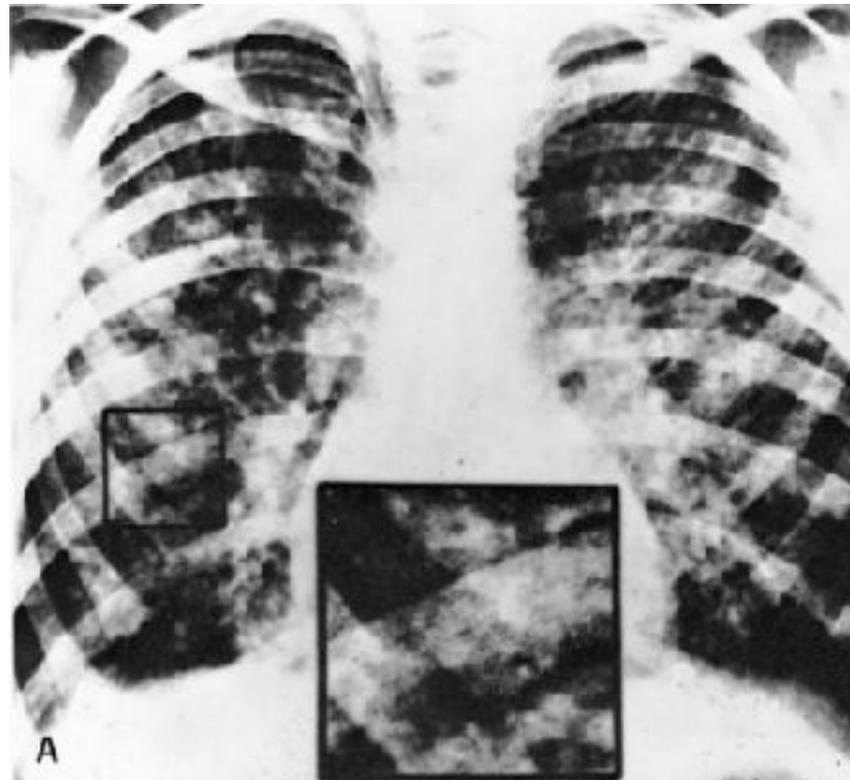


Patologia e Sintomatologia

Pulmões

Síndrome de Loeffler (febre, tosse, eosinofilia)

Quadro radiológico: manchas isoladas ou confluentes



Patologia e Sintomatologia

Intestino

Geralmente assintomática

Cólicas, náuseas, perda de apetite e de peso, coceira no nariz, irritabilidade, sono intranquilo, ranger de dentes a noite

Complicações

Diagnóstico

Laboratorial

- Exame de fezes

< 5.000 ovos/g de fezes = infecção leve

5.000 – 10.000 ovos/g de fezes = infecção moderada

> 10.000 ovos/g de fezes = infecção intensa

- Métodos imunológicos

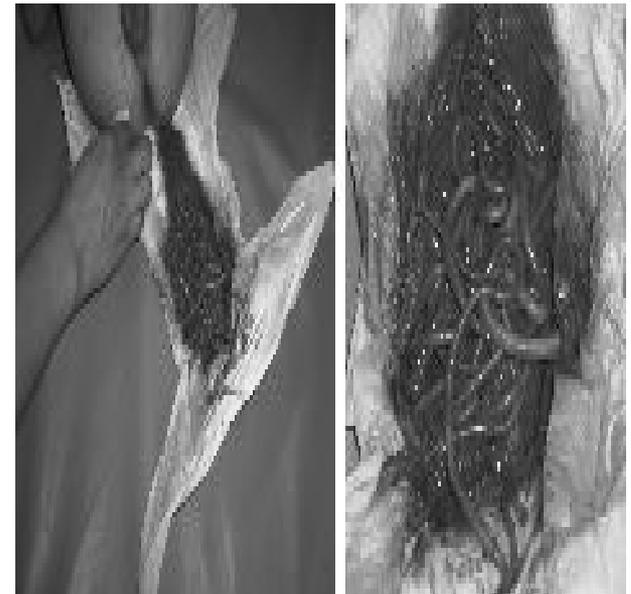
Tratamento

Albendazol 400mg (dose única)

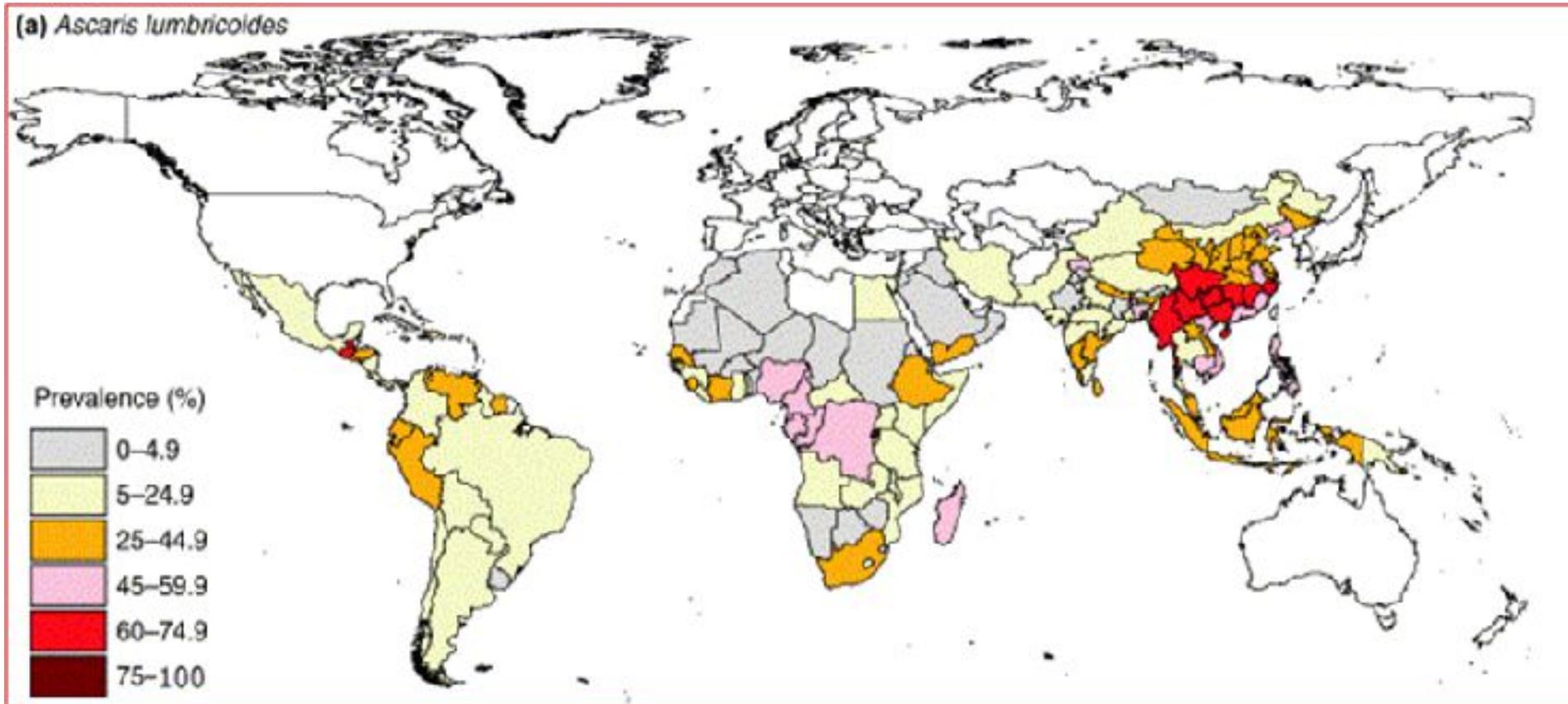
Mebendazol 100mg 2x/dia (3 dias)

Levamisol: 150mg dose única (adultos); 80mg (crianças acima de 8 anos);
40 mg (crianças abaixo de 8 anos)

Em caso de obstrução intestinal: piperazina, 100mg/kg/dia + óleo mineral 40-60ml/dia + antiespasmódicos + hidratação



Prevalência da ascaridiose no mundo



1,5 bilhões de casos (Chan et al., , 1994)
20 mil óbitos/ano

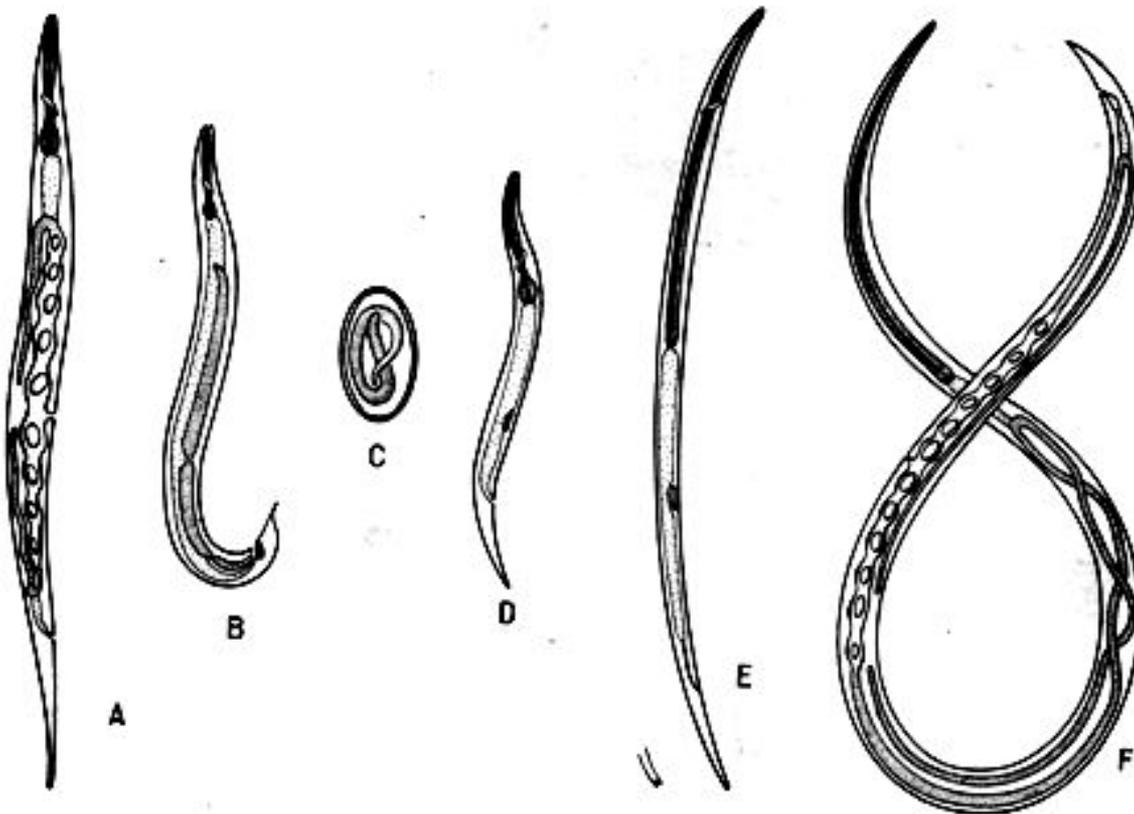
Controle

Educação sanitária



Estrongiloidíase

- Causador: *Strongyloides stercoralis*

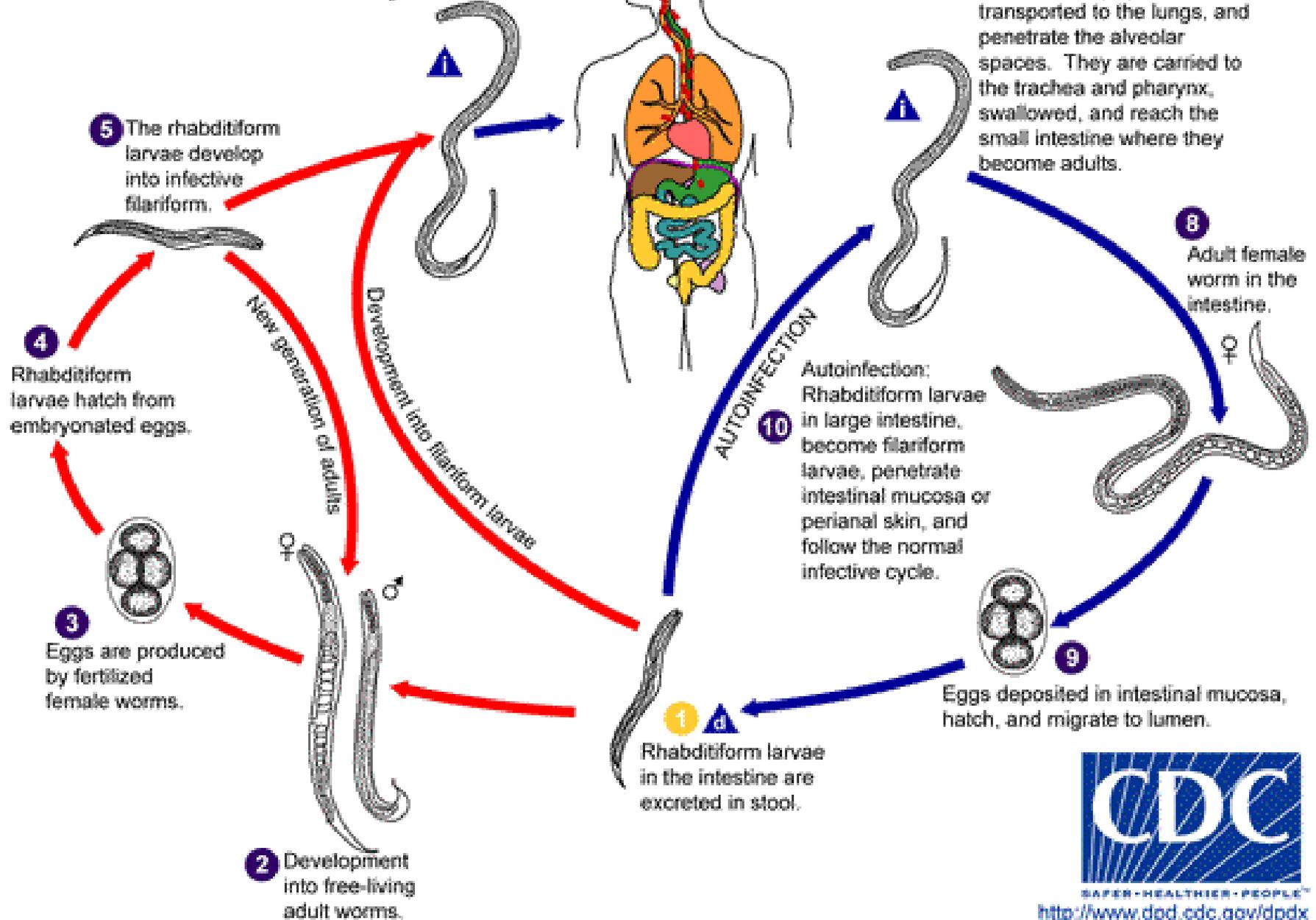


- A. Fêmea de vida livre
- B. Macho de vida livre
- C. Ovo embrionado
- D. Larva L1 (rabitóide)
- E. Larva L2 (filarióide)
- F. Fêmea parasita (partenogenética)

Tamanho reduzido

i = Infective Stage
d = Diagnostic Stage

6 Infective filariform larvae penetrate the intact skin initiating the infection.



Patologia e sintomatologia

- **Manifestações cutâneas:** placas ou pontos avermelhados no local da penetração
- **Manifestações pulmonares:** Síndrome de Löeffler, lesões avermelhadas
Agravado
- **Manifestações intestinais:** diarreia, constipação, dores abdominais, perda de apetite, náuseas, vômitos, anemia, perda de peso, fraqueza, desidratação, irritabilidade

Eosinofilia: 15-40%

Diagnóstico

Clínico: impreciso

Laboratorial: exame de fezes (larvas*), coprocultura, pesquisa de larvas no escarro, testes imunológicos

Tratamento

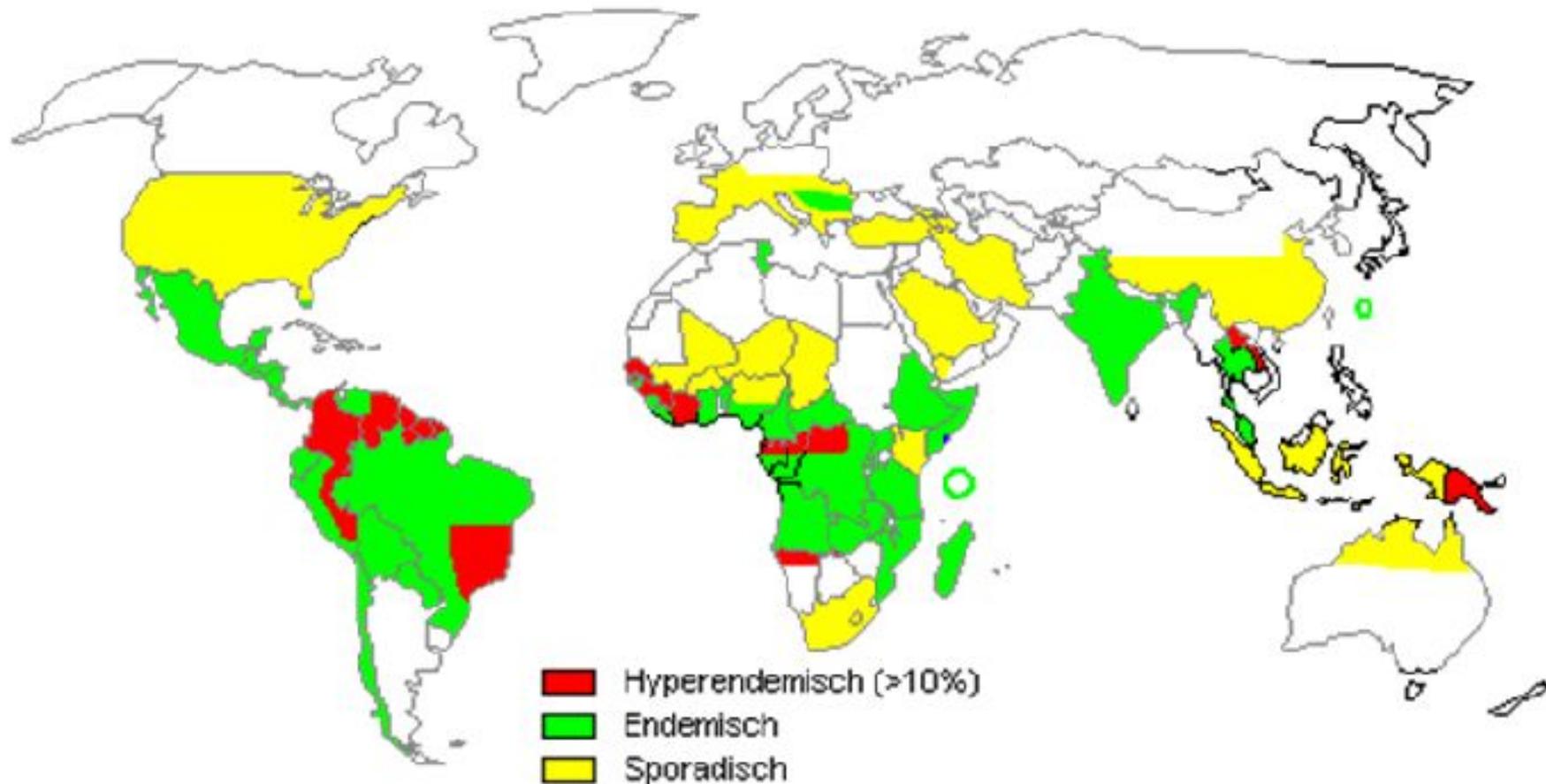
Ivermectina: dose única de acordo com o peso corporal

Albendazol: 400 mg/dia por 3 dias

Tiabendazol: 25mg/kg/dia (5-7 dias); 10 mg/dia (30 dias);
50mg/kg, dose única

Cambendazol: 5mg/kg, dose única

Prevalência da estrogiloidíase no mundo



Enterobiose

- Causador: *Enterobius vermicularis*
- Verminose mais comum dos países desenvolvidos



Morfologia

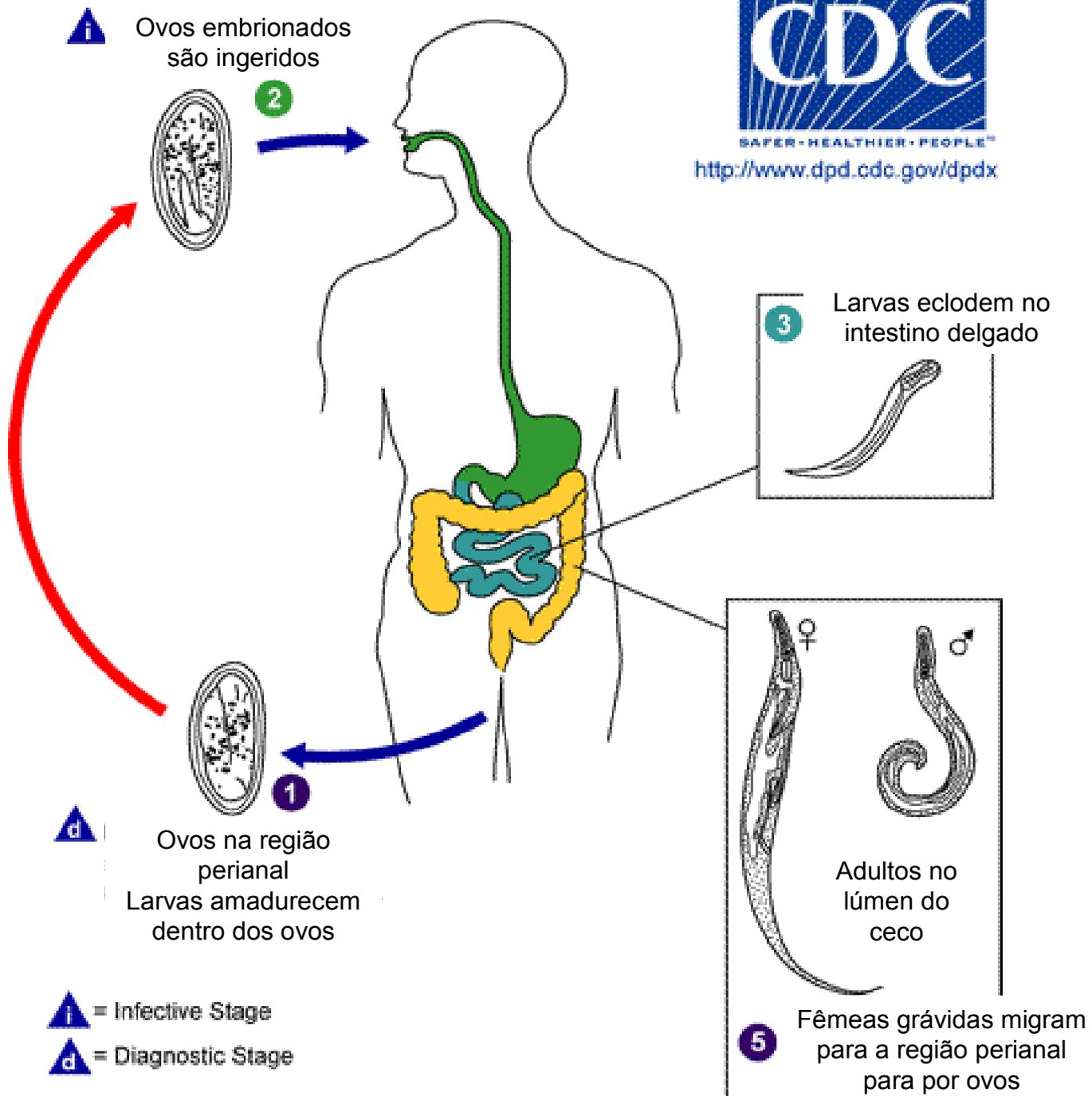
Fêmeas (1 cm) maiores que os machos (3-5 mm)





SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™

<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>



Patologia e sintomatologia

- Região anal: prurido, congestão, vermelhidão, presença de muco (com sangue)

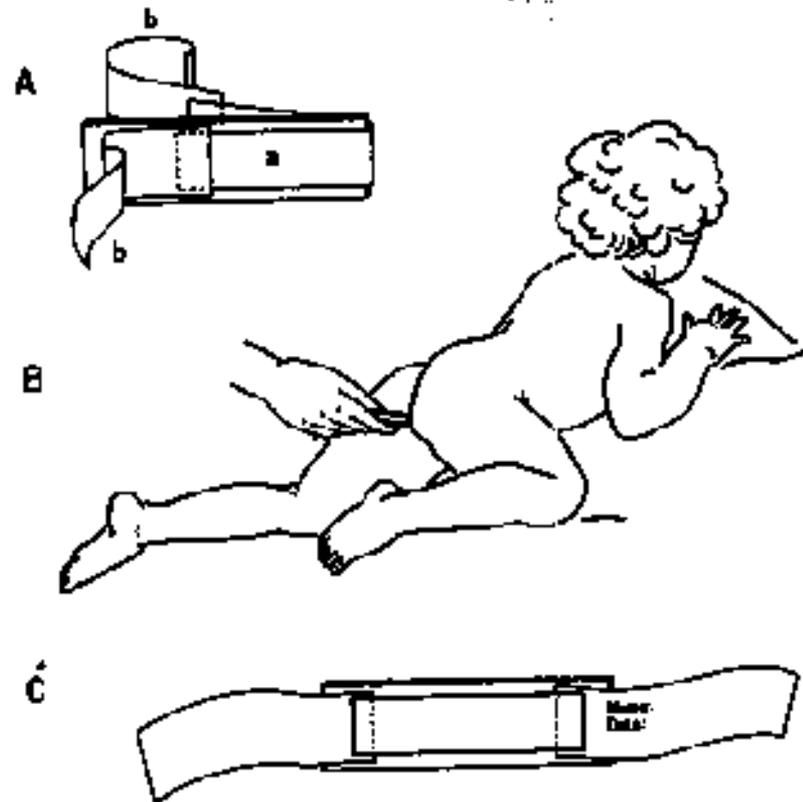
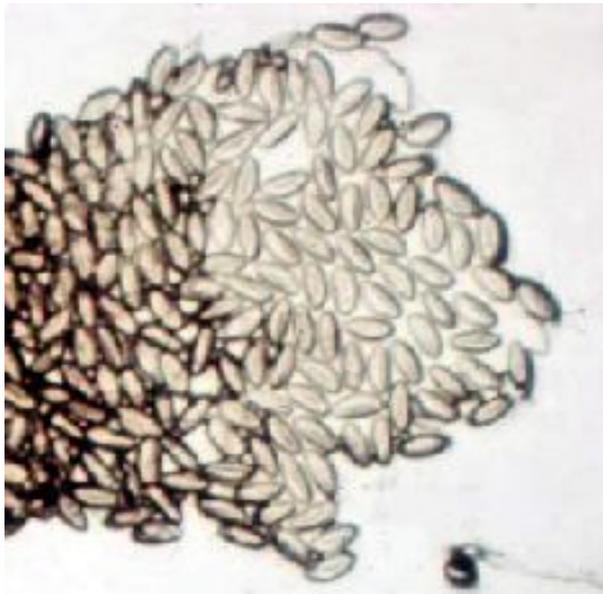


- Irritabilidade, insônia

Diagnóstico

Clínico: ocorrência de prurido e irritação na região anal

Laboratorial: teste de fita Scotch



Tratamento

- Pamoato de pirvínio 10 mg/kg de peso corporal dose única
- Mebendazol 100 mg 2x/dia por 3 dias
- Albendazol 10mg/kg de peso corporal dose única (até 400 mg)

Profilaxia

- Educação sanitária

Tricurose

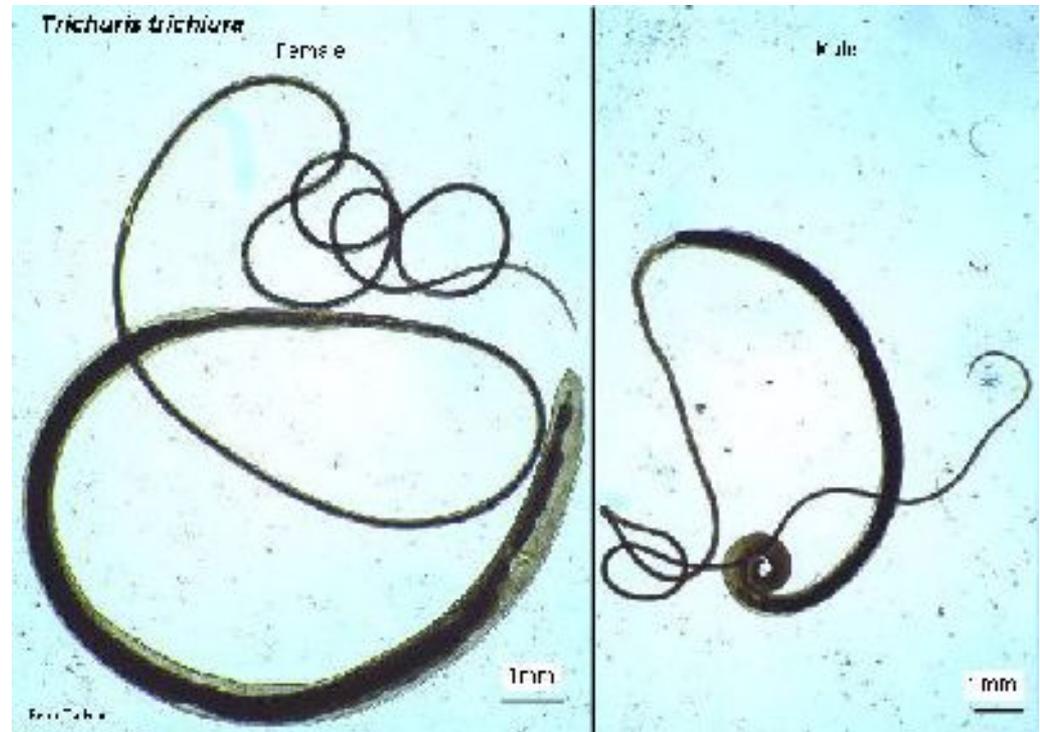
- Causador: *Trichuris trichiura*

Table 1. Ranking of NTDs in LAC by Prevalence and Distribution.

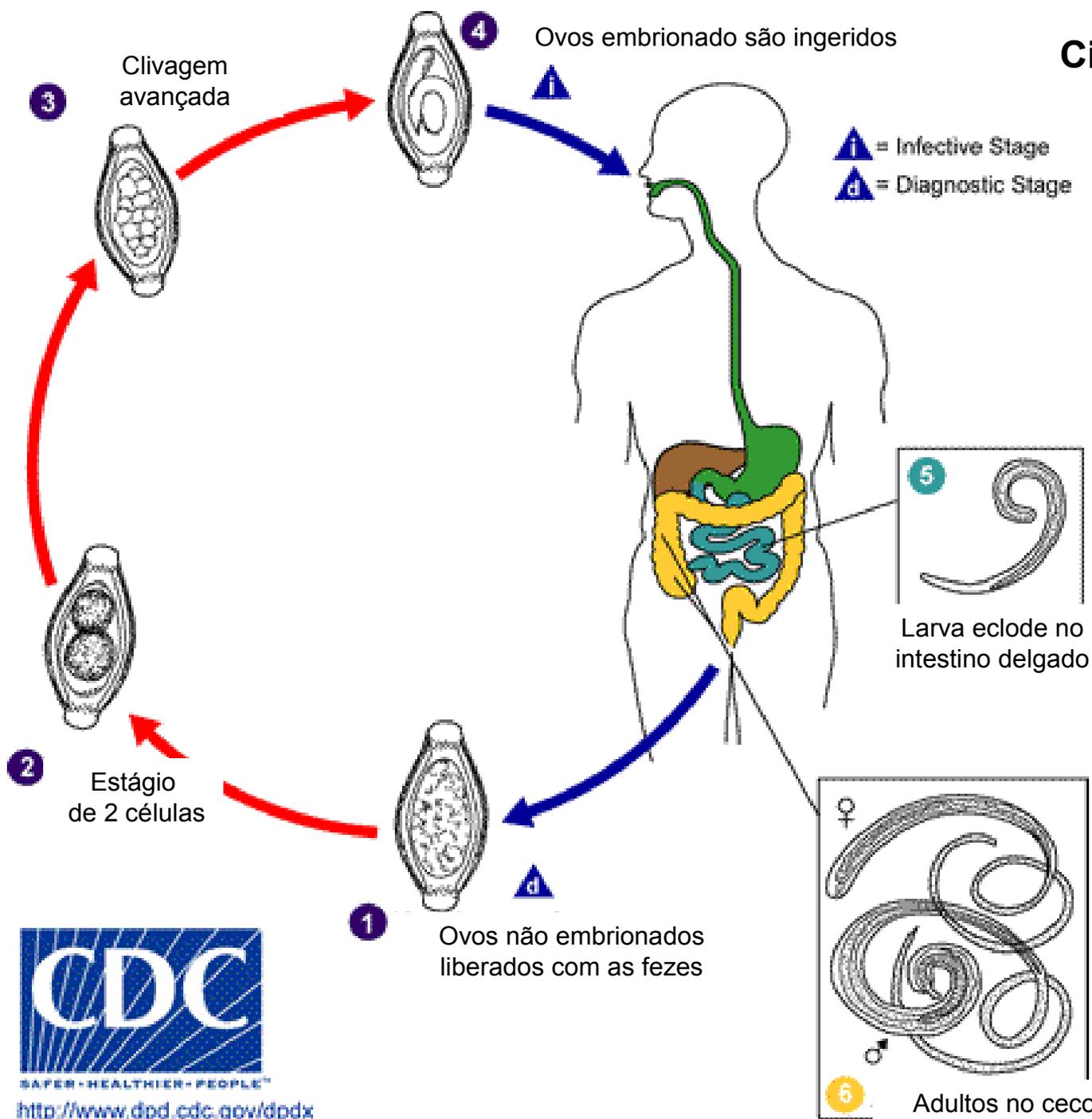
Disease	Population Currently Infected in LAC	Population At Risk in LAC	Major Vulnerable Populations or Geographic Areas	Number LAC Countries Infected	Percentage of LAC Population Infected (% Poor People Infected)	Percent Global Disease Burden in LAC	Reference
Trichuriasis	100 million	523 million	Poor rural & urban slums	27	17.0% (46.9%)	16.6%	[19]
Ascariasis	84 million	514 million	Poor rural & urban slums	27	15.0% (39.4%)	10.4%	[19]
Hookworm	90 million	346 million	Poor rural	26	8.5% (23.5%)	8.7%	[19]
Chagas disease	8–9 million	25–90 million	Poor rural & urban slums	13	1.2% (4.1%)	99.8%	[13, 44]
Schistosomiasis	1.2 million	36 million	Poor rural	4 with >1,000 cases	0.3% (0.8%)	0.9%	[31]
Blinding trachoma	1.1 million	ND	Poor rural	3	0.2% (0.5%)	1.3%	[54]
Lymphatic filariasis	720,000	8.9 million	Urban slums & poor rural	7	0.1% (0.3%)	0.6%	[20, 33]
Dengue	552,141 reported in 2006	ND	Urban slums	23	0.1% (0.2%)	ND	[62]
Cysticercosis	400,000	75 million	Poor rural	15	<0.1% (0.2%)	ND	[37]
Cutaneous (CL) and visceral (VL) leishmaniasis	62,000 CL 5,000 VL	ND	Urban slums & poor rural	16	ND	ND	[52]
Leprosy	47,612 new cases	ND	Poor rural & urban slums	22	<0.1% (<0.1%)	11.4%	[56]
Onchocerciasis	64 new cases in 2004	515,675	Poor rural	6	<0.1% (<0.1%)	0.3%	[20, 35, 36]
Jungle yellow fever	86 new cases in 2004	ND	Jungle & urban slums	4	<0.1% (<0.1%)	<0.1%	[63]

Morfologia

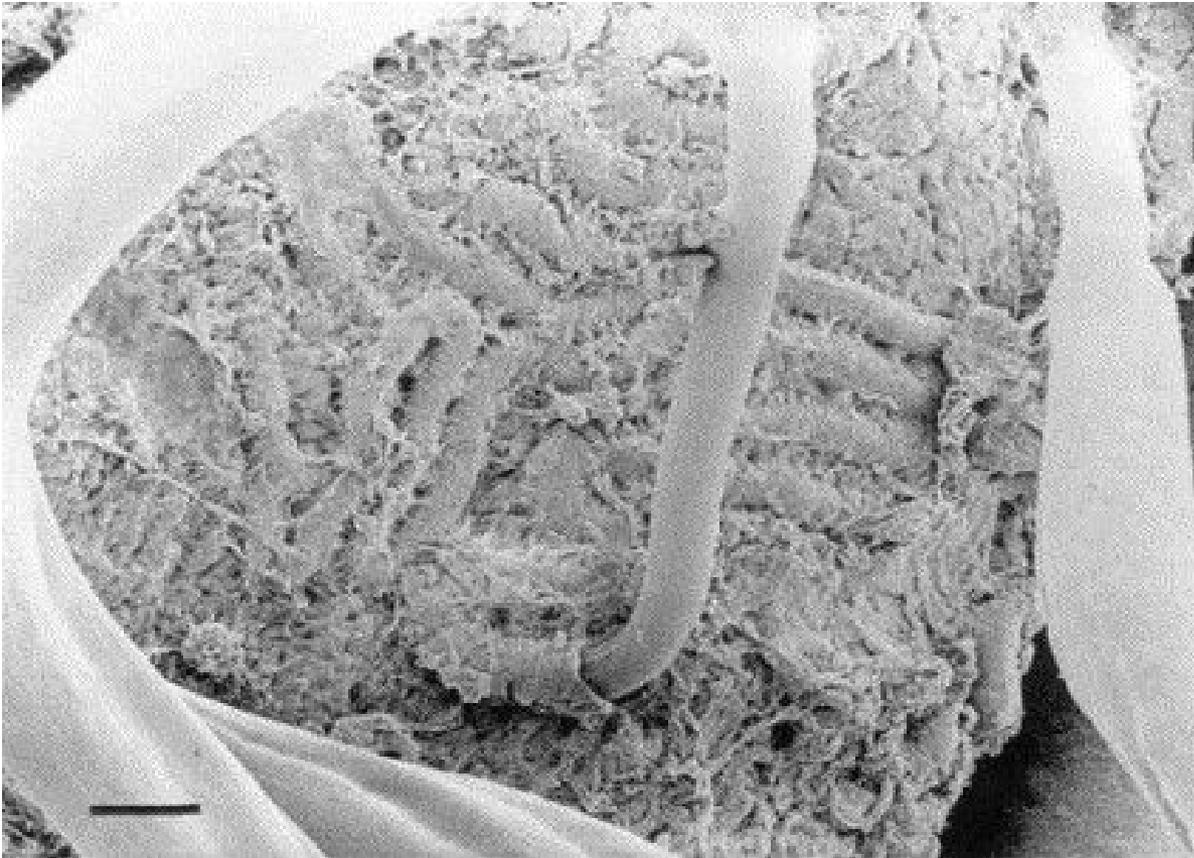
- Tamanho: 3-5 cm
- Região anterior delgada mais longa que a posterior
- Boca provida de um estilete



Ciclo de Vida

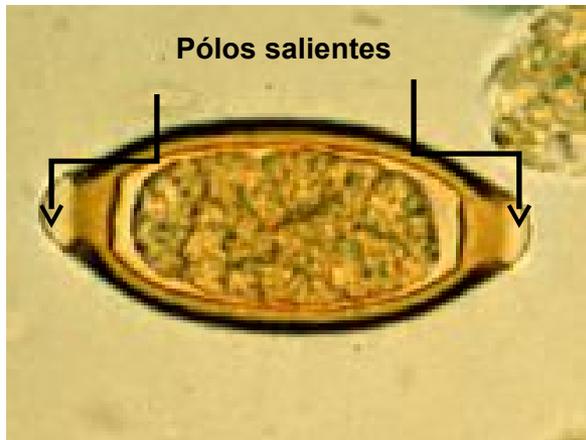


- Habitat: ceco do intestino humano

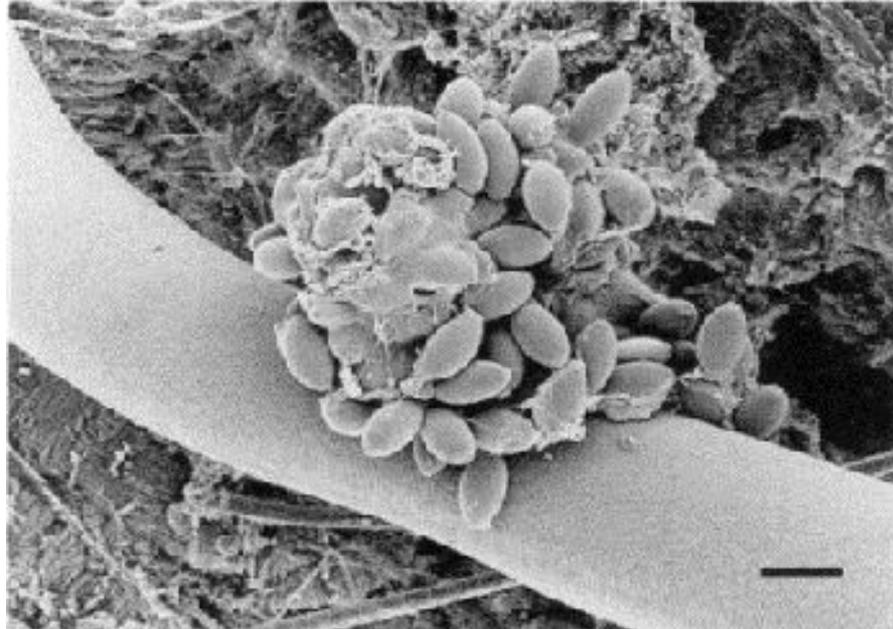


Gastroenterology Clinics of North America
Volume 25, Issue 3, 1 September 1996, Pages 579-597

- Fêmeas: 3.000-7.000 ovos por dia



50-55 μm comprimento
22-23 μm largura



Gastroenterology Clinics of North America
Volume 25, Issue 3, 1 September 1996, Pages 579-597

Patologia e sintomatologia

Irritação da mucosa intestinal (metabólitos do verme)

- Diarréia, dor abdominal, eosinofilia, nervosismo, insônia, perda de apetite e perda de peso
- Infecções maciças: **prolapso do reto**



Diagnóstico

Laboratorial: exame de fezes

< 5.000 ovos/g de fezes = intensidade leve

5.000-10.000 ovos/g de fezes = intensidade média

> 10.000 ovos/g de fezes = intensidade pesada

Tratamento

Albendazol até 400mg dose única

Mebendazol 100mg 2x/dia por 3 dias

Controle

Educação sanitária

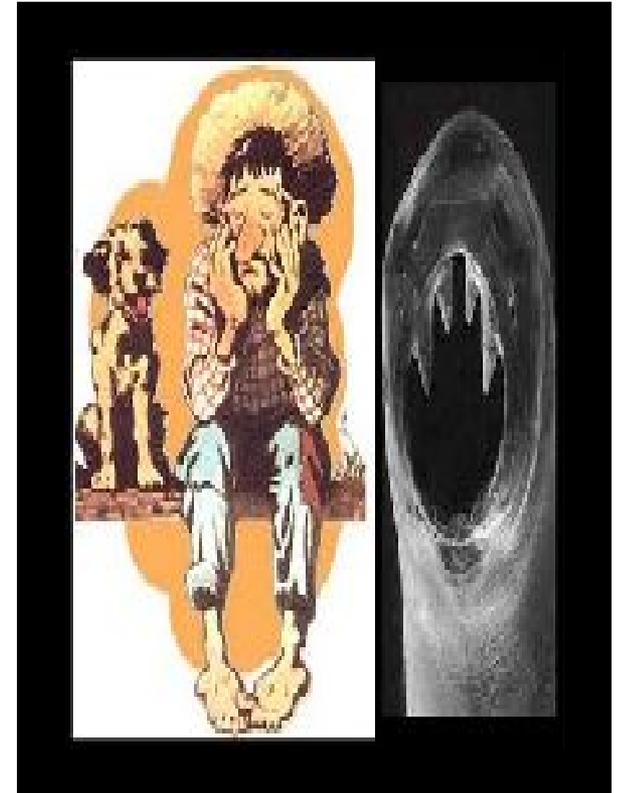


Prevalência da tricurose no mundo



Ancilostomose

- Causadores: *Necator americanus* e *Ancylostoma duodenale*
- Reservatório: o homem
- Conhecida como amarelão ou doença do Jeca Tatu



- Vermes pequenos (1 cm)
- Cápsula bucal característica:
dentes ou lâminas



Ancylostoma duodenale

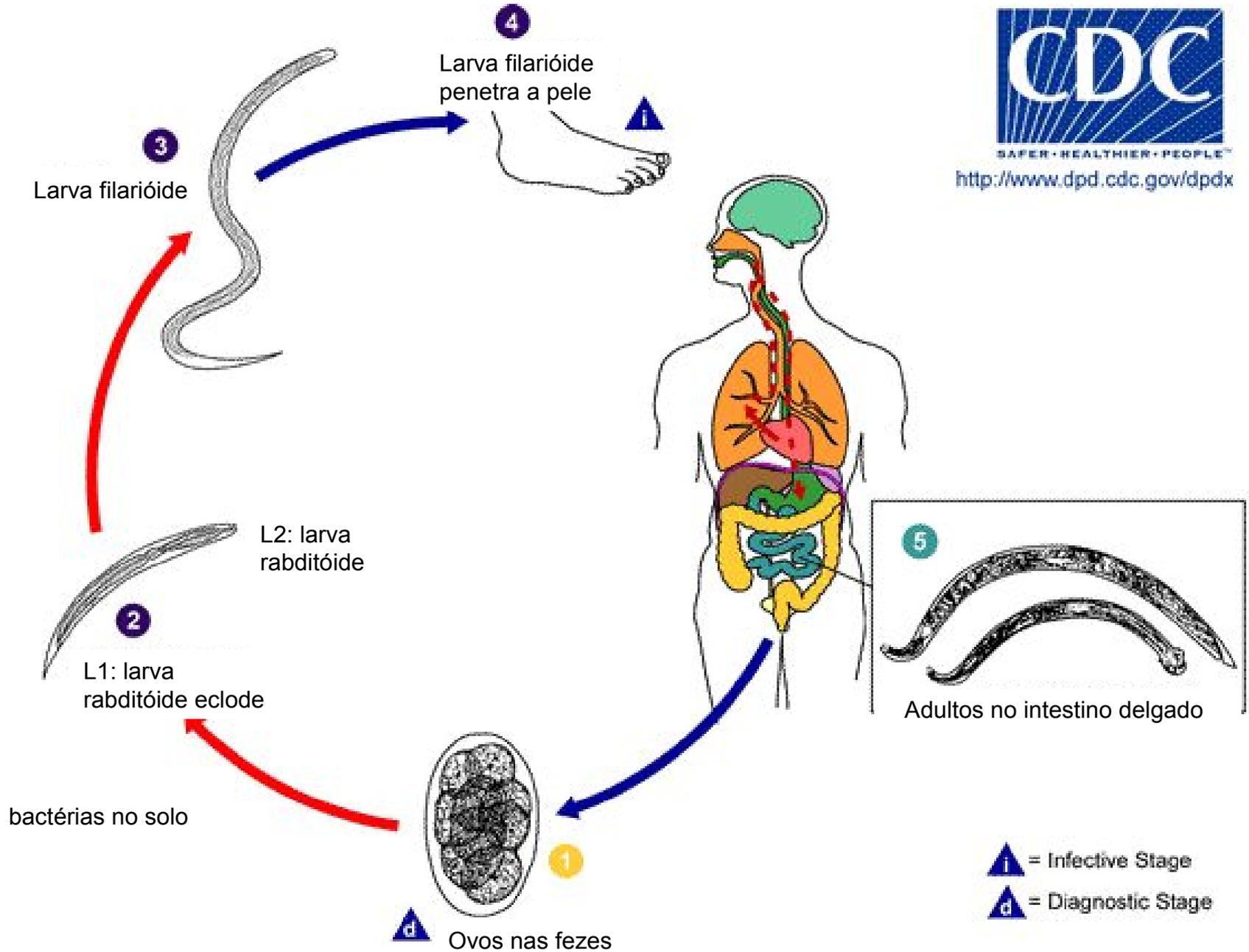


Necator americanus



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

<http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>



Patologia e sintomatologia

1. **Invasão cutânea:** assintomática, exceto quando o número de vermes infectantes é muito alto.
2. **Migração pulmonar:** em geral assintomática, Síndrome de Löeffler de Löeffler
3. **Parasitismo intestinal:** lesões na mucosa intestinal, anorexia, náuseas, vômitos, cólicas, diarreia, febre, cansaço e perda de peso

Complicações: quadro de úlcera duodenal ou apendicite em infecções maciças em indivíduos subnutridos

Espoliação sanguínea

N. americanus: 0,03-0,06 mL de sangue/dia/verme

A. duodenale: 0,15-0,30 mL de sangue/dia/verme

100-1.000 vermes: até 30mL/dia (15 mg de ferro)

Consequências: anemia, hipoproteïnemia, dilatação do coração, lesões hepáticas e renais, óbito

Infecção crônica

· anemia, palidez, cansaço, desânimo, fraqueza, tonturas, cefaléia, dores musculares,

anemia crônica: palpitações, falta de ar e insuficiência cardíaca, óbito



"símbolo de preguiça e fatalismo, de sonolência e imprevisão, de esterilidade e tristeza, de subserviência e embotamento" RUI BARBOSA (1918)

Diagnóstico

- ovos detectados por exame de fezes

35-40 ovos/g de fezes = 1 fêmea (=50% da população do verme no intestino)

< 50 vermes: infecção benigna

50-200 vermes: infecção moderada (pode ocorrer anemia)

acima de 500: infecção intensa

Tratamento

- Mebendazol 100mg (2x/dia por 3 dias)
- Albendazol 400mg (dose única)

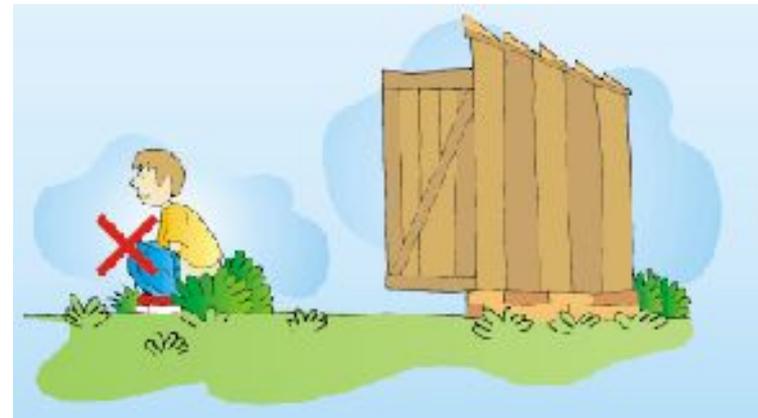


Associação com tratamento antianêmico (administração de sulfato ferroso e ingestão de proteínas e de vitaminas em quantidades generosas)

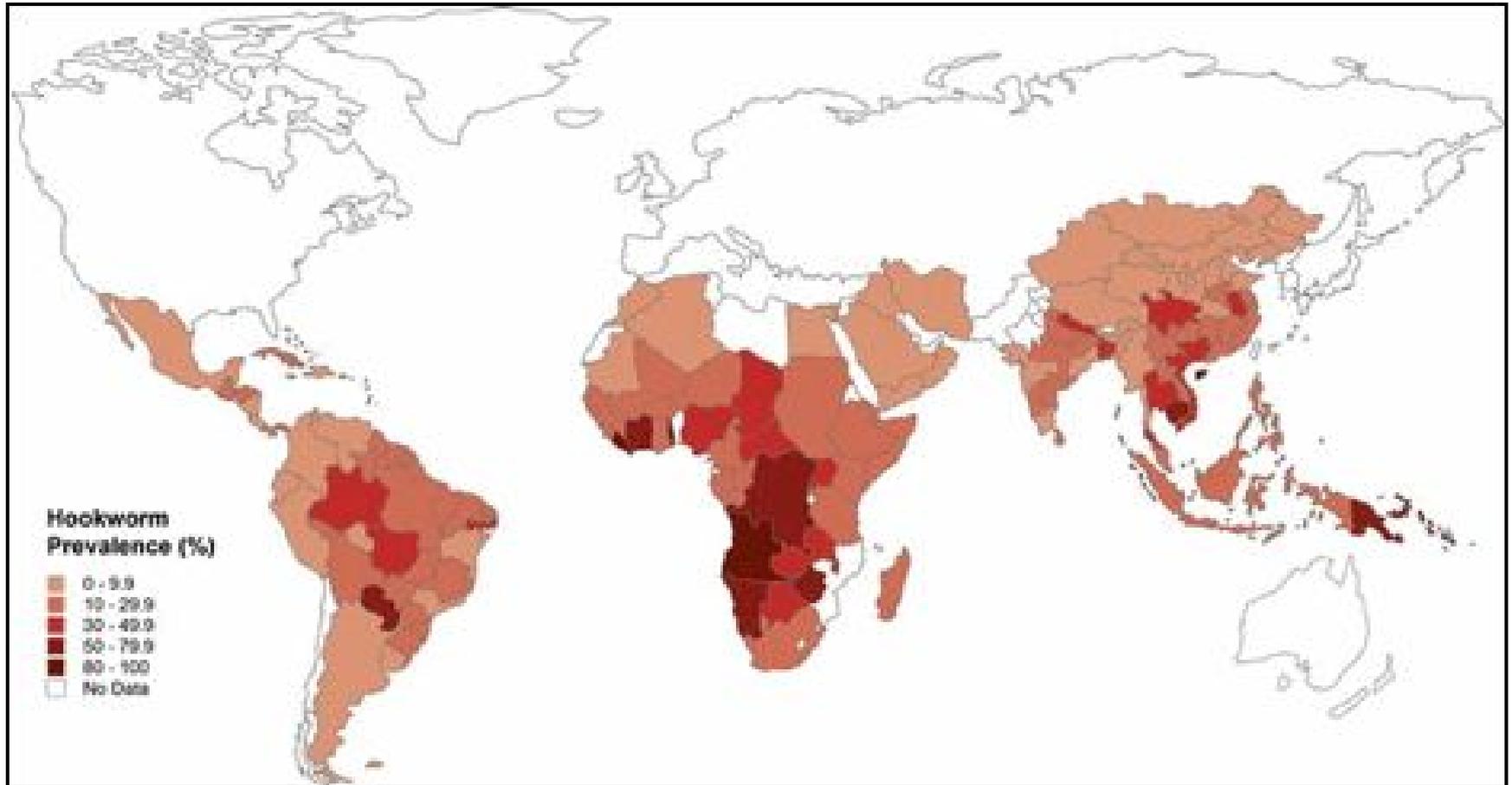


Controle

- Calçados e luvas
- Instalações sanitárias



Prevalência da ancilostomose no mundo



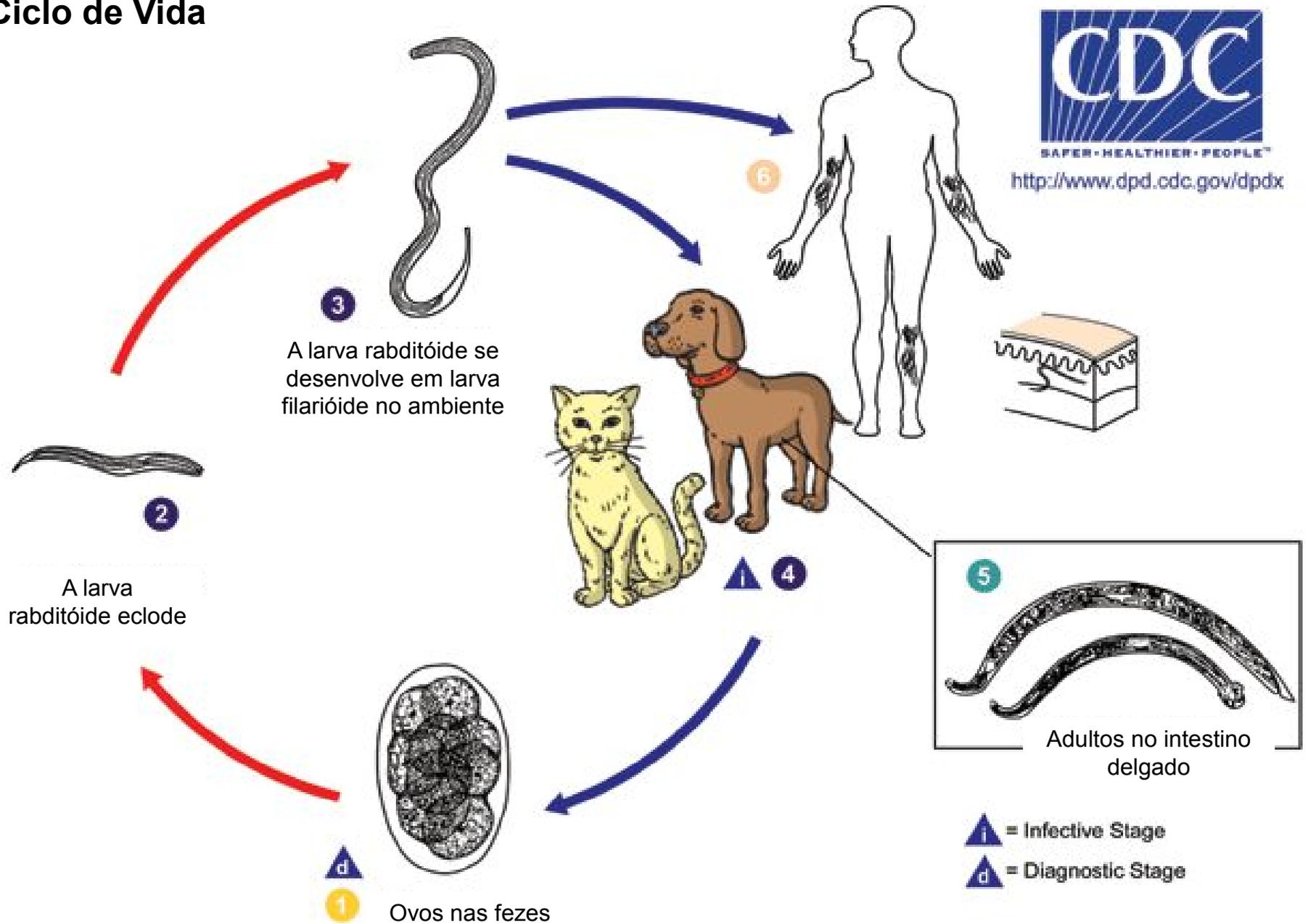
Larva *migrans* cutânea

- Dermatite serpiginosa ou dermatite linear serpiginosa (popularmente: “bicho geográfico” ou “bicho das praias”)



- Causadores: *Ancylostoma braziliense*; *A. caninum*; *A. ceylanicum*, *A. stenocephala*, *Gnathostoma spinigerum* e *Dirofilaria spp.* (formas imaturas)
- Vermes adultos: intestino delgado de cães e gatos
- No homem: não completam o desenvolvimento, permanecendo entre a epiderme e a derme

Ciclo de Vida



Patologia e sintomatologia

Penetração das larvas na pele: assintomática ou prurido, eritema e pápulas



Lesão na forma de um cordão eritematoso e saliente (pode apresentar vesículas)



Diagnóstico

Clínico: aspecto dermatológico das lesões; histórico de contato com terrenos arenosos com presença de cães e gatos

Tratamento

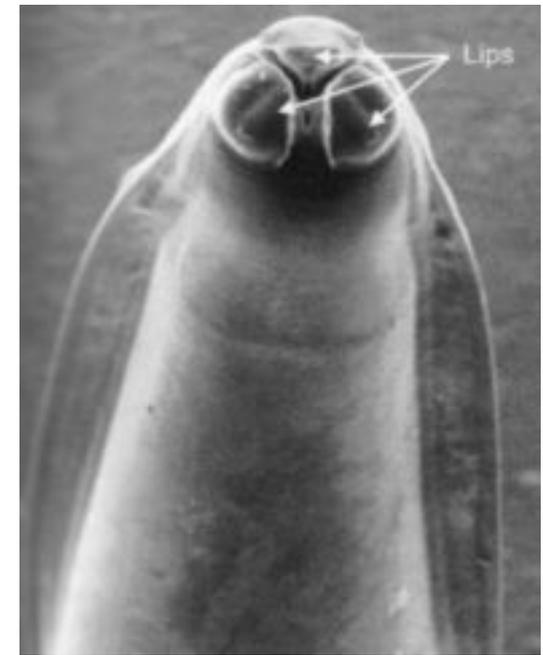
- Ivermectina 150 µg/kg peso corporal (dose única)
- Albendazol 200 mg (2x/dia por 3 dias)

Profilaxia

- Tratamento de cães e gatos com anti-helmínticos
- Redução da população de animais errantes;
- Evitar o acesso de cães e gatos em praias e tanques de areia de escolas e parques



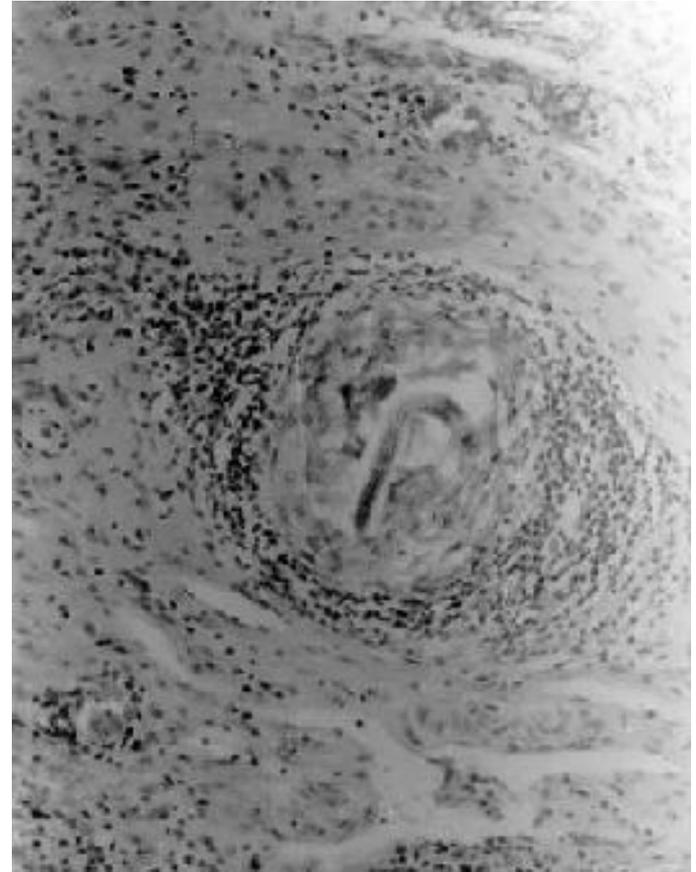
Toxocaríase



- Causador: *Toxocara canis*
- Larva *migrans* visceral
- Vermes adultos: intestino delgado de cães e de gatos
- As larvas L3 eclodem dos ovos no intestino de humanos, atravessam a mucosa intestinal e migram para o fígado, coração e pulmões. Também podem atingir o cérebro, os olhos e os linfonodos

Patologia

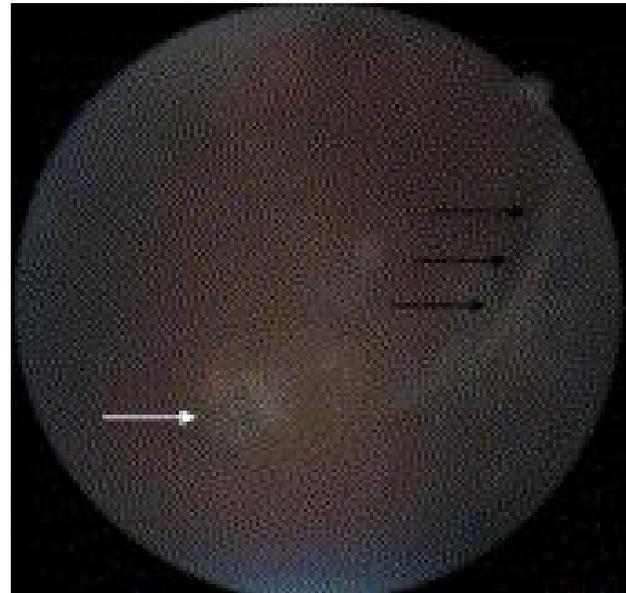
· Nos capilares do fígado, as larvas L3 são retidas e impedidas de continuar a migração, formando-se um granuloma alérgico (parasito e tecido necrótico circundados por eosinófilos e monócitos)



- Nos olhos: abscesso ocasiona descolamento da retina e opacificação do humor vítreo com consequente perda da visão

Granuloma (seta branca) e banda fibrótica (setas negras)

Optometry - Journal of the American
Optometric Association
Volume 80, Issue 4, April 2009, Pages 175-
180



Sintomatologia

· Leucocitose (12.000-100.000 leucócitos/mL) e eosinofilia (14-80%), hepatite, hepatomegalia, tosse, dificuldade para respirar, síndrome de Loeffler, nefrose e lesões cerebrais, podendo ocorrer óbito

Diagnóstico

Clínico

Laboratorial: testes hematológicos, radiológicos e imunológicos (ELISA)

Tratamento

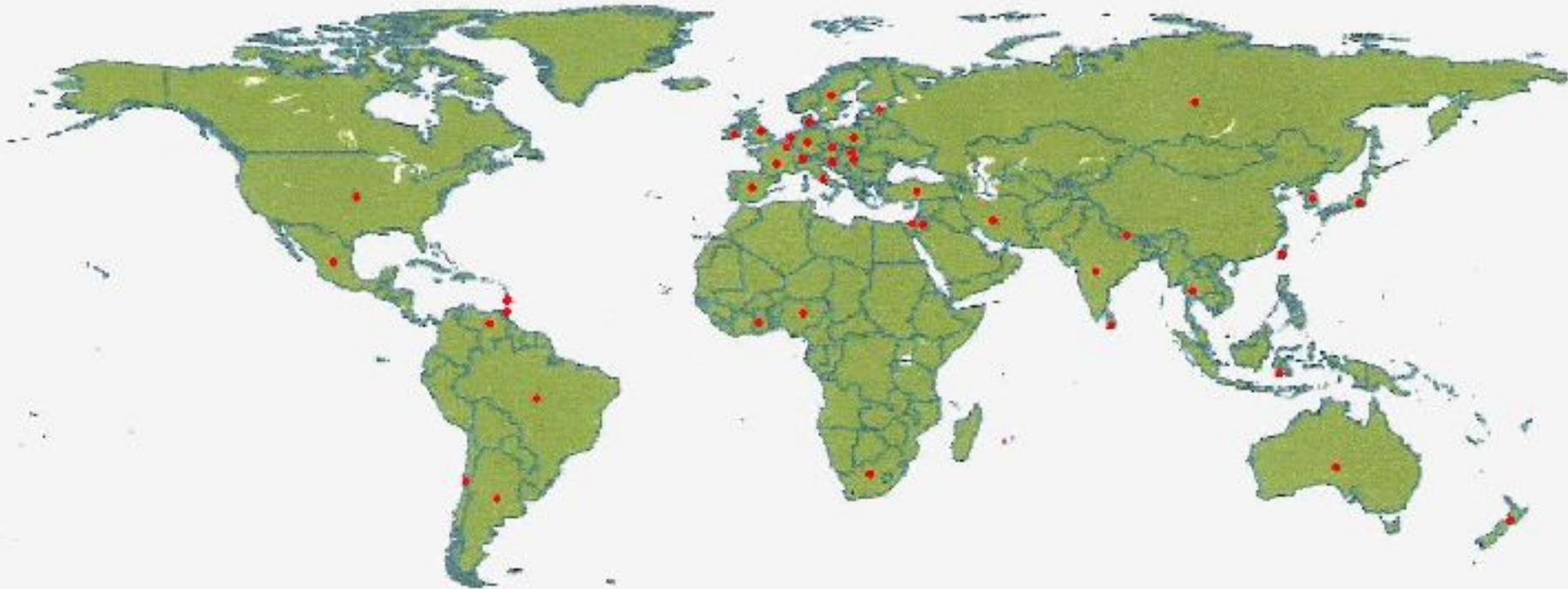
- Albendazol 400 mg 2x/dia (10-20 dias)
- Mebendazol 100-200 mg 2x/dia (10-20 dias)
- Tiabendazol 10mg/kg de peso corporal 3x/dia (mínimo 10 dias)
- Dietilcarbamazina (derivado de piperazina) 2 mg/kg de peso corporal 2x/dia (10 -20 dias)

Profilaxia

- Tratamento de cães e gatos com anti-helmínticos
- Redução da população de animais errantes;
- Evitar o acesso de cães e gatos em praias e tanques de areia de escolas e parques

Prevalência da toxocaríase no mundo

Disease is found worldwide or in virtually every country



Outros nematóides

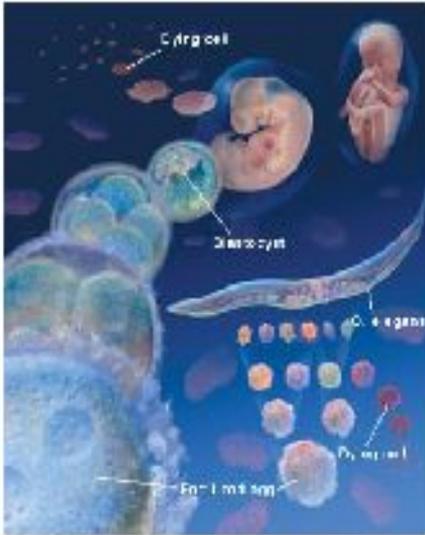
- *Capillaria hepatica*: parasitose comum de roedores; rara em humanos; ataca o fígado
- *Trichinella spiralis*: carne de porco; não registrada no Brasil; ataca os músculos e o sistema nervoso
- *Lagochilascaris minor*: parasitose comum de roedores; em humanos, ocasiona lesões granulomatosas; também pode atingir sistema respiratório
- *Angiostrongylus*: comum de roedores; *A. cantonensis* ocasiona lesões no sistema nervoso; *A. costaricensis* ocasiona lesões abdominais



Internet Explorer browser window showing a Google search for "nobel prize 2002". The search results show a link to the Nobel Prize website.

Ver imagem em tamanho grande
 nobelprize.org/images/illpres/2002/illpres.jpg
 A imagem recorta o objeto automaticamente.
 Veja abaixo a imagem em tamanho grande: <http://nobelprize.org/Laureates/2002/illpres/>

The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2002



The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2002

The Nobel Foundation in Stockholm, Sweden has awarded the Nobel Prize in Physiology or Medicine 2002 to Sydney Brenner, Robert Horvitz and John Sulston for their discovery concerning genetic regulation of cell structure and programmed cell death.

By using the nematode *Caenorhabditis elegans* as a model organism, the laureates have identified key genes regulating these processes. They have also shown that a conserved mechanism of cell death operates in many other organisms, including man.

This year's Nobel laureates have identified key genes regulating organ development and programmed cell death in the nematode *C. elegans*. They have also shown that a conserved genetic mechanism of organ control operates in many other organisms, including man.

The 2002 Prize in:

The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2002

Press Photo
 Reception in Trondheim
 Illustrated Presentation

Sydney Brenner
 Robert Horvitz
 John Sulston
 Interviews
 Nobel Dinner
 Photo Gallery
 Prize Presentation
 Banquet Speech
 Other News

Dr. Robert Horvitz
 Interview
 Conference
 Nobel Dinner
 Interviews
 Nobel Dinner



Read more by [Cover Story](#)

All Medicine Nobel Laureates

Explore the Medicine games!

Nobel Week 2009